

# Azalak

Erabilera anitzeko eraikin multzoa Gros-eko auzoan

Master Amaierako Lana 2019/2020 - Jonatan Diaz Perez

II. Liburua  
Garapen teknikoa

## Sarrera

Master amaierako lan honetan Donostiko Groseko auzoan, merkatu zaharra egondako partzelan garatzen da.

Eraikitzeko era diferente baten inguruan landuko dut, existitu izan diren beste eredu batzuk aztertu eta gero.

Garatutako eredua, sistema berdinarekin garatu da erabilera guztietarako, baina ideia da erabilera bakoitzak bere itxura izatea, egitura janzten duten azal diferenteak bezala.

<b>Egitura</b>	
Sarrera	5
Diseinua	6
Zama egoera	9
Kalkulua	10
<b>Instalakuntzak</b>	
Sarrera	17
Laburpena	18
Planoak	24
Memoria	49
<b>Eraikuntza</b>	
Sarrera	85
EKT betetzea	86
Planoak	99

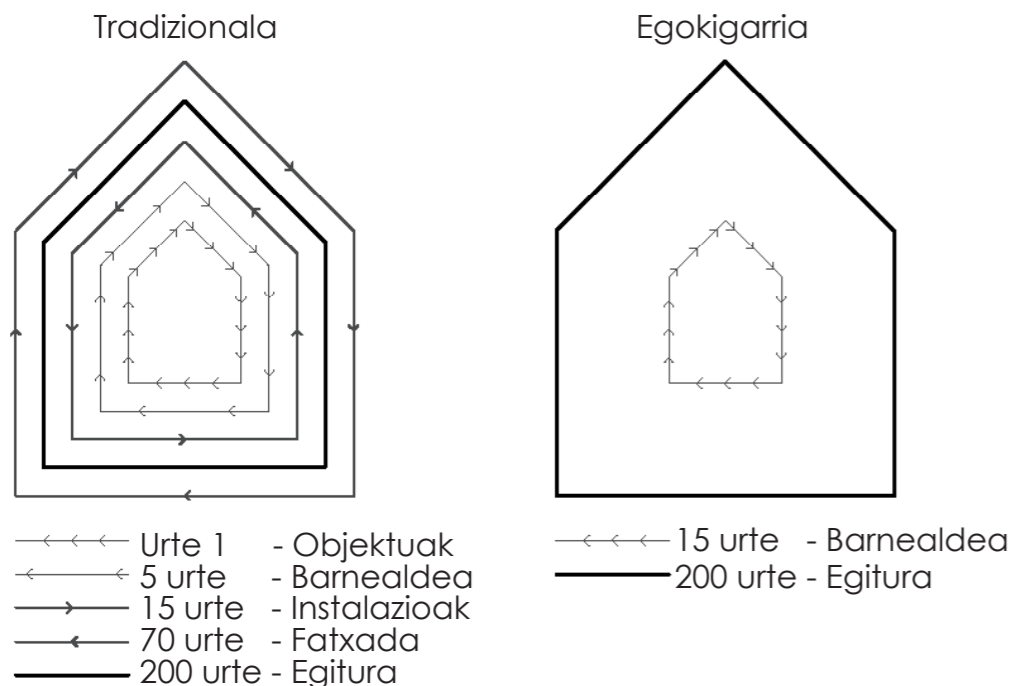
**Egiturak**

**Proiektuaren deskribapen laburra**

Nire proiektua Donostin, Gros-eko erdialdean, kokatzen den egitura sendo bat da, non honen barruan erabilera anitzak eman ahal izango dira denboran zehar, egitura nagusia mantenduz.

Nik garatutako erabilerak hurrengoak dira:

- Merkatua
- Liburutegia
- Gaztegunea eta hautzaindegia
- Taberna
- Bulegoak
- Etxebizitzak



**Hezurak eta azalak**

Sistema hau beste arkitekto asko mahaiaren gainean jarri duten sistema bat da.

Alde batetik hezurak ditugu, proiektuaren alde gogorra, aldatzeko zaila dena eraikita dagoenean eta urteekin pixkanaka hondatzen joaten dena, hau da, egitura. Hau oinarri bezala funtzionatzen du aukera ematen bertan erabilerak eman ahal izateko.

Eta bestetik, azalak, proiektuaren alde organikoagoa, hau denborarekin galtzen eta usteltzen joaten dena. Ez da beharrezkoa oso aditua izatea hau aldatzeko, beste era batean esanda, erlatiboki erraz aldatu daitekena.

**Proiektuko egitura sistemak**

Proiektua osatzeko egitura sistema diferenteak ematen dira:

- **Hormigoizko bi noranzko lauza:** Hau da proiektuaren oinarria.
- **CLT panelak:** Hau da aukeratutako sistema eraikinaren barneko erabilerak eraikitzeko.
- **Altzairuzko egitura:** komunikazio eta babes elementuentzako erabiliko da.
- **Tiranteak:** Eskailerak eraikinean finkatzeko sistema.

**Kalkulurako egituraren deskribapena**

Egituraren kalkulua egiteko aukeratu dut proiektuarentzat oinarri bezala funtzionatzen duen egitura, hau gabe, besteak ezin direlako eman. Hau,hormigoizko egitura da, bi noranzko lauzen bitartez osatuta dagoena. Egitura hau neurri handietako bi noranzko lauzez osatuta dago, Hodedeck izeneko kasetoi sistema erabiliz.

**ESPAZIALKI**

Egitura diseinatua dago eskala txikiko eta eskala handiko kontsideratu daitezkeen erabileren arteko eskala batean. Era honetan, aukera ematen du egitura berdinarekin hainbat erabilera eman ahal izatea. Hau oinarri bezala funtzionatuko du eta barruan lehorrean eraikitako bigarren mailako beste egiturak eman daitezke (egurrezkoak, metalikoak, zintzilikatutakoak...).

**BISUALKI**

Egituraren diseinua nahiko neutroa da, nahiz eta hautatutako kasetoien diseinuak bisualki lortutako diseinua ezohikoa den. Honek permititzen du lauzen artean ematen den erabilerari bere izaera kanpoaldera erakustea era libreago batean fatxadaren jarraitasuna ahaleginduz

**DENBORALKI**

Gaur egunera arte eman den sistema hurrengoa izan da: eraiki, erabili eta bota. Askotan erabilera bukatzen denean, eraikina botatzen da egokigarria ez bada, nahiz eta eraikinaren materialak eta egitura oraindik erabilgarriak izan. Horregatik egitura eta eraikinaren beste atalak parean baino independenteki diseinatu dira, atal bigunak (tabike, fatxada...) erraz aldatu ahal izateko behar denean, eraikinaren bizitza luzatuz.

**Kalkulurako datu orokor baliagarriak**

Bete beharreko araudia hurrengoa da:

- CTE DB-SE
- CTE DB-AE
- CTE DB-SE-C
- CTE DB-SE-A
- CTE DB-SI
- EHE-08

Egiturarako erabiliko diren materialei dagokionez:

- Hormigoizko elementuak H-30 motatakoak dira.
- Altzairuzko armatuak B500S motakoak dira.

Prozedura pausoz pauso hurrengoak dira:

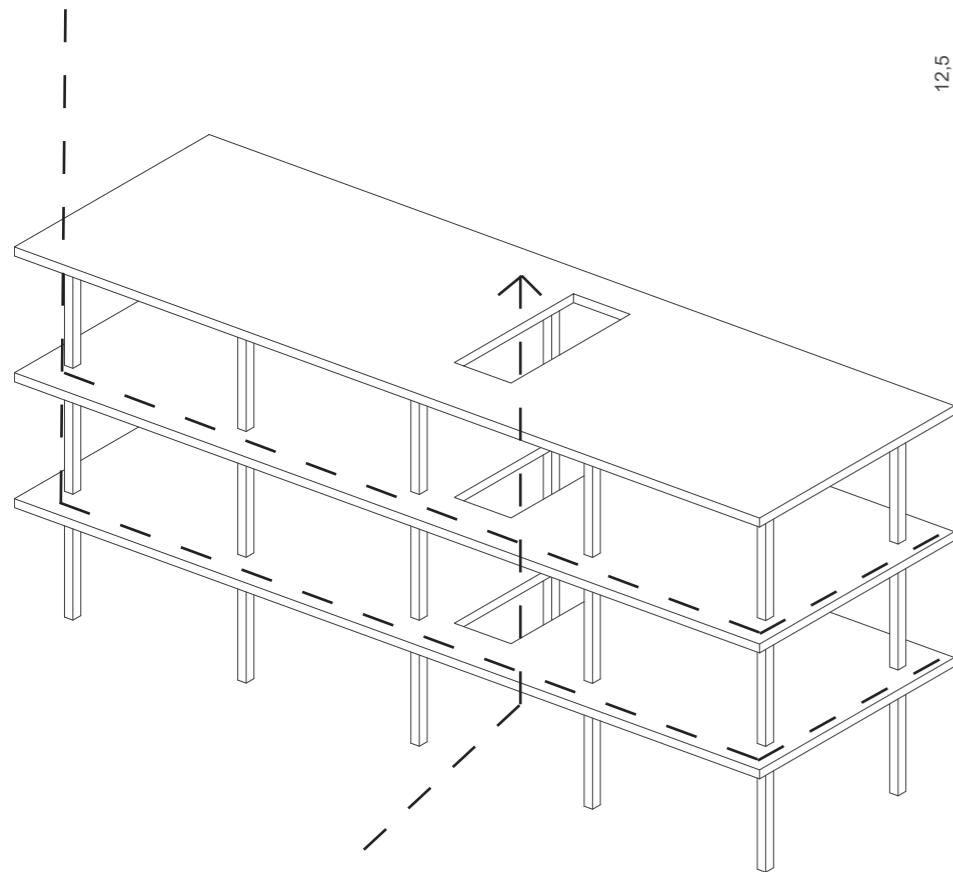
1. Egituraren diseinua.  
Proiektuari forma ematen eta sostengatzen duen egituraren diseinua.
2. Zama egoeraren definizioa.  
Akzioak, koefizienteak eta akzioen konbinazioak.
3. Portiko birtualaren analisia.  
Lauzaren aurre-dimentsionaketa eta armatuaren kalkulua
4. Egiaztapenak  
Lauzak jasaten duen esfortzu ebakitzailen eta puntzonaketaren konprobazioa
5. Zutabearen kalkulua.  
Zutabearen aurre-dimentsionaketa eta armatua.
6. Zapataren eta soto hormaren kalkulua.  
Zapataren eta soto hormaren aurre-dimentsionaketa eta armatua.
7. Diagramak  
Esfortzu axial, deformazio, momentu eta ebakitzailak.

### Hormigoizko egitura

Lehen aipatutakoa bezala, alde batetik hormigoizko egitura nagusi bat eraikiko da, eta honen barruan erabileren beharren arabera, eraikiko dira barnealdeak.

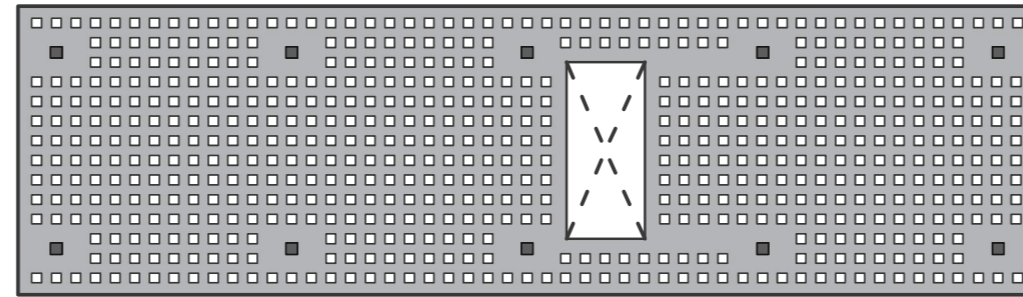
Hau posible izateko, kontuan hartu behar da erabilera bakoitzak eskala bat behar duela gutxienez eta beste bat gehienez. Kontuan hartuz hau, erabilera hauek bertan hartuko dituen egitura bitarteko eskala bat eduki behar du. Honetarako, diseinatutako egiturak 6,5m libre uzten ditu solairu batetik bestera eta barne zutabeen artean 8,5m eta 10,3m-ko zabalera libre utzi dira.

Erabilera bakoitzak kalearekin bisualki duen erlazioa fatxadaren bitartez, libre uzten da disenatzailearen erabakietara. Hau lortzen da zutabeak barnealdera sartuz, lauzaren perimetro osoa libre utziz.

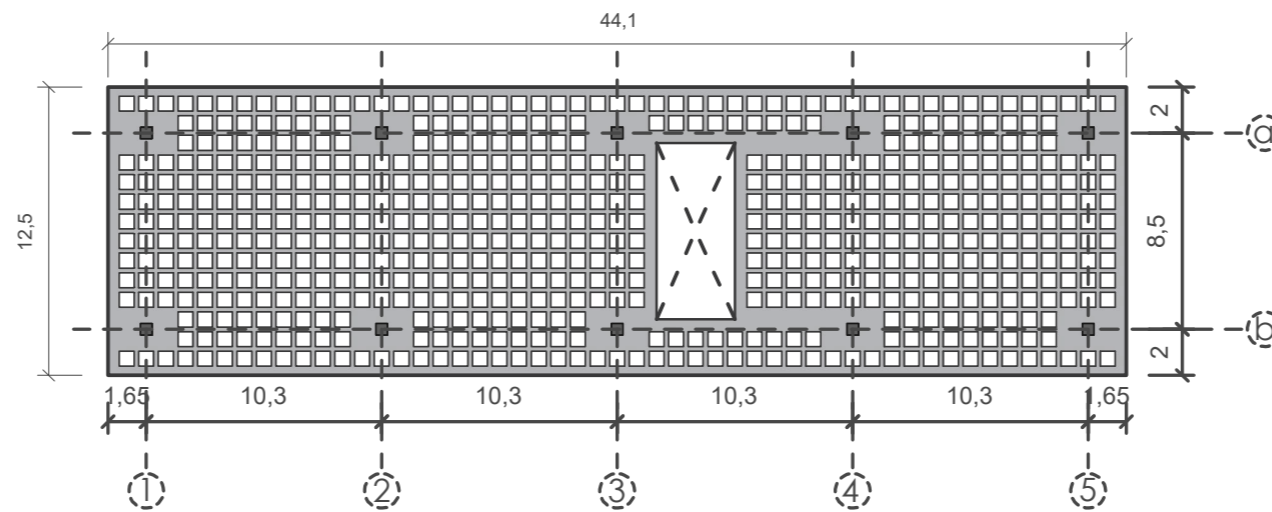


Azkenik, komunikazio bertikala bermatzeko solairuen artean, eraikinaren erdialdean irekidura bat uzten da bertan eskailera eta igogailua kokatu ahal izateko.

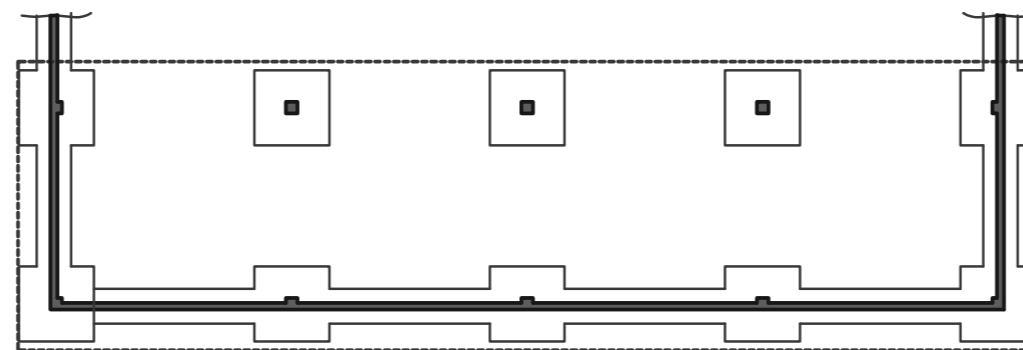
### Oinak



Goitik ikusita



Behetik ikusita

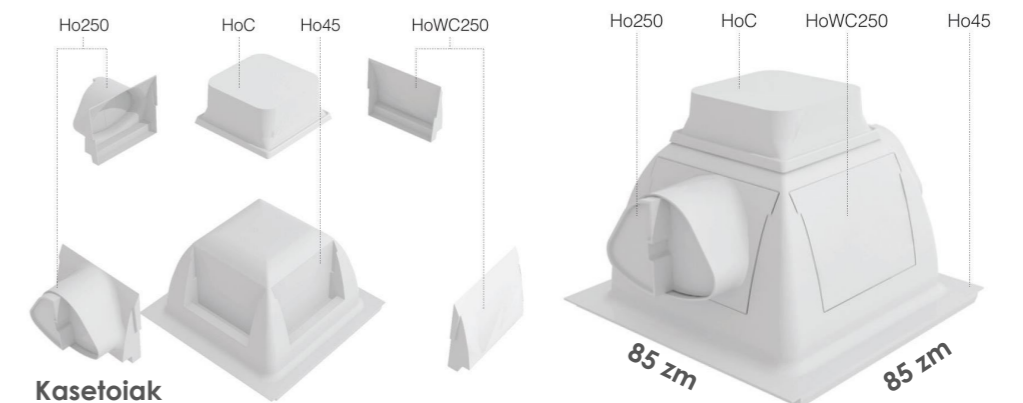
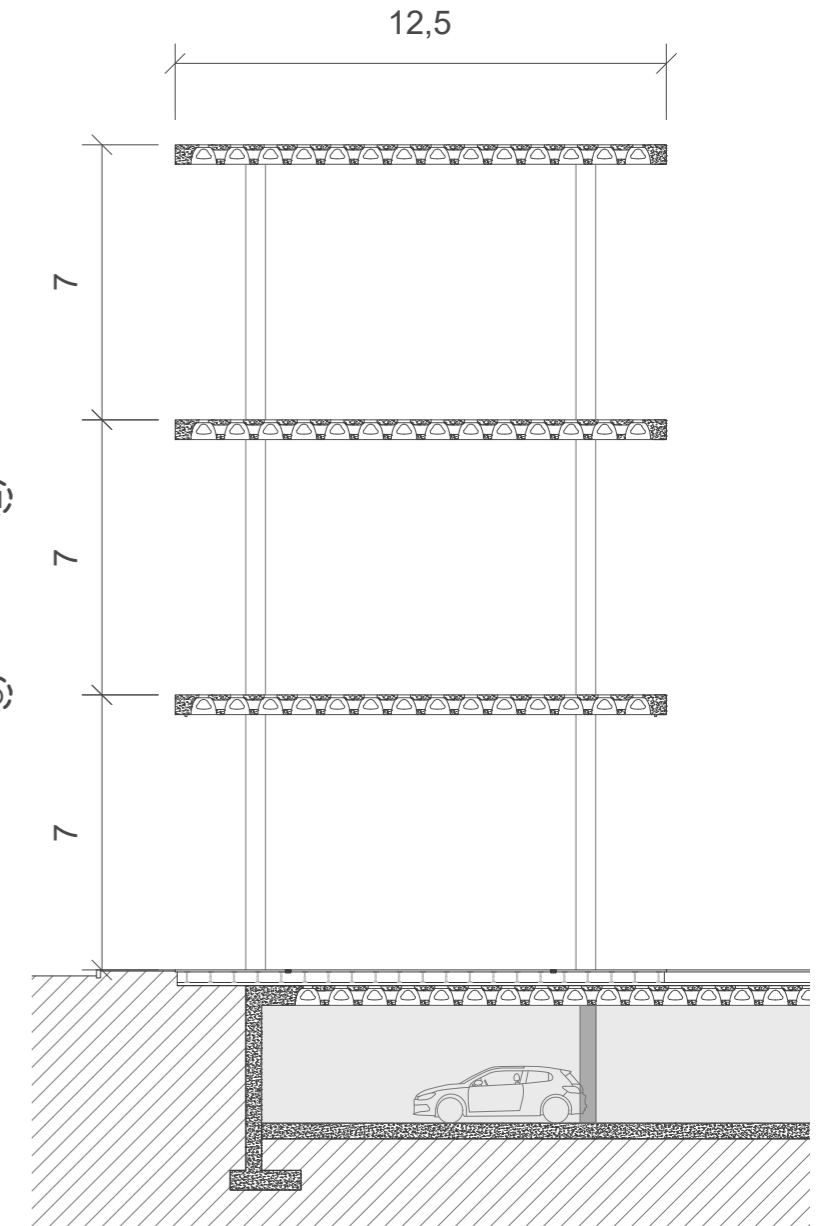


Zimentazioa

### Egitura sistema

Egiturak Holedeck sistemako kasetoiak erabiltzan ditu. Kasetoi berreskuragarriak dira hainbat piezaz osatuak. HoC piezak ahalegintzen du lauzaren akabera kontinua izan beharrenean, zulo bat edukitzera, bertatik instalazioak pasa ahal izateko, horrela eraikinaren erabilera aldatzen direnean errazago izango da instalazioen diseinurako.

### Ebaketa



Kasetoiak

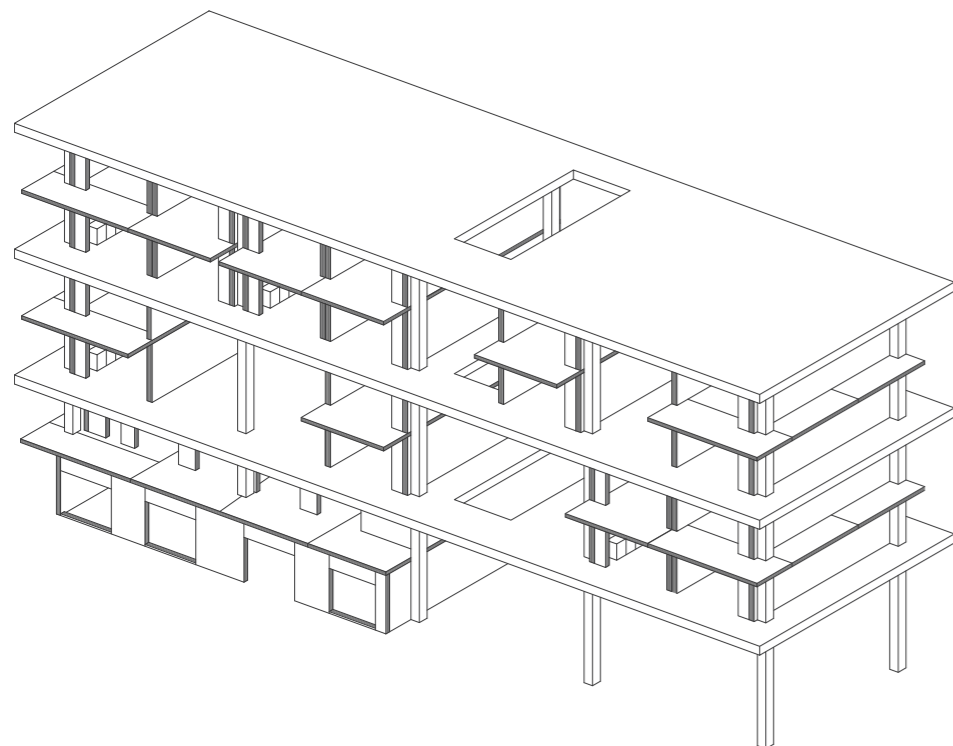
## Erabileren egiturak

Proiektuaren ideiarekin bat datorren ideiarekin, eraikitako barnealdeak lehorrean egindako obra izatea erabaki dut, hau delako montatzeko eta desmontatzeko sistema bat azkarrago egin daitekeena eta kentzerakoan ia arrastorik uzten ez duena.

Horregatik erabaki dut barneko erabilerak CLT eta CLT - MIX panelen bidez eraikitzea, erabilera bakoitzak bere egitura eta itxitura termikoa osatuz.

Etxebizitza bakoitzak bere egitura eta itxitura propioa edukiko du.

Era honetan etxebizitzak eraiki daitezke banaka. Beraz oraindik ez baldin badago eroslerik, kontuan izanda muntaketa nahiko azkarra dela, bakarrik erositako etxebizitzak eraiki daitezke, beste partzela eraiki-gabeak solairuaren bizilagunentzako espazio komunitarioan bihurtuz, lurzoria aprobetxatu gabe ez geratzeko.

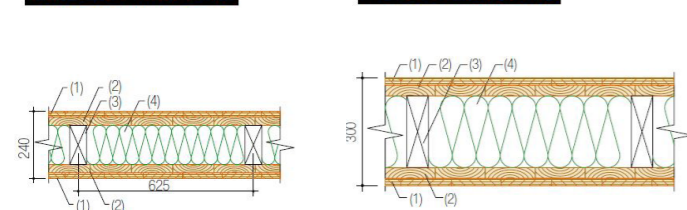


Behe solairuetan ematen diren erabilerak, perimetroan eraikitzen dira hormak, dimentsio diferentekopanelen bidez, hauen artean leihoak izango diren hutsarteak utziz.

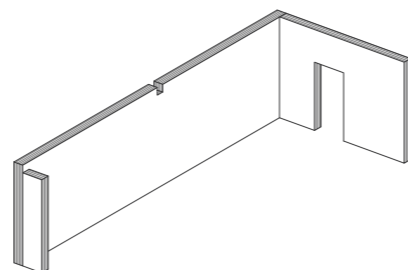
Erabileraren solairuen arteko forjatua eraikitzeko, azalera osoa hainbat paneletan zatitzen dugu, erdialdean beste horma bat edukiz, argia ez izateko oso handiak. Kasu honetan, liburutegian, ikasteko gela itxiak eta komunak erdialdean behar diren horma hauen funtzioa hartzen dute, eta baita ere egonkortasuna emanez hornei.

EGO-CLT MIX 240

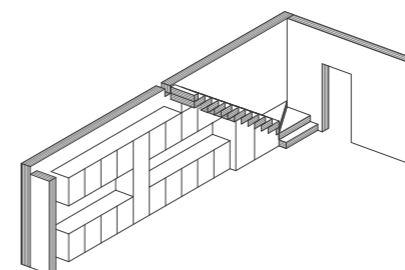
EGO-CLT MIX 300



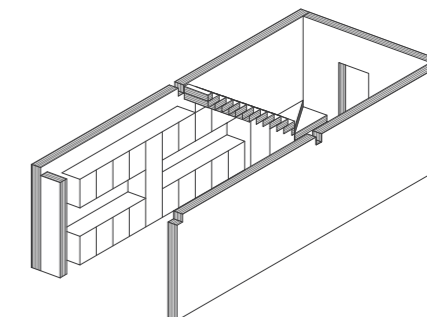
## Etxebizitzak



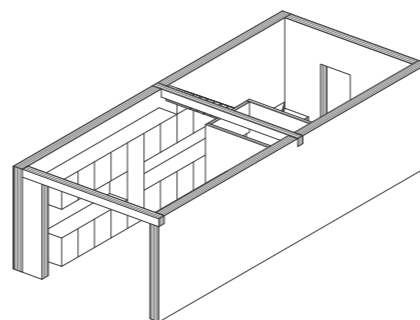
L-a osatzen duten bi hormak altxatzen dira. L honen alde luzea da beste etxebizitza batekin kontaktuan egon daitekeen horma.



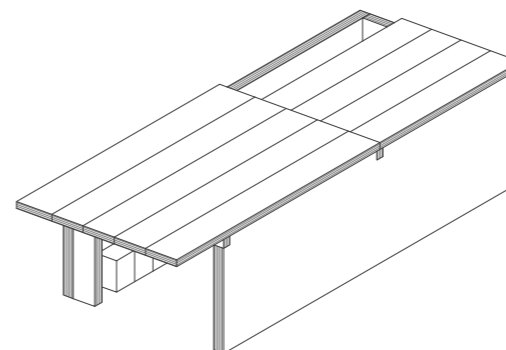
Pareten egonkortasuna hobetzeko, finkoak diren gune heze eta eskailera aprobetxatuko dira.



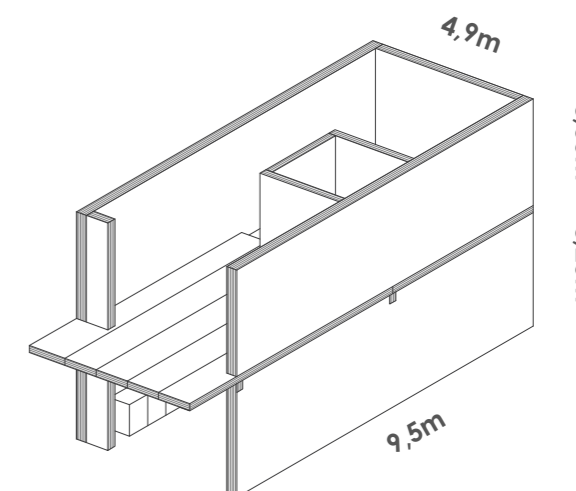
U forma osatzen duen hirugarren pareta eraikiz. Pareta hau orokorrean hormigoizko zutabe baten kontra doa, estabilitadea hobetuz, eta honetara ere finkatzeko aukera emanez.



Habeek emango diote egonkortasuna. Honetaz gain, hirugarren pareta hau egonkorragoa izateko, komuna osatzen duen caxa aprobetxatuko dugu.



Orain bi solairuen arteko forjatua osatuko duen panelak jartzen ditugu.



Azkenik, lehen solairua bezala U forma osatze dugu, komuna egonkortze elementu bezala edukiz.

## Egitura sistema

Egoin-eko CLT eta CLT - MIX (panelak isolamenduarekin) erabiliko dira. Diseinurako kontuan hartu dira enpresak ematen dituen gidak egituren diseinurako. Orokorrean fatxadak eta forjatuentzako CLT - MIX panelak erabili dira, itxitura termikorako hobeto funtzionatzen dutenak. Barneko zatiketentzako aldiz, lodiera diferenteetako CLT panel arruntak erabili izan dira.

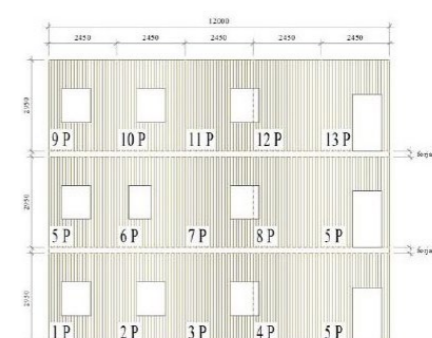
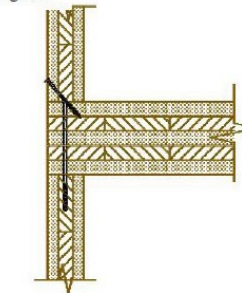


Fig. 10



## Komunikazio elementuak

Azkenik, eraikinak komunikatzeko bertikal eta horizontalean, hurrengo elementuak erabiliko dira:

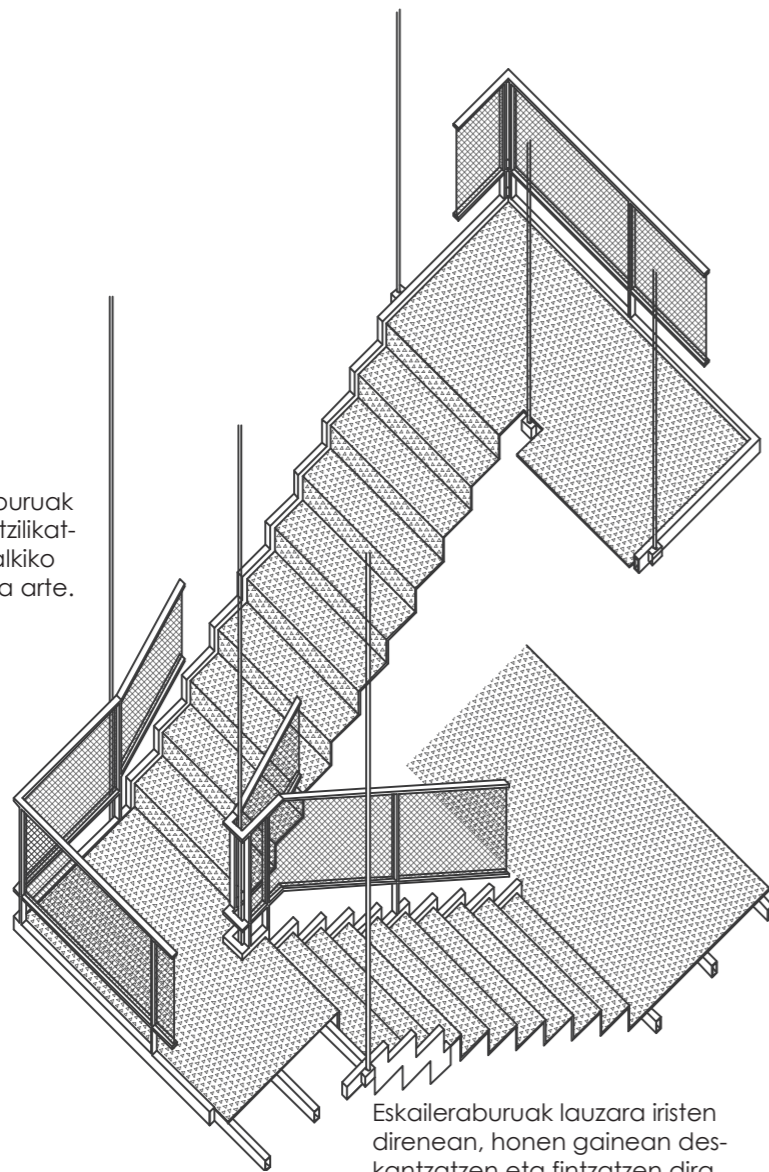
Komunikazio nukleoa: Hormigoizko egituraren utzi dugun hutsartean kokatuko ditugu eskailera eta igogailua. Igogailua goitik behera altzairuzko egitura duen elementua izango da, solairuetan heltzen dena finkatzeko. Eskailera goitik zintzilikatuta eta lauzetan finkatuko da.

Pasarelak: Eraikinen artean mugitu ahal izateko.

## Eskailerak

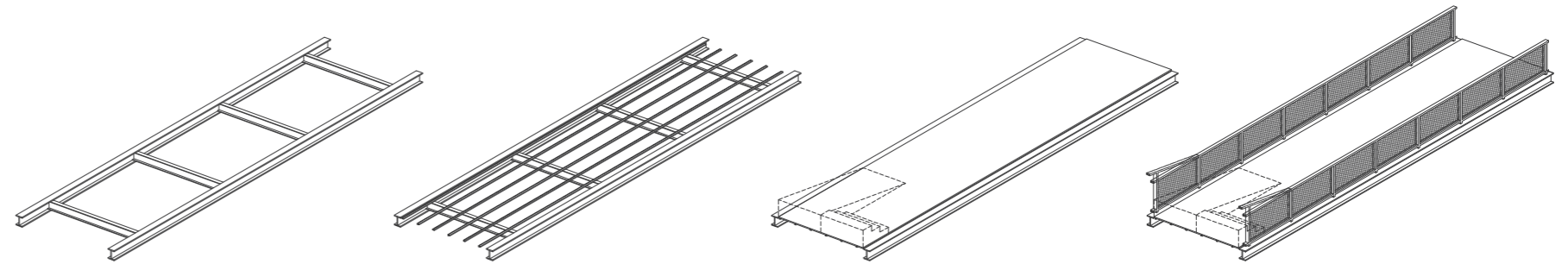
Bitarteko eskaileraburu hau, hurrengo solairuan lauzatik zintzilikatzen da.

Alde honetako eskaileraburuak bata gaineko lauzatik zintzilikatzen da, azkenengoa estalkiko pergolatik zintzilikatuko da arte.



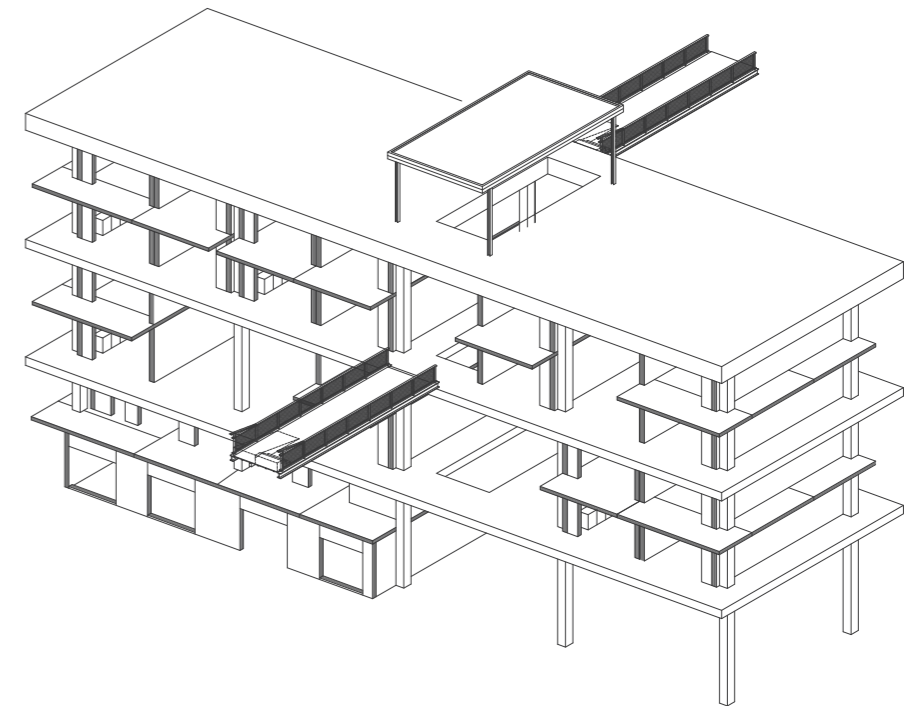
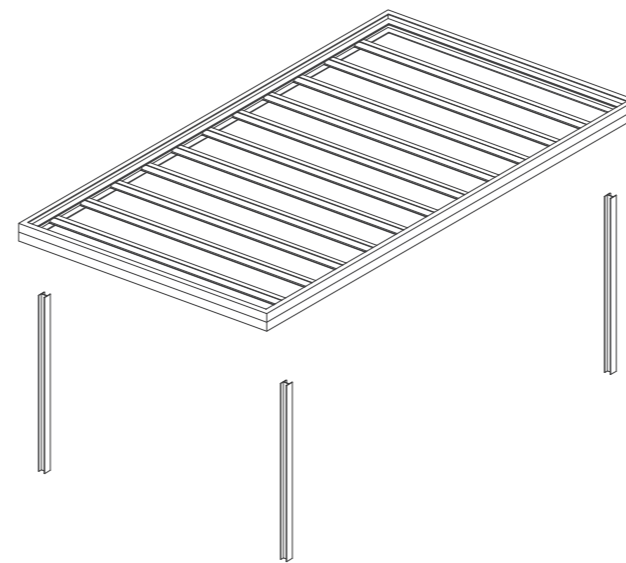
Eskaileraburuak lauzara iristen direnean, honen gainean deskantzatzeko eta finkatzeko dira. Hauek ere behean zintzilikatzen diren eskaileraburuak eusten dute tirante bidez.

## Pasarelak



4 Eraikinak altuera diferenteak dituztenez, elementu hauek posible egingo dute eraikinaren solairu batetik, beste eraikin baten estalkira pasa, hau espazio komunitario eta erabilgarriago batean bihurtuz. Altzairuzko IPN habeen bitartez eraiko da eraikinen arteko 11m-ak alde batetik bestera pasaz.

## Pergolak



Elementu honek hainbat funtzio beteko ditu. Eskaileraren euskarri bezala funtzionatuko du. Goitik behera doazten eskaileraburuak elementu honetatik zintzilikatuko dira. Baita ere balio izango du eskailera eta igogailua estaltzeko eta estalkian sortzeko euriaren babesgune bat bezala. Gainera honen gainean aukera ematen du eguzki panelak jartzeko, estalki erabilgarria libre utziz.

## Egitura sistema

Altzairuzko egiturak eta tiranteak. Orrialde honetan agertzen diren elementuak altzairuz egingako egiturak dira. Hauek fabrikatzen dira egin eta obrara ensanblatuak edo ia guztiz ensanblatuak iritsiko dira.





## A. Akzioak Egituran

C.5 Taula Eraikuntzaren elementuen berezko pisua		
Elementua		kN/m <sup>2</sup>
a	Lauza Hodeck Ho-45	7.03
b	Ego CLT-Mix 200	0.65
c	Ego CLT-MIX 300	0.85
d	Prelauza pretentsatua	0.05
e	Lurra	5.5
f	Tabikeak	1
g	Zoru teknikoa	0.66

Zama iraunkorrak		
g estalkia	a+d+e	12.58 kN/m <sup>2</sup>
g solairua	a+b+d+f+g	9.39 kN/m

Zama aldakorrak - Erabilera gainkarga		
Erabilera		kN/m <sup>2</sup>
A1	Etxebizitza	2
D1	Lokal komertziala	5
E	Aparkalekua	2
F	Estalki zapalgarria	1

Zama aldakorrak - haizea		
$q_e = q_b \times C_e \times C_p$		kN/m <sup>2</sup>
$q_b$	presión dinámica del viento	0.5
$C_e$	Coeficiente de exposición (3.3.3)	1.5/2/2.3
Grado de aspereza: IV		
$C_p$	Coeficiente eólico de presión (3.3.4)	1
$C_s$	Coeficiente eólico de succión (3.3.4)	
$q_{ep} = 0.5 \times 3.7 \times 0.7 = 0.525/0.7/0.805 \text{ kN/m}^2$		
$q_{es} = 0.5 \times 3.7 \times -0.4 = -0.3/0.4/0.46 \text{ kN/m}^2$		

Zama aldakorrak - Elurra		
Hiriburua	Altitudea	Sk (kN/m <sup>2</sup> )
Donostia	0 m	0.3

## B. Akzio moten koefizienteak

4.1 Taula Zamentzako segurtasun koefizienteak		
Erresistentzia	Iraunkorra	1.35
	Aldakorra	1.50

4.2 Aldiberekotasun koefizienteak		
Erabilera gainkarga	A kategoria	0.7
Elurra		0.5
Haizea		0.6

## C. Akzioen konbinaketak

ELS - Estados límites de servicio				
	B.P.	E.G.	Elurra	Haizea
ELS - E.G.	1	1	0.5	0.6
ELS - Elurra	1	0.7	1	0.6
ELS - Haizea	1	0.7	0.5	1

ELU - Estados límites de últimos				
	B.P.	E.G.	Elurra	Haizea
ELU - E.G.	1.35	1.5	0.75	0.9
ELU - Elurra	1.35	1.05	1.5	0.9
ELU - Haizea	1.35	1.05	0.75	1.5

## Karga konbinazioak

$$Q_{estalkia} = 1.35 \times BP + 0.9 \times 1.5 \times EG + Elurra$$

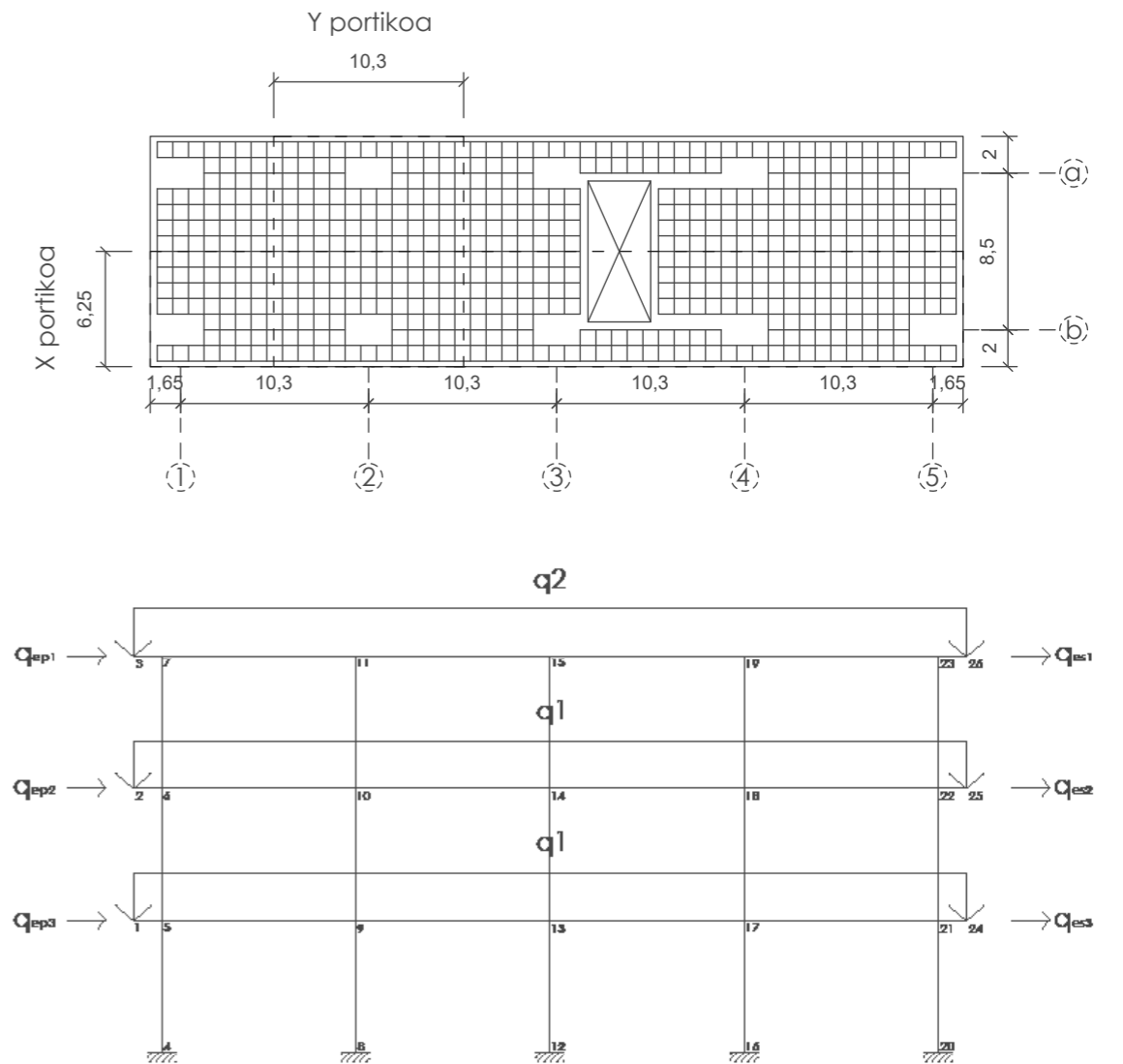
$$Q_{estalkia} = 1.35 \times (12.58) + 0.9 \times (1.5 \times (1 + 0.3)) = 18.73 \text{ KN/m}^2$$

Beste solairuetan erabilera gainkarga bikoiztu behar da, lauzaren gainean beste solairu bat eraiki daitekeelako.

$$Q_{solairuetan} = 1.35 \times BP + 2 \times 1.5 \times EG$$

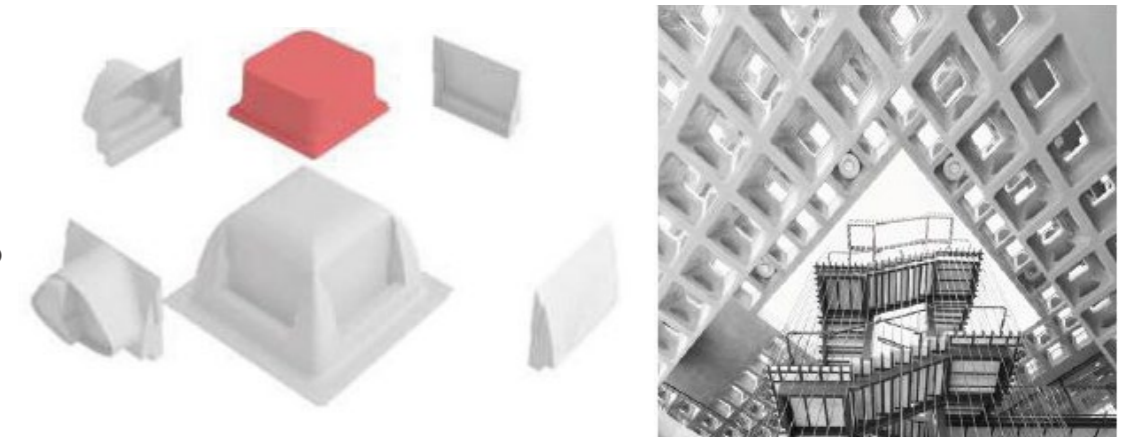
$$Q_{solairuetan} = 1.35 \times (9.39) + 2 \times (1.5 \times 2) = 18.67 \text{ KN/m}^2$$

Bi kargak nahiko antzekoak dira, hala era, estalkia izango da karga handiena jasango duen lauzua, beraz hau hartuko da kalkulua egiteko.



## Egitura tipologia

Erabilitako egitura bi norabidetako lauzua bat da, Hodeck Ho-45 sistemaren kasetoiak erabiliz. Honek lauzua arinagoa egiten du, lanean ari ez den hormigoia kentzen duelako.



Lauzaren kalkuluak egiteko, portiko birtualen sinplifikazio sistema erabiliko dut. Sistema honek, bi norabideetan kalkulatzen ditu portikoak eta hauek, bandatan. Honela kalkulatu daiteke norabide bakoitzeko bandetan behar diren armatuak. Gero emaitza hauekin, erabaki behar da armatuak nola dispostatuko diren.

## X Portikoa

Momentu isostatikoa kalkulatu dugu:

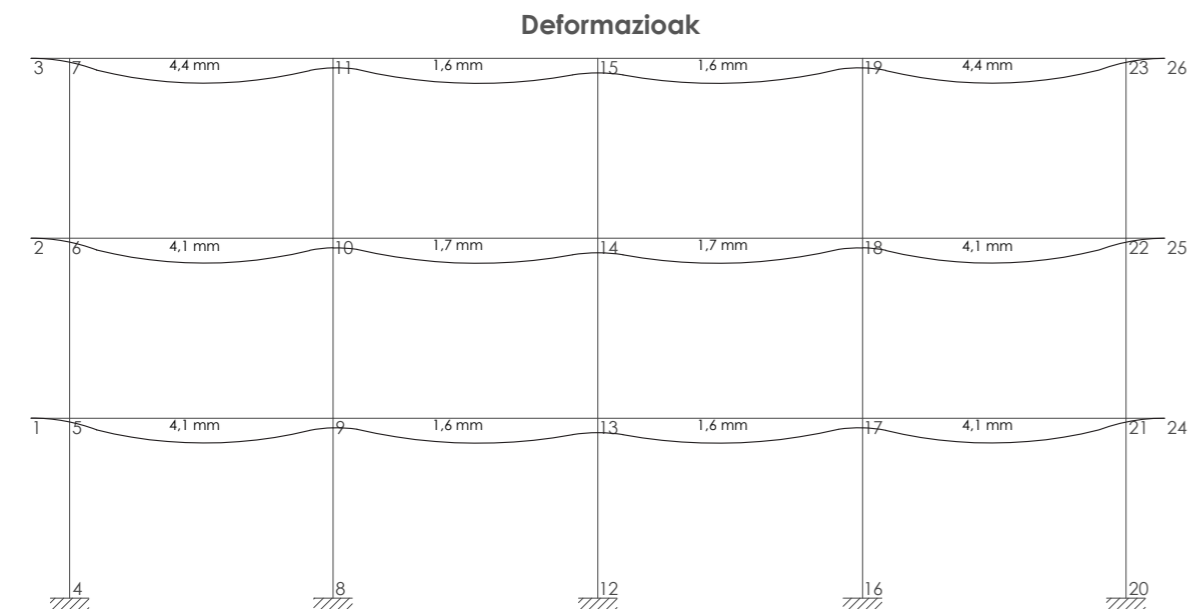
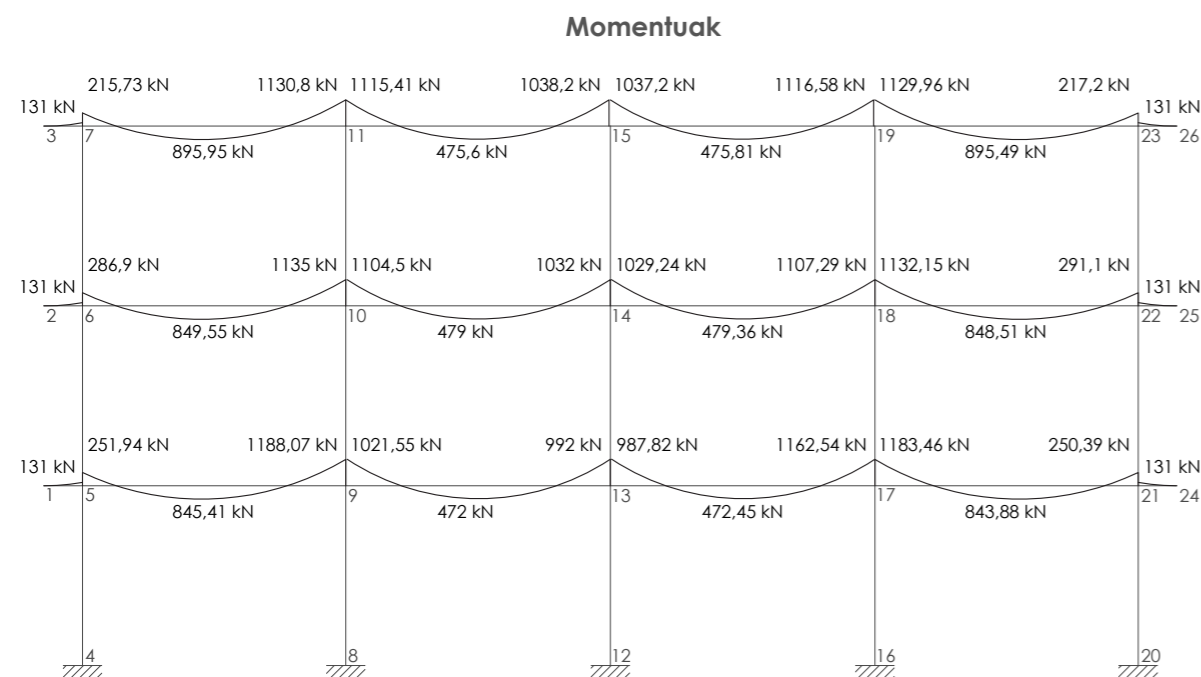
$$M_{iso} = (Q_e \times \text{Portikoaren zabalera} \times \text{Argia}^2) / 8$$

$$M_{iso} = (18.73 \times 6.25 \times 10.3^2) / 8 = 1552.36 \text{ KNm}$$

Orain momentu isostatikoa alde positiboa eta negatiboa banatzen dugu:

$$M_{+iso} = M_{iso} \times 0.5 = 776.18 \text{ KNm}$$

$$M_{-iso} = M_{iso} \times 0.8 = 1241.89 \text{ KNm}$$



Wineva bidez lortutako emaitzak kalkulatu dakoetatik oso antzekoak dira, beraz aurretik kalkulatu-takoekin jarraituko dut kalkulua egiten.

Momentuak erdiko eta zutabeen banatan banatzen ditugu metroko:

$$M_{d-z} = 1.5 \times M_{-iso} \times 0.75 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 2)$$

$$1.5 \times 1241.89 \times 0.75 \times 1 / (6.25 / 2) = 447.08 \text{ KNm}$$

$$M_{d+z} = 1.5 \times M_{+iso} \times 0.75 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 2)$$

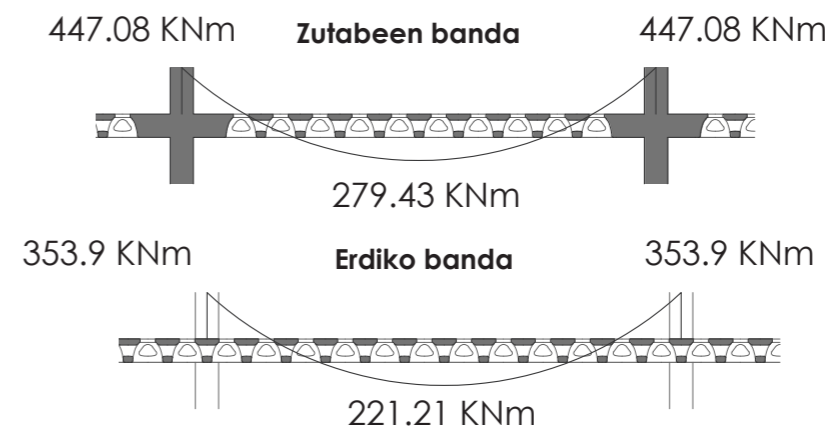
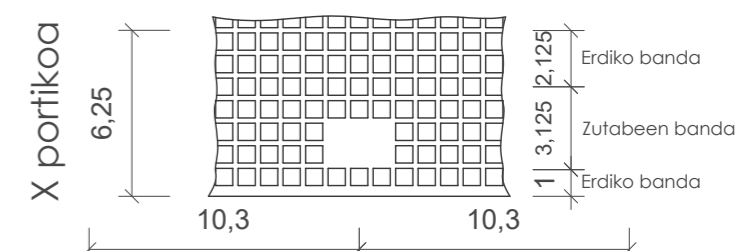
$$1.5 \times 776.18 \times 0.75 \times 1 / (6.25 / 2) = 279.43 \text{ KNm}$$

$$M_{d-e} = 1.5 \times M_{-iso} \times 0.4 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 4)$$

$$1.5 \times 1241.89 \times 0.4 \times 1 / (6.25 / 4) = 353.9 \text{ KNm}$$

$$M_{d+e} = 1.5 \times M_{+iso} \times 0.4 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 4)$$

$$1.5 \times 776.18 \times 0.4 \times 1 / (6.25 / 4) = 221.21 \text{ KNm}$$



Metroko momentuarekin kalkulatu dugu nerbio momentua:

$M_n = \text{Bandaren momentua} \times \text{nerbioen arteko distantzia (nire kasuan 0,85)}$

$$M_{n-z} = 380 \text{ KNm}$$

$$M_{n+z} = 237.52 \text{ KNm}$$

$$M_{n-e} = 300.8 \text{ KNm}$$

$$M_{n+e} = 188 \text{ KNm}$$

Hurrengo pausoa izango da **armadura** kalkulatzeko:

$$A_s = M_n / (0.8 \times \text{lauzaren altuera} \times f_{yd})$$

$$A_{s-z} = 380 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 21.9 \text{ zm}^2$$

$$A_{s+z} = 237.52 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 13.7 \text{ zm}^2$$

$$A_{s-e} = 300.8 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 17.3 \text{ zm}^2$$

$$A_{s+e} = 188 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 10.8 \text{ zm}^2$$

Azkenik, ateratako **armadura kantitatea banatuko dugu** nerbio bakoitzean jarri behar den armadura kantitatea jakiteko:

$$A_{sn} = A_s / \text{nerbio kopurua (nire kasuan 4)}$$

$$A_{sn-z} = 5.48 \text{ zm}^2$$

$$A_{sn+z} = 3.43 \text{ zm}^2$$

$$A_{sn-e} = 4.33 \text{ zm}^2$$

$$A_{sn+e} = 2.7 \text{ zm}^2$$

Lauzaren kalkuluak egiteko, portiko birtualen sinplifikazio sistema erabiliko dut. Sistema honek, bi norabideetan kalkulatu ditu portikoak eta hauek, bandatan. Honela kalkulatu daiteke norabide bakoitzeko bandetan behar diren armatuak. Gero emaitza hauekin, erabaki behar da armatuak nola dispostatu diren.

### Y Portikoa

Momentu isostatikoa kalkulatu dugu:

$$M_{iso} = (Q_e \times \text{Portikoaren zabalera} \times \text{Argia}^2) / 8$$

$$M_{iso} = (18.73 \times 10.3 \times 8.5^2) / 8 = 1742.3 \text{ KNm}$$

Orain momentu isostatikoa alde positiboa eta negatiboa banatzen dugu:

$$M_{+iso} = M_{iso} \times 0.5 = 955 \text{ KNm}$$

$$M_{-iso} = M_{iso} \times 0.8 = 1528 \text{ KNm}$$

Momentuak erdiko eta zutabeen banatan banatzen ditugu metroko:

$$M_{d-z} = 1.5 \times M_{-iso} \times 0.75 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 2)$$

$$1.5 \times 1528 \times 0.75 \times 1 / (10.3 / 2) = 304.5 \text{ KNm}$$

$$M_{d+z} = 1.5 \times M_{+iso} \times 0.75 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 2)$$

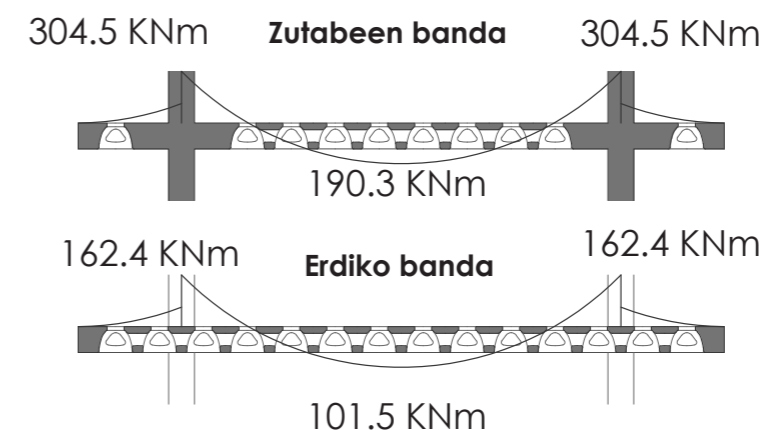
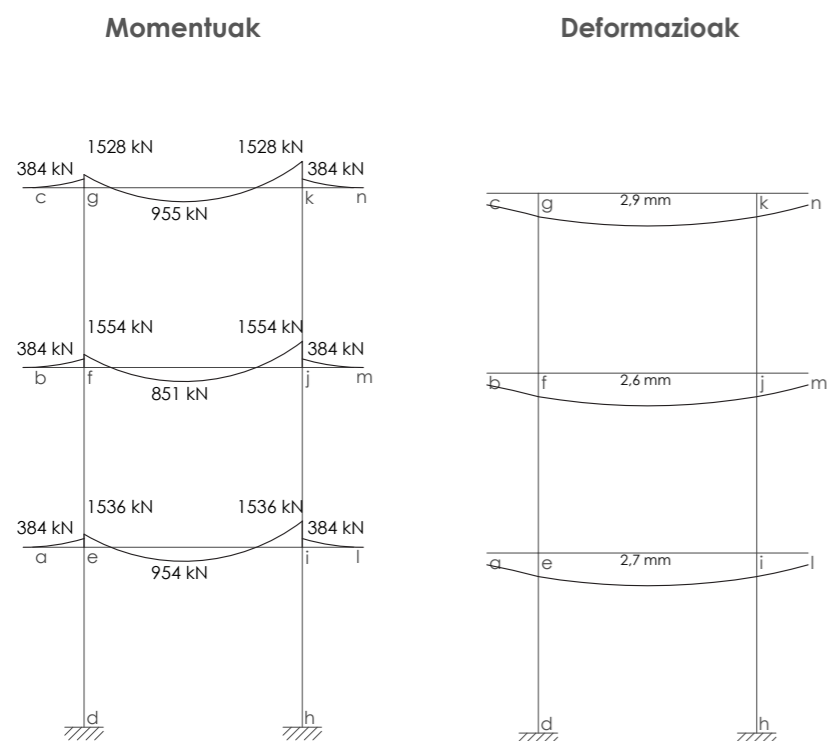
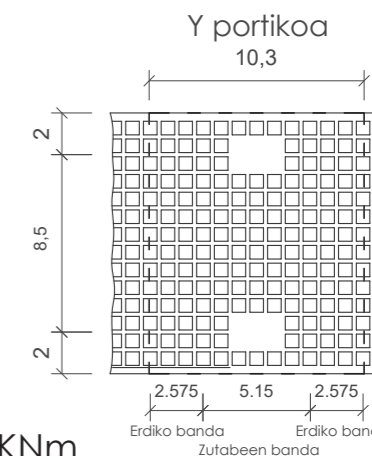
$$1.5 \times 955 \times 0.75 \times 1 / (10.3 / 2) = 190.3 \text{ KNm}$$

$$M_{d-e} = 1.5 \times M_{-iso} \times 0.4 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 4)$$

$$1.5 \times 1528 \times 0.4 \times 1 / (10.3 / 4) = 162.4 \text{ KNm}$$

$$M_{d+e} = 1.5 \times M_{+iso} \times 0.4 \times 1 / (\text{bandaren zabalera} / 4)$$

$$1.5 \times 955 \times 0.4 \times 1 / (10.3 / 4) = 101.5 \text{ KNm}$$



Metroko momentuarekin kalkulatu dugu nerbio momentua:

$$M_n = \text{Bandaren momentua} \times \text{nerbioen arteko distantzia (nire kasuan 0,85)}$$

$$M_{n-z} = 258.8 \text{ KNm}$$

$$M_{n+z} = 161.8 \text{ KNm}$$

$$M_{n-e} = 138 \text{ KNm}$$

$$M_{n+e} = 86.3 \text{ KNm}$$

Hurrengo pausoa izango da **armadura** kalkulatzeko:

$$A_s = M_n / (0.8 \times \text{lauzaren altuera} \times f_{yd})$$

$$A_{s-z} = 258.8 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 14.88 \text{ zm}^2$$

$$A_{s+z} = 161.8 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 9.3 \text{ zm}^2$$

$$A_{s-e} = 138 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 7.9 \text{ zm}^2$$

$$A_{s+e} = 86.3 \times 10^3 / (0.8 \times 500 \times (500 / 1.15)) = 4.39 \text{ zm}^2$$

Azkenik, ateratako **armadura kantitatea banatuko dugu** nerbio bakoitzean jarri behar den armadura kantitatea jakiteko:

$$A_{sn} = A_s / \text{nerbio kopurua (nire kasuan 6)}$$

$$A_{sn-z} = 2.48 \text{ zm}^2$$

$$A_{sn+z} = 1.55 \text{ zm}^2$$

$$A_{sn-e} = 1.32 \text{ zm}^2$$

$$A_{sn+e} = 0.82 \text{ zm}^2$$

### Armaturaren konbinazio eta kokapena

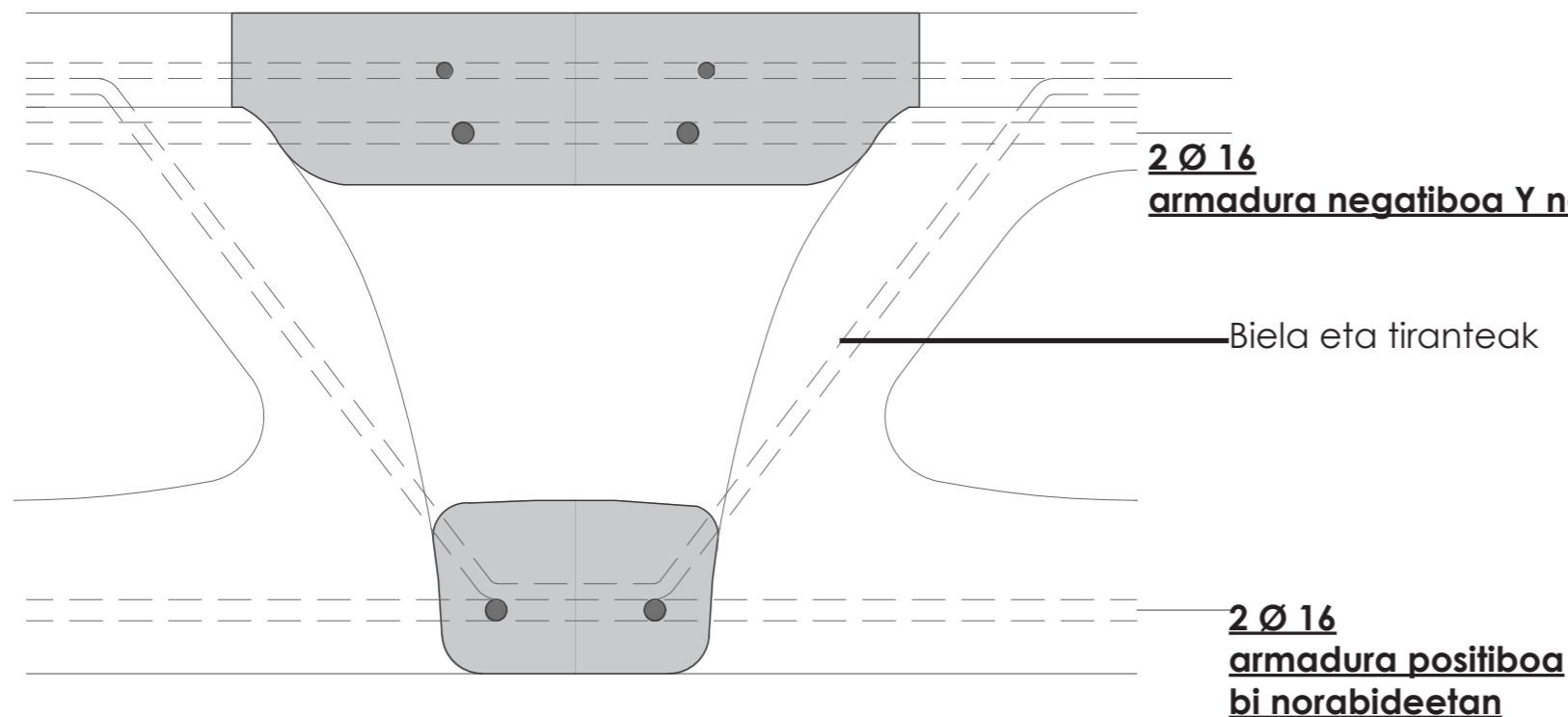
Atera ditugun armadura kantitatea kontuan hartuta, horain armadura konbinazioak egingo ditugu.

	Zutabeen banda	Konbinazioa	Erdiko banda	Konbinazioa
X porikoan Asn+	3.43 zm <sup>2</sup>	2 Ø 16	2.7 zm <sup>2</sup>	2 Ø 16
X portikoan Asn-	5.48 zm <sup>2</sup>	3 Ø 16	4.33 zm <sup>2</sup>	3 Ø 16
Y porikoan Asn+	1.55 zm <sup>2</sup>	2 Ø 12 1 Ø 16	0.82 zm <sup>2</sup>	2 Ø 12 1 Ø 16
Y portikoan Asn-	2.48 zm <sup>2</sup>	3 Ø 12 2 Ø 16	1.32 zm <sup>2</sup>	2 Ø 12 1 Ø 16

Ikusita banda bakoitzean ematen diren konbinazioak, Hau da zehazki jarri beharko armaturak:  
X portikoan behean 2 Ø 16 eta goian 3 Ø 16.  
Y portikoan behean 1 Ø 16 eta goian 2 Ø 16.

Ikusita emaitza hauek, **armatua homogeneizatzea** erabaki dut obran kokapena berdina izateko lauza osoan, lana erraztuz.

**Behean 2 Ø 16 kontinuo eta goian 2 Ø 16.** Era honetan, alde batean portikoan 3 behar direnean eta beste norabidean 1, 1-eko aldean soberan dagoena beste norabideari falta zaionaren karga hartuko du, bi norabideak lanak banatuz.



### Zutabearen puntzonaketa lauza

Lauzetan eman daitekeen arazoetako bat da zutabea eta lauza artean jasandako kargarengatik lauza desplomatzea eta zutabeak lauza zulatzea.

Hasteko kalkulatu dugu zenbatekoa den puntzonaketa esfortzu hau nire egituran.

$$V_d = 1.5 \times Q \times \text{Zutabearen influentziaren azalera}$$

$$V_d = 1.5 \times 18.73 \times [((10.3+10.3)/2) \times ((2+8.5)/2)] = \mathbf{1519.2 \text{ kN}}$$

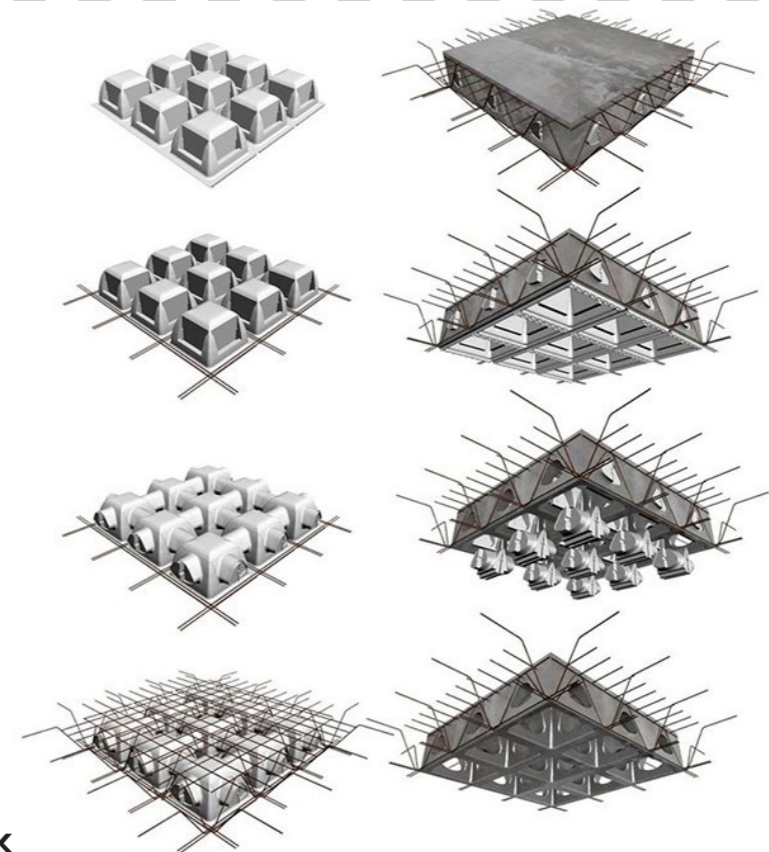
Puntzonaketa maximoa ematen den puntua Orain nire kasuan jasan daitekeen puntzonaketa maximoa kalkulatu dut,

$$V_d < 0.3 f_{cd} \times 2 \times d \times (a + b)$$

$$1519.2 < 0.3 \times (30/1.5) \times 2 \times 0.5 \times (0.5+0.5) = 6000 \text{ kN}$$

Beraz, **1519.2 < 6000 kN** betetzen da. Betetzen ez bada, hiru aukera daude: zutabearen zabalera handitu (merkeena), lauza lodiera handitu (efektiboena) edo hormigoia erresistentzia hobetu.

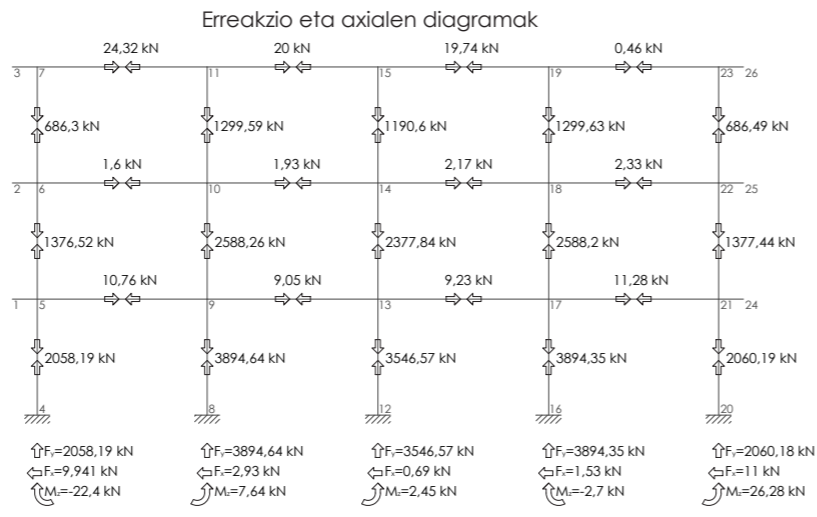
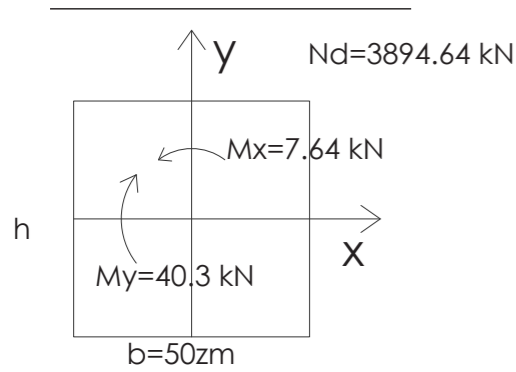
### Obrako muntaia



### Biela eta tiranteak

Eskeman ikusten diren biela eta tiranteak esfortzu ebakitzailak jasateko disposituak daude, era honetan lanean ari ez den hormigoia kentzen du lauza arinduz.





Zutabearen kalkuluan aukeratu dut egoera okerrean dagoen zutabea.

$a^2/b^2/a^4/b^4$  zutabeak behe oineko tramoan. Beste tramoak altuera berdina dute baino karga txikiagoak.

**Aurre-dimentsionamendua**

$h = N_d / (0.85 \times f_{cd} \times b) = 3894.64 \times 10^3 / (0.85 \times 20 \times 500) = 458.19 \text{ mm} = 45.8 \text{ cm} = h = 50 \text{ zm}$   
 $A_s = M_d / (0.8 \times h \times f_{yd}) = 40300000 / (0.8 \times 500 \times (500/1.15)) = 231.72 \text{ mm}^2 = 2.31 \text{ cm}^2 \rightarrow 4\text{Ø}16$

**Exzentrikotasun minimoa**

$e_x = M_x / N = 7.638 / 3894.64 = 0.196 \text{ zm}$   
 $e_y = M_y / N = 40.3 / 3894.64 = 0.01 \text{ zm}$

Exzentrikotasun minimoa 2 zm-koa izan behar da, beraz  $e_x = e_y = 2 \text{ zm}$   
 Eta  $M_{xd} = M_{yd} = e_{min} \times N_d = 2 \times 3894.64 = 7789.28 \text{ kNm}$

**Exzentrikotasun gehigarria**

Gilbordura x planoan (plano nagusia)

$\Psi_A = 0$  Landapena  
 $\Psi_B = ((4EI_{zutabe})/L) / ((4EI_{habea})/L) = ((50 \times 50^3)/700) / ((50 \times 50^3)/1030) = 0.74$   
 $\alpha_y = \sqrt{(7.5 + 4 \times (0 + 0.74) + 0)} / (7.5 + 0.74) = 1.13$   
 $\lambda_y = (\alpha \times L) / (h \times \sqrt{1/12}) = (1.13 \times 700) / (50 \times \sqrt{1/12}) = 54.8 > 35 \text{ GILBORDURA}$

Gilbordura y planoan (plano nagusia)

$\Psi_A = 0$  Landapena  
 $\Psi_B = ((4EI_{zutabe})/L) / ((4EI_{habea})/L) = ((50 \times 50^3)/700) / (((50 \times 50^3)/1030) + ((50 \times 50^3)/200)) = 0.23$   
 $\alpha_x = \sqrt{(7.5 + 4 \times (0 + 0.23) + 0)} / (7.5 + 0.23) = 1.089$   
 $\lambda_x = (\alpha \times L) / (h \times \sqrt{1/12}) = (1.089 \times 700) / (50 \times \sqrt{1/12}) = 52.8 > 35 \text{ GILBORDURA}$

Beraz **gilbordura edukiko dut bi norabideetan** eta exzentrikotasun gehigarria kalkulatuko dut.

**X Planoan**

$e_a = k \times ((h + 20 \times e_e) / (h + 10 \times e_e)) \times l_0^2 / h = 0.000423 \times ((50 + 20 \times 2) / (50 + 10 \times 2)) \times (791^2 / 50) = 6.8 \text{ zm}$   
 $e_{toty} = e_e + e_a = 2 + 6.8 = 8.8 \text{ zm} \rightarrow M_y = e_{toty} \times N_d = 0.088 \times 3894.64 = 342.73 \text{ mkNm}$

**Y Planoan**

$e_a = k \times ((h + 20 \times e_e) / (h + 10 \times e_e)) \times l_0^2 / h = 0.000423 \times ((50 + 20 \times 2) / (50 + 10 \times 2)) \times (762.3^2 / 50) = 6.32 \text{ zm}$   
 $e_{totx} = e_e + e_a = 2 + 6.32 = 8.32 \text{ zm} \rightarrow M_x = e_{totx} \times N_d = 0.0832 \times 3894.64 = 324.64 \text{ mkNm}$

**Armadurak**

**Zutabea 4 aurpegi-tara armatuko dut.**

$u = N / (A_c \times f_{cd}) = 389.64 \times 10^3 / (500^2 \times (30/1.5)) = 0.77$   
 $\mu_a = M_y / (A_c \times h \times f_{cd}) = 342.73 \times 10^6 / (500^2 \times 500 \times (30/1.5)) = 0.137 = \mu_1$   
 $\mu_b = M_x / (A_c \times h \times f_{cd}) = 324.03 \times 10^6 / (500^2 \times 500 \times (30/1.5)) = 0.12 = \mu_2$

Datu hauekin grafiko-tara joaten gara  $\omega$  ateratzeko.

$u = 0.6 \rightarrow \omega = 0.3$        $u = 0.8 \rightarrow \omega = 0.5$

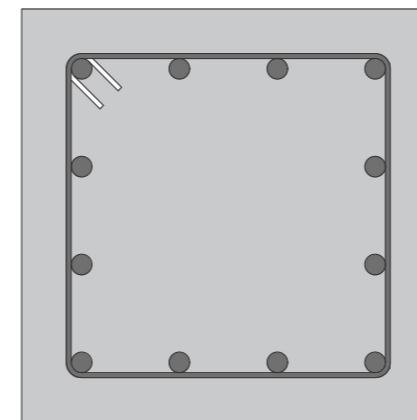
Orain armadura kalkulatu dugu 4 aurpegi-tarako

$A_s f_{yd} = \omega \times A_c \times f_{cd} = 0.5 \times 500 \times 500 \times (30/1.5) = 2500000 \text{ N} = 2500 \text{ kN} \rightarrow \text{Armadura } 12\text{Ø}25$

Beso mekanikoa  $d' = 6 \text{ zm}$

$R = \sqrt{42^2 + 42^2} = 59.4 \text{ zm}$   
 $R' = \sqrt{38^2 + 38^2} = 53.7 \text{ zm}$

$A_s f_{ydtot}' = (A_s f_{ydtot} \times R) / R' = (2500 \times 59.4) / 53.7 = 2765.36 \text{ kN} \rightarrow \text{12Ø}25 \text{ izaten jarraitzen du}$



50 x 50 zm

**Azkenengo konprobazioak**

Gaineztaldura

$a' = (b - 2 \times \text{estriboen } \varnothing - 2 \times (\text{ertzetako } \varnothing / 2) - \varnothing \times 4) / \text{armatuen arteko hutsuneak}$   
 $a' = (500 - (2 \times 60) - (2 \times (25/2)) - 25 \times 4) / 3 = 84 \text{ mm} \rightarrow \text{8.4 zm armaduren artean}$

As minimoa beteko da ziur

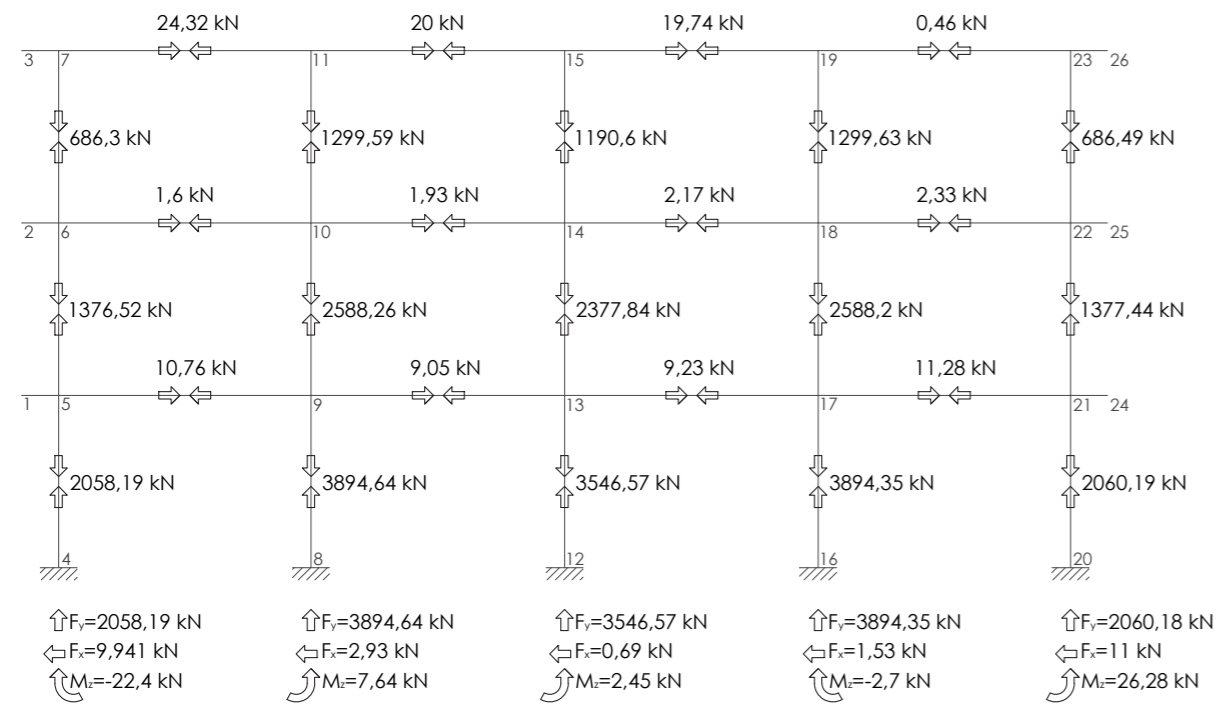
As maximoa

$A_{stot} f_{yd} < A_c f_{cd}$   
 $2765360 < 500 \times 500 \times (30/1.5) = 5000000 \text{ Betetzen da}$

**Armatua**  
**12Ø25 4 aurpegi-tara**  
**4Ø25 aurpegi bakoitzean**

## Aurrezimentsionamendua

Erreakzio eta axialen diagramak

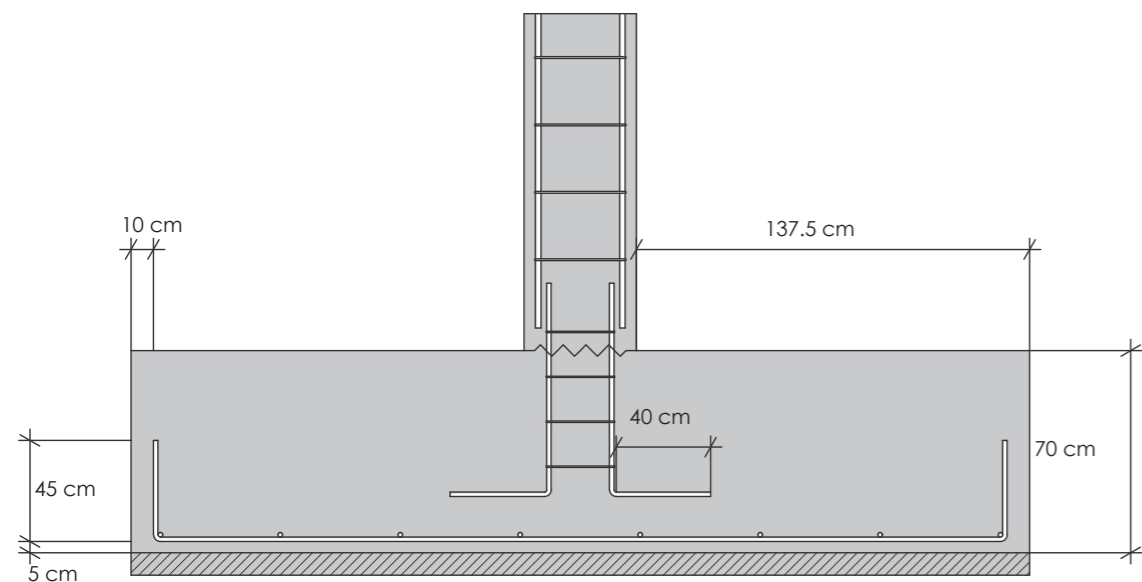


Hasteko zapataren azalera kalkulatu dugu.

$$A = a^2 = N / \sigma_{adm} \rightarrow a = \sqrt{(3894.64 / 1.5) / 250} = 3.22 \text{ m} \rightarrow \mathbf{3.25 \text{ m}}$$

Zapataren azalera hau edukita, honen altuera kalkulatu dugu.

$$h = v / 2 = 1.375 / 2 = 0.68 \text{ m} \rightarrow 68 \text{ cm} \rightarrow \mathbf{70 \text{ cm}}$$



## Armadura

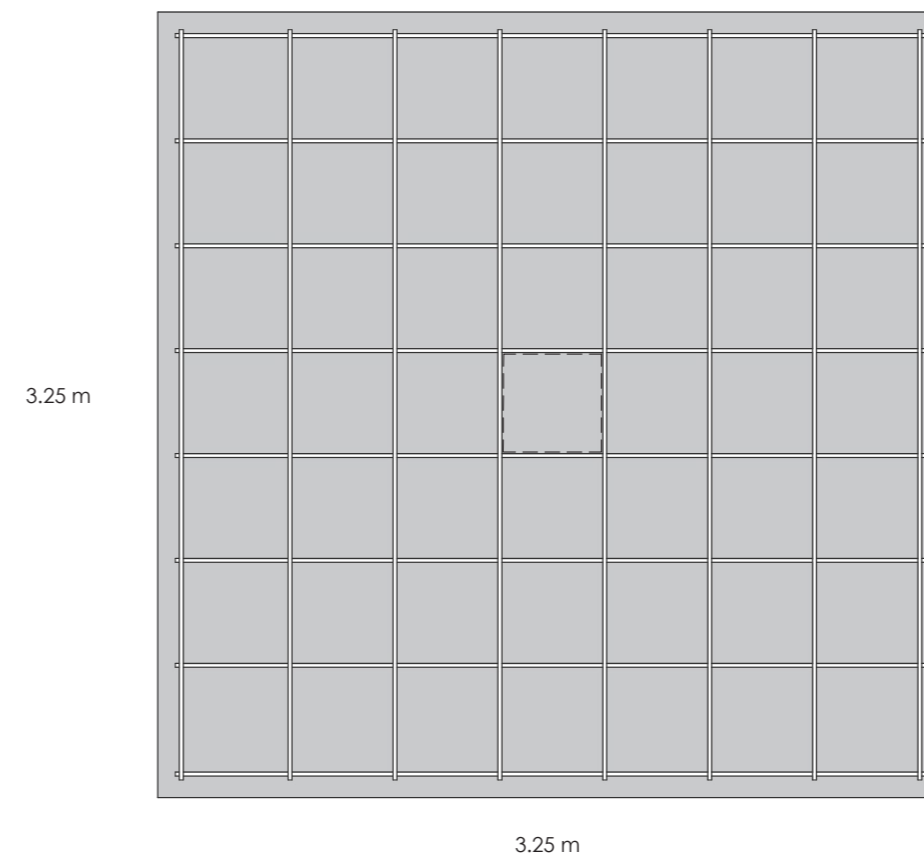
Lehenik momentua kalkulatu dugu zapatan.

$$M_d = 1.5 \times \sigma_{adm} \times (a^2 / 8) = 1.5 \times 250 \times (3.2^2 / 8) = 480 \text{ m kN}$$

Momentu honekin, kalkulatu dugu armadura metro linealeko.

$$A_s = M_d / (0.8 \times h \times f_{yd}) = 480 / (0.8 \times 50 \times (500 / 1.15)) = \mathbf{27.6 \text{ cm}^2} \rightarrow 9 \text{ } \varnothing 20 \text{ edo } 6 \text{ } \varnothing 25$$

Nik  $\varnothing 25$  mm-koak hartu ditut, barra 1 20 cm-ra.

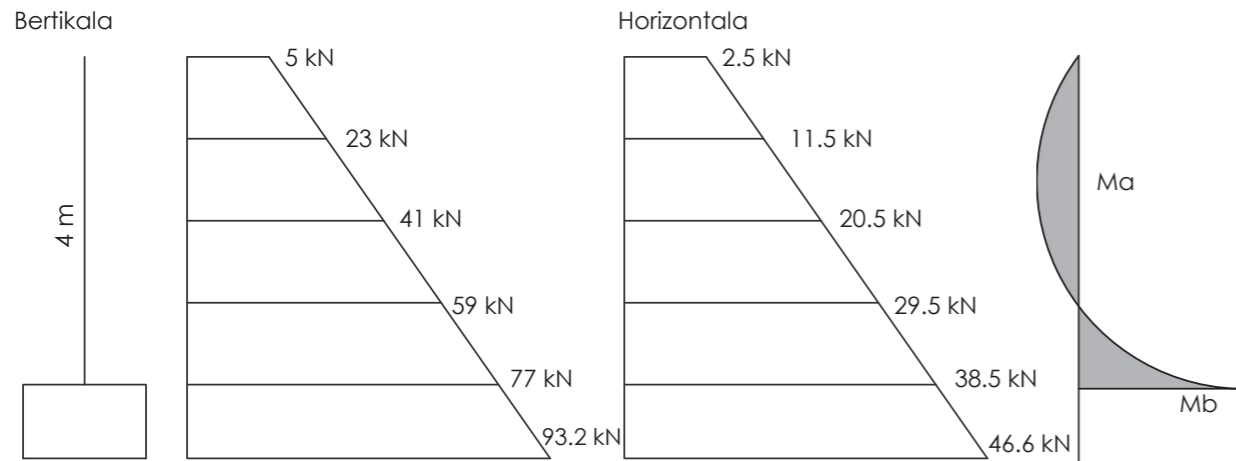


Soto horma egiturarengandik elementu independente bezala kalkulatu dut.

## Aurredimensionamendua

Hormaren zabalera  
 $e = (1/15) \times \text{hormaren altuera}$   
 $e = (1/15) \times 4 = 26.6 \text{ zm} \rightarrow \mathbf{30 \text{ zm}}$

Hormak terrenotik jasaten dituen kargak kalkulatu ditut.



Kanpoko aurpegian (trakzioan)

$$M_b = - (l^2/120) \times (7P_1 + 8P_2) = - (4^2/120) \times (7 \times 2.5 + 8 \times 38.5) = -43.4 \text{ mkN}$$

$$M_{db} = M_b \times \delta_p = \mathbf{-65.1 \text{ mkN}}$$

Barneko aurpegian

$$R_o = (l/6) \times ((2 \times P_1) + P_2) + M_b/l = (4/6) \times (2 \times 2.5 + 38.5) + (-43.4/4) = 18.15 \text{ kN}$$

$$M_o = R_a \times z - ((P_1 \times (3 \times l - x) + P_2 \times z) / 6 \times l) \times z^2 = 18.15 \times 2 - ((2.5 \times (3 \times 4 - 2) + 38.5 \times 2) / 6 \times 4) \times 2^2 = 19.3 \text{ kN}$$

$$M_{da} = M_a \times \delta_p = \mathbf{28.95 \text{ kN}}$$

Zapataren azalera kalkulatu dugu.

Kasu honetan kargak izango dira lauzaren pisua + erabilera gainkarga + hormaren pisua

$$a^2 = N / \sigma_{adm} \rightarrow a = \sqrt{((5.15 \times 0.5 \times 25) + (5 \times 5.15) + (4 \times 0.3 \times 25)) / 250} = \mathbf{0.997 \text{ m} \rightarrow 1 \text{ m}}$$

Zapataren azalera hau edukita, honen altuera kalkulatu dut.

$$h = v/2 = 0.65/2 = 0.325 \text{ m} \text{ minimoa } 0.5 \rightarrow \mathbf{50 \text{ zm}}$$

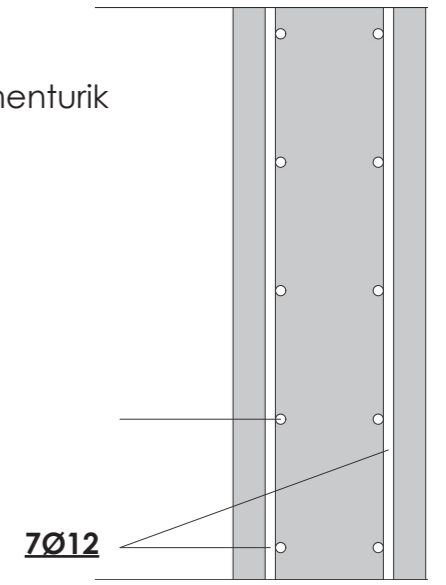
Nahiz eta beharrezkoa ez izan zapata handiagorik pisua dela eta, lurrak sortzen duen momentua jasateko zapata handiago bat beharko da.

## Armadura

Erabaki dut **armadura homogenea** izatea hormaren bi aldeetan. Beraz, momenturik handiena hartuko dut.

$$A_s = M_d / (0.85 \times d \times f_{yd}) = 65.1 \times 10^6 / (0.85 \times 250 \times (500/1.15)) = 704.6 \text{ mm}^2$$

$\rightarrow 4\text{Ø}16$  edo **7Ø12 hormaren metro batean.**  
**Ø12mm-ko barrak 15 zm-ra**



Azkenik, terrenoaren tentsioak konprobatuko ditut zapatan. Zapata zentratua kontsideratu dut. 1,5m-ko zapata proposatu dut.

Kalkulatzen ditugu horma, zapata eta zapataren gainean dagoen luraren pisua.

$\omega_{\text{horma eta zapata}} = \text{horma eta zapataren bolumena} \times \text{hormigoiaren dentsitatea}$

$$\omega_{\text{horma eta zapata}} = (0.3 \times 4.5 + 0.5 \times 1.2) \times 25 = 52.5 \text{ kN}$$

$$\omega_{\text{forjatua}} = 5.15 \times 0.5 \times 25 = 64.37 \text{ kN}$$

$\omega_{\text{terrenoa}} = \text{terrenoaren bolumena} \times \text{terrenoaren dentsitatea}$

$$\omega_{\text{terrenoa}} = 4 \times 0.6 \times 54 = 129.6 \text{ kN} \text{ (hau } 0.45 \text{ m deszentratua joango da)}$$

$$\omega_{\text{toi}} = 52.5 + 64.37 + 129.6 = 246.47 \text{ kN}$$

$$M_{\text{terrenoa}} = 129.6 \times 0.45 = 58.32 \text{ kN}$$

Momentua landapenan

$$M_b = - (l^2/120) \times (7P_1 + 8P_2) = - (4.5^2/120) \times (7 \times 2.5 + 8 \times 46.6) = -65.86 \text{ kN}$$

Beraz momentu erreal totala  $M_R = -7.54 \text{ kN}$

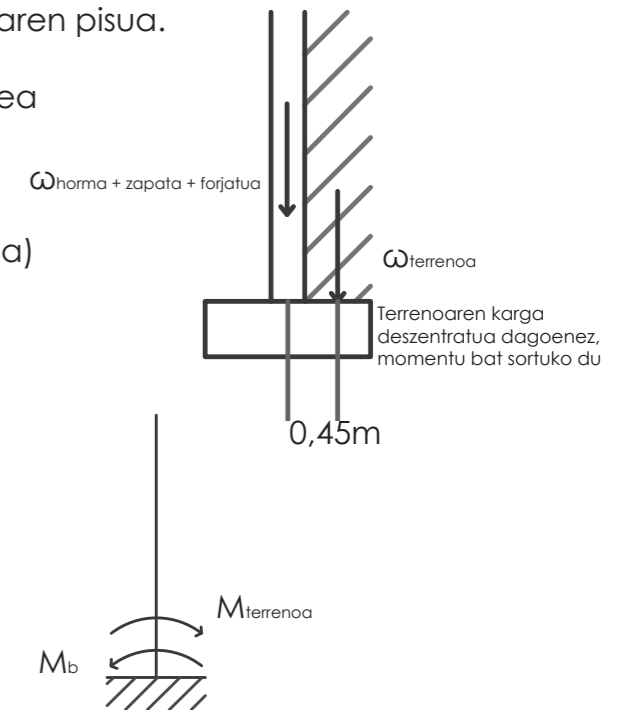
Bukatzeko, zapataren azpiko tentsioak kalkulatu ditut.

$$\text{Exzentrizitatea } e = M_R / N = -7.54 / 246.47 = 3 \text{ zm}$$

Hau da, zapataren karga deszentratua dago 3 zm

$$\text{Tensioa zapataren azpian } \sigma = N / (b - 2 \times e) \times l = 246.47 \times 10^2 / (150 - 2 \times 3) \times 100 = 1.7 \text{ kg/zm}^2$$

Emaitza hau terrenoaren tentsio onargarriarena baino txikiagoa da, beraz egokia izango lirateke.



## Instalakuntzak

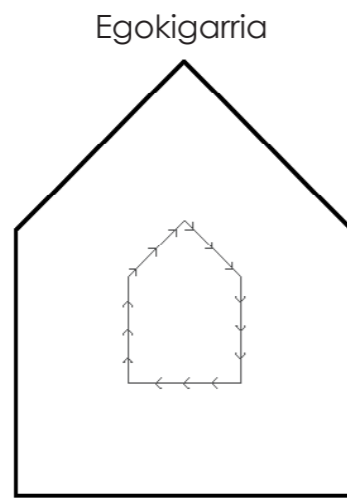
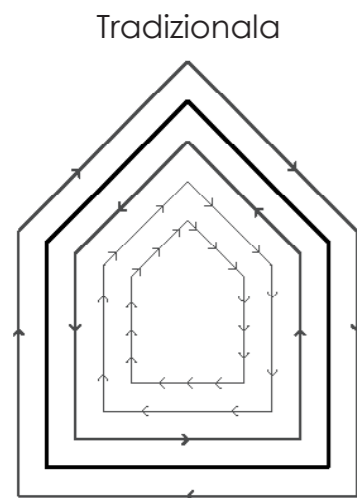


## Proiektuaren deskribapen laburra

Nire proiektua Donostin, Gros-eko erdialdean, kokatzen den egitura sendo bat da, non honen barruan erabilera anitzak eman ahal izango dira denboran zehar, egitura nagusia mantenduz.

Nik garatutako erabilerak hurrengoak dira:

- Merkatua
- Liburutegia
- Gaztegune eta hautzaindegia
- Taberna
- Bulegoak
- Etxebizitzak
- Aparkalekua



- ←←← Urte 1 - Objektuak
- ←← 5 urte - Barnealdea
- 15 urte - Instalazioak
- ← 70 urte - Fatxada
- 200 urte - Egitura

- ←←← 15 urte - Barnealdea
- 200 urte - Egitura

## Hezurak eta azalak

Sistema hau beste arkitekto asko mahaiaren gainean jarri duten sistema bat da.

Alde batetik hezurak ditugu, proiektuaren alde gogorra, aldatzeko zaila dena eraikita dagoenean eta urteekin pixkanaka hondatzen joaten dena, hau da, egitura. Hau oinarri bezala funtzionatzen du aukera ematen bertan erabilerak eman ahal izateko.

Eta bestetik, azalak, proiektuaren alde organikoagoa, hau denborarekin galtzen eta usteltzen joaten dena. Ez da beharrezkoa oso aditua izatea hau aldatzeko, beste era batean esanda, erlatiboki erraz aldatu daitekena.

## Kalkulurako aukeratutako erabilerak

Orokorrean instalakuntzetarako 3 eraikinak hartu ditut kontuan, baina aireztapen, kalefakzio eta aire girotuaren kalkulua egiteko hurrengo erabilerak aukeratu ditut:

- Aparkalekua
- Etxebizitzak
- Liburutegia

## ESPAZIALKI

Egitura diseinatu dago eskala txikiko eta eskala handiko kontsideratu daitezkeen erabileren arteko eskala batean. Era honetan, aukera ematen du egitura berdinarekin hainbat erabilera eman ahal izatea. Hau oinarri bezala funtionatuko du eta barruan lehorrean eraikitako bigarren mailako beste egiturak eman daitezke (egurrezkoak, metalikoak, zintzilikatutakoak...).

## BISUALKI

Egituraren diseinua nahiko neutroa da, nahiz eta hautatutako kasetoien diseinua bisualki lortutako diseinua ezohikoa den. Honek permititzen du lauzen artean ematen den erabilerari bere izaera kanpoaldera erakustea era libreago batean fatxadaren jarraitasuna ahaleginduz

## DENBORALKI

Gaur egunera arte eman den sistema hurrengoa izan da: eraiki, erabili eta bota. Askotan erabilera bukatzen denean, eraikina botatzen da egokigarria ez bada, nahiz eta eraikinaren materialak eta egitura oraindik erabilgarriak izan. Horregatik egitura eta eraikinaren beste atalak parean baino independenteki diseinatu dira, atal bigunak (tabike, fatxada...) erraz aldatu ahal izateko behar denean, eraikinaren bizitza luzatuz.



## Kalkulurako kontuan hartutako legedia

Instalakuntza bakoitzerako hurrengo araudia bete behar da:

### 1 - Irisgarritasuna

CTE - DB - SUA 9. Accesibilidad  
68/2000 Dekretua

### 2 - Suteetatik babesteko segurtasuna

CTE - DB - SI. Seguridad en caso de incendio  
NTP 39. Resistencia ante el fuego de elementos constructivos

### 3 - Itxituren estudio termikoa

CTE - DB - HE 1. Limitación de la demanda enegética

### 4 - Klimatizazioa

CTE - DB - HE. Ahorro de energía  
CTE - DB - HS 3. Salubridad. Calidad del aire interior.  
RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios

### 5 - Ur hornidura

CTE - DB - HS 1. Protección frente a la humedad  
CTE - DB - HS 4. Suministro de agua

### 6 - Ur bero sanitarioa

CTE - DB - HS 4. Suministro de agua  
CTE - DB - HE 4. Contribución solar mínima de ACS  
RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios

### 7 - Saneamendua

CTE - DB - HS 1. Protección frente a la humedad  
CTE - DB - HS 5. Salubridad. Evacuación de residuos

### 8 - Hondakinak

CTE - DB - HS 2. Recogida y evacuación de residuos

### 9 - Gas erregaiak

RIGLO. Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

### 10 - Elektrizitatea

REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

### 11 - Argiztapena

CTE - DB - HE 3. Eficiencia de las instalaciones  
CTE - DB - SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.  
RD 486/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### 12 - Akustika

CTE - DB - HR. Protección frente al ruido

## Irizpide nagusiak - Suteetatik babesteko segurtasuna (CTE-DB-SI;NTP 39)

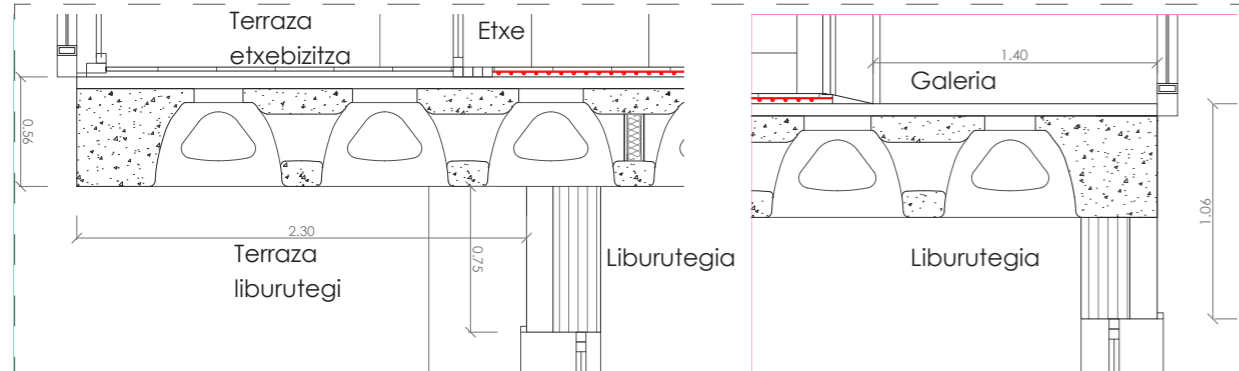
- Nire eraikinaren erabilera nagusia Etxebizitza denez, araudia justifikatzerako orduan "Residencial Vivienda" motako eraikinen eskakizunak beteko dira. Ahal ere, beste eraikinen parte batzuetan beste erabilera batzuk emango dira. Beraz, alde batetik goiko solairuetan etxebizitzak sektore bat osatuko dute, eta beste erabilerak beste sektore bat osatuko du bakoitzak. Aparkalekuak, bere aldetik, beste sektore bat osatuko du.

-Eraikinen planta bakoitzak 495m<sup>2</sup> ditu. Sektorerik handiena etxebizitzetan 5 solairu ditu, beraz azalera 2.475m<sup>2</sup> (<2.500m<sup>2</sup>)-koa da, sektore bakarrean bilduz.

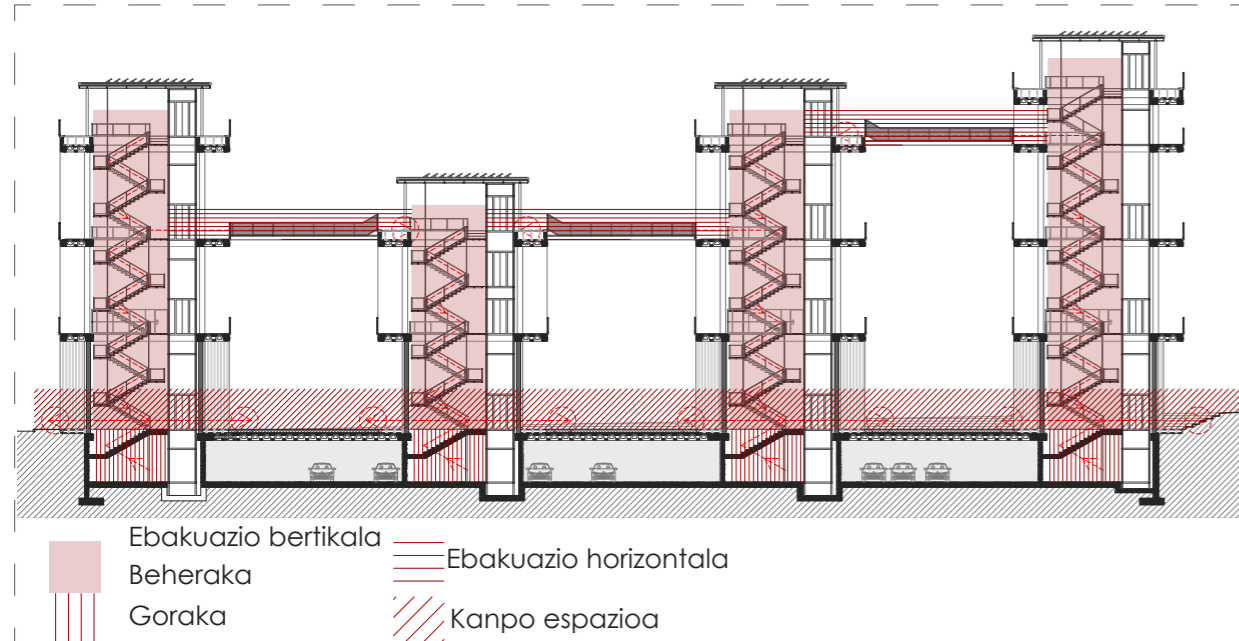
### Suteen aurkako instalazioak

 <b>Extintoreak</b> 21A-144B C motako, hauts kimikozko itzalgiu portatila erabiliko dira. Ikusgai dauden puntuetan, zorutik 1,20m-ra kokatuak	 <b>BIE</b> 25mm-ko diametro eta 25m-ko luzerako mangerak dira. Armairuak, ikusgai dauden puntuetan, zorutik 1,30m-ra kokatuak.	 <b>Pultsadoreak</b> Botoia sakatzean, seinalea bidaltzen dio sute detekzio zentral automatikoari. Ikusgai dauden puntuetan, zorutik 1,20m-ra kokatuak.	 <b>Barne sirena</b> Behar izanez gero, larrialdi kasuetan erabiltzaileei megalonia eta harrinen bidez ohartarazteko dira.	 <b>Seinaleak</b> Elementu bakoitzaren alboan dagokien seinalea jarriko da. Poliestireno Fotoluminiszentek izango dira.
 <b>Larrialdi argiak</b> Gutxieneko argiztapen sistema proposatzen da, bateriaz elikatua, korrontea jaten denerako.	 <b>Seinaleztapena</b> Irteta ibilbideen zehar egongo dira. Ordezko ibilbideak eta irteerak ere markatuko dira.	 <b>Ke-detektoreak</b> Sua izanez gero, detektoreak sute detekzio zentral automatikoki abisatzen diote.	 <b>Sute zentrala</b> Sute detekzio zentral automatikoak, istripu kasuan, suhiltzaileak ohartarazten ditu.	 <b>Hidranteak</b> Eraikin inguruan kokatuak, suhiltzaileen eskura, ur-fluxu handiak behar direnerako.

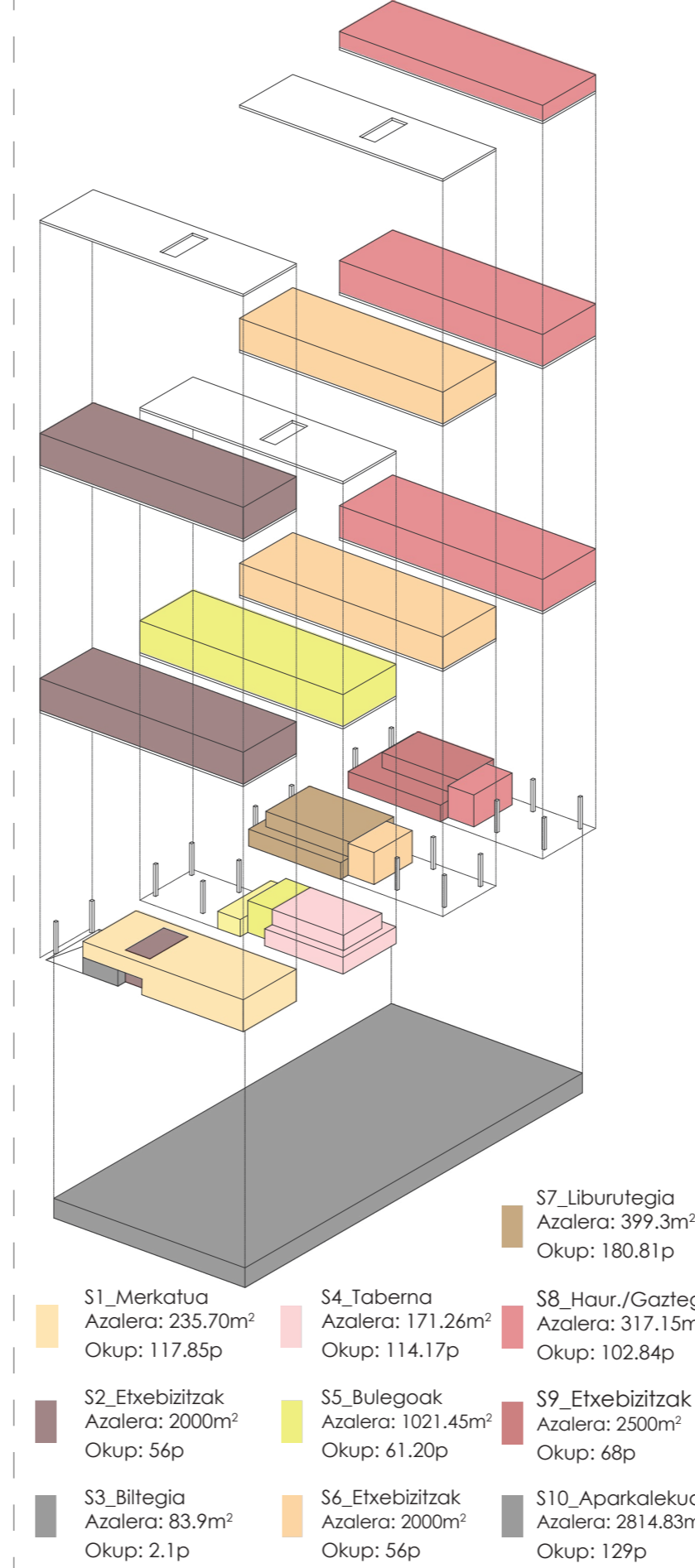
### Kanpotik hedatzea / Suhiltzaileen interbentzioa



### Ebakuazioa



### Sektoreak



## Irizpide nagusiak - Irisgarritasuna

(CTE-DB-SUA9; 68/2000 Dekretua)  
- Eraikinaren edozein puntu irisgarri da. Etxebizitzak irisgarriak izango dira beharrezkoa denean bakarrik erabiltzailea behar badu.

### Eraikinaren sarrerak

- Sarrera ateen alboetan Ø180cm-ko zirkunferentziak sartuko dira.  
- Ateetako zabalera librea 90cm-koa izango da eta manila 90-120cm artean egongo da zorutik.

### Igogailuak

- Solairu guztiak irisgarri izateko igogailu bat txertatuko da.  
- Igogailuaren sarreran Ø180cm-ko zirkunferentzia sartzeko espazioa utziko da. Ate automatikoa izango da 90cm-ko zabalera libreaz.  
- Pultsagailua zorutik 90-120cm artean kokatuko da.  
- Kabinek gutxieneko 110x140cm-ko espaziotik gora izango dute.

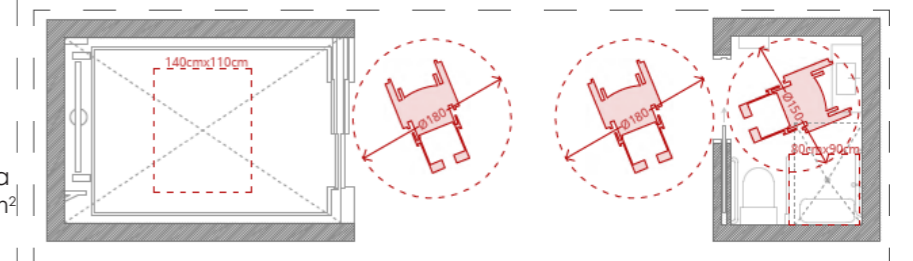
### Komunikazio horizontalak

- Erabilera "Residencial Vivienda" denez, irisgarri izango dira etxebizitzaren sarrerara arte.  
- Komunikazio espazio horizontal nagusietan gutxienez 220x180cm-ko prisma bat sartzeko espazioa egongo da. Korridore sekundarioetan 220x140cm-ko prisma ez da gaindituko.  
- Pasillo bakoitzaren albo banatan Ø180cm-ko zirkunferentziak sartzeko espazioak utziko dira, sekundarioetan Ø150cm-ra murriztu daitezkeelarik (gehenez 18m beraien artean).  
- Eraikin barruko ateeak Ø180cm-ko zirkunferentziak sartzeko lekua izango dute albo banatara (Ø120cm sekundarioetan). Ateko zabalera librea gutxienez 90cm-koa izango da eta 90º-ko irekidura izango dute.  
- Manila 90-120cm artean kokatua eta ez da 7cm-tik gora aterako.  
- Eraikin bakoitzean 14 eta 18 etxebizitza artean sartzen dira, beraz, etxebizitza irisgarri batekin beteko zen atal hau. Ala ere, eraikin barruko partzelak erabiltzaile bakoitzari egokitzeko ahalmena edukiko dute, beraz etxebizitza irisgarri bat baino gehiago egon daiteke.  
- Aukera egongo da baita aparkalekuan etxebizitza irisgarri bakoitzari aparkaleku irisgarria emateko, nahiz eta kalkuloarengatik bakarrenekin beteta.  
- Aparkaleku baita publikoa denez, 33 aparkalekurako, 1 irisgarria izan behar da, beraz 92 parkaleku egonda, 50 eraikinerako izango dira, beraz 42 aparkalekuentzako, 2 irisgarri egongo dira.

### Komunak

- Ateak 90cm-ko irekidura izango du eta kanpora edo albora irekiko da.  
- Kanpoan Ø180cm eta barruan Ø150cm zirkuluentzat tokiak utziko da.  
- Konketa 80cm-ko altueran egongo da.  
- Komunak eta duxako eserlekuak 45-50cm-ko altuera izango dute. Albo banatara barrak izango dituzte 80cm-ko altueran, 80-90cm-ko luzerakoak eta hormatik 70cm-ra gehenez.  
- Gutxienez alde batean 80cm-ko espazio librea utziko da.

### Irisgarritasuna betetzeko diseinuak



## Irizpide nagusiak (CTE-DB-HE1)

Itxitura termikoen gaian, besteetan bezala, erabilera bakoitzak bere itxitura edukiko du.

- Eraikina Donosti-n, D! zonalde klimatikoan dago. Barne karga altua izango du 24h-an zehar.
- Itxiturak erabilzaileen konfort termiko eta erosotasuna bilatuz aukeratu dira.

## Inguratzaile termikoa

Orokorrean proiektuarekin ideia jarraituz, egitura erabilerak jasango ditu eta inguratzaile termikoak honi emango dio itxura. Beraz erabilera bakoitza nahi duen itxura eta materialtasuna eduki dezake. Nik proiektuan garatutakoa eta erabilitakoa proiektuan, CLT-MIX panelen bidez garatu du, kanpo isolamendu gehigarri batekin eta egurrezko listoen bidezko akabera bat.

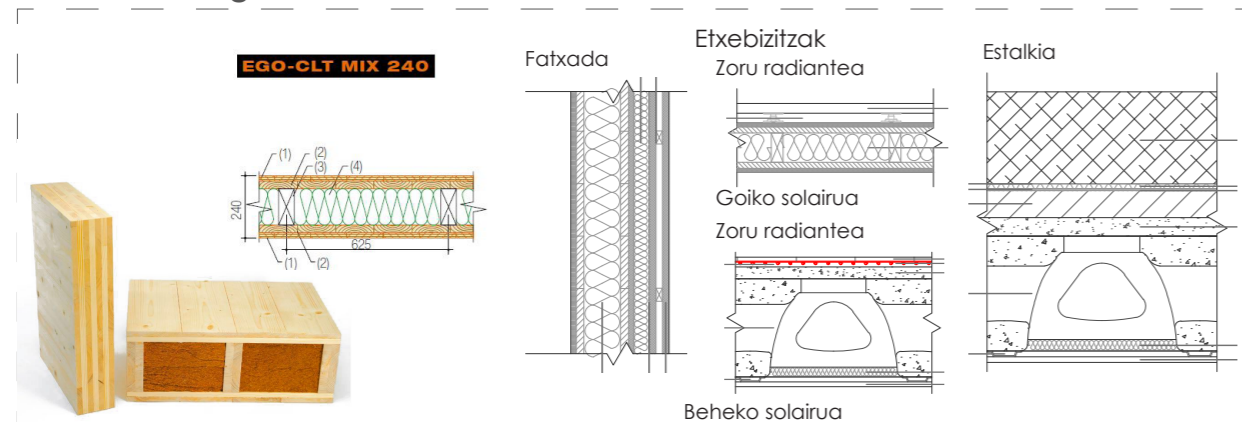
Iparraldeko fatxada: fatxada hauek nahikoitsuak dira. Dauzkaten irekidurak, nahiko txikiak dira galera termikoak minimora murrizteko fatxada hauetan.

Hegoaldeko fatxada: Fatxada hau oso irekia da. Irekidura gehiago eta zabalagoak ditu, eguzkitzapena aprobetxatu ahal izateko. Honetaz aparte, alde honetara daude jarrita terrazak eguzkitik itzala ematen duena udan kanpo espazio bat ematen diotena erabilerei bere solairuan.

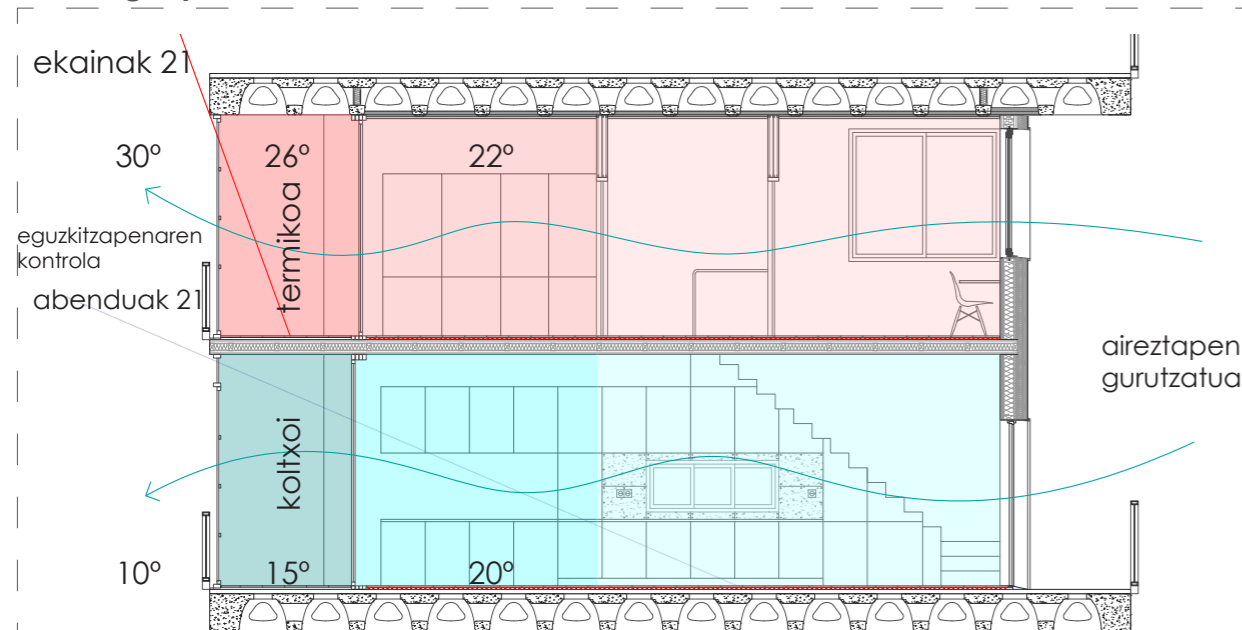
Hala ere, erabilera bakoitzak bere bariantea du.

- Etxebizitzak hegoaldera guztiz irekia da, baino terraza ixten da polikarbonatoarekin, koltxoi termiko bat sortuz.
- Behe oinarri, argia iristea zailagoa denez eta kanpo espazioa dutenez, fatxada limiteraino eramaten da.

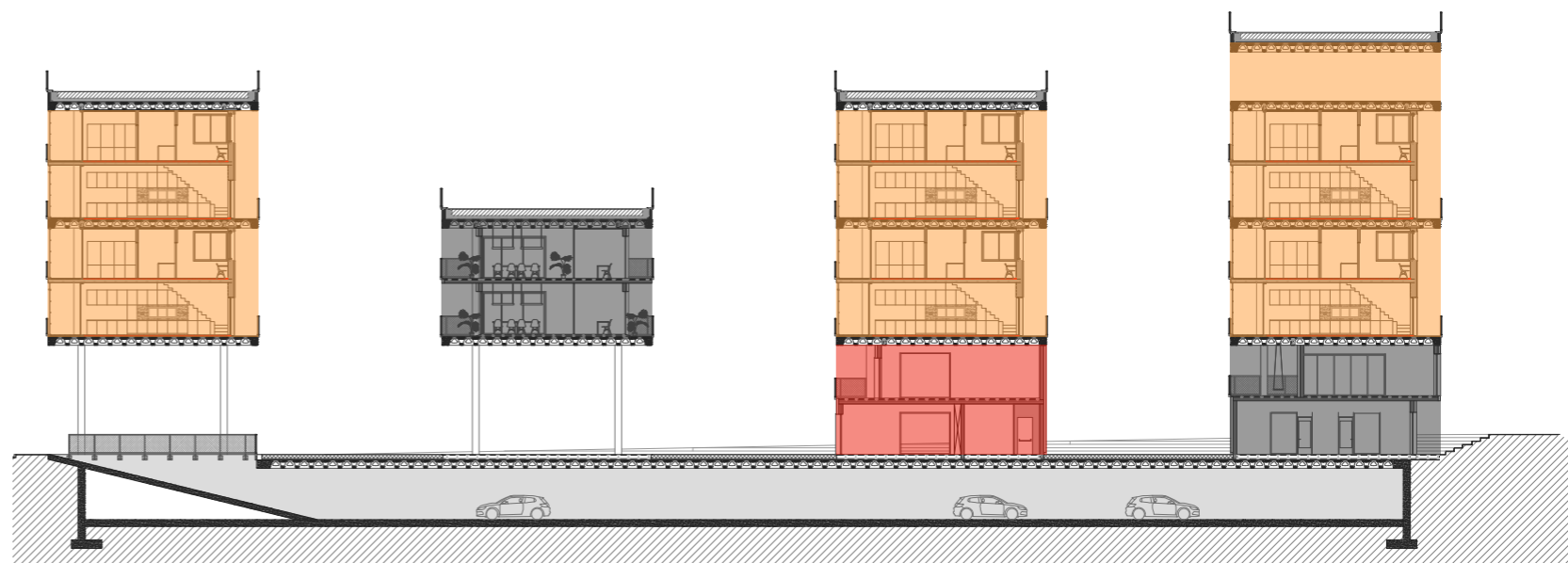
## Itxitura katalogoa



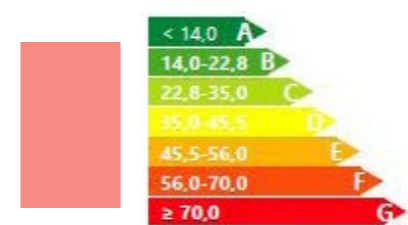
## Estrategia pasiboak



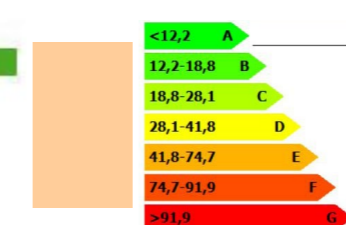
## Kalifikazio energetikoa



### Liburutegia



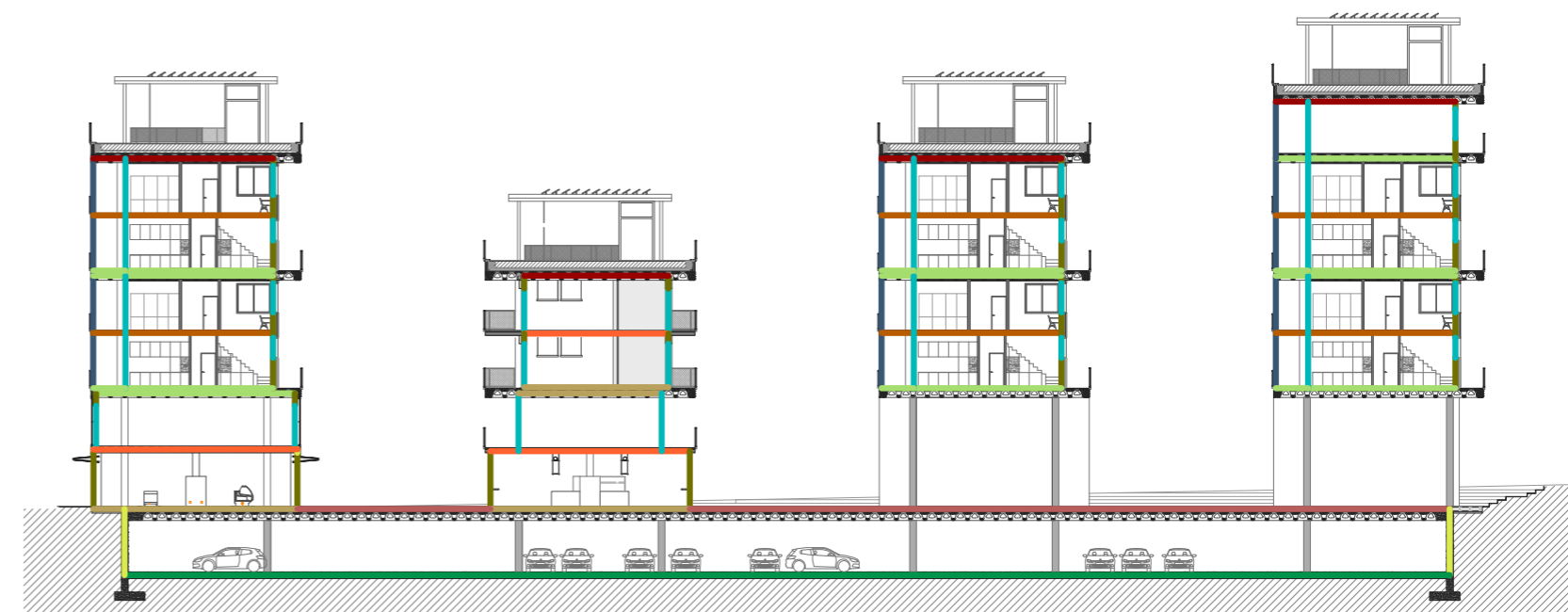
### Etxebizitzak



### Kalifikatu gabea

Kontuan hartu behar da kalkulu hauek egiteko etxebizitza isolatua izango balira bezala egin direla. Beraz, etxebizitza multzoak edukiko duen kalifikazioa hau baino hobetagoa izango dela.

## Itxitura termikoa

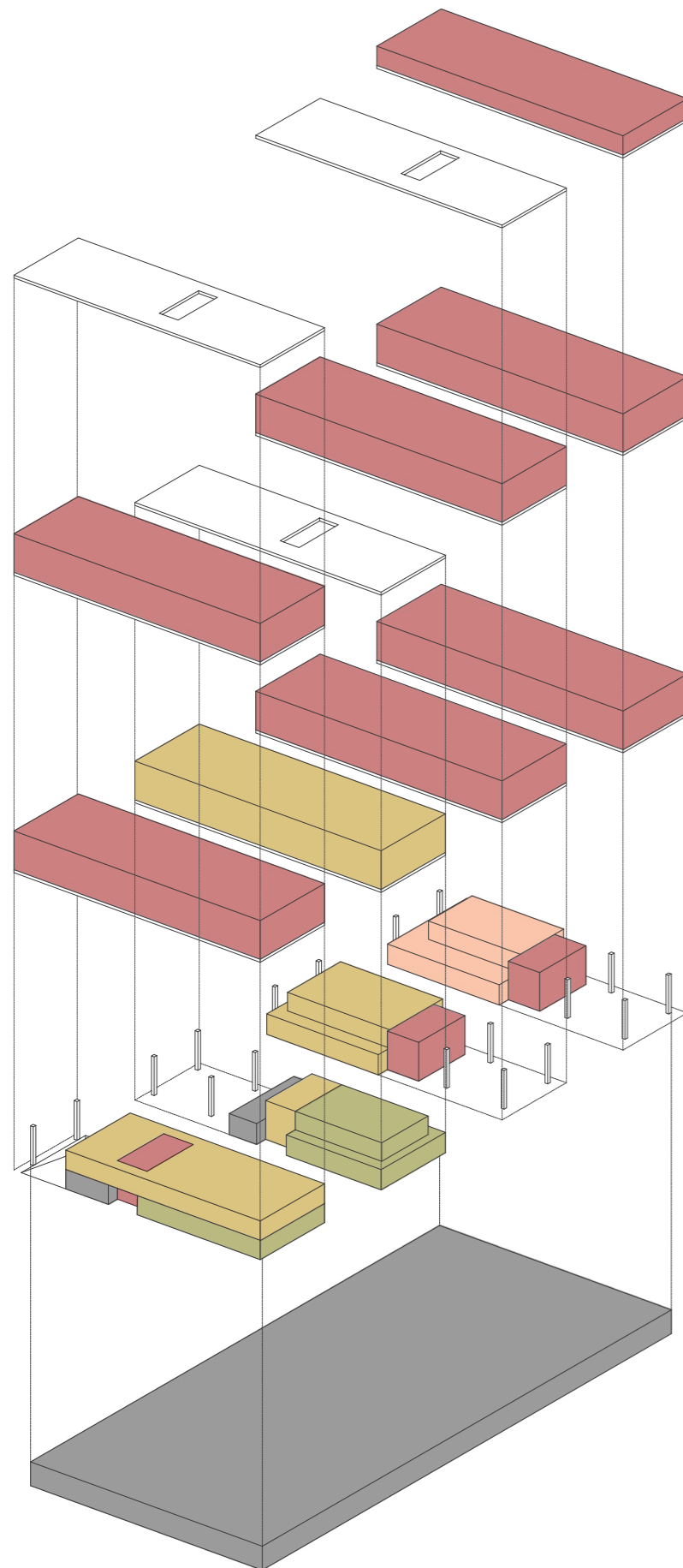


- Z01 Soto zolarria
- Z02 Kanpo espazioa
- Z03 Lauza + Zoru tek.
- Z04 CLT MIX 200 + Zoru tek.
- Z06 Etxe lauza + Zoru rad.
- Z07 CLT MIX 200 + Zoru rad.
- Z08 Estalki begetala
- F01 Soto horma
- F06 CLT MIX 240 + akabera
- A02 Etxe atea
- L06 Etxe polikarb atea
- L0 Leihoak

# Aireztapen, calefakzio eta aire girotua

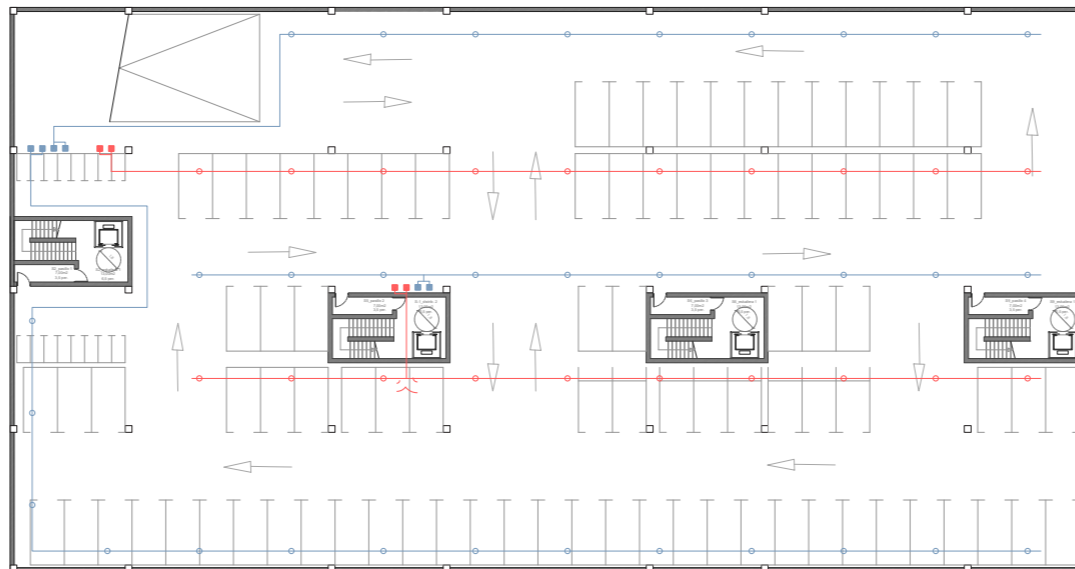
## Irizpide nagusiak (CTE-DB-HE1;CTE-DB-HS1;CTE-DB-HS3;RITE)

Erabilera bakoitzak bere instalazio propioa edukiko du, bakoitzak dituen beharren eta erabileren arabera.



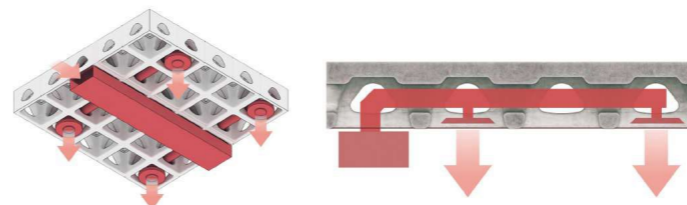
Instalazioen kokapena hauen arabera izango da:  
 -Rooftop-ak hitzak esan bezala estalkian kokatuko dira. Bakarrik B eta C eraikinetan kokatuko dira.  
 - Bero ponpa erabileraren solairuan bertan egongo dira kokatuak. Solairu bat baino gehiago hornitzen badu, goiko solairuan kokatuko da.

### Eskemak Aparkalekua



### Klimatizazioa

- Inpulsio tutueria    — Inpulsio rejilla
- Estrakzio tutueria    — Estrakzio rejilla



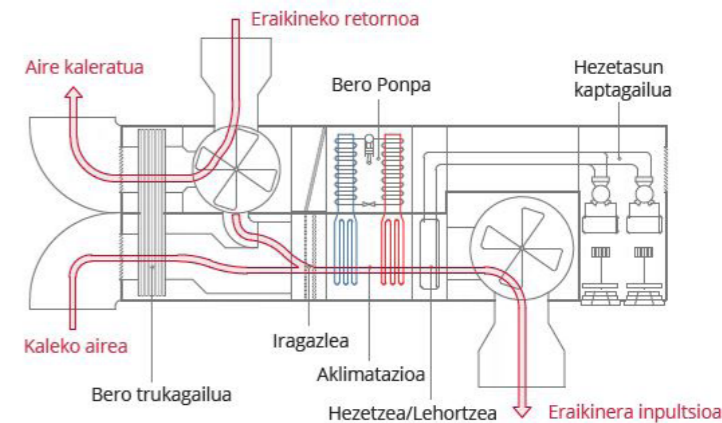
### Liburutegia



### Aireztapen eta klimatizazio mota

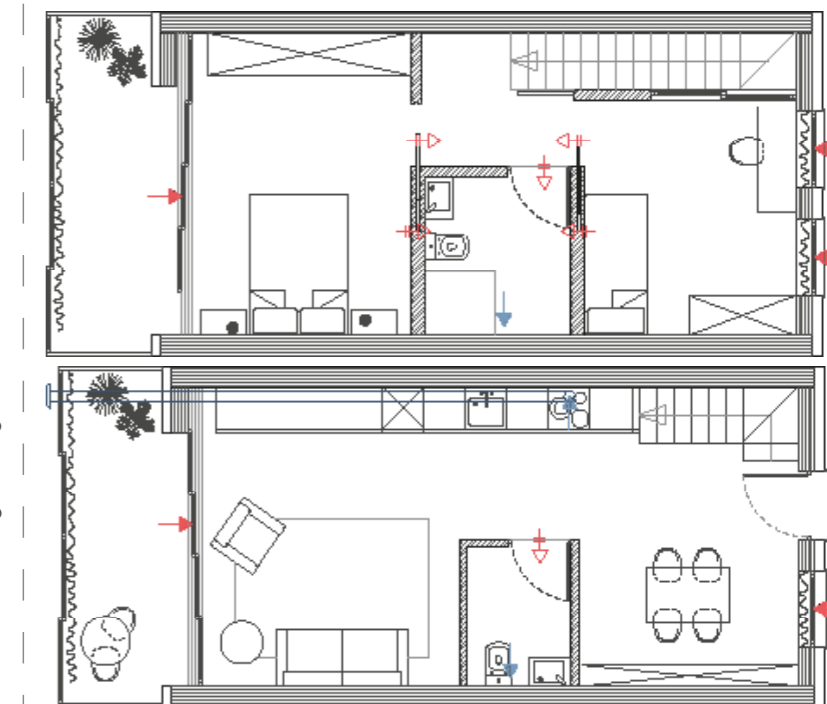
- Aireztapen mekanikoa  
- Klimatizatu gabeko gunea
- Aireztapena UTA baten bitartez egingo da.  
- Girotze sistema aire-ura bidezko bero ponpa itzulgarri bat erabiliko da. Merkatuan girotuta egongo diren espazioak postuak soilik izango dira. Hauen fan-coil-en bidez girotuko dira.
- Alde batetik girotze sistemarako aire-ura bidezko bero ponpa itzulgarri bat erabiliko da. Calefakzioarako zoru radiantea erabiliko da, kontuan izanda ume eta gazteek denbora asko pasatzen dutela lurrean, bai eserita edo jolasean. Aire giroturako, fan-coil-ak erabiliko dira.  
-Aireztapena, UTA baten bitartez egingo da.
- Aireztapen eta girotze sistemak bateratuko dira aire-aire Roof-top batekin. Tutueria laukidun baten bidez eramango da sabaitik solairura, bertan bikoiztutako hodiak batuko dira (2 inpulsio eta 2 expulsio). Inpulsiorako hodi nagusi bat egongo da, naino adarretan banatzerakoan, tutu borobilak erabiliko dira.
- Aireztapena hibridoa izango dute. Aire naturala ipar eta hego fatxadetako irekiduretatik sartuko da eta gela hezeetan kokatutako halzegailu mekanikoetatik irtengo da.  
- Girotze sistema bezala aire-ura bidezko bero ponpa itzulgarri bat erabiliko da. Hau zoru radante/hozgarriaren bidez egingo da. Hau ere UBS-rako erabiliko da.

### Dokumentazio komertziala

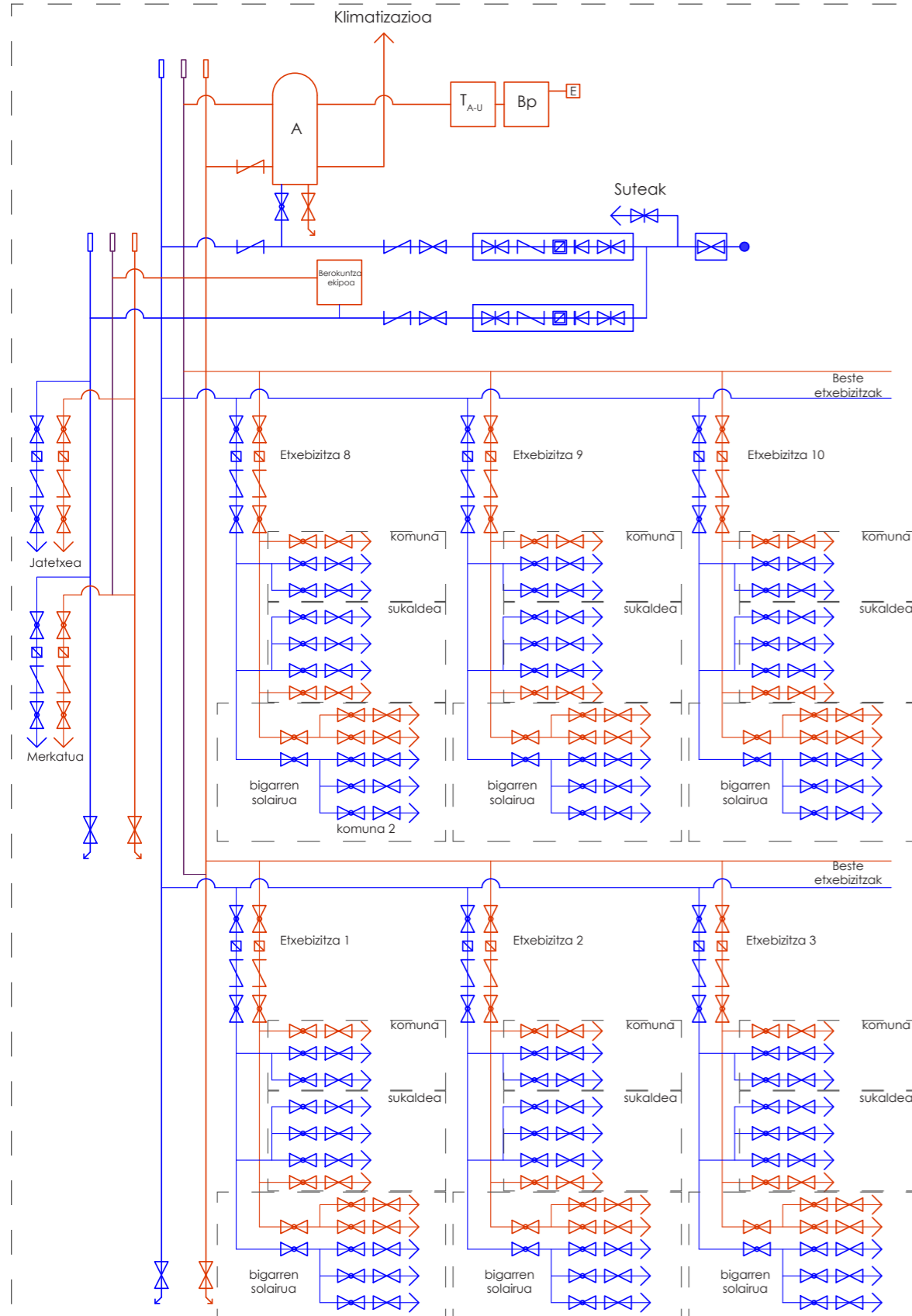


### Aireztapen hibridoa

- ← Aire naturalaren sarrera
- ↕ Pasozko irekidura
- ← Estrakzioa
- ← Sukaldeko estrakzioa



A Eraikinaren eskema Merkatu, jatetxe eta etxebizitza erabilera dituenak.

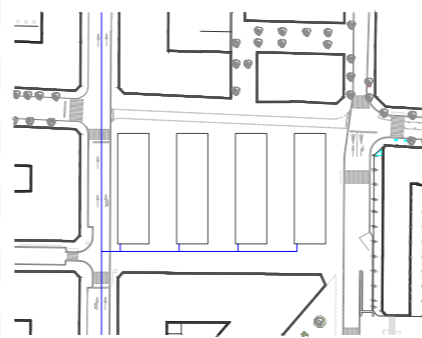


Eskemen leienda

Bero ponpa	Erregistro giltza	Purgagailua
Espantsio ontzia	Filtroa	Esferazko giltza
Bero trukagailua	Kontagailu orokorra	Asentuzko giltza
Andela	Kontagailu partikularra	Euste giltza
Hargunea	Ponpa	Huste giltza

## Irizpide nagusiak (CTE-DB-HS1;CTE-DB-HS4;CTE-DB-HE4)

Eraikin bakoitzak sare nagusitik hartuko du, eta gero hau zatituko da eraikinaren erabilerean arabera.



Gran Via kaleko sare nagusitik adar bat ateratzen da eta eraikin bakoitzaren parean, argune puntu bat egongo da eraikinarentzat.

Gero, hargune hau eraikinaren barruan desbiderazioak egiten dira, lehengo suteen instalakuntzetara eta gero erabilera bakoitzerako bat.

### Ur hornidura

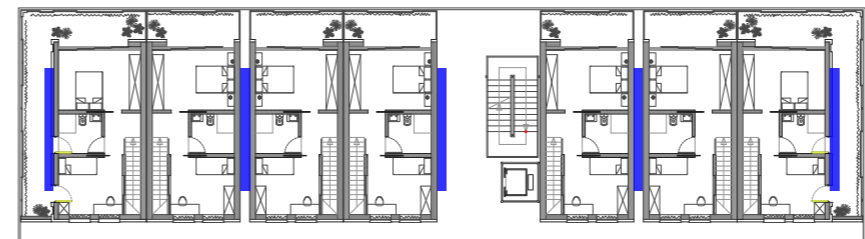
- Ur hornidura heriko sare orokorretik egingo da zuzenean.
- Suteen instalakuntzarako desbideraketaren ondoren kontagailu orokorra kokatuko da.

### Ur bero sanitarioa

- Ura berotzeko sistema aerotermita izango da.

### Diseinu irizpideak

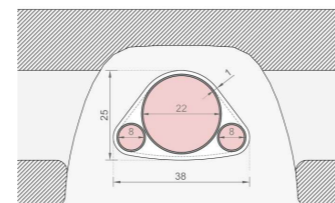
- Kobrezko tutueria baketa sarea planteatzen da.
- Hauek etxebizitzaren artean dauden hutsuneetatik eramango dira goitik behera solairu bakoitzara. Solairu bakoitzean, lauzaren hutsuneetatik beharrezko gelaraino eramango dira. Hornituko beharrezko gelara iristean, hormatik igo edo jaitsi iturriaren parera eraman eta harguneari lotuko dira.



Bertikalki hoditeria etxebizitzaren artean sortutako 5 tartetatik jaitsi eta igoko dira.

Instalazioen kokapena hauen arabera izango da:

- Rooftop-ak hitzak esan bezala estalkian kokatuko dira. Bakarrik B eta C eraikinetan kokatuko dira.
- Bero ponpak erabilerean solairuan bertan egongo dira kokatuak. Solairu bat baino gehiago hornitzen badu, goiko solairuan kokatuko da.

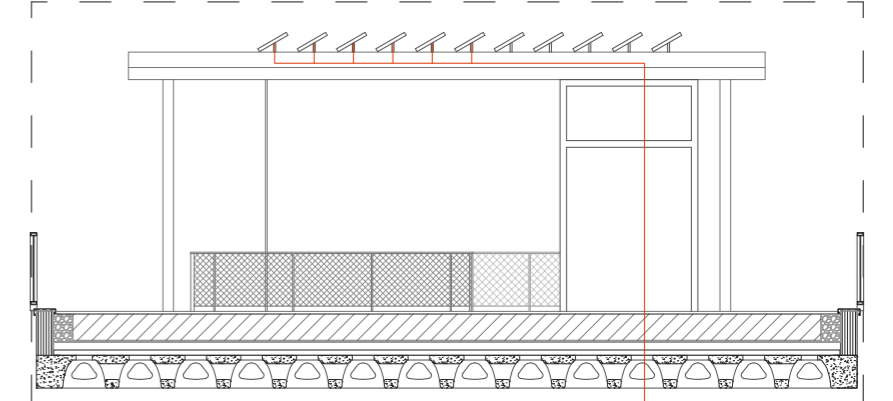


Lauza diseinuak horizontalki diametro diferenteetako tutueria eramateko aukera ematen du.

## Dokumentazio komertziala



### Eguzki panelak



Estalkian dagoen pergola aptobetxatuko da eguzki panelak jartzeko. Erdia panel temikoak izango dira UBS sistemarentzako eta beste erdia panel fotoboltaikoak energia elektrikoa lortzeko.

# Saneamendua - Hondakinak - Gasa

## Irizpide nagusiak - Saneamendua (CTE-DB-HS1;CTE-DB-HS5)

### SANEAMENDUA

- Saneamendua sarean banatze sistema erabiliko da. Ur zikinak eta euri urak, bakoitzak bere aldetik bideratu eta bakoitza herriko dagokion sare orokorrera eramango da. Diseinu guztia prozesu hauek ahalik eta azkarren egiteko pentsatu dira.

### EURI URAK eta DRENAIA

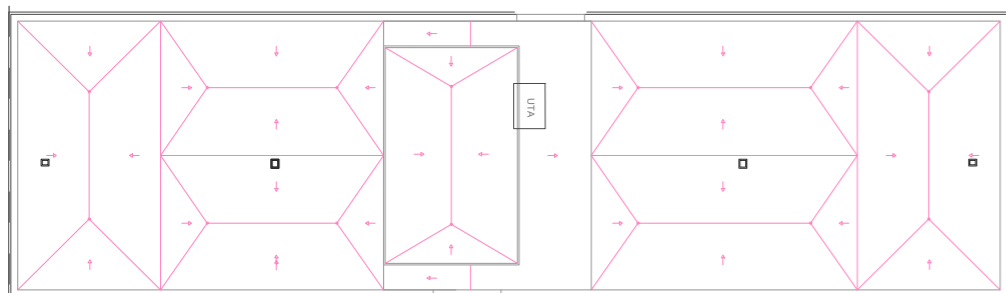
- Estalkian geometria bidez urak puntu batzuetara bideratu, jaso eta zorrotzen bidez jaitziko dira. Zorrotzen lurpeko arketetaraino eramane eta bertan drenaiatzeko jasotako urekin bilduko dira, maldadun hodian bidez pixkanaka ur guztiak bildu eta sare orokorrera isuriko dira.

### UR ZIKINAK

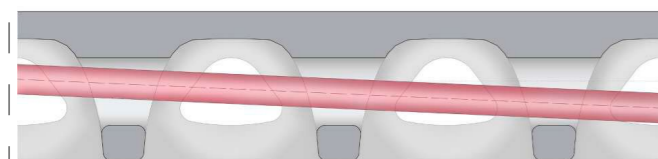
- Sukalde eta komunetan erabilitako urak elementuen hustubidean bildu eta maldadun hodian bidez pixkanaka pilatuko dira. Elkarrengandik gertu dauden ur guztiak biltzean zorrotzen bidez lurpeko arketetara bideratuko dira. Lurpean pixkanaka arketa guztietako urak batu eta azkenik sare orokorrera isuriko dira.

## Instalazioaren eskemak

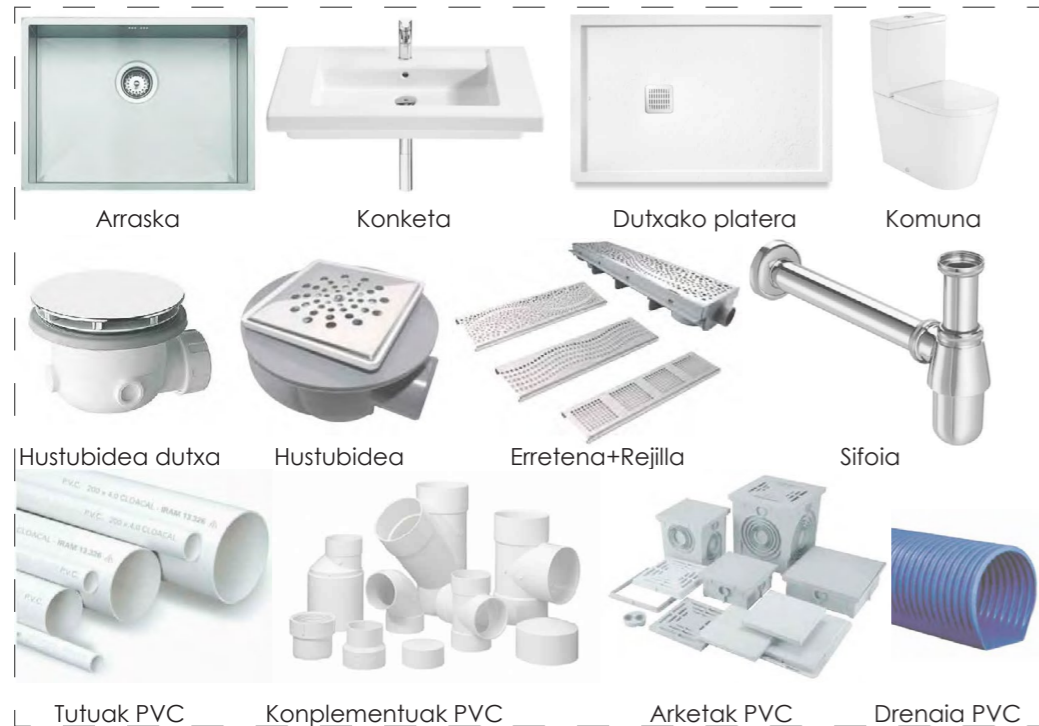
### Euri urak



### Saneamendua Holedeck lauzarekin



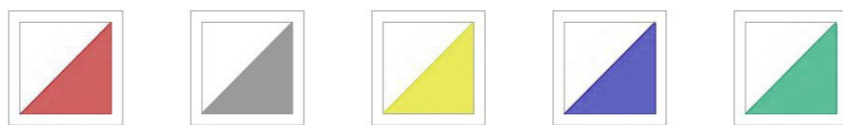
## Dokumentazio komertziala



## Irizpide nagusiak - Hondakinak (CTE-DB-HS2)

- Eraikinean sortutako hondakinak denbora batez biltegitatu ahal izateko espazioak erreserbatu beharko dira.
- Kaletik 250m baino gutxiagora kokatuko dira.
- Estantziako tenperatura ez da inoiz 30º-tik gora egongo.
- Hormak eta zoruak iragazgaitzak eta garbitzeko errazak inzango dira.
- Ixte-balbuladun hargune bat eta zoruan sifoi-hustubide bat izan beharko ditu.
- Argiztapen artifiziala izango du, gutxienez 100 lux-ekoa.
- Suteen babeserako dokumentuko betebeurrak bete beharko ditu.
- Tokiko birziklapen sistemari erantzuten dioten edukiontzia edukiko dira.
- Edukiontzien planoan 30x30zm eta 45dm<sup>3</sup>-ko gaitasuna izango dute.
- Material organikoak eta ontzi arinak biltegitatzeko espazioak sukalde inguruan kokatuko dira, eta zorutik 120zm baino gutxiagora.

## Instalazioaren eskemak



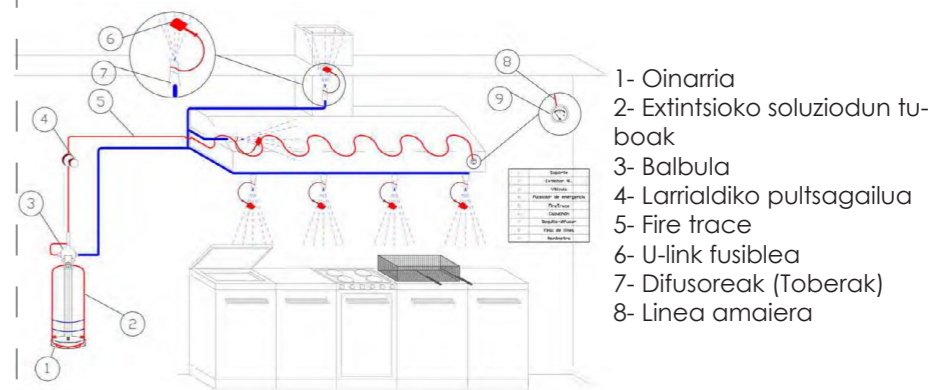
## Dokumentazio komertziala



## Irizpide nagusiak - Gas erregaiak (RIGLO;ITC-ICG)

- Eraikinean gas bidezko sukalde industrial bat jarri ahal izateko beharrezko diseinu eta azpiegiturak aurreikusiko dira.
- Gas naturala sare publikotik hargune baten bidez hartu eta eraikinerara eramango da.
- Eraikinean sartu aurretik giltza orokor bat egongo da, manipulagarria den puntuan.
- Tutuak zeharkatzen dituen gelak ondo aireztatuak egongo dira, gas-poltsak ekiditeko.
- Gas naturala ibiltzen ari garenez, hau arina izatean gora joaten da. Ondorioz, estantziaren aireztapenerako rejillak goi eta behean jarri beharko dira.
- Sukaldean suaz lan egiten denez, beharrezko segurtasun instalazioaz ekipatuko da.
- Instalazio honen egoera ona periodikoki zaintzea oso garrantzitsua izango da.

## Instalazioaren eskemak



## Dokumentazio komertziala



## Irizpide nagusiak

### Elektrizitatea (REBT;ITC-BT)

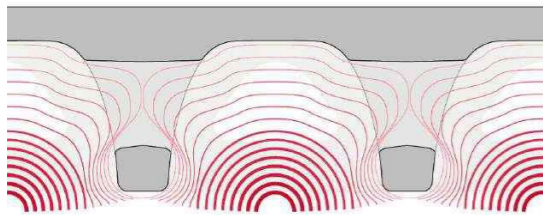
- Argi-indarra herriko sare nagusitik hartu, transformazio zentro batetik pasa eta eraikinean sartuko da.
- Eraikina hornitzeko distribuzioa pasiloen ertzetan goitik doazen bandejen bidez egingo da.
- Hauek ate bakoitzaren parera iristean deribazio bat egin eta bertara sartuko dira. Behin barruan kableak PVC tutuetatik eramango dira, sabaiaaren perimetrotik agerian, hornitu beharreko puntuan jeitsi arte.

### Argiztapena (CTE-DB-HE1;CTE-DB-SUA4;RD 1890/2008)

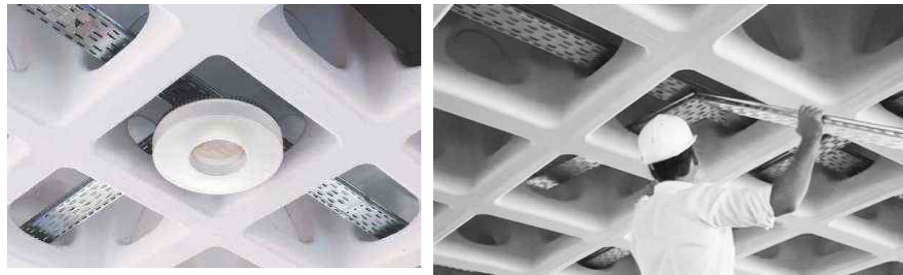
- Argiztapen artifiziala estantzia bakoitzaren erabileraren arabera beharretara egokituko da intentsitate, estetika, temperatura eta kolore aldetik.

### Akustika (CTE-DB-HR)

- Eraikineko erabiltzaileen erosotasuna eta konforta bilatzearen, zarataren, soinuaren eta bibrazioen aurrean babesteko sistemak baliatu dira.
- Itxituren arteko loturretan banda elastikoak ibiliko dira bibrazioak ez transmititzeko.
- Instalakuntza hodiegan kurbatura leunak egingo dira golpeak ekiditeko.
- Aireztapen hodiegan, expulzio eta extrakzio airearen abiadura zainduko da.

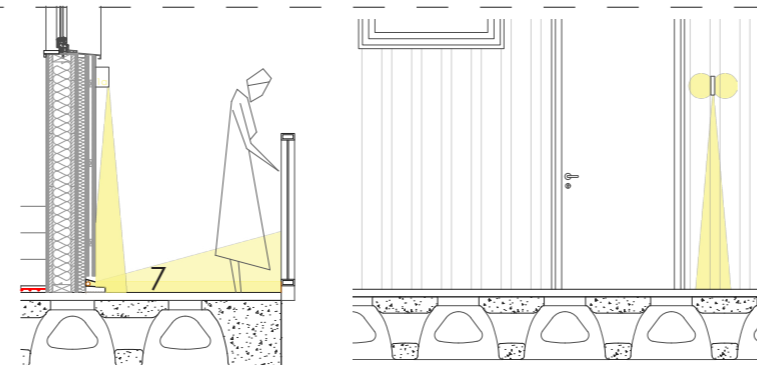


Holedek lauaren diseinua konportaera akustiko oso ona dauka. Sistema honek erreberberazio denbora 1/5 murrizten du sabai lau batekiko.



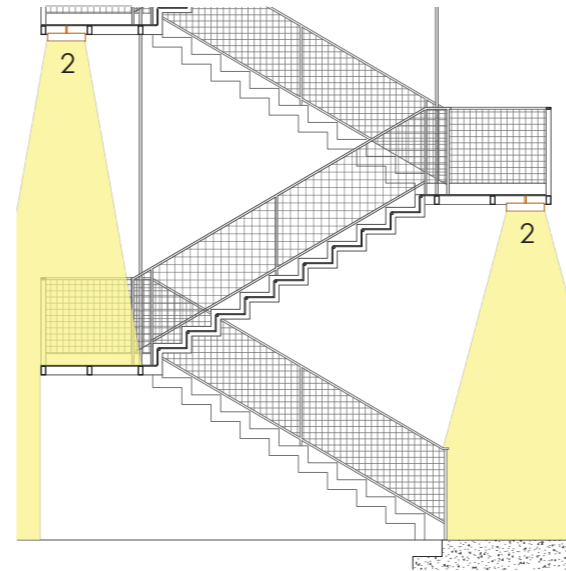
Holedeck sistemak ahalegintzen duen instalazioen diseinua.

### Zirkulazio guneak



Galerietan, fatxada eta lauaren arteko kontaktu puntuan, argi lerro bat egongo da zoru osoa argitzen dutena.

Etxebizitzan zenbaki eta letra jartzeko letrero argitsu txiki bat egongo da.



Eskaileratan, eskaileraburuaren azpitik luminariak egongo dira kokatuta. Komunikazio ibilbideetan argiak mugimendu sentsoreen bidez piztuko dira.

## Dokumentazio komertziala



### 1 Philips TrueLine

Bulego/liburtegi erabileratan lanpostuen argiztapen puntualarentzat.

### 2 Lledo Variant circular (390 eta 450)

Argiztapen neutroa.

### 3 Philips Pacific LED Green 4

Aparkalekurako aukeratuak luminariak, espazio guztia homogeneoki



### 4 Philips ST210

Argiztapen puntuala merkatugunerako lanpostuetan beharrezko argia lortzeko. Hauek ere elikagaia argitzeko balio dute.



### 5 Eskegitako luminariak

Merkatu eta tabernarako argiztapen orokorrerako argi.



### 6 Philips Classic LED

Argiztapen beroa etxebizitza eta taberna barruko puntu batzuetarako.



### 7 Trimless In

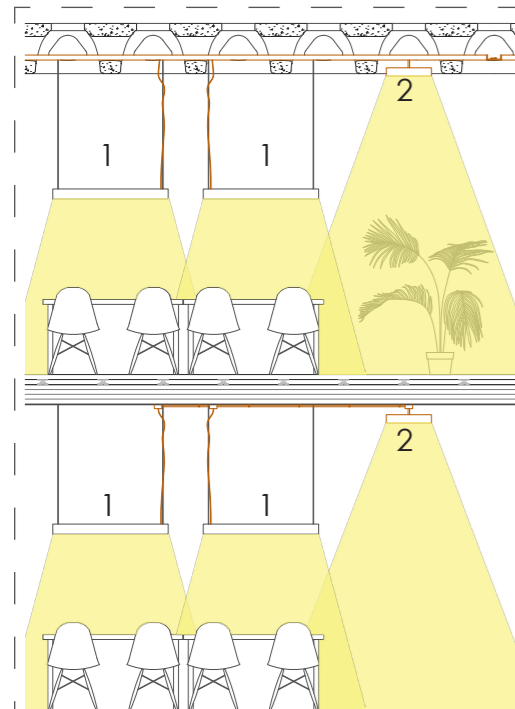
Enpotratutako LED lerroa.

### \* Philips Fresh Food LED

Philips espezifikoki elikagaien argiztapen luminariak

## Instalazioaren eskemak

### Liburtegi eta lan guneak

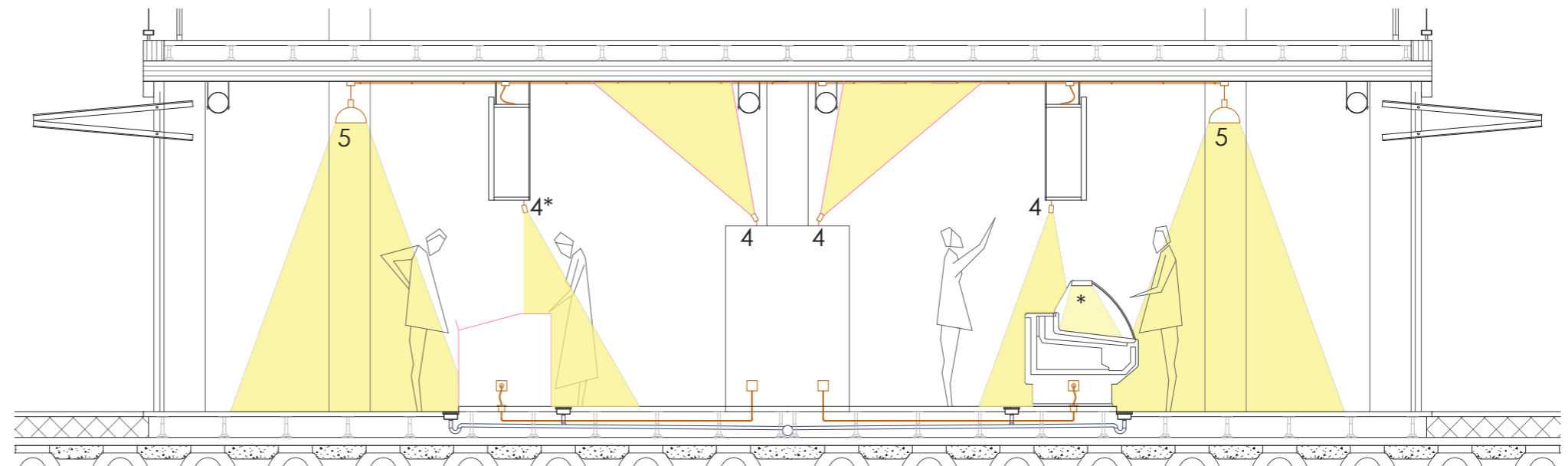


Holedek lauza daukagunean sabai bezala, kableak bandeja metalikoen bidez eramango dira eta honetatik eskegitako dira luminariak.

CLT MIX daukagunean sabai bezala, kableak tutu metalikoen barrutik eramango dira sabaira loturik tutu hauek.

### Merkatuko postuak

Merkatuan argiztapen neutro bat edukiko dut eta postuetan argiztapen puntuala egongo da, bai lanpostuetarako behar den argiztapen exigentzietara iristeko eta baita elikagaia argitzeko.



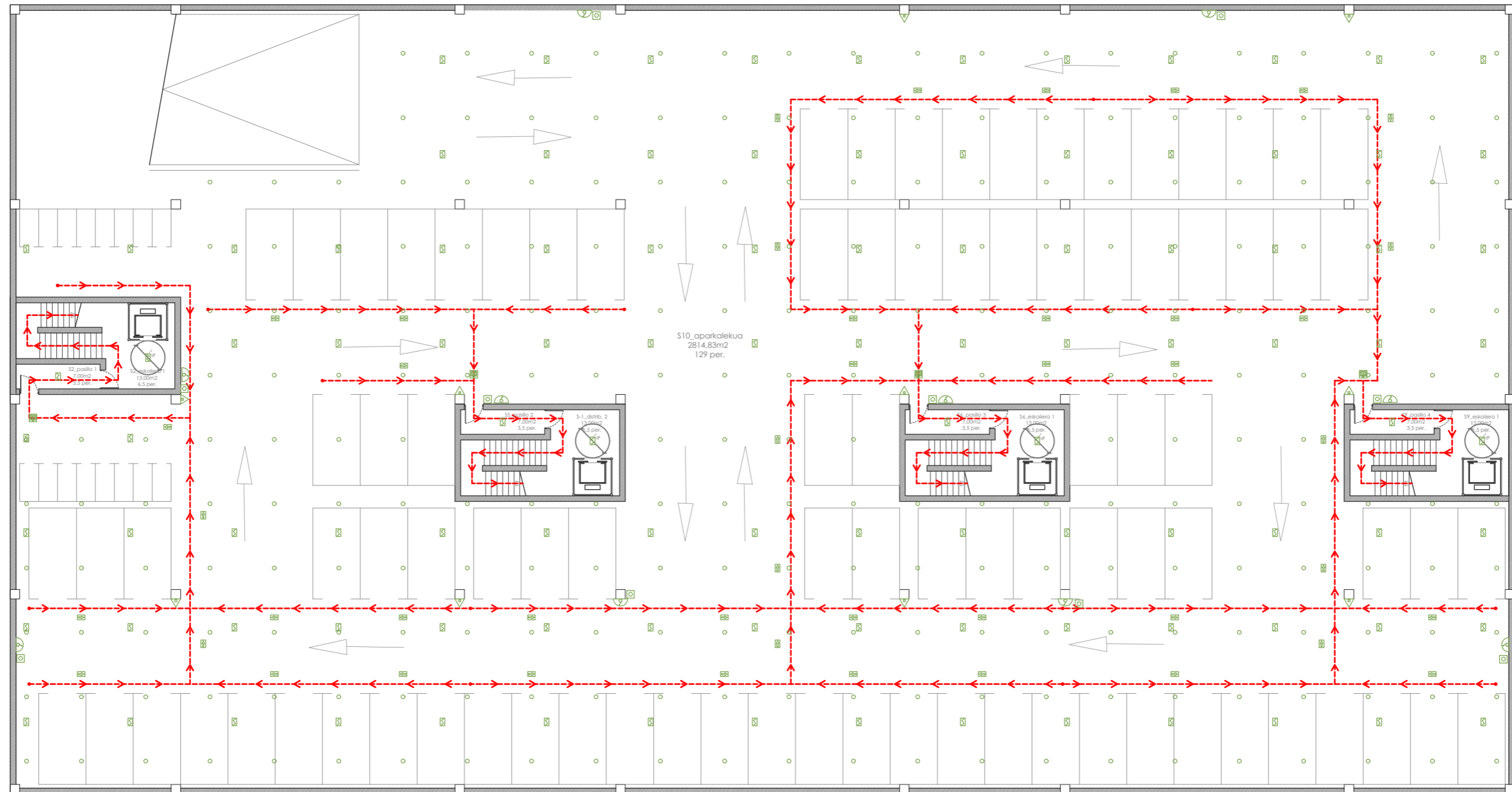
## Planoak

Suteetatik babeseko segurtasuna			
SBS - P01 - Soto	Eskala	1/250	25
SBS - P02 - Behe solairua	Eskala	1/250	26
SBS - P03 - Lehen solairua	Eskala	1/250	27
SBS - P04 - Bigarren solairua	Eskala	1/250	28
SBS - P05 - Hirugarren solairua	Eskala	1/250	29
SBS - P06 - Laugarren solairua	Eskala	1/250	30
SBS - P07 - Bostgarren solairua	Eskala	1/250	31
SBS - P08 - Seigarren solairua	Eskala	1/250	32
SBS - P09 - Zazpigarren solairua	Eskala	1/250	33
Itxituren estudio termikoa			
IET - P01 - Itxituren katalogoa	Eskala	1/20	34
IET - P02 - Hutsarteen katalogoa	Eskala	1/50	35
IET - P02 - Hutsarteen katalogoa	Eskala	1/50	36
IET - P03 - Soto	Eskala	1/250	37
IET - P04 - Behe solairua	Eskala	1/250	38
IET - P05 - Lehen solairua	Eskala	1/250	39
IET - P06 - Bigarren solairua	Eskala	1/250	40
IET - P07 - Hirugarren solairua	Eskala	1/250	41
IET - P08 - Laugarren solairua	Eskala	1/250	42
IET - P09 - Bostgarren solairua	Eskala	1/250	43
IET - P10 - Seigarren solairua	Eskala	1/250	44
IET - P11 - Zazpigarren solairua	Eskala	1/250	45
Aireztapena, kalefakzio eta aire girotua			
AKAG - P01 - Aparkalekua	Eskala	1/250	46
AKAG - P02 - Liburutegia	Eskala	1/150	47
AKAG - P04 - Etxebizitzak	Eskala	1/150	48

## Oroitidazkiak

Suteetatik babesteko segurtasuna	
SBS - EKT - SS OD - 1. atala. Barrutik hedatzea	49
SBS - EKT - SS OD - 2. atala. Kanpotik hedatzea	50
SBS - EKT - SS OD - 3. atala. Erabiltzaileen ebakuazioa	51
SBS - EKT - SS OD - 4. atala. Suteetatik babesteko instalazioak	52
SBS - EKT - SS OD - 5. atala. Suhiltzaileen lana	53
SBS - EKT - SS OD - 6. atala. Egiturak suaren aurka duten erresistentzia	54
Itxituren estudio termikoa	
IET - EKT - HE OD - 1. atala. Energia aurrezte, energi-eskaria mugatzea	35
IET - Eraginkortasun energetikoaren zihurtagiria	36
Aireztapena, kalefakzio eta aire girotua	
AKAG - EKT - HO OD - 3. atala. Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea	35
AKAG - EKT - HE OD - 2. atala. Instalazio termikoen errendimendua	36
AKAG - RITE - Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios	37





Leienda:

Ebakuazio ibilbide eta seinaleztapena	Suaren aurkako babes elementuak	Detekzio eta alarma sistema
Ebakuazio ibilbide seinaleztapena	Su hitzalgailu eta seinaleztapena	Ke detekttagailua
Solairu irteera seinaleztapena	Sute ahoa eta seinaleztapena	Alarma sakagailu eta seinaleztapena
Ebakuazio ibilbidea eta norabidea	Hidrantea	Ihinzttagailua
Kanpo espazio segurua		

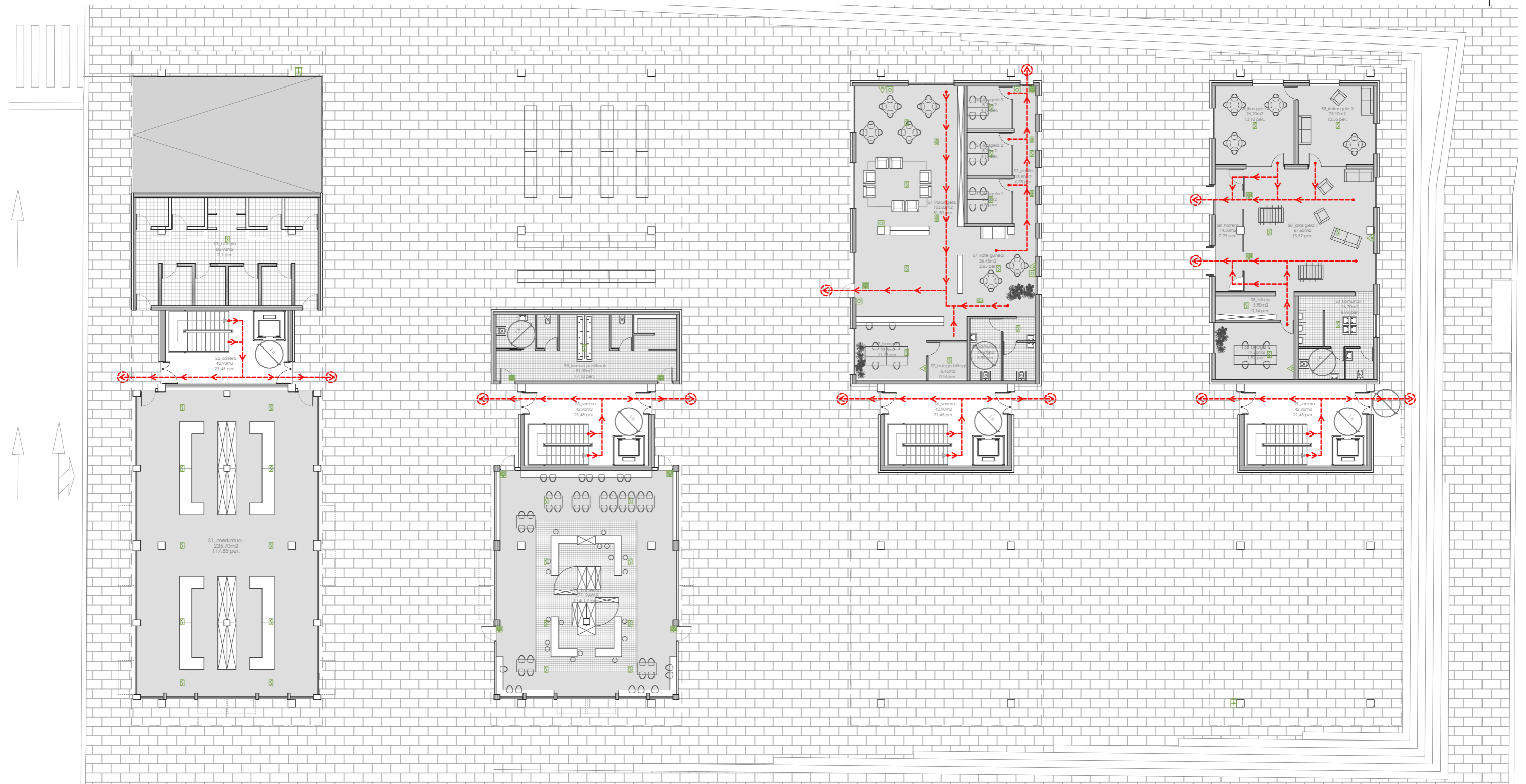
Irizpide orokorrak:

- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegi eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabilieran plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihinzttagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
- S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
- S3\_Biltegia
- S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
- S5\_Bulegoak
- S7\_Liburutegia
- S8\_Gaztegunea/Haurtzaindegi
- S10\_Aparkalekua





Leienda:

- |                                       |                                   |                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Ebakuazio ibilbide eta seinaleztapena | Suaren aurkako babes elementuak   | Detekzio eta alarma sistema         |
| Ebakuazio ibilbide seinaleztapena     | Su hitzalgailu eta seinaleztapena | Ke detektagailua                    |
| Solairu irteera seinaleztapena        | Sute ahoa eta seinaleztapena      | Alarma sakagailu eta seinaleztapena |
| Ebakuazio ibilbidea eta norabidea     | Hidrantea                         | Ihinztagailua                       |
| Kanpo espazio segurua                 |                                   |                                     |

Irizpide orokorrak:

- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzindegia eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabilera plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihinztagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
  - S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
  - S3\_Biltegia
  - S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
  - S5\_Bulegoak
  - S7\_Librutegia
  - S8\_Gaztegunea/Haurtzindegia
  - S10\_Aparkalekua





Leienda:

Ebakuazio ibilbide eta seinalizatzena	Suaren aurkako babes elementuak	Detekzio eta alarma sistema
Ebakuazio ibilbide seinalizatzena	Su hitzalgailu eta seinalizatzena	Ke detektagailua
Solairu irteera seinalizatzena	Sute ahoa eta seinalizatzena	Alarma sakagailu eta seinalizatzena
Ebakuazio ibilbidea eta norabidea	Hidrantea	Ihinztagailua
Kanpo espazio segurua		

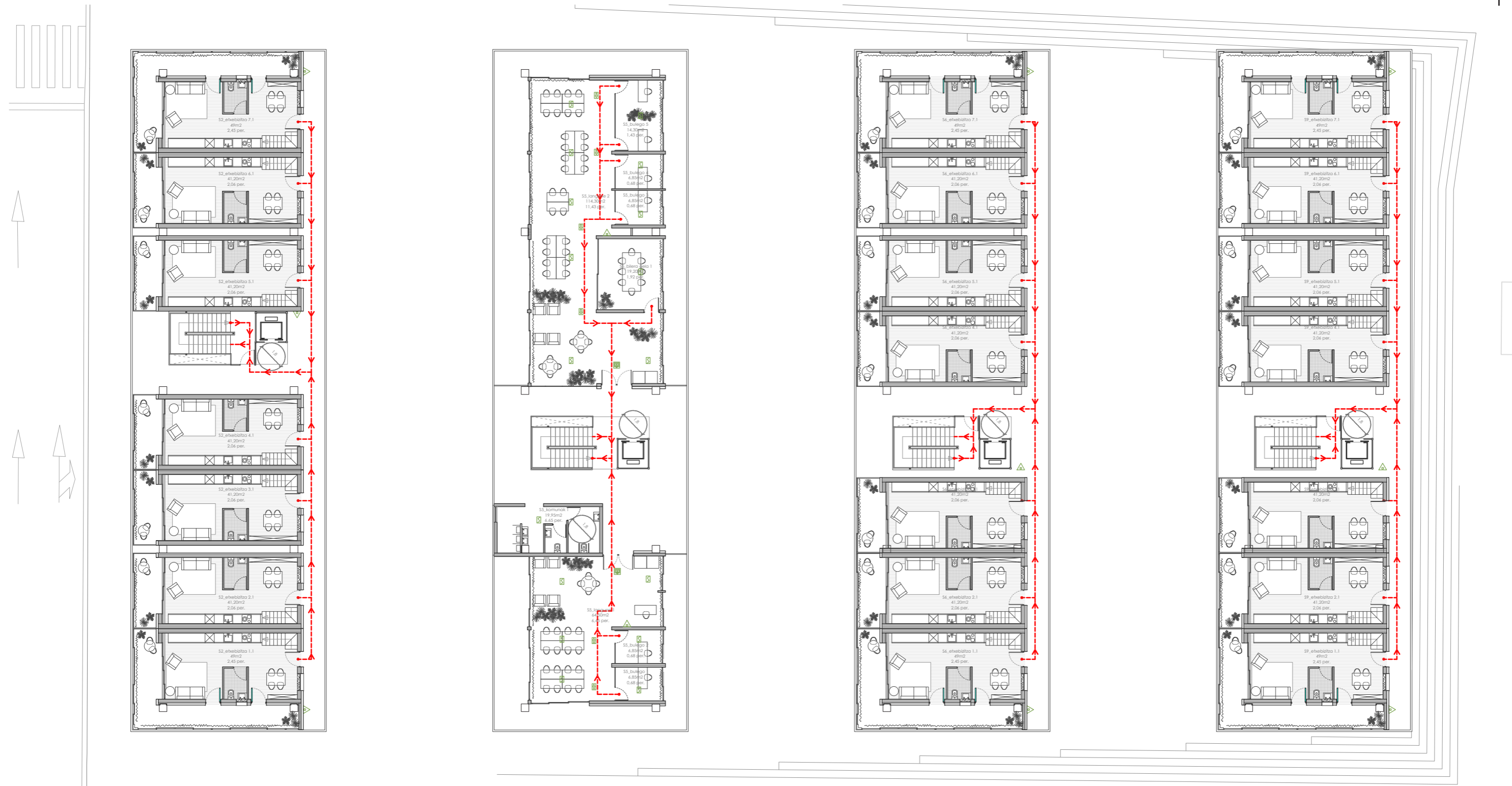
Irizpide orokorrak:

- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegi eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabilera plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihinztagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"  
 S1\_Merkatua/Jatetxea  
 S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak  
 S3\_Biltegia  
 S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa  
 S5\_Bulegoak  
 S7\_Liburutegia  
 S8\_Gaztegunea/Haurtzaindegi  
 S10\_Aparkalekua





Leienda:

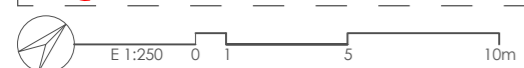
- |                                       |                                   |                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Ebakuazio ibilbide eta seinalizatzena | Suaren aurkako babes elementuak   | Detekzio eta alarma sistema         |
| Ebakuazio ibilbide seinalizatzena     | Su hitzalgailu eta seinalizatzena | Ke detektagailua                    |
| Solairu irteera seinalizatzena        | Sute ahoa eta seinalizatzena      | Alarma sakagailu eta seinalizatzena |
| Ebakuazio ibilbidea eta norabidea     | Hidrantea                         | Ihintzagailua                       |
| Kanpo espazio segurua                 |                                   |                                     |

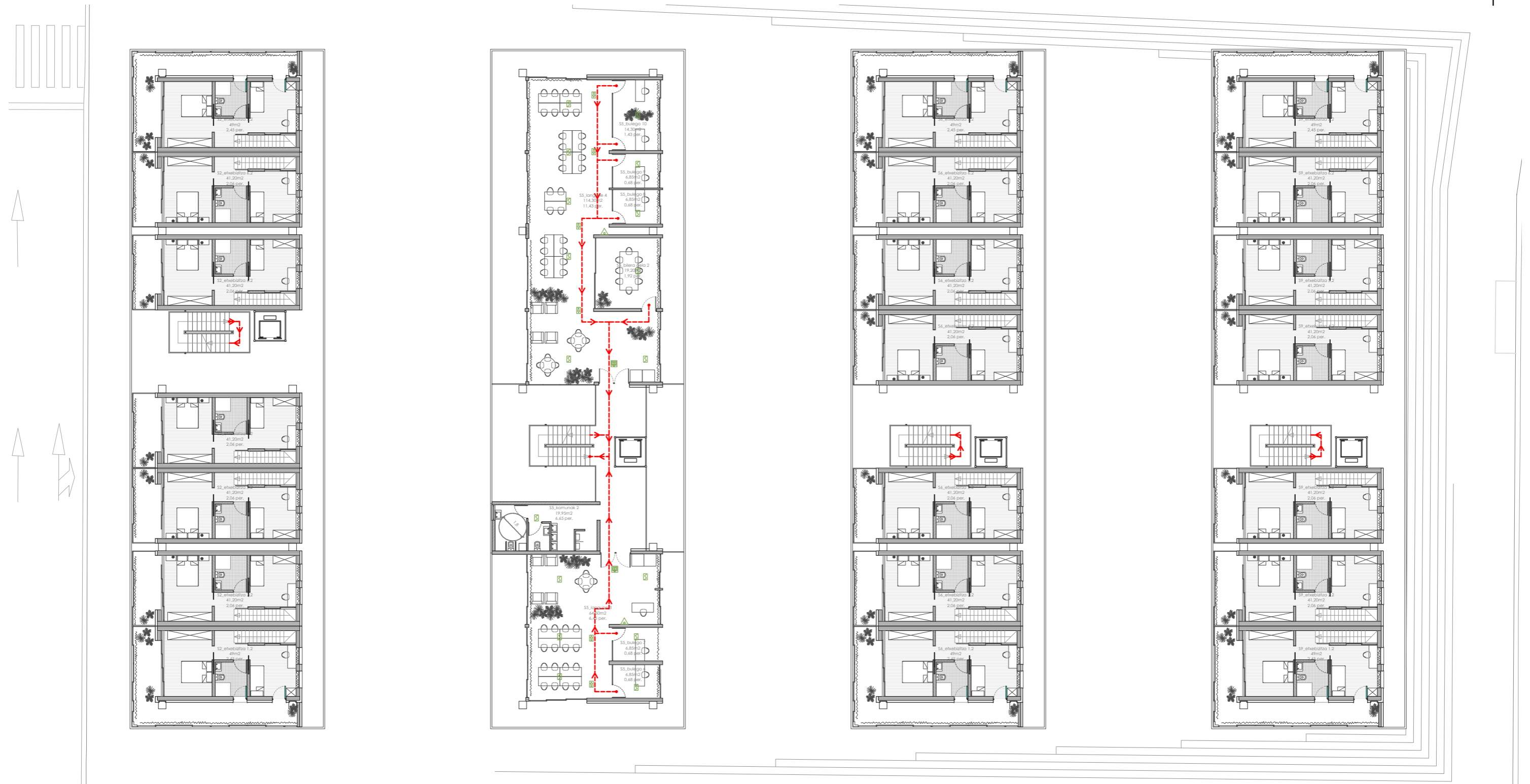
Irizpide orokorrak:

- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegia eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabilera plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihintzagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
  - S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
  - S3\_Biltegia
  - S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
  - S5\_Bulegoak
  - S7\_Liburutegia
  - S8\_Gaztegune/Haurtzaindegia
  - S10\_Aparkalekua





Leienda:

- |                                        |                                    |                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| Ebakuazio ibilbide eta seinalizatapena | Suaren aurkako babes elementuak    | Detekzio eta alarma sistema          |
| Ebakuazio ibilbide seinalizatapena     | Su hitzalgailu eta seinalizatapena | Ke detektagailua                     |
| Solairu irteera seinalizatapena        | Sute ahoa eta seinalizatapena      | Alarma sakagailu eta seinalizatapena |
| Ebakuazio ibilbidea eta norabidea      | Hidrantea                          | Ihintzagailua                        |
| Kanpo espazio segurua                  |                                    |                                      |

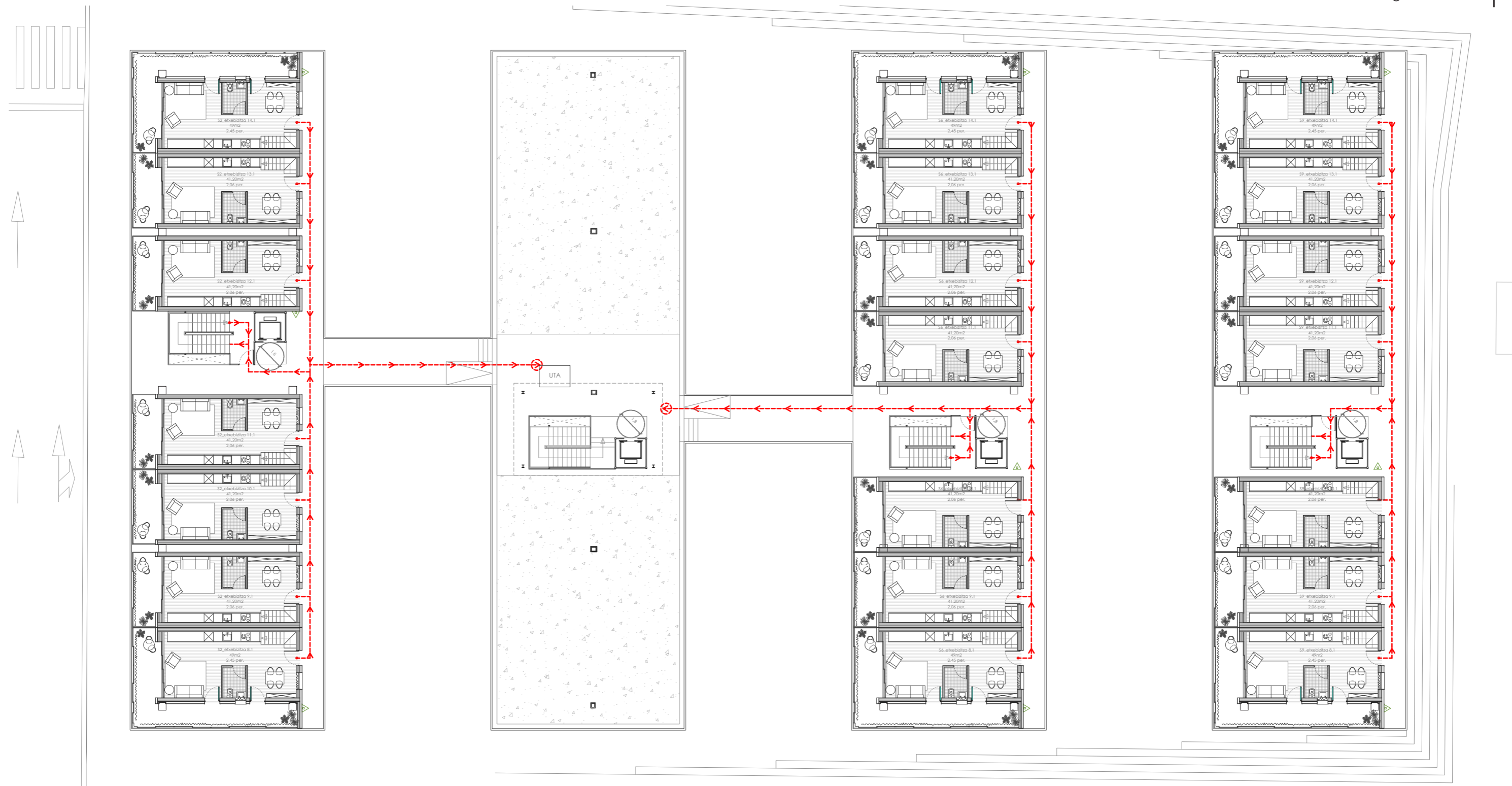
Irizpide orokorrak:

- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegi eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabileran plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihintzagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
  - S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
  - S3\_Biltegia
  - S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
  - S5\_Bulegoak
  - S7\_Liburutegia
  - S8\_Gaztegune/Haurtzaindegi
  - S10\_Aparkalekua





Leienda:

- |                                       |                                   |                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Ebakuazio ibilbide eta seinaleztapena | Suaren aurkako babes elementuak   | Detekzio eta alarma sistema         |
| Ebakuazio ibilbide seinaleztapena     | Su hitzalgailu eta seinaleztapena | Ke detektagailua                    |
| Solairu irteera seinaleztapena        | Sute ahoa eta seinaleztapena      | Alarma sakagailu eta seinaleztapena |
| Ebakuazio ibilbidea eta norabidea     | Hidrantea                         | Ihintzagailua                       |
| Kanpo espazio segurua                 |                                   |                                     |

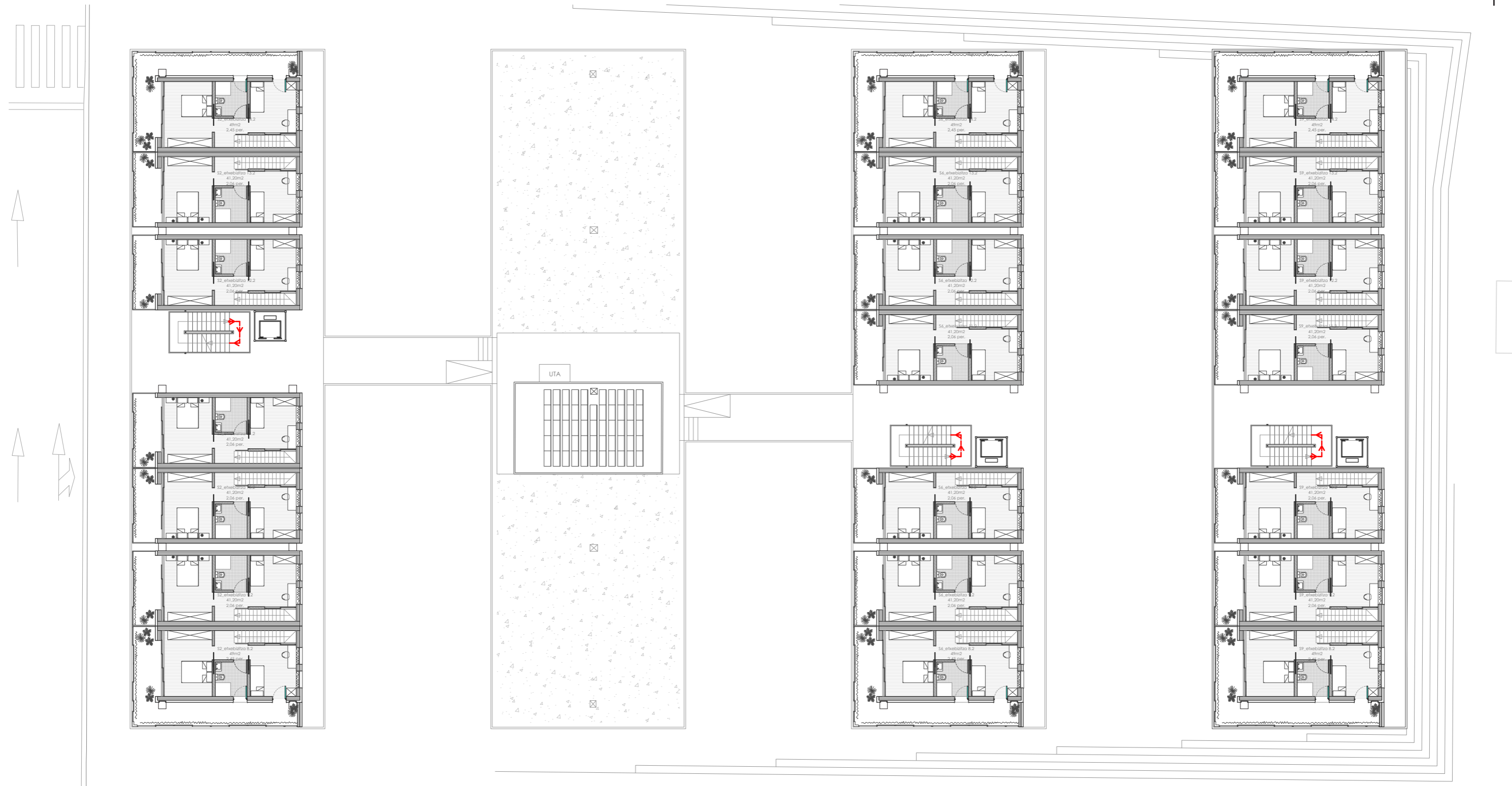
Irizpide orokorrak:

- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegi eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabileran plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihintzagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
  - S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
  - S3\_Biltegia
  - S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
  - S5\_Bulegoak
  - S7\_Liburutegia
  - S8\_Gaztegune/Haurtzaindegi
  - S10\_Aparkalekua





Leienda:

Ebakuazio ibilbide eta seinalizatapena	Suaren aurkako babes elementuak	Detekzio eta alarma sistema
Ebakuazio ibilbide seinalizatapena	Su hitzalgailu eta seinalizatapena	Ke detektagailua
Solairu irteera seinalizatapena	Sute ahoa eta seinalizatapena	Alarma sakagailu eta seinalizatapena
Ebakuazio ibilbidea eta norabidea	Hidrantea	Ihintzagailua
Kanpo espazio segurua		

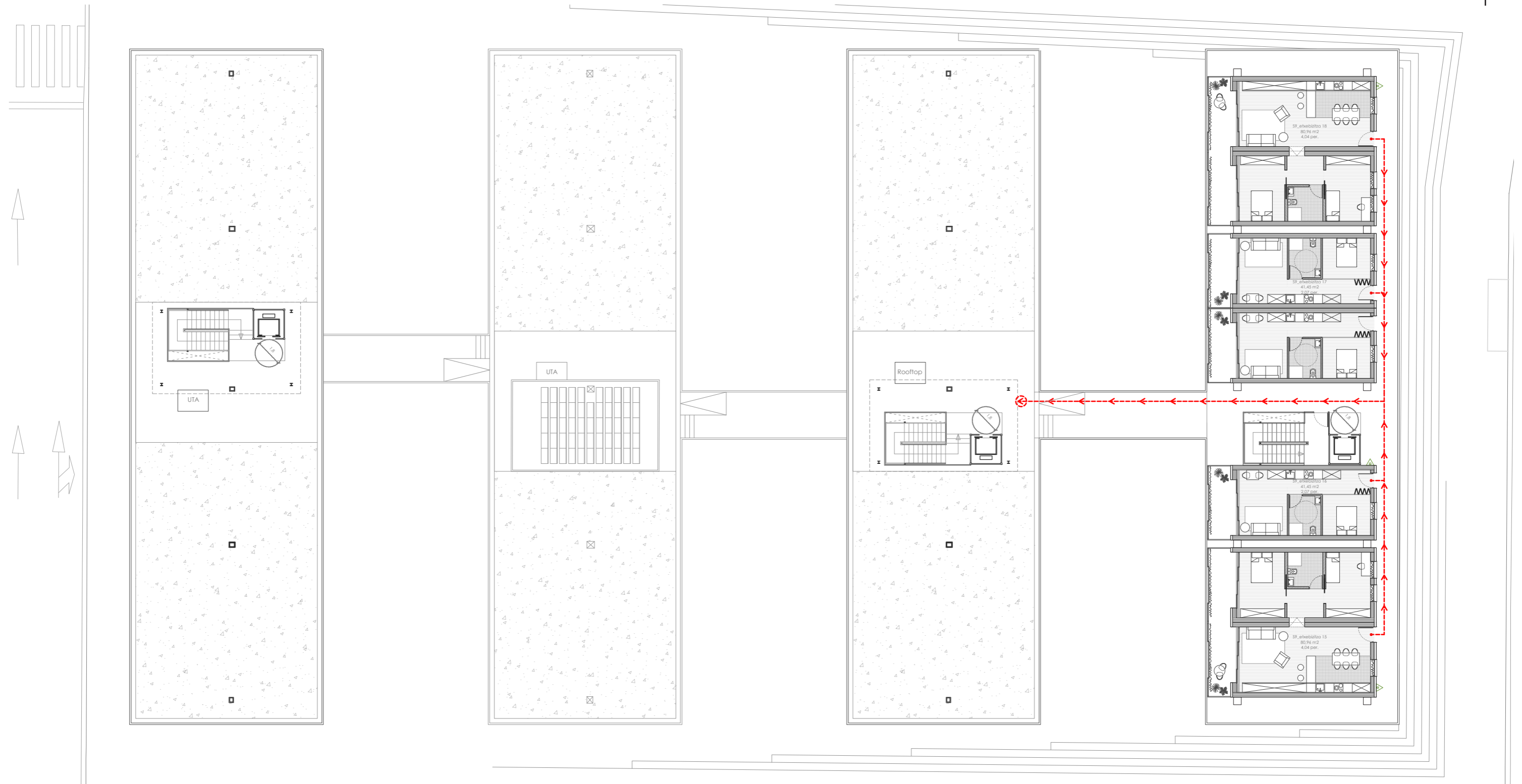
Irizpide orokorrak:

- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegi eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabileran plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihintzagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
  - S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
  - S3\_Biltegia
  - S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
  - S5\_Bulegoak
  - S7\_Liburutegia
  - S8\_Gaztegune/Haurtzaindegi
  - S10\_Aparkalekua





Leienda:

- |                                       |                                   |                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Ebakuazio ibilbide eta seinaleztapena | Suaren aurkako babes elementuak   | Detekzio eta alarma sistema         |
| Ebakuazio ibilbide seinaleztapena     | Su hitzalgailu eta seinaleztapena | Ke detektagailua                    |
| Solairu irteera seinaleztapena        | Sute ahoa eta seinaleztapena      | Alarma sakagailu eta seinaleztapena |
| Ebakuazio ibilbidea eta norabidea     | Hidrantea                         | Ihinztagailua                       |
| Kanpo espazio segurua                 |                                   |                                     |

Irizpide orokorrak:

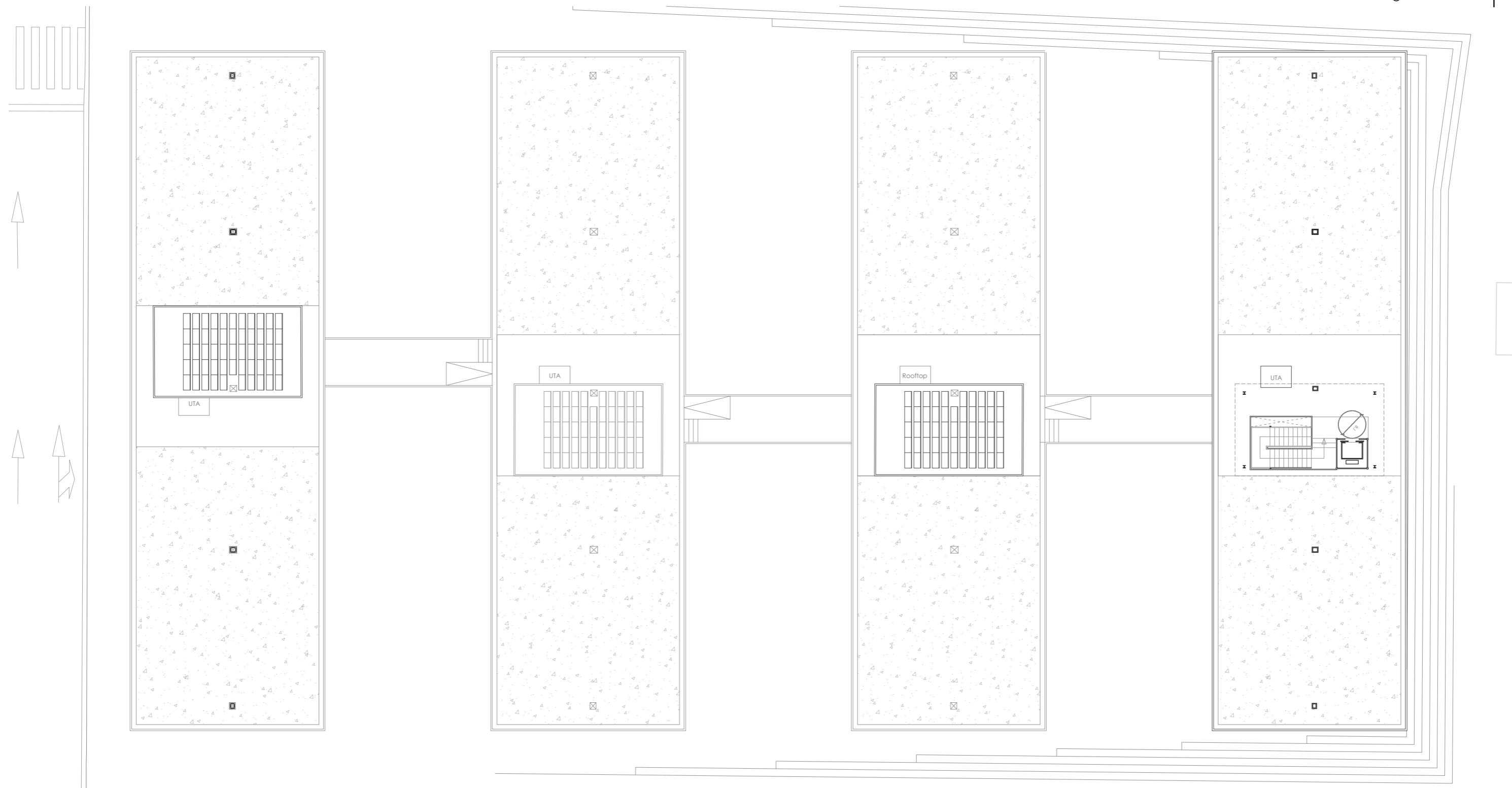
- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegia eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabileran plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihinztagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
  - S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
  - S3\_Biltegia
  - S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
  - S5\_Bulegoak
  - S7\_Liburutegia
  - S8\_Gaztegune/Haurtzaindegia
  - S10\_Aparkalekua







Leienda:

Ebakuazio ibilbide eta seinaleztapena	Suaren aurkako babes elementuak	Detekzio eta alarma sistema
Ebakuazio ibilbide seinaleztapena	Su hitzalgailu eta seinaleztapena	Ke detektagailua
Solairu irteera seinaleztapena	Sute ahoa eta seinaleztapena	Alarma sakagailu eta seinaleztapena
Ebakuazio ibilbidea eta norabidea	Hidrantea	Ihinztagailua
Kanpo espazio segurua		

Irizpide orokorrak:

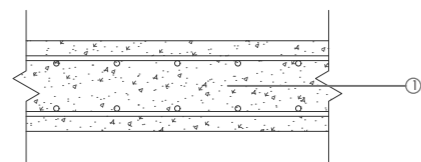
- Orokorrean, eraikineko erabilera bakoitzak sektore bat osatuko du. Salbuespen bezala, arrisku maila berdineko erabilerak, sektore berdinean egongo dira (adibidez, haurtzaindegi eta gaztegunea).
- Eraikinak lerroka antolatuta daude, honen erdiaren distantzia 21m dira, eskailera kokatuta dagoen puntua, beraz edozein erabilera plantaren irteera < 25m-ra egongo da.
- Aparkaleku sektoreak 4 irteera edukiko ditu, irteera bat edukiz < 35m-ra. Segurtasuna hobetzeko sektore honetan, ihinztagailu sistema batez hornitu da.

Datuak:

- Eraikinaren erabilera: "Residencial Vivienda"
- S1\_Merkatua/Jatetxea
  - S2\_6\_9 Etxebizitza sektoreak
  - S3\_Biltegia
  - S4\_Taberna/Erabilera anitzeko espazioa
  - S5\_Bulegoak
  - S7\_Liburutegia
  - S8\_Gaztegunea/Haurtzaindegi
  - S10\_Aparkalekua

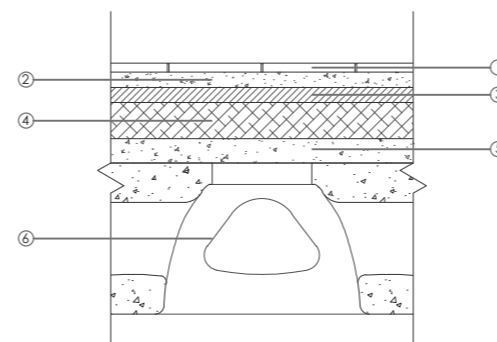


Z<sub>01</sub> Soto zolarria



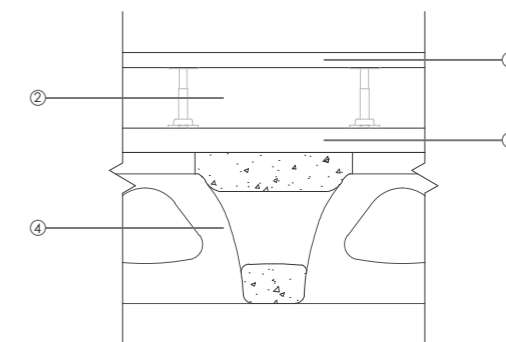
<b>Ezaugarriak</b>		<b>40zm</b>
1 - Zolarria	40zm	

Z<sub>02</sub> Kanpo espazioa



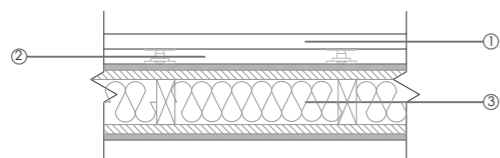
<b>Ezaugarriak</b>		<b>80zm</b>	
1 - Baldosa	2zm	4 - Betelana	15zm
2 - Morteroa	5zm	5 - Hormigoizko plaka	8zm
3 - Diametro txikiko betelana	5zm	6 - Holedeck Ho-45 lauza	50zm

Z<sub>03</sub> Lauza + zoru tekniko



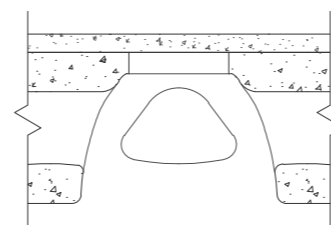
<b>Ezaugarriak</b>		<b>80zm</b>	
1 - Baldosa	2zm	4 - Holedeck Ho-45 lauza	50zm
2 - Zoru teknikoa	5zm		
3 - Hormigoizko plaka	5zm		

Z<sub>04</sub> CLT MIX 200 + zoru tekniko



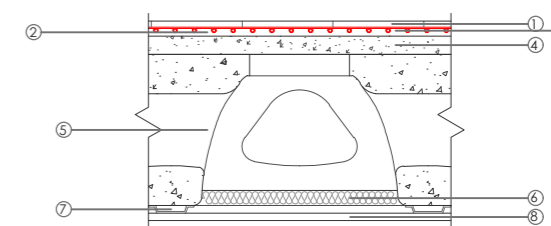
<b>Ezaugarriak</b>		<b>30zm</b>
1 - Zoru teknikoa	5zm	
2 - Espazio teknikoa	5zm	
3 - CLT - MIX 200	20zm	

Z<sub>05</sub> Galeria



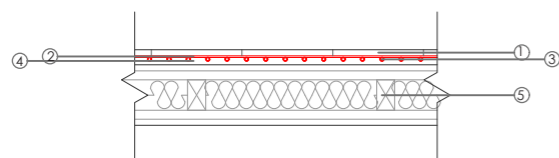
<b>Ezaugarriak</b>		<b>56zm</b>
1 - Hormigoizko plaka	6zm	
2 - Holedeck Ho-45 lauza	50zm	

Z<sub>06</sub> Etxe. Lauza + zoru radiante



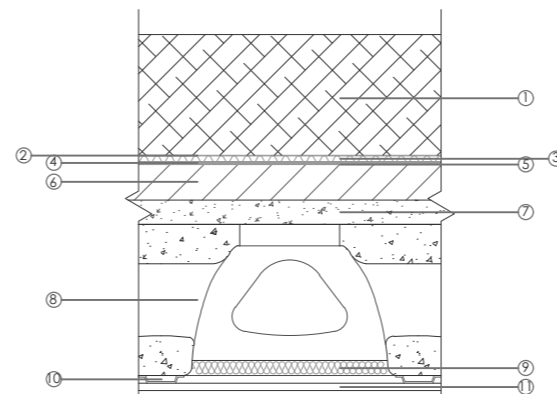
<b>Ezaugarriak</b>		<b>66zm</b>	
1 - Baldosa	2zm	5 - Holedeck Ho-45 lauza	50zm
2 - Zoru radiantea	2,5zm	6 - Isolamendua	8zm
3 - Zinkezko txapa	0,5zm	7 - Metalezko arrastrela	2,5zm
4 - Hormigoizko plaka	6zm	8 - Egurrezko panela	2zm

Z<sub>07</sub> Etxe. CLT MIX 200 + zoru radiante



<b>Ezaugarriak</b>		<b>25zm</b>	
1 - Baldosa	2zm	5 - CLT - MIX 200	20zm
2 - Zinkezko txapa	0,5zm		
3 - Zoru radiantea	1,6zm		
4 - Zoru rad. idolamendua	2,5zm		

Z<sub>08</sub> Estalki begetala



<b>Ezaugarriak</b>		<b>80zm</b>	
1 - Lurra	40zm	7 - Hormigoizko plaka	8zm
2 - Zoru radiantea	2,5zm	8 - Holedeck Ho-45 lauza	50zm
3 - Zinkezko txapa	0,5zm	9 - Isolamendua	8zm
4 - Hormigoizko plaka	6zm	10 - Metalezko arrastrela	2zm
5 - Holedeck Ho-45 lauza	50zm	11 - Egurrezko panela	2zm
6 - Malda isolamendua			



**F<sub>01</sub> Soto horma**

Leienda	
1 - Hormigoi armatuzko horma	30zm

**F<sub>02</sub> CLT - MIX 240**

Leienda	
1 - CLT MIX 240	24zm

**F<sub>03</sub> CLT - MIX 300**

Leienda	
1 - CLT MIX 300	30zm

**F<sub>04</sub> CLT - MIX 240 + akabera**

Leienda	
1 - CLT MIX 240	24zm
2 - Isolamendua	5zm
3 - Ur hesia	1zm
4 - Egurrezko arrastrelak	5zm
5 - Egurrezko listoi akabera	2,5zm

**T<sub>01</sub> Tabike sinplea**

Leienda	
1 - CLT 60	6zm

**T<sub>02</sub> Tabike bikoitza**

Leienda	
1 - CLT 60	6zm
2 - Hutsartea	5zm

**T<sub>03</sub> Tabike sinplea gela hezea**

Leienda	
1 - Kortxo akabera	1,5zm
2 - CLT 60	6zm

**T<sub>04</sub> Tabike bikoitza gela hezea**

Leienda	
1 - Kortxo akabera	1,5zm
2 - CLT 60	6zm
3 - Hutsartea	5zm

**L<sub>01</sub> Etxe. leihoa**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Mugikorra

**L<sub>02</sub> Jangelako leihoa**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Mugikorra

**L<sub>03</sub> Liburutegiko leihoak**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisib. baxu + akustik. kontrol beira bikoitza  
Mekanismoa: Mugikorra

**L<sub>04</sub> Gaztegune leihoak**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Mugikorra

**L<sub>05</sub> Etxe. hego fatxada**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotz.  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Labainkorra

**L<sub>06</sub> Etxe. polikarbonato ate**

Ezaugarriak  
Materiala: altzairuzko arotzeria  
Beira: Ez. Polikarbonatoa  
Mekanismoa: Labainkorra

**L<sub>07</sub> Haurtzaindegi leihoa**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotz.  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Labainkorra

**L<sub>08</sub> Bulego ate mugikor 1**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotz.  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Labainkorra

**L<sub>09</sub> Bulego ate mugikor 2**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotz.  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Labainkorra

**L<sub>10</sub> Buelgo ate mugikor 3**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotz.  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Labainkorra

**A<sub>01</sub> Beirazko ate**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotz.  
Beira: Emisib. baxu beira bikoitza  
Mekanismoa: Labainkorra

**L<sub>11</sub> Liburutegi leiho**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisib. baxu + akustik. kontrol beira bikoitza  
Mekanismoa: Finkoa

**L<sub>12</sub> Gaztegune/haurtzaindegi leiho**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisibitate baxuko beira bikoitza  
Mekanismoa: Finkoa

**L<sub>13</sub> Liburutegi leiho finkoa**

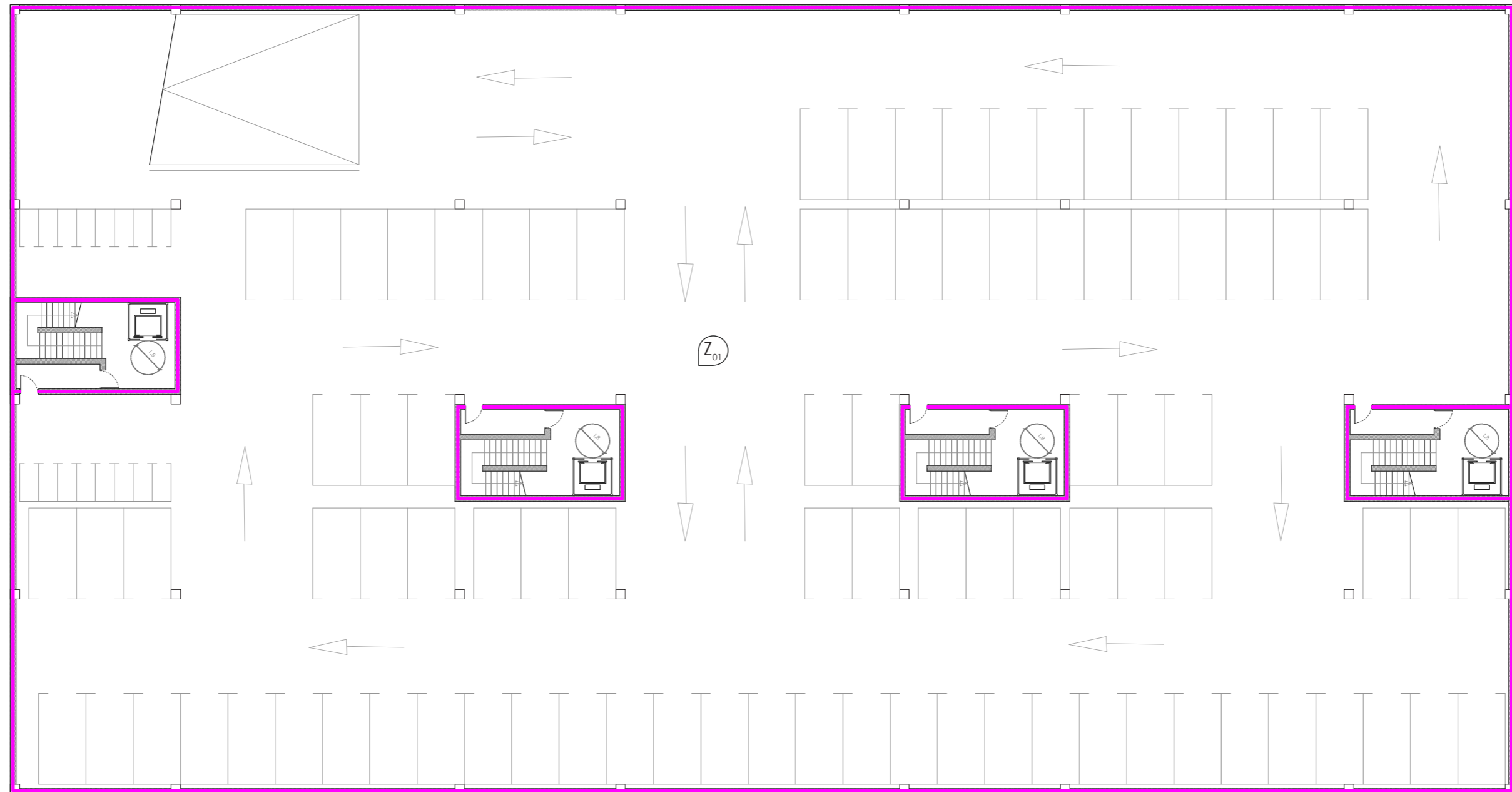
Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisib. baxu+eguzki kontrol beir. bikoitza  
Mekanismoa: Finkoa

**L<sub>14</sub> Bulego beiratea**

Ezaugarriak  
Materiala: aluminiozko arotzeria  
Beira: Emisibitate baxuko beira bikoitza  
Mekanismoa: Finkoa

**A<sub>02</sub> Etxe. ate**

Ezaugarriak  
Materiala: segurtasun ate  
Beira: Ez  
Mekanismoa: Labainkorra



Leienda:

- Soto horma
- CLT - MIX 240
- CLT - MIX 300
- CLT - MIX 240 + akabera
- Tabike sinplea

— Tabike bikoitza

L<sub>01</sub> Etxe. leihoa

L<sub>02</sub> Jangelako leihoa

L<sub>03</sub> Liburutegiko leihoa

L<sub>04</sub> Gazteguneko leihoa

L<sub>05</sub> Etxe. hego fatxada

L<sub>06</sub> Etxe. polikarbonato ate

L<sub>07</sub> Haurtzaindegi leihoa

L<sub>08</sub> Bulego ate mugikor 1

L<sub>09</sub> Bulego ate mugikor 2

L<sub>10</sub> Bulego ate mugikor 3

L<sub>11</sub> Liburutegi leiho finko

L<sub>12</sub> Gazte/haur leihoa

L<sub>13</sub> Haurtzaindegi leihoa

L<sub>14</sub> Bulego beiratea

A<sub>01</sub> Beirazko atea

A<sub>02</sub> Etxe. atea

Z<sub>01</sub> Soto zolarria

Z<sub>02</sub> Kanpo espazio

Z<sub>03</sub> Lauza + zoru tekniko

Z<sub>04</sub> CLT Mix 200 + Zoru tekniko

Z<sub>05</sub> Galeria

Z<sub>06</sub> Etxe. Lauza + zoru rad.

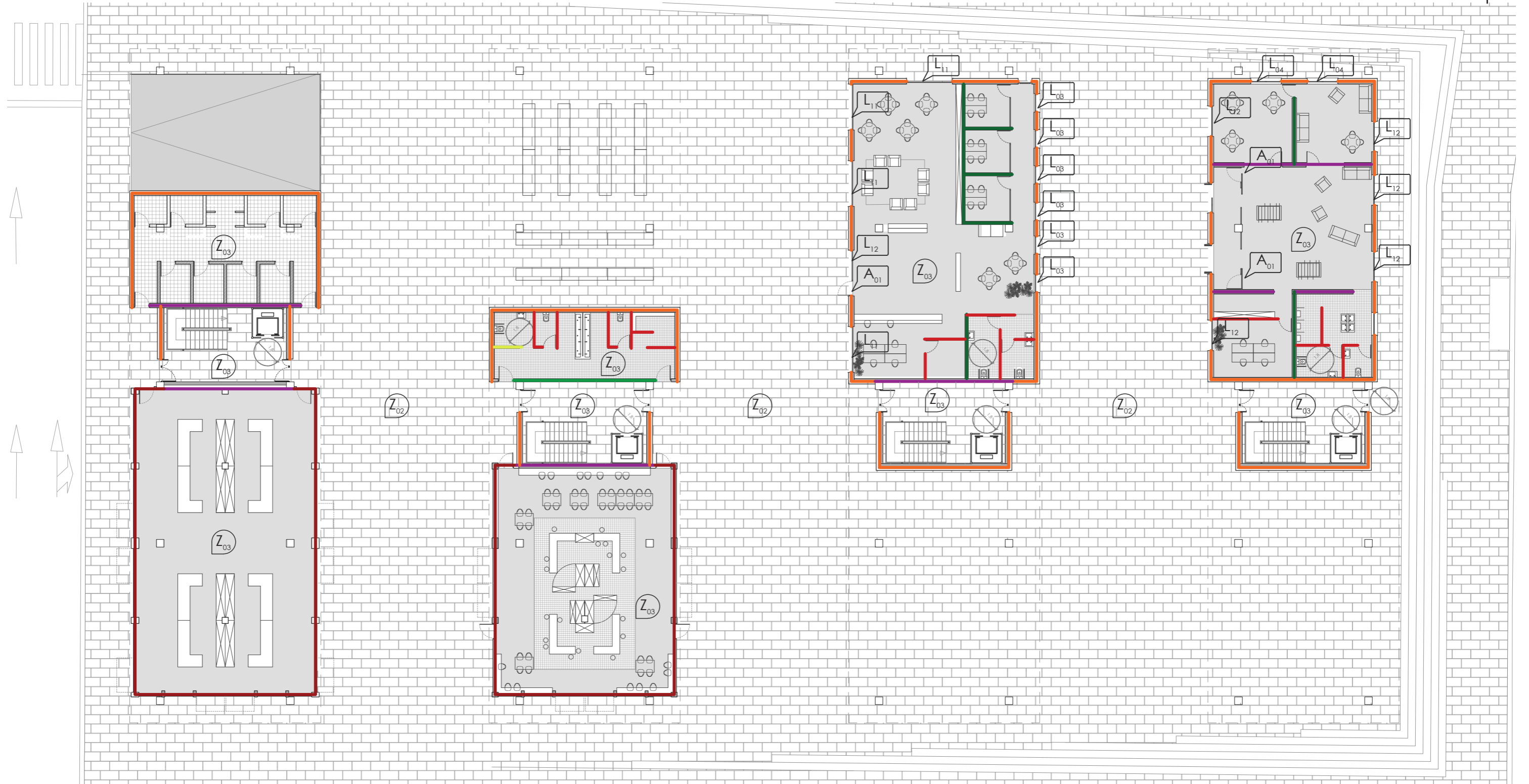
Z<sub>07</sub> Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad.

Z<sub>08</sub> Estalki begetala

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxoi termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak



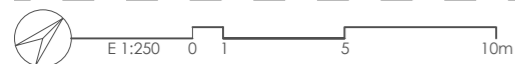


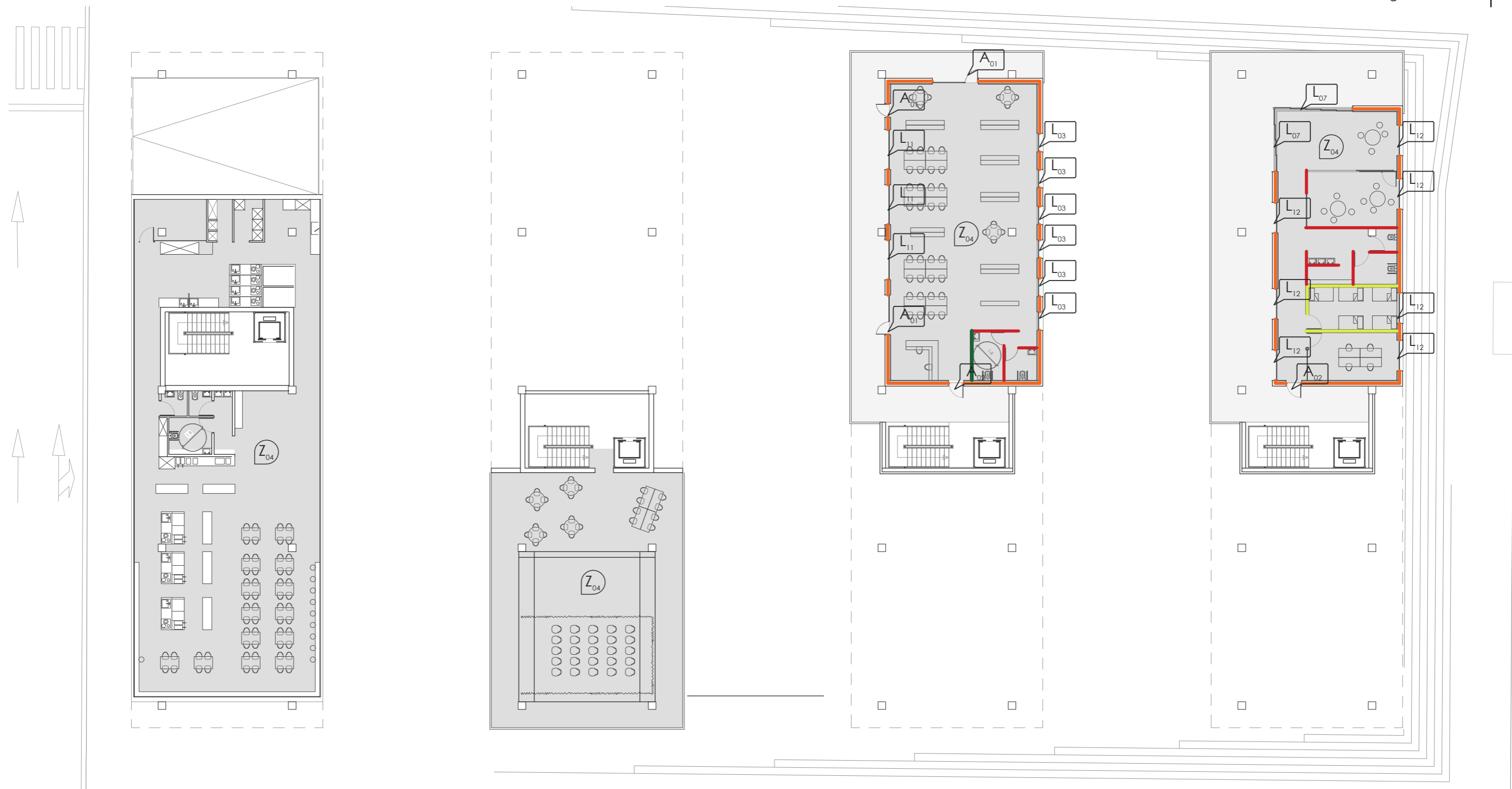
Leienda:

- |                         |                 |                     |                         |                        |                              |
|-------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Soto horma              | Tabike bikoitza | Etxe. leihoa        | Etxe. polikarbonato ate | Liburutegi leiho finko | Etxe. atea                   |
| CLT - MIX 240           |                 | Jangelako leihoa    | Haurtzaindegi leihoa    | Gazte/haur leihoa      | CLT Mix 200 + Zoru tekniko   |
| CLT - MIX 300           |                 | Liburutegiko leihoa | Bulego ate mugikor 1    | Haurtzaindegi leihoa   | Galeria                      |
| CLT - MIX 240 + akabera |                 | Gazteguneko leihoa  | Bulego ate mugikor 2    | Bulego beiratea        | Etxe. Lauza + zoru rad.      |
| Tabike sinplea          |                 | Etxe. hego fatxada  | Bulego ate mugikor 3    | Beirazko atea          | Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad. |
|                         |                 |                     |                         | Soto zolarria          | Estalki begetala             |
|                         |                 |                     |                         | Kanpo espazio          |                              |
|                         |                 |                     |                         | Lauza + zoru teknikoa  |                              |

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxoi termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak





Leienda:						Irizpide orokorrak:				
	Soto horma		Tabike bikoitza	L <sub>01</sub>	Etxe. leihoa	L <sub>06</sub>	Etxe. polikarbonato ate	Z <sub>04</sub>	CLT Mix 200 + Zoru tekniko	- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe. - Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxoi termiko bat osatzen da. - Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak
	CLT - MIX 240	L <sub>02</sub>	Jangelako leihoa	L <sub>07</sub>	Haurtzaindegi leihoa	L <sub>11</sub>	Liburutegi leiho finko	Z <sub>05</sub>	Galeria	
	CLT - MIX 300	L <sub>03</sub>	Liburutegiko leihoa	L <sub>08</sub>	Bulego ate mugikor 1	L <sub>12</sub>	Gazte/haur leihoa	Z <sub>06</sub>	Etxe. Lauza + zoru rad.	
	CLT - MIX 240 + akabera	L <sub>04</sub>	Gazteguneko leihoa	L <sub>09</sub>	Bulego ate mugikor 2	L <sub>13</sub>	Haurtzaindegi leihoa	Z <sub>07</sub>	Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad.	
	Tabike sinplea	L <sub>05</sub>	Etxe. hego fatxada	L <sub>10</sub>	Bulego ate mugikor 3	L <sub>14</sub>	Bulego beiratea	Z <sub>08</sub>	Estalki begetala	
		A <sub>01</sub>	Etxe. atea	A <sub>02</sub>	Etxe. atea	Z <sub>01</sub>	Soto zolarria			
		Z <sub>04</sub>	CLT Mix 200 + Zoru tekniko	Z <sub>05</sub>	Galeria	Z <sub>02</sub>	Kanpo espazio			
		Z <sub>06</sub>	Etxe. Lauza + zoru rad.	Z <sub>07</sub>	Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad.	Z <sub>03</sub>	Lauza + zoru tekniko			





Leienda:

- |                         |                 |                     |                         |                        |                              |
|-------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Soto horma              | Tabike bikoitza | Etxe. leihoa        | Etxe. polikarbonato ate | Liburutegi leiho finko | Etxe. atea                   |
| CLT - MIX 240           |                 | Jangelako leihoa    | Haurtzaindegi leihoa    | Gazte/haur leihoa      | CLT Mix 200 + Zoru tekniko   |
| CLT - MIX 300           |                 | Liburutegiko leihoa | Bulego ate mugikor 1    | Haurtzaindegi leihoa   | Galeria                      |
| CLT - MIX 240 + akabera |                 | Gazteguneko leihoa  | Bulego ate mugikor 2    | Bulego beiratea        | Etxe. Lauza + zoru rad.      |
| Tabike sinplea          |                 | Etxe. hego fatxada  | Bulego ate mugikor 3    | Beirazko atea          | Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad. |
|                         |                 |                     |                         | Soto zolarria          | Estalki begetala             |
|                         |                 |                     |                         | Kanpo espazio          |                              |
|                         |                 |                     |                         | Lauza + zoru teknikoa  |                              |

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxo termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak



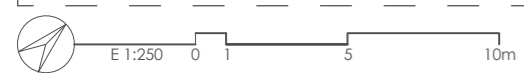


Leienda:

- |                         |                 |                     |                         |                        |                              |
|-------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Soto horma              | Tabike bikoitza | Etxe. leihoa        | Etxe. polikarbonato ate | Liburutegi leiho finko | Etxe. atea                   |
| CLT - MIX 240           |                 | Jangelako leihoa    | Haurtzaindegi leihoa    | Gazte/haur leihoa      | CLT Mix 200 + Zoru tekniko   |
| CLT - MIX 300           |                 | Liburutegiko leihoa | Bulego ate mugikor 1    | Haurtzaindegi leihoa   | Galeria                      |
| CLT - MIX 240 + akabera |                 | Gazteguneko leihoa  | Bulego ate mugikor 2    | Bulego beiratea        | Etxe. Lauza + zoru rad.      |
| Tabike sinplea          |                 | Etxe. hego fatxada  | Bulego ate mugikor 3    | Beirazko atea          | Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad. |
|                         |                 |                     |                         | Soto zolarria          | Estalki begetala             |
|                         |                 |                     |                         | Kanpo espazio          |                              |
|                         |                 |                     |                         | Lauza + zoru teknikoa  |                              |

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxo termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak



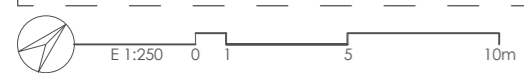


Leienda:

- |                         |                 |                     |                         |                        |                              |
|-------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Soto horma              | Tabike bikoitza | Etxe. leihoa        | Etxe. polikarbonato ate | Liburutegi leiho finko | Etxe. atea                   |
| CLT - MIX 240           |                 | Jangelako leihoa    | Haurtzaindegi leihoa    | Gazte/haur leihoa      | CLT Mix 200 + Zoru tekniko   |
| CLT - MIX 300           |                 | Liburutegiko leihoa | Bulego ate mugikor 1    | Haurtzaindegi leihoa   | Galeria                      |
| CLT - MIX 240 + akabera |                 | Gazteguneko leihoa  | Bulego ate mugikor 2    | Bulego beiratea        | Etxe. Lauza + zoru rad.      |
| Tabike sinplea          |                 | Etxe. hego fatxada  | Bulego ate mugikor 3    | Beirazko atea          | Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad. |
|                         |                 |                     |                         | Soto zolarria          | Estalki begetala             |
|                         |                 |                     |                         | Kanpo espazio          |                              |
|                         |                 |                     |                         | Lauza + zoru teknikoa  |                              |

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxo termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak



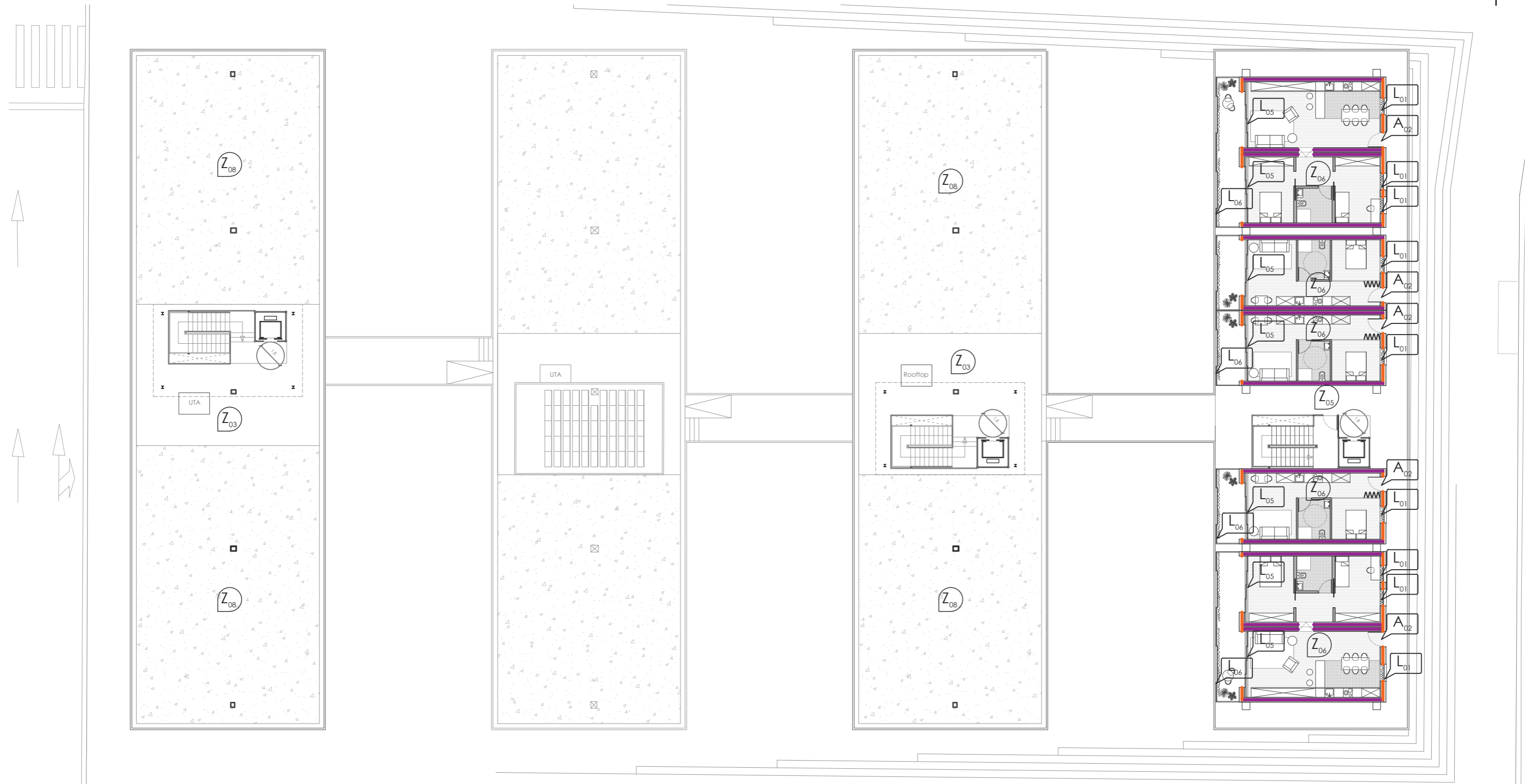


Leienda:

- |                         |                 |                     |                         |                        |                              |
|-------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Soto horma              | Tabike bikoitza | Etxe. leihoa        | Etxe. polikarbonato ate | Liburutegi leiho finko | Etxe. atea                   |
| CLT - MIX 240           |                 | Jangelako leihoa    | Haurtzaindegi leihoa    | Gazte/haur leihoa      | CLT Mix 200 + Zoru tekniko   |
| CLT - MIX 300           |                 | Liburutegiko leihoa | Bulego ate mugikor 1    | Haurtzaindegi leihoa   | Galeria                      |
| CLT - MIX 240 + akabera |                 | Gazteguneko leihoa  | Bulego ate mugikor 2    | Bulego beiratea        | Etxe. Lauza + zoru rad.      |
| Tabike sinplea          |                 | Etxe. hego fatxada  | Bulego ate mugikor 3    | Beirazko atea          | Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad. |
|                         |                 |                     |                         | Soto zolarria          | Estalki begetala             |
|                         |                 |                     |                         | Kanpo espazio          |                              |
|                         |                 |                     |                         | Lauza + zoru teknikoa  |                              |

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxoi termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak

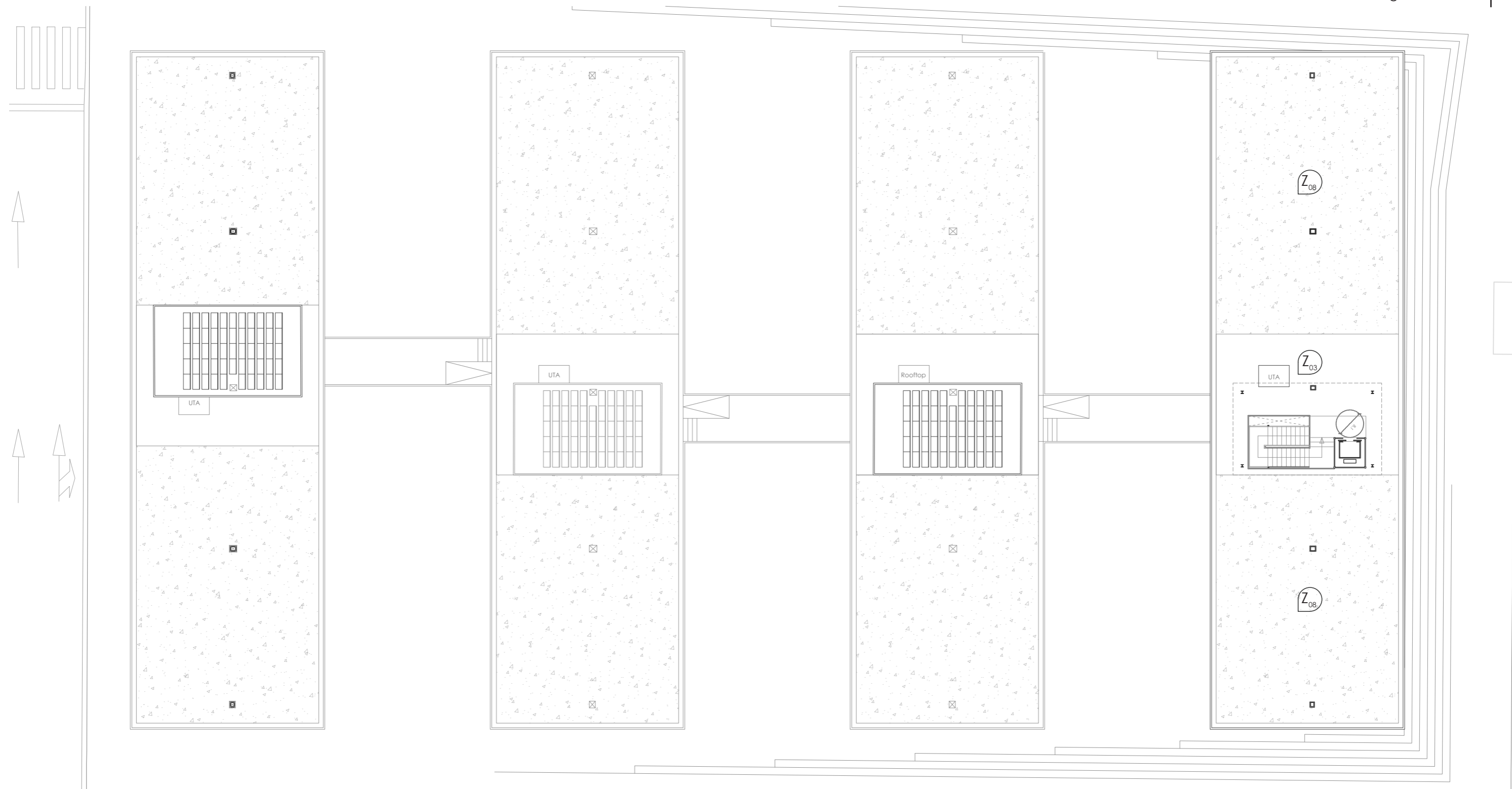


Leienda:

- |                         |                 |                     |                         |                        |                       |                              |
|-------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Soto horma              | Tabike bikoitza | Etxe. leihoa        | Etxe. polikarbonato ate | Liburutegi leiho finko | Etxe. atea            | CLT Mix 200 + Zoru tekniko   |
| CLT - MIX 240           |                 | Jangelako leihoa    | Hartzaindegi leihoa     | Gazte/haur leihoa      |                       | Galeria                      |
| CLT - MIX 300           |                 | Liburutegiko leihoa | Bulego ate mugikor 1    | Hartzaindegi leihoa    | Soto zolarria         | Etxe. Lauza + zoru rad.      |
| CLT - MIX 240 + akabera |                 | Gazteguneko leihoa  | Bulego ate mugikor 2    | Bulego beiratea        | Kanpo espazio         | Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad. |
| Tabike sinplea          |                 | Etxe. hego fatxada  | Bulego ate mugikor 3    | Beirazko atea          | Lauza + zoru teknikoa | Estalki begetala             |

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxoi termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak

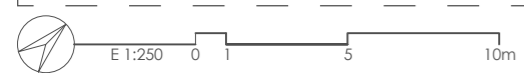


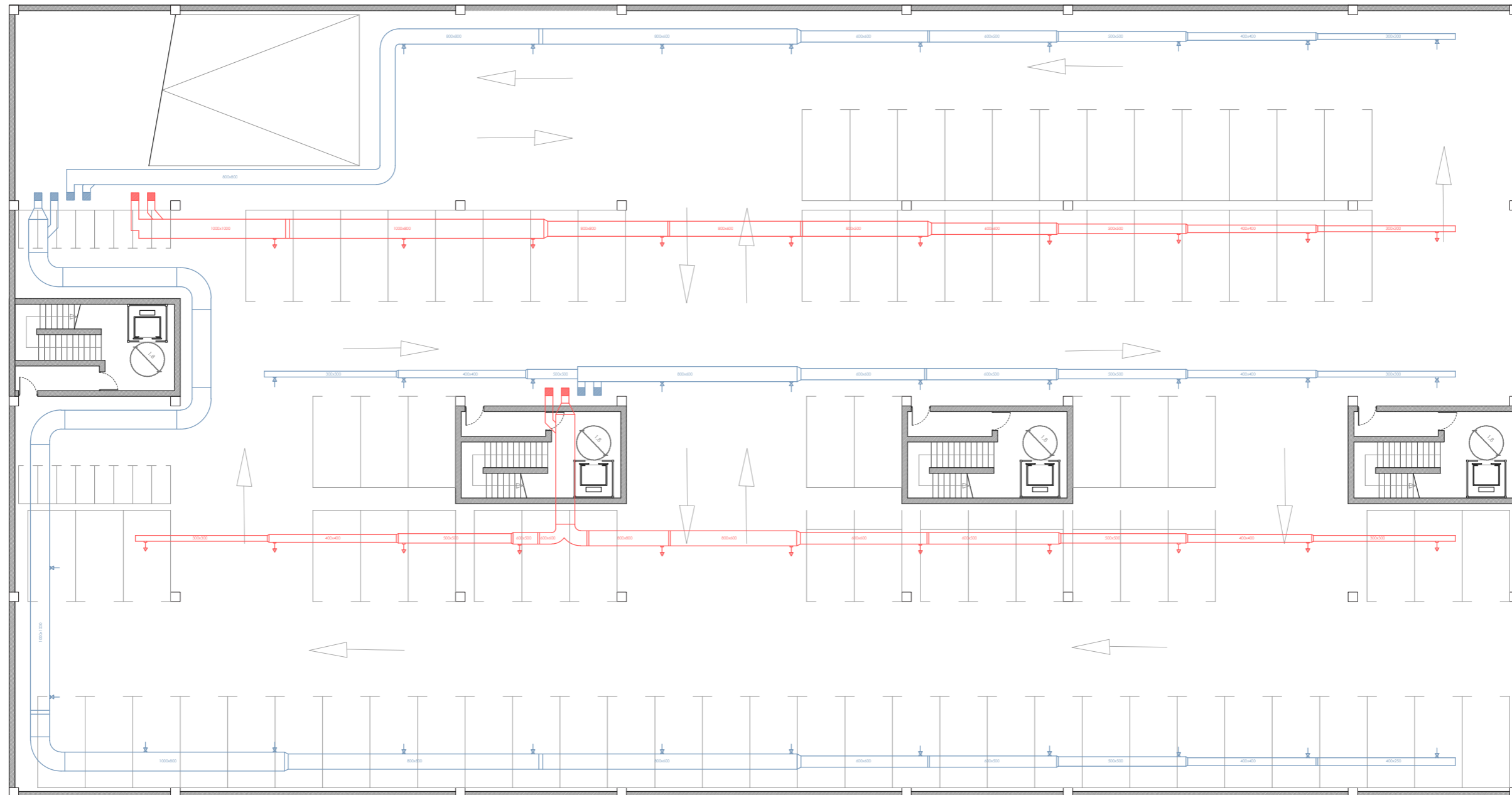
Leienda:

- |                         |                 |                                     |                                         |                                        |                                              |
|-------------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| Soto horma              | Tabike bikoitza | L <sub>01</sub> Etxe. leihoa        | L <sub>06</sub> Etxe. polikarbonato ate | L <sub>11</sub> Liburutegi leiho finko | A <sub>02</sub> Etxe. atea                   |
| CLT - MIX 240           |                 | L <sub>02</sub> Jangelako leihoa    | L <sub>07</sub> Haurtzaindegi leihoa    | L <sub>12</sub> Gazte/haur leihoa      | Z <sub>04</sub> CLT Mix 200 + Zoru tekniko   |
| CLT - MIX 300           |                 | L <sub>03</sub> Liburutegiko leihoa | L <sub>08</sub> Bulego ate mugikor 1    | L <sub>13</sub> Haurtzaindegi leihoa   | Z <sub>05</sub> Galeria                      |
| CLT - MIX 240 + akabera |                 | L <sub>04</sub> Gazteguneko leihoa  | L <sub>09</sub> Bulego ate mugikor 2    | L <sub>14</sub> Bulego beiratea        | Z <sub>06</sub> Etxe. Lauza + zoru rad.      |
| Tabike sinplea          |                 | L <sub>05</sub> Etxe. hego fatxada  | L <sub>10</sub> Bulego ate mugikor 3    | A <sub>01</sub> Beirazko atea          | Z <sub>07</sub> Etxe. CLT MIX 200+ zoru rad. |
|                         |                 |                                     |                                         | Z <sub>01</sub> Soto zolarria          | Z <sub>08</sub> Estalki begetala             |
|                         |                 |                                     |                                         | Z <sub>02</sub> Kanpo espazio          |                                              |
|                         |                 |                                     |                                         | Z <sub>03</sub> Lauza + zoru teknikoa  |                                              |

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere itxitura dauka, besteengandik aparte eta elkarbanatu gabe.
- Etxebizitzaren hegoaldean polikarbonatozko itxitura eta beiratearen artean koltxoi termiko bat osatzen da.
- Espazio komunak irekita daude kanpoaldera, eskailera, estalki eta galeriak





Leienda:

Tutueria:

- Tutueria horizontal laukizuzena
- Tutueria horizontal zirkularra
- Tutueria bertikal laukizuzena

Makinak:

- Rooftop/Rooftop
- Bero ponpa itzulgarria

Rejillak:

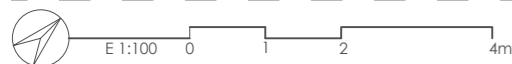
- Estrakzio rejilla
- Inpultsio rejilla

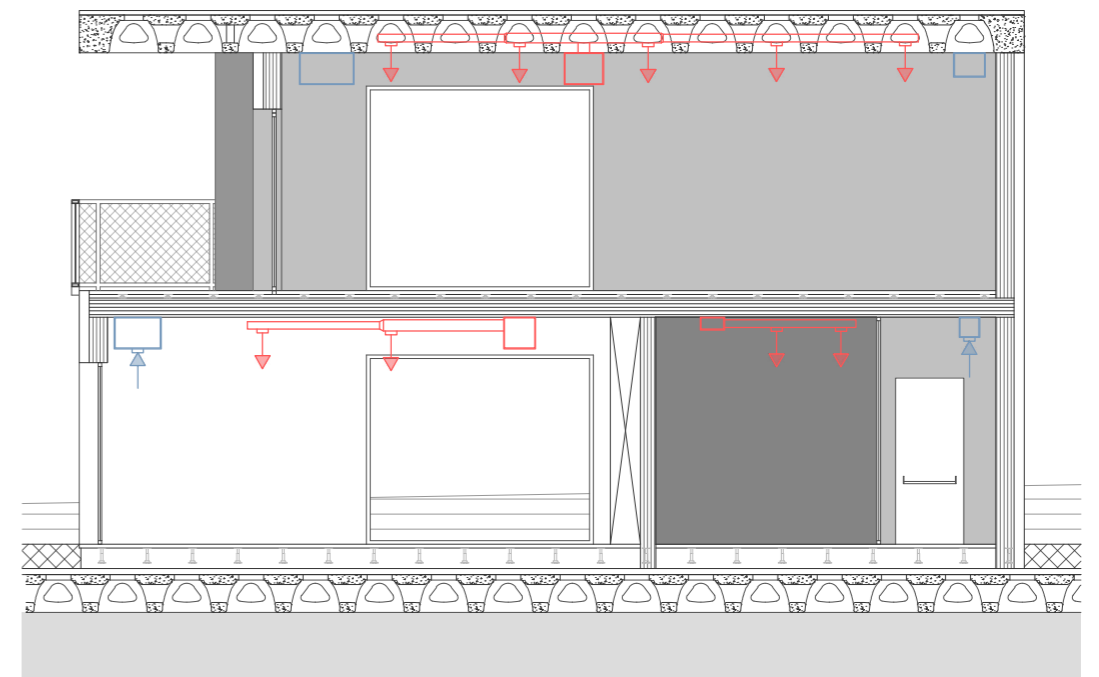
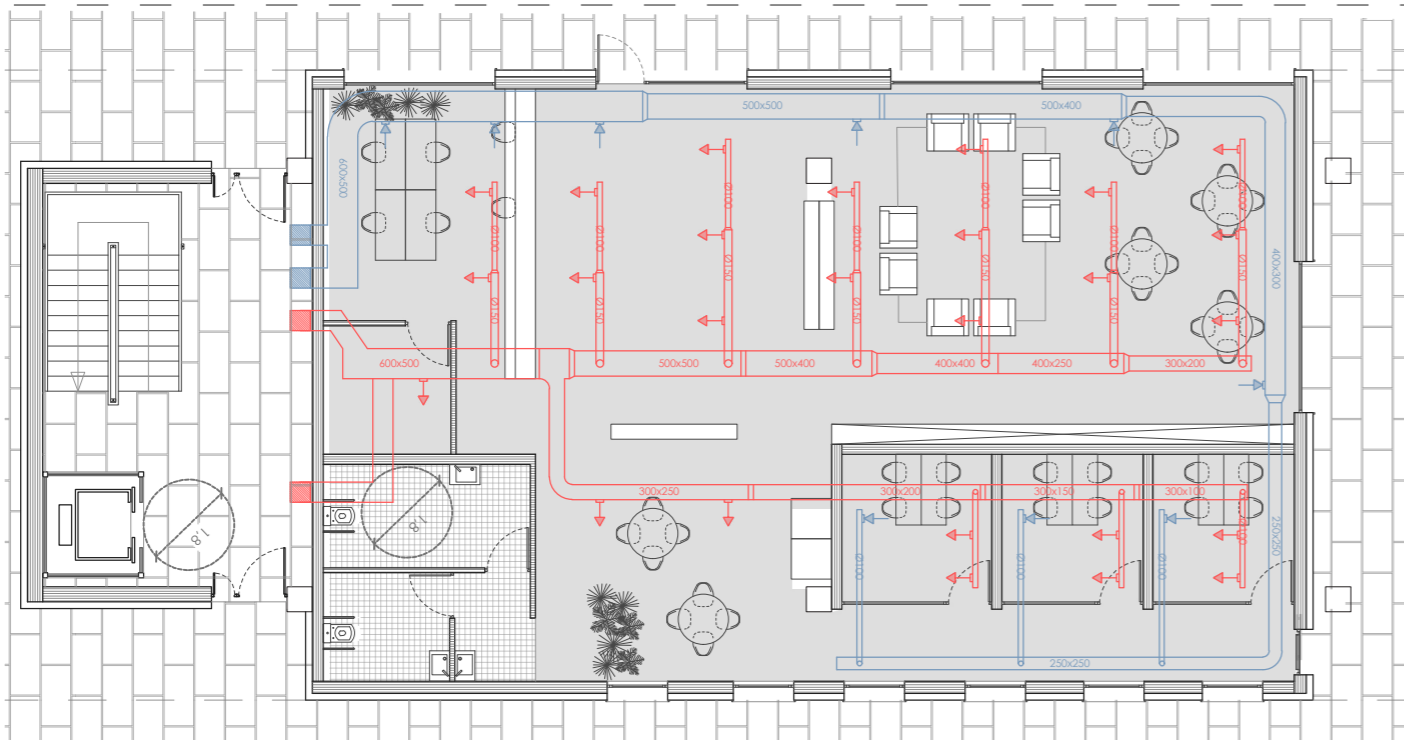
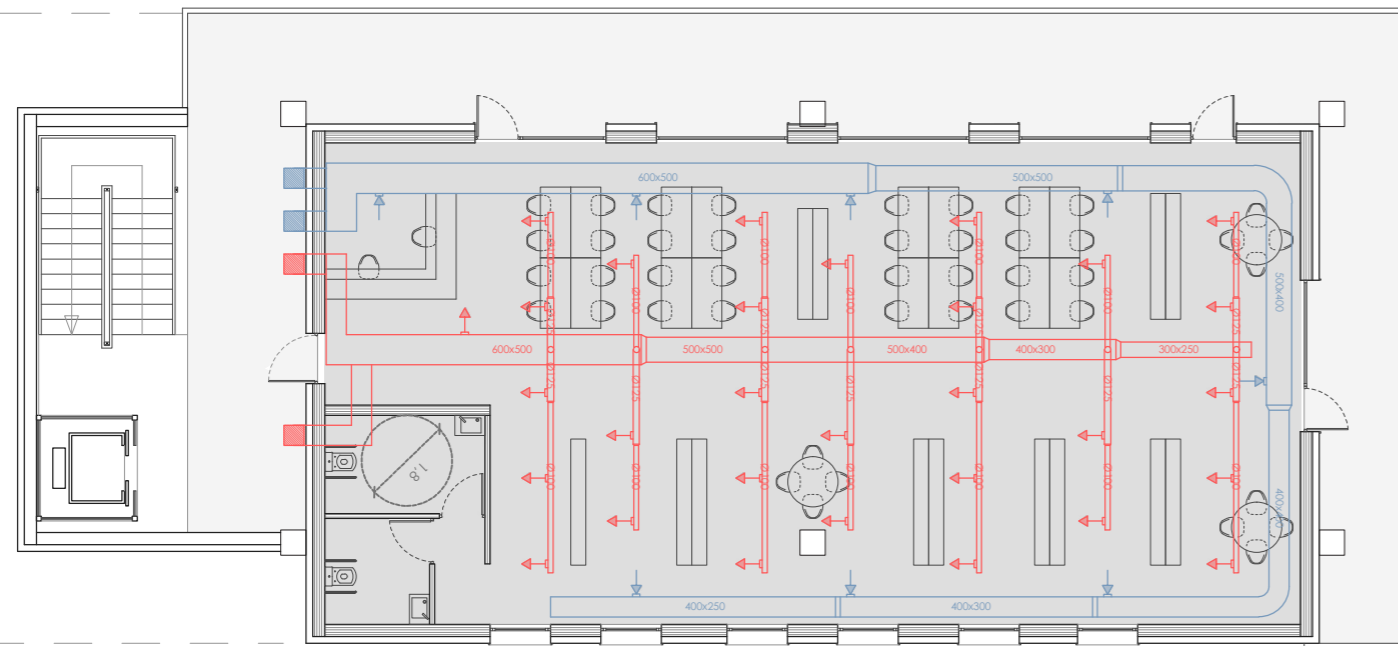
Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere instalazio propioa edukiko du, bakoitzak dituen beharren eta erabileren arabera.
- Instalazioen kokapena hauen arabera izango da:
  - Rooftop-ak hitzak esan bezala estalkian kokatuko dira. Bakarrik B eta C eraikinetan kokatuko dira.
  - Bero ponpak erabileraren solairuan bertan egongo dira kokatuak. Solairu bat baino gehiago hornitzen badu, goiko solairuan kokatuko da.

GARAJEAK

- Aireztapen mekanikoaren bidez aireztatuko da.
- Luzerako ardatzen bidez antolatuta da. Antolaketa horretarako irizpide nagusia ondorengoa da: ibilgailuen zirkulazioaren zehar inpultsioa egingo da aire filtratua sartuz; eta ibilgailuak aparkatzen diren guneeetan ekstrakzioa egongo da, aire zikina ateraz. Inpultsio eta ekstrakzio horietako tutu bertikalak banatuko dira igo ahal izateko egiturak dituen zuloen zehar (42.5x42.5cm).





Leienda:

Tutueria:

- Tutueria horizontal laukizuzena
- Tutueria horizontal zirkularra
- Tutueria bertikal laukizuzena

Makinak:

- Rooftop/Rooftop
- Bero ponpa itzulgarria

Rejillak:

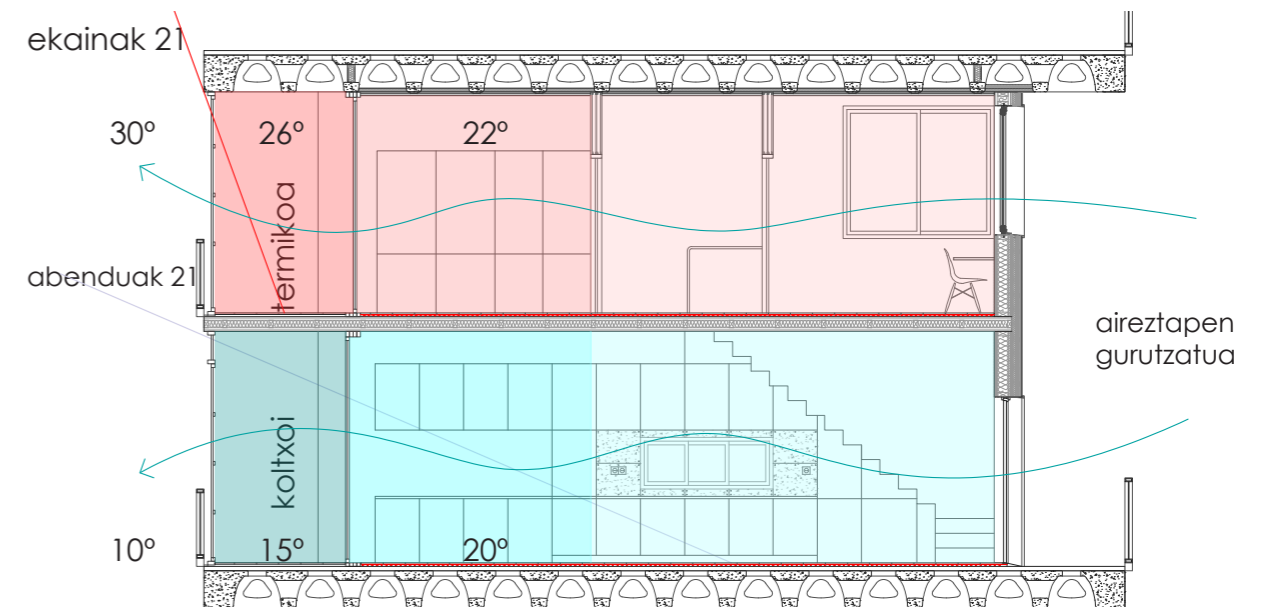
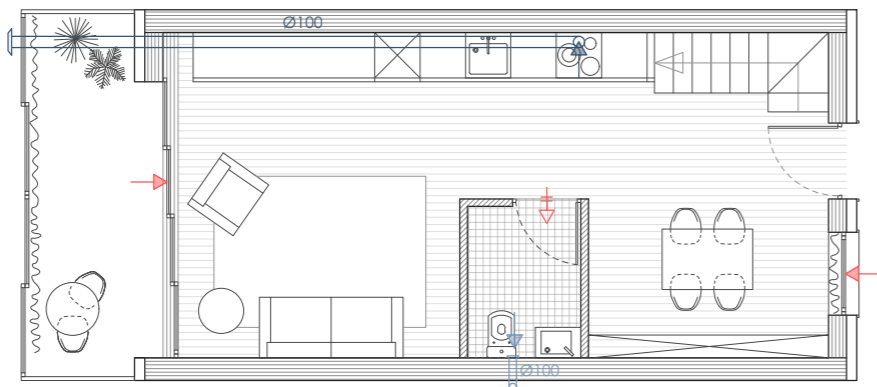
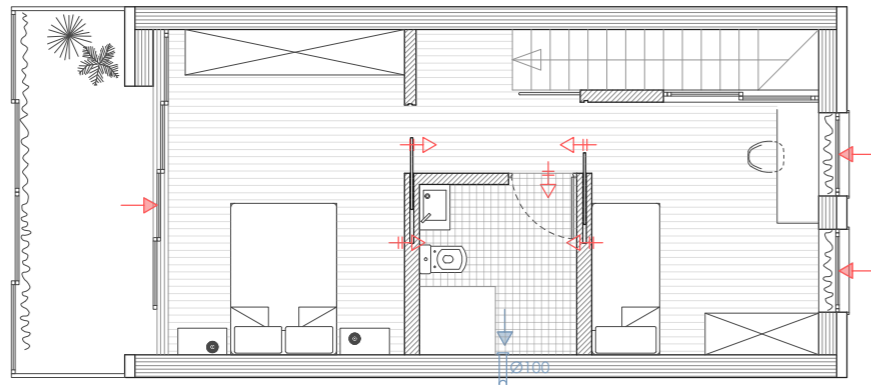
- Estrakzio rejilla
- Inpultsio rejilla

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere instalazio propioa edukiko du, bakoitzak dituen beharren eta erabileren arabera.
- Instalazioen kokapena hauen arabera izango da:
  - Rooftop-ak hitzak esan bezala estalkian kokatuko dira. Bakarrik B eta C eraikinetan kokatuko dira.
  - Bero ponpak erabileraren solairuan bertan egongo dira kokatuak. Solairu bat baino gehiago hornitzen badu, goiko solairuan kokatuko da.

LIBURUTEGIA

- Aireztapen eta girotze sistemak bateratuko dira aire-aire Roof-top batekin. Tutueria laukidun baten bidez eramango da sabaitik solairura, bertan bikoiztutako hodiak batuko dira (2 inpultsio eta 2 expultsio). Inpultsiorako hodi nagusi bat egongo da, naino adarretan banatzerakoan, tutu borobilak erabiliko dira.



Leienda:

Tutueria:

- Tutueria horizontal laukizuzena
- Tutueria horizontal zirkularra
- Tutueria bertikal laukizuzena

Makinak:

- Rooftop/Rooftop
- Bero ponpa itzulgarria

Rejillak:

- Estrakzio rejilla
- Inpulsio rejilla

Irizpide orokorrak:

- Erabilera bakoitzak bere instalazio propioa edukiko du, bakoitzak dituen beharren eta erabileren arabera.
- Instalazioen kokapena hauen arabera izango da:
  - Rooftop-ak hitzak esan bezala estalkian kokatuko dira. Bakarrik B eta C eraikinetan kokatuko dira.
  - Bero ponpak erabileraren solairuan bertan egongo dira kokatuak. Solairu bat baino gehiago hornitzen badu, goiko solairuan kokatuko da.

ETXEBIZITZAK

- Aireztapena hibridoa izango dute. Aire naturala ipar eta hego fatxadetako irekiduretatik sartuko da eta gela hezeetan kokatutako haizegailu mekanikoetatik irtengo da.
- Girozte sistema bezala aire-ura bidezko bero ponpa itzulgarri bat erabiliko da. Hau zoru radante/hozgarriaren bidez egongo da. Hau ere UBS-rako erabiliko da.



**Oroitidazkiak**

SBS - EKT - SS OD - 1. atala. Barrutik hedatzea	50
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Compartimentación en sectores de incendio. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Escaleras protegidas</li> <li>1.2 Vestíbulos de independencia</li> </ul> </li> <li>2 - Locales de riesgo especial</li> <li>3 - Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios</li> <li>4 - Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de movilidad</li> </ul>	
SBS - EKT - SS OD - 2. atala. Kanpotik hedatzea	51
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Medianerías y fachadas</li> <li>2 - Cubiertas</li> </ul>	
SBS - EKT - SS OD - 3. atala. Erabiltzaileen ebakuazioa	52
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Compatibilidad de los elementos de evacuación</li> <li>2 - Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación</li> <li>3 - Dimensionado y protección de escaleras y pasos de evacuación</li> <li>4 - Señalización de los medios de evacuación</li> <li>5 - Control de humo de incendio</li> </ul>	
SBS - EKT - SS OD - 4. atala. Suteetatik babesteko instalazioak	54
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Dotación de instalaciones de protección contra incendios</li> <li>2 - Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios</li> </ul>	
SBS - EKT - SS OD - 5. atala. Suhiltzaileen lana	54
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Condiciones de aproximación y entorno</li> <li>2 - Accesibilidad por fachada</li> </ul>	
SBS - EKT - SS OD - 6. atala. Egiturak suaren aurka duten erresistentzia	55
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Elementos estructurales principales</li> </ul>	

## EKT - SS OD - 1. atala. Barrutik hedatzea

### 1 - Comparimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Sectores de incendio							
Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Merkatua	2500	236.8	Comercial	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>
Jatetxea	2500	380	Publica concurrencia	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>
Taberna	2500	172.5	Publica concurrencia	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>
Gaztegunehaurtz.	2500	329.15	Publica concurrencia	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>
Liburutegia	2500	380.1	Publica concurrencia	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 45-C <sub>5</sub>
Etxebizitzak 1	2500	2000	Residencial vivienda	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>
Etxebizitzak 2	2500	2000	Residencial vivienda	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>
Etxebizitzak 3	2500	2500	Residencial vivienda	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>
Bulegoak	2500	1000	Administrativo	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 30-C <sub>5</sub>
Aparkalekua	-	2814.83	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C <sub>5</sub>	EI <sub>2</sub> 60-C <sub>5</sub>

#### 1.1 Escaleras protegidas

Las escaleras protegidas y especialmente protegidas tienen un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio.

De acuerdo a su definición en el Anejo A Terminología (CTE DB SI), las escaleras protegidas y especialmente protegidas disponen de un sistema de protección frente al humo, acorde a una de las opciones posibles de las recogidas en dicho Anejo.

Las tapas de registro de patinillos o de conductos de instalaciones, accesibles desde estos espacios, cumplen una protección contra el fuego EI 60.

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
				Paredes y techos		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera 1	1 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 60 - C5
Escalera 2	1 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 60 - C5
Escalera 3	1 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 60 - C5
Escalera 4	1 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 60 - C5

#### 1.2 - Vestíbulos de independencia

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas de los vestíbulos es superior a 0,50 m.

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial.

Los vestíbulos de independencia de las escaleras especialmente protegidas disponen de protección frente al humo conforme alguna de las alternativas establecidas para dichas escaleras en el Anejo A Terminología (CTE DB SI).

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes y techos		Puertas	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
1 Atarte	6.80	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5
2 Atarte	6.80	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5
3 Atarte	6.80	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5
4 Atarte	6.80	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 - C5

#### 2 - Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sukaldea	60	Medio	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60 - C5	EI <sub>2</sub> 60 - C5

### 3 - Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i,ko) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i,ko) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

### 4 - Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de movilidad

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento	
	Paredes y techos	Suelos
Aparcamientos	B-s <sub>1</sub> , d0	B <sub>FL</sub> -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s <sub>1</sub> , d0	C <sub>FL</sub> -s1
Locales de riesgo especial	B-s <sub>1</sub> , d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s <sub>3</sub> , d0	B <sub>FL</sub> -s2

## EKT - SS OD - 2. atala. Kanpotik hedatzea

### 1 - Medianeras y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

Propagación horizontal				
Plantas	Usos	Separación	Separación horizontal mínima (m)	
			Ángulo	Norma
Planta baja	Eskailerak eta beste erabilerak	No	No procede	
Planta 1	Eskailerak eta beste erabilerak	Si	No procede	
Planta 2-3-4-5	Etxebizitzak	No	No procede	
Planta 2-3	Bulegoak	Si	No procede	

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas 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.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada	Separa-ción	Separación vertical mínima (m)	
			Norma	Proyecto
Planta baja-Planta 1	CLT-MIX 240	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Terraza - Polikarbonatozko itxitura	Si	No procede	
Planta 1-Planta 2	CLT-MIX 240 - Polikarbonatozko itxitura	Si	1	1
Planta 1-Planta 2	CLT-MIX 240 - Galeria	Si	No procede	
Planta 2 - 3 - 4 - 5	Galeria	Si	No procede	
Planta 2 - 3 - 4 - 5	Polikarbonatozko itxitura	Si	No procede	

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

## 2 - Cubiertas

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

## EKT - SS OD - 3. atala. Erabiltzaileak ebakutatzea

### 1 - Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

### 2 - Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S <sub>útil</sub>	r <sub>ocup</sub>	P <sub>calc</sub>	Número de salidas		Longitud del recorrido (m)		Anchura de las salidas (m)	
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Etxebizitza sektoreak 2 eta 6 (Residencial Vivienda) duplex									
Planta 2.2	500	20	2 x 2.45	1	1				
			5 x 2.06	1	1				
Planta 2.1	500	20	2.45	1	1	25	22	0,80	0,80
							24.5	0,80	0,80
							18	0,80	0,80
							12	0,80	0,80
							10.5	0,80	0,80
							14.5	0,80	0,80
			2.06				20.5	0,80	0,80
Planta 1.2	500	20	2 x 2.45	1	1				
			5 x 2.06	1	1				
Planta 1.1	500	20	2.45	1	1	25	22	0,80	0,80
							24.5	0,80	0,80
							18	0,80	0,80
							12	0,80	0,80
							10.5	0,80	0,80
							14.5	0,80	0,80
			2.06				20.5	0,80	0,80
Etxebizitza sektorea 9 (Residencial Vivienda) duplex									
Planta 3	500	20	2 x 4.04	1	1	25	23	0,80	0,80
			2 x 2.07				13	0,80	0,80
Planta 2.2	2 eta 6 sektoreen berdinak								
Planta 2.1									
Planta 1.2									
Planta 1.1									
Aparkaleku sektorea 10 (Aparcamiento)									
Sótano 1	1407.42	40	35.19	1	1	35	<35	0,80	0,80
								0,80	0,80
	1407.42	15	93.83					0,80	0,80
								0,80	0,80
Merkatu/Jatetxe sektorea 1 (Pública concurrencia)									
Planta baja	235.70	0.5	117.85	1	9	50	5	0,80	0,80
Planta 1	357.2	2.59	120	1	1	25	24	0,80	0,80
			9.1	1	1	25	20	0,80	0,80
			8.7	1	1	25	10	0,80	0,80
Taberna/erabilera anitz sektorea 4 (Pública concurrencia)									
Planta baja	171.26	1.5	114.17	1	5	50	5	0,80	0,80
Planta 1	200	1	200	1	1	25	15	0,80	0,80
Liburutegi sektorea 7									
Planta baja	190.44	2.41	51.5	1	2	50	19	0,80	0,80
			3 x 4.35	1	2	50	6	0,80	0,80
			11,75	1	2	50	11	0,80	0,80
			2.65	1	2	50	12	0,80	0,80
Planta 1	183.60	2.18	81.05	1	1	25	23	0,80	0,80
			4	1	1	25	6	0,80	0,80

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo	Nº de salidas		Longitud (m)		Anchura de las salidas (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sukaldeak	1	Medio	1	1	25	15	0.80	0.85

### 3 - Dimensionado y protección de escaleras y pasos de evacuación

Las escaleras previstas para evacuación se proyectan con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3).

Su capacidad y ancho necesario se establece en función de lo indicado en las tablas 4.1 de DB SI 3 y 4.1 de DB SUA 1, sobre el dimensionado de los medios de evacuación del edificio.

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera o pasillo	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m)	Protección		Tipo de ventilación	Ancho y capacidad de la escalera	
			Norma	Proyecto		Ancho	Capacidad
Escalera 1	Descendente	14.06	NP	NP	No aplicable	1.20	192
	Ascendente	3.9	EP	EP	No aplicable	1.30	303
Escalera 2	Descendente	7.06	NP	NP	No aplicable	1.20	192
	Ascendente	3.9	EP	EP	No aplicable	1.30	303
Escalera 3	Descendente	14.06	NP	NP	No aplicable	1.20	192
	Ascendente	3.9	EP	EP	No aplicable	1.30	303
Escalera 4	Descendente	21.06	NP	NP	No aplicable	1.20	192
	Ascendente	3.9	EP	EP	No aplicable	1.30	303
Pasarela 1	Horizontal	0	NP	NP	No aplicable	3.00	600
Pasarela 2	Horizontal	0	NP	NP	No aplicable	3.00	600
Pasarela 3	Horizontal	0	NP	NP	No aplicable	3.00	600

### 4 - Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en

### 5 - Control del humo de incendio

Dada la presencia en el edificio de una zona de uso 'Aparcamiento', sin consideración de aparcamiento abierto, se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

Según lo expuesto en el apartado 8 (DB SI 3), el sistema de control del humo en este caso puede compatibilizarse con el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire, previsto en el DB HS 3 Calidad del aire interior; ya que, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección. En las plantas de altura superior a 4 m se cerrarán automáticamente, mediante compuertas E300 60, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, si el sistema dispone de ellas.

b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F300 60.

c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

**EKT - SS OD - 4. atala. Suteetatik babesteko instalazioak****1 - Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 513/2017, de 22 de mayo), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas de riesgo especial del edificio, así como en las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Docente') y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Etxebizitza sektorea (Residencial Vivienda)					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (3 x planta)	No	No	No	No
Aparkalekua (Aparcamiento)					
Norma	Si	Si	No	Si	No
Proyecto	Si (10)	Si (10)	No	Si	Si
Bulegoak (Administrativo)					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (3 x planta)	No	No	Si	Si
Merkatua/Jatetxea (Pública concurrencia)					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (1 x puesto)	Si	No	No	No
Taberna/Erabilera anitz (Pública concurrencia)					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (2)	No	No	No	No
Liburutegia (Pública concurrencia)					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (2 x planta)	No	No	Si	Si
Gaztegune/Hurtzaindegia (Pública concurrencia)					
Norma	Si	No	No	No	No
Proyecto	Si (2 x planta)	No	No	Si	Si

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
Sukaldea	Medio	Si	-	Merkatu/Jatetxea

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:

- La altura de evacuación ascendente (6.0 m) es mayor que 6.0 m. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Aparcamiento' es de 4175 m<sup>2</sup>. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Docente' es de 3998 m<sup>2</sup>. No requiere hidrantes.

**2 - Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

**EKT - SS OD - 5. atala. Suhiltzaileen lana****1 - Condiciones de aproximación y entorno**

El vial previsto para la aproximación de los vehículos de bomberos cumple las siguientes condiciones, dispuestas en el punto 1.1 (CTE DB SI 5):

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m<sup>2</sup>.
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (9.4 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

- Posee una anchura mínima libre de 5 m.
- Queda libre en una altura igual a la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es menor que 23 m, como corresponde a la altura de evacuación del edificio (comprendida entre 9 y 15 m).
- La distancia máxima hasta los accesos al edificio no es mayor que 30 m.
- La pendiente máxima es inferior al 10%.
- La resistencia al punzonamiento del suelo, incluyendo las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos mayores de 0.15 m x 0.15 m, es superior a 100 kN / 20 cm Ø.
- Se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos que pudieran obstaculizar la maniobra de los vehículos de bomberos, incluyendo elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

## 2 - Accesibilidad por fachada

En las fachadas en las que están situados los accesos del edificio, existen huecos en cada planta que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Para esa labor, dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de planta a la que se accede no es superior a 1.20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son como mínimo de 0.80 m y 1.20 m respectivamente.
- La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos, previstos para el acceso, no es superior a 25 m medidos sobre la fachada.
- No existen en dichos huecos elementos que impiden o dificultan la accesibilidad al interior del edificio, exceptuando los posibles elementos de seguridad que se dispongan en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no sea superior a 9 m.

## EKT - SS OD - 6. atala. Egiturak suaren aurka duen erresistentzia

Egitura nagusia hormigoizkoa da. Honek 7m-ko altuerako espazioak uzten ditu, eta bertan bigarren mailako egitura bat dago CLT panelen bidez egindakoa, bakarrik solairu horren karga hartzen duena.

### Elementos estructurales principales

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales
			Soportes	Vigas	Forjados	
Aparkaleku sektorea	Aparcamiento	Planta baja	Muros horm.	-	Losa hormig.	R-120
Merkatu sektorea	Publica concurrencia	Planta 1	CLT	-	CLT	R-90
		Planta 2	Hormigón	-	Losa hormig.	R-120
Taberna sektorea	Publica concurrencia	Planta 1	CLT	-	CLT	R-90
		Planta 2	Hormigón	-	Losa hormig.	R-120
Liburutegi sektorea	Publica concurrencia	Planta 1	CLT	-	CLT	R-90
		Planta 2	Hormigón	-	Losa hormig.	R-120
Gazte/Haur sektorea	Publica concurrencia	Planta 1	CLT	-	CLT	R-90
		Planta 2	Hormigón	-	Losa hormig.	R-120
Etxebizitza sektorea	Residencial privado	Planta 3	CLT	-	CLT	R-90
		Planta 4	Hormigón	-	Losa hormig.	R-120
		Planta 5	CLT	-	CLT	R-90
		Estalkia	Hormigón	-	Losa hormig.	R-120

**Oroitidazkiak**

EKT - HE OD - 1. atala. Energia aurreztea, energia-eskaria mugatzea	57
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Resultados del cálculo de demanda energética <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia</li> <li>1.2 Resumen del cálculo de la demanda energética</li> <li>1.3 Resultados mensuales <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Balance energético anual del edificio</li> <li>1.3.2 Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración</li> <li>1.3.3 Evolución de la temperatura</li> <li>1.3.4 Resultados numéricos del balance energético por zona y mes</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2 - Modelo de cálculo del edificio <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Zonificación climática</li> <li>2.2 Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Agrupaciones de recintos</li> <li>2.2.2 Perfiles de usoutilizados</li> </ul> </li> <li>2.3 Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.</li> <li>2.3.2 Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.</li> <li>2.3.3 Composición constructiva. Puentes térmicos.</li> </ul> </li> <li>2.4 Procedimiento de cálculo de la demanda energética</li> </ul> </li> </ul>	
Eraginkortasun energetikoaren ziurtagiria (Etxebizitza eta liburutegia)	65
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Certificado de eficiencia energética de edificios <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Identificación del edificio o de la parte que se certifica</li> <li>1.2 Datos del técnico certificador</li> <li>1.3 Calificación energética obtenida</li> </ul> </li> <li>2 - ANEXO I: Descripción de las características energéticas del edificio <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Superficie, imagen y situación</li> <li>2.2 Envoltente térmica</li> <li>2.3 Instalaciones térmicas</li> <li>2.4 Instalación de iluminación</li> <li>2.5 Condiciones de funcionamiento y ocupación</li> <li>2.6 Energías renovables</li> </ul> </li> <li>3 - ANEXO II: Calificación energética del edificio <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Calificación energética del edificio en emisiones</li> <li>3.2 Calificación energética del edificio en consumo de energía primaria no renovable</li> <li>3.3 Calificación parcial de la demanda energética de calefacción y refrigeración</li> </ul> </li> </ul>	



## EKT - HE OD - 1. atala. Energia aurreztea, energia-eskaria murriztea

### 1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA

#### 1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

##### Viviendas

$$D_{cal,edificio} = 30.78 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \text{ \& } D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 55.3 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

- $D_{cal,edificio}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{cal,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{cal,base}$ : Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 27 kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $F_{cal,sup}$ : Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.
- $S$ : Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 70.56 m<sup>2</sup>.

$$D_{ref,edificio} = 5.58 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \text{ \& } D_{ref,lim} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

donde:

- $D_{ref,edificio}$ : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{ref,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

##### Biblioteca

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (66.4 - 45.6) / 66.4 = 31.3 \% \text{ \> } \%_{AD,exigido} = 25.0 \%$$

donde:

- $\%_{AD}$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%_{AD,exigido}$ : Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.
- $D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $DG = DC + 0.7 \cdot DR$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones

##### Mercado

$$\%_{AD} = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (66.0 - 44.3) / 66.0 = 32.8 \% \text{ \> } \%_{AD,exigido} = 25.0 \%$$

donde:

- $\%_{AD}$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%_{AD,exigido}$ : Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.
- $D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $DG = DC + 0.7 \cdot DR$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones

#### 1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S <sub>U</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>cal</sub>		D <sub>cal,base</sub> (kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))	F <sub>cal,sup</sub>	D <sub>cal,lim</sub>		D <sub>ref</sub>		D <sub>ref,lim</sub>
		(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))			(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))		
Etxebizitza	70.56	2220.6	31.5	27	2000	55.3	406.9	5.8	15.0	
Zonas habitables	S <sub>U</sub> (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	C <sub>FI</sub> (W/m <sup>2</sup> )	D <sub>G,obj</sub>		D <sub>G,ref</sub>		% <sub>AD</sub>		
				(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))	(kWh/año)	(kWh/(m <sup>2</sup> ·a))			
Liburutegia	219.13	8h, baja	2.4	9989.5	45.6	14549.2	66.4	31.3		
Merkatua	231.35			10256.0	44.3	15267.8	66.0	32.8		

donde:

- $D_{cal,edificio}$ : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{cal,lim}$ : Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{cal,base}$ : Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 27 kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $F_{cal,sup}$ : Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.
- $S$ : Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 70.56 m<sup>2</sup>.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (CFI,edif = 4.6 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

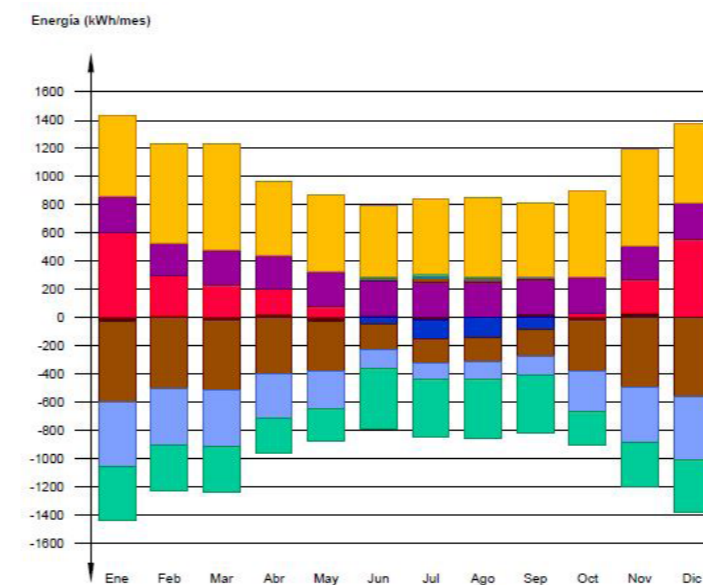
#### 1.3.- Resultados mensuales.

##### 1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

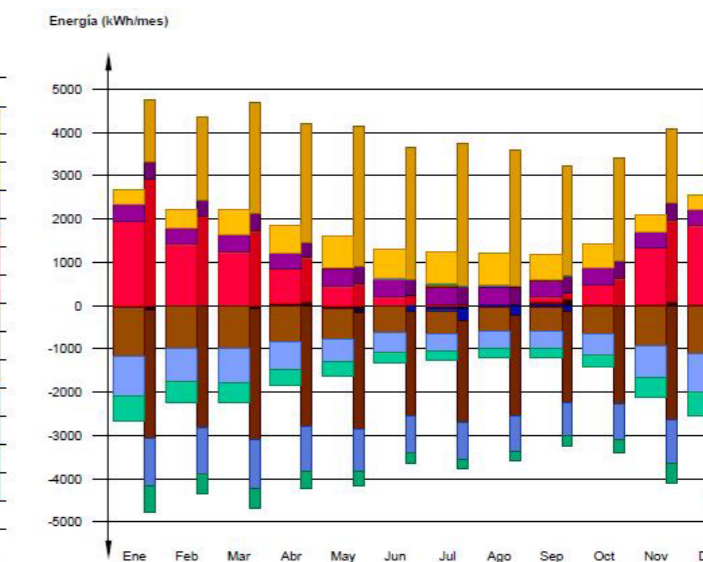
La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros (Q<sub>tr,op</sub> y Q<sub>tr,w</sub>, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas (Q<sub>tr,ac</sub>), la energía intercambiada por ventilación (Q<sub>ve</sub>), la ganancia interna sensible neta (Q<sub>int,s</sub>), la ganancia solar neta (Q<sub>sol</sub>), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q<sub>edif</sub>), y el aporte necesario de calefacción (QH) y refrigeración (QC).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apén Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.

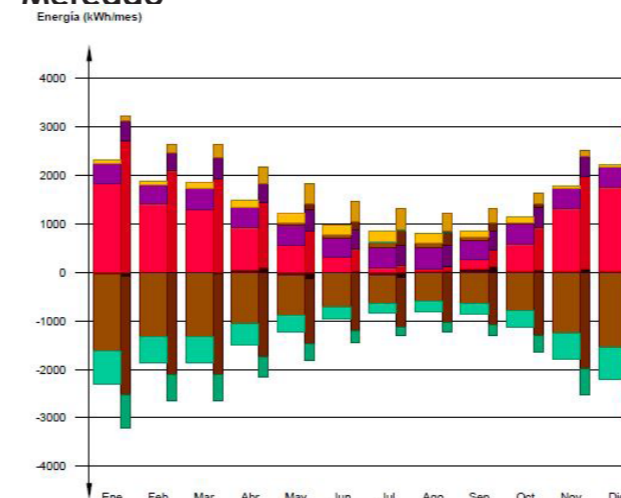
##### Viviendas



##### Biblioteca



##### Mercado



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

### Viviendas

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año		
													(kWh/año)	(kWh/(m²·a))	
Balance energético del edificio															
Qtr,op	-	-	-	0	0.9	17.7	28.1	22.3	13.8	0.5	-	-	-	-4356.8	-61.7
	-572.7	-502.4	-500.0	-394.4	-343.3	-184.6	-166.9	-174.1	-189.6	-363.2	-489.9	-599.0			
Qtr,w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-3424.2	-48.5	
	-379.1	-322.9	-319.8	-251.6	-220.6	-434.4	-407.8	-416.3	-408.5	-227.6	-312.6	-368.2			
Qve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-4036.0	-57.2	
Qint,s													2955.3	41.9	
Qsol													7038.5	100.4	
	-7.3	-8.9	-9.5	-6.5	-6.9	-6.4	-6.8	-7.1	-6.7	-7.7	-8.6	-7.1			
Qedif	-23.2	11.0	-12.6	20.8	-34.1	17.2	-20.1	1.1	22.5	-17.4	31.6	3.3			
QH	605.2	281.7	223.5	174.2	72.0	-	-	-	-	32.0	230.4	552.9	2172.0	30.8	
QC	-	-	-	-	-	-41.9	-130.2	-138.5	-83.1	-	-	-	-393.8	-5.6	
QHC	605.2	281.7	223.5	174.2	72.0	41.9	130.2	138.5	83.1	32.0	230.4	552.9	2565.8	36.4	

### Biblioteca

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/(m²·a))
Balance energético del edificio														
Qtr,op	-	-	0.1	1.3	13.7	18.8	44.2	36.4	23.4	5.7	0.6	-	-9315.7	-42.5
	-1137.7	-979.0	-978.8	-824.2	-688.4	-597.0	-531.5	-532.6	-529.4	-632.4	-923.2			
Qtr,w	-	-	-	0.4	8.3	10.1	26.5	21.3	13.4	2.7	0.2	-	-7357.8	-33.6
	-908.0	-777.8	-775.9	-649.2	-539.6	-462.2	-406.4	-406.8	-406.6	-495.6	-731.8	-880.7		
Qve	-	-	-	-	0.7	1.7	5.1	4.2	3.0	0.3	-	-	-4318.7	-19.7
	-580.3	-462.7	-455.8	-368.5	-312.1	-232.5	-193.3	-212.2	-208.7	-295.5	-452.1	-599.9		
Qint,s														
Qsol													6696.6	30.6
	-5.0	-6.6	-8.8	-9.3	-11.0	-10.3	-11.3	-10.8	-8.8	-8.2	-5.9	-4.7		
Qedif	-42.5	-3.1	-23.6	43.1	-70.8	3.4	-55.4	7.6	76.5	9.4	39.2	16.0		
QH	1939.8	1429.0	1252.6	807.3	456.4	210.7	39.3	20.8	120.2	461.6	1287.5	1831.2	9856.4	45.0
QC	-	-	-	-	-1.4	-22.8	-66.5	-52.7	-46.7	-	-	-	-190.2	-0.9
QHC	1939.8	1429.0	1252.6	807.3	457.8	233.5	105.8	73.5	166.9	461.6	1287.5	1831.2	10046.5	45.8

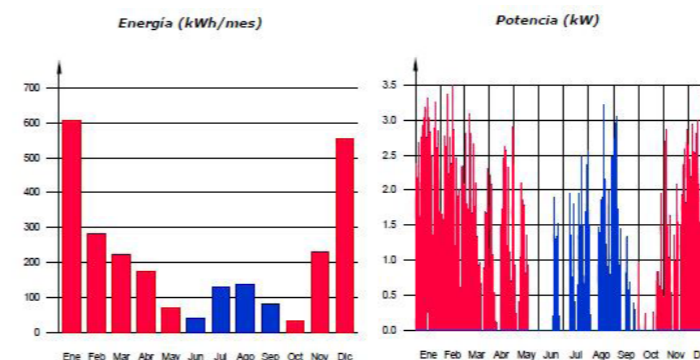
### Mercado

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/(m²·a))
Balance energético del edificio														
Qtr,op	-	-	1.0	5.4	45.4	55.8	117.2	107.5	64.3	18.0	2.2	-	-11819.0	-51.1
	-1598.5	-1330.7	-1307.1	-1063.6	-826.5	-714.6	-592.4	-584.9	-621.1	-790.2	-1257.0	-1549.3		
Qve	-	-	-	0.0	2.2	4.1	9.8	7.9	5.1	0.7	-	-	-4900.5	-21.2
	-677.8	-540.5	-523.3	-428.3	-343.9	-252.4	-193.4	-208.4	-229.6	-341.9	-528.5	-654.0		
Qint,s														
Qsol														
Qedif														
QH	1829.3	1414.8	1295.2	900.7	545.9	300.7	86.3	61.9	205.5	567.5	1286.4	1739.5	10233.6	44.2
QC	-	-	-	-	-	-1.4	-11.3	-9.8	-9.4	-	-	-	-31.9	-0.1
QHC	1829.3	1414.8	1295.2	900.7	545.9	302.1	97.6	71.7	214.9	567.5	1286.4	1739.5	10265.6	44.1

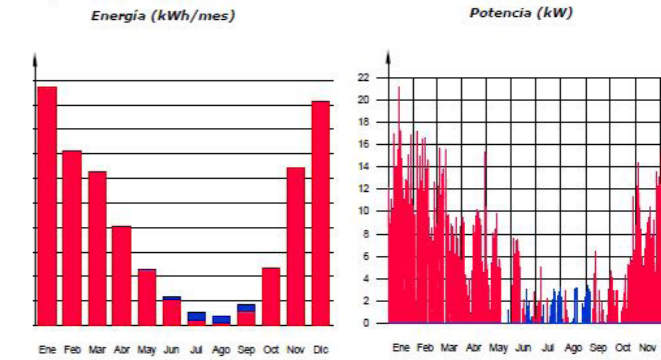
### 1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

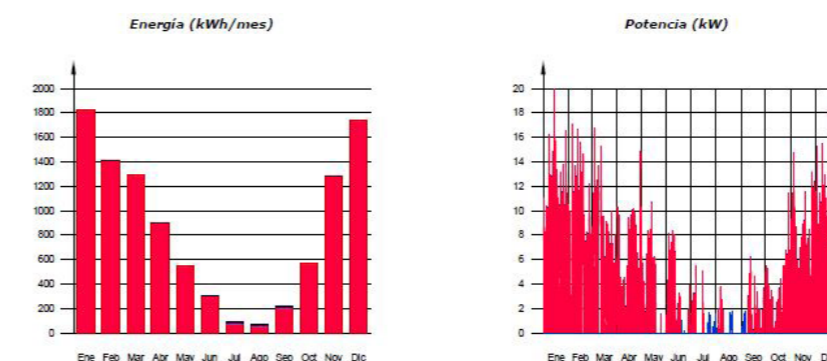
#### Viviendas



#### Biblioteca

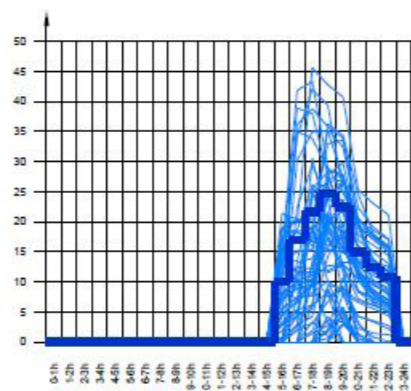
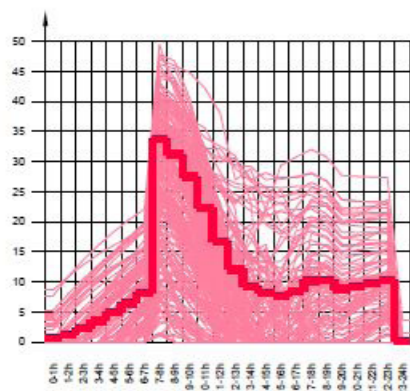


#### Mercado

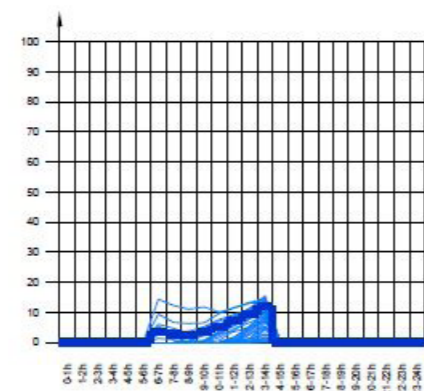
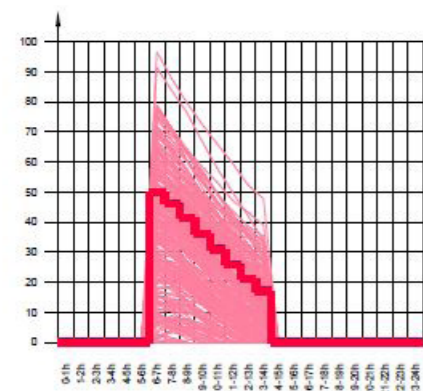


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

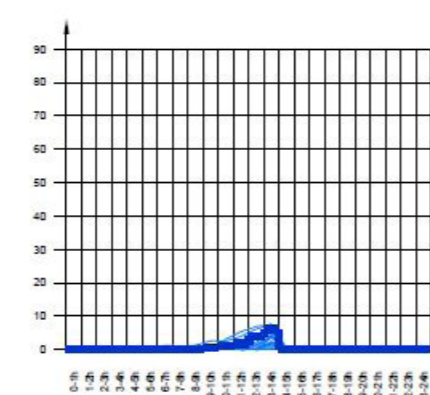
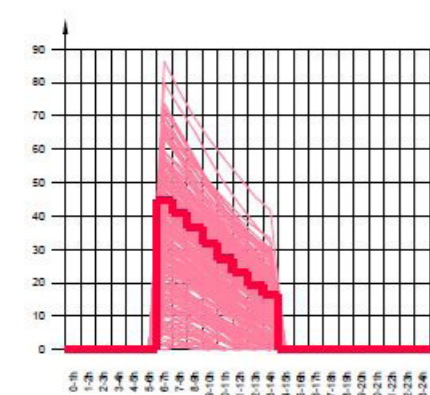
### Viviendas



### Biblioteca



### Mercado



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

### Viviendas

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activor (kWh/m²)
Calefacción	256	198	2178	11	14.13	0.1555
Refrigeración	63	63	400	6	13.95	0.0886

### Biblioteca

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activor (kWh/m²)
Calefacción	234	234	1703	7	26.41	0.1922
Refrigeración	37	37	141	3	6.15	0.0235

### Mercado

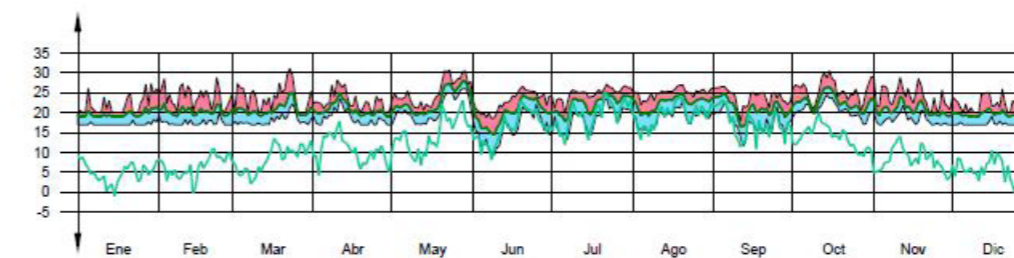
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activor (kWh/m²)
Calefacción	250	250	1858	7	23.81	0.1769
Refrigeración	21	20	43	2	3.21	0.0069

### 1.3.3.- Evolución de la temperatura

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

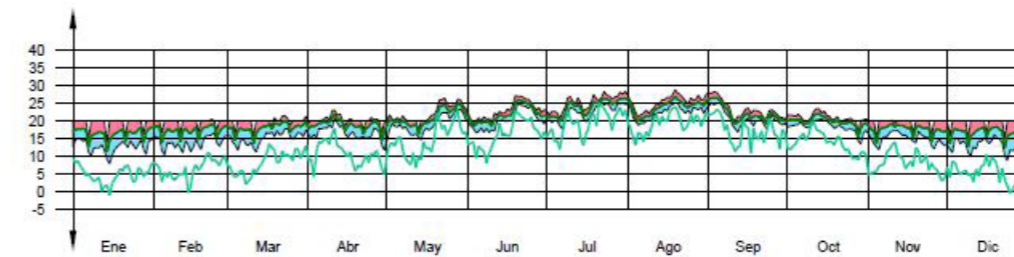
### Viviendas

Temperatura (°C)



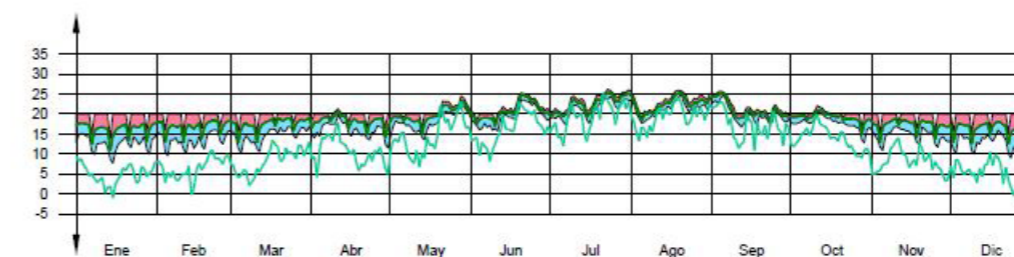
### Biblioteca

Temperatura (°C)



### Mercado

Temperatura (°C)



### 1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado. Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

#### Viviendas

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·a)
Balance energético del edificio														
Qtr,op	-	-	-	0	0.9	17.7	28.1	22.3	13.8	0.5	-	-	-4356.8	-61.7
	-572.7	-502.4	-500.0	-394.4	-343.3	-184.6	-166.9	-174.1	-189.6	-363.2	-489.9	-599.0		
Qtr,w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-3424.2	-48.5
	-379.1	-322.9	-319.8	-251.6	-220.6	-434.4	-407.8	-416.3	-408.5	-227.6	-312.6	-368.2		
Qve	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-4036.0	-57.2
Qint,s													2955.3	41.9
Qsol													7038.5	100.4
	-7.3	-8.9	-9.5	-6.5	-6.9	-6.4	-6.8	-7.1	-6.7	-7.7	-8.6	-7.1		
Qedif	-23.2	11.0	-12.6	20.8	-34.1	17.2	-20.1	1.1	22.5	-17.4	31.6	3.3		
QH	605.2	281.7	223.5	174.2	72.0	-	-	-	-	32.0	230.4	552.9	2172.0	30.8
QC	-	-	-	-	-	-41.9	-130.2	-138.5	-83.1	-	-	-	-393.8	-5.6
QHC	605.2	281.7	223.5	174.2	72.0	41.9	130.2	138.5	83.1	32.0	230.4	552.9	2565.8	36.4

#### Biblioteca

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·a)
Balance energético del edificio														
Qtr,op	-	-	0.1	1.3	13.7	18.8	44.2	36.4	23.4	5.7	0.6	-	-9315.7	-42.5
	-1137.7	-979.0	-978.8	-824.2	-688.4	-597.0	-531.5	-532.6	-529.4	-632.4	-923.2			
Qtr,w	-	-	-	0.4	8.3	10.1	26.5	21.3	13.4	2.7	0.2	-	-7357.8	-33.6
	-908.0	-777.8	-775.9	-649.2	-539.6	-462.2	-406.4	-406.8	-406.6	-495.6	-731.8	-880.7		
Qve	-	-	-	-	0.7	1.7	5.1	4.2	3.0	0.3	-	-	-4318.7	-19.7
	-580.3	-462.7	-455.8	-368.5	-312.1	-232.5	-193.3	-212.2	-208.7	-295.5	-452.1	-599.9		
Qint,s														
Qsol													6696.6	30.6
	-5.0	-6.6	-8.8	-9.3	-11.0	-10.3	-11.3	-10.8	-8.8	-8.2	-5.9	-4.7		
Qedif	-42.5	-3.1	-23.6	43.1	-70.8	3.4	-55.4	7.6	76.5	9.4	39.2	16.0		
QH	1939.8	1429.0	1252.6	807.3	456.4	210.7	39.3	20.8	120.2	461.6	1287.5	1831.2	9856.4	45.0
QC	-	-	-	-	-1.4	-22.8	-66.5	-52.7	-46.7	-	-	-	-190.2	-0.9
QHC	1939.8	1429.0	1252.6	807.3	457.8	233.5	105.8	73.5	166.9	461.6	1287.5	1831.2	10046.5	45.8

#### Mercado

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/m <sup>2</sup> ·a)
Balance energético del edificio														
Qtr,op	-	-	1.0	5.4	45.4	55.8	117.2	107.5	64.3	18.0	2.2	-	-11819.0	-51.1
	-1598.5	-1330.7	-1307.1	-1063.6	-826.5	-714.6	-592.4	-584.9	-621.1	-790.2	-1257.0	-1549.3		
Qve	-	-	-	0.0	2.2	4.1	9.8	7.9	5.1	0.7	-	-	-4900.5	-21.2
	-677.8	-540.5	-523.3	-428.3	-343.9	-252.4	-193.4	-208.4	-229.6	-341.9	-528.5	-654.0		
Qint,s														
Qsol														
Qedif														
QH	1829.3	1414.8	1295.2	900.7	545.9	300.7	86.3	61.9	205.5	567.5	1286.4	1739.5	10233.6	44.2
QC	-	-	-	-	-	-1.4	-11.3	-9.8	-9.4	-	-	-	-31.9	-0.1
QHC	1829.3	1414.8	1295.2	900.7	545.9	302.1	97.6	71.7	214.9	567.5	1286.4	1739.5	10265.6	44.1





### 2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

#### 2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-32.7 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el 46.8% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-70.0 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

#### Viviendas

	S (m <sup>2</sup> )	c (kJ/(m <sup>2</sup> K))	U (W/(m <sup>2</sup> K))	āQtr (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sho</sub>	āQsol (kWh/año)
Vivienda unifamiliar									
F03 CLT - MIX 300	48.91	17.84	0.13	-525.4	0.4	V	SE(134.77)	1.00	
T03 Tabike simple heze	32.29	15.63							
Z06 Etxe Lauza	37.00	247.63	0.12	-351.6					
Z04 CLT MIX 200	32.85	18.35							
T03 Tabike simple heze	49.09	17.84	0.13	-527.3	0.4	V	NO(-45.23)	1.00	26.1
F04 CLT MIX 240	32.28	40.33							
F04 CLT MIX 240	1.77	7.21	0.12	-16.8	0.4	V	SO(-135.23)	0.69	1.7
Z04 CLT MIX 200	17.31	7.21	0.12	-164.5	0.4	V	NE(44.77)	1.00	7.7
Z06 Etxe Lauza	32.85	126.97							
F04 CLT MIX 240	36.37	15.02	0.14	-405.6	0.6	H		1.00	124.4
T04 Tabike bikoitz heze	1.77	7.21	0.12	-16.8	0.4	V	SO(-135.23)	0.54	1.4
T04 Tabike bikoitz heze	24.30	14.41							
				-2008.0					238.9

#### Biblioteca

	S (m <sup>2</sup> )	c (kJ/(m <sup>2</sup> K))	U (W/(m <sup>2</sup> K))	āQtr (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sho</sub>	āQsol (kWh/año)
Liburutegia									
F04 CLT MIX 240	61.99	166.96	0.12	-672.5	0.4	V	SE(134.62)	1.00	87.0
T04 Tabike bikoitz heze	147.27	22.72							
Z03 Lauza + zoru tek	121.41	15.51							
T03 Tabike simple heze	210.08	127.95	0.26	-5053.5					
Z04 CLT MIX 200	165.86	16.78							
F04 CLT MIX 240	77.8	16.96	0.12	-843.9	0.4	V	NE(44.62)	1.00	34.5
F04 CLT MIX 240	24.70	16.96	0.12	-268.0	0.4	V	SO(-135.38)	1.00	35.4
Z04 CLT MIX 200	6.67	17.06	0.22	-139.8	0.6	H		0.59	22.0
F04 CLT MIX 240	10.81	16.96	0.12	-117.3	0.4	V	NO(-45.38)	0.99	5.0
Z04 CLT MIX 200	1.68	16.78	0.20	-30.9					
F04 CLT MIX 240	12.63	16.96	0.12	-137.0	0.4	V	NO(-45.38)	0.99	5.9
Z04 CLT MIX 200	25.36	17.06	0.22	-531.9	0.6	H		0.52	74.3
T03 Tabike simple heze	10.20	15.51	0.73	-702.1					
Z04 CLT MIX 200	165.90	134.11							
Z06 Etxe Lauza	174.05	16.48	0.12	-1888.2	0.6	H		1.00	507.3
F04 CLT MIX 240	29.02	16.96	0.12	-314.8	0.4	V	SO(-135.38)	0.57	23.6
F04 CLT MIX 240	24.29	16.96	0.12	-263.5	0.4	V	NO(-45.38)	1.00	11.4
F04 CLT MIX 240	9.81	16.95	0.12	-106.5	0.4	V	SO(-135.38)	0.63	8.9
				-11069.7					815.3

### Mercado

	S (m <sup>2</sup> )	c (kJ/(m <sup>2</sup> K))	U (W/(m <sup>2</sup> K))	āQtr (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sho</sub>	āQsol (kWh/año)
Vivienda unifamiliar									
F04 CLT MIX 240	38.77	16.83	0.13	-285.0	0.4	V	NO(-48)	1.00	21.1
F04 CLT MIX 240	4.93	16.83	0.13	-36.3	0.4	V	SO(-138)	1.00	7.8
F04 CLT MIX 240	2.79	16.83	0.13	-20.5	0.4	V	SE(132)	1.00	4.2
F04 CLT MIX 240	4.93	16.83	0.13	-36.3	0.4	V	NE(42)	1.00	2.2
F04 CLT MIX 240	44.52	17.22	0.23	-602.3	0.4	V	SO(-138)	1.00	129.0
F04 CLT MIX 240	14.95	17.22	0.23	-202.2	0.4	V	SO(-138)	1.00	43.3
F04 CLT MIX 240	6.41	17.22	0.23	-86.7	0.4	V	SE(132)	1.00	17.7
F04 CLT MIX 240	59.14	17.22	0.23	-800.1	0.4	V	NE(42)	1.00	9.2
F04 CLT MIX 240	29.56	17.22	0.23	-400.0	0.4	V	SE(132)	1.00	81.9
Z03 Lauza + zoru tek	231.35	99.59	0.20	-2653.7					
Z04 CLT MIX 200	231.35	22.26	0.21	-2897.7	0.6	H		1.00	1237.3
				-8020.6					1593.7

#### 2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-22.0 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el 31.5% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-70.0 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

#### Viviendas

	S (m <sup>2</sup> )	c (kJ/(m <sup>2</sup> K))	U (W/(m <sup>2</sup> K))	āQtr (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sho</sub>	āQsol (kWh/año)
Vivienda unifamiliar									
Beira	10.44	1.10	0.17	3.90	-1322.4	0.4	SO(-135.23)	0.82	3087.3
Sarrera atea	1.81		1.00	0.59	-85.8	0.6	NE(44.77)	1.00	8.8
Beira	5.06	1.10	0.36	2.80	-693.6	0.4	NE(44.77)	1.00	777.0
Beira	10.44	1.10	0.17	3.90	-1322.4	0.4	SO(-135.23)	0.81	3061.1
					-3424.2				6934.1

#### Biblioteca

	S (m <sup>2</sup> )	c (kJ/(m <sup>2</sup> K))	U (W/(m <sup>2</sup> K))	āQtr (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sho</sub>	āQsol (kWh/año)
Liburutegia									
Beira	26.98	2.50	0.16	1.30	-5684.5	0.58	SO(-135.23)	1.00	11494.2
Sute atea	1.80		1.00	2.25	-370.9		NO(-45.38)	1.00	34.4
Beira	34.24	2.50	0.38	1.30	-6384.2	0.58	NE(44.77)	1.00	6643.4
Beira	2.10	2.50	0.41	1.30	-385.5	0.58	SO(-135.23)	1.00	524.3
Beira	1.30	2.50	0.36	1.30	-245.5	0.58	SO(-135.23)	1.00	380.3
Beira	0.50	2.50	0.43	1.30	-90.7	0.58	SO(-135.23)	1.00	87.0
Beira	3.90	2.50	0.16	1.30	-821.9	0.58	NO(-45.38)	1.00	1045.8
Beira	3.90	2.50	0.16	1.30	-821.9	0.58	NO(-45.38)	1.00	1046.0
Sarrera atea	1.68		1.00	2.02	-310.0				
Sarrera atea	1.68		1.00	2.02	-310.0				
Beira	3.37	2.50	0.18	1.30	-703.5	0.58	SO(-135.23)	1.00	1145.6
Beira	3.38	2.50	0.18	1.30	-706.4	0.58	SO(-135.23)	0.81	1141.3
Beira	3.38	2.50	0.18	1.30	-706.4	0.58	SO(-135.23)	0.80	1136.3
Beira	16.90	2.50	0.18	1.30	-3531.9	0.58	SO(-135.23)	0.81	5668.2
Beira	7.80	2.50	0.16	1.30	-1643.8	0.58	NO(-45.38)	1.00	2100.1
Sarrera atea	1.80		1.00	2.25	-370.9		SE(134.62)	1.0	83.9
					-23087.8				32530.7

**2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.**

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-15.2 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el 21.7% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-70.0 kWh/ (m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-47.9 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el 31.7%.

**Viviendas**

	L (m)	y (W/(m K))	áQtr (kWh/año)
Vivienda unifamiliar			
Suelo en contacto con el terreno	25.91	0.206	-440.9
Frente de forjado	27.72	0.375	-858.0
Esquina saliente	22.72	0.05	-93.9
Frente de forjado	15.24	0.367	-462.4
Cubierta	25.76	0.232	-493.7
			-2348.8

**Biblioteca**

	L (m)	y (W/(m K))	áQtr (kWh/año)
Vivienda unifamiliar			
Suelo en contacto con el terreno	59.89	0.206	-1163.7
Frente de forjado	53.75	0.327	-1656.7
Esquina saliente	25.60	0.008	-18.6
Cubierta	22.25	0.253	-530.2
Cubierta	55.29	0.232	-1210.0
			-4579.3

**Mercado**

	L (m)	y (W/(m K))	áQtr (kWh/año)
Vivienda unifamiliar			
Esquina saliente	6.57	0.047	-18.1
Suelo en contacto con el terreno	62.7	0.206	-759.8
Cubierta	15.65	0.721	-663.7
Cubierta	47.05	0.852	-2356.8
			-3798.4

**2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.**

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.



**Eraginkortasun energetikoaren ziurtagiria**

**Etxebizitzak CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

Nombre del edificio	Etxebizitzak		
Dirección	C/Behe Nafarroa plaza - - - - -		
Municipio	Donostia-San Sebastián	Código Postal	-
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

**Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:**

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Terciario
<input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Edificio completo
<input type="checkbox"/> Bloque	<input type="checkbox"/> Local
<input type="checkbox"/> Bloque completo	
<input type="checkbox"/> Vivienda individual	

**DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:**

Nombre y Apellidos	Jonatan Diaz Perez	NIF/NIE	72481443W
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Beasain	Código Postal	Codigo postal
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:**

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<54.60 A		<12.20 A	
54.60-84.0 B		12.20-18.8 B	
84.00-125.30 C		18.80-28.10 C	
125.30-186.60 D		28.10-41.80 D	
186.60-339.10 E		41.80-74.70 E	
339.10-417.10 F		74.70-91.90 F	
=>417.10 G		=>91.90 G	
	61,55 B		10,43 A

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 22/05/2020

Firma del técnico certificador:

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II. Calificación energética del edificio.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

**ANEXO I  
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO**

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

**1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN**

Superficie habitable (m²)	87,86
---------------------------	-------

Imagen del edificio	Plano de situación

**2. ENVOLVENTE TÉRMICA**

**Cerramientos opacos**

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C01_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	41,29	0,13	Usuario
C02_Fachada	Fachada	26,86	0,11	Usuario
C02_Fachada	Fachada	12,85	0,11	Usuario
C04_Medianera_CLT_MIX_300	Fachada	60,53	0,10	Usuario
C04_Medianera_CLT_MIX_300	Fachada	60,53	0,10	Usuario
C05_Solera	Suelo	41,29	0,26	Usuario

**Huecos y lucernarios**

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	1,82	0,59	0,02	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	1,10	1,83	0,34	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	20,88	1,58	0,48	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	3,96	1,68	0,39	Usuario	Usuario

**3. INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Generadores de calefacción**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 1	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 2	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

**Generadores de calefacción**

EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 3	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 4	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 5	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 6	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 7	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 8	Rendimiento Constante	-	277,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	277,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>			<b>0,00</b>		

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 1	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 2	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 3	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 4	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 5	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 6	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 7	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 8	Rendimiento Constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	266,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>			<b>0,00</b>		

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	65,07
---------------------------------------------------	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_sis_acs_Suelo_radiante_Planta_baja	Caldera eléctrica o de combustible	9,40	95,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

**6. ENERGÍAS RENOVABLES**

**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	30,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30,00</b>

**Eléctrica**

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	30,00
<b>TOTALES</b>	<b>30</b>

**ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO**

<b>Zona climática</b>	D1	<b>Uso</b>	CertificacionVerificacionNuevo
-----------------------	----	------------	--------------------------------

**1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	A	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	C
	5,26		4,60	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	G	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
	0,68		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	10,54	926,05
Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	0,00	0,00

**2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE**

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	E
	31,04		27,15	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	G	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
	4,02		-	

**3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN**

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	Demanda de refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)
43,94	A

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador

Liburutegia

**Calificación energética del edificio**

<b>Zona climática</b>	D1	<b>Uso</b>	Otros usos
-----------------------	----	------------	------------

**1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES**

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]
	10.44	0.00
Emisiones globales[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]
	4.37	7.03

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	19.96	7873.03
Emisiones CO2 por otros combustibles	1.88	739.47

**2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE**

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> ·año]
	57.66	0.00
Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	Energía primaria refrigeración [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Energía primaria iluminación [kWh/m <sup>2</sup> ·año]
	25.78	41.52

**3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN**

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m <sup>2</sup> ·año]

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## Oroitidazkiak

EKT - HE OD - 3. atala. Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea	69
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Aberturas de ventilación <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Viviendas <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Ventilación híbrida</li> </ul> </li> <li>1.2 Garajes <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.2 Ventilación mecánica</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2 - Conductos de ventilación <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Viviendas <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Ventilación híbrida</li> </ul> </li> <li>2.2 Garajes <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Ventilación mecánica</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>3 - Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Viviendas <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Ventilación híbrida</li> </ul> </li> <li>3.2 Garajes <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Ventilación mecánica</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
EKT - HE OD - 3. atala. Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea	71
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas</li> <li>2 - Ámbito de aplicación</li> <li>3 - Justificación del cumplimiento de las exigencias del RITE</li> </ul>	
RITE: Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios	71
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Exigencias técnicas <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Exigencia de bienestar e higiene <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1</li> <li>1.1.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2</li> <li>1.1.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del apartado 1.4.3</li> <li>1.1.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de acústica del apartado 1.4.4</li> </ul> </li> <li>1.2 Exigencia de eficiencia energética <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1</li> <li>1.2.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2</li> <li>1.2.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3</li> <li>1.2.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5</li> <li>1.2.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6</li> <li>1.2.6 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7</li> <li>1.2.7 Lista de los equipos consumidores de energía</li> </ul> </li> <li>1.3 Exigencia de seguridad <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1</li> <li>1.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2</li> <li>1.3.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3</li> <li>1.3.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

## Eranskinak

I Eranskina: Karga termikoen laburpen zerrenda	77
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Parámetros generales</li> <li>2 - Resumen de los resultados de cálculo de los recintos</li> <li>3 - Resumen de los resultados para conjuntos de recintos</li> </ul>	
II Eranskina: Liburutegiaren klimatizazioaren kalkulua	77
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Sistemas de conducción de aire. Conductos</li> <li>2 - Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas</li> </ul>	
III Eranskina: Etxebizitzen zoru radiantearen kalkulua	79
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Sistemas de conducción de agua. Tuberías</li> <li>2 - Sistemas de suelo radiante <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Bases de cálculo <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Cálculo de la carga térmica de los recintos</li> <li>2.1.2 Localización de los colectores</li> <li>2.1.3 Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes</li> <li>2.1.4 Cálculo de la temperatura de impulsión del agua</li> <li>2.1.5 Cálculo del caudal de agua de los circuitos</li> </ul> </li> <li>2.2 Dimensionado <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Dimensionado del circuito hidráulico</li> <li>2.2.2 Selección de la caldera o bomba de calor</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
IV Eranskina: Sotoko aireztapen mekanikoaren kalkulua	81
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 - Bases de cálculo <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Caudales de ventilación exigidos</li> <li>1.2 Redes de conductos en garaje</li> <li>1.3 Conductos de extracción <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Conductos de extracción para ventilación mecánica</li> </ul> </li> <li>1.4 Ventiladores mecánicos</li> </ul> </li> <li>2 - Dimensionado <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Aberturas de ventilación <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Viviendas <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1.1 Ventilación híbrida</li> </ul> </li> <li>2.1.2 Garajes <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.2.1 Ventilación mecánica</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.2 Conductos de ventilación <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Viviendas <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1.1 Ventilación híbrida</li> </ul> </li> <li>2.2.2 Garajes <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.2.1 Ventilación mecánica</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.3 Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Viviendas <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1.1 Ventilación híbrida</li> </ul> </li> <li>2.3.2 Garajes <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.2.1 Ventilación mecánica</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

**EKT-HO OD-3.atala: Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea**

**1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN**

**1.1.- Viviendas**

**1.1.1.- Ventilación híbrida**

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm²)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
Behe oina										
Egon gela	Seco	16.3	3	8.0	8.0	A	8.0	32.0	96.0	800x800x12
Jangela	Seco	13.1	3	8.0	8.0	A	8.0	32.0	96.0	800x800x10
Sukaldea	Húmedo	3.9	-	10.0	16.0	E	16.0	64.0	122.7	Ø 125
Komuna	Húmedo	3.1	-	7.0	0.0	E	7.0	28.0	225.0	150x33x150
Lehen solairua										
Logela nagusia	Seco	14.0	2	8.0	8.0	A	80	32.0	96.0	800x80x12
						P	8.0	70.0	80.6	Holgura
Logela	Seco	9.6	1	4.0	4.0	A	4.0	16.0	96.0	800x80x12
						P	4.0	70.0	80.6	Holgura
Komuna	Húmedo	5.3	-	7.0	12.0	P	12.0	96.0	82.5	Holgura
									145.0	725x20x82
E	12.0	48.0	225.0	150x33x150						

Abreviaturas utilizadas			
<b>Au</b>	Área útil	Tab	Tipo de abertura (A: Admisión, E: Extracción, P: paso)
<b>No</b>	Número de ocupantes	qa	Caudal de ventilación de la abertura
<b>qv</b>	Caudal de ventilación mínimo exigido	Amin	Área mínima de la abertura
<b>qe</b>	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	Areal	Área real de la abertura

**1.2 - Garajes**

**1.2.1 - Ventilación mecánica**

**1.2.1.1 - Rejillas de extracción mecánica**

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm²)	Aberturas de ventilación				
					Num	Tab	qa (l/s)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
Aparkalekua	2842.9	14250.0	14250.0	1781.3	32	E	445.3	1856.3	825X225

Abreviaturas utilizadas			
<b>Au</b>	Área útil	Tab	Tipo de abertura (A: Admisión, E: Extracción, P: paso)
<b>No</b>	Número de ocupantes	qa	Caudal de ventilación de la abertura
<b>qv</b>	Caudal de ventilación mínimo exigido	Amin	Área mínima de la abertura
<b>qe</b>	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	Areal	Área real de la abertura

**1.2.1.2 - Rejillas de admisión mecánica**

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm²)	Aberturas de ventilación				
					Num	Tab	qa (l/s)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
Aparkalekua	2842.9	11400.0	11400.0	1520.3	30	A	380.0	1856.3	825X225

Abreviaturas utilizadas			
<b>Au</b>	Área útil	Tab	Tipo de abertura (A: Admisión, E: Extracción, P: paso)
<b>No</b>	Número de ocupantes	qa	Caudal de ventilación de la abertura
<b>qv</b>	Caudal de ventilación mínimo exigido	Amin	Área mínima de la abertura
<b>qe</b>	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	Areal	Área real de la abertura

**2.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN**

**2.1.- Viviendas**

**2.1.1.- Ventilación híbrida**

**2.1.1.1. - Conductos de extracción**

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
2-VEH - 2.1	28.0	625.0	706.9	300	30.0	0.4	0.5	0.5	0.001
2.1 - 2.2	16.0	625.0	706.9	300	30.0	0.2	3.6	3.6	0.002

Abreviaturas utilizadas			
<b>qv</b>	Caudal de aire en el conducto	V	Velocidad
<b>Sc</b>	Sección calculada	Lr	Longitud medida sobre plano
<b>Sreal</b>	Sección real	Lt	Longitud total de cálculo
<b>De</b>	Diámetro equivalente	J	Pérdida de carga

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
3-VEH - 3.1	7.0	625.0	706.9	300	30.3	0.1	4.1	4.1	0.000

Abreviaturas utilizadas			
<b>qv</b>	Caudal de aire en el conducto	V	Velocidad
<b>Sc</b>	Sección calculada	Lr	Longitud medida sobre plano
<b>Sreal</b>	Sección real	Lt	Longitud total de cálculo
<b>De</b>	Diámetro equivalente	J	Pérdida de carga

**2.2.- Garajes**

**2.2.1.- Ventilación mecánica**

**2.2.1.1. - Conductos de extracción**

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1-VEH - 1.1				800x800							
1.1 - 1.2											
1.2 - 1.3											
1.3 - 1.4											
1.4 - 1.5											
1.5 - 1.6											
1.6 - 1.7											
1.7 - 1.8											
1.8 - 1.9											
1.9 - 1.10											
1.10 - 1.11											
1.11 - 1.12											

Abreviaturas utilizadas			
<b>qv</b>	Caudal de aire en el conducto	Lr	Longitud medida sobre plano
<b>Sc</b>	Sección calculada	Lt	Longitud total de cálculo
<b>Sreal</b>	Sección real	J	Pérdida de carga
<b>De</b>	Diámetro equivalente	Pent	Presión de entrada
<b>V</b>	Velocidad	Psal	Presión de salida

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a)	Psal (mm.c.a)
2-VEM - 2.1				800x800							
2.1 - 2.2											
2.2 - 2.3											
2.3 - 2.4											
2.4 - 2.5											
2.5 - 2.6											
2.6 - 2.7											
2.7 - 2.8											
2.8 - 2.9											

Abreviaturas utilizadas			
<b>qv</b>	Caudal de aire en el conducto	<b>Lr</b>	Longitud medida sobre plano
<b>Sc</b>	Sección calculada	<b>Lt</b>	Longitud total de cálculo
<b>Sreal</b>	Sección real	<b>J</b>	Pérdida de carga
<b>De</b>	Diámetro equivalente	<b>Pent</b>	Presión de entrada
<b>V</b>	Velocidad	<b>Psal</b>	Presión de salida

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a)	Psal (mm.c.a)
4-VEM - 4.1				800x800							
4.1 - 4.2											
4.2 - 4.3											
4.3 - 4.4											
4.4 - 4.5											
4.5 - 4.6											
4.6 - 4.7											
4.7 - 4.8											
4.8 - 4.9											

Abreviaturas utilizadas			
<b>qv</b>	Caudal de aire en el conducto	<b>Lr</b>	Longitud medida sobre plano
<b>Sc</b>	Sección calculada	<b>Lt</b>	Longitud total de cálculo
<b>Sreal</b>	Sección real	<b>J</b>	Pérdida de carga
<b>De</b>	Diámetro equivalente	<b>Pent</b>	Presión de entrada
<b>V</b>	Velocidad	<b>Psal</b>	Presión de salida

**2.2.1.1. - Conductos de admisión**

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a)	Psal (mm.c.a)
3-VEM - 3.1				800x800							
3.1 - 3.2											
3.2 - 3.3											
3.3 - 3.4											
3.4 - 3.5											
3.5 - 3.6											
3.6 - 3.7											
3.7 - 3.8											
3.8 - 3.9											
3.9 - 3.10											
3.10 - 3.11											

3-VEM - 3.1				800x800							
3.11 - 3.12											
3.12 - 3.13											
3.13 - 3.14											
3.14 - 3.15											

Abreviaturas utilizadas			
<b>qv</b>	Caudal de aire en el conducto	<b>Lr</b>	Longitud medida sobre plano
<b>Sc</b>	Sección calculada	<b>Lt</b>	Longitud total de cálculo
<b>Sreal</b>	Sección real	<b>J</b>	Pérdida de carga
<b>De</b>	Diámetro equivalente	<b>Pent</b>	Presión de entrada
<b>V</b>	Velocidad	<b>Psal</b>	Presión de salida

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a)	Psal (mm.c.a)
5-VEM - 5.1				800x800							
5.1 - 5.2											
5.2 - 5.3											
5.3 - 5.4											
5.4 - 5.5											
5.5 - 5.6											
5.6 - 5.7											
5.7 - 5.8											
5.8 - 5.9											
5.9 - 5.10											
5.10 - 5.11											
5.11 - 5.12											
5.12 - 5.13											
5.13 - 5.14											
5.14 - 5.15											
5.15 - 5.16											

Abreviaturas utilizadas			
<b>qv</b>	Caudal de aire en el conducto	<b>Lr</b>	Longitud medida sobre plano
<b>Sc</b>	Sección calculada	<b>Lt</b>	Longitud total de cálculo
<b>Sreal</b>	Sección real	<b>J</b>	Pérdida de carga
<b>De</b>	Diámetro equivalente	<b>Pent</b>	Presión de entrada
<b>V</b>	Velocidad	<b>Psal</b>	Presión de salida

**3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores**

**3.1.- Viviendas**

**3.1.1.- Ventilación híbrida**

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a)
2-VEH	28.0	1.022
3VEH	7.0	1.020

**3.2.- Viviendas**

**3.2.1.- Ventilación híbrida**

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a)
1-VEM	5789.1	13.086
2-VEM	4007.8	12.032
3-VA	5700.0	16.175
4-VEM	4453.1	7.880
5-VA	5700.0	14.026

**EKT - HE OD - 3. atala. Osasungarritasuna, barruko airearen kalitatea.**

**1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

**2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

**3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE**

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

**RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios**

**1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS**

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

**1.1.- Exigencia de bienestar e higiene**

**1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1**

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	
Humedad relativa en verano (%)	
Temperatura operativa en invierno (°C)	
Humedad relativa en invierno (%)	
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Etxebizitzak			
Baño calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Dormitorios	24	21	50
Estar - comedor	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Liburutegia			
Aseos de planta	24	21	50
Oficinas	24	21	50

**1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2**

**1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior**

**Etxebizitzak**

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

**Liburutegia**

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de calidad baja)

**1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior**

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

**Etxebizitzak**

**Liburutegia**

Referencia	Caudales de ventilación		Referencia	Caudales de ventilación	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))		IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
Baño calefactado		2.5	Aseo de planta		
Cocina		7.2	Oficinas	IDA 2	No
Dormitorios		2.7		Zona de circulación	
Estar - Comedor		2.7			
Pasillos o distribuidores	5.0				

### 1.1.2.3.- Filtración de aire exterior (Liburutegia)

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7 + GF + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

### 1.1.2.4.- Aire de extracción (Liburutegia)

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

-AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

-AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

-AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

-AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Oficinas	AE 1

### 1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

### 1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

## 1.2.- Exigencia de eficiencia energética

### 1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

#### 1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

### 1.2.1.2.- Cargas térmicas

#### 1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

#### Refrigeración

##### Etxebizitzak

Conjunto Vivienda													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Sukaldea	planta baja												
Egongela	planta baja												
Jangela	planta baja												
Pasilloa	planta 1												
Logela nag	planta 1												
Logela	planta 1												

##### Liburutegia

Conjunto Biblioteca													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Harrera	planta baja												
Ikasgela 1	planta baja												
Ikasgela 2	planta baja												
Ikasgela 3	planta baja												
Irakur gela	planta baja												
Ikas gela	planta 1												

#### Calefacción

##### Etxebizitzak

Conjunto Vivienda							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia térmica		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Komuna	planta baja						
Sukaldea	planta baja						
Egongela	planta baja						
Jangela	planta baja						
Komuna 2	planta 1						
Pasilloa	planta 1						
Logela nag	planta 1						
Logela	planta 1						





Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

#### 1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración	Potencia de calefacción
Tipo 1	25.80	29.10
Total	25.80	29.10

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

#### Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	qref (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
25.80	149.2	0.6
Total	25.80	29.10

#### Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	qref (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
29.10	359.6	1.2

#### 1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos (Liburutegia)

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos			
Tipo 1			

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F8), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

#### 1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

#### 1.2.2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

#### 1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

##### 1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

##### 1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

#### Etxebizitzak

Conjunto de recintos	Sistema de control
Etxebizitza	THM - C1

#### Liburutegia

Conjunto de recintos	Sistema de control
Liburutegia	THM - C1

#### 1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA - C1		El sistema funciona continuamente
IDA - C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA - C3	Control por	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA - C4	Control por	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA - C5	Control por	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA - C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA - C1

**1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado****1.2.4.5****1.2.4.1.- Zonificación**

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

**1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6**

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

**1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se producen interacciones de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

**1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Enfriadoras y bombas de calor

**Etxebizitzak**

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire

**Liburutegia**

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y grado de protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F8), presostato diferencial para filtros sucios, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

**1.3.- Exigencia de seguridad****1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.****1.3.1.1.- Condiciones generales**

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

**1.3.1.2.- Salas de máquinas**

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

**1.3.1.3.- Chimeneas**

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

**1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos**

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

**1.3.2.1.- Alimentación**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frío
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	15	20
70 < P < 150	20	25
150 < P < 400	25	32
400 < P	32	40

**1.3.2.2.- Vaciado y purga**

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total.

El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frío
	DN (mm)	DN (mm)
P < 70	20	25
70 < P < 150	25	32
150 < P < 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### **1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado**

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### **1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

#### **1.3.2.5.- Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

#### **1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

#### **1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

**I Eranskina: Karga termikoen laburpen zerrenda**

**1.- Parámetros generales**

**Emplazamiento: Donostia-San Sebastián**  
**Latitud (grados): 43.31 grados**  
**Altitud sobre el nivel del mar: 5 m**  
**Percentil para verano: 5.0 %**  
**Temperatura seca verano: 26.10 °C**  
**Temperatura húmeda verano: 21.20 °C**  
**Oscilación media diaria: 10.7 °C**  
**Oscilación media anual: 30.5 °C**  
**Percentil para invierno: 97.5 %**  
**Temperatura seca en invierno: 1.20 °C**  
**Humedad relativa en invierno: 90 %**

**Velocidad del viento: 5.7 m/s**  
**Temperatura del terreno: 6.40 °C**  
**Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %**  
**Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %**  
**Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %**  
**Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %**  
**Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %**  
**Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %**  
**Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %**  
**Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %**

**II Eranskina: Liburutegiaren klimatizazioaren kalkulua**

**1.- Sistemas de conducción de aire. Conductos**

Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DPI (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N1-PB	N24-PB	692.7	300x250	2.7	299.1	0.85	0.10	7.79	2.12
N1-PB	N1-P1	461.8	250x200	2.7	244.1	1.70	0.10	8.00	1.91
N3-PB	N21-PB	230.9	200x200	1.7	218.6	1.70	0.10	8.09	1.82
N3-PB	N2-P1	1847.2	400x400	3.4	437.3	2.55		7.43	
N16-PB	N32-PB	461.8	250x200	2.7	244.1	1.70	0.10	7.80	2.11
N16-PB	A9-PB	230.9	200x200	1.7	218.6	1.70	0.10	7.89	2.02
N24-PB	N26-PB	2309.0	500x400	3.4	488.1	2.55		7.36	
N24-PB	N26-PB	692.7	300x250	2.7	299.1	0.85	0.10	7.64	2.27
N24-PB	N26-PB	461.8	250x250	2.7	244.1	1.70	0.10	7.85	2.06
N24-PB	N26-PB	230.9	200x200	1.7	218.6	1.70	0.10	7.94	1.97
N24-PB	N26-PB	3001.7	500x500	3.6	546.6	2.55		7.30	
N24-PB	N26-PB	461.8	250x200	2.7	244.1	1.70	0.10	7.76	2.14
N24-PB	N26-PB	230.9	200x200	1.7	218.6	1.70	0.10	7.85	2.05
N15-PB	A2-PB	4033.4	500x500	4.8	546.6	1.24		7.22	
N15-PB	A2-PB	481.1	250x250	2.3	273.3	3.40	1.62	9.12	0.79
N15-PB	A2-PB	4514.6	600x500	4.5	598.1	1.70		7.12	
N42-PB	N14-PB	481.1	250x250	2.3	273.3	1.70	1.62	9.91	
N6-PB	N15-PB	118.5	150x150	1.6	164.0	3.05	0.31	3.89	1.08
N6-PB	A1-PB	118.5	150x150	1.6	164.0	3.40		3.43	
N6-PB	A1-PB	112.9	150x150	1.5	164.0	3.05	0.28	6.69	1.28
N8-PB	N6-PB	231.4	200x200	1.7	218.6	2.55		3.30	
N28-PB	N42-PB	107.6	150x150	1.4	164.0	3.05	0.25	3.66	1.31
N28-PB	N42-PB	339.0	300x150	2.3	228.5	4.25		8.20	
N28-PB	A7-PB	569.9	300x200	2.8	266.4	5.95	0.10	8.06	1.85
N32-PB	N28-PB	118.5	150x150	1.6	164.0	1.90	0.42	8.76	1.15

Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DPI (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N32-PB	A8-PB	112.9	150x150	1.5	164.0	1.90	0.38	8.59	1.32
N1-P1	N1-Cubierta	4995.7	600x500	4.9	598.1	0.20		0.69	
N2-P1	N2-Cubierta	4995.7	600x500	4.9	598.1	0.20		6.50	
N3-P1	N4-Cubierta	4004.3	500x500	4.7	546.6	6.80	1.79	3.62	1.35
N3-P1	N4-Cubierta	3432.3	500x500	4.1	546.6	4.25	1.79	3.76	1.21
N3-P1	N4-Cubierta	28602	500x400	4.2	488.1	5.10	1.79	3.96	1.01
N3-P1	N4-Cubierta	2288.2	500x400	3.4	488.1	7.65	1.79	4.32	0.65
N3-P1	N4-Cubierta	1716.1	400x400	3.2	437.3	7.65	1.79	4.66	0.31
N3-P1	N4-Cubierta	1144.1	400x250	3.4	343.3	5.10	1.79	4.87	0.10
N3-P1	N4-Cubierta	572.0	300x250	2.3	299.1	4.25	1.79	4.97	
N3-P1	N4-Cubierta		300x250		299.1	1.70		3.18	
N3-P1	N4-Cubierta	4004.3	500x500	4.7	546.6	0.20		1.25	
N5-P1	N27-Cubierta	4004.3	500x500	4.7	546.6	5.10		7.16	
N5-P1	N3-Cubierta	4004.3	500x500	4.7	546.6	0.20		6.09	
N6-P1	A2-P1	333.7	250x200	2.0	244.1	1.70	0.19	8.05	1.86
N6-P1	A2-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	2.55		7.97	
N6-P1	A1-P1	333.7	250x200	2.0	244.1	0.85	0.19	8.03	1.88
N6-P1	A1-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	1.70		7.98	
A2-P1	A2-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.20	1.71
A1-P1	A1-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.16	1.75
A3-P1	A3-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.17	1.74
A3-P1	N10-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	2.55		7.93	
A3-P1	N10-P1	333.7	250x200	2.0	244.1	0.85	0.19	8.02	1.89
N10-P1	N6-P1	667.4	300x250	2.6	299.1	2.55		7.66	
N10-P1	A4-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	1.70		7.79	
N4-P1	A4-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.02	1.89
N6-P1	46-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.17	1.74
N6-P1	N13-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	1.67		7.94	
N6-P1	N13-P1	333.7	250x200	2.0	244.1	1.73	0.19	8.04	1.78
N6-P1	N13-P1	500.5	250x250	2.4	273.3	0.85	0.19	7.93	1.98
N13-P1	N10-P1	1167.9	400x250	3.5	343.3	2.55		7.59	
N13-P1	A5-P1	333.7	250x200	2.0	244.1	0.85	0.19	7.94	1.97
N13-P1	A5-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	1.70		7.84	
A5-P1	A5-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.08	1.83
A8-P1	A8-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.07	1.84
A8-P1	N16-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	1.70		7.83	
N16-P1	N13-P1	2002.2	400x400	3.7	437.3	2.55		7.47	
N16-P1	A7-P1	33.7	250x200	2.0	244.1	0.85	0.19	7.75	2.16
N16-P1	A7-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	2.55		7.66	
A7-P1	A7-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	7.90	2.01
A10-P1	A10-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	7.83	2.08
A10-P1	N19-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	1.70		7.60	
A10-P1	N19-P1	333.7	250x200	2.0	244.1	0.85	0.19	7.70	2.21
N19-P1	N16-P1	2502.7	500x400	3.7	488.1	1.70		7.39	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP1 (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N19-P1	A9-P1	333.7	250x250	2.0	244.1	1.70	0.19	7.72	2.19
N19-P1	A9-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	2.55		7.64	
A9-P1	A9-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	7.87	2.04
A11-P1	A11-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.13	1.78
	N22-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	1.70		7.89	
N22-P1	N19-P1	3170.1	500x500	3.8	546.6	2.55		7.35	
	A12-P1	33.7	250x200	2.0	244.1	0.85	0.19	8.31	1.60
	A12-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	2.55		8.23	
A12-P1	A12-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.46	1.45
A13-P1	A13-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.09	1.81
	N25-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	2.55		7.86	
N25-P1	N22-P1	3670.6	500x500	4.3	546.6	1.70		7.28	
	A14-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	4.25		7.90	
A14-P1	A14-P1	166.8	200x150	1.7	188.9	0.09	0.19	8.13	1.78
N27-P1	N25-P1	4004.3	500x500	4.7	546.6	1.70		7.23	
N1-Cubierta	A1-P1	4995.7	600x500	4.9	598.1	8.27		0.68	
N2-Cubierta	A1-P1	4995.3	600x500	4.9	598.1	12.64		6.16	
N3-Cubierta	A1-P1	4004.3	500x500	4.7	546.6	8.37		6.08	
A1-Cubierta	N4-Cubierta	40004.3	500x500	4.7	546.6	9.07		1.24	

**2.- Sistemas de conducción de aire. Difusores y rejillas**

Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP1 (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A14-PB: Rejilla de retorno	225x125	118.5	110.00		<20dB	0.31	3.89	1.08
A15-PB: Rejilla de retorno	225x125	112.9	110.00		<20dB	0.28	3.69	1.31
A16-PB: Rejilla de retorno	225x125	107.6	110.00		<20dB	0.25	3.66	1.75
A2-PB: Rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	8.15	1.87
A1-PB: Rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	8.04	1.82
A3-PB: Rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	8.09	2.02
A4-PB: Rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.89	1.97
A5-PB: Rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.94	2.05
A6-PB: Rejilla de impulsión	825x125	481.1	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.85	0.79
A10-PB: Rejilla de impulsión	425x125	481.1	290.00	10.0	31.4	1.62	9.12	0.00
A11-PB: Rejilla de impulsión	425x125	107.6	290.00	10.0	31.4	1.62	9.91	1.35
A9-PB: Rejilla de impulsión	225x125	118.5	140.00	3.2	<20dB	0.35	8.56	1.15
A7-PB: Rejilla de impulsión	225x125	112.9	140.00	3.5	<20dB	0.42	8.76	1.32
A8-PB: Rejilla de impulsión	225x125	166.8	140.00	3.4	<20dB	0.38	8.59	1.71
A2-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.20	1.75
A1-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.16	1.74
A3-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.17	1.89
A4-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.02	1.74
A5-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.17	1.83

Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP1 (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A8-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.07	1.84
A7-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.90	2.01
A10-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.83	2.08
A9-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.87	2.04
A11-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.87	1.78
A12-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.13	1.45
A13-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.46	1.81
A14-P1: Rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.09	1.78
N24->N26 (-11.78, 1.59), 4.25m:rejilla de retorno	425x125	481.1	220.00		38.8	0.19	8.13	1.66
N24->N26 (-11.78, 1.59), 4.25m:rejilla de retorno	425x125	481.1	220.00		38.8	0.19	3.31	1.59
N24->N26 (-11.78, 1.59), 4.25m:rejilla de retorno	825x125	923.6	440.00		37.6	1.17	3.37	1.60
N24->N26 (-11.78, 1.59), 4.25m:rejilla de retorno	825x125	923.6	440.00		37.6	1.17	3.51	1.46
N24->N26 (-11.78, 1.59), 4.25m:rejilla de retorno	825x125	923.6	440.00		37.6	1.17	3.73	1.24
N24->N26 (-11.78, 18.59), 0.85m:rejilla de retorno	825x125	923.6	440.00		37.6	1.17	4.15	0.82
N15->A2 (-7.53, 1.59), 0.85m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.85	2.06
N15->A2 (-9.23, 18.59), 2.55m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	8.06	1.84
N6->A1 (-8.38, 16.04), 1.70m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.95	1.96
N8->A3 (-7.53, 13.49), 0.85m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.79	2.12
N8->A3 (-9.23, 13.49), 2.55m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	8.00	1.91
N10->A4, (-8.38, 10.94), 1.70m: Rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.80	2.11
(-7.53, 13.49), 0.85m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.64	2.27
(-9.23, 13.49), 2.55m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.85	2.06
(-8.38, 16.04), 1.70m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	7.76	2.14
(-4.23, 10.80), 1.05m: rejilla de impulsión	825x125	230.9	570.00	3.4	<20dB	0.10	8.06	1.85
(-9.23, 6.55), 0.80m: rejilla de impulsión	425x125	572.0	220.00		44.1	1.79	3.62	1.35
(-9.23, 10.80), 1.05m: rejilla de retorno	425x125	572.0	220.00		44.1	1.79	3.76	1.35
(-9.23, 15.90), 6.15m: rejilla de retorno	425x125	572.0	220.00		44.1	1.79	3.96	1.21
(-4.98, 19.30), 23.80m: rejilla de retorno	425x125	572.0	220.00		44.1	1.79	4.32	1.01
(-0.73, 15.90), 31.45m: rejilla de retorno	425x125	572.0	220.00		44.1	1.79	4.66	0.65

Tipo	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP1 (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
(-0.73, 10.80), 36.55m: rejilla de retorno	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	4.87	0.10
(-0.73, 6.55), 40.80m: rejilla de retorno	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	4.97	0.00
(-4.13, 18.45), 1.70m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.05	1.86
(-6.68, 18.45), 0.85m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.03	1.88
(-4.98, 15.90), 2.55m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.02	1.89
(-3.28, 13.35), 1.67m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.04	1.87
(-4.98, 13.35), 3.40m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.93	1.98
(-6.68, 13.35), 0.85m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.94	1.97
(-4.98, 10.80), 0.85m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.75	2.16
(-6.68, 9.10), 1.70m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.70	2.21
(-4.13, 9.10), 1.70m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	7.72	2.19
(-4.98, 6.55), 0.85m: rejilla de impulsión	425x125	166.8	290.00	3.5	<20dB	0.19	8.31	1.60

Abreviaturas utilizadas

F	Diámetro	P	Potencia sonora
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)	DP1	Pérdida de presión
Q	Caudal	DP	Pérdida de presión acumulada
A	Área efectiva	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable
X	Alcance		

III Eranskina: Etxebizitzen zoru radiantearen kalkulua

1.- Sistemas de conducción de aire. Conductos

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP1	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A9-PB	A9-PB	Impulsión (*)	25mm	0.14	0.4	0.66	0.012	7.65
A9-PB	N1-PB	Impulsión (*)	25mm	0.14	0.4	4.13	0.077	2.75
N1-PB	N1-P1	Impulsión (*)	25mm	0.14	0.4	3.10	0.058	2.67
A2-P1	A2-P1	Impulsión	25mm	0.14	0.4	0.66	0.013	6.42
N1-P1	A2-P1	Impulsión	25mm	0.14	0.4	6.15	0.123	2.74
N1-P1	N1-Cubierta	Impulsión (*)	32mm	0.28	0.5	3.78	0.074	2.62
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	32mm	0.28	0.5	0.20	0.004	2.50
A3-Cubierta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	32mm	0.28	0.5	1.92	0.037	2.54
A9-PB	A9-PB	Retorno (*)	25mm	0.14	0.4	0.66	0.012	0.26
A9-PB	N2-PB	Retorno (*)	25mm	0.14	0.4	4.24	0.075	0.25
N2-PB	N2-P1	Retorno (*)	25mm	0.14	0.4	3.10	0.55	0.17
A2-P1	A2-P1	Retorno	25mm	0.14	0.4	0.66	0.012	0.25
N2-P1	A2-P1	Retorno	25mm	0.14	0.4	6.31	0.120	0.24
N2-P1	N2-Cubierta	Retorno (*)	32mm	0.28	0.5	3.78	0.070	0.12
N2-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	32mm	0.28	0.5	1.89	0.035	0.05
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	32mm	0.28	0.5	0.67	0.012	0.01

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP1	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A9-PB	A9-PB	Impulsión (*)	25mm	0.06	0.2	0.66	0.002	4.86
A9-PB	N1-PB	Impulsión (*)	25mm	0.06	0.2	4.13	0.014	2.56
N1-PB	N1-P1	Impulsión (*)	25mm	0.06	0.2	3.10	0.011	2.54
A2-P1	A2-P1	Impulsión	25mm	0.10	0.3	0.66	0.005	4.62
N1-P1	A2-P1	Impulsión	25mm	0.10	0.3	6.15	0.044	2.57
N1-P1	N1-Cubierta	Impulsión (*)	32mm	0.16	0.3	3.78	0.020	2.53
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	32mm	0.16	0.3	0.20	0.001	2.50
A3-Cubierta	N1-Cubierta	Impulsión (*)	32mm	0.16	0.3	1.92	0.010	2.51
A9-PB	A9-PB	Retorno (*)	25mm	0.06	0.2	0.66	0.002	0.06
A9-PB	N2-PB	Retorno (*)	25mm	0.06	0.2	4.24	0.015	0.06
N2-PB	N2-P1	Retorno (*)	25mm	0.06	0.2	3.10	0.011	0.04
A2-P1	A2-P1	Retorno	25mm	0.10	0.3	0.66	0.005	0.08
N2-P1	A2-P1	Retorno	25mm	0.10	0.3	6.31	0.046	0.08
N2-P1	N2-Cubierta	Retorno (*)	32mm	0.16	0.3	3.78	0.020	0.03
N2-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	32mm	0.16	0.3	1.89	0.010	0.01
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	32mm	0.16	0.3	0.67	0.004	0.00

(\*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable

Abreviaturas utilizadas

F	Diámetro	L	Longitud
Q	Caudal	DP1	Pérdida de presión
VX	Velocidad	DP	Pérdida de presión acumulada

## 2.- Sistemas de suelo radiante

### 2.1 Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Cálculo de la carga térmica de los recintos

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, se considera la carga térmica sensible instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Recinto	Planta	QN,f calefacción (kcal/h)	QN,f refrigeración (kcal/h)	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	q refrigeración (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
Etxebizitza	Egon gela	Planta baja	628.87	1863.87	16.30	38.6	114.3
	Komuna 1	Planta baja	35.59		3.15	11.3	
	Sukaldea	Planta baja	96.06	160.50	3.92	24.4	40.8
	Jangela	Planta baja	337.09	352.20	13.08	25.8	26.9
	Logela nagusia	Planta 1	598.68	1758.97	14.04	42.6	125.3
	Komuna 2	Planta 1	63.89		5.28	12.1	
	Pasilloa	Planta 1	65.90	223.35	6.88	9.6	32.5
	Logela	Planta 1	336.17	447.62	9.64	34.9	46.4

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

Tipos de recinto	q <sub>f,max</sub> (°C)	q <sub>i</sub> (°C)	q <sub>G</sub> (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
Zona de permanencia (ocupada)	29	20	86
Cuartos de baño y similares	33	24	86
Zona periférica	35	20	150

Suelo radiante para refrigeración:

Tipos de recinto	q <sub>f,min</sub> (°C)	q <sub>i</sub> (°C)	q <sub>G</sub> (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))
Zona de permanencia (ocupada)	19	24	30

La densidad de flujo térmico límite según sea para calefacción o refrigeración se calcula por medio de la siguiente expresión:

Calefacción

$$q \leq 8.92 \cdot q_{f,max} \cdot q_i \cdot W / m$$

$$q \leq 8.92 \cdot q_{f,max} \cdot q_i \cdot W / m$$

Refrigeración

$$q \leq 7 / f \cdot \min \{ q_i, q \} \cdot q \cdot W / m$$

$$q \leq 7 / f \cdot \min \{ q_i, q \} \cdot q \cdot W / m$$

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

#### 2.1.2.- Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante.

Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
Etxebizitza	CC 1	C1	Egon gela	Planta baja
		C2	Komuna 1	Planta baja
		C3	Sukaldea	Planta baja
		C4	Jangela	Planta baja
	CC 2	C1	Logela nagusia	Planta 1
		C2	Komuna 2	Planta 1
		C3	Pasilloa	Planta 1
		C4	Logela	Planta 1

#### 2.1.3.- Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes

La longitud de la tubería para cada circuito se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L = A/e + 2x l$$

donde:

A = Área a climatizar cubierta por el circuito (m<sup>2</sup>)

e = Separación entre tuberías (m)

l = Distancia entre el colector y el área a climatizar (m)

Se describen, a continuación, los parámetros necesarios para el diseño de cada uno de los

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	q refrigeración (kcal/(h·m <sup>2</sup> ))	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
Etxebizitza	CC 1	C1	Espiral	30.0	16.30	38.6	27.9*	120.0	56.3
		C2	Espiral	30.0	3.15	17.6			16.5
		C3	Espiral	30.0	3.92	25.3	27.9		16.6
		C4	Doble serpentín	30.0	13.08	26.6	26.9		48.9
	CC 2	C1	Espiral	30.0	14.04	42.6	27.9*	120.0	50.3
		C2	Espiral	30.0	5.28	19.0			18.9
		C3	Doble serpentín	30.0	6.88	46.2	27.9		24.8
		C4	Espiral	30.0	9.64	35.5	27.9		37.1



**2.1.4.- Cálculo de la temperatura de impulsión del agua**

Para calcular la temperatura de impulsión de cada uno de los circuitos se considera la densidad de flujo térmico de cada uno de ellos, a excepción de los cuartos de baño.

En el Anexo Norma UNE-EN 1264 se describe detalladamente la formulación utilizada en este cálculo. Para el resto de recintos se debe utilizar la misma formulación, siendo la temperatura de retorno de cada uno de los circuitos el valor calculado.

Se muestra a continuación un resumen de los resultados obtenidos:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	qR calefacción (°C)	qR calefacción (°C)	Pinst calefacción (kcal/h)	Preq calefacción (kcal/h)	qV refrigeración (°C)	qR refrigeración (°C)	Pinst refrigeración (kcal/h)	Preq refrigeración (kcal/h)
Etxebizitza	CC 1	C1	35.5	30.5	628.9	628.9	11.9*	13.9	455.5	490.6
		C2		22.2	55.4	35.6				
		C3		24.5	99.4	96.1				
		C4		25.0	347.4	337.1				
	CC 2	C1	36.7	31.7	598.7	598.7	11.9*	13.9	392.4	422.6
		C2		22.3	100.4	63.9				
		C3		33.7	318.0	961.5				
		C4		28.1	341.7	336.2				

**2.1.5.- Cálculo del caudal de agua de los circuitos**

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Dimensionado del circuito hidráulico

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

Velocidad máxima = 2.0 m/s

Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 400.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	ØN (mm)	Caudal calefacción (l/h)	DP calefacción (m.c.a.)	Caudal refrigeración (l/h)	DP refrigeración (m.c.a.)
Etxebizitza	CC 1	Tipo1	C1	16	162.06	1.3	277.83	3.9
			C2	16	5.76	0.0		
			C3	16	12.02	0.0	67.03	0.1
			C4	16	43.71	0.1	153.16	1.2
	CC 2	Tipo1	C1	16	152.66	1.0	238.64	2.7
			C2	16	8.96	0.0		
			C3	16	129.95	0.4	115.34	0.4
			C4	16	51.22	0.1	163.77	1.0

Equipos	Descripción
Tipo 1	Colector de distribución modular, de 1" de diámetro y derivaciones de 3/4"x18 mm eurocono, "ORKLI", formado por conjunto de módulos compuesto por dos módulos iniciales, dos módulos accesorios, dos módulos finales y un soporte, para formación de colectores de 1" de diámetro, modelo CS8000, módulos con dos válvulas termostáticas, modelo CS2200, módulos con dos reguladores de caudal, modelo CS2100, y soportes para fijación de los colectores modulares de 1" de diámetro a el armario, modelo CS7000

La bomba de circulación se calcula tomando la pérdida de presión del circuito más desfavorable y la suma de caudales de los circuitos.

**2.2.2.- Selección de la caldera o bomba de calor**

La bomba de calor o la caldera se seleccionan en función de la carga máxima simultánea del conjunto de recintos.

Equipo	Conjunto de recintos	Armario de colectores	Potencia de calefacción instalada (kcal/h)	Potencia de refrigeración instalada (kcal/h)
Tipo 1	Etxebizitza	CC1	1131.2	916.5
		CC2	1358.9	853.9

Equipos	Descripción
Tipo 1	Bomba de calor reversible, aire-agua, potencia frigorífica nominal de 26,2 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 29,1 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 131,5 kPa) y depósito de inercia de 150 l, caudal de agua nominal de 4,5 m³/h, caudal de aire nominal de 14200 m³/h y potencia sonora de 80 dBA; con interruptor de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire

**IV Eranskina: Sotoko aireztapen mekanikoaren kalkulua**

**1.- Bases de cálculo**

**1.1.- Caudales de ventilación exigidos**

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando las tablas 2.1 y 2.2 (CTE DB HS 3).

Locales	Por superficie útil (m²)	En función de otros parámetros
Aparcamientos y garajes		120 por plaza (1)

(1) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.

**1.2.- Redes de conductos en garaje**

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

P ≤ 15	1
15 < P ≤ 80	2
80	1 + parte entera de P/40

**1.3.- Conductos de extracción**

**1.3.1.- Conductos de extracción para ventilación mecánica**

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

**1.4.- Ventiladores mecánicos**

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

**2.- DIMENSIONADO**

**2.1.- Aberturas de ventilación**

**2.1.1.- Garajes**

**2.1.1.1.- Ventilación mecánica**

**2.1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica**

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm²)	Abertura de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
Aparkalekua	2842.9	14250.0	14250.0	1781.3	32	E	445.3	1856.3	825x225

**2.1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica**

Cálculo de las aberturas de ventilación									
Local	Au (m²)	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm²)	Abertura de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm²)	Dimensiones (mm)
Aparkalekua	2842.9	11400.0	11400.0	1520.0	30	A	380.0	1856.3	825x225

**2.2.2.1.- Garajes**

**2.2.2.1.1.- Ventilación mecánica**

**2.2.2.1.1.1.- Conductos de extracción**

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
1 - VEM - 1.1	5789.1	8683.6	10000.0	1000x1000	109.3	5.8	40.8	40.8	4.567	13.086	8.519
1.1 - 1.2	5343.8	8015.6	10000.0	1000x1000	109.3	5.3	7.0	7.0	0.246	8.519	8.273
1.2 - 1.3	4898.4	7347.7	8000.0	1000x800	97.6	6.1	8.9	8.9	1.059	8.273	7.213
1.3 - 1.4	4453.1	6679.7	8000.0	1000x800	97.6	5.6	6.6	6.6	0.291	7.213	6.922
1.4 - 1.5	4007.8	6011.7	6400.0	800x800	87.5	6.3	7.2	7.2	0.456	6.922	6.466
1.5 - 1.6	3562.5	5343.8	6400.0	800x800	87.5	5.6	6.6	6.6	0.332	6.466	6.135
1.6 - 1.7	3117.2	4675.8	4800.0	800x600	75.5	6.5	6.8	6.8	0.561	6.135	5.574
1.7 - 1.8	2671.9	4007.8	4800.0	800x600	75.5	5.6	6.8	6.8	0.414	5.574	5.160
1.8 - 1.9	2226.6	3339.8	3600.0	600x600	65.6	6.2	6.8	6.8	0.602	5.160	4.558
1.9 - 1.10	1781.3	2671.9	3000.0	600x500	59.8	5.9	6.8	6.8	0.626	4.558	3.932
1.10 - 1.11	1335.9	2003.9	2500.0	500x500	54.7	5.3	6.6	6.6	0.551	3.932	3.381
1.11 - 1.12	890.6	1335.9	1600.0	400x400	43.7	5.6	7.0	7.0	0.840	3.381	2.541
1.12 - 1.13	445.3	668.0	900.0	400x250	34.3	4.5	6.8	6.8	0.736	2.541	1.805

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
2-VEM - 2.1	4007.8	6011.7	6400.0	800 x 800	87.5	6.3	29.3	29.3	4.671	12.032	7.362
2.1 - 2.2	3562.5	5343.8	6400.0	800 x 800	87.5	5.6	6.8	6.8	0.342	7.362	7.020
2.2 - 2.3	3117.2	4675.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	6.8	6.8	0.561	7.020	6.459
2.3 - 2.4	2671.9	4007.8	4800.0	800 x 600	75.5	5.6	6.8	6.8	0.414	6.459	6.045
2.4 - 2.5	2226.6	3339.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	6.9	6.9	0.607	6.045	5.438
2.5 - 2.6	1781.3	2671.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	6.7	6.7	0.620	5.438	4.817
2.6 - 2.7	1335.9	2003.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	6.8	6.8	0.568	4.817	4.249
2.7 - 2.8	890.6	1335.9	1600.0	400 x 400	43.7	5.6	6.8	6.8	0.818	4.249	3.431
2.8 - 2.9	445.3	668.0	900.0	300 x 300	32.8	4.9	7.8	7.8	1.626	3.431	1.805

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
4-VEM - 4.1	4453.1	6679.7	8000.0	1000 x 800	97.6	5.6	5.2	5.2	1.195	7.880	6.685
4.1 - 4.2	3117.2	4675.8	4800.0	800 x 600	75.5	6.5	3.8	3.8	0.893	6.685	5.792
4.2 - 4.3	2671.9	4007.8	4800.0	800 x 600	75.5	5.6	6.8	6.8	0.414	5.792	5.378
4.3 - 4.4	2226.6	3339.8	3600.0	600 x 600	65.6	6.2	6.8	6.8	0.602	5.378	4.776
4.4 - 4.5	1781.3	2671.9	3000.0	600 x 500	59.8	5.9	6.8	6.8	0.626	4.776	4.150
4.5 - 4.6	1335.9	2003.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	6.8	6.8	0.568	4.150	3.582
4.6 - 4.7	890.6	1335.9	1600.0	400 x 400	43.7	5.6	6.8	6.8	0.816	3.582	2.766
4.7 - 4.8	445.3	668.0	900.0	300 x 300	32.8	4.9	7.0	7.0	0.961	2.766	1.805
4.1 - 4.9	1335.9	2003.9	2500.0	500 x 500	54.7	5.3	3.0	3.0	0.698	6.685	5.987
4.9 - 4.10	890.6	1335.9	1600.0	400 x 400	43.7	5.6	6.8	6.8	0.816	5.987	5.171
4.10 - 4.11	445.3	668.0	900.0	300 x 300	32.8	4.9	6.8	6.8	0.934	5.171	4.238

**2.2.2.1.1.2.- Conductos de admisión**

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm²)	Sreal (cm²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
3-VA - 3.1	5700.0	8550.0	10000.0	1000 x 1000	109.3	5.7	12.4	12.4	1.893	16.175	14.281
3.1 - 3.2	5320.0	7980.0	8000.0	1000 x 800	97.6	6.7	3.5	3.5	1.163	14.281	13.118
3.2 - 3.3	4940.0	7410.0	8000.0	1000 x 800	97.6	6.2	3.3	3.3	0.181	13.118	12.937
3.3 - 3.4	4560.0	6840.0	8000.0	1000 x 800	97.6	5.7	3.5	3.5	0.163	12.937	12.775
3.4 - 3.5	4180.0	6270.0	6400.0	800 x 800	87.5	6.5	3.3	3.3	1.134	12.775	11.641
3.5 - 3.6	3800.0	5700.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.9	6.8	6.8	0.388	11.641	11.253
3.6 - 3.7	3420.0	5130.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.3	3.3	3.3	0.155	11.253	11.098
3.7 - 3.8	3040.0	4560.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.3	3.5	3.5	1.135	11.098	9.963
3.8 - 3.9	2660.0	3990.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	6.8	6.8	1.641	9.963	8.323
3.9 - 3.10	2280.0	3420.0	3600.0	600 x 600	65.6	6.3	7.0	7.0	1.503	8.323	6.820
3.10 - 3.11	1900.0	2850.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	2.9	2.9	1.164	6.820	5.656
3.11 - 3.12	1520.0	2280.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	3.7	3.7	1.182	5.656	4.474
3.12 - 3.13	1140.0	1710.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.7	3.6	3.6	1.088	4.474	3.386
3.13 - 3.14	760.0	1140.0	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.2	3.2	0.765	3.386	2.621
3.14 - 3.15	380.0	570.0	900.0	300 x 300	32.8	4.2	6.6	6.6	1.044	2.621	1.577

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
5-VA - 5.1	5700.0	8550.0	10000.0	1000 x 1000	109.3	5.7	11.1	11.1	1.378	14.026	12.648
5.1 - 5.2	2280.0	3420.0	3600.0	600 x 600	65.6	6.3	1.7	1.7	1.218	12.648	11.430
5.2 - 5.3	1900.0	2850.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	3.3	3.3	1.205	11.430	10.225
5.3 - 5.4	1520.0	2280.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	3.3	3.3	1.140	10.225	9.086
5.4 - 5.5	1140.0	1710.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.7	7.0	7.0	1.466	9.086	7.620
5.5 - 5.6	760.0	1140.0	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	4.1	4.1	0.364	7.620	7.255
5.6 - 5.7	380.0	570.0	900.0	300 x 300	32.8	4.2	3.1	3.1	0.693	7.255	6.563
5.1 - 5.8	3420.0	5130.0	6400.0	800 x 800	87.5	5.3	5.1	5.1	1.155	12.648	11.493
5.8 - 5.9	3040.0	4560.0	4800.0	800 x 600	75.5	6.3	3.6	3.6	1.143	11.493	10.349
5.9 - 5.10	2660.0	3990.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.7	3.4	3.4	1.307	10.349	9.043
5.10 - 5.11	2280.0	3420.0	3600.0	600 x 600	65.6	6.3	6.8	6.8	1.484	9.043	7.558
5.11 - 5.12	1900.0	2850.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.3	6.6	6.6	1.547	7.558	6.011
5.12 - 5.13	1520.0	2280.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	6.8	6.8	1.519	6.011	4.492
5.13 - 5.14	1140.0	1710.0	2000.0	500 x 400	48.8	5.7	3.5	3.5	1.079	4.492	3.413
5.14 - 5.15	760.0	1140.0	1600.0	400 x 400	43.7	4.7	3.3	3.3	0.772	3.413	2.641
5.15 - 5.16	380.0	570.0	900.0	300 x 300	32.8	4.2	6.8	6.8	1.064	2.641	1.577

**2.2.3.- Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores****2.2.3.1.- Garajes****2.2.3.1.1.- Ventilación mecánica**

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	5789.1	13.086
2-VEM	4007.8	12.032
3-VA	5700.0	16.175
4-VEM	4453.1	7.880
5-VA	5700.0	14.026

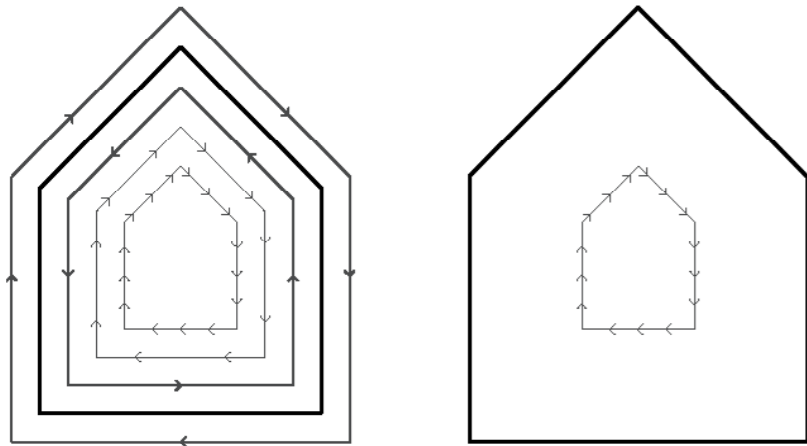
**Eraikuntza**

### Proiektuaren deskribapen laburra

Nire proiektua Donostin, Gros-eko erdialdean, kokatzen den egitura sendo bat da, non honen barruan erabilera anitzak eman ahal izango dira denboran zehar, egitura nagusia mantenduz.

Nik garatutako erabilerak hurrengoak dira:

- Merkatua
- Liburutegia
- Gaztegune eta hautzaindegia
- Taberna
- Bulegoak
- Etxebizitzak



- ←←← Urte 1 - Objekt
- ←← 5 urte - Barne
- 15 urte - Instala
- ← 70 urte - Fatxac
- 200 urte - Egiturc

### Hezurak eta azalak

Sistema hau beste arkitekto asko mahaiaren gainean jarri duten sistema bat da.

Alde batetik hezurak ditugu, proiektuaren alde gogorra, aldatzeko zaila dena eraikita dagoenean eta urteekin pixkanaka hondatzen joaten dena, hau da, egitura. Hau oinarri bezala funtzionatzen du aukera ematen bertan erabilerak eman ahal izateko.

Eta bestetik, azalak, proiektuaren alde organikoagoa, hau denborarekin galtzen eta usteltzen joaten dena. Ez da beharrezkoa oso aditua izatea hau aldatzeko, beste era batean esanda, erlatiboki erraz aldatu daitekena.

### Eraikuntza elementuen deskribapena

Eraikinaren xehetasun guztiak, hormigoizko egitura izan ezik, **lehorrean** egindakoak dira. Honek ahalegintzen du honen muntai eta desmuntai azkarrago eta errazagoa izatea.

#### Urbanizazioa

Eremu berri hau Donostiako pabimentuak aztertu eta gero, ondoko plaza Katalunia bezalako pabimentu bat aukeratu da.

**Euri urak** kontrolatzeko, perimetrotako espaloietako urak errepideetako kanaloietara isuriko dira; eta eraikinaren ingurukoak eraikinak inguratzen dituzten kanaloietara. Kanaloak hauek, bi motatakoak dira, **ezkututako kanaloia** eraikinek sarrera daukatenean; eta **legarrez betetakoak**, eraikina fatxadarekin ukitzen den puntuan.

#### Egitura sistema

Egitura nagusi bat eraikiko da **hormigoizko zutabeak** (50x50cm) eta **bi norabidetako lauzez** (50cm) osatua. Honek argi andiak hartzen ditu, bai zabalera (10.30m eta 8.5m) eta baita altueran (7m solairutik solairura).

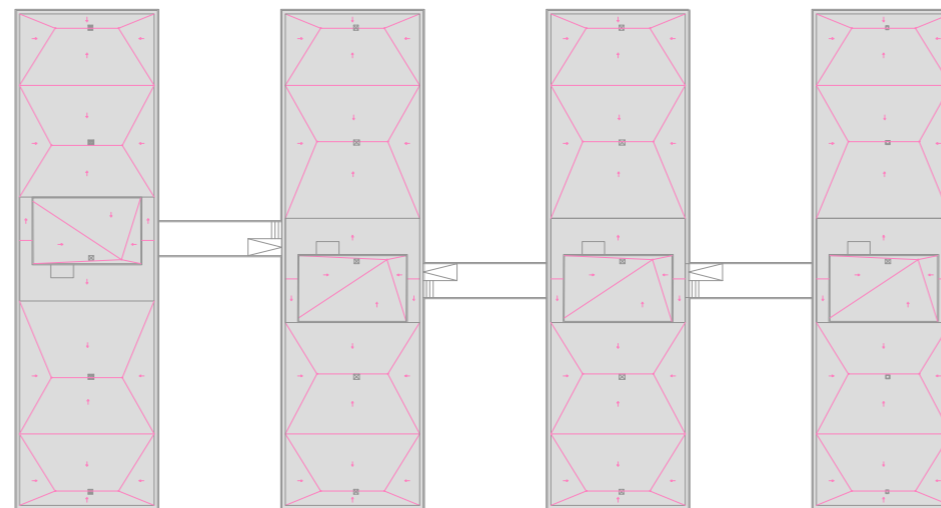
Egitura nagusi honetaz aparte, **CLT panelen** bidez bigarren mailako egitura bat eraikiko da, erabileren arabera. Bigarren mailako egitura hau independentea izango da lehenengoarengandik, hau oinarri bezala erabiltzen bait du.

#### Sistema inguratzailea

Proiektua diseinatzeko irizpideak jarraituz, erabilera bakoitzak bere itxiura edukiko du. Era honetan, bakoitzak **kutxa itxi** bat bezala funtzionatuko du, zubi termikoak ekidituz. Hormigoizko egitura fatxadatik aldentzeak lagunduko du aipatutako zubi termikoak ekiditzera eta **fatxada libre** uztera, bakoitzak nahi den erara diseinatzeko.

Aukera honek egingo duena da erabilera bakoitzak itxura desberdin bat edukitzea, **collage irudi** bat emago du. **Nik** proiekturako soluzio bat aukeratu dut, **CLT panelak** erabiliz, eta **akaberarako** itxurarako, **egurrezko listoiak**.

**Estalki begetal** zapalgarriak planteatzen dira, 40cm-ko lodierako lur kapa batekin.



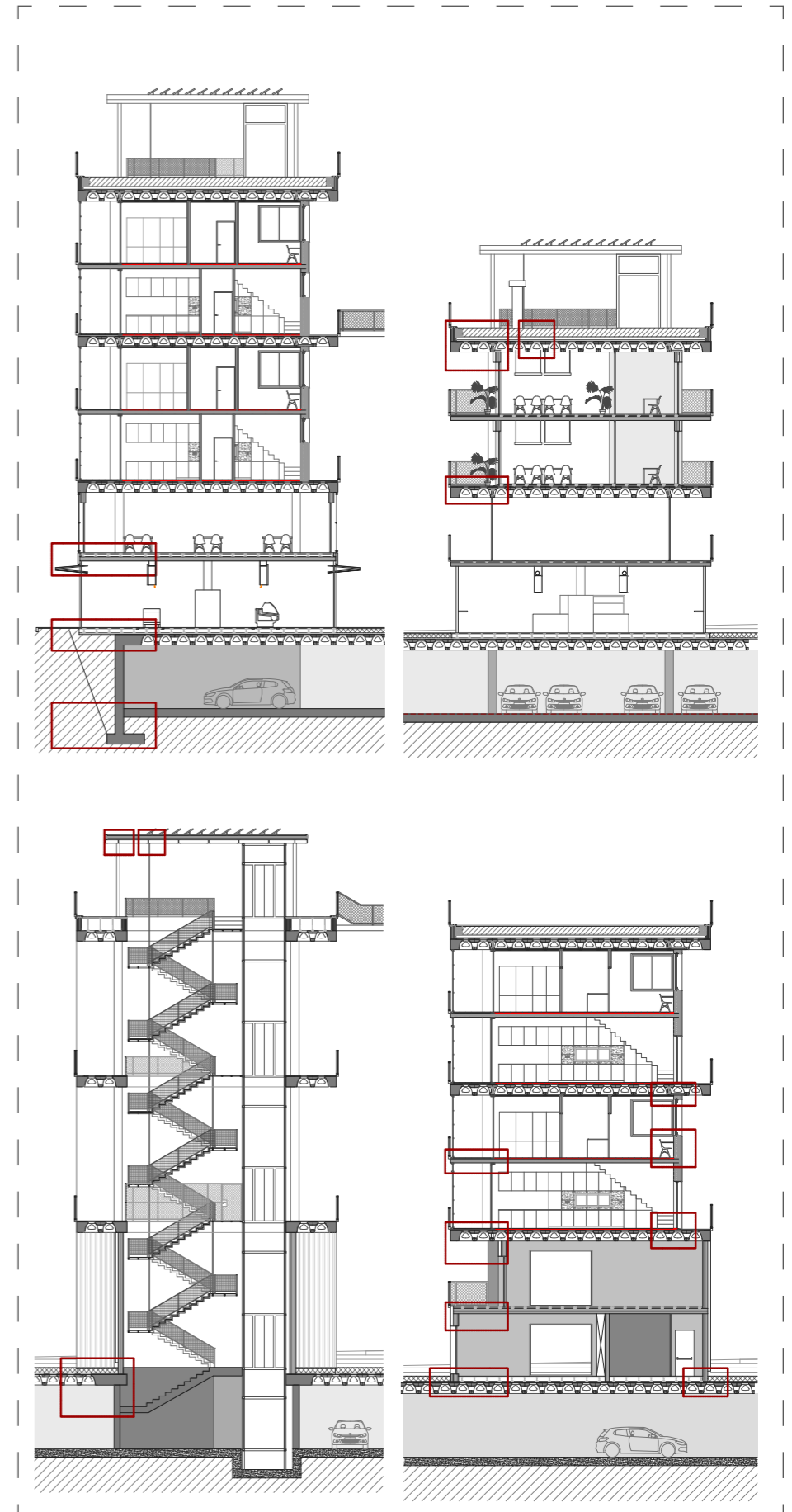
Maldak %2-koak izango dira. Estalki begetal bakoitzean **8 kolektore** egongo dira (**200mm**-takoak)

#### Barne itxitura eta arotzeriak

Idea da "**bricolage**"-aren bitartez eraikuntzaren ideia asko ez duen pertsona batek bere espazioa eraldatu ahal izatea, **eraikuntza arineko** sistemen bitartez.

Erabileren kaxa hauen barnealdea saiatu nahiz espazioak ahalik eta espazio jarraiak izaten. Hauek behar direnean zatiitzeko, eskala handiko erabileretan (liburutegi, hautzaindegia..) funtzio hau **egitura panelak** berak osatuko dute ia bere osotasunean. Eskala txikiko erabileretan (etxebizitzak) barne distribuziorako separazio elementu bezala komuna erabili izan ditut, zeintzuk **egurrezko trasdosatuen** bitartez eraikiak izan direnak.

### Aztertuko diren puntuak



## Araudiaren justifikazioa

### HS 1 Protección frente a la humedad

#### 1 - Generalidades

##### 1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

2 La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

##### 1.2 Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia que se expone a continuación.

2 Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

- a) muros:
  - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
  - ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;
- b) suelos:
  - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
  - ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;
- c) fachadas:
  - i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
  - ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;
- d) cubiertas:
  - i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;
  - ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;
  - iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

4, 5 y 6 Cumplimiento de las condiciones de los apartados 4, 5 y 6.

## 2 - Diseño

### 2.1 Muros

#### 2.1.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

- 2 La presencia de agua se considera
- a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
  - b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
  - c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s < 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Nire kasuan sotoak solairu bakarra dauka, uraren presentzia ertaina bezala hartuko da. Lurraren iragazkortasun koefizientea  $K_s < 10^{-5}$  cm/s izanik iragazkortasun maila 2 izango da

#### 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

Grado de imp.	Muro flexorresistentes		
	Imp. interior	Imp. exterior	Par. estanco
< 1	C1+I2+D1+D5	C1+I2+D1+D5	V1
< 2	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1
< 3	C1+C3+I1+D1+D3(2)	I1+I3+D1+D3	D4+V1

Soto horma "Imp. exterior" bezala hartuko dut. Beraz, bete beharrekoak I1+I3+D1+D3 dira. Jarraian adieraziko da izandapenen esanahia.

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques.

C) Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

C3 Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

I) Impermeabilización:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

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.

D2 Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

D3 Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D4 Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

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.

#### V) Ventilación de la cámara:

V1 Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m<sup>2</sup> de superficie útil del mismo.

Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo.

La relación entre el área efectiva total de las aberturas,  $S_s$ , en cm<sup>2</sup>, y la superficie de la hoja interior,  $A_h$ , en m<sup>2</sup>, debe cumplir la siguiente condición:  $30 > S_s/A_h < 10$  (2.1)

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

### 2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

2 En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).

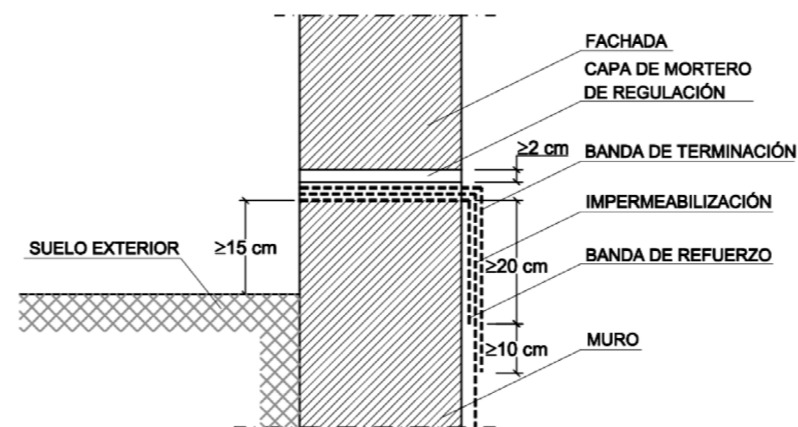


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

3 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe relizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

4 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Ez da horrelako kasurik egongo, soto horma eta fatxada ez dutelako jarraipenik.

#### 2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

1 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Ez da horrelako kasurik egongo.

#### 2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

Ez da horrelako kasurik egongo.

#### 2.1.3.4 Paso de conductos

1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

3 Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

#### 2.1.3.5 Esquinas y rincones

1 Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en

2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

#### 2.1.3.6 Juntas

1 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2):

a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

b) sellado de la junta con una masilla elástica;

c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;

d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;

e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

f) una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

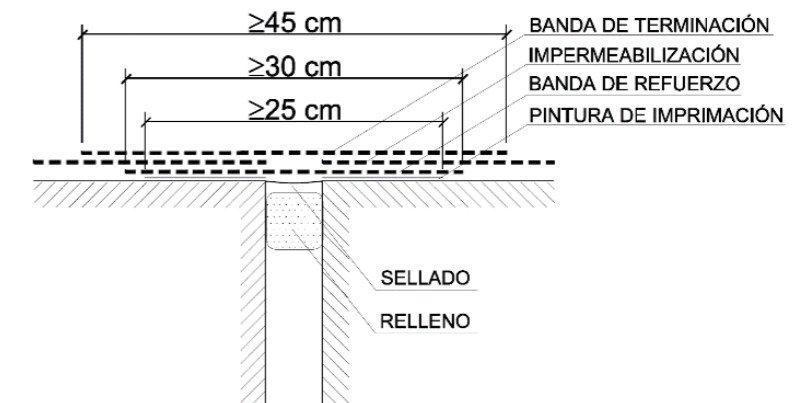


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

2 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

b) sellado de la junta con una masilla elástica;

c) la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;

d) una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

3 En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

4 Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

Ixkina, txoko eta juntak bete beharreko betebeharrak betetzen ditu.

## 2.2 Suelos

### 2.2.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks>10-5 cm/s	Ks<10-5 cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Lurzoruarekin kontaktuan dagoen zoruarentzako, iragazkortasun maila 3 izango da.

### 2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de imp	Suelo elevado (*1) (M. fl.)	Solera (Muro flex.)
	Sin intervención	Sub-base
< 1	V1	
< 2	V1	C2+C3
< 3	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+-D2+S1+S2+S3
< 4		C2+C3+I2+D1+-D2+P2+S1+S2+S3
< 5		C2+C3+I2+D1+-D2+P2+S1+S2+S3

(\*1) Suelo elevado: suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

(\*2) Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Sotoan C2+C3 izango dira baldintzen zerrenda. Jarraian adieraziko da izandapenen esanahia.

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

C) Constitución del suelo:

C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.

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.

I) Impermeabilización:

I1 Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Cuando el suelo sea una placa, la lámina debe ser doble.

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella.

Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

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 enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D3 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes deben colocarse a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

D4 Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

P) Tratamiento perimétrico:

P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S) Sellado de juntas:

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

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. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm2, y la superficie del suelo elevado, As, en m2 debe cumplir la condición:  $30 > Ss/As > 10$  (2.2)

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

### 2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

1 En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

2 Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

#### 2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

1 Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

Horma-zolarri arteko loturak behar bezala diseinatu direla bermatzen da planoetan adieraziko den bezala.

Horma eta zoruaren arteko loturak behar bezala diseinatu diseinatuko da, planoetan adieraziko den bezala.



## 2.3 Fachadas

### 2.3.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

a) la zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4;

b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los de más casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

	Zona pluviométrica de promedios					
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

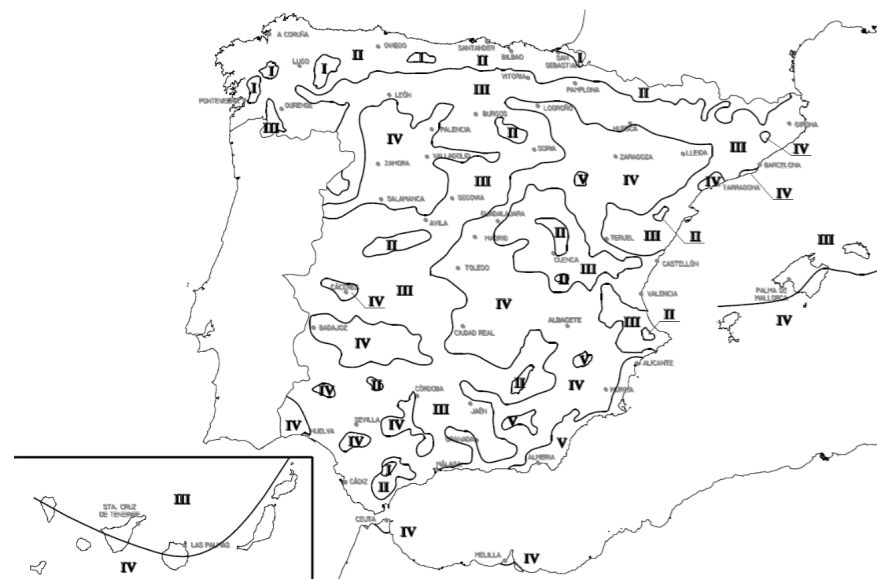


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

	Zona pluviométrica de promedios						
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	<15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16-40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41-100	V2	V2	V2	V1	V1	V1

(1) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

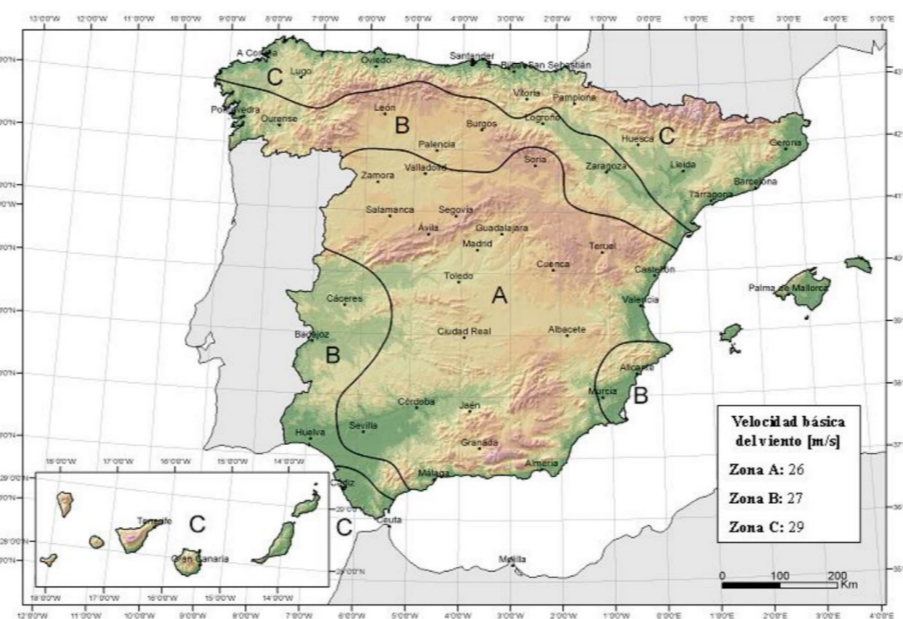


Figura 2.5 Zonas eólicas

Donosti IV. motako lurkeko eremuan eta C zonan kokatzen dela eta proiektatutako eraikinak gehienez 26 m dituela kontuan hartuta, fatxadek izan beharreko gutxieneko iragazgaitasun maila 2koa da.

### 2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

G. imp.	Con revestimiento exterior			
	R1+C1 <sup>(1)</sup>			
<1	R1+C1 <sup>(1)</sup>			
<2	R1+C1 <sup>(1)</sup>			
<3	R1+B1+C1		R1+C2	
<4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1(1)	
<5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1

(1) Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

R1+C1 baldintzak bete beharko dira. Jarraian adieraziko da izandapenen esanahia.

2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de prestación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
  - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - de piezas menores de 300 mm de lado;
  - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
  - adaptación a los movimientos del soporte.

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.

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
  - la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
  - debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5);
  - el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
  - deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
- revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
  - estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
  - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

- estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

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:

- 1/2 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.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 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;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.3.3.1 Juntas de dilatación

1 Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

2 En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la figura 2.6).

3 El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

Diferentzialeko fatxadan dilatazio junturak bermatuko dira.

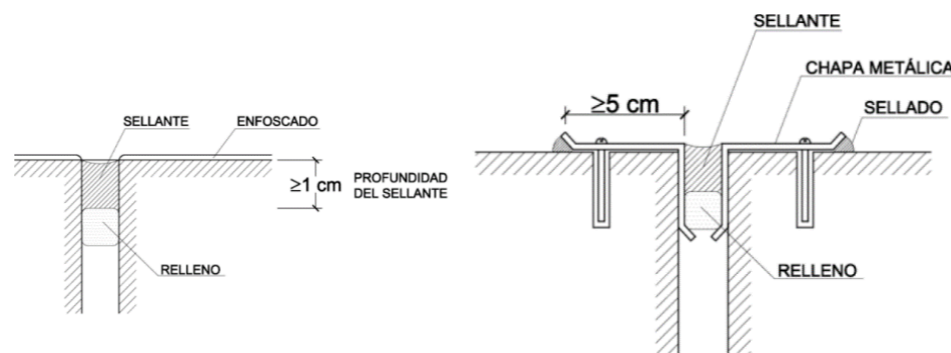


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

1 Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2 Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

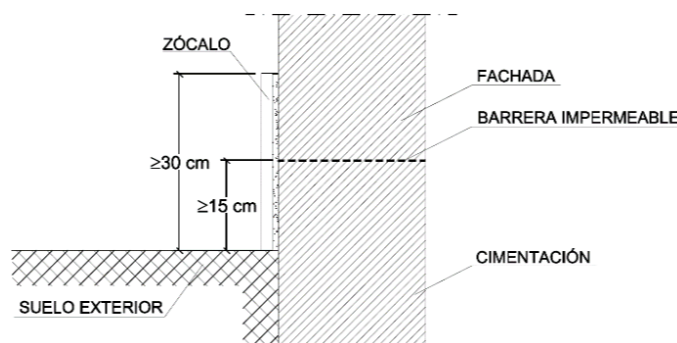


Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación

3 Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un sellado.

Ez da horrelako kasurik egongo

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo.

Ez da horrelako kasurik egongo.

2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

2 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9).

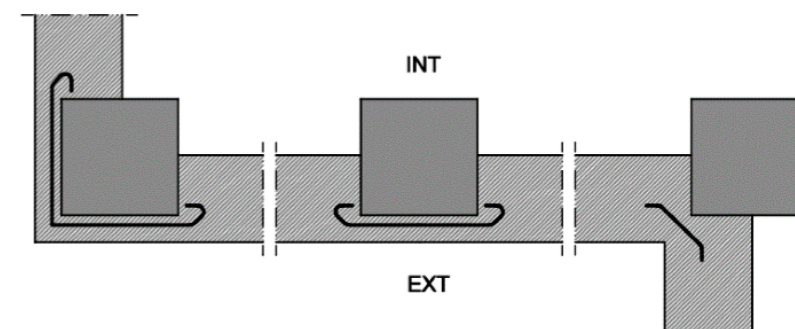


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

Kasu hau ematen denean baldintzak betetzen direla bermatzen da planoetan adierazi bezala.

2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

1 Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

2 Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
  - un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10);
  - un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

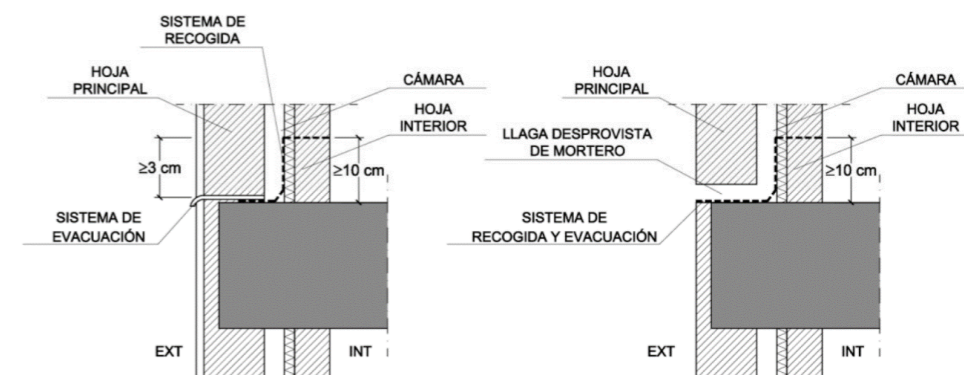


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

Kasu hau ematen denean baldintzak betetzen direla bermatzen da planoetan adierazi bezala.

### 2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

1 Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

2 Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

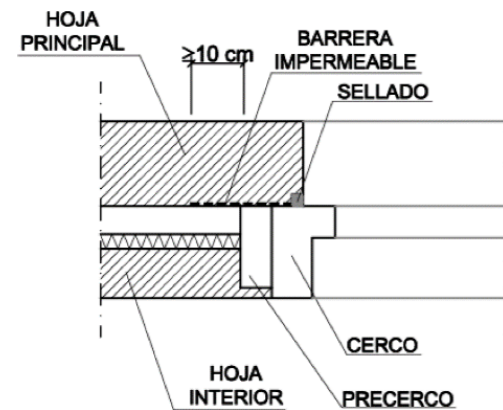


Figura 2.11 Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería

3 Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

4 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

5 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

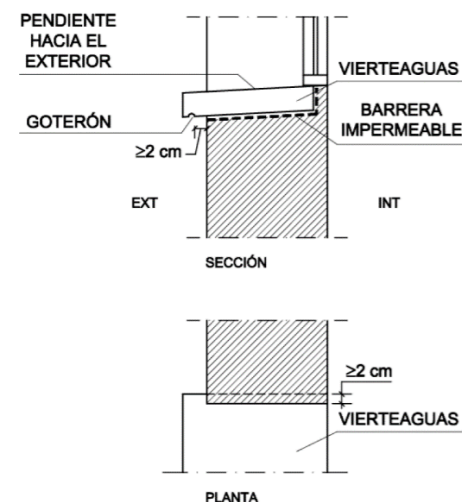


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

Hiru, lau eta bost puntuei dagokionez eskatzen dena beteko da.

### 2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

1 Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2 Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Karelak modu egokian proiektatu direla bermatzen da.

### 2.3.3.8 Anclajes a la fachada

1 Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Ez da horrelako kasurik egongo.

### 2.3.3.9 Aleros y cornisas

1 Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

2 En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

3 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Kasu hau ematen denean baldintzak betetzen direla bermatzen da planoetan adierazi bezala.

## 2.4 Cubiertas

### 2.4.1 Grado de impermeabilidad

1 Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

### 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además

debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser anti-punzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

- i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
- k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

### 2.4.3 Condiciones de los componentes

#### 2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

1 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso			Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo	1-5
		Solado flotante	1-5
No transitable	Vehículos	Capa de rodadura	1-5
		Grava	1-5
		Lámina autoprottegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

4 El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

Tejado		Pendiente en %
Teja	Teja en curva	32
	Teja mixta y plana monocanal	30
	Teja plana marsellesa o alicantina	40
	Teja plana con encaje	50

Ez da horrelako kasurik egongo.

#### 2.4.3.2 Aislante térmico

1 El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

2 Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

3 Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Isolatzailereentzat eskatzen diren baldintzak betetzen dira, ikusi planoak.

#### 2.4.3.3 Capa de impermeabilización

1 Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

2 Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto.

##### 2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

1 Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

2 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

3 Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas ad-heridos.

4 Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

5 Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

##### 2.4.3.3.2 Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado

1 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

3 Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

##### 2.4.3.3.3 Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero

1 Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

2 Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

3 Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

#### 2.4.3.3.4 Impermeabilización con poliolefinas

1 Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

#### 2.4.3.3.5 Impermeabilización con un sistema de placas

1 El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

2 Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Enpresa komertzialaren araberako lamina iragazgaitzak erabiliko dira. Zentzu berean, bateragarria den isolatzaile termiko baten aukeraketa egiten dela bermatzen da.

#### 2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

1 Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en  $cm^2$ , y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en  $m^2$  cumpla la siguiente condición:  $30 > S_s / A_c > 3$  (2.3)

Ez da horrelako kasurik emango.

#### 2.4.3.5 Capa de protección

1 Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;

b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

##### 2.4.3.5.1 Capa de grava

1 La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

2 La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5 %.

3 La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

4 Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

### 2.4.3.5.2 Solado fijo

1 El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.

2 El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

3 Las piezas no deben colocarse a hueso.

### 2.4.3.5.3 Solado flotante

1 El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.

2 Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.

3 Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

### 2.4.3.5.4 Capa de rodadura

1 La capa de rodadura puede ser aglomerado asfáltico, capa de hormigón, adoquinado u otros materiales de características análogas.

2 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado debe ser 8 cm.

3 Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, debe interponerse entre estas dos capas una capa separadora para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero debe aplicarse sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

### 2.4.3.6 Tejado

1 Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

2 Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

Ez da horrelako kasurik emango.

## 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

### 2.4.4.1 Cubiertas planas

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### 2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

2 Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

- coincidiendo con las juntas de la cubierta;
- en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
- en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

3 En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Junturen inguruko betebeharrak betetzen direla bermatzen da.

#### 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

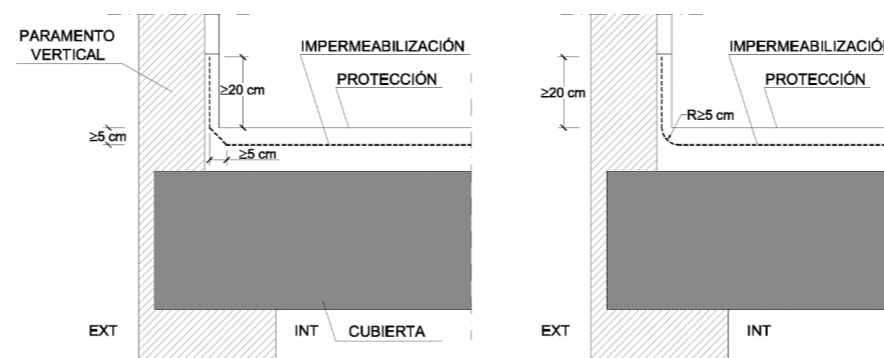


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

3 Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Geruza iragazgaitzaren dimentsioak eta honen babeste sistemak aipatutakoarekin bat burutzen dira.

#### 2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

1 El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

#### 2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

1 El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

2 El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

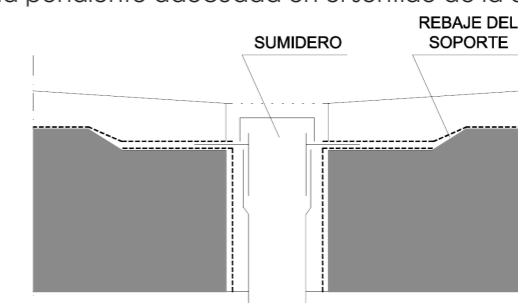


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos ver-

7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

10 Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Elkarguneei dagozkien dimentsioak betetzen dira.

#### 2.4.4.1.5 Rebosaderos

1 En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- cuando en la cubierta exista una sola bajante;
- cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;

2 La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

3 El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

4 El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

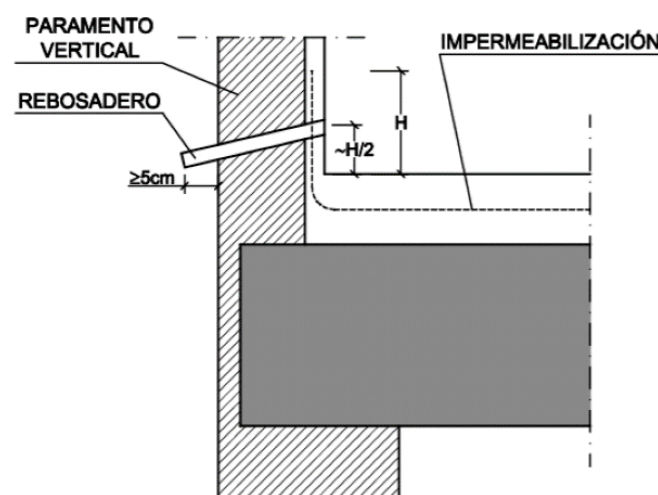


Figura 2.15 Rebosadero

Ez dago horrelako soluziorik txertatu beharrik.

#### 2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1 Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

#### 2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

- sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

#### 2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

1 En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

#### 2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

1 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

- disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
- disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Beharrezkoak diren babes neurriak behar bezala burutzen dira.

#### 2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

##### 2.4.4.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

3 Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

4 Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

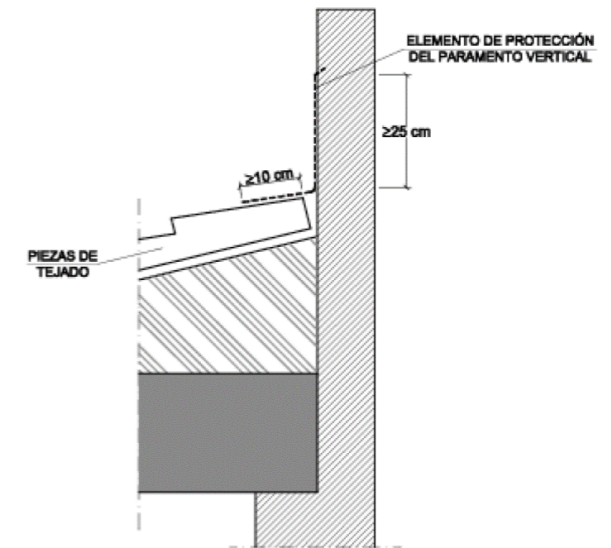


Figura 2.16 Encuentro en la parte superior del faldón

Ez da horrelako kasurik egongo.

##### 2.4.4.2.2 Alero

1 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

2 Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

##### 2.4.4.2.3 Borde lateral

1 En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

##### 2.4.4.2.4 Limahoyas

1 En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3 La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

##### 2.4.4.2.5 Cumbresas y limatesas

1 En las cumbresas y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbresa y la limatesa deben fijarse.

3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

#### 2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1 Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.

2 La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

3 En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

#### 2.4.4.2.7 Lucernarios

1 Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

#### 2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

1 Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

#### 2.4.4.2.9 Canalones

1 Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

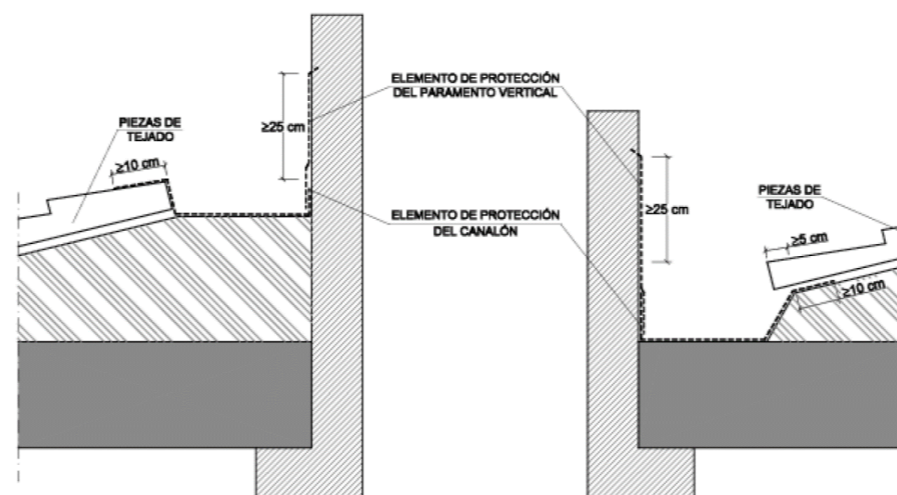


Figura 2.17 Canalones

6 Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que

- a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
- b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo;
- c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

Ez da horrelako kasurik egongo.

### 3 DIMENSIONADO

#### 3.1 Tubos de drenaje

1 Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de imp.	pendiente min	pendiente max	Diámetro min en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes perim muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	180	200
4	5	14	180	200
5	8	14	200	250

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

2 La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm <sup>2</sup> /m
125	10
150	10
200	12
250	17

#### 3.2 Canaletas de recogida

1 El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

2 Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

Grado de imp. del muro	pendiente min	pendiente max	Sumideros
1	3	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
2	3	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
3	5	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
4	5	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
5	8	14	1 cada 15 m <sup>2</sup> de muro

4. Eraikuntza produktuak, 5. Eraikuntza eta 6. Mantentze eta kontserbazio lanak atalei dagokiona beteko dela bermatzen da.

## HS 5 Evacuación de aguas

### 1 GENERALIDADES

#### 1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

#### 1.2 Procedimiento de verificación

1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.

e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

### 2 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

1 Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases méfficos.

6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

### 3 DISEÑO

#### 3.1 Condiciones generales de la evacuación

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.

2 Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

3 Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

4 Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

#### 3.2 Configuraciones de los sistemas de evacuación

1 Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales debe disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

#### 3.3 Elementos que componen las instalaciones

##### 3.3.1 Elementos en la red de evacuación

###### 3.3.1.1 Cierres hidráulicos

1 Los cierres hidráulicos pueden ser:

- sifones individuales, propios de cada aparato;
- botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos;
- sumideros sifónicos;
- arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

2 Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;
- no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;
- deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;
- la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe.

En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;

f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

#### 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:

- 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 %;
- en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
- 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 45°;

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.

#### 3.3.1.3 Bajantes y canalones

1 Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.



2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

### 3.3.1.4 Colectores

1 Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

#### 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.

#### 3.3.1.4.2 Colectores enterrados

1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

3 La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

### 3.3.1.5 Elementos de conexión

1 En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimamiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

2 Deben tener las siguientes características:

- a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar en terrada; no debe ser de tipo sifónico;
- b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;
- c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
- d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;
- e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que

podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)

3 Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

4 Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

5 Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

### 3.3.2 Elementos especiales

#### 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.

2 Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

3 Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4 En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.

5 Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

6 El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

7 Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

8 En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

#### 3.3.2.2 Válvulas antirretorno de seguridad

1 Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

### 3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

1 Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Se utilizarán subsistemas de ventilación primaria, ventilación secundaria, ventilación terciaria y ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

#### 3.3.3.1 Subsistema de ventilación primaria

1 Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

2 Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

3 La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

4 Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

5 La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

6 No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

#### 3.3.3.2 Subsistema de ventilación secundaria

1 En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de ventilación secundaria con conexiones en plantas alternas a la bajante si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.

2 Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.

3 En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el colector de la red horizontal, en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.

4 La columna de ventilación debe terminar conectándose a la bajante, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la bajante.

5 Si existe una desviación de la bajante de más de 45°, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha bajante de manera independiente.

### 4 DIMENSIONADO

1 Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

2 Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

#### 4.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Proiektuaren itxituren justifikaziorako ez da beharrezkoa.

#### 4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

##### 4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

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.

Superficie de cubierta en proyección horizontal	Número de sumideros
S<100	2
100<S<200	6
200<S<500	4
S>500	1 cada 150m <sup>2</sup>

3 El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4 Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

##### 4.2.2 Canalones

1 El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Proiektuan ez da honelakorik egongo.

2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:  $f = i / 100$  (4.1); siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

3 Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

##### 4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

2 Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

Zorrotanak 110 mm-koak jarriko dira (faktore zuzentzailea dela eta).

##### 4.2.4 Colectores de aguas pluviales

1 Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada en m <sup>2</sup>			Pendiente del colector	Diámetro nominal del colector (mm)
1%	2%	4%		
125	178	253	90	
229	323	458	110	
310	440	620	125	
614	862	1228	160	
1070	1510	2140	200	
1920	2710	3850	250	
3016	4589	6500	315	

Kolektoreak 200 mm-koak jarriko dira (faktore zuzentzailea dela eta).

### 4.5 Accesorios

1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

LxA (cm)	Diámetro de colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

Arketak 60x60 zm-koak beraz

### Apéndice B. Obtención de la intensidad pluviométrica

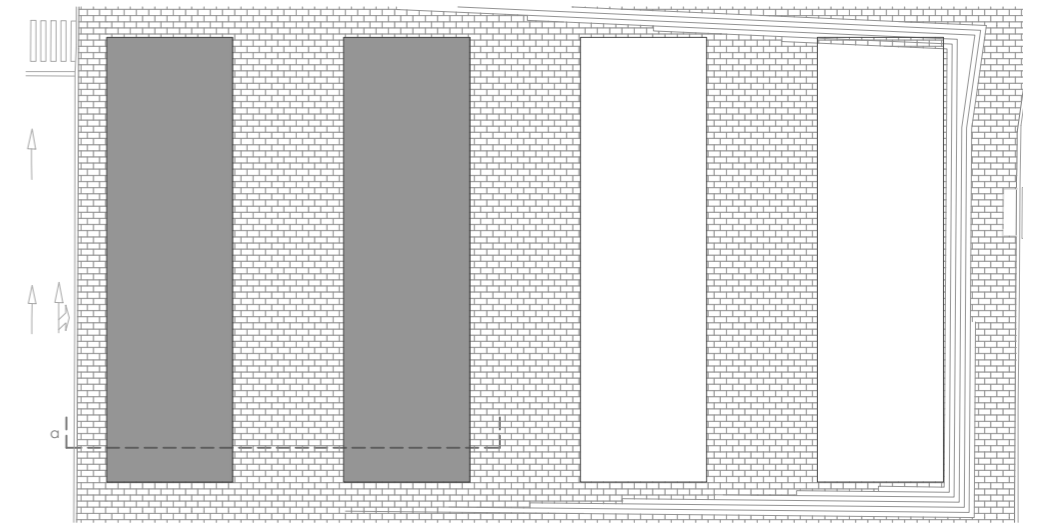
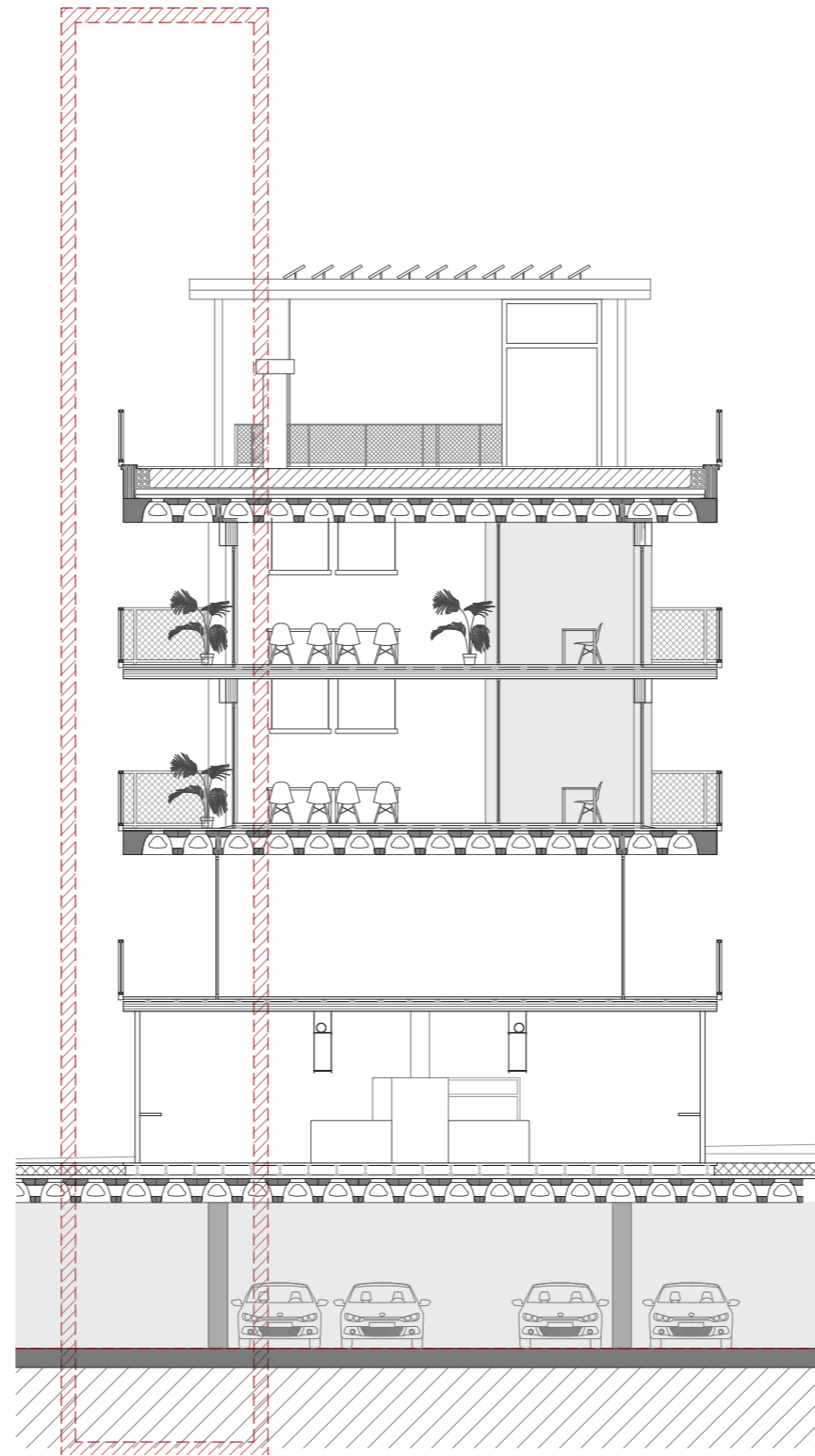
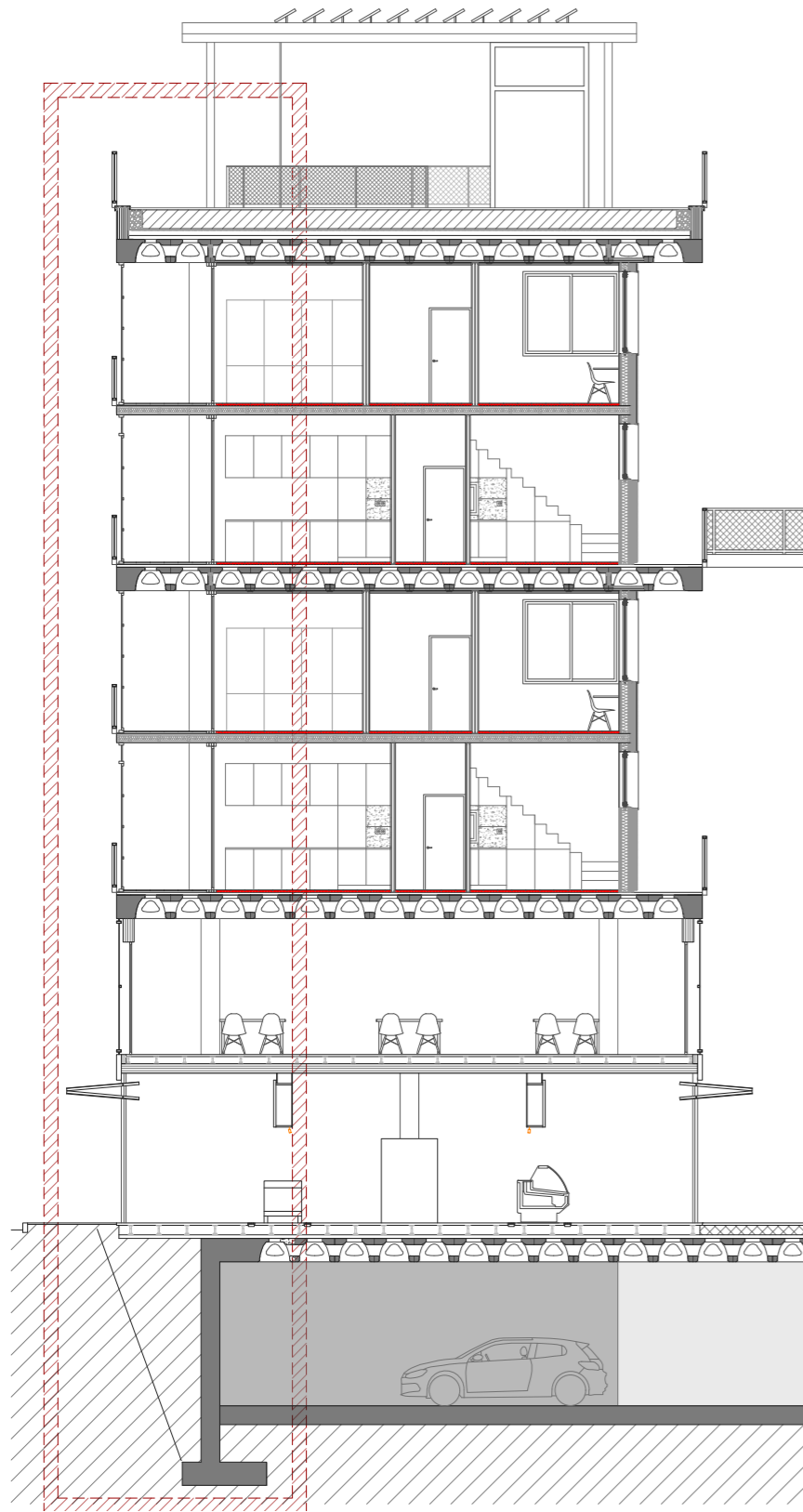
1 La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondientes a la localidad determinadas mediante el mapa de la figura B.1

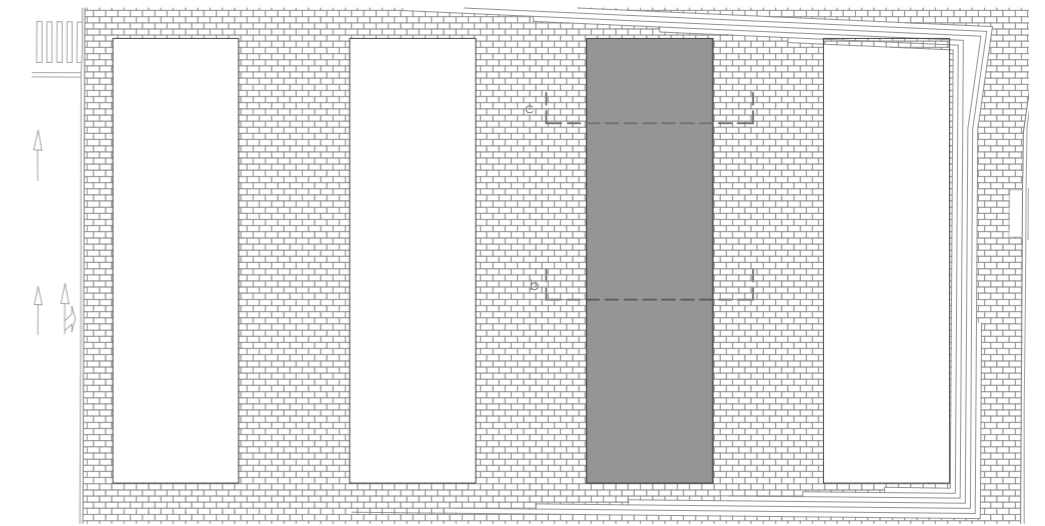
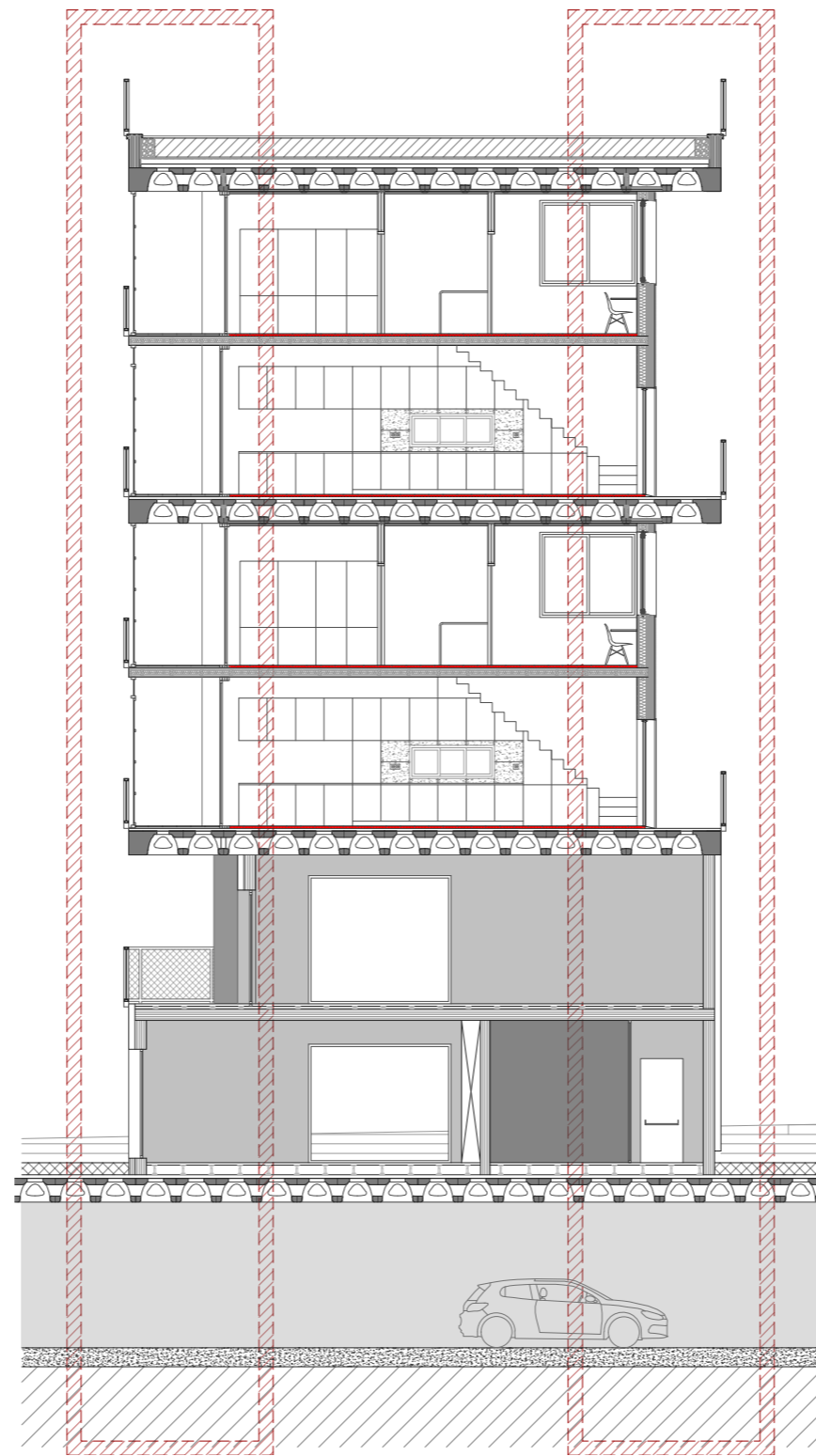
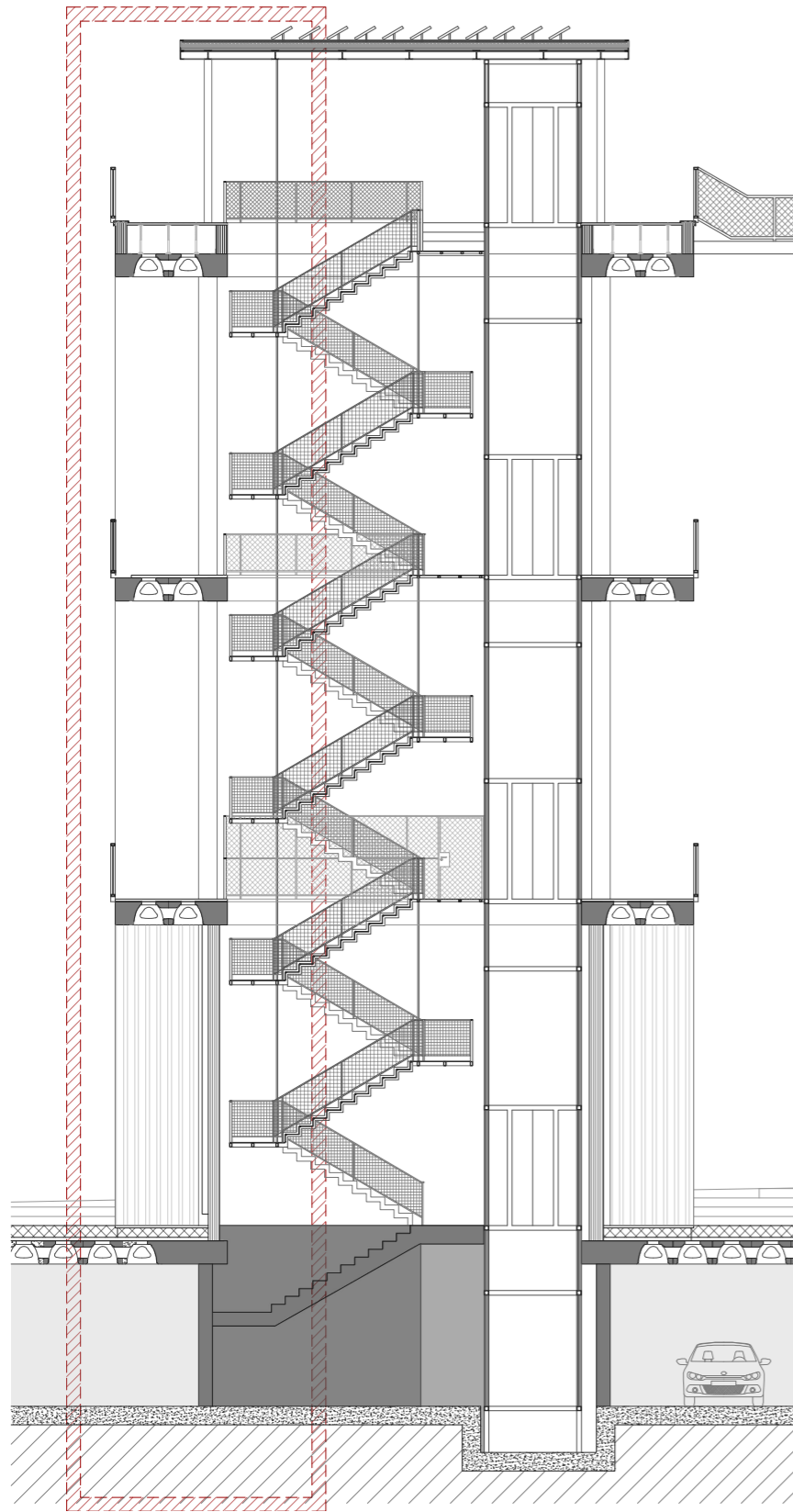


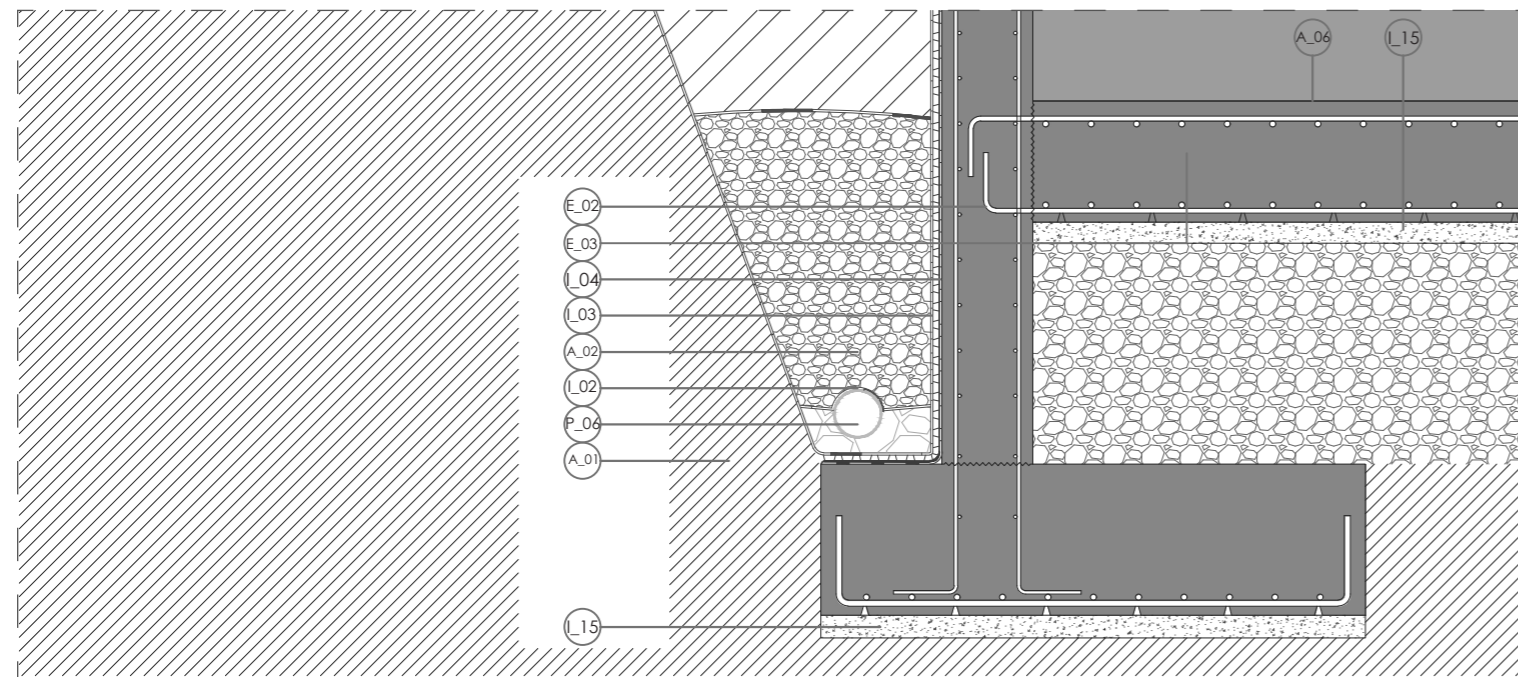
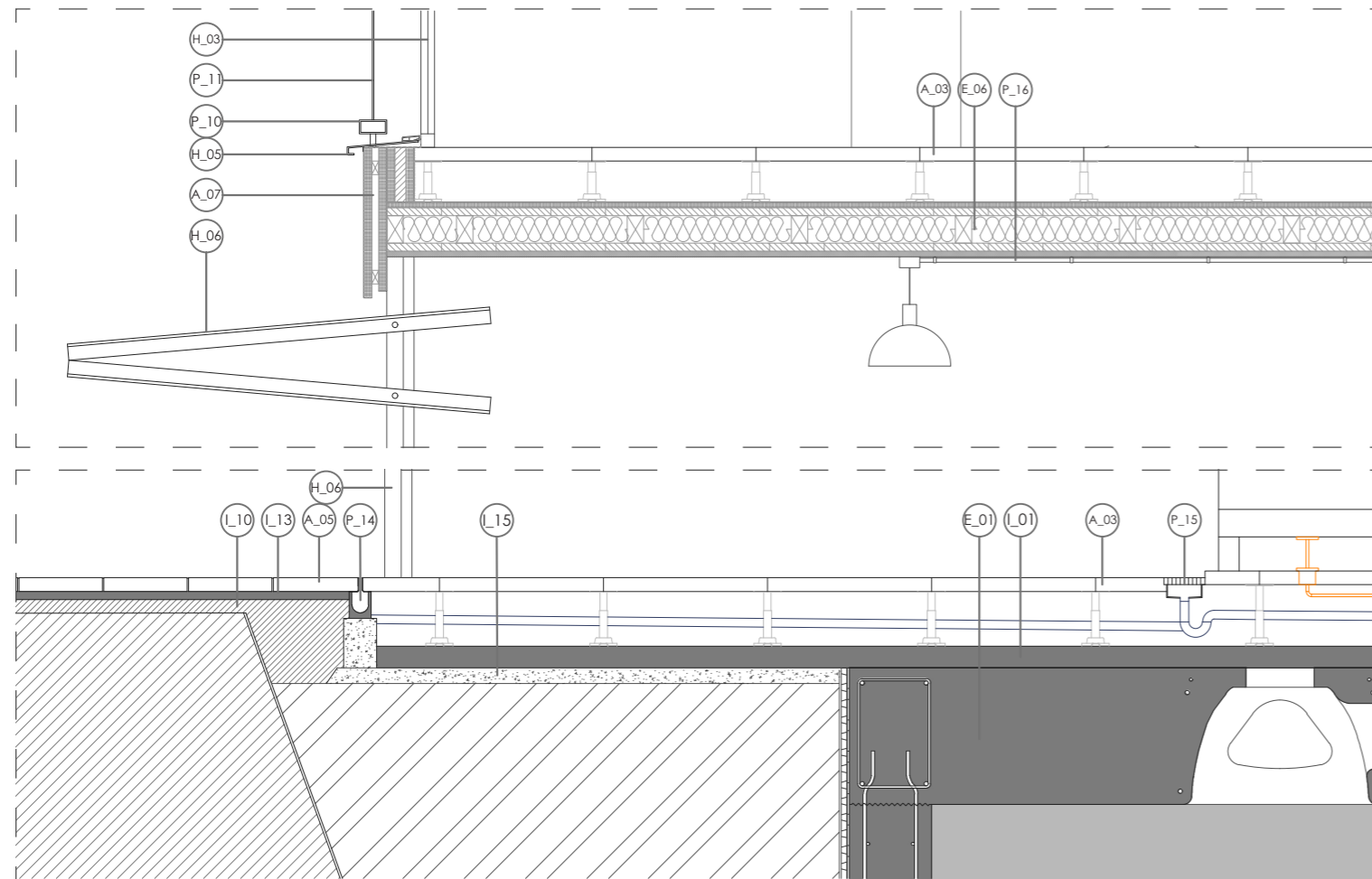
Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265







A\_06 Epoxi margo iragazgaitza akabera aparte, EKT-a eskatzen duen bezala honek hormigoia poroak beteko ditu, hidrofugatzaile gehigarri bezala.

E 1:25 0 0,5 1 2m

### E\_Egitura

- E\_01 Holedeck Ho45 lauz
- E\_02 Soto horma
- E\_03 Soto lauz
- E\_04 CLT MIX 240
- E\_05 CLT 300
- E\_06 CLT MIX 200
- E\_07 IPN profila
- E\_08 C profila
- E\_09 H progila
- E\_10 Txapa grekatua
- E\_11 CLT 160

### I\_Itxitura

- L\_01 Hormigoizko plaka aurrefabrikatua
- L\_02 Geotextila
- L\_03 Drenai lamina
- L\_04 EPDM lamina iragazgaitz
- L\_05 Malda poliestireno estruitua
- L\_06 Rockwool isolamentua
- L\_07 Separazio sarea
- L\_08 Egurrezko arrastrela
- L\_09 Click arrastrela
- L\_10 Betelana
- L\_11 Zinkezko txapa
- L\_12 Zoru radiantearentzako isolamendua
- L\_13 Morteroa
- L\_14 Oinarri zurruna
- L\_15 Garbiketa hormigoia

### H\_Hutsarteak

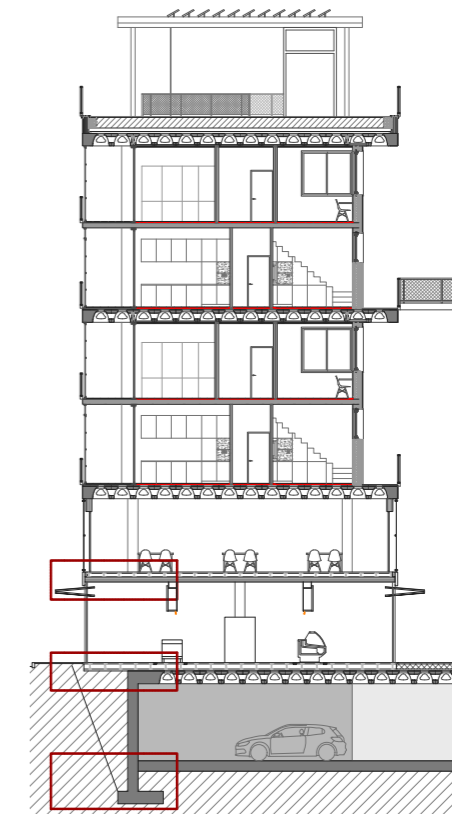
- H\_01 Aluminiozko arotzeria
- H\_02 Metalezko arotzeria
- H\_03 Beira bikoitza argan ganbara
- H\_04 Polikarbonatoa
- H\_05 Aluminiozko txapa beltza
- H\_06 Ate mugikorra

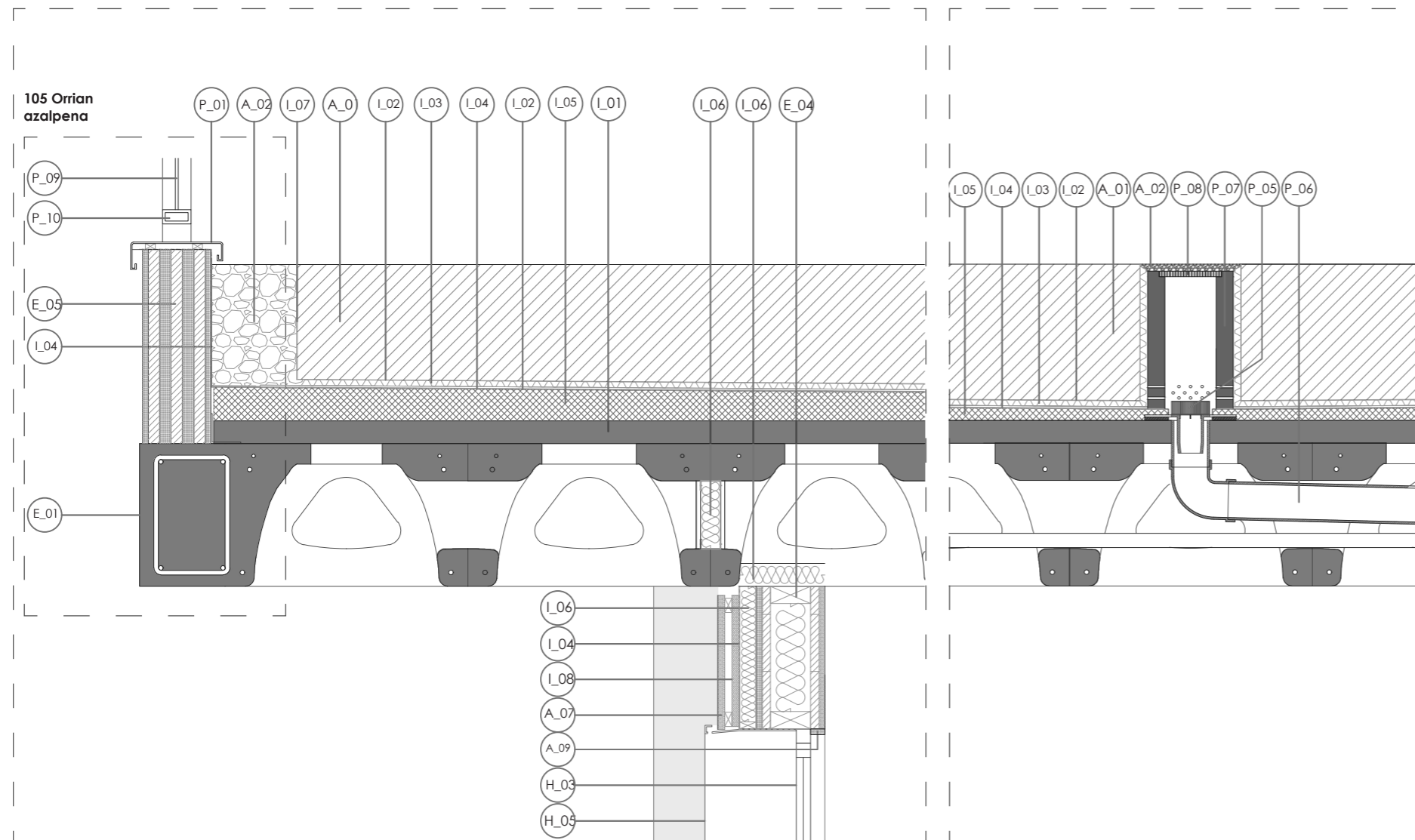
### A\_Akaberak

- A\_01 Lur naturala
- A\_02 Legarra
- A\_03 Zoru tekniko
- A\_04 Gres baldosa click bidez
- A\_05 Granito baldosa
- A\_06 Epoxi margo iragazgaitza
- A\_07 Egurrezko listoiak (Pinua)
- A\_08 Egurrezko tableroa
- A\_09 Egurrezko errematea

### P\_Elementu partikularrak

- P\_01 Erremate txapa
- P\_02 Schlüter Bara-RW
- P\_03 Schlüter Bara-RKKE
- P\_04 Metalezko kanaloiz zanga
- P\_05 Estolda babesa
- P\_06 PVC tutua
- P\_07 Hormigoizko aurrefabrikatutako arketa
- P\_08 Metalezko rejilla
- P\_09 Metalezko sarea
- P\_10 Profil tubular laukizuzena
- P\_11 Metalezko xafila zulatua
- P\_12 Zoru radiantearen tutuak
- P\_13 Argiztapena integratuak erremate txapa
- P\_14 Kanaloiz ezkutua (txapa + hormigoizko kanaloia)
- P\_15 Barne hustubidea
- P\_16 Kabletzako tutu metalikoa





### E\_Egitura

- E\_01 Holedeck Ho45 lauz
- E\_02 Soto horma
- E\_03 Soto lauz
- E\_04 CLT MIX 240
- E\_05 CLT 300
- E\_06 CLT MIX 200
- E\_07 IPN profila
- E\_08 C profila
- E\_09 H progila
- E\_10 Txapa grekatua
- E\_11 CLT 160

### I\_Itxitura

- L\_01 Hormigoizko plaka aurrefabrikatua
- L\_02 Geotextila
- L\_03 Drenai lamina
- L\_04 EPDM lamina iragazgaitz
- L\_05 Malda poliestireno estruitua
- L\_06 Rockwool isolamendua
- L\_07 Separazio sarea
- L\_08 Egurrezko arrastrela
- L\_09 Click arrastrela
- L\_10 Betelana
- L\_11 Zinkezko txapa
- L\_12 Zoru radiantearentzako isolamendua
- L\_13 Morteroa
- L\_14 Oinarri zurruna
- L\_15 Garbiketa hormigoia

### H\_Hutsarteak

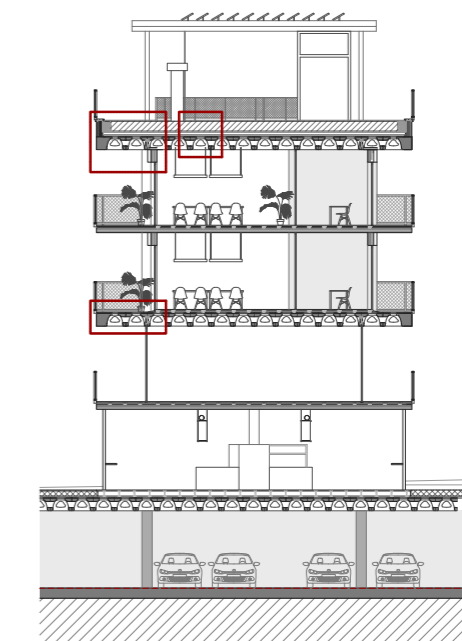
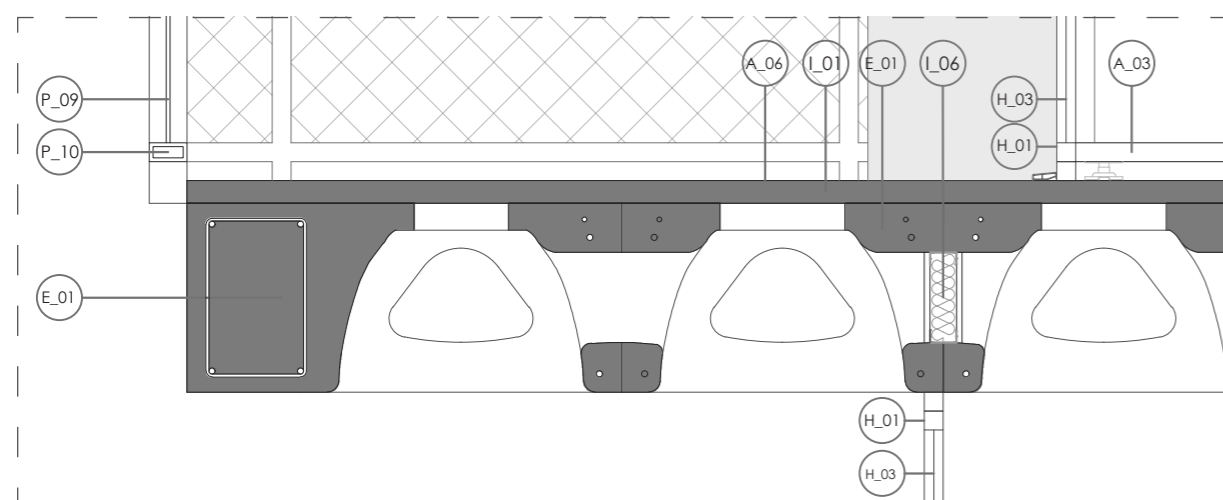
- H\_01 Aluminiozko arotzeria
- H\_02 Metalezko arotzeria
- H\_03 Beira bikoitza argan ganbara
- H\_04 Polikarbonatoa
- H\_05 Aluminiozko txapa beltza
- H\_06 Ate mugikorra

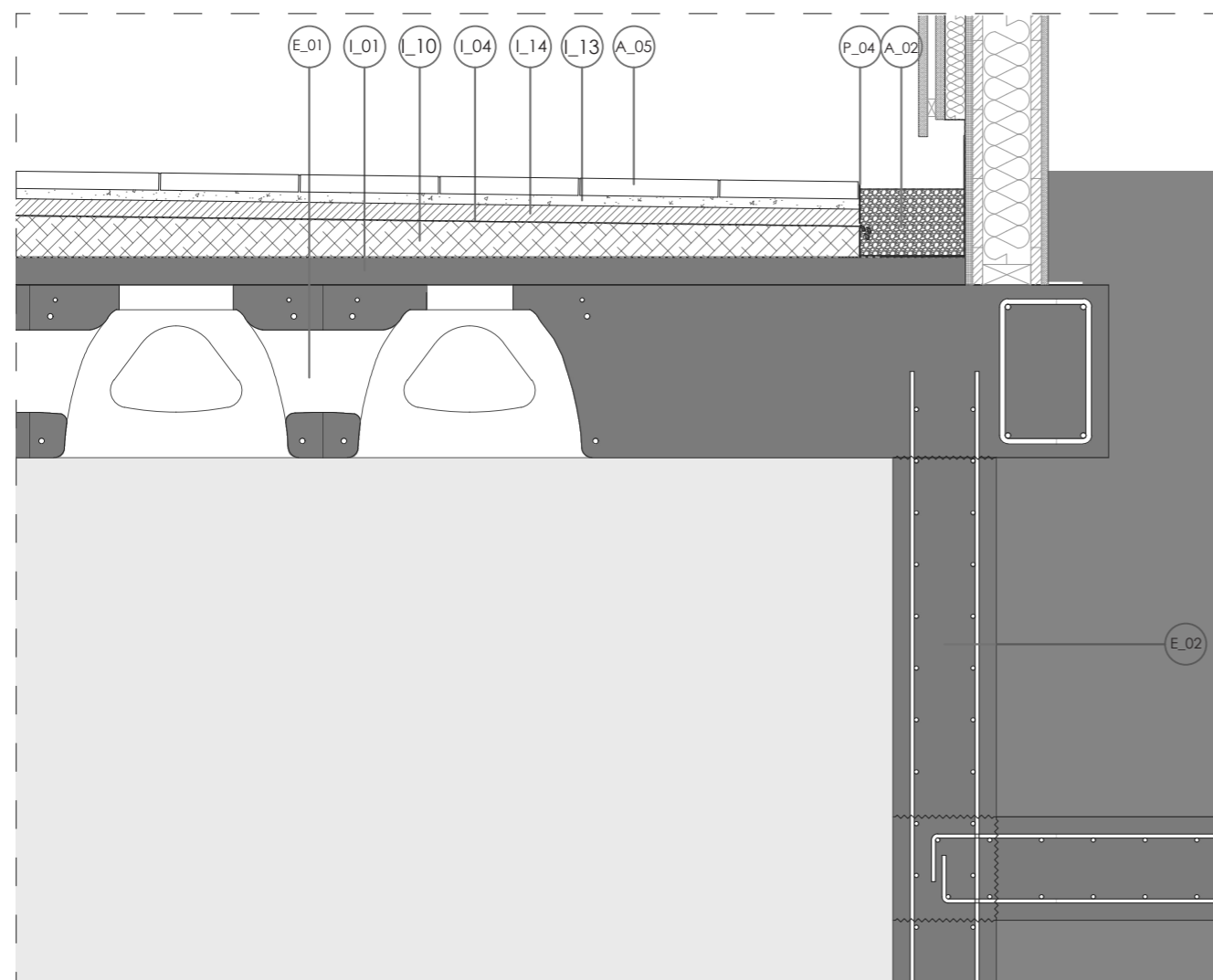
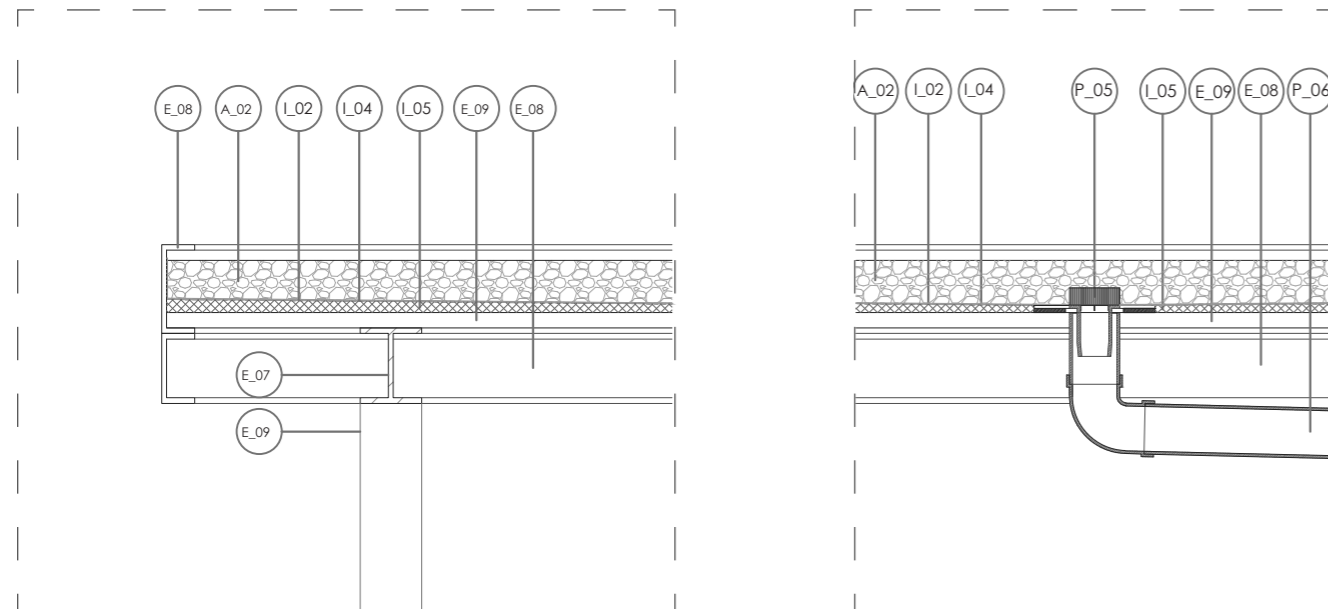
### A\_Akaberak

- A\_01 Lur naturala
- A\_02 Legarra
- A\_03 Zoru tekniko
- A\_04 Gres baldosa click bidez
- A\_05 Granito baldosa
- A\_06 Epoxi margo iragazgaitz
- A\_07 Egurrezko listoiak (Pinua)
- A\_08 Egurrezko tableroa
- A\_09 Egurrezko errematea

### P\_Elementu partikularrak

- P\_01 Erremate txapa
- P\_02 Schlüter Bara-RW
- P\_03 Schlüter Bara-RKKE
- P\_04 Metalezko kanaloiz zanga
- P\_05 Estolda babesa
- P\_06 PVC tutua
- P\_07 Hormigoizko aurrefabrikatutako arketa
- P\_08 Metalezko rejilla
- P\_09 Metalezko sarea
- P\_10 Profil tubular laukizuzena
- P\_11 Metalezko xafila zulatua
- P\_12 Zoru radiantearen tutuak
- P\_13 Argiztapena integratuak
- P\_14 Kanaloiz ezkutua (txapa + hormigoizko kanaloia)
- P\_15 Barne hustubidea
- P\_16 Kablentzako tutu metalikoa





P\_04 Metalezko kanaloiak zuloak edukiko ditu. Plazaren gainazaletik filtratu daitekeen ura EPDM laminan geldituko dira eta hau kanaloia joango dira,

E 1:20 0 0,1 0,5 1m

### E\_Egitura

- E\_01 Holedeck Ho45 lauz
- E\_02 Soto horma
- E\_03 Soto lauz
- E\_04 CLT MIX 240
- E\_05 CLT 300
- E\_06 CLT MIX 200
- E\_07 IPN profila
- E\_08 C profila
- E\_09 H progila
- E\_10 Txapa grekatua
- E\_11 CLT 160

### I\_Itxitura

- I\_01 Hormigoizko plaka aurrefabrikatua
- I\_02 Geotextila
- I\_03 Drenai lamina
- I\_04 EPDM lamina iragazgaitz
- I\_05 Malda poliestireno estruitua
- I\_06 Rockwool isolamentua
- I\_07 Separazio sarea
- I\_08 Egurrezko arrastrela
- I\_09 Click arrastrela
- I\_10 Betelana
- I\_11 Zinkezko txapa
- I\_12 Zoru radiantearentzako isolamendua
- I\_13 Morteroa
- I\_14 Oinarri zurruna
- I\_15 Garbiketa hormigoia

### H\_Hutsarteak

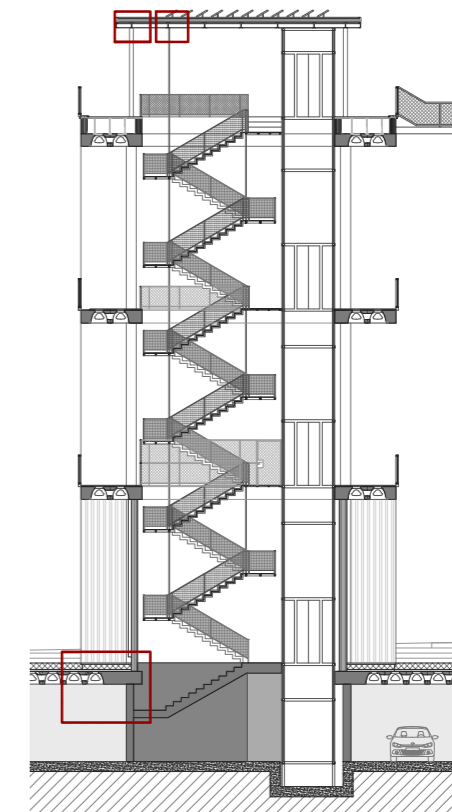
- H\_01 Aluminiozko arotzeria
- H\_02 Metalezko arotzeria
- H\_03 Beira bikoitza argan ganbara
- H\_04 Polikarbonatoa
- H\_05 Aluminiozko txapa beltza
- H\_06 Ate mugikorra

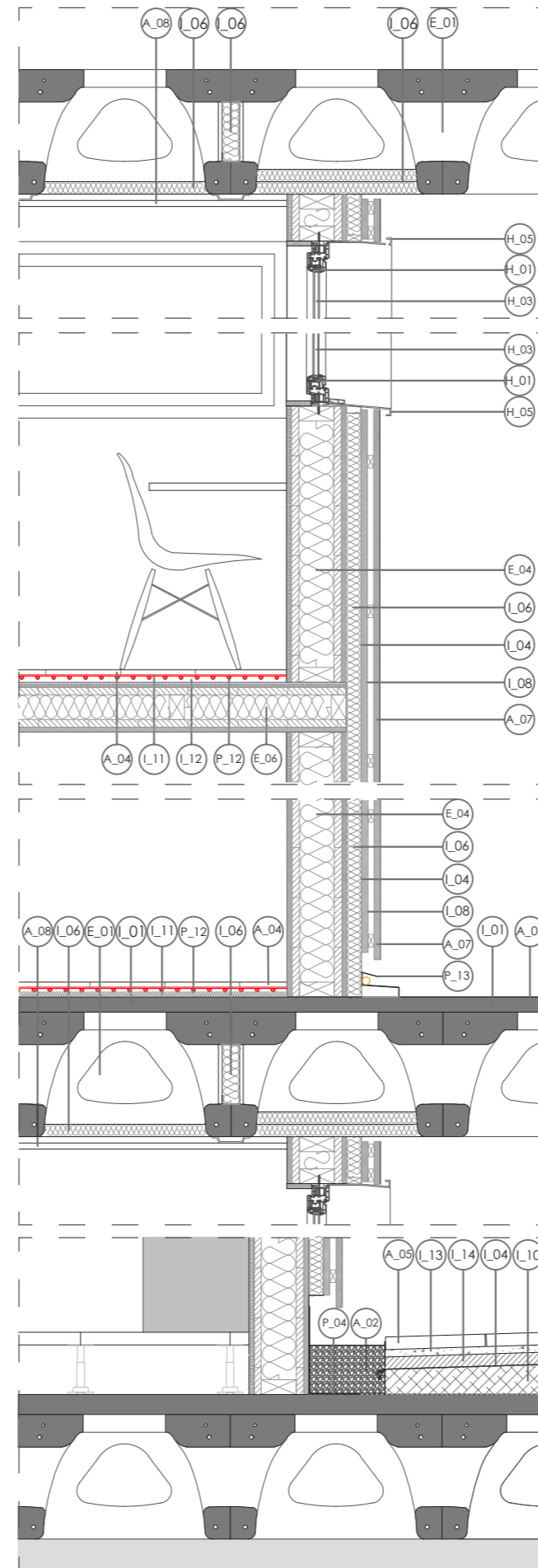
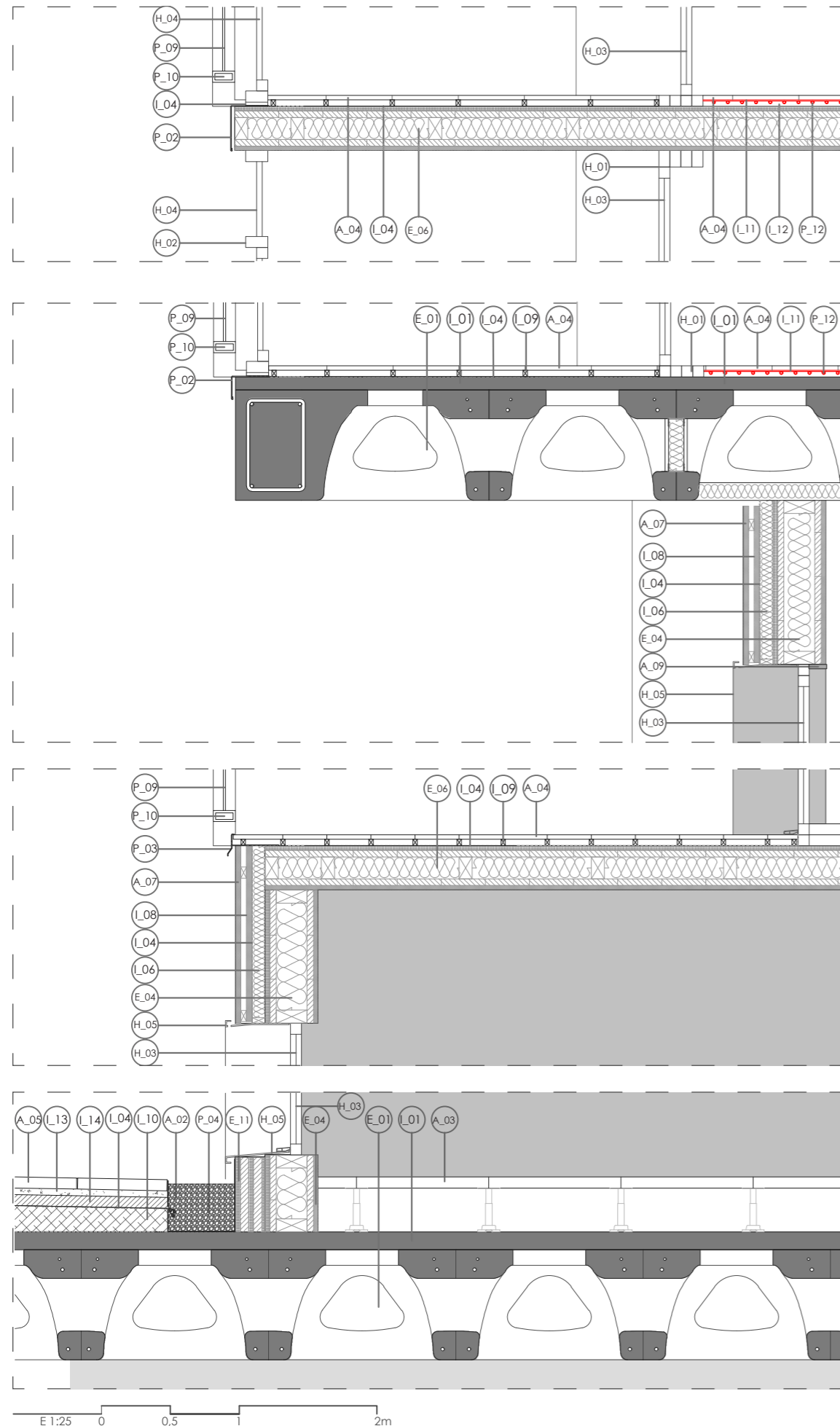
### A\_Akaberak

- A\_01 Lur naturala
- A\_02 Legarra
- A\_03 Zoru tekniko
- A\_04 Gres baldosa click bidez
- A\_05 Granito baldosa
- A\_06 Epoxi margo iragazgaitz
- A\_07 Egurrezko listoiak (Pinua)
- A\_08 Egurrezko tableroa
- A\_09 Egurrezko errematea

### P\_Elementu partikularrak

- P\_01 Erremate txapa
- P\_02 Schlüter Bara-RW
- P\_03 Schlüter Bara-RKKE
- P\_04 Metalezko kanaloia zanga
- P\_05 Estolda babes
- P\_06 PVC tutua
- P\_07 Hormigoia aurrefabrikatutako arketa
- P\_08 Metalezko rejilla
- P\_09 Metalezko sarea
- P\_10 Profil tubular laukizuzena
- P\_11 Metalezko xafila zulatua
- P\_12 Zoru radiantearen tutuak
- P\_13 Argiztapena integratuako erremate txapa
- P\_14 Kanaloia ezkutua (txapa + hormigoia kanaloia)
- P\_15 Barne hustubidea
- P\_16 Kablentzako tutu metalikoa





### E\_Egitura

- E\_01 Holedeck Ho45 lauz
- E\_02 Soto horma
- E\_03 Soto lauz
- E\_04 CLT MIX 240
- E\_05 CLT 300
- E\_06 CLT MIX 200
- E\_07 IPN profila
- E\_08 C profila
- E\_09 H progila
- E\_10 Txapa grekatua
- E\_11 CLT 160

### I\_Ixitura

- L\_01 Hormigoizko plaka aurrefabrikatua
- L\_02 Geotextila
- L\_03 Drenai lamina
- L\_04 EPDM lamina iragazgaitz
- L\_05 Malda poliestireno estruitua
- L\_06 Rockwool isolamentua
- L\_07 Separazio sarea
- L\_08 Egurrezko arrastrela
- L\_09 Click arrastrela
- L\_10 Betelana
- L\_11 Zinkezko txapa
- L\_12 Zoru radiantearentzako isolamendua
- L\_13 Morteroa
- L\_14 Oinarri zurruna
- L\_15 Garbiketa hormigoia

### H\_Hutsarteak

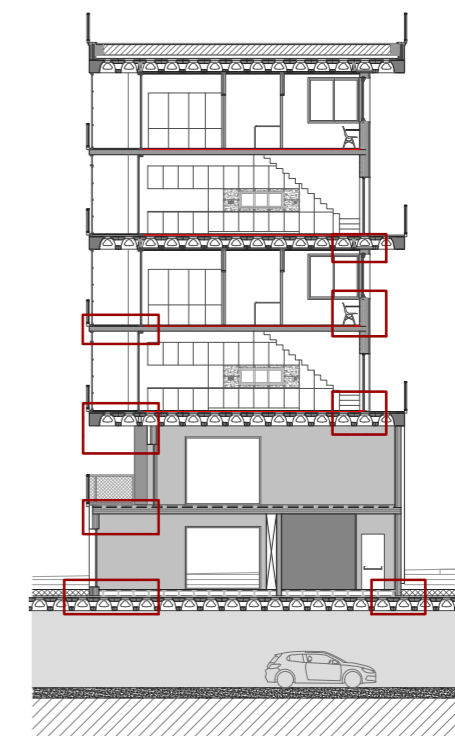
- H\_01 Aluminiozko arotzeria
- H\_02 Metalezko arotzeria
- H\_03 Beira bikoitza argan ganbara
- H\_04 Polikarbonatoa
- H\_05 Aluminiozko txapa beltza
- H\_06 Ate mugikorra

### A\_Akaberak

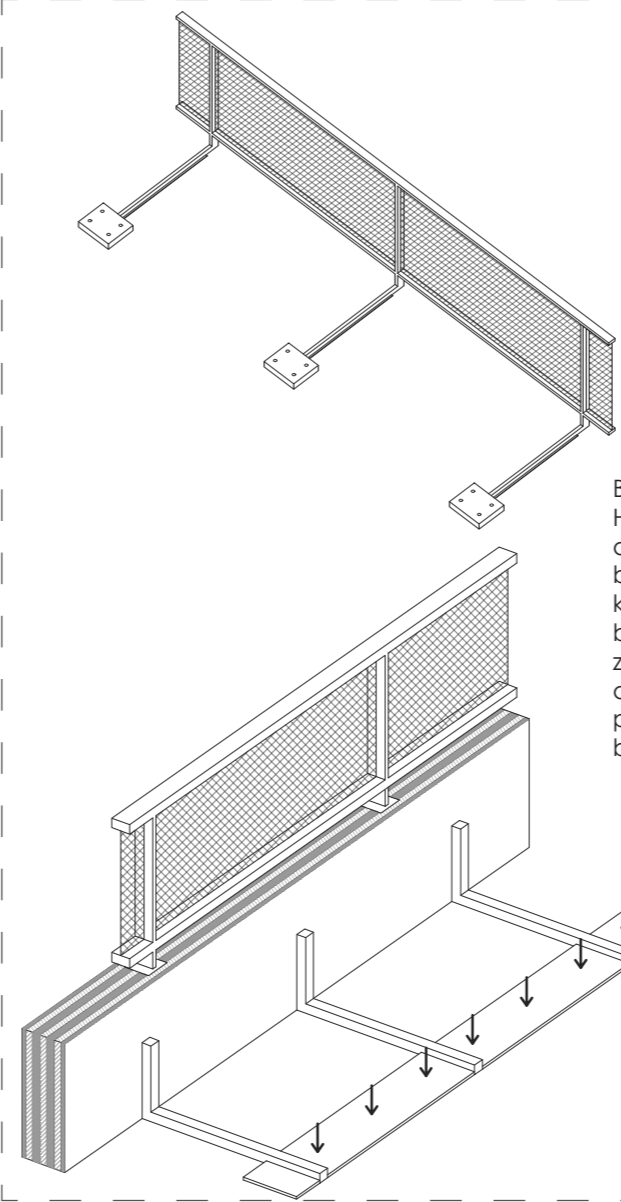
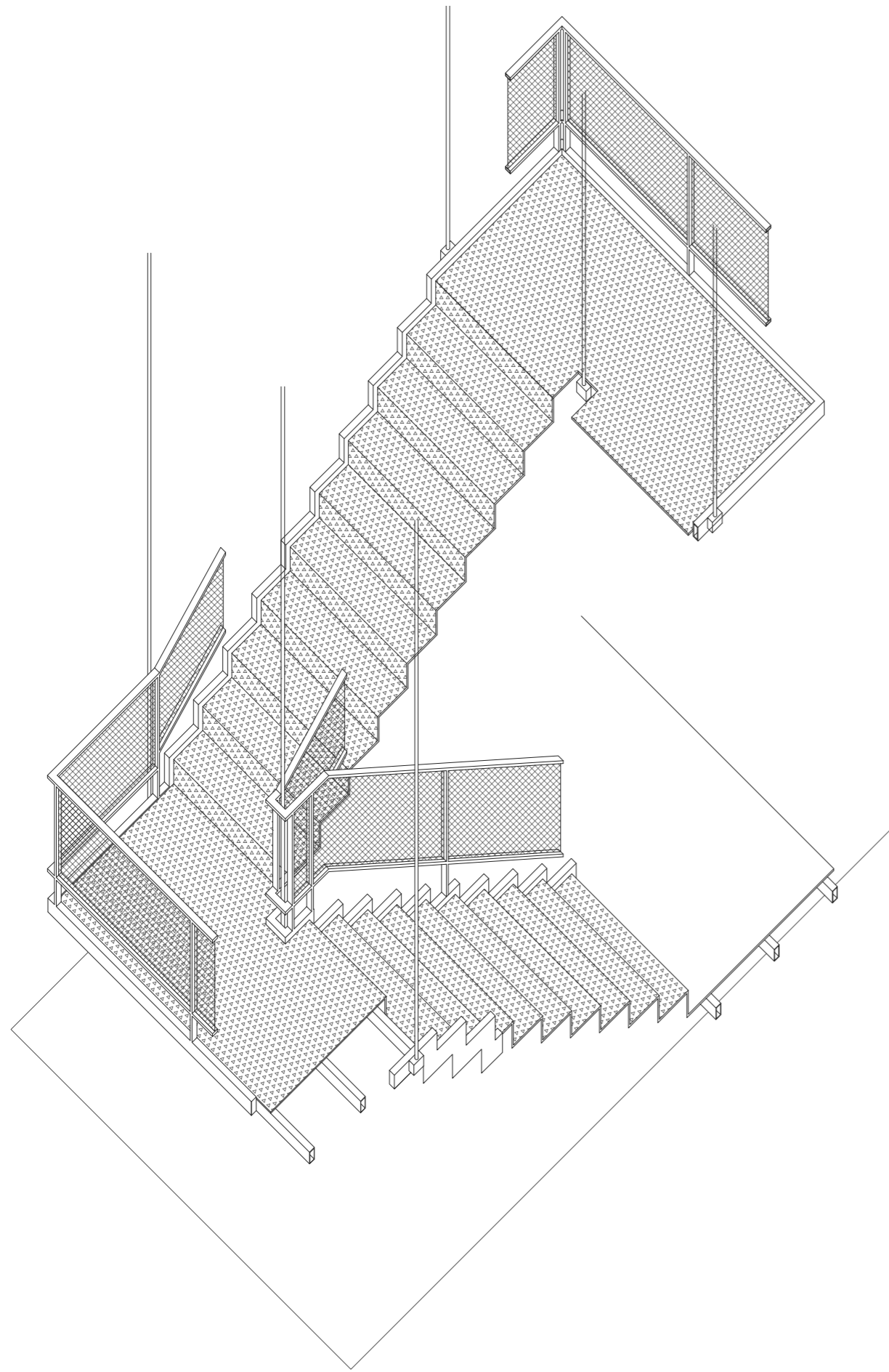
- A\_01 Lur naturala
- A\_02 Legarra
- A\_03 Zoru tekniko
- A\_04 Gres baldosa click bidez
- A\_05 Granito baldosa
- A\_06 Epoxi margo iragazgaitza
- A\_07 Egurrezko listoiak (Pinua)
- A\_08 Egurrezko tableroa
- A\_09 Egurrezko errematea

### P\_Elementu partikularrak

- P\_01 Erremate txapa
- P\_02 Schlüter Bara-RW
- P\_03 Schlüter Bara-RKKE
- P\_04 Metalezko kanaloiz zanga
- P\_05 Estolda babesa
- P\_06 PVC tutua
- P\_07 Hormigoi aurrefabrikatutako arketa
- P\_08 Metalezko rejilla
- P\_09 Metalezko sarea
- P\_10 Profil tubular laukizuzena
- P\_11 Metalezko xafila zulatua
- P\_12 Zoru radiantearen tutuak
- P\_13 Argiztapena integratuako erremate txapa
- P\_14 Kanaloiz ezkutua (txapa + hormigoi kanaloia)
- P\_15 Barne hustubidea
- P\_16 Kablentzako tutu metalikoa





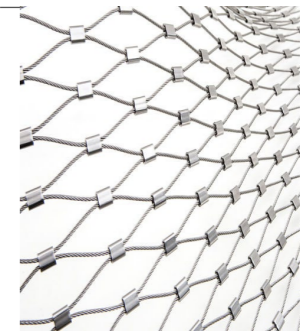


**Barandilla**  
Hau kontrapisu baten bitartez funtzionatzen du. L formako perfil bat osatzen da, alde bertikala protekzioarako eta horizontala kontrapisua egiteko. Honen bukaeran pisu bat dauka, gainera, perfil hauen gainean zoruaren akaberak pisu gehiago jartzen dio; eta luzeeran lotuta dagoenez, esfortzu puntualak hobeto jasango ditu. Seguruago bihurtzeko, hau lauzara puntualki lotuko da.

**102 orrialdeko barandilla eta E\_05 hormaren euskarriaren sistema.**

CLT horma (E\_05) metalezko euskarri bat dauka, aurreko aipatutako barandillaren antzera funtzionatuko duena. Euskarri hau luraren pisua aprobetxatuko du.

Barandilla kasu honetan CLT hormaren gainean zuzenean lotuko da.



Babeserako mota honetako sare metalikoa aukeratu da perfilen arteko hutsarteak betetzeko.



Eskailera Arne Jacobsen-en eskaileraren antzerako elementu arin bat da. Honen eskaileraburuak zintzilik daude hurrengo lauzatik. Akabererako segurtasun eta diseinu aldetik, irudiko bezalako txapa metalikoa aukeratu da, hau margotuta joango dena ez labaintzeko margo batekin.



