

**ZKZ** Garapen tekniko liburua  
Tutorea: Ruiz Mugica, Carlos Gabriel  
Ikaslea: Loza Lazkano, Mario **MAL**

## LIBURU TEKNIKOA

### ZKZGARAPENTEKNIKOA

1 Ikerketa esparrua

2 Eraikuntza sistema

3 Egituraren Kalkulua

4 Atonduren deskribapena

5 Gainontzeko araudiak eta aurrekontua

**ANALISIESPARRUA**

**LIBURU ATALAK**

**1\_ZKZIKERKETAESPARRUA**

### GARAPEN TEKNIKORAKO ANALISI ESPARRUA

Proiektuaren tamaina handiaren ondorioz, garatutako eraikinen artean bat aukeratuko da liburu teknikoak burutu ahal izateko. Ondoko erreferentzia planoetan adierazten delarik.

Eraikuntza guztiz berria duen eraikina aukeratu da garapenerako; mediateka, kultur zentroaren bulegoak eta hostel eremua barneratzen dituelarik. Beraz, erabilera nagusia erresidentzial publikoarena izango da, behe solairuan izan ezik.

Instalazioen garapena gauzatu ahal izateko 2 programa informatiko erabili dira nagusiki: Cype (atondura guztien garapena burutu ahal izateko) eta HULC (Lider eta Calener erraminta unifikatua), azkeneko hau efizientzia energetikoaren ziurtagiria lortzeko burutu egin da.



Kultur zentroaren ebaketa orokorra, urdinez garatuko den eraikina adierazten da



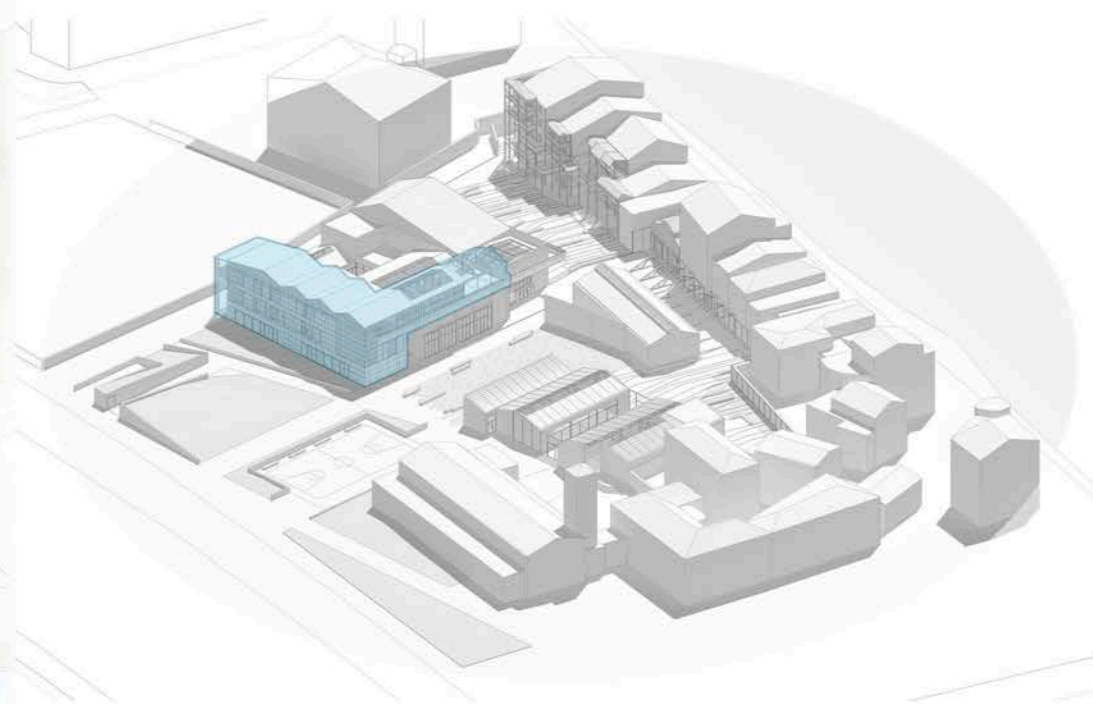
Kultur zentroaren oin orokorra, urdinez garatuko den eraikina adierazten da. Plaza nagusitik gertu



### INGURATZAILE TERMIKOAK

Bi ebaketa eta planta eskema hauetan inguratzaile termikoaren kokapena ikusi daiteke, liburu teknikoan honi buruzko informazio gehigarria ezarriko da, fatxada eta barne banaketa guztiak era argian definituz.

Goiko grafikan hostel eremua, tailerra, bulegoak eta mediateka ikusi ahal dira, argi antzeman daiteke tailer gunea inguratzaile termiko honetatik kanpo gelditzen dela (plantan berdina ikusi daiteke). Sotora ere ez da inguratzaile termikoaren barne kontsideratuko.



Kultur zentroaren infografia, Eraikin berriaren zaharraren gaineko gainjarpena ikusi daiteke.

**ZKZ** Zorrotzaurre kultur zentroa

Tutorea: Ruiz Mugica, Carlos Gabriel

Ikaslea: Loza Lazkano, Mario **MAL**

ERAIKUNTZA SISTEMA

## **LIBURU ATALAK**

### **2\_ERAIKUNTZASISTEMA**

- 1 Proiektuaren eraikuntza deskribapena
- 2 Araudiaren justifikazioa HS1/HS5
- 3 Eraikuntza xehetasun planoak

**PROIEKTUAREN ERAIKUNTZAREN DESKRIBAPENA**



## PROIEKTUAREN ERAIKUNTZA DESKRIBAPENA

Atal honetan proiektuaren diseinu deskribapena garatuko da, eraikuntza elementuetan zentratuz. Lehenik proiektuaren deskribapen orokor bat garatuko da eta ondoren eraikuntza elementu nagusiak definituko dira.

### PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA:

Eraikina edo eraikin multzoa (Zorrotzaurre kultur zentroa) Zorrotzaurreko penintsulan kokatzen da, Bilboko iparraldean. Hau garrantzitsua izango da EKT kode teknikoan zein eskakizunak bete behar diren ziurtatzeko. Araudiaren justifikazio atalean definitu den moduan, eremuak hezetasun handia izango du. Beraz horma eta soleraren iragazkortasun maila 5 izango da eta fatxada aldiz 4 (informazio guztia araudi atalean justifikatua).

Proiektua eraikin ezberdinez eta gune publiko egituratzaile batez osatzen da. Auzoan gaur egun dagoen kultur zentroa berreskuratzea da helburu nagusia, Zorrotzaurreko master planaren ostean. Dena den garapen teknikorako eraikin guztietatik bat aukeratu da, guztiz eraikuntza berria dena, hain zuzen. Gainontzeko eraikinak eta proiektuaren arrazoiak proiektuaren liburuan definitzen direlarik.

Aukeratutako eraikina Hostel eremu bat, mediateka eta zentroaren bulegoak osatzen dute. Materialtasunari erreparatuz ezan daiteke izaera industrialeko materialak erabili direla batik batik. Honen arrazoi nagusia proiektuaren itxura arina eta gunearen memoria historikoa errespetatzea da. Zorrotzaurre identitate industrialeko gunea da gaur egun, baina etorkizunean master plan berriarekin izaera hori galdu egingo du, eraikuntza sistemaren bitartez iraganeko identitatea oroitzea bilatzen da. Proiektuan, bere osotasunean, zenbait jatorrizko pabilioi mantentzea proposatzen da eta Hostel eremua hauekin kontaktuan egongo da, espazio egituratzaileak elkar lotzen dituelarik.



### ESPAZIO PUBLIKOAK:

Espazio publikoari dagokionez, proiektua hiru plaza nagusiz osatzen da: Auzoko etxebizitzetatik gertu dagoen plaza, zentroaren plaza nagusia (proiektuaren erdian kokatzen dena, dispositibo egituratzaile bezala) eta elizaren atzeko plaza gunea). Guztietan berdeguneen eta pabimentuaren arteko erlazioa bilatzen da, eremuaren erabileraren arabera horietako bat nagusitzen direlarik.

Liburu teknikoan garatuko den eraikina (hostel eraikina) zentroaren plaza nagusiaren alboan kokatzen da. Plaza honetan hormigoizko baldosa hidraulikoak izango dira nagusi, batik batik eremu diafano eta polibalente batik bilatu nahi delako, baldosa hauen artean zenbait puntutan txorakoak ezarriko dira begetazioa hazi dadin.

### ERAIKINAREN ERAIKUNTZA DESKRIBAPENA ATALKA:

Ondoren proiektuaren eraikuntza elementuak multzoka aztertuko dira, hauek izaeraren arabera klasifikatuz.

#### LURRAREKIN KONTAKTUAK DAUDEN HORMAK ETA ZORUAK:

##### - Sotoko hormak:

Eraikinaren sotoaren perimetroan ezarriko da, bai gela teknikoaren guneetan bai parkin gunean. 30 cm-ko sotoko horma planteatu da eraikinaren egituraren kargak ere jasoko dituen. Honek 5. Mailako iragazkortasuna izan behar duenez, lamina iragazgaitza kanpotik eta dreñaia elementuak ezarri egin dira (dreñaia tutua eta dreñaia geruza). Solera, iragazkortasun maila dela medio, 10 cm enkastratuko da aipatutako horma honetan (informazio hau xehetasunetan dago ikusgai).

##### - Solera:

Sotoko lurrian solera armatu arrunta bat ezartzea planteatu da, kontuan izanda honen iragazkortasun maila 5 izan behar dela HS1 kode teknikoaren arabera. Beraz, lamina iragazgaitza beheko (kanpoko) hertzean planteatu behar izan da. Erabiliko den hormigoia ere ez hidrofiloa izan behar da. Aurreko atalean azaldu den moduan, hau 10 cm enkastratuko da sotoko horman.

#### ITXITURA HORIZONTALAK ETA FORJATUAK:

\*Forjatuak aztertu baino lehen garrantzitsua da aipatzea proiektuaren egitura altzairuzkoa planteatu dela, sistema arinago bat lortzen da modu honetan. Tailerreko gunean beharrezkoa den argia ere izango da aukeraketaren arrazoietako bat (8m). Ahalik eta zutabe kopuru gutxiena lortu nahi da behe solairuan, gune diafanoak lortzeko (iraganeko eraikina erabileraz aldatzeko gaitasuna izatea bilatu nahi da).

##### - Forjatuak:

Forjatuei dagokionez txapa kolaborantedun sistema arina aukeratu da (informazio gehigarria egitura atalean). Hauek zenbait ataletan kalearekin kontaktuan egongo direnez isolatzailea sabai faltsuan edo zoru teknikoan ezartzeko aukera diseinatu da proiektuan, hauen kokapena xehetasunetan dago ikusgai. Txapa kolaborantearen eraikuntza diseinua Incoperfil enpresaren arabera burutu da. Forjatua guztiz 15 cm-ko lodiera izango du (hormigoia eta txapa barne).

### - Itxitura horizontalak:

Bi itxitura horizontal desberdin klasifikatu ahal ditugu eraikinean. Hostel eremua estaltzen duen estalki maldatsua eta hostel eremuko guneko komunitarioan dagoen terrazaren estalki zapalgarri laua. Bi modelook ondoren definituko dira.

- Estalki maldatsua:

Rockwool enpresaren soluzioa aukeratu da estalki mota hau garatzeko. Metalrock estalki arin soluzioa hain zuzen. Txapa kolaborante baten gainean rockwool isolatzailea ezartzen da (arroka artile hidrofugoa) eta gainean junta altxatuazko zink estaldura. Proiektuaren estalkietan arintasuna bilatzen da baita aipatutako izaera industrialaren mantentzea. Urak fatxadetan ezartzen diren erretenetara garraiatuko dira eta zorroten bertikalak fatxadatik eramaten direlarik. (xehetasunetan ikusgai). Estalkia ahal den neurrian garbi gelditzea nahi da, horregatik azkenengo solairuari 5 metroko altuera ezarri zaio. Estalki azpitik aireztapen tutueri guztiak garraiatuko dira galeria komun guneetatik.

Estalkiari gagokionez ere aipatu beharra dago, fatxadetan bezala, isolatzailea kanpoaldetik ezartzea planteatu dela, arroka artile hidrofugoa erabiliko da. Lurrinaren kontrako hezia eta lamina iragazgaitza ere ezartzeko beharra dago Hs1 atalaren arabera.

- Estalki lau zapalgarria:

Terrazetan, forjatu kolaborantearen gainean ezarriko da estalki irauli zapalgarria. Hs1 atalaren arabera lurrinaren kontrako hezia izan beharko du isolatzailearen atal beroan eta lamina iragazgaitza isolatzailearen gainean. Estalki honetan poliestireno extruituta erabiltzea planteatu da isolatzaile hidrofugo moduan. Zolatu flotagarria ezarri da proiektuan, xehetasunetan ikusi ahal den moduan. Baldosen artean ura jasoko da terrazan kokatzen den erretenean jasotzen direlarik. Proiektuan ez da hostel eremu komunitarioaren terraza definitu, hosteleko gelen terraza baizik. Dena den sistema bera erabiltzea planteatu da bi guneetan.

### - Itxitura Bertikalak:

Bi itxitura horizontal nagusi definituko dira proiektuan: Polikarbonato plakaz osatutako aire ganbera aireztatu dun fatxada (termoartzilla orri nagusiduna) eta termo artzilla blokedun orri bakarrekoko fatxada. Bi fatxada mota hauen izateko arrazoia proiektuaren inguratzaileari dagokio. Proiektuan inguratzaile termikoa soilik mediatekan, bulegoetan eta hostel eremuko geletan ezarriko da, eraikineko tailer gunea aldiz, bakarrik barne eta kanpo espazioa banatuko dituen inguratzaile bat izango du: polikarbonatozko kanpo orria. Beraz, fatxada aireztatu arinaren elementuak zenbait puntuta bananduko dira, fatxada orri bakarrekokoan bilakatzen delarik. Trantsizio hau xehetasunetan aztertu daiteke.

1. Orri bakarrekoko fatxada, urarekin kontaktuan:

HS1 kode teknikoko atalaren arabera 4. mailako iragazgaitzasunaren eskakizunak betetzeko ondorengo sistema ezarri da: 28 cm lodierako termoartzilla arindu blokedun orri nagusia isolatzaile termikoa kanpoaldetik ezartzen delarik. Fatxada bistan dagoen guneetan akabera leuna eta hidrofugoa planteatuko da. Fatxadaren barnean zutabe metalikoak ezarriko dira, bermatze puntuak ezartzen direlarik (hau oin xehetasunetan definituko da).

2. Orri bakarrekoko fatxada, urarekin kontaktuan:

Fatxada hau galerietan ezarriko da. Nahiz eta termikoki babestuta ez egon, eraikinaren barnean kokatzen da, beraz ez ditu iragazgaitzasun eskakizun altuak izango. Orri nagusi meheago bat planteatzen da, 19cm-koa, eskakizun termikoak bakarrik betetzen dituen. Beharrezko puntuetan lurrinaren aurkako hezia ezarriko da baina lamina iragazgaitzarik ez. Isolatzaileari dagokionez, proiektu osoan bezala kanpotik ezarriko da. Fatxada honi buruzko informazio gehigarria xehetasunetan ageri.

3. Polikarbonato plakez osatutako aire ganberadun fatxada:

Fatxada honen kasuan, orri nagusiak lehen puntuan deskribatutako ezaugarri berak izango ditu. Honen ezberdintasuna ezartzen zaion 35 cm-ko "aire ganbera" da. Berez, polikarbonato plakak bigarren geruza baten moduan planteatzen dira, eraikina guztiz inguratzen dutelarik. Polikarbonato geruza eta orri nagusiaren artean zorrotak eta instalakuntzak garraiatzeko espazioa egotea nahi da proiektuan. Bigarren geruza honen goi atalean ere erretenak planteatzen dira, aldi berean aire ganberaren aireztapena bermatzen dutelarik. (Laban zentroa, Londres, erreferentzia bezala harturik).

Kanpo geruzaren 35 cm banatzearen bezte arrazoia estetikoak izango litzateke. Bi geruzadun fatxada inguratzailea bilatzen da zenbait puntutan banatzen direnak, erritmoa nolabait apurtzen dute eta argi jokuak lortuko dira gune diafanoetan. Kapa ezberdinak eta ezartzen diren instalazioak kaletik nabariko dira.

### - Barne banaketak eta akaberak:

Barne banaketei dagokionez sistema arinak eta desmontagarriak bilatzen dira etorkizunean eraikina erabileraz aldatzeko aukera izan dadin. Beraz, Pladur enpresako igeltsu kartoi plaka sistemak erabiliko dira. Gelen arteko banaketa puntuetan isolatzaile akustikodun sistema bikoitza ezarri beharko da. Sabai faltsuetan ere pladur sistemak erabiliko dira.

Barne akaberei dagokionez, gune hezeetan alikatatuak ezarriko dira. Gune publikoetan aldiz egur konglomeratuzko plakak ezarriko dira plano orokorretan ikusi ahal den moduan. Barnetik berotasun sentsazio bat bilatu nahi denez egur akabera horiek erabiliko dira.

### - Eraikinaren hutsarteak:

Hutsarteei dagokionez akordeon irekiduradun leihoak, leiho finkoak eta luzernarioak ezarri dira proiektuan. Gune publikoetako leiho guztiak finkoak izango dira. Geletan aldiz, irekitze aukera planteatu da. Fatxadetan ere bigarren geruza ate labainkor mekanikoen bitartez irekiko da (sistema mekanizatua). Beiretan aire ganberadun climalit sistema erabiliko da.

Luzernarioei dagokionez bakarrik azken solairuko geletan kokatuko dira, Velux enpresako soluzioa aukeratu da. Xehetasunetan garatuko da argi-zulo hauen xehetasuna.

- Laburbilduz, proiektuan materialtasunari dagokionez guneak gaur egun duen identitate industrial mantendu nahi da, bai forma aldetik bai materialtasun aldetik. Baina hau ez du esan nahi teknika berritzaileak ez direla erabiliko.

**ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA HS1/HS5**

## **LIBURU ATALAK**

### **OSASUNGARRITASUN ATALAREN JUSTIFIKAZIOA**

HS-1 atalaren justifikazioa 1

HS-5 atalaren justifikazioa 15

## EKT-OD OS OSASUNGARRITASUNA

Memoriaren atal honetan soilik bi OS atalaren kapitulu ezarriko dira HO 1 eta HO 5 (euri uren kanporaketa). HE atala instalakuntza liburuan adieraziko da. Beraz, eraikuntza sisteman eragiten duten araudiaren atalak ezarriko dira ondoren.

### HO 1 atala

#### HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA

Ondoren EKT eraikuntza kode teknikitik, eraikuntza apropos bat burutu ahal izateko, osasungarritasun ataletik HO 1 hezetasunaren kontrako babes kapitulua justifikatuko da. Horretarako kodearen fragmentuak adieraziko dira bete beharreko espezifikazioak adieraziz. Justifikazio guztiak urdinez azalduko dira.

#### 1. Alderdi orokorrak

##### Aplikazio-esparrua

EKT honen aplikazio-esparru orokorrean jasotako eraikin guztietako lurrarekin kontaktua duten hormei eta zoruei eta kanpoko airearekin kontaktua duten itxiturei (fatxadak eta estalkiak) aplikatu behar zaie atal hau. *Zoru goratuak* lurrarekin kontaktua duten zorutzat hartzen dira. Aldameneko orubeetan eraiki ez delako edo aldamenekoena baino azalera handiagoa dutelako estali gabe gera-tuko diren mehelinak fatxadak direla jotzen da. Terrazen eta balkoien zoruak estalkiak direla jotzen da.

Azaleko eta zirrikietako kondentsazio-hezetasunen muga «OD-HE Energia aurrezte» dokumen-tuko HE 1 atalean (Energia-eskaria mugatzea) ezarritakoari jarraikiz egiaztatuko da.

##### Egiaztapen-prozedura

Atal hau aplikatzeko, jarraian agertzen den sekuentzia bete behar da.

2. ataleko diseinu-baldintza hauek betetzea, eraikuntza-elementuei dagozkienak:

- hormak:

haien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.1.2 ataleko zehaztapenekin, 2.1.1 atalean eskatutako *iragazgaitasun*-mailaren arabera; haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.1.3 atalean zehaztutakoekin;

- zoruak:

haien ezaugarriek bat etorri behar dute, 2.2.2 ataleko zehaztapenekin, 2.2.1 atalean eskatu tako *iragazgaitasun*-mailaren arabera; haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.2.3 atalean zehaztutakoekin;

- fatxadak:

fatxadak ezaugarriek bat etorri behar dute 2.3.2 ataleko zehaztapenekin, 2.3.1 atalean eskatu-tako *iragazgaitasun*-mailaren arabera; haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.3.3 atalean zehaztutakoekin

- estalkiak:

estalkien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.4.2 ataleko zehaztapenekin; haien *osagaien* ezaugarriek bat etorri behar dute 2.4.3 atalean zehaztutakoekin; haien puntu berezien ezaugarriek bat etorri behar dute 2.4.4 atalean zehaztutakoekin;

Drainatze-hodien, *horma partzialki estankoetan* iragazitako urak jasotzeko kanaleten eta xukatzeke ponpen neurriari dagozkien baldintzak, 3. atalean zehaztuak, betetzea. Eraikuntza-produktuei dagozkien baldintzak, 4. atalekoak, betetzea. Eraikuntza-baldintzak, 5. atalean zehaztuak, betetzea. Mantentze- eta kontserbazio-lanei dagozkien baldintzak, 6. atalekoak, betetzea.

## 2. Diseinua

### 2.1. Hormak

#### *Iragazgaitasun-maila*

Lurrarekin kontaktua duten hormei eskatzen zaien gutxieneko iragazgaitasun-maila, lurreko eta jariatzeetako uraren aurkakoa, 2.1 taulan lortzen da, uraren presentziaren eta lurraren iragazkortasun-koefizientearen arabera.

Uraren presentzia izan daiteke: txikia, lurrarekin kontaktua duen zoruaren azpiko aldea maila freatikoaren gainetik dagoenean; ertaina, lurrarekin kontaktua duen zoruaren azpiko aldea maila freatikoaren sakonera berean dagoenean edo haren azpitik bi metro baino gutxiagora; handia, lurrarekin kontaktua duen zoruaren azpiko aldea maila freatikoaren azpitik bi metro edo gehiagora dagoenean;

Proiektu honen kasuan, uraren presentzia altua izango da, beraz 2.1 taularen arabera 5 mailako iragazkortasun koefizientea izan beharko du sotoko horma. Eraikina Nerbioi ibaiaren alboan kokatzen da. Ere kontuan izan beharko da irla guztia 3 metro altxatuko dela proiektu hau burutu baino lehen, beraz koefiziente hau txikiagoa izango litzateke. Dena de segurtasunaren aldetik jokatzu egoera kaxkarrena aukeratuko da.

**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	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
<b>Alta</b>	5	5	4
<b>Media</b>	3	2	2
<b>Baja</b>	1	1	1

## Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

Horma-motaren, iragazgaizpen-motaren eta iragazgaitasun-mailaren arabera eraikuntza-irtenbide bakoitzari eskatzen zaizkion baldintzak 2.2 taulatik lortzen dira. Lauki belztuak irtenbide ez-onarga-rriei dagozkie; lauki zuriak, berriz, dagozkien iragazgaitasun-mailentzat inolako baldintzarik eska-tzen ez zaien irtenbideei.

### 2.2 taula

Hormentzako irtenbideen baldintzak

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

	Muro de gravedad			Muro flexorresistente			Muro pantalla			
	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcialmente estanco	
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C1+I2+D1+D5	I2+I3+D1+D5	V1	C2+I2+D1+D5	C2+I2+D1+D5	
	≤2	C3+I1+D1+D3 <sup>(1)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤3	C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C3+I1+D1+D3 <sup>(2)</sup>	I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤4		I1+I3+D1+D3	D4+V1		I1+I3+D1+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
	≤5		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1 <sup>(1)</sup>		I1+I3+D1+D2+D3	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1

<sup>(1)</sup> Solución no aceptable para más de un sótano.  
<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.  
<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Proiektuan horma flexo erresistente bat erabiliko da, beraz, kanpoko irisgarritasuna adieraziko da. Hurrengo atalak bete beharko ditu: I1+I3+D1+D2+D3. Ez da horma partzialki estankoa izango.

### Hona hemen baldintzak, multzo homogeneotan sailkatuta.

C) Hormaren osaera:

- C1. Horma in situ eraikitzen denean, hormigoi hidrofugoa erabili behar da.
- C2. Horma in situ eraikitzen denean, loditasun fluidoko hormigoia erabili behar da.
- C3. Horma fabrikakoa denean, bloke edo adreilu hidrofugatuak eta mortero hidrofugoa erabili behar dira.

Kanpoko iragazgaitasuna ezarriko da, dena den hormigoi hidrofugoa erabiltzea komenigarria denez, ezarriko da proiektuan.

Taulatik lortutako irizpideak jasoko dira EKT-OD aren justifikazio atal honetan, derrigorrezkoa delarik hauek betetzea.

I) Iragazgaizpena:

Ondren, soilik 2.2 taulatik ateratako derrigorrezko baldintzak azalduko dira:

I1. Iragazgaitzeko, horma xafla iragazgaizgarri bat jarriko da, edo, *in situ*, zuzenean emango da produktu likidoren bat, hala nola polimero akrilikoak, kautxu akrilikoak, erretxina sintetikoak edo poliesterra. Barrutik Kanpotik xaflaz iragazgaituz gero, xafla itsatsia denean, *puntzonaketaren kontrako geruza* bat jarri behar da haren kanpoko aldean; itsatsia ez denean, bi aldeetan jarriko zaio *puntzonaketaren kontrako geruza*. Bi kasuetan, drainatze-xafla bat jarri gero, ez dago kanpoaldean *puntzonaketaren kontrako geruza* jarri beharrik. Aplikazio likidoen bidez iragazgaitzen bada, iragazgaizpenarekin kontaktu zuzena duen drainatze-xafla bat jarri ezean, babes-geruza bat jarri behar da kanpoko aldean. Babes-geruza *geotextil* batez osatua izan daiteke, edo armadura batez sendotutako morteroz.

Lamina iragazgaitza kanpotik ezarriko da proiektu honen kasuan. Drenai xafla ere ezarri beharko da.

I3. Horma fabrikakoa denean, barruko aldea estaldura hidrofugoarekin estali behar da; adibidez, mortero hidrofugozko geruza estaligabe batekin, igeltsu higroskopikorik gabeko kartoi-igeltsuzko orri batekin edo beste material ez higroskopiko batekin.

Ez da fabrikako horma, beraz ez da I3 ataleko eskakizuna bete behar.

D) Drainatzea eta hustea:

D1. Drainatze-geruza bat eta iragazte-geruza bat jarri behar dira hormaren eta luraren artean, edo, iragazgaizpen-geruza bat dagoenean, haren eta luraren artean. Drainatze-geruza modu batean baino gehiagotan egin daiteke: drainatze-xafla batez, legarrez, buztin porotsuzko bloke-fabrika batez edo funtzio bera betetzen duen beste material batez. Drainatze-geruza xafla bat denean, xaflaren goiko errematea babestu egingo da, prezipitazio- eta jariatze-urari sartzen ez uzteko.

D2. Hormatik hurbil, drainatze-putzu bat jarriko da 50 metrotik behin, gehienez. Putzuaren barruko diametroak 0,7 m edo gehiago izan behar du; iragazte-geruza bat izango du, material finak herresta daitezela ekiditeko, eta, orobat, xukatze bi ponpa, ura saneamendu-sarera edo berriz erabiltzeko jasotzen duen edozein sistemataraz husteko.

D3. Hormaren hasieran drainatze-hodi bat jarri behar da, saneamendu-sarera edo berriz erabiltzeko jasotzen duen edozein sistemataraz konektatua, eta, lotura hori drainatze-sarea baino gorago dagoenean, xukatze bi ponpa dituen ponpaketa-ganbera bat ere jarri behar da, gutxienez.

Hiru espezifikazio hauek proiektuan beteko dira, xehetasun planoetan argi adieraziko da azaldukoak. Drenai tutua lamina geotextil baten bitartez inguratuko da ura soilik filtratuz.

## Puntu berezien kondizioak

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak eta, orobat, diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatzeak kondizioak, erabilitako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

Bakarrik ezarriko dira derrigorrez bete beharko diren atalak. Ondoren adieraziak.

### 2.1.3.1. HORMAREN ETA FATXADEN ARTEKO ELKARGUNEAK

Ondoren bakarrik lamina iragazgaitza kanpotik ezarritako baldintzak adieraziko dira:

3. Horma kanpoaldetik iragazgaitzen denean, haren gaineko fatxada hasten den gunean, iragazgaizgarria kanpoko zoru-mailaren gainetik 15 cm baino gehiagora arte luzatu behar da, eta iragazgaizgarriaren goiko errematea 2.4.4.1.2 atalean zehaztu bezala egin behar da, edo zokalo bat jarri, 2.3.3.2 atalean zehaztutakoaren arabera.

Errematea zenbait puntutan lamina iragazgaitzaren bitartez burutuko da, edo eta orri bakarrek fatxadetan zokalo baten bitartez.

4. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak eta, orobat, jarraitutasun- edo eten-bandak antolatzeak kondizioak, erabilitako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

### 2.1.3.4. EROANBIDEAK PASATZEKO MODUA

1. Babes-hodiak haien eta eroanbideen artean behar besteko tartea izateko moduan jarriko dira, exekuzio-tolerantzia izan dadin eta hormaren eta eroanbidearen artean izan daitezkeen mugimendu diferentzialetarako aukera izan dadin.

2. Eroanbidea elementu malguekin finkatuko da horman.

3. Hormaren eta babes-hodiaren artean, iragazgaizgarri bat jarri behar da, eta babes-hodiaren eta eroanbidearen arteko tartea profil hedagarri batekin edo konpresioarekiko erresistentea den mastika elastiko batekin zigilatu behar da.

Eroanbideak eskakizun hauek bete beharko dituzte, hauek ur zorrotenak eta saneamendu tutueriak eramateko erabiliko dira.

### 2.1.3.5. IZKINAK ETA TXOKOAK

1. Bi plano iragazgaitzuren arteko elkarguneetan, erabili den iragazgaizgarriaren material bereko errefortzu banda edo -geruza bat jarri behar da, gutxienez 15 cm-ko zabalerakoa, ertzean zentratua.

2. Errefortzu-bandak hormaren iragazgaizgarria baino lehen jartzen direnean, inprimazio bat emango zaie bande, eta ondoren euskarriari itsatsiko zaizkio.

### 2.1.3.6. JUNTURAK

In situ hormigoitutako hormetan, berdin dio xflaz nahiz produktu likidoz iragazgaitzuek dauden, juntura bertikalak eta horizontalak iragazgaitzeko, banda elastiko bat jarriko da, junturaren bi aldeetako aurrealdeetan landatua.

Bakarrik bete egin beharko da espezifikazio hau, in-situ burututako sotoko horma delako.

## 2.2. Zoruak

### 2.2.1. IRAGAZGAIKTASUN-MAILA

1. Lurrarekin kontaktua duten zoruak eskatzen zaien gutxienezko iragazgaitasun-maila, lurreko eta jariatzeetako uraren aurkakoa, 2.3 taulan lortzen da, uraren presentziaren (2.1.1 atalean oinarrituz zehaztua) eta lurraren iragazkortasun-koefizientearen arabera.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	Ks > 10 <sup>-5</sup> cm/s	Ks ≤ 10 <sup>-5</sup> cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Sotoko hormaren egoeran bezala kasu kaxkarrena hartuko da segurtasunaren alde jokatu. Eremua Nerbioi ibaitik gertu kokatzen da, beraz uraren presentzia altua izango dela ondoriozta dezakegu.

### 2.2.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

1. Horma motaren, zoru motaren, lurrean egiten den esku-hartze motaren eta iragazgaitasun-mailaren arabera eraikuntza-irtenbide bakoitzari eskatzen zaizkion baldintzak 2.4 taulatik lortzen dira. Lauki belztuak irtenbide ez-onargarriak dagozkie; lauki zuriak, aldiz, dagozkien iragazgaitasun-mailentzat inolako baldintzarik eskatzen ez zaien irtenbideei.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Proiektuan solera armatu bat ezarriko da Sub-Base soluzioa dela medio: sodio-bentonitazko geruza, lurraren azpian jarria, garbitze-hormigoia gainean. Beraz ondorengo eskakizunak bete behar dira:

C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3

## 2. Hona hemen baldintzak, multzo homogeenotan sailkaturik.

Aurreko atalean bezala soilik bete beharreko eskakizunak jasoko dira justifikazio atal honetan.

C) Zoruaren osaera:

C2. Zorua *in situ* eraikitzen denean, uzkurtze txikiko hormigoia erabili behar da.

C3. Zoruaren hidrofugazio osagarri bat egin behar da, haren gainazal amaituaren gainean poroak betetzeko produktu likido bat emanaz.

I) Iragazgaizpena:

I2. Horma flexoerresistentearen kasuan, zapataren oinarria, eta grabitate-hormaren kasuan, hormaren oinarria, iragazgaiztu egin behar dira, garbitze-hormigoia geruzaren gainean xafla bat jarri. Xafla itsatsi egiten bada, haren gainean *puntzonaketaren kontrako geruza* bat jarri behar da. Itsasten ez bada, bi aldeetatik babestu behar da xafla, *puntzonaketaren kontrako geruzekin*. Zoruaren iragazgaizpen-xaflaren eta hormaren edo zapataren oinarriaren arteko elkarguneak zigilatu egin behar dira.

Dena den azpitik ere iragazgaiztu egingo da solera proiektuan, beti ere segurtasunaren aldetik jokatu.

D) Drainatzea eta hustea:

D1. Zoruaren azpiko lurraren gainean drainatze-geruza bat eta iragazte-geruza bat jarriko dira. Drainatze-geruza gisa enkatxo bat erabiliz gero, polietilenoazko xafla bat jarri behar da haren gainean.

D2. Zoruaren azpiko lurraren gainean drainatze-hodiak jarri behar dira, saneamendu-sarera edo ura berriz erabiltzeko jasotzen duen edozein sistematarako konektatuak, eta lotura hori drainatze- sarea baino gorago dagoenean, xukatzeko bi ponpa dituen ponpaketa-ganbera bat ere jarri behar da, gutxienez.

Drenai sistema ere soleraren azpien ezarri egin behar da proiektuan, tutu porotsuak lamina geotextilen bitartez estaliak egon behar dira.

P) Tratamendu perimetrikoa:

P2. Plakaren edo zolataren ertza horman landatu behar da.

S) Junturen zigilatzea:

S1. Zigilatu egin behar dira hormaren eta zoruaren iragazgaizpen-xaflen arteko elkarguneak, eta, orobat, hormaren eta harekin kontaktua duten zimenduen azpiko oinarrian jarritako iragazgaizpen-xaflen arteko elkarguneak.

S2. Zoruaren juntura guztiak PVC-bandarekin zigilatu behar dira, edota kautxu hedagarritzko edo sodio-bentonitazko profilekin.

S3. Zoruaren eta hormaren arteko elkargune guztiak zigilatu egin behar dira, PVC-bandarekin edota kautxu hedagarritzko edo sodio-bentonitazko profilekin, 2.2.3.1 atalean ezarritakoari jarraikiz.

### 2.2.3. Puntu berezien kondizioak

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak, eta, orobat, diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatze kondizioak, erabilitako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

#### 2.2.3.1. ZORUAREN ETA HORMEN ARTEKO ELKARGUNEAK

1. 2.4 taulan ezarritako kasuetan, ondoren zehazten den bezala egin behar da elkargunea.

2. Zorua eta horma *in situ* hormigoitu direnean, pantaila-hormen kasuan izan ezik, bien arteko juntura banda elastiko batekin zigilatu behar da, banda hori hormigoizko masan landaturik, junturaren bi aldeetan.

Proiektuan ez da pantaila horma planteatu beraz bakarrik 2. espezifikazioa bete behar izango da.

#### 2.2.3.2. ZORUEN ETA BARNE-PARTIZIOEN ARTEKO ELKARGUNEAK

1. Zorua barruko aldetik iragazgaizten denean, barne-partizioa ez da iragazgaizpen-geruzaren gainean bermatuko, haren babes-geruzaren gainean baizik.

Proiektu honen kasuan kanpoaldetik burutuko da lamina iragazgaitzaren ezarpena, beraz ez da espezifikazio hau bete behar.

## 2.3. Fatxadak

### 2.3.1. IRAGAZGAIZTASUN-MAILA

1. Prezipitazioak ez sartzeko fatxadei eskatzen zaien gutxieneko iragazgaitasun-maila 2.5 taulan ezarrita dago, eraikina dagoen tokiari dagokion batez bestekoen zona plubiometrikoaren eta haizearekiko esposizio-mailaren arabera. Parametro horiek honela zehazten dira:

a) batez bestekoen zona plubiometrikoa 2.4 iruditik lortzen da;

b) haizearekiko esposizio-maila 2.6 taulatik lortzen da, eta faktore hauen arabera zehazten da: eraikinaren garaiera lurrarekiko, kokalekuari dagokion zona eolikoa (2.5 iruditik lortutakoa) eta eraikina dagoen inguru mota, zeina, EgS oinarritzko dokumentuan ezarritako sailkapenaren arabera, I., II. edo III. motako lurra denean E0 izango baita, eta gainerako kasuetan, berriz, E1.

— I. motako lurra: Itsas bazterra edo laku bazterra, haizearen norabidean gutxienez 5 km-ko ur-zabaleko hedadura duena.

— II. motako lurra: Landa-lur laua, oztopo edo zuhaitzi nabarmenik gabekoa.

— III. motako lurra: Landa-eremu malkartsua edo laua, zenbait oztopo bakan dituen, hala nola zuhaitzak edo eraikin txikiak.

— IV. motako lurra: Hirigunea, industriagunea edo basogunea.

— V. motako lurra: Hiri handietako negozioguneak, eraikin altu ugariak.



### 2.5 taula

Fatxadek izan beharreko gutxieneko iragazgaitasun-maila

Eta

### 2.4 irudia

Urteko indize pluviometrikoaren arabera batez bestekoen zona pluviometrikoak

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

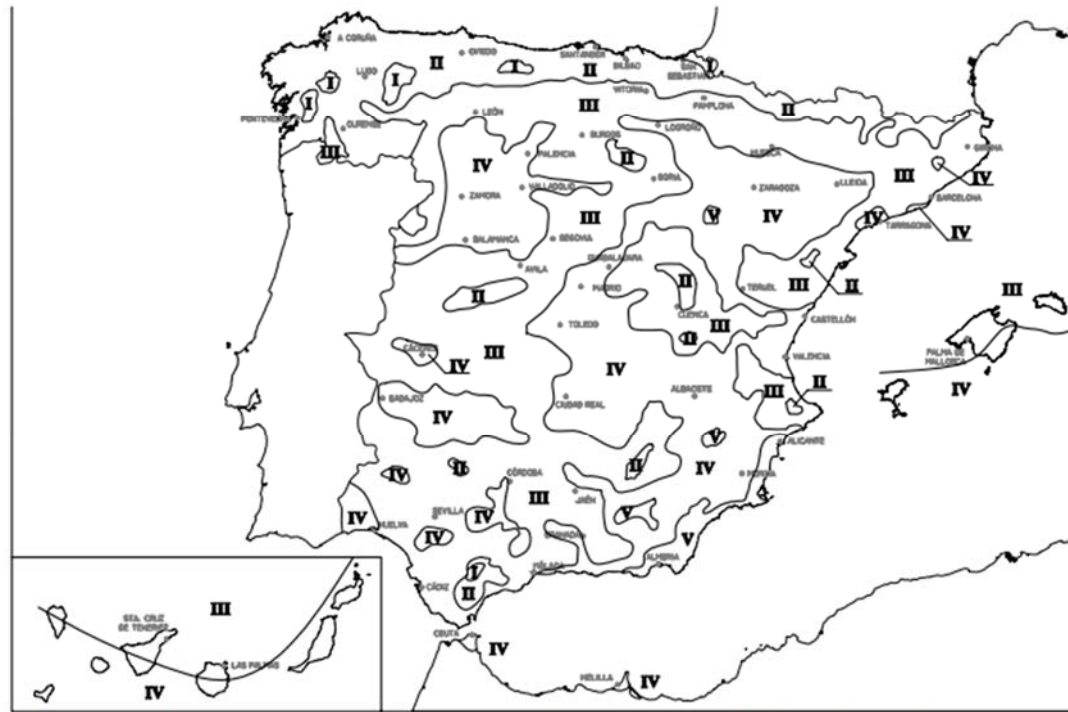


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

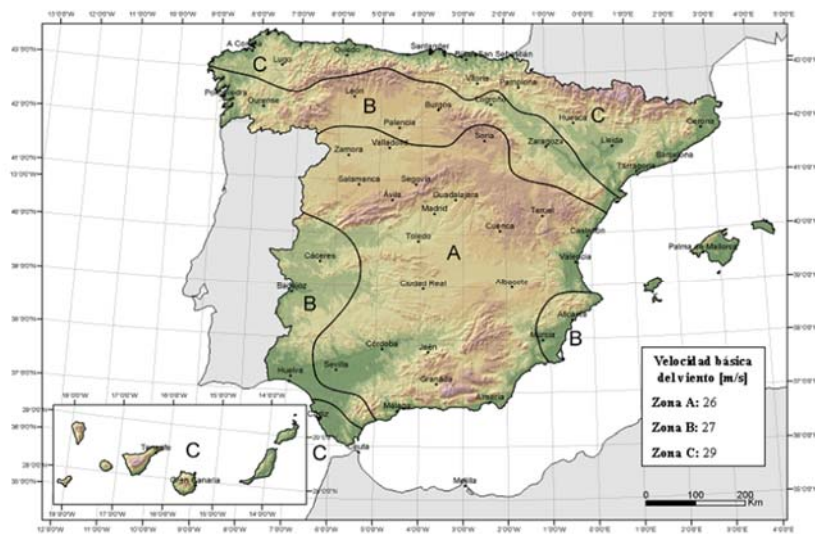


Figura 2.5 Zonas eólicas

Beraz, EKT-ak eskeinitako irudiak aztertu ondoren, hurrengo ondoriozta dezakegu:

- Gune eolikoa: C guna

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		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 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

<sup>(1)</sup> 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 estudiado según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

- Beraz haizearekiko esposizio maila: V2 izango da, eraikinak 14 metroko altuera duelako punturik altuenean. (E0)
- Gune pluviometrikoa: II dela ikusi daiteke taulan. Bilbon kokatzen da. Beraz gune eolikoa E0
- Beraz iragazgaitasun maila 4 izan beharko da.

Ondoren espezifikazio eta betebeharrak adieraziko dira arauditik fragmentuak aterata.

### 2.3.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

1. Kanpoko estaldura izatearen ala ez izatearen eta iragazgaitasun-mailaren arabera eraikuntza-irtenbide bakoitzari eskatzen zaizkion baldintzak 2.7 taulatik lortzen dira. Zenbait kasutan, baldintza horiek bakarrak dira; beste batzuetan, berriz, hautazko baldintza multzoak daude.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

		Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 <sup>(1)</sup>		C1 <sup>(1)</sup> +J1+N1			
	≤2			B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 <sup>(1)</sup> +H1+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 <sup>(1)</sup>	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

<sup>(1)</sup> Cuando la fachada sea de una sólo hoja, debe utilizarse C2.

Proiekturako aukeratutako fatxada planoetan eta materialen eta eraikuntza elementuen atalean deskribatu den moduan, horri bikoitzaduna izango da. Kanpoko orria polikarbonato xafraz osatutako azpi egitura bat izango da. Barne orria aldiz, era konbentzionalago batean sortutako termoartzillazko blokez osatu egingo da. Aire ganberak 20zm-ko zabalera izango du bertatik ur zorrotiak garraiatzeko aukera izan nahi delako.

Beraz, fatxadari dagokionez eta taulan lortutako iragazgaitasun koefizientea dela medio ondorengo betebeharrak aztertuko dira proiektua garatu ahal izateko.

Ere aipatu beharra dago, bigarren orria ez dela justifikaziorako kontsideratuko. Bakarrik barneko orria hartuko da. Akabera jarraiadun fatxada izango delarik. Honen aukeraketa barnetik ezarri nahi diren ur zorrotzen ondorioa da.

Beraz ondorengo eskakizunen konposizioa beteko da:

R1+B2+C2

C2 aukeratu da horri bakarrekoa bezala kontsideratzen delako fatxada.

R) Kanpoko estaldurak ura sartzen ez uzteko duen erresistentzia:

R1. Kanpoko estaldurak ura sartzen ez uzteko erresistentzia ertaina izan behar du, gutxienez. Halako erresistentziaduntzat jotzen dira honako hauek:

— estaldura jarraituak, ezaugarri hauek badituzte:

- 10-15 mm bitarteko lodiera, plastikozko geruza mehe batez egindako akaberakoak izan ezean;
- egonkortasuna bermatzeko bezain itsatsia egotea euskarrira;
- lurrunarekiko iragazkortasun nahikoa izatea haren eta orri nagusiaren artean lurruna metatzeak eragindako narriadura ekiditeko;
- euskarriaren mugimenduetara moldatzea eta pitzaduraren aurrean portaera onargarria izatea;
- isolatzailea orri nagusiaren kanpoaldean duten fatxadetan jartzen denean, isolatzailearekiko bateragarritasun kimikoa izatea eta beira-zuntzezko edo poliesterezko mailasare batez egindako armadura bat jartzea.

Eskakizun hauek beteko dira proiektuak, plastikozko geruza mehea erabiliko delarik estaldura moduan.

B) Uraren iragazpenaren kontrako hesiak ura sartzen ez uzteko duen erresistentzia:

B2. Ura sartzen ez uzteko erresistentzia ertaineko hesi bat jarri behar da, gutxienez. Mota horretakoak dira honako hauek:

— isolatzaile ez hidrofiloa, orri nagusiaren kanpoko aldean jarria.

Isolatzailea ez da hidrofiloa, Rockwool enpresako arroka artilea. Inpermeabilizatua.

C) Orri nagusiaren osaera:

C2. Lodiera handiko orri nagusi bat erabili behar da. Halakotzat jotzen da fabrika-obra bat, morteroz hartua, ezaugarri hauek dituen:

— 24 cm zeramikazko bloke, hormigoizko bloke edo harri natural.

Neurri minimoa betetzen da, 28 cm-ko bloke zeramikoak ezarriko dira.

Berez, aipatutako eskakizun guztiak beteko ditu eraikinaren fatxada.

### 2.3.3. Puntu berezien kondizioak

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak eta, orobat, jarraitutasun- edo eten-bandak antolatzeke baldintzak, erabilitako iragazgaitzen-sistemari dagozkionak.

#### 2.3.3.1. DILATAZIO-JUNTURAK

1. Orri nagusian dilatazio-junturak jarriko dira, halako moldez non egitura-juntura bakoitzak bat egingo baitu haietako batekin, eta ondoz ondoko dilatazio-junturen arteko distantzia gehienez 2.1 taulan agertutakoa izango baita (eutsitako fabrika-obren mugimendu-junturen arteko distantzia, «EgS-F Egituren segurtasuna: Fabrika» oinarritzko dokumentukoa).

2. Orri nagusiaren dilatazio-junturatan zigilatzaile bat jarri behar da, junturan sartutako betegarri baten gainean. Betegarri eta zigilatzaileen materialek behar adinako elastikotasuna eta itsasgarritasuna izan behar dute orriari aurreikusitako mugimenduak absorbatzeko, eta eragile atmosferikoekiko iragazgaitz eta erresistenteak izan behar dute. Zigilatzailearen sakonerak 1 cm edo handiagoa izan behar du, eta lodieraren eta zabalaren arteko erlazioa 0,5-2 bitartekoa. Fatxada zarpiatuetan, zigilatzea berdindu egin behar da orri nagusi zarpiatu gabearen paramentuarekin. Dilatazio-junturatan metalezko xaflak erabiltzen direnean, junturaren bi aldeetan 5 cm-ko horma-banda, gutxienez, estaltzeko moduan jarri behar dira; xafla bakoitza mekanikoki finkatuko da banda horretan eta hari dagokion muturra zigilatu egingo da (ikus 2.6 irudia).

3. Kanpoko estaldurak dilatazio-junturak izango ditu, hartara ondoz ondoko junturen artean aski distantzia izan dadin estaldura ez pitzatzeko.

Kanpoko estaldura, bigarren orriko polikarbonato laminak izango dira, eta hauek, haien artean dilatazio banaketa espazioa izango dute, mugimenduak ekiditu ahal izateko. Barne orria, hau da, orri nagusiak ere dilatazio junturak izan beharko ditu akabera jarraiadun orria bezala planteatu delako.

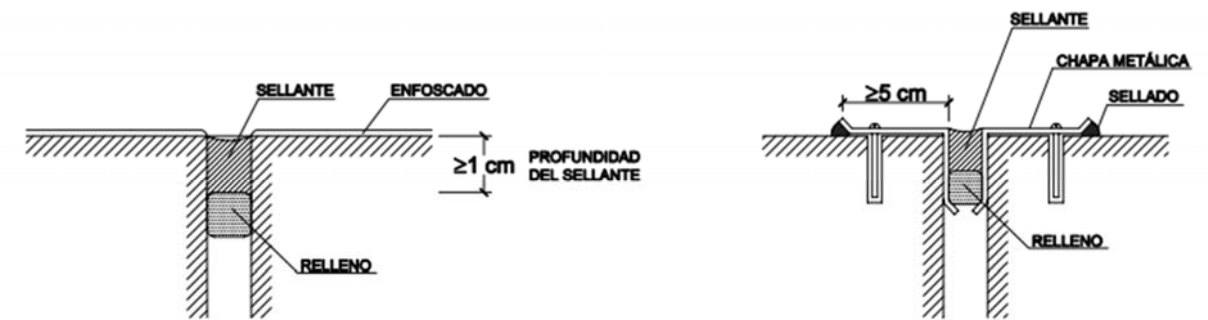


Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

Dilatazio junturak ondorengo irudiaren ezarpenak bete beharko dituzte. Dilatazio juntura hauek barneko orrian ezarriko dira, termo artzilla blokedun 29 cm-ko orrian hain zuzen.

#### 2.3.3.2. FATXADAREN HASIERA ZIMENDUETATIK

1. Hesi iragazgaitz bat jarri behar da, kanpoko zoruaren mailaren gainetik 15 cm baino gehiagora fatxadaren lodiera guztia estaliko duena, kapilaritatearen ondorioz urak gora egin ez dezan, edo ondorio berdina sortzen duen beste irtenbide bat erabili.

Hezi iragazgaitza ezarri da araudian aipatutako eremuetan



### 2.3.3.5. AIRE-GANBERA AIREZTATUAREN ETA FORJATUEN ETA BAOBURUEN ARTEKO ELKARGUNEAK

1. Forjatu batek edo baoburu batek ganbera eteten duenean, han sartutako edo kondentsatutako ura jasotzeko eta husteko sistema bat jarri behar da.

2. Ura jasotzeko sistema gisa elementu jarraitu iragazgarri bat erabiliko da (xafla, profil berezia eta abar), eta ganberaren hondoan jarriko da, kanpoalderanzko inklinazioarekin, halako moldez non goiko ertza hondotik 10 cm-ra izango baitu, gutxienez, eta ebakuazio-sistemaren punturik altuenaren gainetik 3 cm-ra, gutxienez (ikus 2.10 irudia). Xafla bat jartzen denean, haren lodiera guztia barne-orrian sartu behar da.

3. Ura husteko, sistema hauetako bat jarri behar da:

a) ura kanpoaldera eramateko hodi multzo bat, material estankozkoa, gehienez 1,5 m-ko tartea dagoela hoditik hodira (ikus 2.10 irudia).

b) lehenengo ilaran morterorik gabeko tarte-juntura multzo bat uztea, gehienez 1,5 m-ko tartearekin, zeinaren luzera guztian egongo baita, kanpoalderaino, ganberaren hondoan ura jasotzeko jarritako elementua.

ZKZ Hostel eraikin proiektuaren kasuan ez da aire ganbera moztuko, beraz adierazitako hiru ezaugarriak ez dira kontuan izan behar, ura kanporatzeko sistema bakarria fatxadaren hasieran ezarri beharko da, lamina iragazgaitza ere duelarik. Elementu hau eraikuntza xehetasunetan adieraziko da.

### 2.3.3.6. FATXADAREN ETA AROTZERIAREN ARTEKO ELKARGUNEA

Fatxadaren iragazgaitzasun maila 4 izango da, beraz ez dago zertan atal honen lehen puntua bete behar. Baina arotzeria kanpoko azala baino barnerago ezartzen denez ondorengo espezifikazioak bete egin beharko dira.

2. Markoaren eta hormaren arteko juntura kordoi batekin zigilatu behar da, zeina horman sartuko baita, bi ertz paraleloren artean ahokatua geratzeko moduan.

3. Arotzeria fatxadaren kanpoaldeko paramentuarekiko atzeraemana dagoenean, leiho-koska isurri batekin errematatu behar da, hara heltzen den euri-ura kanpoaldera husteko eta haren azpiko fatxadaren zatira irits dadila saihesteko. Bestalde, baoburuan tantakin bat jarriko da, euri-ura burualdearen beheko aldetik arotzeara joan ez dadin, edo ondorio berdina sortzen dituzten irtenbideak.

4. Isurriak kanpoalderanzko 10°-ko malda izan behar du, gutxienez, eta iragazgaitza izango da, edo markoari edo hormari finkatutako hesi iragazgaitz baten gainean jarriko da (marko edo horma horrek leiho isurkiaren atzeko aldetik eta bi aldeetatik luzatu behar du eta kanpoalderanzko 10°-ko malda izan behar du, gutxienez). Isurriak tantakin bat izan behar du irtengunearen azpiko aldean, fatxadaren kanpoaldeko paramentutik gutxienez 2 cm-ra bananduta, eta zangotik gutxienez 2 cm-ra banatuta izango du aldea (ikus 2.12 irudia).

5. Tantakinak dituzten piezen junturek haren forma bera izan behar dute, haien bitartez fatxada aldera zubirik ez sortzeko.

Xehetasun planoetan argi ikusi daiteke zerrendatutako lau atal hauek betetzen direla, goteroiak, maldak eta beharrezkoak diren iragazgaitzasun laminak ezarriz. Ondoren EKT-OD-k eskaintzen dituen soluzioen eskema adieraziko da. 2.12. irudia hain zuzen.

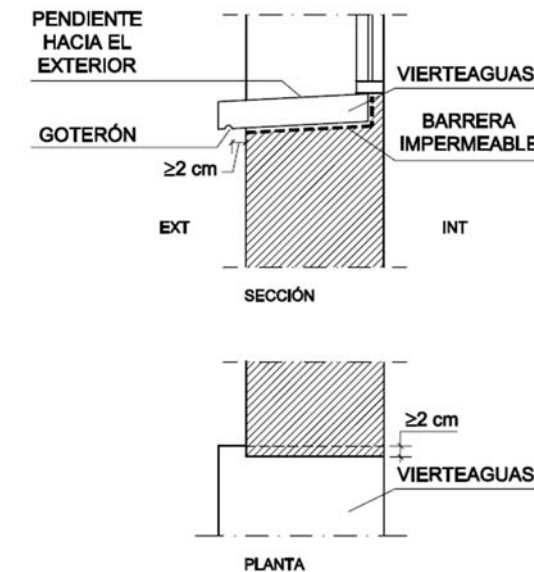


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

### 2.3.3.7. KARELAK ETA FATXADETAKO GOIKO ERREMATEAK

1. Karelak isurriekin errematatu behar dira, haien goiko aldera heltzen den euri-ura husteko eta haren azpian dagoen fatxada-zatira hel dadin ekiditeko. Halakorik ezean, ondorio berdina sortzen duen beste irtenbide bat erabiliko da.

2. Isurriek, gutxienez, 10°-ko inklinazioa izan behar dute, ura doan alderako irtenguneen azpiko aldean tantakinak izan behar dituzte, kareleko dagozkien paramentuetatik gutxienez 2 cm-ra bananduak, eta iragazgaitzak izan behar dute edo kanpoalderanzko 10°-ko malda (gutxienez) duen hesi iragazgaitz baten gainean jarri behar dira. Dilatazio-junturak jarri behar dira bi piezatik behin, harrizkoak edo aurrefabrikatuak badira, eta 2 metrotik behin, zeramikazkoak badira. Isurriaren arteko junturak zigilatze egoki batekin iragazgaitz izateko moduan egingo dira.

Erremateak pieza metalikoekin planteatu dira proiektuan, pieza berezi bat diseinatu da erreten moduan funtzionatuko duena, aldi berean fatxadaren aireztapena errejillak ezarriko dira. Dena den aipatutako ezaugarri guztiak beteko ditu. Xehetasunetan erreten hau definituko da.

### 2.3.3.8. FATXADARA AINGURATZEA

1. Barandak, mastak eta halako elementuen ainguraketak fatxadaren plano horizontal batean egiten direnean, urari bertatik sartzen ez uzteko moduan egingo da ainguraketaren eta fatxadaren arteko juntura; alegia, zigilatuz, gomazko elementu baten bidez, metalezko pieza baten bidez edo ondorio berdina sortzen duen beste elementu baten bidez.

Hostel-eko gelen terrazetan ezarriko dira barandak, ainguraketa kodigo teknikoan aipatzen den moduan burutuko da. Metalezko pieza izango da aukeratutako aukera. Eskakizunak bete beharko dira.

### 2.3.3.9. TEILATU-HEGALAK ETA ERLAITZAK

1. Teilatu-hegal eta erlaitz jarraituek ura husteko malda bat izan behar dute kanpoalderantz, 10º-koa gutxienez.

Proiektuan ez daude 20cm baino erlaitza luzeagoak beraz ez dituzte kodigo teknikoan adierazten diren eskakizunak bete behar (atal honetan).

3. Tantakinak dituzten piezen junturek haren forma bera izan behar dute, haien bitartez fatxada aldera zubirik ez sortzeko.

### 2.4. Estalkiak

Proiektuaren estalkia aurreko material eta diseinu deskribapen atalean aipatu den moduan sandwich panel baten itxura duen Metalrcok sistema erabiliko da. Rockwool enpresak eskainitakoa. Estalki inklinatua izango da altxaeretan ikusi ahal daitekeen moduan, bi uretara diseinatua. Akabera zink junta altxatuazko laminez burutuko da. (xehetasun planoetan definitua).

#### 2.4.1. Iragazgaitasun-maila

1. Estalkiei iragazgaitasun-maila bakarra eskatzen zaie, eta ez du zerikusirik klima-faktoreekin. Edozein eraikuntza-irtenbidek iragazgaitasun-maila hori iristen du baldin eta ondoren zehaztutako baldintzak betetzen baditu.

Beraz, EKT-ko ondorengo eskakizunak beteko dira. Ondoren soilik proiektuan eragina duten ezaugarri eta betebeharrak jasoko dira.

#### 2.4.2. Eraikuntza-irtenbideen baldintzak

1. Estalkiek elementu hauek izan behar dituzte:

a) malda eratzeko sistema bat: estalkia laua denean, edo inklinatua denean eta haren euskarri erresistentearen malda ez dagoenean erabiliko den babes eta iragazgaitze motara egokitua;

b) lurrunaren kontrako hesi bat isolatzaile termikoaren azpi-azpian: «Energia aurrezte» oinarritzko dokumentuko HE1 atalean zehaztutako kalkuluaren arabera, elementu horretan kondentsazioak sortuko direla aurreikusten denean;

c) geruza bereizle bat isolatzaile termikoaren azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar denean;

d) isolatzaile termiko bat: «Energia aurrezte» oinarritzko dokumentuko HE1 atalean zehaztutakoari jarraikiz.

e) geruza bereizle bat iragazgaitasun-geruzaren azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar denean edo iragazgaitasun-geruza eta sistema ez itsatsietako euskarri-elementuak itsastea saihestu behar denean;

f) iragazgaitasun-geruza bat: estalkia laua denean edo inklinatua denean eta malda eratzeko sistemak ez duenean 2.10 taulan eskatutako inklinazioa edo babesgarriko piezen teilakatzea nahikoa ez denean;

Dena den lamina iragazgaitza ezarriko da, isolatzairenen gainean estankotasunaren alde jokatu.

j) teilatu bat, estalkia inklinatua denean, iragazgaitasun-geruza autobabestua denean izan ezik;

k) urak husteko sistema bat, erretenez, hustubidez eta gainezkabidez osatua egon daitekeena, OD-HO dokumentuko HO 5 atalean zehaztutako kalkuluaren arabera neurtua.

### 2.4.3. Osagaien baldintzak

#### 2.4.3.1. MALDAK ERATZEKO SISTEMA

1. Maldak eratzeko sistemak behar besteko kohesioa eta egonkortasuna izan behar ditu eskakizun mekanikoei eta termikoei aurre egiteko, eta gainerako osagaietara eusteko eta haiek finkatzeko moduko osaera izan behar du.

2. Malda eratzeko sistema denean iragazgaitasun-geruzari eusten dion elementua, hura osatzen duen materialak bateragarria izan behar du material iragazgaitasun-geruzarekin eta, orobat, haren eta iragazgaitasun-geruzaren arteko lotura-moduarekin.

3. Terraza guneetan %1-5-eko malda ezarriko da, estalki zapalgarri moduan kontsideratzen delako. Hau, Hostel-eko areto komunitarioaren terrazan emango da batik bat.

4. Maldak eratzeko sistemak, estalki inklinatuetan, estalkiok iragazgaitasun-geruzarik ez dutenean, 2.10 taulan lortutakoa baino malda handiagoa izan behar du ura husteko elementuetarantz, teilatu motaren arabera.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %	
Tejado <sup>(1) (2)</sup>	Teja <sup>(3)</sup>	Teja curva	32	
		Teja mixta y plana monocanal	30	
		Teja plana marsellesa o alicantina	40	
		Teja plana con encaje	50	
	Pizarra		60	
	Placas y perfiles	Cinc		10
			Fibrocemento	10
		Sintéticos	Placas simétricas de onda grande	10
			Placas asimétricas de nervadura grande	25
			Placas asimétricas de nervadura media	10
		Galvanizados	Perfiles de ondulado grande	15
			Perfiles de ondulado pequeño	5
Perfiles de grecado grande			8	
Perfiles de grecado medio			10	
Perfiles nervados			15	
Perfiles de ondulado pequeño	5			
Perfiles de grecado o nervado grande	8			
Perfiles de grecado o nervado medio	10			
Aleaciones ligeras	Perfiles de nervado pequeño	5		
	Paneles	15		
		Perfiles de nervado medio	5	

Zink estalkia erabiliko da, beraz %10-eko malda minimoa ezarri behar da. Proiektua %20 malda minimoa dagoela aztertu da. Beraz, eskakizunak betetzen ditu.

#### 2.4.3.2. ISOLATZAILE TERMIKOA

1. *Isolatzaille termikoaren* materialak sistemaren eskakizun mekanikoen aurrean behar den sendotasuna emateko moduko kohesioa eta egonkortasuna izan behar ditu.

2. *Isolatzaille termikoa* eta iragazgaizpen-geruza kontaktuan daudenean, bi materialok bateragarriak izan behar dute; bestela, *geruza bereizle* bat jarriko da bien artean.

Lamina iragazgaitza isolamenduaren gainetik ezarriko da, dena den aukeratutako isolatzailea (arroka artilea, rockwool) ez da hidrofila.

#### 2.4.3.3. IRAGAZGAIZPEN-GERUZA

1. Iragazgaizpen-geruza bat jartzen denean, hura osatzen duten materialetako bakoitzari dagozkion baldintzen arabera eman eta finkatu behar da.

2. Ondoren zehaztutako materialak erabil daitezke, edo ondorio berdina sortzen duen beste edozein.

Ondorengo materiala erabiliko da proiektuan:

##### 2.4.3.3.1. Material bituminosoz eta bituminoso eraldatuz egindako iragazgaizpena

1. Xaflak oxiasfaltokoak edo betun eraldatuzkoak izan daitezke.

2. Estalkiaren malda % 15 baino gehiagokoa denean, sistema mekanikoki finkatuak erabili behar dira.

Zink estalki maldatsuan mekanikoki finkatuko dira.

3. Estalkiaren malda % 5-15 bitartekoa denean, sistema itsatsiak erabili behar dira.

Terrazetan malda txikiagoa izango denez, araudiak adierazten duen moduan sistema itsatsiak erabiliko dira.

#### 2.4.3.4. AIRE-GANBERA AIREZTATUA

1. Aire-ganbera bat jartzen denean, isolatzaile termikoaren kanpoko aldean jarri behar da, eta irekigune multzo baten bidez aireztatu, halako moldez non haren azalera eraginkor osoaren ( $S_s, \text{cm}^2$ -tan) eta estalkiaren azaleraren ( $A_c, \text{cm}^2$ -tan) arteko zatidurak baldintza hau beteko baitu:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Terraza guneetan zoladura flotantea ezarriko da, estalki mota hau zapalgarria izateko, beraz aireztapen sistema dagoela ondorioztatu daiteke. Beraz, aipatutako eskakizunak beteko ditu proiektuak.

##### 2.4.3.5.3. Zoladura flotatzailea

2. Euskarrien gainean bermatutako piezak horizontalki jarri behar dira. Euskarriak berariaz diseinatu eta fabrikatuko dira xede horretarako; bermatze-plataforma bat izango dute zamak banatzeko; eta *geruza*

*bereizlearen* gainean jarri behar dira, jariatzearen plano inklinatuan. Jasoko dituzten makurdura esfortzuekiko erresistenteak izan behar dute piezek.

Euskarrien gainean bermatutako piezak erabiliko dira terraza gunean. Junta irekiak izan beharko dituzte aire ganbera aireztatu ahal izateko.

#### 2.4.3.6. TEILATUA

1. Estaldura-piezaz osatua egon behar du (teilak, arbela, plakak eta abar). Piezen teilakatzea zehazteko, kontuan hartu behar da haiei eusten dien elementuaren malda, eta, orobat, estalkiaren kokalekuari lotutako beste faktore batzuk, hala nola *zona eolikoa*, ekaitzak eta altitude topografikoa.

2. Euskarriari haren egonkortasuna bermatzeko adina pieza itsatsi edo finkatu behar zaizkio, hauen arabera betiere: estalkiaren malda, isurkiaren gehienezko garaiera, pieza mota eta piezok nola teilakaturik dauden, eta eraikinaren kokalekua.

#### 2.4.4. Puntu berezien kondizioak

Estalki maldatsua izango da, beraz soilik atal huek jasoko dira kode teknikitik.

Dena den terrazeko atala definituko da:

##### 2.4.4.1. ESTALKI LAUAK

Terraza gunea izango da estalki lau bakarra.

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak, eta, orobat, diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatzeako kondizioak, erabilitako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

##### 2.4.4.1.1. Dilatazio-junturak

1. Estalkiaren dilatazio-junturak jarri behar dira, eta ondoz ondoko dilatazio-junturen arteko distantzia 15 m izango da, gehienez. Paramentu bertikal batekin edo egitura-juntura batekin elkargune bat dagoen bakoitzean, dilatazio-juntura bat jarri behar da haiekin bat. Estalkiaren geruza guztiei eragin behar diete junturek, euskarri erresistente gisa erabiltzen den elementutik abiatuta. Dilatazio-junturen ertzek kamutsak izan behar dute, gutxi gorabehera 45°-ko angelukoak, eta junturaren zabalerak 3 cm baino handiagoa izan behar du.

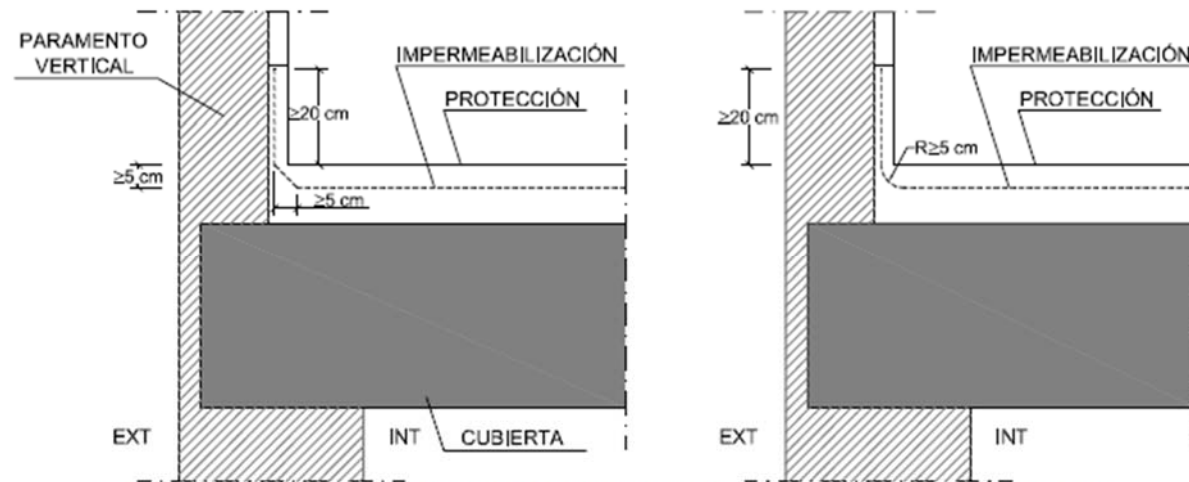
2. Babes-geruza zoladura finkokoa denean, dilatazio-junturak jarri behar dira hartan. Juntura horiek piezei, heltzeko morteroari eta zoladuraren asentu-geruzari eragin behar diete, eta honela jarri behar dira:

Ez denez zolatu fijoza ezarriko, ez da bigarren puntu hau kontsideratuko, soilik lehengo puntuaren eskakizunak betetzen dira.

3. Junturetan zigilatzaile bat jarri behar da, haien barruan sartutako betegarri baten gainean. Zigilatzeak eta *estalkiaren babesgarri*-geruzaren gainazalak berdinduta geratu behar dute.

#### 2.4.4.1.2. Estalkiaren eta paramentu bertikal baten arteko elkargunea

Terraza gunea paramentu bertikalez inguratuta egongo denaz ondoren azalduko diren errematearen ezaugarriak bete beharko ditu. (Irudian ere bete beharreko eskakizunak definituko dira).



**Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical**

1. Iragazgaizpena luzatu egin behar da paramentu bertikalek gora, estalkiaren babesgarriaren gainetik 20 cm, gutxienez (ikus 2.13 irudia).
2. Estalkiaren eta paramentuaren arteko elkargunea gutxi gorabehera 5 cm-ko kurbadura-erradioarekin biribilduz egin behar da, edo neurri berdintsu bat alakatuz, iragazgaizpen-sistemaren arabera.
3. Prezipitazioetako ura edo paramentutik lerratzen dena iragazgaizpenaren goiko errematetik ezin izango da sartu.

Erremate pieza metalikoa diseinatu egin da proiektuan, hau xehetasunetan aztertu daiteke.

#### 2.4.4.1.4. Estalkiaren eta hustubideen edo erretenen arteko elkarguneak

1. Hustubidea edo erretena pieza aurrefabrikatua izango da, erabilitako iragazgaizpen motarekin bateragarria den materialez egindakoa, eta gutxienez 10 cm zabaleko hegal bat izan behar du goiko ertzean.
2. Zorrotena trabatu dezaketen solidoak pasatzen ez uzteko babes-elementu bat izan behar du hustubideak edo erretenak. Ibiltzeko estalkietan, elementu hori babes-geruzarekin berdindua egongo da, eta ibiltzeko ez diren estalkietan, berriz, babes-geruzatik irten egin behar du.
3. Iragazgaizpenari eusteko balio duen elementua beheratu egin behar da hustubideen inguruan edo erretenen perimetro osoan (ikus 2.14 irudia), iragazgaizgarria jarri ondoren ere, ura husteko noranzkoan malda egokia izaten jarraitzeko moduan.
4. Iragazgaizpena 10 cm luzatuko da, gutxienez, hegalek gainetik.
5. Iragazgaizgarriaren eta hustubidearen edo erretenaren arteko loturak estankoa izan behar du.

6. Hustubidea estalkiaren zati horizontalean jartzen denean, paramentu bertikalekiko elkargunetik edo estalkitik irteten den beste edozein elementurekiko elkargunetik gutxienez 50 cm-ko tartea utziz jarri behar da.

7. Hustubidearen goiko ertzak estalkiaren jariatze-mailaren azpitik geratu behar du.

Hustubideak ezarriko dira terrazetan, beraz, aipatutako zazpi puntu hauek bete beharko dira. Erreten hauek estalkiko ur kanporaketa sistemako zorrotenekin konektatuko da. Zink zorrotenak izango dira. 100mm

#### 2.4.4.1.8. Txokoak eta izkinak

1. Txokoetan eta izkinetan babes-elementuak jarri behar dira, aurrefabrikatuak edo *in situ* eginak; txokoa edo izkina osatzen duten bi planoek eta estalkiaren planoak eratutako erpinetik 10 cm-ra iritsi behar dute, gutxienez.

Beraz izkina guztiak babestuko dira araudiaren arabera. Kasu konkretu honetan *in-situ* burututakoa planteatu da soluzio moduan.

#### 2.4.4.1.9. Sarbideak eta irekidurak

Terrazarako irekidurak ondoren adieraziko den moduan burutu beharko da.

1. Paramentu bertikal bateko sarbideak eta irekidurak honela egin behar dira:

a) *Estalkiaren babesgarriaren* gainetik gutxienez 20 cm-ko garaierako desnibela jarritz, hura estaltzen duen iragazgaizgarri batekin babestua, zeina, irekiduraren alboetatik gora, desnibel horren gainetik 15 cm gorago iritsiko baita, gutxienez;

Dena den aipatu beharra dago hostel eremuan diseinatutako terrazak

#### 2.4.4.2. ESTALKI INKLINATUAK

Ondoren proiektuaren zink estalki nagusiaren betebeharrak adieraziko dira, soilik beharrezkoak diren eskakizunak EKT-tik hartuz.

1. Gorde beharrekoak dira errefortzu- eta akabera-bandak, jarraitutasun- edo eten-bandak, eta orobat diseinuari eragiten dion beste edozein banda antolatzeke baldintzak, erabilitako iragazgaizpen-sistemari dagozkionak.

#### 2.4.4.2.1. Estalkiaren eta paramentu bertikal baten arteko elkargunea

Ez dira estalkiaren eta paramentu bertikal baten arteko junturarik kontsideratu. Eza da kasu hau ematen diseinatutako proiektuan.

#### 2.4.4.2.2. Teilatu-hegala

1. Teilatuaren piezek kanporago gelditu behar dute teilatu-hegala osatzen duen euskarririk; 5 cm, gutxienez, eta pieza erdia, gehienez.

Kasu honetan eza da zertan hegaliak ezarri behar zink akaberadun estalkia delako. Eta ur guztiak erretenean jasoko direlako. Dena den hegalkina izango du, nolabait. Horri nagusia baino 10 cm aurrerago jasotzen baita ura.

#### 2.4.4.2.4. Nabak

1. Nabetan babes-elementuak jarri behar dira, aurrefabrikatuak edo *in situ* eginak.
2. Teilatuaren piezek gutxienez 5 cm irten behar dute nabaren gainetik.
3. Bi isurkietako teilatuaren piezen artean 20 cm-ko tartea utzi behar da, gutxienez.

Bi isurketako teilatua denez, bertan erretena ezarri egin beharko da (xehetasunetan adierazten da). Beraz aipatutako 20 cm-ko banaketa bete egin beharko da.

#### 2.4.4.2.5. Gailurrak eta bizkarrak

1. Gailurretan eta bizkarretan pieza bereziak jarri behar dira, bi isurkietako teilatuaren piezen gainean gutxienez 5 cm teilakaturik.
2. Goiko azken ilara horizontaleko eta gailurreko eta bizkarreko teilatuaren piezak finkatu egin behar dira.

Gailur piezak ezarriko dira zinkeko estalki inklinatuan (metalrock). Xehetasunetan pieza hau definituko da.

#### 2.4.4.2.7. Argizuloak

Proiektuan argi zuloak ezarriko direnez, ondorengo eskakizunak bete beharko dira. Argi zulo hauek geletan ezarriko dira, irekidura mekanikoa izango dutelarik. Hauek 1/20 – 1/15 xehetasunetan adieraziko dira.

1. Argizuloaren aurremarkoarekin edo markoarekin kontaktua duten isurkiaren guneak iragazgaiztu egin behar dira, babes-elementu aurrefabrikatuekin edo *in situ* egindakoekin.
2. Argizuloaren beheko aldean, babes-elementuak teilatuaren piezen gainetik jarri behar dira, elkargunetik 10 cm luzeago, gutxienez; argizuloaren goiko aldean, berriz, azpitik jarri behar dira, 10 cm luzeago, gutxienez.

#### 2.4.4.2.9. Erretenak

Erretenak, xehetasunetan ikusi ahal den moduan, kanpoko orriaren eta barne orriaren artean kokatuko dira. Elementu hau, ere aire ganbera aireztatzeko elementu moduan funtzionatuko du. Ondorengo eskakizunak beteko ditu:

1. Erretena egiteko, babes-elementuak jarri behar dira, aurrefabrikatuak edo *in situ* eginak.
2. Erretenak isurbideranzko % 1eko maldarekin jarri behar dira, gutxienez.

4. Erretena agerian dagoenean, fatxadaren kanpoko ertzaren gainetik geratzeko moduan jarri behar da fatxadatik gertuen dagoen ertza.

Agerian dagoen erreten bat bezala kontsideratu da. Kode teknikoan adierazten diren aukeretatik gertuena delako. Beraz aipatutako hiru puntuak beteko ditu. Pieza metaliko aurre diseinatua eta aurrefabrikatua izango da, estalkia bere osotasunean inguratuko duena.

### 3. NEURRIAK

Ondoren ezarri behar diren neurriak adieraziko dira.

#### 3.1. Drainatze-hodiak

Sotoko horman ezarri behar diren dreinaiatzen hodiak definituko dira.

1. Drainatze-hodien gutxieneko eta gehienezko maldak eta diametro izendatua 3.1 taulan adierazitakoak izango dira.

Iragazgaiztasun-maila <sup>(1)</sup>	Gutxieneko malda (%-tan)	Zorupeko drainak	Gutxieneko diametro izendatua (mm-tan)	
			Malda, % -tan	Hormaren perimetroko drainak
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

<sup>(1)</sup> Iragazgaiztasun-maila hori da 2.1.1 atalean hormentzat ezartzen dena eta 2.2.1 atalean zoruentzat ezartzen dena.

2. Drainatze-hodiaren zuloen azalera, metro linealeko, 3.2 taulatik lortutakoa izango da, gutxienez.

Diametro izendatua	Zuloen gutxieneko azalera osoa (cm <sup>2</sup> /m-tan)
125	10
150	10
200	12
250	17

Iragazgaiztasun maila 5 kontsideratu denez aurreko ataletan %8-ko gutxieneko malda ezarri egin beharko da. 250mm-ko diametro izendatua izan beharko du. Eta haren zuloen gutxieneko azalera osoa 17 cm<sup>2</sup>/m izan beharko da,



## 4. ERAIKUNTZA-PRODUKTUAK

### 4.1. Produktuei eska dakizkiekeen ezaugarriak

#### 4.1.3. Isolatzaile termikoa

1. Isolatzaile termikoak, orri nagusiaren kanpoaldean jartzen denean, ez-hidrofiloa izan behar du.

Beraz, proiektuan isolatzaile termikoa kanpotik ezartzen denez, iragazgaitza izan beharko da.

## 5. ERAIKUNTZA

1. Produktuek izan behar dituzten gutxieneko ezaugarri teknikoak zehaztu eta justifikatuko dira proiektuan, eta, halaber, obra-unitate bakoitza egiteko baldintzak, zehaztutako egiaztapen eta kontrolak barne, proiektu horretan adierazitakoarekin bat datozela egiaztatuko, EKTren I. parteko 6. Artikuluan ezarritakoari jarraikiz.

### 5.1. Eraikuntza-lana

1. Proiektuak ezarritakoa, dagozkion legediak ezarritakoa, eraikuntzako jardun egokiari buruzko arauak zehaztutakoa eta obraren zuzendariak zein obrako lanen zuzendariak agindutakoa betez egingo dira atal honi dagozkion eraikinaren eraikuntza-lanak, EKTren I. parteko 7. artikuluan ezarritakoari jarraikiz. Baldintza-agirian zehaztuko dira itxiturak egiteko baldintzak.

Ondoren, eraikuntza lanen atalean soilik bete beharreko eskakizunak jasoko dira. Ondoren zerrendatuko direnak eraikuntza elementuaren arabera.

#### 5.1.1. Hormak

##### 5.1.1.1. BABES-HODIEN KONDIZIOAK

1. Babes-hodiak estankoak izango dira, eta aurreikusitako mugimenduak absorbatzeko adinako malgutasuna izango dute.

##### 5.1.1.2. XAFLA IRAGAZGAIZGARRIEN KONDIZIOAK

1. Dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruan dauden giro-kondizioetan jarri behar dira xaflak.

2. Dagozkion aplikazio-zehaztapenen arabera horma aski lehor dagoenean jarri behar dira xaflak.

3. Material kimikoki bateraezinekin kontakturik ez izateko moduan jarri behar dira xaflak.

4. Dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako gutxieneko teilakatzeak errespetatu behar dira xaflen loturetan.

5. Xafla jarriko den paramentuak ezin du adreiluetan mortero-jariorik izan, ezta puntzonaketa-arriskua eragin dezakeen blokerik edo material-irtengunerik ere.

##### 5.1.1.6. DRAINATZE-SISTEMEN KONDIZIOAK

1. Drainatze-hodia agregakin-geruza batekin inguratu behar da, eta azken hori iragazte-xafla batekin guztiz bildu behar da.

3. Agregakina birrinketako bada, drainatze-hodia biltzen duen agregakin-geruzaren estalduraren gutxieneko lodiera, edozein puntutan, drainaren diametroa halako hiru izango da, gutxienez.

3. puntuan aukeratu da proiektua burutzeko. Birrinketa agregakina hain zuzen.

#### 5.1.2. Zorua

##### 5.1.2.1. BABES-HODIEN KONDIZIOAK

1. Babes-hodiak estankoak izango dira, eta malguak, aurreikusitako mugimenduak absorbatzeko.

##### 5.1.2.2. XAFLA IRAGAZGAIZGARRIEN KONDIZIOAK

1. Xaflak jartzeko, dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruko giro-kondizio termikoak behar dira.

2. Dagozkion aplikazio-zehaztapenen arabera zorua aski lehor dagoenean jarri behar dira xaflak.

3. Material kimikoki bateraezinekin kontakturik ez izateko moduan jarri behar dira xaflak.

4. Dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako gutxieneko teilakatzeak behar dira xaflen loturetan.

5. Iragazgaizpena jarriko den gainazalak ezin du material-irtengunerik izan, puntzonaketa-arriskurik eragin dezakeenik.

6. Xafla itsatsiak jartzen badira, inprimazioa eman behar da erregulazio- edo garbitze-hormigoien eta zimenduen gainean, eta xafla itsatsi gabeak jartzen badira, finkatze-perimetroan.

7. Xafla iragazgaizgarriak jartzen direnean, errefortzu-bandak jarri behar dira norabide aldaketetan.

##### 5.1.2.3. KUTXATILEN KONDIZIOAK

1. Kutxatilen estalkiak markoari berari zigilatu behar zaizkio, bai kautxuzko banden bidez, bai erregistrarako aukera ematen duten antzeko elementuen bidez.

##### 5.1.2.4. GARBITZE-HORMIGOIAREN KONDIZIOAK

1. Zolaten eta plaka drainatuen azpiko lurra trinkotu egin behar da, eta % 1eko malda izan behar du, gutxienez.

2. Zoruko edo zimenduetako garbitze-hormigoien gainean xafla iragazgaizgarri bat jarri behar denean, hormigoi horren gainazala berdindu egin behar da.

### 5.1.3. Fatxadak

#### 5.1.3.1. ORRI NAGUSIAREN KONDIZIOAK

1. Orri nagusia adreiluzkoa denean, jarri baino lehen, sartu-irten bat egin behar zaie uretan, salbu adreilu hidrofugatuaren kasuan eta, UNE EN-772 11:2001 eta UNE EN 772-11:2001/A1:2006 arauari jarraikiz, 1 kg/(m<sup>2</sup>.min) baino hurrupaketa txikiagoa duten adreiluen kasuan. Ura sartzen ez uzteko erresistentzia handiko edo ertaineko junturak erabiltzen direnean, orria osatzen duen materiala hezatu egin behar da jarri baino lehen.

Termo artzilla blokez osatutako barne horria izango du proiektuak, beraz aipatutako eskakizuna bete beharko du.

2. Elkarguneen eta izkinen ilara guztietan paretortzak utzi behar dira, fabrika-obra hari lotzeko.

3. Orri nagusia egiten denean, saihestu egin behar da hura zutabeei itsastea.

4. Orri nagusia egiten denean, saihestu egin behar da hura forjatuei itsastea.

Horretarako dilatazio eta mugimendu junturak ezarri egingo dira, xehetasunetan datu hauek ikusgai izango dira.

#### 5.1.3.2. ERDIKO ESTALDURAREN KONDIZIOAK

1. Eusten dion elementuari itsatsi behar zaio erdiko estaldura, eta modu uniformearen eman behar da, haren gainean.

#### 5.1.3.3. ISOLATZAILE TERMIKOAREN KONDIZIOAK

1. Modu jarraitu eta egonkorrean jarri behar da.

2. *Isolatzaille termikoa* panelez edo tapakiz eginda dagoenean eta fatxadaren bi orrien arteko tarte osoa betetzen ez duenean, barne-orria ukituz jarri behar da, eta haren eta kanpoko orriaren artean elementu bereizleak jarri behar dira.

#### 5.1.3.4. AIRE-GANBERA AIREZTATUAREN KONDIZIOAK

1. Fatxada eraiki bitartean, zaindu behar da ez dadin txintxorrik, mortero-jariorik eta zikinkeriarik erori aire-ganberan eta hura aireztatzeko erabiltzen diren tarte-junturretan.

#### 5.1.3.5. KANPOKO ESTALDURAREN KONDIZIOAK

1. Hari eusten dion elementuari itsatsita edo finkatuta jarri behar da.

#### 5.1.3.6. PUNTU BEREZIEN KONDIZIOAK

1. Dilatazio-junturak galgaturik egin behar dira eta garbi utzi behar dira, betegarria eman eta zigilatuzko.

### 5.1.4. Estalkiak

#### 5.1.4.1. MALDAK ERATZEKO KONDIZIOAK

1. Iragazgaizpenari eusteko erabiltzen den elementua malda eraten duena denean, haren gainazala uniforme eta garbia izango da.

#### 5.1.4.2. LURRUNAREN KONTRAKO HESIAREN KONDIZIOAK

1. *Lurrunaren kontrako hesia isolatzaile termikozko geruzaren hondoaren azpian eta alboetan hedatu behar da.*

2. Dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruan dauden kondizio termikoetan jarri behar da *lurrunaren kontrako hesia*.

#### 5.1.4.3. ISOLATZAILE TERMIKOAREN KONDIZIOAK

1. Modu jarraitu eta egonkorrean jarri behar da.

#### 5.1.4.4. IRAGAZGAIZPENAREN KONDIZIOAK

1. Xaflak jartzeko, dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruko giro-kondizio termikoak behar dira.

2. Lanak eteten direnean, behar bezala babestu behar dira materialak.

3. Gehienezko maldaren lerroarekiko norabide perpendikularrean jarri behar da iragazgaizpena.

4. Iragazgaizpen-geruza guztiak norabide berean jarri behar dira, junturak estaliz.

5. Teilakatzeez ur-lasterraren noranzko berean geratu behar dute eta ez dute alboko ilarakoekin lerrokaturik geratu behar.

#### 5.1.4.5. AIRE-GANBERA AIREZTATUAREN KONDIZIOAK

1. Estalkia eraiki bitartean, zaindu egin behar da aire-ganberan ez dadin erori txintxorrik, mortero-jariorik eta zikinkeriarik.

Azkenik Kode teknikoko 6. Atala ere bete beharko da, mantentze lanen taula hain zuzen. 6.1 mantentze lanen taula ikuskatu beharko da eta eskakizun guztiak bete.

## HO 5 atala / EURI UREN KANPORAKETA ELEMENTUEN KALKULUA

Atal honetan euri uren kanporaketa sistema aztertuko da. Beraz, lehenik eta behin zenbait diseinu baldintza jasoko dira eta 4.dimentsionamendu atala ezarriko da. Bertan proiektuan beharrezkoak izango diren neurriak jasoz.

### 4. NEURRIAK

#### 4.2. *Euri-urak* husteko sarearen neurriak

##### 4.2.1. Euri-uren *hustuketa txikiko sarea*

1. Galdaratxo baten elementu iragazlearen pasoko gainazalaren azalera, lotzen zaion hodiaren sekzio zuzena halako 1,5-2 izango da.

2. 4.6 taulan adierazten da jarri beharreko gutxieneko isurbide kopurua, zerbitzua ematen dioten estalkiaren azalera horizontalki proiektatuaren arabera.

3.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Beraz, estalkiaren proiektzio horizontala 560m<sup>2</sup>-ko azalera duenez erreten bat ezarri beharko da 150m<sup>2</sup>-ro. Dena den faldoietan banatzen denez, faldoi bakoitzeko erretenak ezarriko dira.

Erreten kopurua:

- Estalki inklinatuan: 12 erreten ezarriko dira faldoietako behe puntuetan.
- Terraza estalkietan:
  - o Hostel eremuko terraza txikiak (2 daude): 2 erreten ezarriko dira
  - o Hostel eremuko terraza komunitarioan: 2 erreten ezarriko dira (95 m<sup>2</sup>)

3. Behar beste bilketa-puntu jarriko dira 150 mm baino gehiagoko desnibelik eta % 0,5 baino gehiagoko maldarik ez izateko, eta estalkiaren gehiegizko gainkarga saihesteko.

4. Diseinu-arrazoiak direla eta, urak biltzeko puntu horiek instalatzen ez direnean, prezipitazio-urak husteko irtenbideren bat bilatuko da; adibidez, gainezkabideak jartzea. Ez da beharrezkoa izango eskakizunak beteko dira.

##### 4.2.2. Erretenak

1. *Euri-urak* husteko sekzio erdizirkularreko erretenaren *diametro izendatua*, 100 mm/h-ko intentsitate plubiometrikorentzat, 4.7 taulatik lortzen da, haren maldaren eta zerbitzua ematen dion azaleraren arabera.

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

Beraz, erreten batek hartzen duen azalera maximoa kontuan harturik 165 m<sup>2</sup> ezarri ahal diren maldak %4-koak izan ahal dira. Kanaloia 125mm-ko diametro nominala lortzen dugularik. Dena den zabalagoak dira proiektuan ezarritakoak (200mm).

2. 100 mm/h-ko erregimen plubiometrikoa ez den beste batentzat (ikus B eranskina), zerbitzua ematen zaion azalerari f zuzenketa-faktore hau aplikatu behar zaio:

$f = i / 100$  (4.1) Haurreko atalean ezarri da zuzenketa faktorea 50m<sup>2</sup> gehiago ezarri beharko dira. 150 mm/h ematen direlako Bilbon.

honako hauek direlarik:

i aintzat hartu nahi den intentsitate plubiometrikoa.

3. Erretenaren sekzioa erdizirkularra ez bada, sekzio erdizirkularrekin lortutakoa baino % 10 handiagoa izango da haren lau angeluko sekzio baliokidea.

Beraz sekzioa benetan, lauki zuzena denez: 137,25 → 150 mm-koak izan beharko dira. Dena den 200 mm-ko zabalera ezarri da eta 200 mm-ko sakonera ere.

Eskakizun guztiak betetzen dira atala honetan.

##### 4.2.3. Euri-urak *biltzeko* zorrotzenak

1. *Euri-urak* biltzeko *zorrotzen* bakoitzak zerbitzua ematen dion azalera horizontalki proiektatuaren diametroa 4.8 taulatik lortzen da.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/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
1.544	160
2.700	200

165m<sup>2</sup>-ko azalera kontsideratzen denez 75mm-ko zorrotzen minimoak ezarri beharko dira. Xehetasunetan adieraziko da.

#### 4.2.4. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak

1. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak sekzio betean kalkulatu dira, erregimen iraunkorren.
2. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileen diametroa 4.9 taulatik lortzen da, duten maldaren eta zerbitzua ematen dioten azaleraren arabera.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

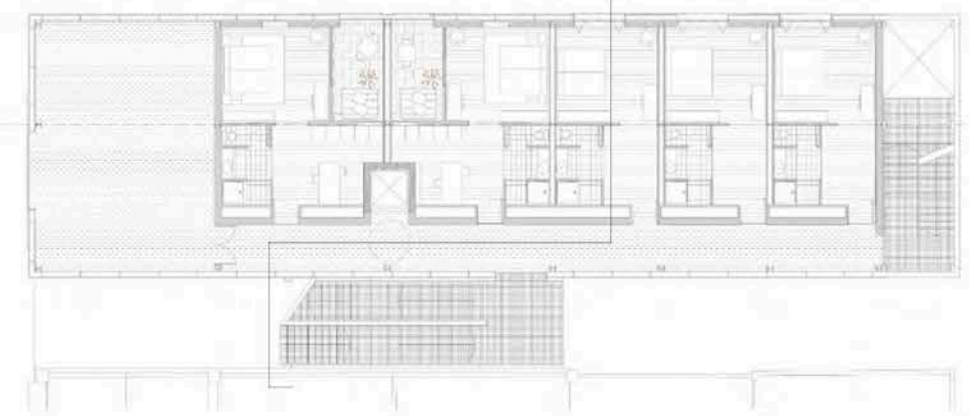
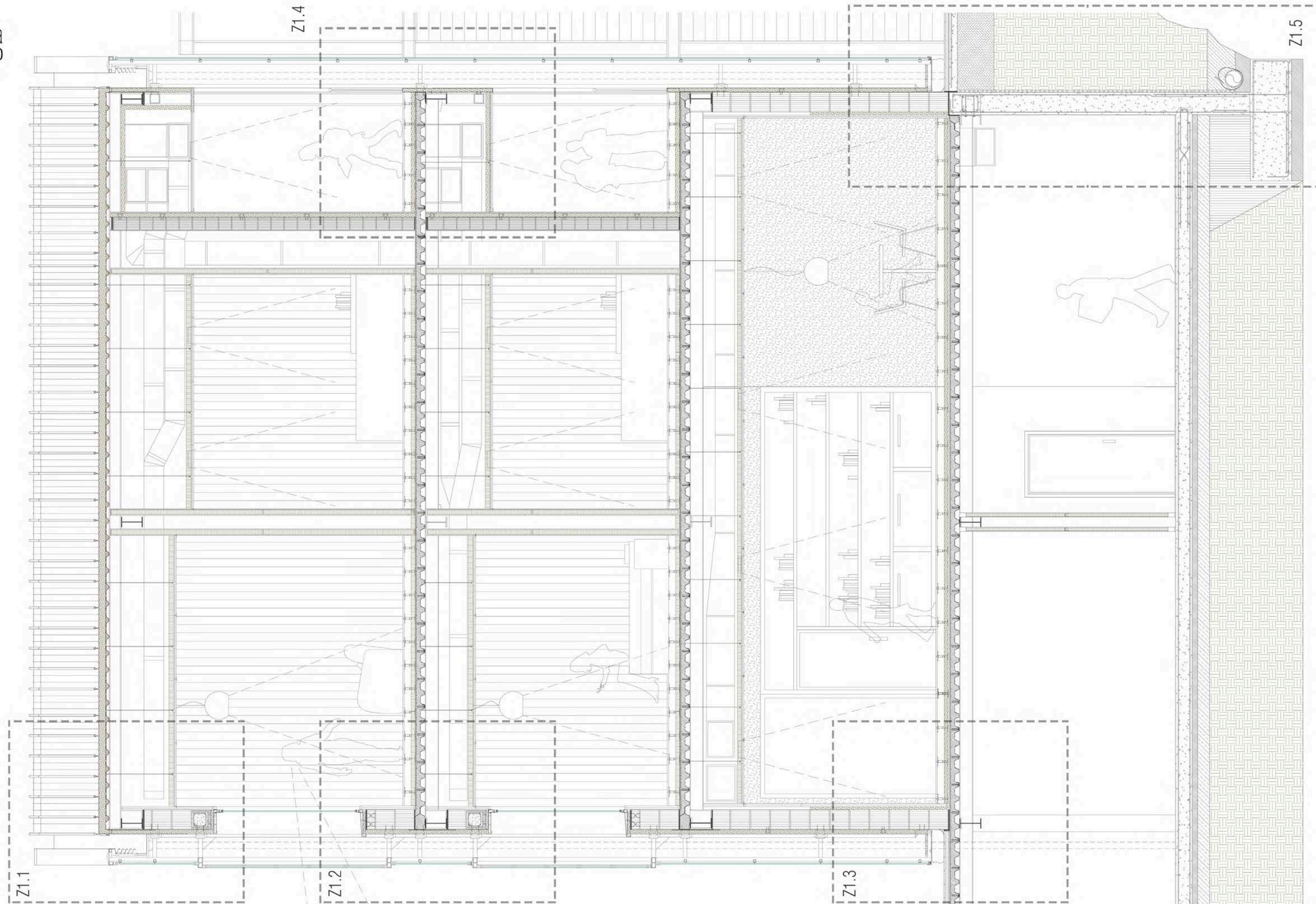
Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Huek solera azpitik ezarriko dira, beraz hauek batzen diren ahala (arketetan) diametroak handitu egin beharko dira. Dena den ez duten 125mm-ko diametroa gaindituko. Azalera totala 560 m<sup>2</sup> baitira.

ONDOREN ESTALKIAREN ESKEMA ADIERAZIKO DA, ERRETENAK MARKATURIK:



**ERAIKUNTZAXEHETASUNENPLANOAK**



Eraikinaren eraikuntza bere osotasunean adierazteko ebaketa "kebratu" bat burutu da eskeman ikusi ahal daitekeen moduan. Mediateka guztiz zeharkatzen da (eraikuntza sistema bera) eta hosteleko geletako bat aukeratzen da, ate labainkorraduna (xehetasunean ikusi ahal daitekeen moduan)

**PROZEDURA DESKRIBAPENA:**

Ondoren proiektuaren xehetasun plano guztiak definituko dira. Horretarako 1/50 eskalako hiru xehetasun orokorrak aukeratu dira, hauetan zoom desberdinak burutuko direlarik. Zoom bakoitza izendapen bat izango du ebaketa orokorrean aztertu ahal izateko. Estalkiaren xehetasunak aldez aldera burutu dira zoom hauek egin gabe.

Hiru ebaketa orokor aukeratu dira:

- Zeharkako ebaketa: Plano honetan kokatzen den xehetasuna, proiektua hoberen definitzen duena da. Bertan materialtasun guztiak ikertu ahal baitira. 00 plano orrian.

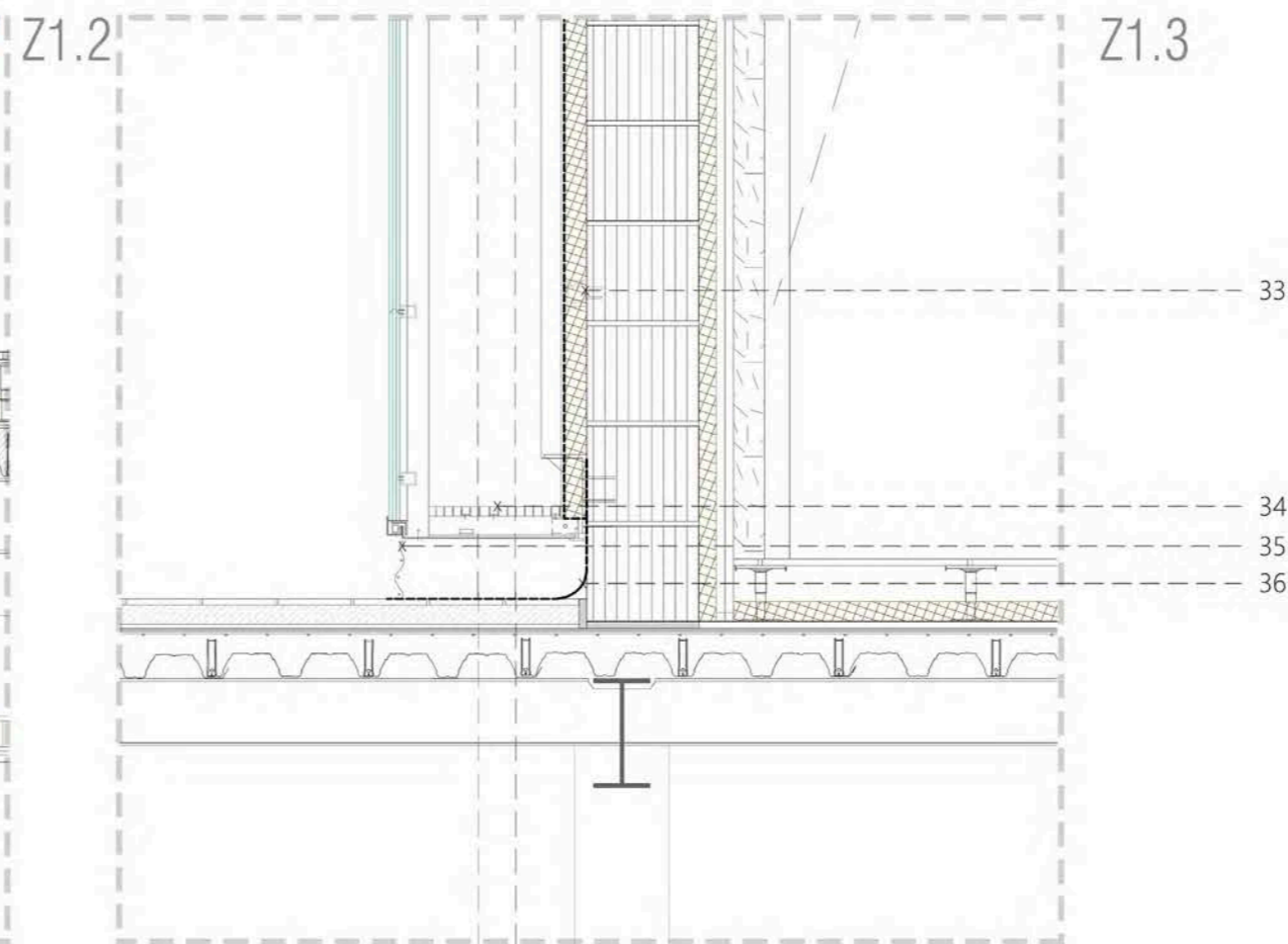
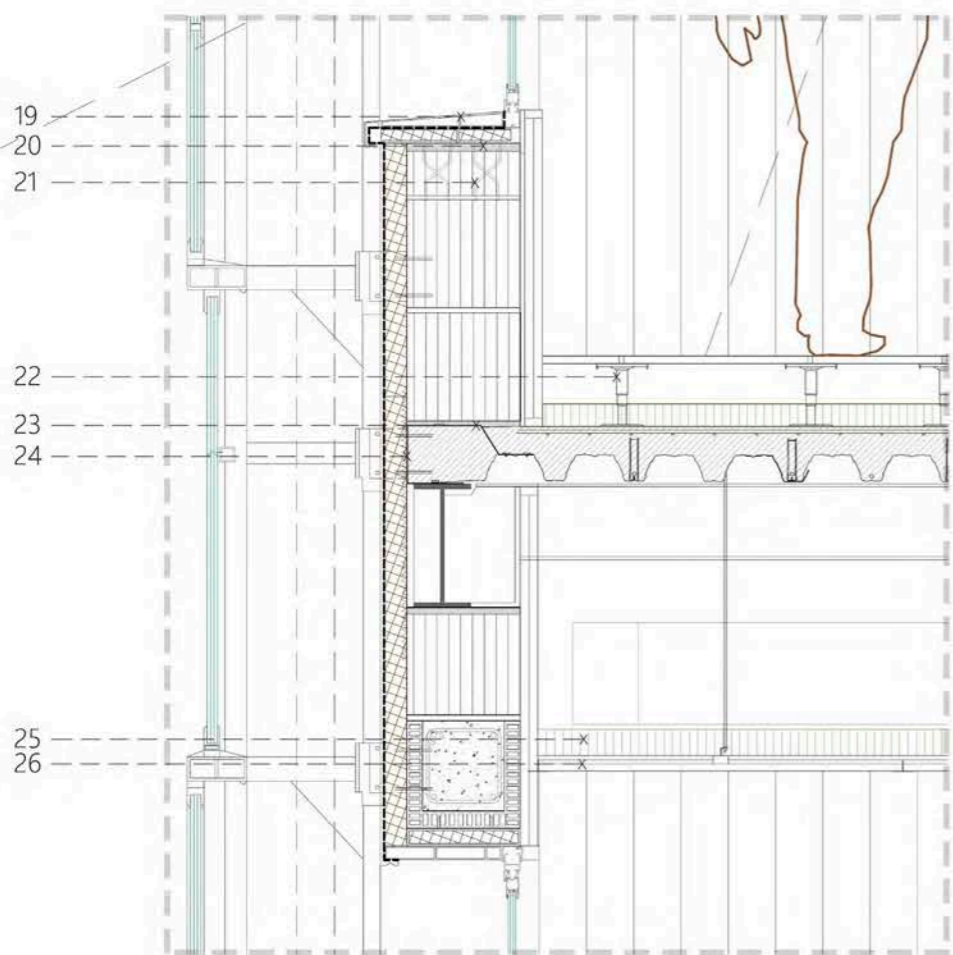
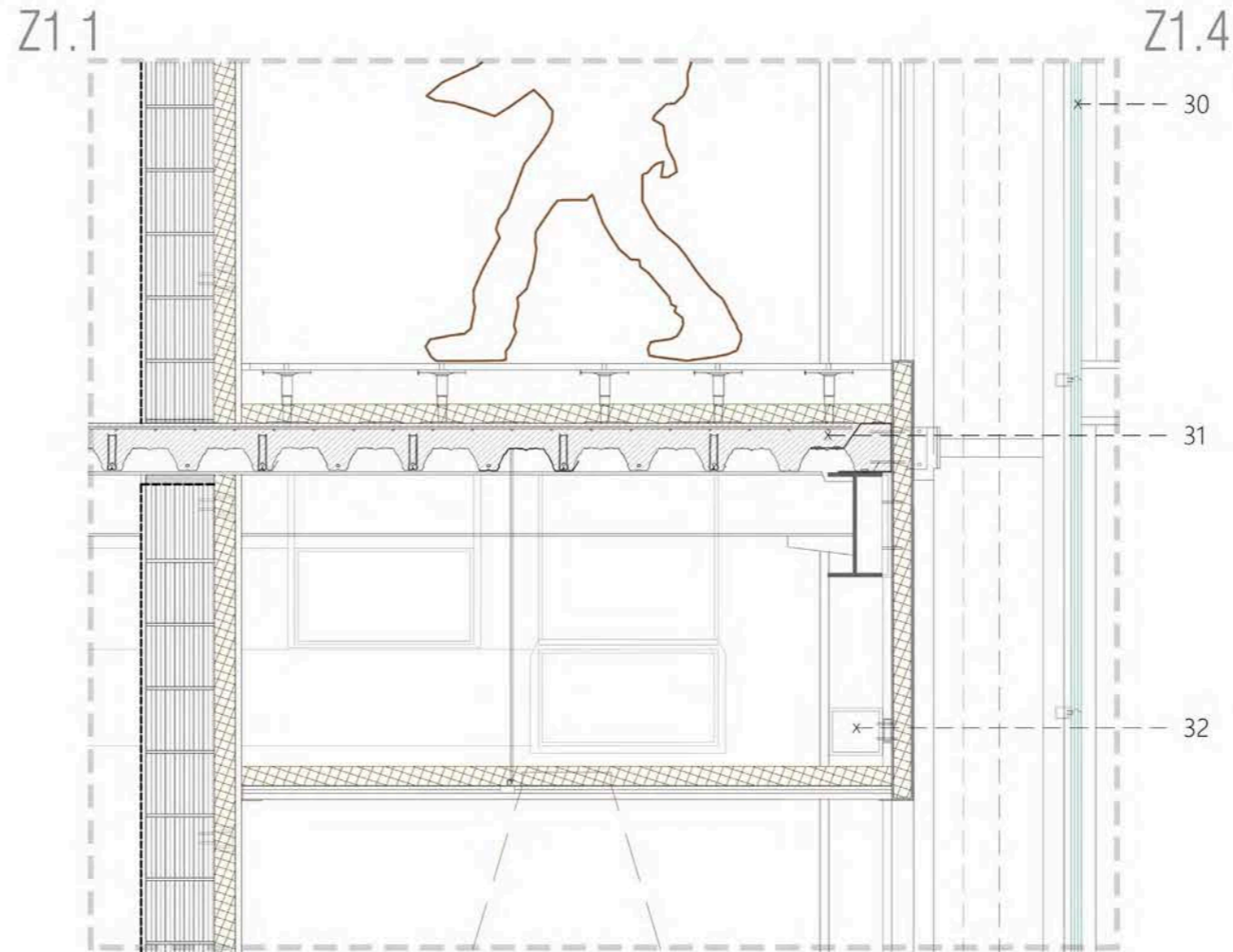
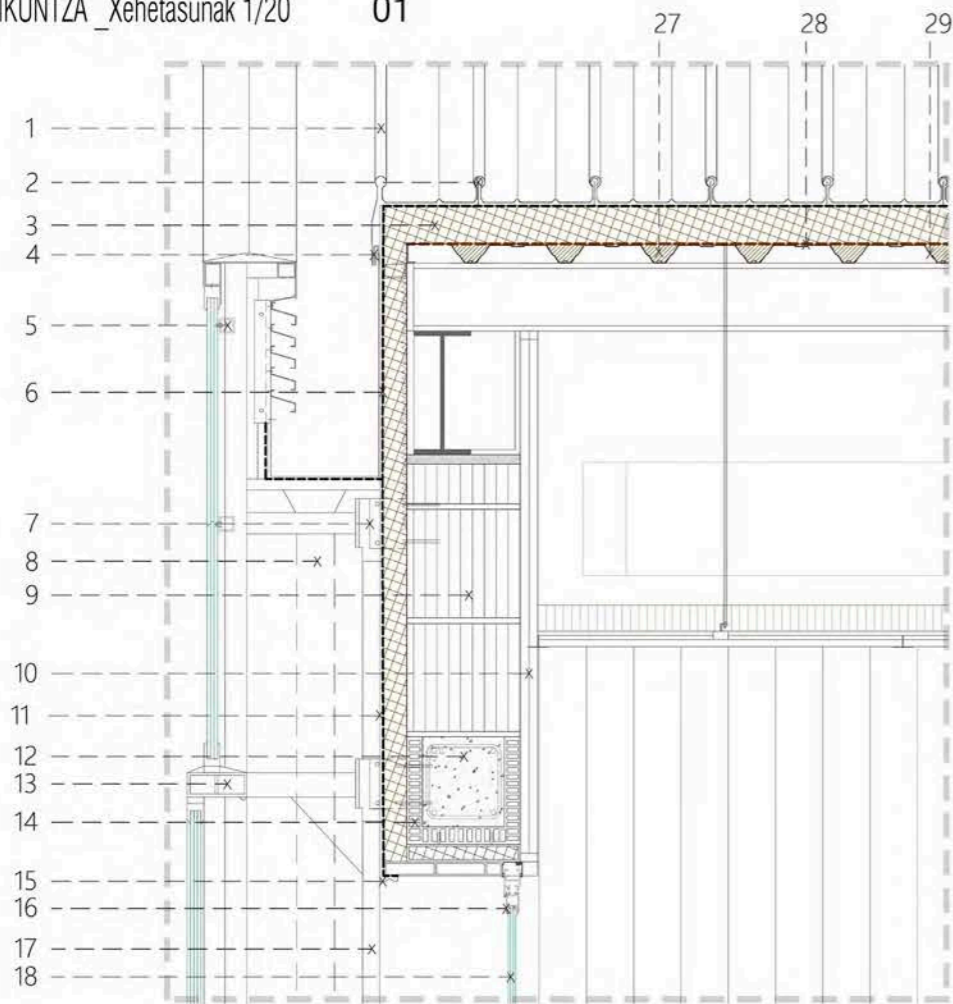
- Eskailera teknikoaren ondoko gelen gunea, luzetarako ebaketa: honetan estalkiaren beste akabera bat aztertu daiteke. 10 Plano orrian

- Tailer gunearen xehetasuna, luzetarako ebaketa: honetan polikarbonato ibxitura duen tailer ez-klimatizatu definituko da. Zoom-ak estalkian eta hutsarte finkoetan burutuko dira. 12 plano orrian.



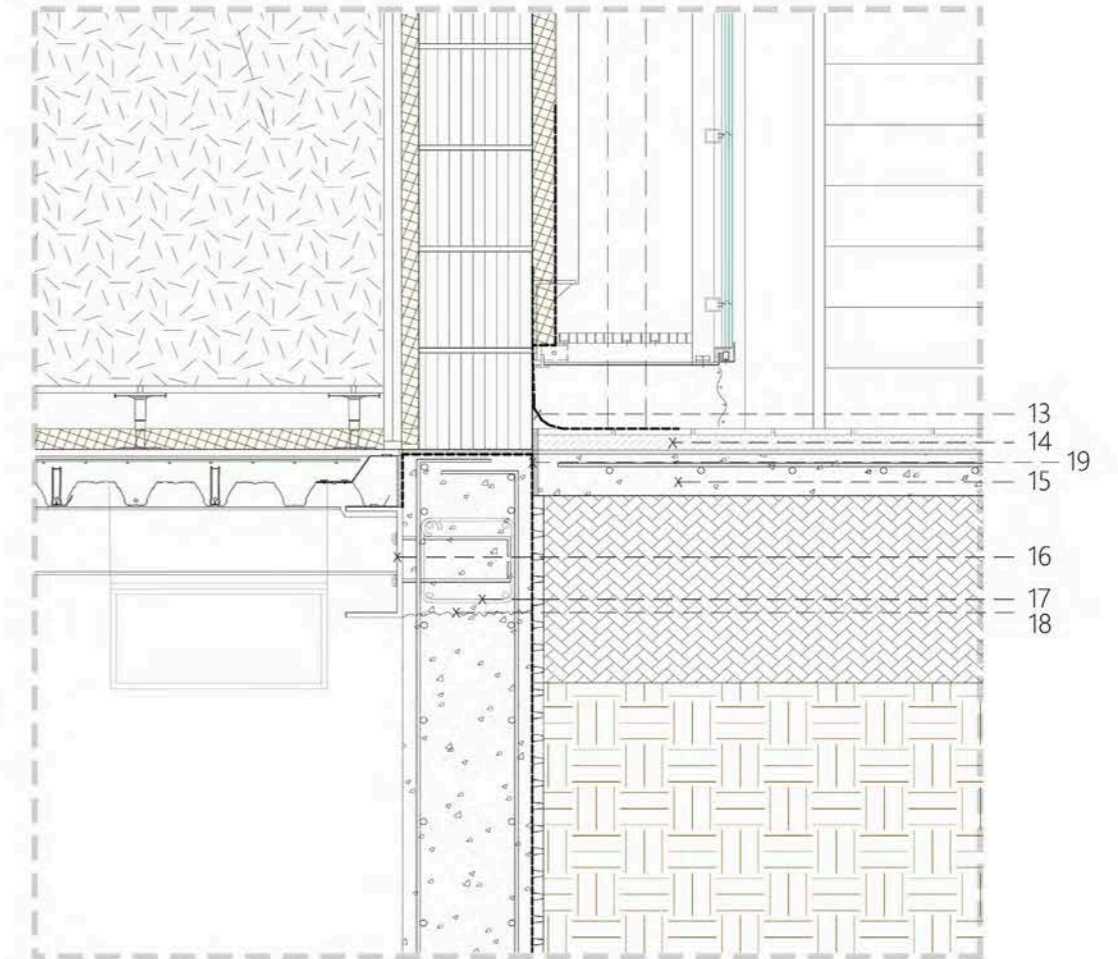
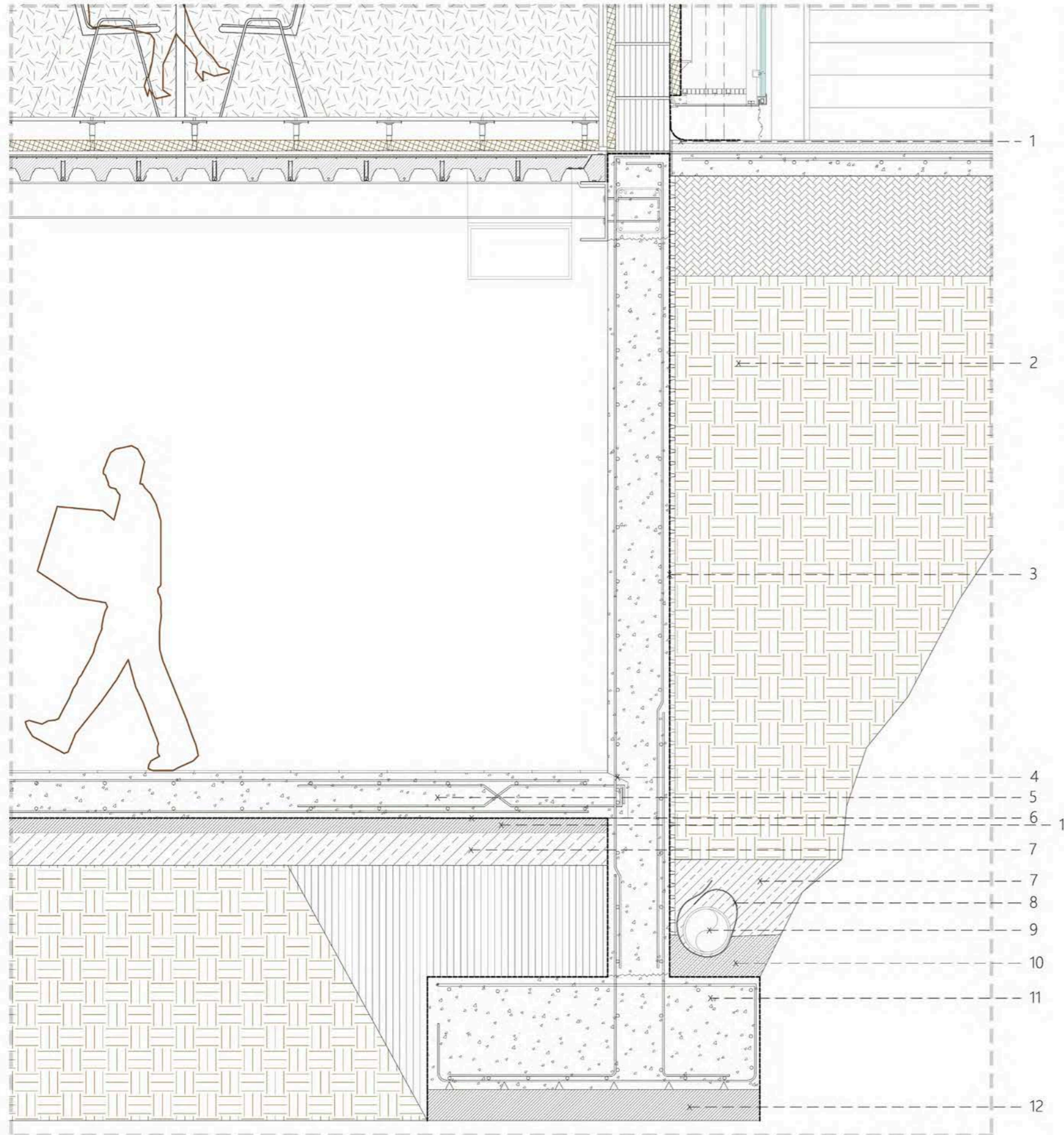
Teknikoki definituko den eraikinaren kokapena

Eraikinaren xehetasun orokorra E 1/50



**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Zink estalkiaren junta altxatua
2. Junta altxatuaren euskarri metalikoa (grapaturik)
3. Hardrock E 391 isolatzaile termikoa (arroka artile hidrofugoa)
4. Erretenaren euskarri junta
5. Polikarbonato plaken euskarri perfil metalikoa (50x50mm)
6. Lamina iragazgaitza
7. Kanpo orriaren eta orri nagusiaren arteko lotura sistema
8. Estalkiaren erretena (aireztapena ere bermatu)
9. Termo artzilla arinduko blokeak 28 cm
10. Barneko trasdosatua (Pladur, kartoi igeltsua)
11. Geruza fineko akabera plastikoa
12. Orri nagusiaren dintela, Hormigoi armatua.
13. Leiho labainkorren euskarri perfil metalikoa, barne horrian bermatua
14. Dintela estaltzen duen pieza zeramikoa
15. Goteroidun pieza
16. Akordeoi irekidura leihoen marko metalikoa
17. Kanpoko orriaren euskarria den perfil metalikoa (80x30mm)
18. Climalit beirate sistema
19. Maldadun pieza metalikoa, premarkoaren erremate piezara helduta. (piezak isolatzailea dauka barnean barnean)
20. Dilatazioak eta mugimenduak ekiditeko neopreno junta
21. Leiho sistemaren lotura orri nagusiarekin, konektoreak.
22. Zoru teknika, 15 cm
23. Txapa kolaborantearen erremate pieza
24. Rijidizazio geruza, mugimenduak eta bultzadak ekiditu
25. Isolatzaile akustikoa 6cm
26. Pladur enpresako soluzio sabai teknika
27. Trapezio akustikoak (isolatzaile)
28. Lurrun hezi bituminosoa
29. Estalkiaren txapa kolaborantea
30. Polikarbonato plakak, trikapak
31. Forjatu kolaborantea 15 cm
32. Erremate pieza metalikoa eusten duen bigarren mailako perfil metalikoa
33. Isolatzailearen euskarri piezak, barne orriari bermaturik
34. Aire ganberaren erremate rejilla
35. Animalien sarrera ekiditeko hezia
36. Ura kanporatzeko sistema, lamina iragazgaitzarekin

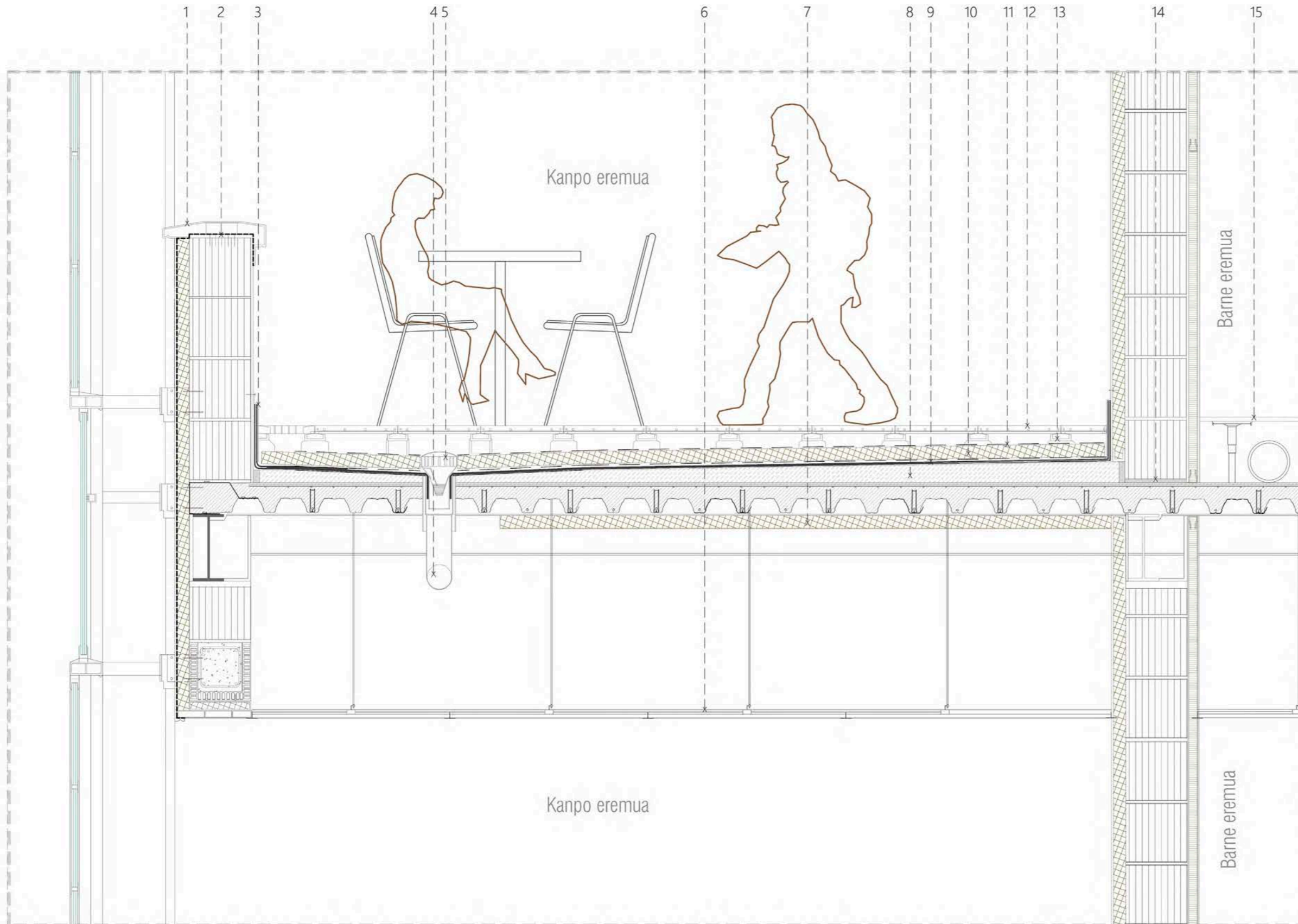


E 1/20

**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Baldosa hidraulikoak, kanpo eremuaren zoldura.
2. Betelana
3. Delta-drain dreinaia lamina, lamina iragazgaitza azpian
4. Soleraren enkastratua sotoko horman, 10 cm
5. Solera armatua 25 cm
6. Lamina iragazgaitza
7. Legar betekina
8. Lamina geotextila
9. Dreinaia tutu porotsua PVC
10. Nibelazio hormigoia
11. Sotoko horma bermatzen den zapata jarraia
12. Garbiketa hormigoia 10 cm
13. Ura kanporatzeko sistema, lamina iragazgaitzarekin
14. Nibelazio mortairua, zoladuran
15. Mugimenduak eta dilatazioak ekiditeko neopreno junta
16. C perfila, habexkak bermatzeko. Soto hormarekin lotura
17. Bultzadak jasotzeko koroazio armadura
18. Hormigonatze desperdinen junta





Geletako terrazen xehetasuna

**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Terrazaren barne orriko kunbrera pieza metalikoa, goteroiduna.
2. Kunbreraren eta barne orriaren arteko lotura
3. Lamina iragazgaitza eusteko pieza, barne orrira bermatua
4. Zorrotena 100mm (Zink)
5. Sumidero
6. Pladur sistema, sabai tekniko
7. 1,5 m ezartzen den arroka artile isolatzailea 6 cm
8. Nibelazio mortairua
9. Lamina iragazgaitza
10. Poliestireno extruitua XPS, hidrofugoa 6 cm
11. Materialak banatzeko lamina
12. Zolatu flotantearen baldosak
13. Zolatu flotantearen euskarriak.
14. Neoprenozko juntura
15. Zoru tekniko



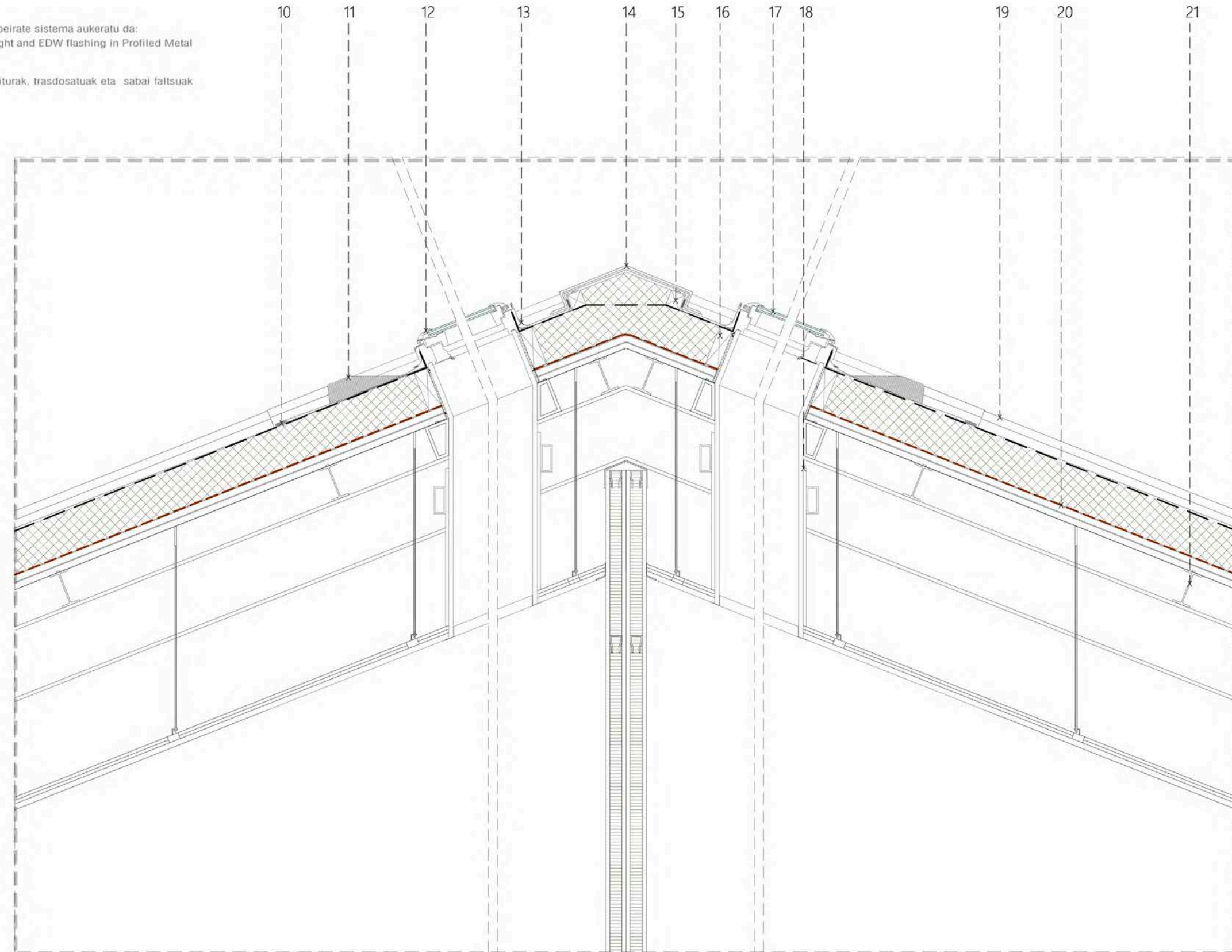
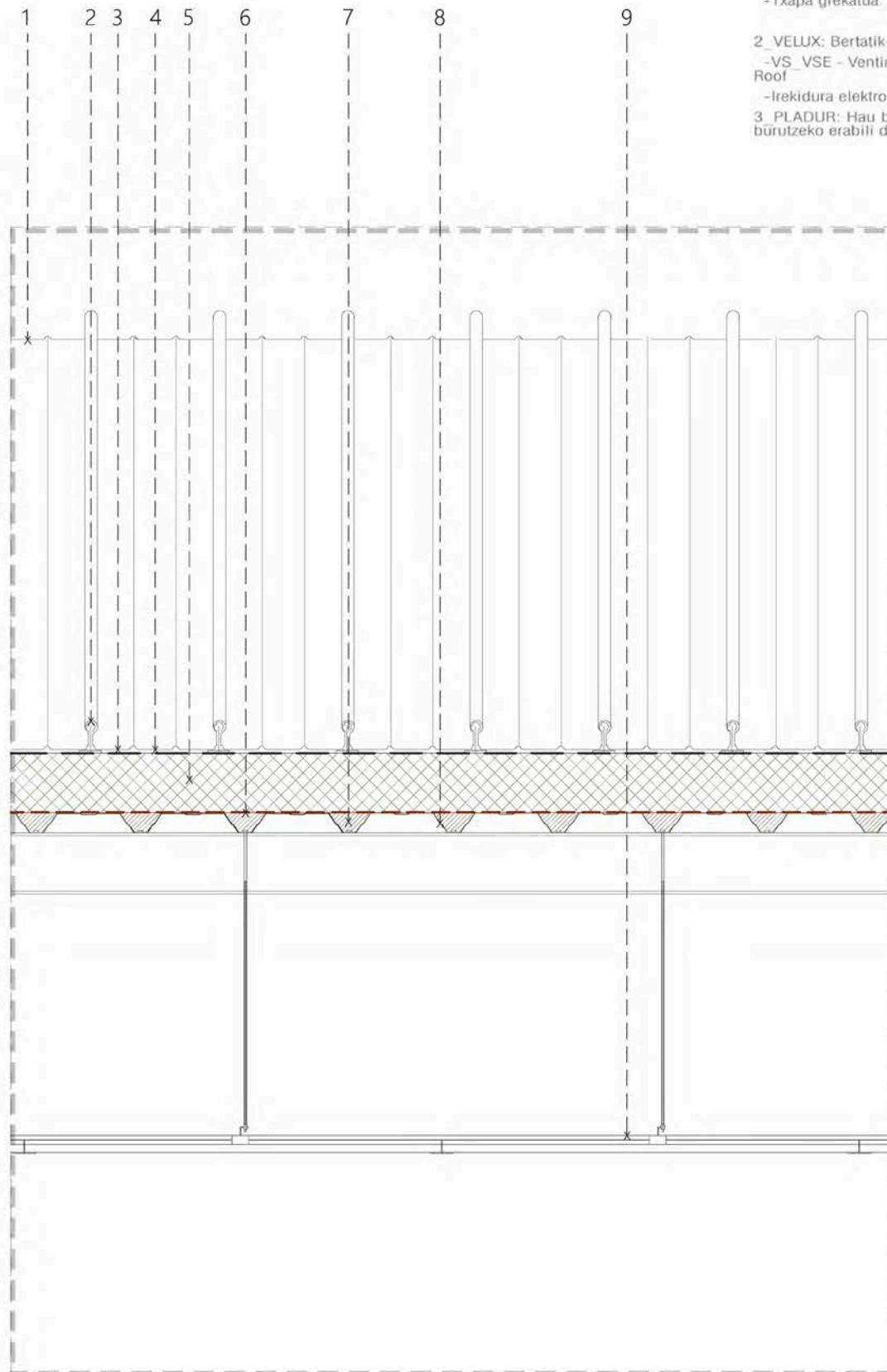
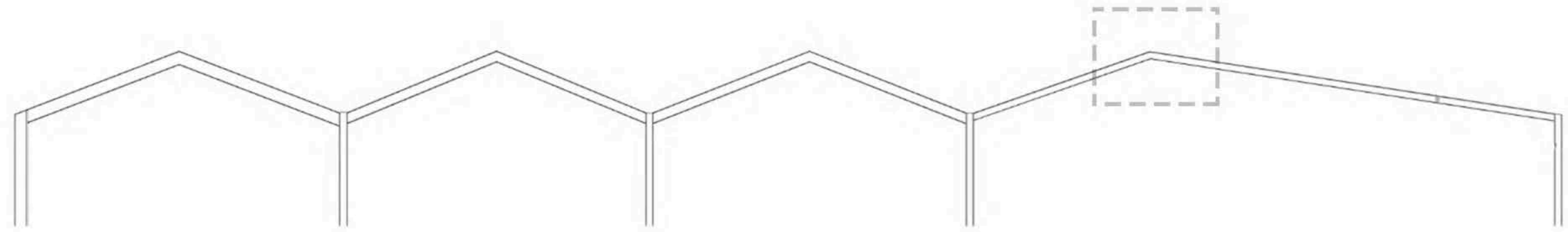
**ENPRESAK**

Estalkiaren xehetasuna burutzeko zenbait sistema komertzial erabili dira, hauen xehetasunak azertu eta estalkia konposatuz. Ondorengoak direlarik:

1. Rockwool: Bertatik metal-rock sistema aukeratu da:
  - Rocksourdine fletroa (lurrinaren kontrako hezia).
  - Hardrock 391 / BIGPANEL 140mm (isolatzailea).
  - Tita akustikoak 231.652.
  - Trapezio akustikoak.
  - Txapa grekatua.

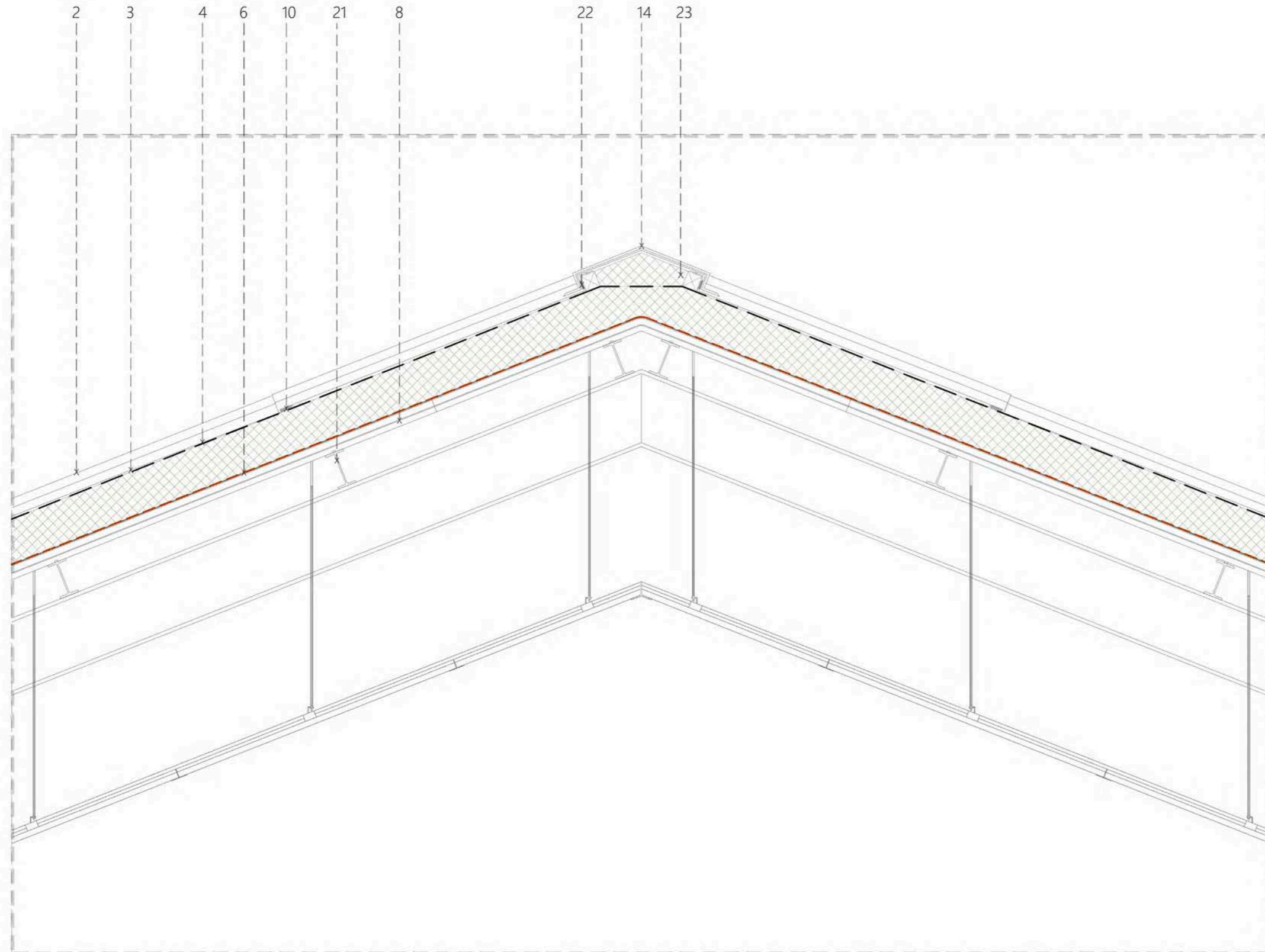
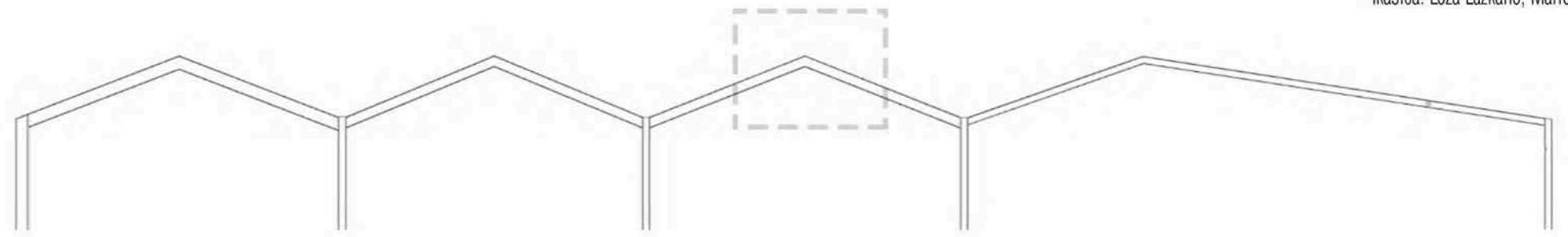
2. VELUX: Bertatik estalki beirate sistema aukeratu da:
  - VS\_VSE - Venting Skylight and EDW Flashing in Profiled Metal Roof.
  - Irekidura elektronikoa.

3. PLADUR: Hau barne ibiturak, trasdosatuak eta sabai faltsuak burutzeko erabili da.



**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Zink estalkiaren kumbrera
2. Zink estalduraren junta altxatua
3. Zink estaldura laminak 0,5mm
4. Lamina iragazgaitza
5. Hardrock E391 isolatzailea 140mm
6. Lurrinaren kontrako hezi bituminosoa
7. Trapezio akustikoak, arroka artilea
8. Txapa kolaborantea, estalkiaren euskarria.
9. Pladur sistema, sabai teknikoak
10. Zin laminen arteko juntura
11. Ur kanporatze sistema, zink junta altxatuak babestu. Iragazgaitza
12. Markoaren estaldura pieza, markoak Velux enpresakoak. Irekiera mekanikoa
13. Ur kanporatze zink pieza, errematea
14. Zinkeko kumbrera pieza.
15. Kumbrera eusteko perfil metalikoa
16. Luzernarioa inguratzen duen egur rastrelak
17. Climalit sistemadun beira, aire ganbaraduna
18. Argi zuloaren estaldura, pladur sistema. Argia bideratuz.
19. Zinkeko junta altxatua
20. Estalkiaren txapa grekatu euskarria
21. IPE habexkak, estalkia jaso.
22. Zink akaberaren euste junturak
23. Hardrock E391 isolatzailea trapezioa
24. Aska jasotzeko txapa grekatua
25. Askaren zink estaldura lamina 0,5mm
26. Barneko pladur sistema trasdosatua isolatzaile akustikoarekin. Arroka artilea.
27. Askaren zink estaldura jasotzeko juntura
28. Bigarren mailako habexkak, aska jasotzeko
29. IPE habeak
30. Fatxadaren aireztapen errejilla, uraren aurkako babesa. Kanporatuz
31. Kumbrera pieza metalikoa
32. Aireztapena duen estalkiaren erretena.
33. Erretenaren euskarri lotura
34. Isolatzaile termikoa 6 cm, arroka artilea. Rockwool
35. Txapa kolaborantearen eta isolatzaile termikoaren euskarri pieza metalikoa.



**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Zink estalkiaren kunbrera
2. Zink estalduraren junta altxatua
3. Zink estaldura laminak 0,5mm
4. Lamina iragazgaitza
5. Hardrock E391 isolatzailea 140mm
6. Lurrunaren kontrako hezi bituminosoa
7. Trapezio akustikoak, arroka artilea
8. Txapa kolaborantea, estalkiaren euskarria.
9. Pladur sistema, sabai tekniko
10. Zin laminen arteko juntura
11. Ur kanporatze sistema, zink junta altxatuak babestu. Iragazgaitza
12. Markoaren estaldura pieza, markoak Velux enpresakoak. Irekiera mekanikoa
13. Ur kanporatze zink pieza, errematea
14. Zinkezko kunbrera pieza.
15. Kunbrera eusteko perfil metalikoak
16. Luzernarioa inguratzen duen egur rastrelak
17. Climalit sistemadun beira, aire ganbaraduna
18. Argi zuloaren estaldura, pladur sistema. Argia bideratuz.
19. Zinkezko junta altxatua
20. Estalkiaren txapa grekatu euskarria
21. IPE habexkak, estalkia jaso.
22. Zink akaberaren euste junturak
23. Hardrock E391 isolatzailea trapezioa
24. Aska jasotzeko txapa grekatua
25. Askaren zink estaldura lamina 0,5mm
26. Barneko pladur sistema trasdosatua isolatzaile akustikoarekin. Arroka artilea.
27. Askaren zink estaldura jasotzeko juntura
28. Bigarren mailako habexkak, aska jasotzeko
29. IPE habeak
30. Fatxadaren aireztapen errejilla, uraren aurkako babesa. Kanporatuz
31. Kunbrera pieza metalikoa
32. Aireztapena duen estalkiaren erretena.
33. Erretenaren euskarri lotura
34. Isolatzaile termikoa 6 cm, arroka artilea. Rockwool
35. Txapa kolaborantearen eta isolatzaile termikoaren euskarri pieza metalikoa.



**ENPRESAK**

Estalkiaren xehetasuna burutzeko zenbait sistema komertzial erabili dira, hauen xehetasunak aztertu eta estalkia konposatu. Ondorengoak direlarik:

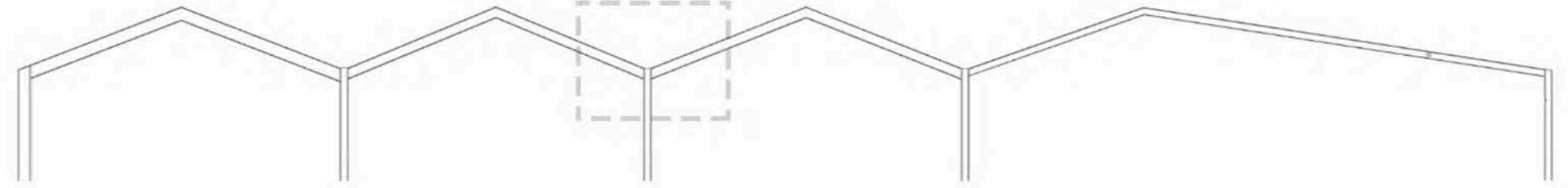
1 Rockwool: Bertatik metal-rock sistema aukeratu da:

- Rockisourdine fletroa (lurrinaren kontrako hezia).
- Hardrock 391 / BIGPANEL 140mm (isolatzailea).
- Tita akustikoak 231.652.
- Trapezio akustikoak.
- Txapa grekatua.

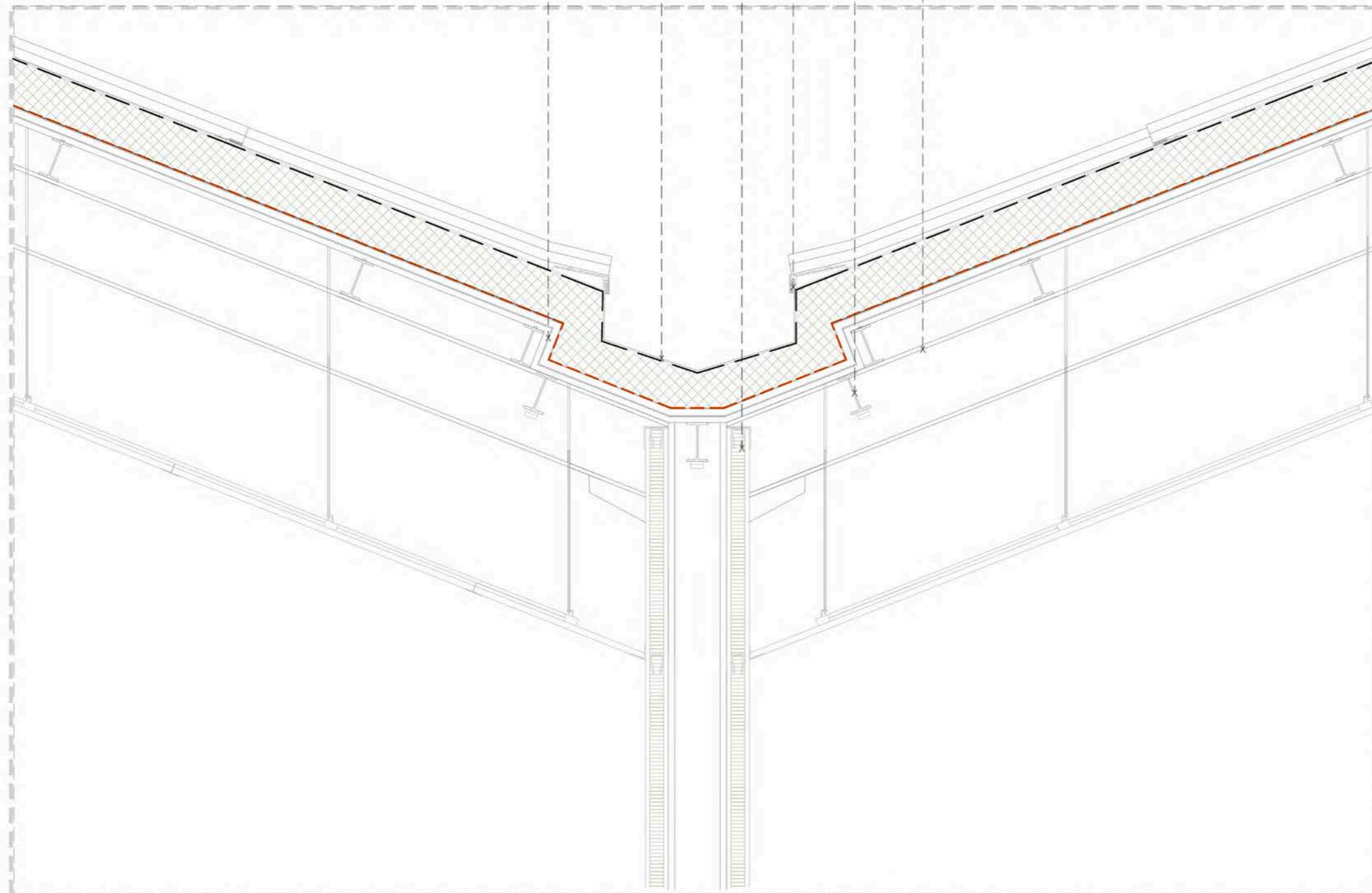
2 VELUX: Bertatik estalki beirate sistema aukeratu da:

- VS\_VSE - Venting Skylight and EDW flashing in Profiled Metal Roof
- Irekidura elektronikoa.

3 PLADUR: Hau barne itxiturak, trasdosatuak eta sabai faltsuak burutzeko erabili da.

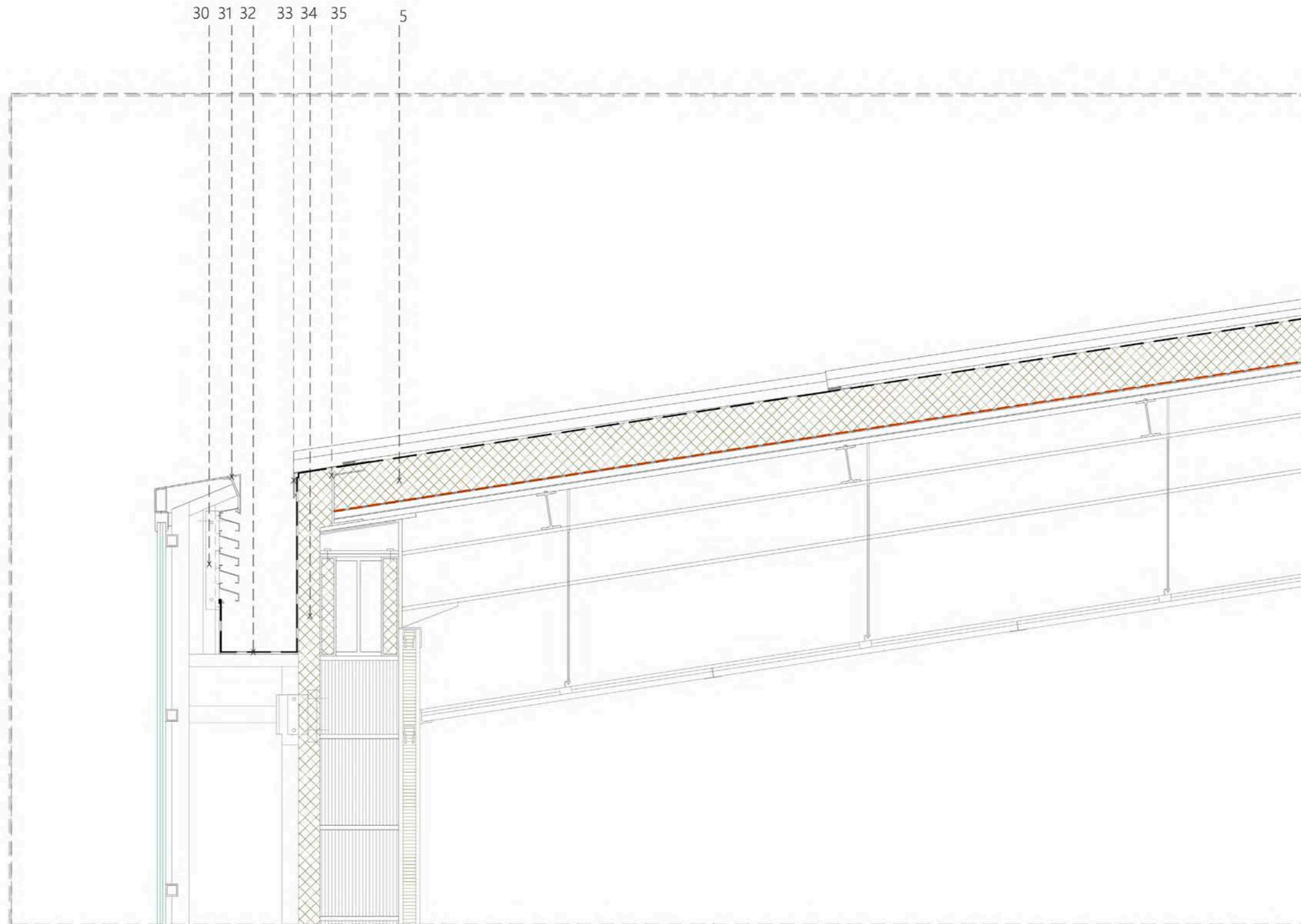
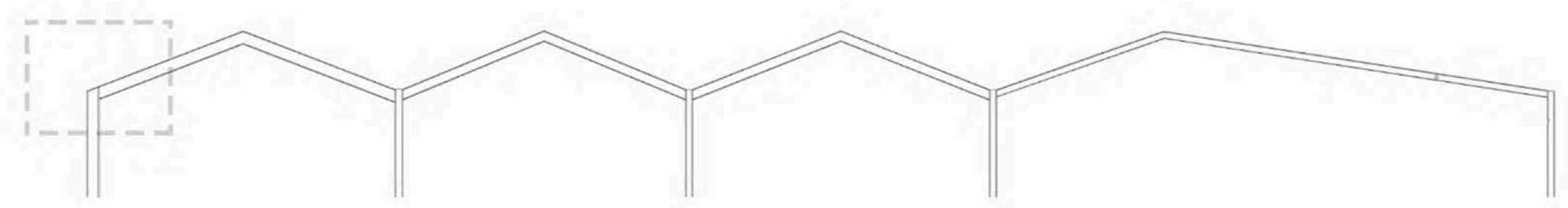
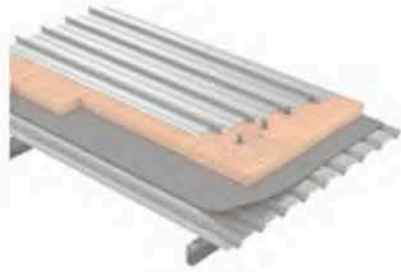


24 25 26 27 28 29



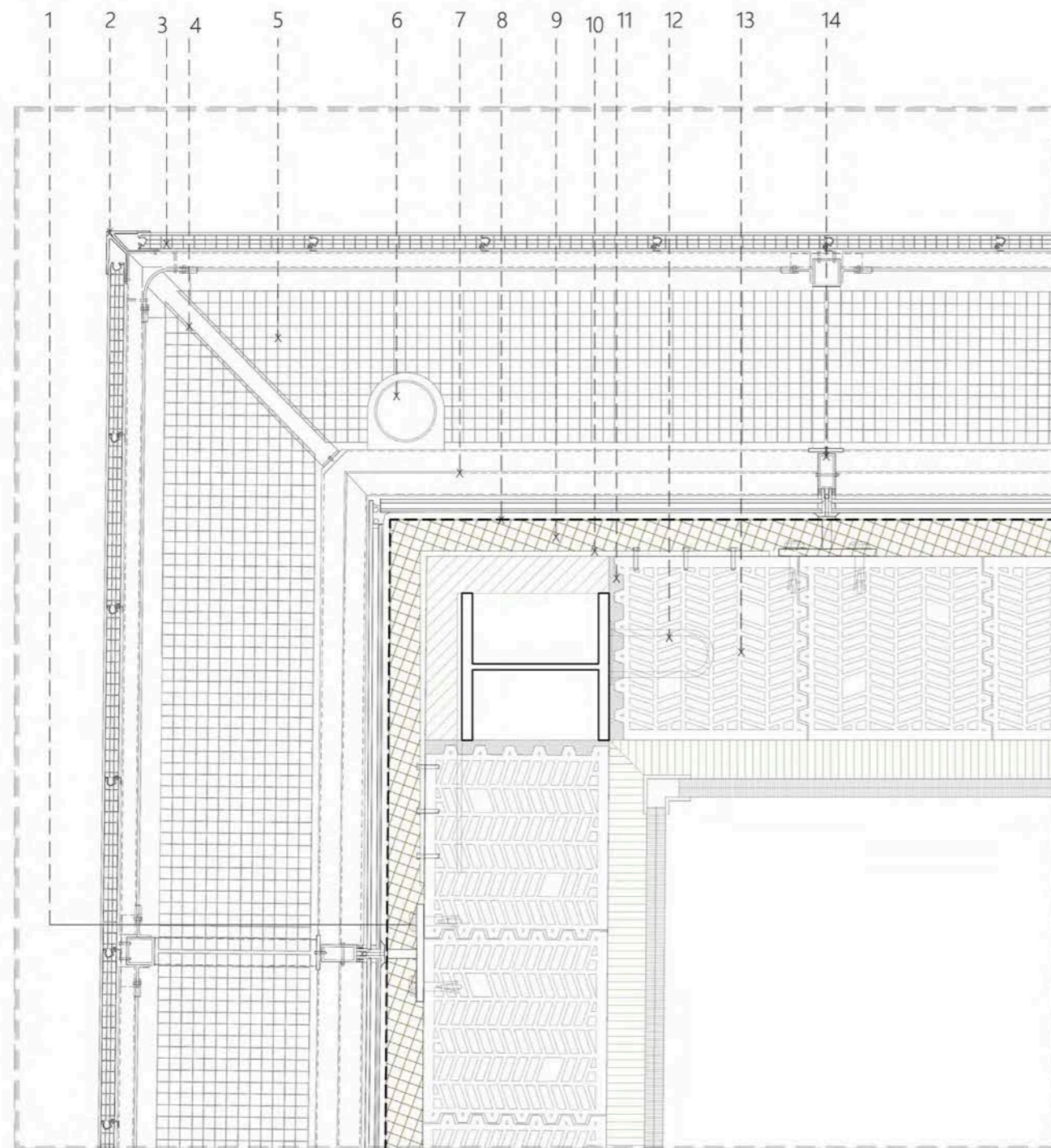
**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Zink estalkiaren kunbrera
2. Zink estalduraren junta altxatua
3. Zink estaldura laminak 0,5mm
4. Lamina iragazgaitza
5. Hardrock E391 isolatzailea 140mm
6. Lurrinaren kontrako hezi bituminosoa
7. Trapezio akustikoak, arroka artilea
8. Txapa kolaborantea, estalkiaren euskarria.
9. Pladur sistema, sabai tekniko
10. Zin laminen arteko juntura
11. Ur kanporatze sistema, zink junta altxatuak babestu. Iragazgaitza
12. Markoaren estaldura pieza, markoak Velux enpresakoak. Irekiera mekanikoa
13. Ur kanporatze zink pieza, errematea
14. Zinkezko kunbrera pieza.
15. Kunbrera eusteko perfil metalikoak
16. Luzernarioa inguratzen duen egur rastrelak
17. Climalit sistemadun beira, aire ganbaraduna
18. Argi zuloaren estaldura, pladur sistema. Argia bideratuz.
19. Zinkezko junta altxatua
20. Estalkiaren txapa grekatu euskarria
21. IPE habexkak, estalkia jaso.
22. Zink akaberaren euste junturak
23. Hardrock E391 isolatzailea trapezioa
24. Aska jasotzeko txapa grekatua
25. Askaren zink estaldura lamina 0,5mm
26. Barneko pladur sistema trasdosatua isolatzaile akustikoarekin. Arroka artilea.
27. Askaren zink estaldura jasotzeko juntura
28. Bigarren mailako habexkak, aska jasotzeko
29. IPE habeak
30. Fatxadaren aireztapen errejilla, uraren aurkako babesa. Kanporatuz
31. Kunbrera pieza metalikoa
32. Aireztapena duen estalkiaren erretena.
33. Erretenaren euskarri lotura
34. Isolatzaile termikoa 6 cm, arroka artilea. Rockwool
35. Txapa kolaborantearen eta isolatzaile termikoaren euskarri pieza metalikoa.

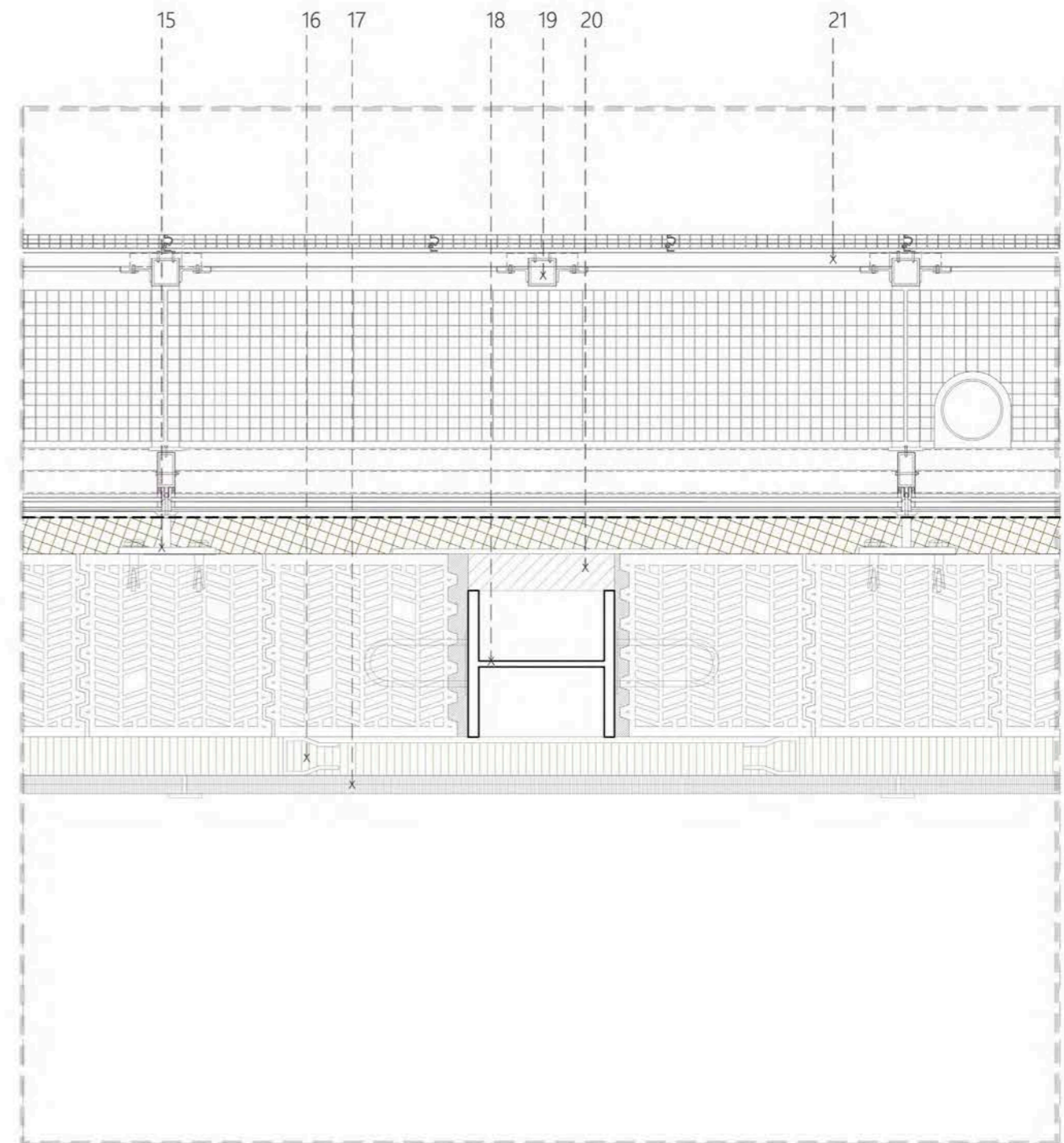


**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Zink estalkiaren kunbrera
2. Zink estalduraren junta altxatua
3. Zink estaldura laminak 0,5mm
4. Lamina iragazgaitza
5. Hardrock E391 isolatzailea 140mm
6. Lurrunaren kontrako hezi bituminosoa
7. Trapezio akustikoak, arroka artilea
8. Txapa kolaborantea, estalkiaren euskarria.
9. Pladur sistema, sabai tekniko
10. Zin laminen arteko juntura
11. Ur kanporatze sistema, zink junta altxatuak babestu. Iragazgaitza
12. Markoaren estaldura pieza, markoak Velux enpresakoak. Irekiera mekanikoa
13. Ur kanporatze zink pieza, errematea
14. Zinkezko kunbrera pieza.
15. Kunbrera eusteko perfil metalikoak
16. Luzernarioa inguratzen duen egur rastrelak
17. Climalit sistemadun beira, aire ganbaraduna
18. Argi zuloaren estaldura, pladur sistema. Argia bideratuz.
19. Zinkezko junta altxatua
20. Estalkiaren txapa grekatu euskarria
21. IPE habexkak, estalkia jaso.
22. Zink akaberaren euste junturak
23. Hardrock E391 isolatzailea trapezioda
24. Aska jasotzeko txapa grekatua
25. Askaren zink estaldura lamina 0,5mm
26. Barneko pladur sistema trasdosatua isolatzaile akustikoarekin. Arroka artilea.
27. Askaren zink estaldura jasotzeko juntura
28. Bigarren mailako habexkak, aska jasotzeko
29. IPE habeak
30. Fatxadaren aireztapen errejilla, uraren aurkako babesa. Kanporatuz
31. Kunbrera pieza metalikoa
32. Aireztapena duen estalkiaren erretena.
33. Erretenaren euskarri lotura
34. Isolatzaile termikoa 6 cm, arroka artilea. Rockwool
35. Txapa kolaborantearen eta isolatzaile termikoaren euskarri pieza metalikoa.



Izkinaren xehetasuna, behe oina



Fatxadaren xehetasuna, behe oina

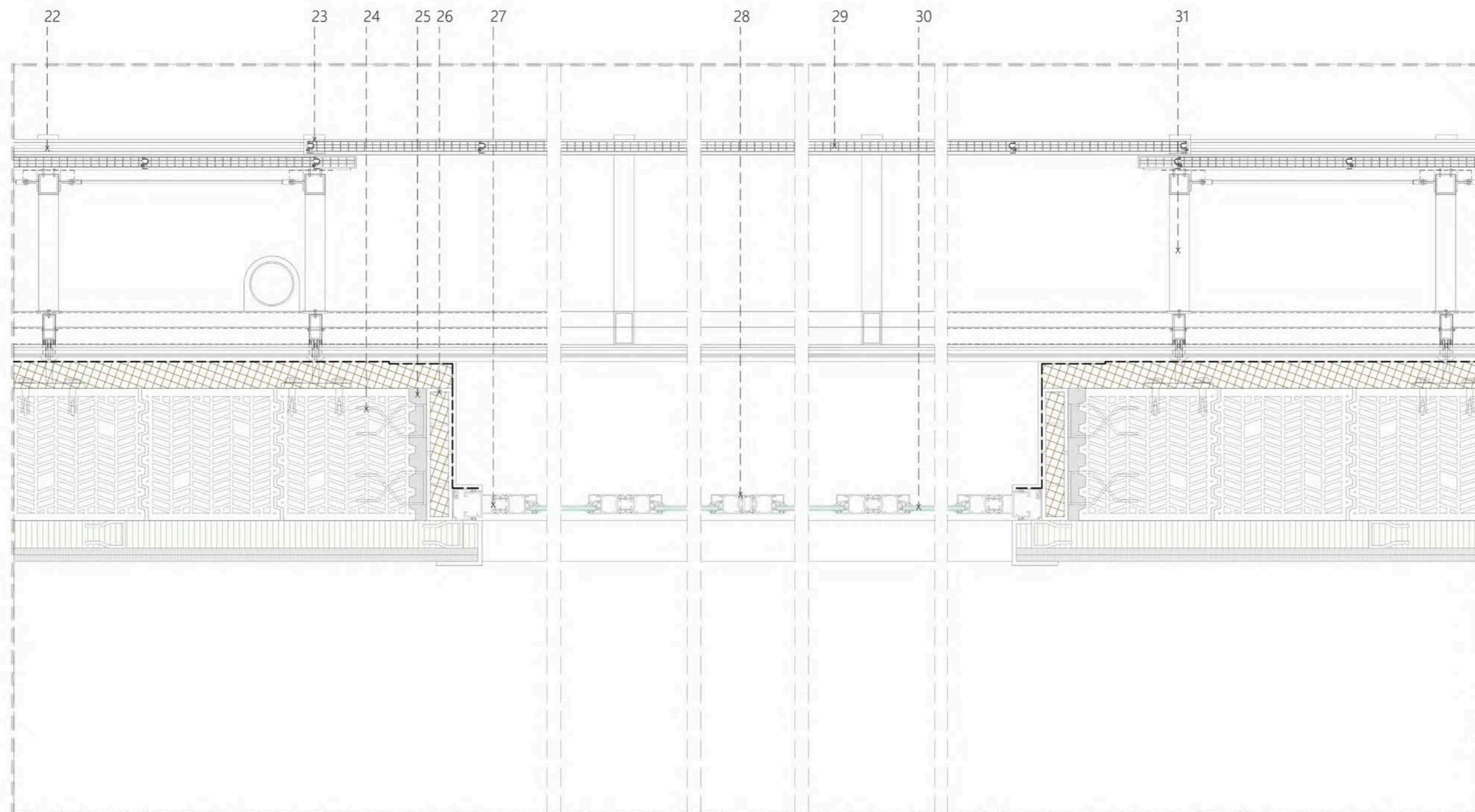
**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

- 1. Kanpoko orriaren azpiegitura euskarriaren eta orri nagusiaren arteko lotura.
- 2. Izkina erremate pieza, altzairu herdoilgaitza
- 3. Polikarbonato plakak, trikapak
- 4. Izkinaren perfil metaliko euskarria, 50x80mm
- 5. Aire ganberaren babez errejilla (bakarrik fatxadaren hasieran)
- 6. Euri uren ur zorrotena, zink (100mm d)
- 7. Kanpo orria eusten duen azpi egitura metalikoa
- 8. Kapa finezko plastikozko akabera 5mm, atzean lamina iragazgaitza.

- 9. Hardrock isolatzaile termikoa, arroka artilea, hidrofugoa (6 cm)
- 10. Zutabearen estaldura erremate pieza, altzairua.
- 11. Dilatazioak eta mugimenduak ekiditeko juntura 3 cm, neoprenoa.
- 12. Egitura metalikoa orri nagusiarekin bermatzen duten konektoreak.
- 13. Termoartzilla arinduko blokeak 28 cm
- 14. Kanpo orria eusten duen azpiegituraren muntagai bertikalak 80x30mm, altzairua
- 15. Lotura pletina, isolatzailea ere eutsi.
- 16. Isolatzaile akustikoa, copopren. 6 cm
- 17. Pladur plakak, kartoi igeltsua 1,5 cm
- 18. HEB zutabea

- 19. 50x50mm-ko polikarbonato plaken euskarri perfil metalikoak, altzairua
- 20. Arroka artile betekin paralelepipedoak
- 21. Perfil horizontal metalikoak 50x50 cm
- 22. Ate labainkorren euskarri perfil metalikoa, carril mugikorra barne
- 23. Polikarbonato ate labainkorren marko metalikoak, altzairua.
- 24. Hutsartearen berme konektoreak, orri nagusiarekin konektatu
- 25. Dilatazio juntura
- 26. Hutsartearen berme pieza metalikoa, barnean isolatzaile termikoa.
- 27. Marko metalikoak
- 28. Akordeoi irekiduradun leihoaren marko metalikoak

- 29. Polikarbonato plakak, ate labainkorren parte.
- 30. Climalit sistemadun beira, aire ganberarekin.
- 31. 50x70mm perfil euskarriak, ate labainkorren euskarriak, altzairua.



Leihoaren xehetasuna, hosteleko gelen oina.

**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

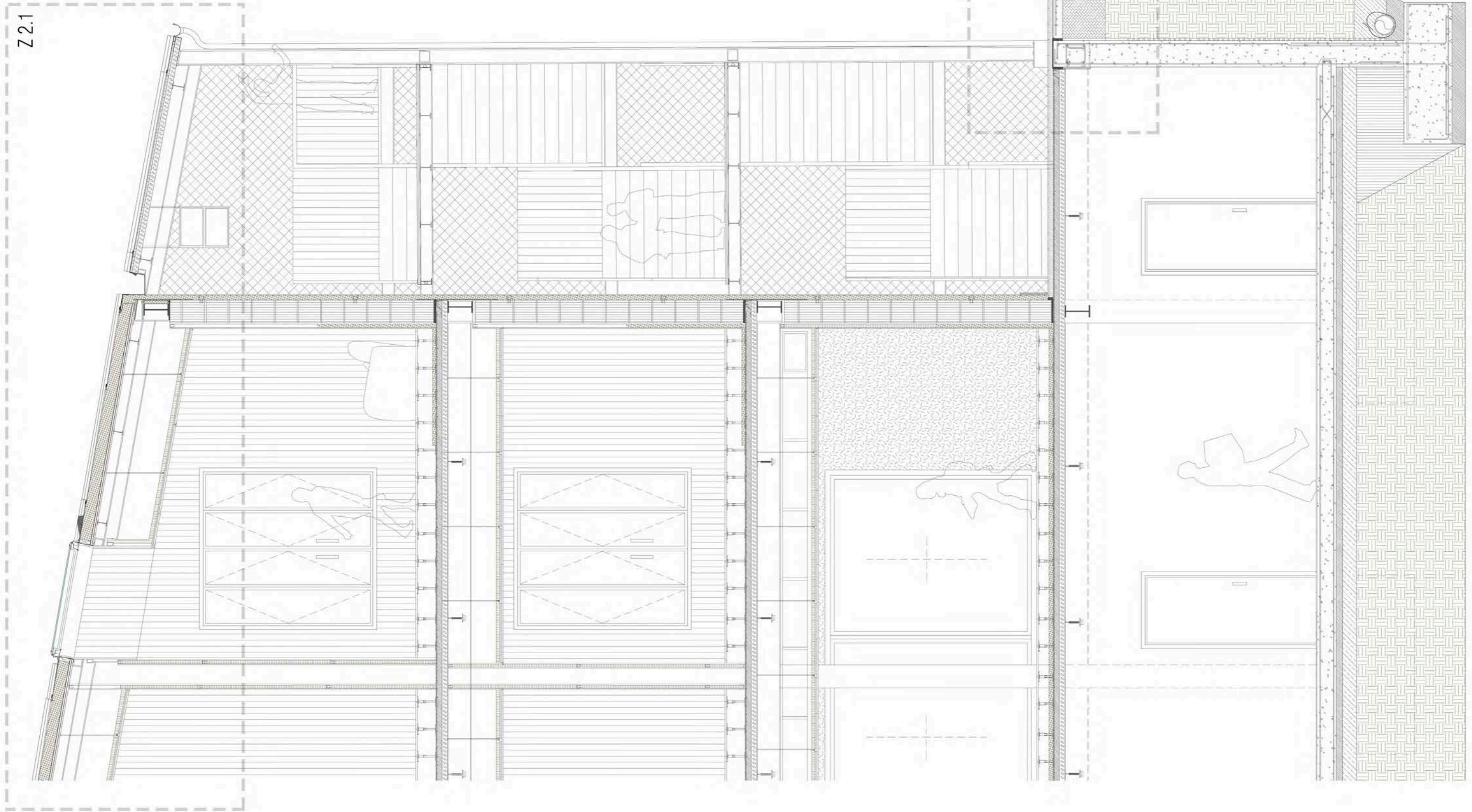
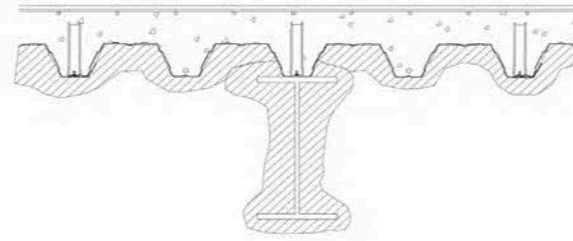
1. Kanpoko orriaren azpiegitura euskarriaren eta orri nagusiaren arteko lotura.
2. Izkina erremate pieza, altzairu herdoilgaitza
3. Polikarbonato plakak, trikapa
4. Izkinaren perfil metaliko euskarria, 50x80mm
5. Aire ganberaren babez errejilla (bakarrik fatxadaren hasieran)
6. Euri uren ur zorrotena, zink (100mm d)
7. Kanpo orria eusten duen azpi egitura metalikoa
8. Kapa finezko plastikozko akabera 5mm, atzean lamina iragazgaitza.

9. Hardrock isolatzaile termikoa, arroka artilea, hidrofugoa (6 cm)
10. Zutabearen estaldura erremate pieza, altzairua.
11. Dilatazioak eta mugimenduak ekiditeko juntura 3 cm, neoprenoa.
12. Egitura metalikoa orri nagusiarekin bermatzen duten konektoreak.
13. Termoartzilla arinduko blokeak 28 cm
14. Kanpo orria eusten duen azpiegituraren muntagai bertikalak 80x30mm, altzairua
15. Lotura pletina, isolatzailea ere eutsi.
16. Isolatzaile akustikoa, copopren. 6 cm
17. Pladur plakak, kartoi igeltsua 1,5 cm
18. HEB zutabea

19. 50x50mm-ko polikarbonato plaken euskarri perfil metalikoak, altzairua
20. Arroka artile betekin paralelepipedoak
21. Perfil horizontal metalikoak 50x50 cm
22. Ate labainkorren euskarri perfil metalikoa, carril mugikorra barne
23. Polikarbonato ate labainkorren marko metalikoak, altzairua.
24. Hutsartearen berme konektoreak, orri nagusiarekin konektatu
25. Dilatazio juntura
26. Hutsartearen berme pieza metalikoa, barnean isolatzaile termikoa.
27. Marko metalikoak
28. Akordeoi irekiduradun leihoaren marko metalikoak

29. Polikarbonato plakak, ate labainkorren parte.
30. Climalit sistemadun beira, aire ganberarekin.
31. 50x70mm perfil euskarriak, ate labainkorren euskarriak, altzairua.

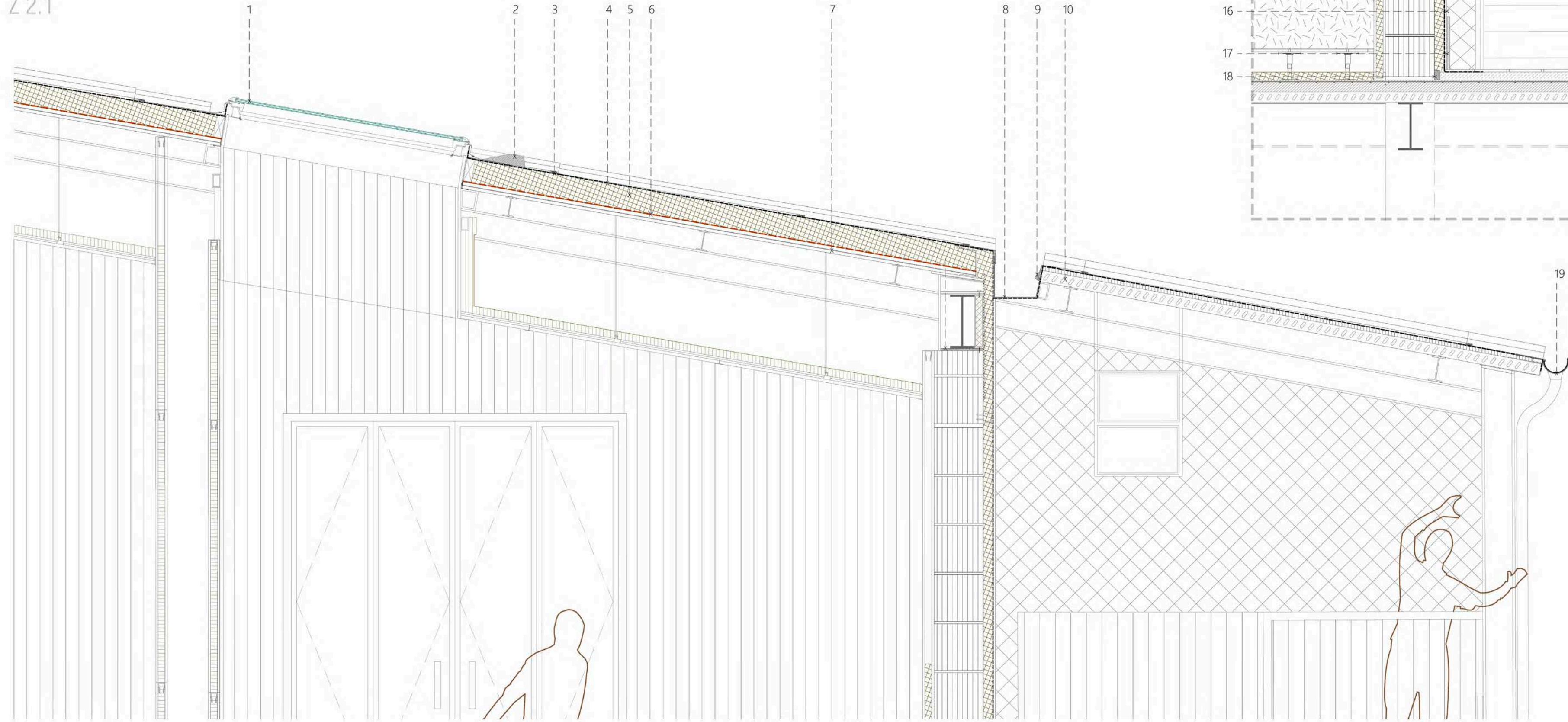
Zubi termikoak ekiditeko zenbait puntutan arroka artilea proiektatuko da estalkian eta forjatuan. 3 metro barrurantz ezarriko da. Isolatzaile honek ere suarekiko erresistentzia ezartzen dio egiturari, beraz, hau pladur plakez eta isolatzailez estalita ez dagoen puntuetan arroka artile proiektatuz babestuko da.



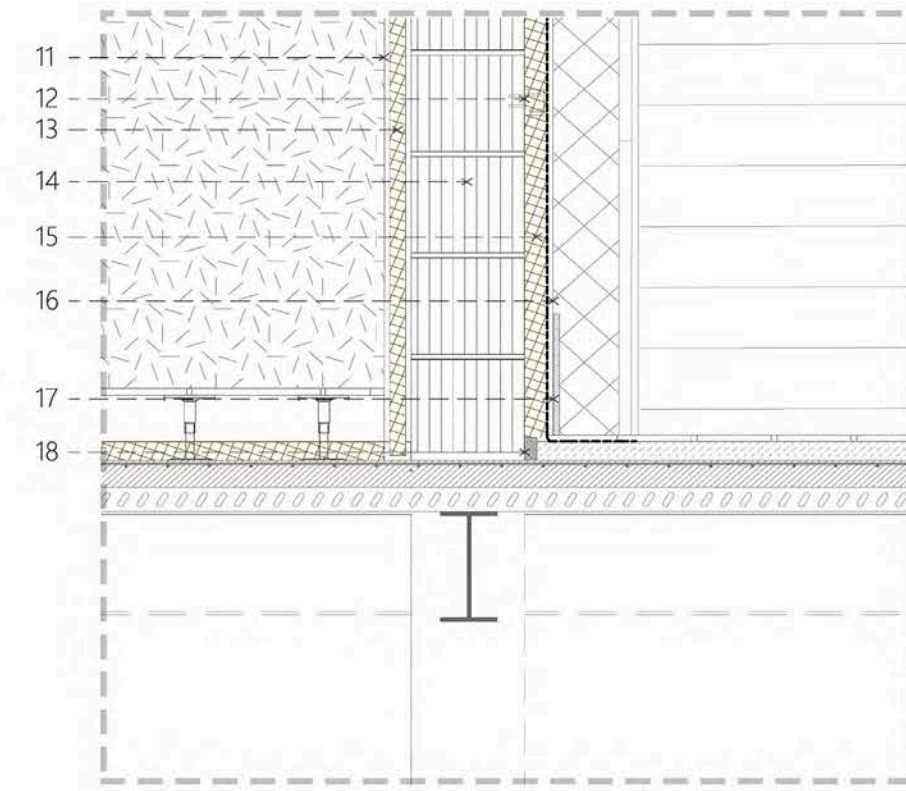
Zeharkako ebaketaren xehetasuna, E 1/50. Eskailera tekniko eta gela arteko lotura



Z 2.1

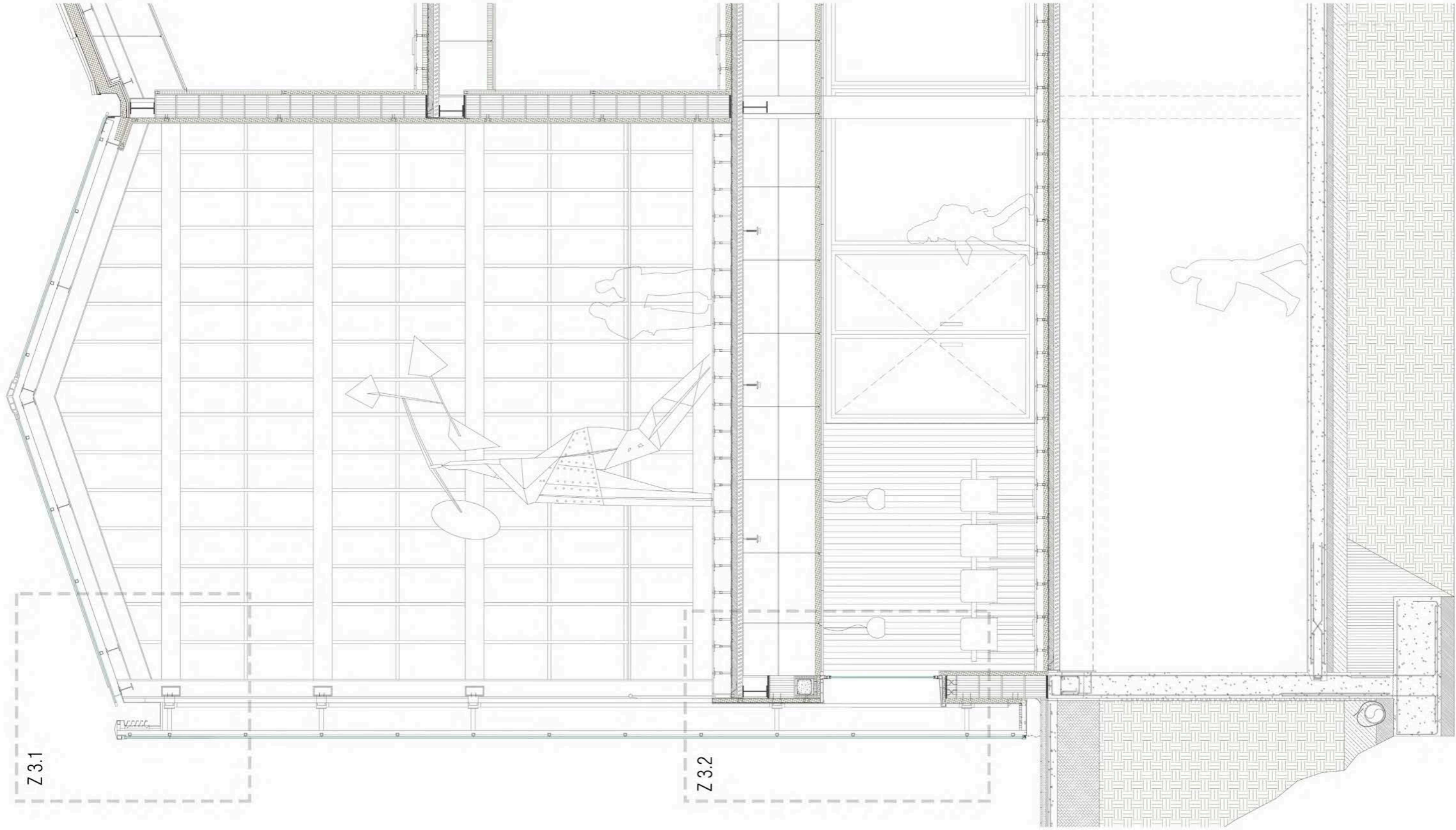
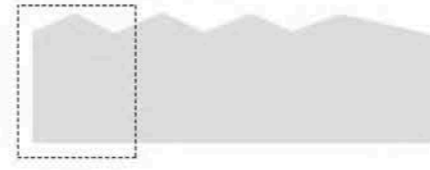


Z 2.2

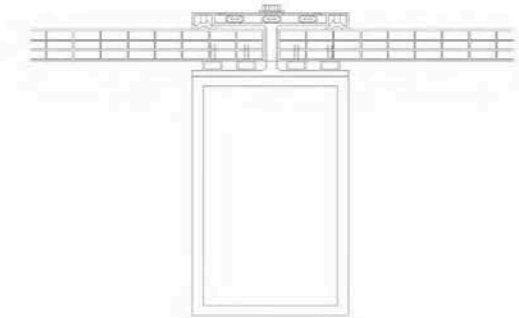
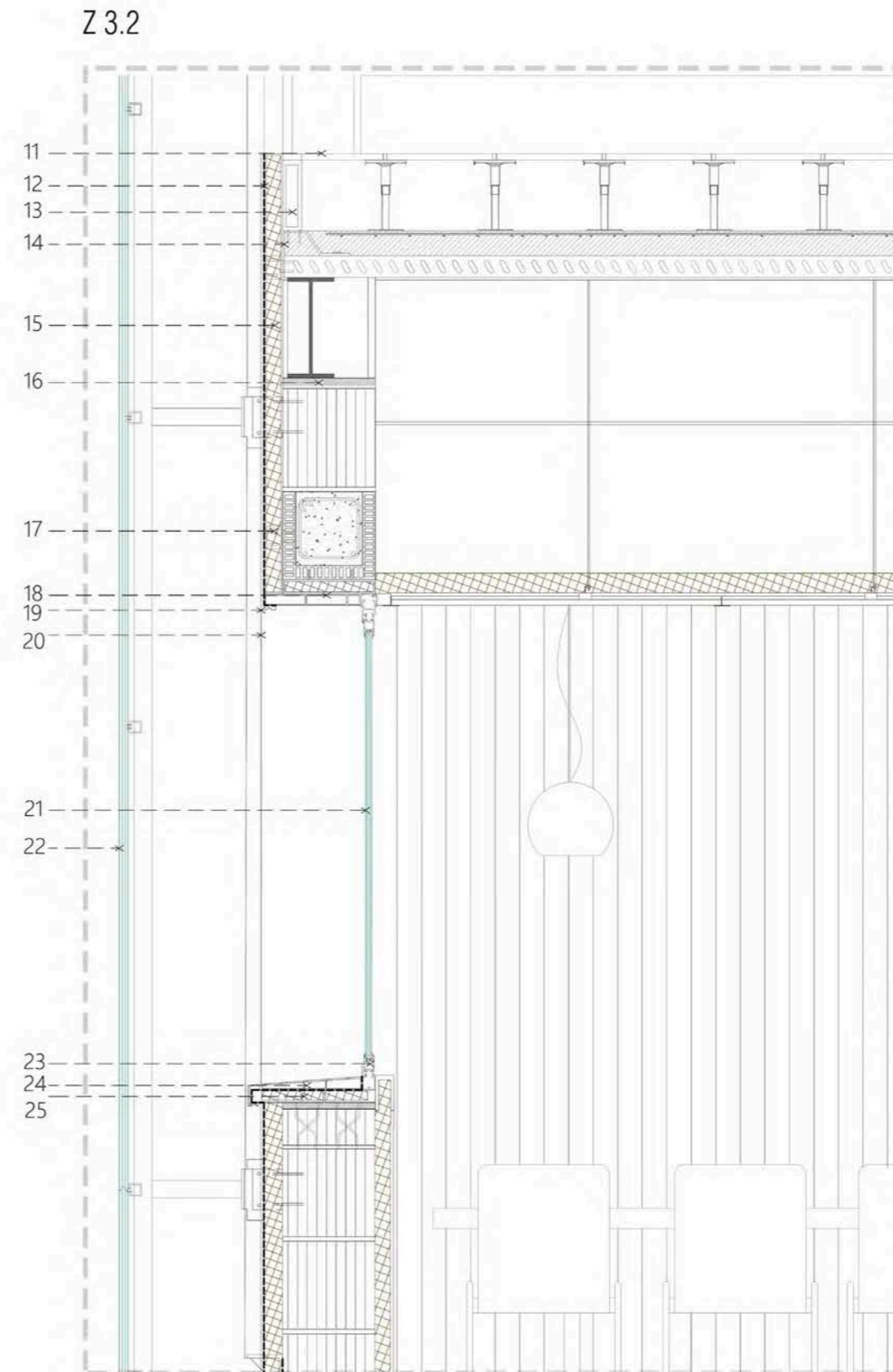
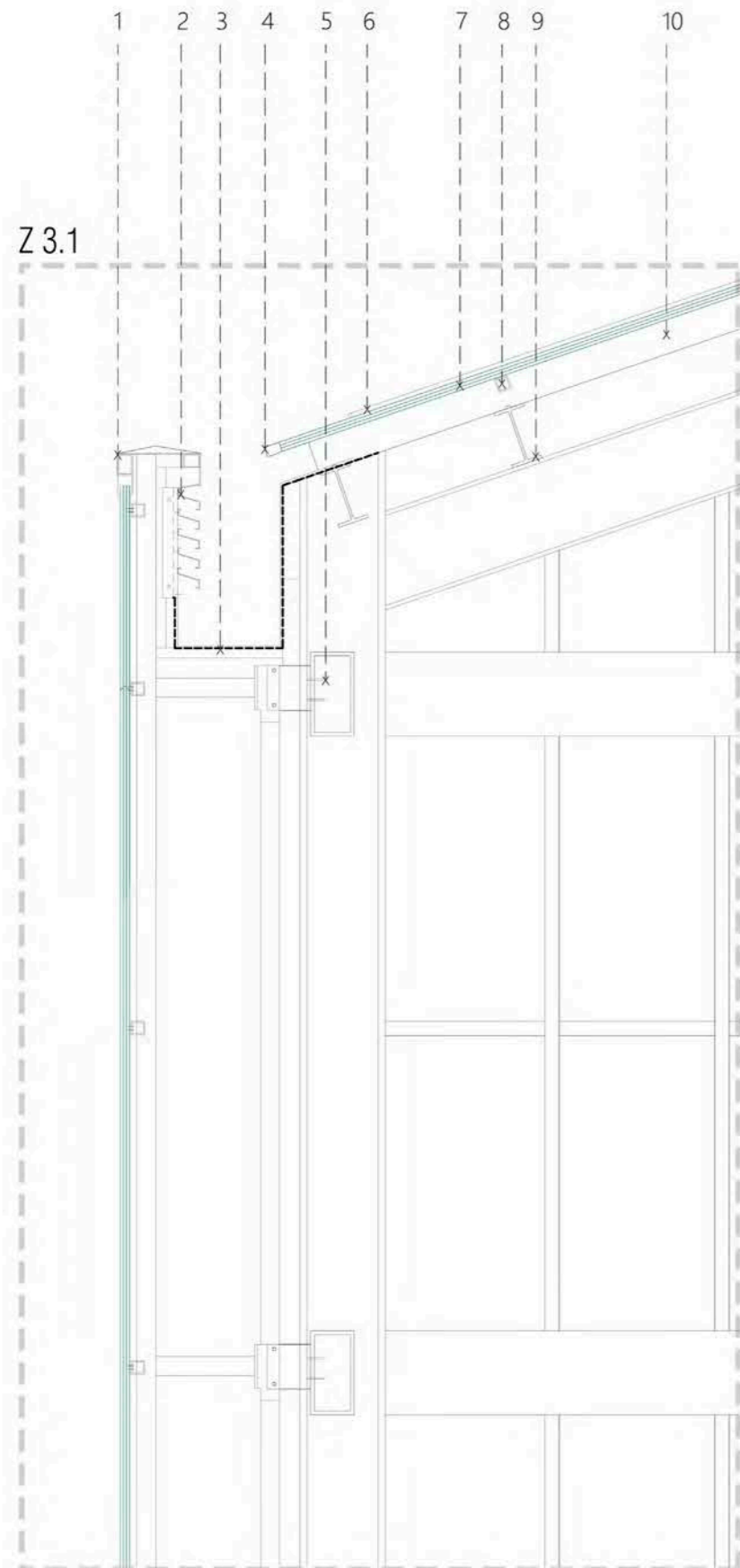


**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Velux enpresako luzernarioa, climalit beirate sistemarekin, aire ganbera.
2. Ura kanporatzeko eta bideratzeko zink junta altxatuen estaldura. Bituminosoa
3. Zink estaldura laminen (0,5mm) elkar lotura
4. Lamina iragazgaitza
5. Hardrock E391 isolatzailea, 140mm, arroka artile hidrofugoa
6. Lurrunaren kontrako hezi bituminosoa
7. Estalkiaren euskarri den txapa kolaporantea
8. Estalkiaren erretena, lamina iragazgaitzarekin.
9. Erretenaren euskarri lotura, zink lamina estaldura.
10. Kanpo estalkiaren euskarri den txapa kolaborantea
11. Pladur plakak, trasdosatua, 1,5cm
12. Isolatzaile termikoaren euskarri pletina, orri nagusian helduta
13. Zubi termikoak ekiditeko ezarritako isolatzaile termikoa. 1,5 metro luzatua. 6 cm
14. Termo artzilla arinduko blokeak 28 cm
15. Arroka artile isolatzailea 6 cm
16. Akabera lehuna, monokapa 15mm
17. Fatxadaren haziera zokaloa
18. Neopreno junturak, baita barne orriaren hasieran ezarriz.
19. Erreten erdi zirkularra, zink, 150mm.



Zeharkako ebaketaren xehetasuna, E 1/50. Tailer ez klimatizatuaren ebaketa, polikarbonato ixitura.

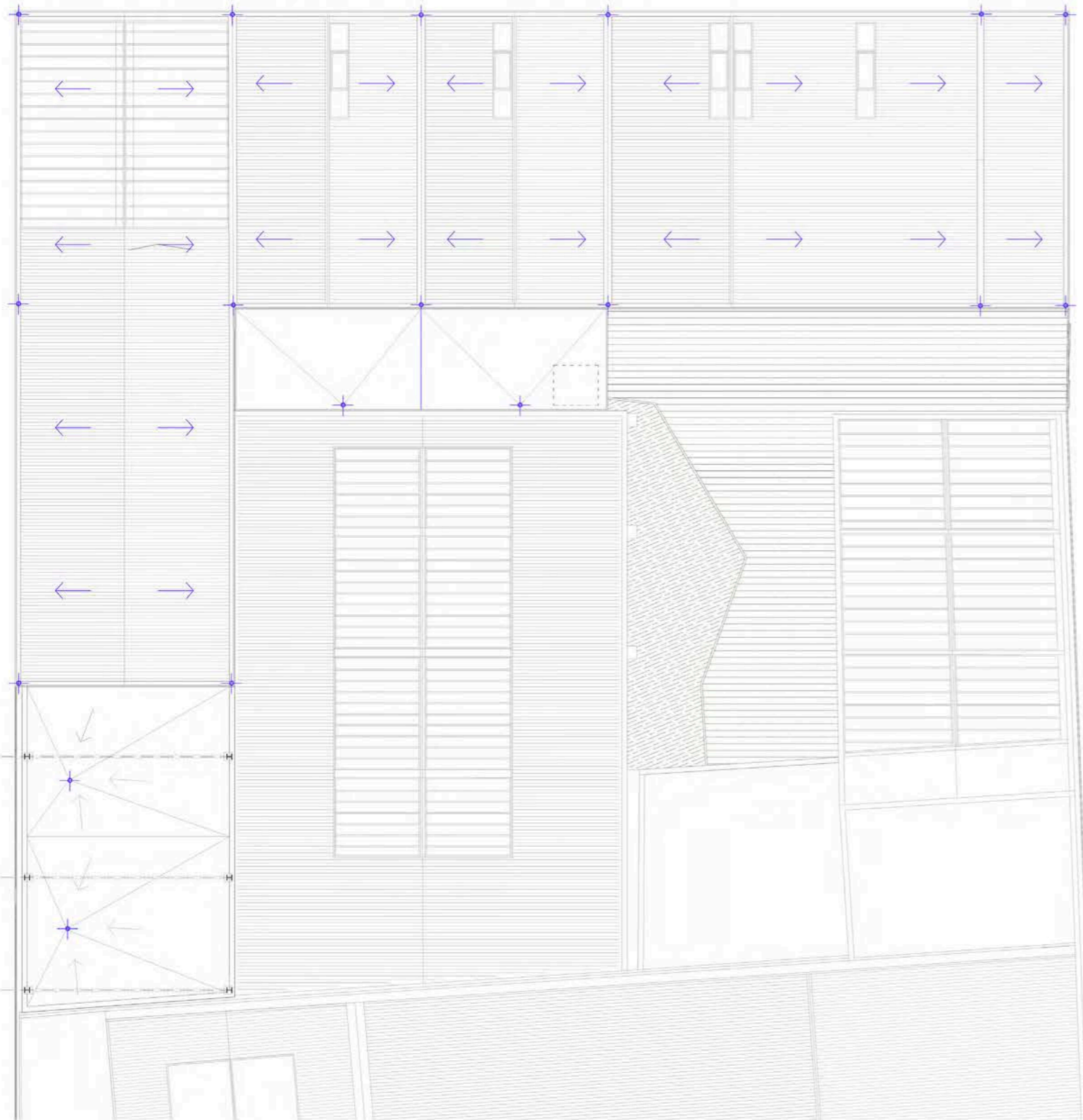


Polikarbonato plaken arteko lotura perfila E 1/5.  
 Kontrako norabidean

**ERAIKUNTZA ELEMENTUEN LEIENDA:**

1. Fatxadaren kumbrera pieza metalikoa, maldaduna
2. Fatxadaren aireztapen sistema, ura kanporatuz
3. Erretena 250mm zabalera, zink estaldura eta lamina iragazgaitzarekin
4. Polikarbonato goteroidun pieza
5. Kanpoko orriaren azpiegituraren bermatze altzairu perfila
6. Polikarbonato piezen arteko lotura markoa, 1/5 eskalan xehetua (kontrako norabidean)
7. Polikarbonato plakak, trikapak 1mx4m
8. Polikarbonato plaken euskarri rastrela, altzairua, 50x50mm
9. Estalkiaren euskarri habexkak
10. Polikarbonato plaken euskarri perfil metalikoa, habexken gainean ezarria
11. Zoru teknikoa
12. Lamina iragazgaitza eta akabera plastikoa
13. Erremate altzairu pieza
14. Txapa kolaborantearen berme pieza
15. Arroka artile isolatzaile termikoa, 6 cm
16. Neopreno junta, dilatazioak eta mugimenduak ekiditeko
17. Isolatzaile termikoaren euskarri pletinak
18. Hutsartearen premarko metalikoa
19. Goteroidun pieza
20. Muntagai bertikalak, kanpoko orriaren jasotze azpiegitura, altzairua.
21. Climalit sistemadun beira, aire ganberarekin
22. Polikarbonato plaka bertikalak, trikapak
23. Hutsarteen marko metalikoak
24. Maldadun pieza metalikoa
25. Hutsartearen berme pieza metalikoa barne orriarekin, barnean isolatzailea

Euri uza zorrotenen kokapen eskema



Fatxada nagusian zorrotzenen kokapena, fatxadaren aire ganbararen barnean.



Atzeko fatxadan zorrotzenen kokapena, fatxadaren aire ganbararen barnean.

#### EURI UREN KANPORAKETA SISTEMA:

Memorian eta xehetasunetan definitzen den moduan, bi estalki mota ezartzen dira proiektuan: bi uretako zink estalki arinak eta terraza guneeetako estalki lau zapalgarriak.

-Zink estalki arina: Bertan urak ertzetara bideratuko dira, erretenetan hain zuzen. Hauek fatxada beraren koroazioatik eramango dira aire ganberaren aireztapen sistema bezala ere funtzionatzen dutelarik. Zorrotzenak eraikinaren fatxadaren aire ganbaratik eramango dira goitik behera, hauen neurri minimoa 100mm-ko diametroa delarik. Zinkezko tutuak izango dira, kanpo orriaren azpiegituran eutsita daudelarik.

-Estalki zapalgarria: Estalki hau, aipatu den moduan, terraza guneeetan ezarriko da eta uraren jasoera sumideroen bitartez burutuko da. Lehenik estalkiari nibelazioa ezarri beharko zaio eta hauek puntu baxuenean kokatuko dira. Terraza bakoitzeko bi sumidero ezarriko dira memoria adierazten den moduan gainean zoladura flotagarria ezartzen delarik, lauza hidraulikoaren artean ura filtratuko da zorrotzenetara garraiatzen delarik.

**ZKZ** Zorrotzaurre kultur zentroa

Tutorea: Ruiz Mugica, Carlos Gabriel

Ikaslea: Loza Lazkano, Mario **MAL**

EGITURAREN KALKULUA

## LIBURU ATALAK

### 3\_EGITURARENKALKULUA

1 Egituraren datu orokorrak

2 ZKZ 1.Egitura kalkulua

3 ZKZ 2.Egitura kalkulua

4 ZKZ Egitura planoak

5 ZKZ 1.A emaitzak

6 ZKZ 1.B emaitzak

7 ZKZ 2.A-B emaitzak

**EGITURADATUOROKORRAK**

## 1. PROIEKTUAREN DESKRIBAPEN LABURRA

Zorrotzaurreko (Bilbo) Master plan ostean proiektua garatzeko proposatutako gunea desegituratuta gelditzen da. Gaur egun auzo mugimenduak penintsularentzako onuragarria izan den eremu kulturala sortu du, Bilbotarrak erakarriz eta eskaintza kultural berriak sortuz. Plan berezian, azkenik, gune hauetako zenbait pabilioi mantentzea erabaki da. Baina ez da inolako loturarik bermatzen haien artean, desitxuratutako gunea utziz.

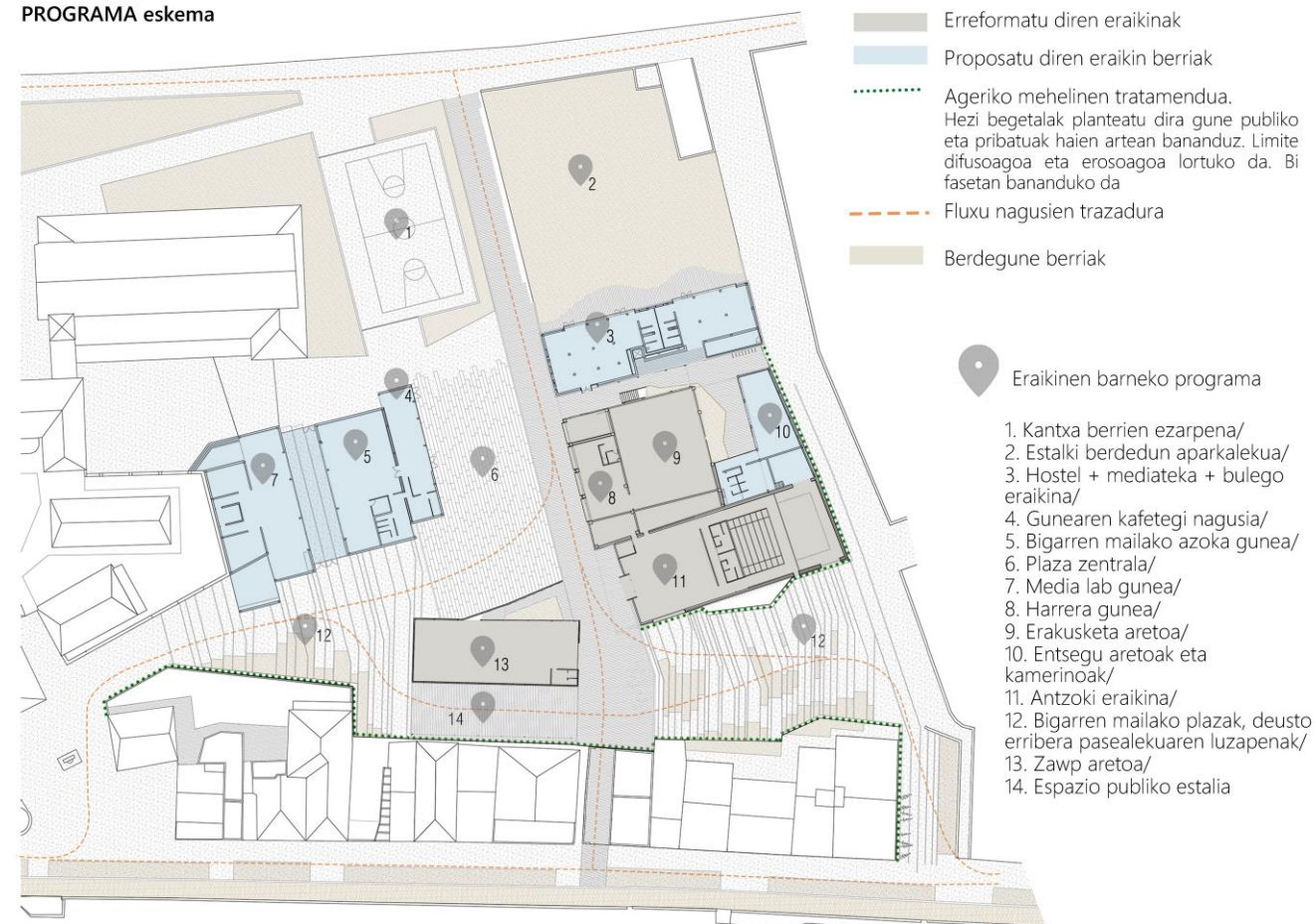
Proiektu honetan gune horren birgaitzea eta handipena bilatzen da, eraikin berriak, birgaitzeak eta espazio publiko egituratzaileak definituz. Zentro kulturala gaur egun bezala, eraikin isolatuz osatuko da, plaza nagusi baten inguruan antolatzen delarik. Eraikin bakoitzak programaren ekintza desberdinak jasoko ditu, eraikin nagusi bat dagoelarik.

Proiektu osoan, gaur egun dagoen eta memoria historikoa den estetika industrial mantentzea erabaki da. Zenbait eraikin birgaituz eta beste batzuetan gaur egungo eraikuntza teknika berriak aplikatuz.

### 1.1. PROIEKTUAREN ANTOLAKETA

Proiektua 3 eraikinetan banatzen da, infografian ikusi daitekeen moduan: Pabilioi berriak (bertan media-lab eta bigarren eskuko azoka), eraikin berriztatua (antzokia, harrera gunea eta erakusketa aretoa) eta eraikin zaharrekiko kontaktuan dagoen eraikin berria (mediateka, bulegoak eta hostel eremua). Aipatuetatik azkenengoa izango da egituraren kalkulua burutzeko aukeratu dena, egitura guztiz berria delako eta egitura zaharrekiko izan behar duen konexioaren interesarengatik.

PROGRAMA eskema



### 1.2. KALKULURAKO AUKERATUTAKO ERAIKINAREN DESKRIBAPENA

Liburu teknikoa guztiz garatu ahal izateko, proiektuaren eraikinetatik, espazioen arteko loturan bermatzen duena aukeratu da. Honetan, Zorrotzaurreko identitatea izan den estetika industrial mantendu da bai diseinu, bai morfologia eta materialen erabilpenaren aldetik. Eraikina hiru gune edo erabilpen nagusietan antolatzen da: Mediateka publiko gunea (zentroaren erabilzaile eta bezeroentzako planteatua), Zentro kultural osoaren bulegoak eta bertan ekintzak gauzatzen dituzten artistentzako "Hostel" eremua. Mediateka eta bulegoak behe solairuan kokatzen dira, Hostel-a aldiz, gainontzeko solairuetan.

Morfologiari dagokionez, oina "L" moduan garatzen den eraikina da, Hostel-aren areto komunitarioa jatorrizko hormigoizko egitura baten gainean ezartzen delarik (aretoa+terraza). Gainontzeko egitura guztiz berria izango da. Hau, suteentzako babesa dela medio estaltzea planteatu da fatxadetan eta gelen arteko banaketa elementu guneetan. Eraikinaren unifikazioa eta jarraitasuna lortzeko polikarbonato geruza inguratzaile bat ezarriko da fatxadetan, zenbait puntutan itxitura-partzial (termikoki ez isolatzaile) moduan ere lan egiten duelarik.

## 2. EGITURA DESKRIBAPEN OROKORRA

Proiektuan estetika industrial mantendu eta eraikuntza arloan material eta soluzio sikuak bermatu nahi direnez altzairuzko egitura diseinatu eta kalkulatu da. Hain zuzen, altzairuzko egitura portikatu arrunta planteatu da. Kalkulua burutzerakoan, habeetan IPE perfilak eta zutabeetan HBE perfilak erabiliko dira.

Forjatuei dagokionez bi tipologia aurkitu ahal dira diseinatutako eraikinean:

- **Estalkiko forjatua:** Zink txapa akabera dun sandwich panela erabiliko da, Rockwool etxeak eskaintako Metalrock estalkia (arroka artile isolatzailekun sandwich panela). Estalki maldadun bezala planteatuko da (bi uretara). Hau, liburu teknikoko eraikuntza sistemen deskribapen eta diseinu atalean zehatz adierazten da.
- **Solairuen forjatua:** Txapa grekatu edo kolaborantedun forjatu mixtoa ezartzea erabaki da. Modu honetan egitura berri eta zahararen arteko lotura modu homogeneo batean burutu ahal izango da. Kalkulua garatu ahal izateko Incoperfil enpresako modeloak aukeratu dira.

## 3. EGITURA ATAL DESBERDINEN DESKRIBAPEN OROKORRA:

Kalkulurako planteatu den egitura hiru ataletan banatzen da, ondoren definituko direnak:

- **Egitura berria, Portikatua (altzairua):** Lehen aipatutako bi forjatu motak barneratzen ditu (estalkian Metalrock eta bezte forjatuak txapa grekatua) eta egitura partikatu moduan planteatzen da. Dagokion planoetan ikusi ahal den moduan, honen kalkulua burutzeko bi portiko aukeratu dira: luzetarakoa eta zeharkakoa. Estalkiko forjatuan habexka eta habeen norabidea aldatzea planteatzen da erabilitako perfilen sekzioa murrizteko asmoz. Erabaki hauek portikoaren kalkulu atalean garatuko dira xehatuago.
- **Eraikin zaharren Hormigoizko egitura portikatua (hormigoia):** Eraikin berria zahararen gainean ezartzen denez, jatorrizko egituraren inguruko azterketa egin da. Hormigoizko egitura portikatu honen armatu kopurua eta egoera aztertu dira laburki. Informazio gehigarria, portiko honen kalkulu atalean garatuko da.
- **Eraikin zaharren ezartzen den egitura berria:** Eraikin zaharren gainean erabilera anitz eta komunitario eremuak ezarri direnez, ezinbestekoa izango da jatorrizko egituraren errefortzua burutzeko. Hormigoizko habeak errefortzutatuko dira eta hauen gainean txapa kolaborantedun forjatu mixtoa ezarriko da gainontzeko eraikinaren bezte ataletan bezala, jarraitasuna bermatuz. Egitura zaharren gainean estalki berria eutsiko duen portiko



diseinatu eta kalkulatu beharko da. Hau, zertxadun egitura portikatu metalikoa delarik. Erabakiak eta diseinua portiko honen kalkulu atalean bermatuko dira.

Laburbilduz, bi egitura portikatu mota aztertu eta kalkulatu dira: Egitura berria eta eraikin zaharrekin kontaktuan dagoen egitura. Kalkulua bi atal hauetan banatuko da, portikoak definitzen direlarik.

#### 4. KALKULURAKO BALIOGARRIAK DIREN DATU OROKORRAK

Ondoren, kontuan diseinurako balioak diren datu eta irizpide orokorrak zerrendatuko dira:

- Araudiari dagokionez CTE txostenetik DB-SE, DB-SE-C, DB-SE-A eta DB-SI ko dokumentu basikoen espezifikazioak bete beharko dira.
- Eraikinaren erabilera denboraldia: 50 urte baino gehiagoko erabilera izatea aurreikusten da. Baina proiektuaren izaera eraikin kultural eta soziala denez, etorkizunean bestelako erabilerak eta eraldaketak jasateko aukerarekin eraike nahi da. Beraz, egituraren kalkuluan zenbait diseinu aldaketa eta perfilen sekzioen homogenizazioak garatuko dira. Emaitzetan hartutako erabakiak beti azalduko dira.
- Portiko eta egitura elementu guztietan S275 altzairu mota erabiltzen da.
- Ondorengo enpresen materialak erabiliko dira:
  - o Forjatu kolaborantea → Incoperfil
  - o Egitura perfil metalikoak → Celsa, Bartzelona
  - o Forjatu kolaborantearen konektoreak → Incoperfil
  - o Sandwich zink estalkia → Rockwool
- \*Datu guztiak produktuen etxe komertzialeko katalogoetatik lortu dira.
- WinEva8 programa informatikoa erabili da ahal diren kalkuluak garatzeko.

#### 5. KALKULUAN JARRAITUTAKO IRIZPIDEAK (CTE→DB-SE)

##### a) Egoera limiteak

*“Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, pueden considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.”*

Egituraren kalkuluan bi egoera limite aztertuko dira: ELS (Estado Límite de Servicio) eta ELU (Estado Límite Último). Beraz portiko bakoitzean bi egoera hauek kalkulatu beharko dira, kargei dagozkien maiorazioak ezarriz.

- ELU: Azken egoera limiteak bezeroentzako arrisku bezala kontsideratu ahal direnak dira, eraikina partzialki kaltetu edo honen kolapsoa gauzatu ahal dute. Portikoen kargetan, egoera honen kalkuluan, maiorazioak ezarri dira: Berezko pisua x 1,3 eta gainontzeko kargak x 1.5 maiorazioak aplikatuz, hauek hipotesien konbinazioetan ezarri egin dira.

Emaitzei dagokionez S275 altzairuaren erabilera burutzen denez kontuan izan beharko da aukeratutako perfilen tentsio maximoa ezin dela izan 2619 Kg/cm<sup>2</sup> baino handiagoa. Beraz honen arabera dimentsionatuko dira.

- ELS: Zerbitzu egoera limiteak bezeroen konforta eta erosotasuna; eta eraikinaren funtzionamendua kaltetu ahal duten egoerak dira, hau eraikinaren erabileraren arabera kontsideratu beharko da. Zerbitzu egoera limiteak

itzulgarriak edo atzeraezinak izan ahal dira, proiektu honetan, segurtasuna ziurtatzeko, atzeraezin moduan hartuko dira aldaketa eta kalte posible guztiak.

ELS aztertzeko hipotesien konbinazioak burutu dira kargak maioratu gabe, eta kalkuluen emaitzetan ondorengo datuak izan dira kontua: Obraren egoera, bezeroen konforta eta instalazio ekipo eta sistemen funtzionamendua kaltetu ahal dituzten deformazioak (Fletxak eta Desplomeak).

##### b) Akzioen konbinazioak

Akzioen konbinazioak burutu ahal izateko, lehenik eta behin, ezarriko diren akzioak definitu beharko dira. Garatuko diren portikoetan ondorengoak aztertzen direlarik:

- Eraikineko eraikuntza eta egitura elementuen berezko pisuak.
- Eraikinen erabileren arabera ezarritako gainkargak.\*
- Haizeak eragindako aldizko akzioak.\*
- Elurak eragindako aldizko akzioak.\*
- Autoen edo bestelako ibilgailuak sorrarazi ahal dituzten talka akzioak.\*

\*Akzioen atalena definituko dira hauen balioak.

Akzio hauek ezartzen direlarik limite egoera bakoitzerako hipotesi moduan kalisifikatu egin dira, ondoren, hauen konbinazioa burutu ahal izateko. Konbinazio hauek burutu ahal izateko kode teknikoan ezartzen diren maiorazio eta aldiberekotasun koefizienteak erabili egin dira, ondoren azalduko direnak.

Konbinazioak garatzeko aukeratutako metodologia ondorengo da, kontuan izanik aldaketa eta kalte guztiak atzeraezin bezala hartu direla:

*“Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultaneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación”*

*“Los defectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinaran mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión...”*

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,1}$$

Beraz, azkzioen konbinazioak burutu ahal izateko Kode Teknikoko ondoren adieraziko diren datuak DB-SE 4.1 eta 4.2 tauletatik hartu egin dira.

##### 4.1 taulatik, Akzioentzako segurtasun koefiziente partzialak

Egiaztatze mota	Akzio mota	Ezarritako maiorazio koefizientea
Erresistentzia	Akzio iraunkorra:	1,35
	Berezko pisua	
	Akzio aldakorak	1,5

\*Adierazitako maiorazio koefiziente hauek, ELU egoera limitean ezarriko dira tentsio onargarrien kalkulua burutu ahal izateko. Hipotesietan ezarriko dira.

#### 4.2 taulatik, Aldibereotasun koefizienteak ( $\Psi$ )

	$\Psi_0$ , koefizienteak
Erabilera gaikargak, - Gune erresidentzialak - Gune administratiboak - Erabilera publikoko guneak	0,7 0,7 0,7
Elurra: - Altitudea < 1000m	0,5
Haizea	0,6

Beraz, hipotesien arabera eta egoera limitearen arabera ondorengo konbinazio taulak gartu dira portikoen kalkulua burutu ahal izateko:

ELS	Berezko P.	Erabilera Gaink.	Elurra	Haizea	Talka
ELS-EG	1	1	0,5	0,6	1
ELS-ELU	1	0,7	1	0,6	1
ELS-HAIZ	1	0,7	0,5	1	1

ELU	Berezko P.	Erabilera Gaink.	Elurra	Haizea	Talka
ELU-EG	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5
ELU-ELU	1,35	1,05	1,5	0,9	1,5
ELU-HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5	1,5

ELU taulan, aipatu den moduan, maiorazio eta segurtasun koefizienteak ezarri dira.

#### c) Deformazioak

##### - GEZI ERLATIBOA:

Eraikinaren erabilera iraganean aldatzeko posibilitatea egotea nahi denez (beztelako erabilerak) 1/500 gezi erlatibo minimoa aukeratu da. Kalkuluetan lortutako emaitzak hau baino handiagoak izan beharko dira.

“Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones características, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones o placas) o pavimentos rígidos sin juntas.”

##### - DESPLAZAMENDU EDO DESPLOME HORIZONTALAK:

Ondorengo desplazamendu horizontalak hartu dira baliogarri moduan, araudiaren arabera minimoak ezarriz:

“Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

a) *desplome total*: 1/500 de la altura total del edificio

b) *desplome local*: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.”

Beraz, eraikinaren altuera totala 12,5 metro direla kontuan izanda, desplazamendu horizontal totala ondorengo izango da:  $12500/500 = 25\text{mm}$ -ko desplazamendu onargarria, ezin izango da gainditu. Barra isolatuak aldiz atalka aztertu beharko dira (hauen altueren arabera).

\*Azaldutako adierazpenak bi norabideetan bete beharko dira, bai altxaeran bai oinean. Horretarako portikoen korapiloak aztertu egin dira WinEva8 programan.

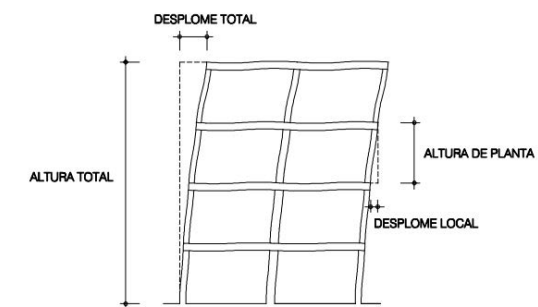


Figura 4.1 Desplomes

4.1 Irudia, desplazamendu horizontalak.

#### d) Eraikinean ezarriko diren akzioak

Hiru akzio mota ezarri dira eraikinaren kalkuluan Kode teknikoaren arabera: Akzio iraunkorrak, Akzio aldakorak eta Akzio akzidentalak.

##### - AKZIO IRAUNKORRAK:

###### o Berezko pisua:

“El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.”

Berezko pisuari dagokion kargak **C eranskinean** dauden datuen arabera kalkulatu dira, hauek portiko bakoitzaren azalera tributarioaren arabekoak direlarik.

Elementua	Kargaren balioa Kn/m <sup>2</sup>
1.Forjatua: Txapa kolaborante forjatua	2,5 Kn/m <sup>2</sup>
2.Forjatua: Sandwich panela	1 Kn/m <sup>2</sup>
Zoru teknikoa	0,43 Kn/m <sup>2</sup>

Sabai faltsua	0,15 Kn/m <sup>2</sup>
Barne banaketa arinak	0,5 Kn/m <sup>2</sup>

\*Aukeratutako portikoetan ez daude fatxaden karga linealak, beraz ez dira datu bezala hartu, hauek zutabeetan zehar karga puntual bezala eragiten dute.

- AKZIO ALDAKORRAK:

o Erabilera gainkarga:

Erabilera gainkarga erabilera arrazoiengatik eraikinaren gainean grabitatu ahal duen edozein pisu izango da. Hauek lortzeko kode teknikoan eskaintzen den 3.1 taulatik datuak hartu dira, portiko bakoitzaren azalera tributarioaren arabera direlarik.

Eremua	Kargaren balioa Kn/m <sup>2</sup>
Gune erresidentzialak (Hostel-eko gelak)	2 Kn/m <sup>2</sup>
Gune administratiboak (zentroaren bulegoak)	2 Kn/m <sup>2</sup>
Estalkiaren erabilera (teknikoa)	0,5 Kn/m <sup>2</sup>
Tailerra, arte lanak garatzeko eremua	5 Kn/m <sup>2</sup>
Mediateka gunea (publikoa)	5 Kn/m <sup>2</sup>

Portikoaren arabera, azalera tributario ezberdinak egongo direnez balio ezberdinak ikertu ahal izango dira, hauen ezarpena portikoen kalkulu atalean garatzen delarik.

o Haizearen akzioa:

Haizearen eragin akzioa, orokorrean era perpendikular batean eragiten du haizearen kontrako edozein gainazalari, ondorengo formularen bitartez adierazten da:

$$Q_e = Q_b \times C_e \times C_p$$

**Q<sub>e</sub>** \_ Haizearen presio dinamikoa da, eta **0,5 kn/m<sup>2</sup>** balio simplifikatua hartu egin da kalkuluak burutzeko (hau era maiaoratuan ezartzeko intentzioarekin aukeratu da).

**C<sub>e</sub>**\_ Esposizio koefizientea deritzogu, kode teknikoko **3.4 taulan** ikusgai diren datuetatik ondorengo aukeratu da: **1,4-ko esposizio koefizientea** aukeratu da. IV gune urbano-industrialaren eta 6m base puntu altueraren arteko erlazioa hain zuzen.

**C<sub>p</sub>**\_ Koefiziente eolikoak kode teknikoko **3.5 taulatik** lortu dira haizearekiko perpendikularra den planoaren lerdentasunaren arabera. **C<sub>p</sub>=0,8** (presio koefizientea) **C<sub>s</sub>=-0,4** (sukzio koefizientea).

Beraz lortutako bi balioak:

- **Q<sub>e</sub>** (presio)=0,58 Kn/m<sup>2</sup>
- **Q<sub>e</sub>** (sukzio)= -0,29 Kn/m<sup>2</sup>

Adierazitako balio hauek, fatxadaren azalera tributarioaren arabera izango dira. Portikoen kalkuluetan adieraziko dira.

o Akzio termikoak:

Akzio termikoak ez dira proiektuan kontsideratuko, portiko guztiak eta eraikina bera 40 metro baino luzera laburragoak dituztelako. Luzera maximoa 36m-koa delarik.

o Elurraren eragin akzioa:

Nahiz eta Bilbon, segurtasun aldetik bakarrik 0,3 Kn/m<sup>2</sup>-ko kargak adierazi (kode teknikoko 3.8 taulan). Segurtasunaren aldetik jokatuz **0,5 Kn/m<sup>2</sup>**-ko elur karga planteatu da. Azalera tributarioaren arabera izango da.

- AKZIO AKZIDENTALAK:

o Talka akzioa:

Eraikinaren alboan karga eta deskargarako baliagarria den pabimentua diseinatu denez, talka arriskuari dagokion indarra adierazi beharko da. Hau karga puntual moduan definituko da egitura bertikalarekiko perpendikularrean, 0,6m-ko altuera batean. Kalkulurako ezarritako kargaren balioa **50KN**-ekoa izan da.

Irizpide guztiak definitu ondoren portikoen azterketa burutuko da perfil guztien kalkulu emaitzak adieraziz. Lehen aipatu den moduan kalkulu bi egitura elementu nagusietan banatuko da.

**ZKZ 1.EGITURAKALKULUA**

# 1º EGITURA ELEMENTUAREN KALKULUA\_Egitura berria.

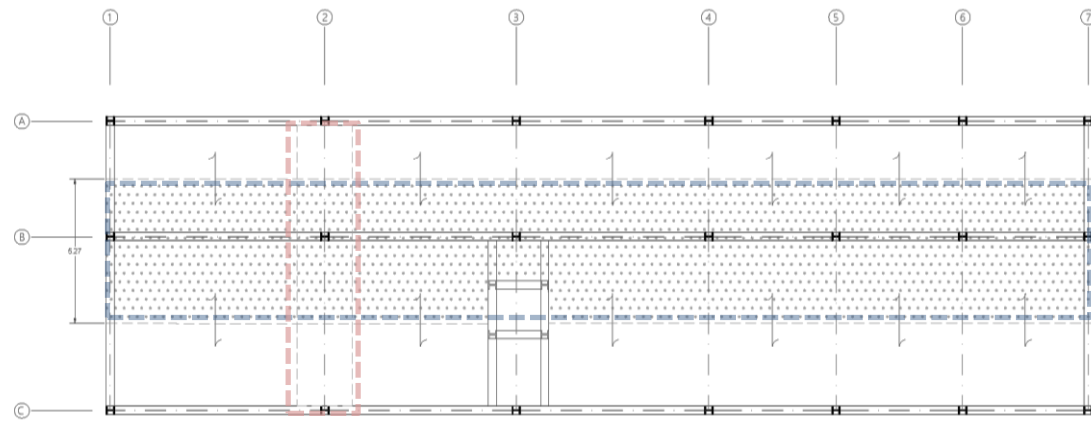
## DATU OROKORRAK:

- IZAERA: Egitura portikatu metalikoa, altzairua.
- ALTZAIRUA: S275, 275 N/mm<sup>2</sup>
- FORJATU KOLABORANTEA:
  - o S275 altzairua
  - o Konektoreen diametroa\_2cm
  - o Konektoreen tentsio onargarria\_275 N/mm<sup>2</sup> (maioratua)
  - o Konektoreen minorazio koefizientea\_1,25
  - o Forjatuaren lodiera: 15zm
  - o Gainkarga onargarria\_17 Kn/m<sup>2</sup>
  - o Forjatuaren kalkuluan erregistratutako gainkarga maximoa\_10 Kn/m<sup>2</sup>
  - o Habexken ezarpena: 2m-ro habexkak ezarriko dira (Incoperfil katalogoaren arabera)

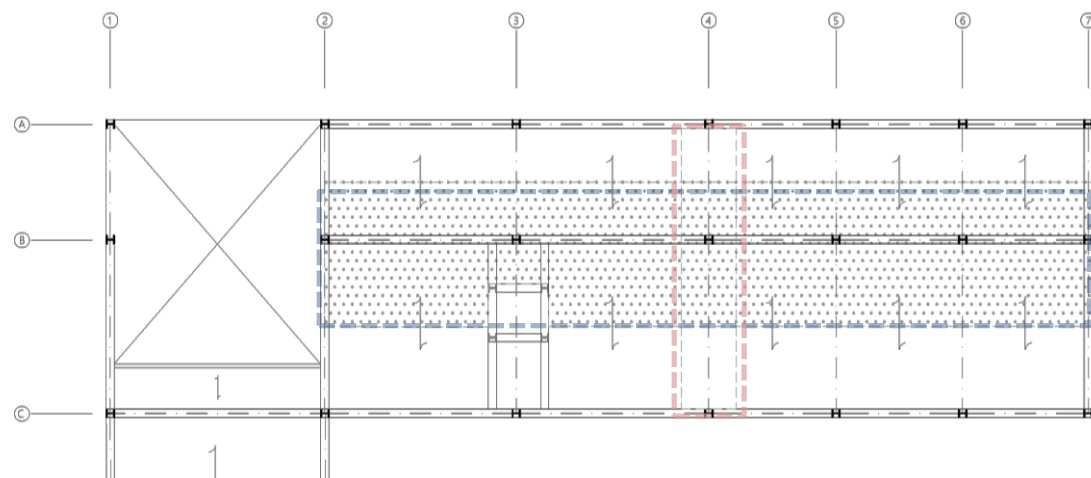
## EGITURA ELEMENTUEN DESKRIBAPENA:

Kalkulurako proposatuko den egitura elementua, Sotoa + behe solairua + 2 solairutan antolatzen da, beraz 4 forjatudun portikoa dela esan dezakegu. Elementu isolatu moduan kalkulatu da, eskailera guztiak egitura gehigarri bezala diseinatu dira proiektuan, eraikinari kanpotik eransten dira. Beraz, hauen kalkulua arbuaituko da, bezte egitura independente moduan aztertzen direlako. Eskematikoki forjatuen garapena ondorengo izango litzateke:

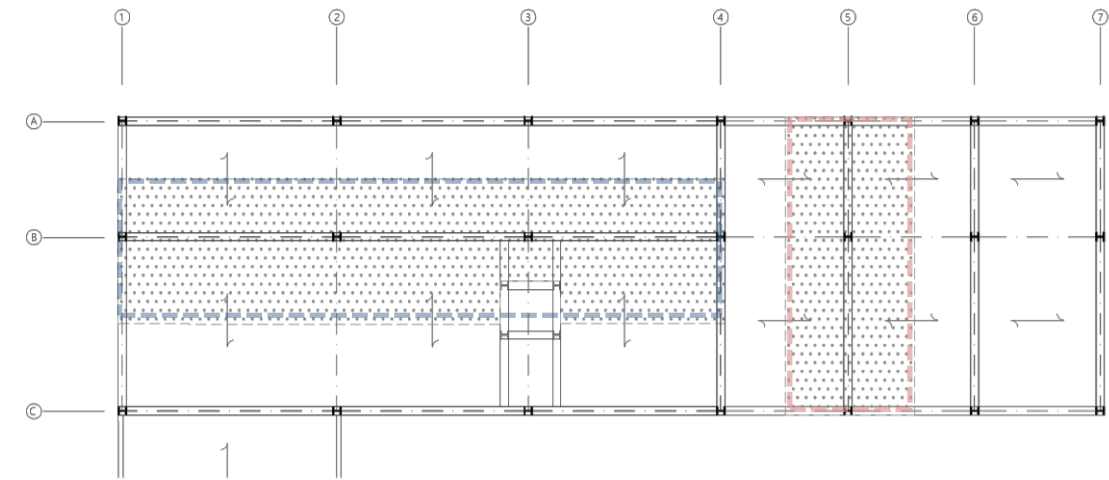
### 1. Behe eta lehen solairuen forjatu kolaborante eskema: (\*)



### 2. Bigarren solairuaren forjatu kolaborante eskema: (\*)



### 3. Estalkiaren forjatu eskema, Sandwich panela: (\*)

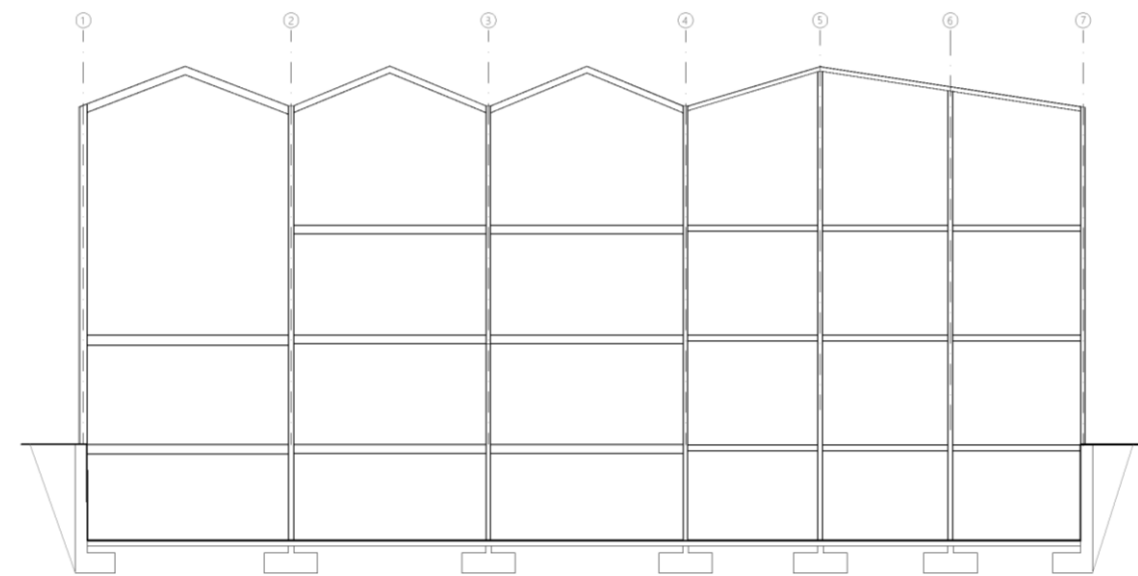


(\*) Eskemen adierazpena: Forjatuko norabide geziak habexken ezarpen norabidea adierazten dute, txapa kolaborantea hauekiko perpendikular ezarriko da.

Estalkian, ikusi ahal den moduan, forjatuaren norabidea aldatzen da. Hau proportzioen aldetik burututako erabakia da, modu honetan habe eta habexken perfil sekzio txikiagoak lortuko dira. Forjatu honetan habexkak ez dira forjatu kolaborante modura kalkulatu behar ganean soilik sandwich panela dutelako. Beraz, kalkulua garatzeko orduan perfil arrunta moduan ezarriko dira, beti haiei dagokien azalera tributarioa kontuan izanda (habexken azkoz txikiagoa izango da).

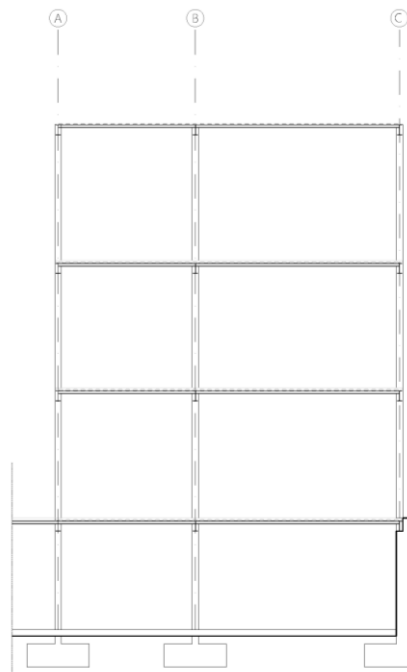
Ondoren, Kalkulurako erabiliko diren forjatu ebaketa-eskemak definituko dira.

### 1.A\_Kalkulu portikoa :



Portiko honetan habe eta zutabeetan erabiliko diren perfilak kalkulatu dira. Urdinez markatutako perfil eremuan habexkak ezarriko direnez, dagokien azalera tributarioa ezarri beharko da (habeak baino txikiagoa izango da, 2m-ro jartzen baitira). Portiko honen kalkulu garatua WinEva8 programaren bitartez burutuko da eta emaitza guztiak memorian jasoko dira.

### 1.B\_ Kalkulu portikoa:



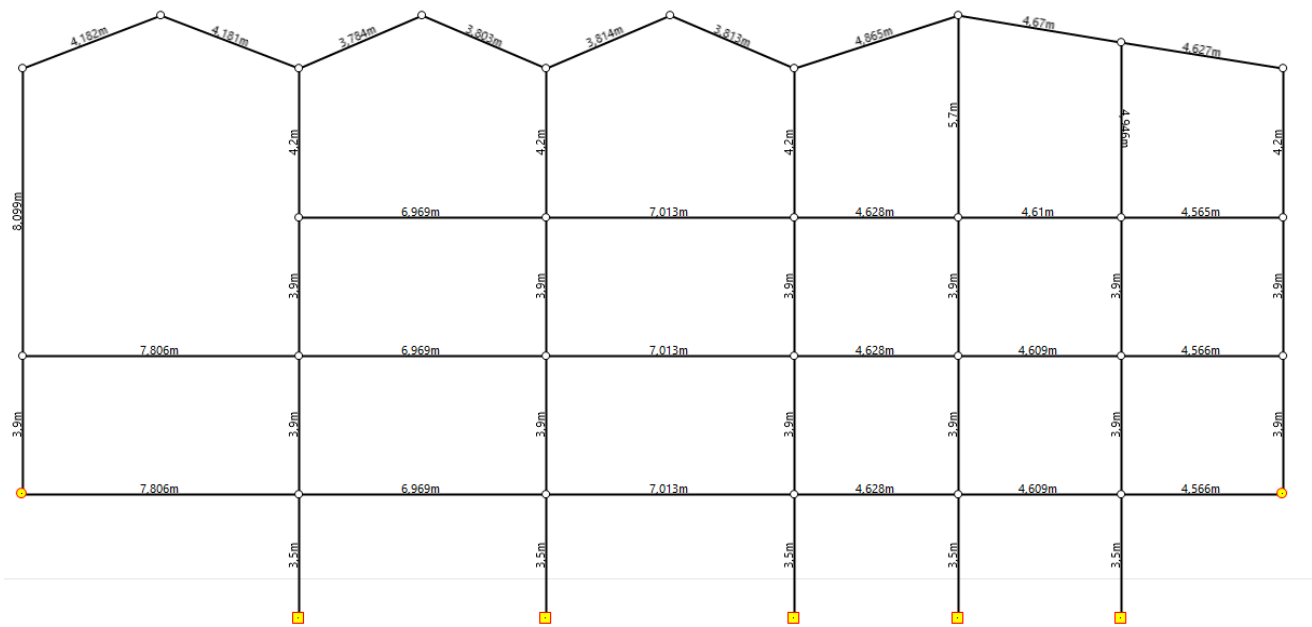
Portiko honetan, kontrako norabidean egon ahal den haizearen eragina hartuko da kontuan. Horretarako 0-1 eta 2 solairuen errefortzu habexkak kalkulatu dira eta estalkian portikoaren habe nagusiak.

Oin planoetan ikusi ahal den moduan bigarren portiko hau ez da portiko erreala, solairu bakoitzeko egoera kaxkarrenean dauden habexken arabera antolatu da (kargaren aldetik). Portiko honen kalkulu atalean kargak definitu dira gainontzeko akzioekin. Kalkulu guztiak WinEva8 programaren bitartez burutu da, emaitza eta datu guztiak memorian jasoko direlarik.

Habexken kalkulari dagokionez, gainean forjatu kolaborantea izango dutenez eta habeen barnean lotuko direnez sekzio mixto moduan kalkulatu behar izango dira. Honetarako hormigoia erredukzio koefizientea ezarri beharko zaio.

Forjatu kolaborantearen kargei dagokionez, 17 kn/m<sup>2</sup> jasan ahal ditu; portikoan erregistratutako gainkarga maximoa 10Kn/m<sup>2</sup>- koak izan direnez, aukeratutako forjatua onargarria izango da.

### 1.A\_ PORTIKOAREN KALKULUA:



1.A\_1 irudia, Portikoaren neurriak metrotan eta korapiloen definizioa.

- \_Korapilo askea →
- \_Landapena →
- \_Bakarrik biratu, artikulazioa →

Hipotesi ezberdinetan kargak ezarri ahal izateko habeak eta estalkiko habexkek jasotzen duten azalera tributarioa jakin behar da, eremu hau planoetan adieraziko da. Kalkulua garatzeko azalera horren perimetroko habe edo habexkari perpendikularra den luzera hartuko da. Hau kode teknikoak lortutako kargen balioekin biderkatuko da, habe edo habexka horri dagokien karga lineala lortzeko. Hipotesiak ondoren zerrendatuko dira dagokien kargekin.

- Habeak, azalera tributarioaren zabalera neurria 5,20m
- Habexkak, azalera tributarioaren zabalera neurria 2m

#### a) Hipotesiak:

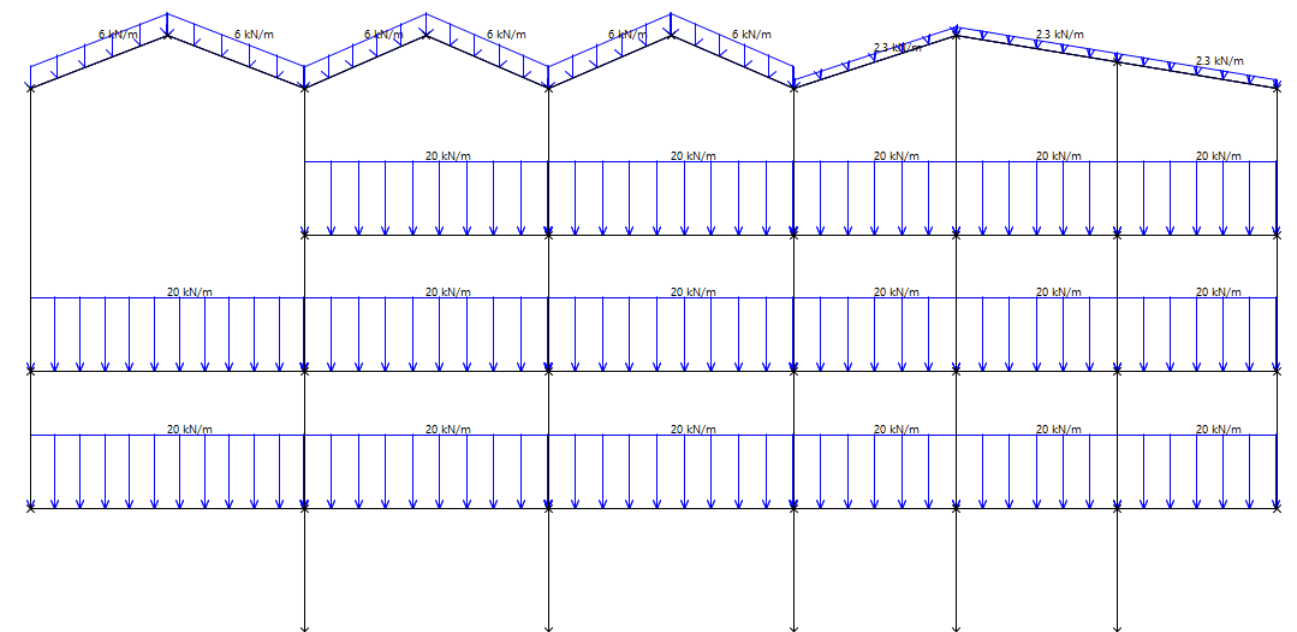
- BEREZKO PISUA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Behe. solairua	Forjatua, sabai faltsua, zoru teknikoak, barne banaketak	5,2	20Kn/m**
1. solairua	Forjatua, sabai faltsua, zoru teknikoak, barne banaketak	5,2	20Kn/m**
2. Solairua	Forjatua, sabai faltsua, zoru teknikoak, barne banaketak	5,2	20Kn/m**
Estalkia	Forjatua (sandwich), sabai faltsua	5,2_2*	6Kn/m_2,3Kn/m**

\* \_ Eskuman habeen zabalera tributarioa; eskerrean habexken azalera tributarioa.

\*\* \_Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu egin dira.

\*\*\* \_Egituraren berezko pisua WinEva programak barneratzen du. Beraz, ez da kontuan izan taula hau burutzeko.

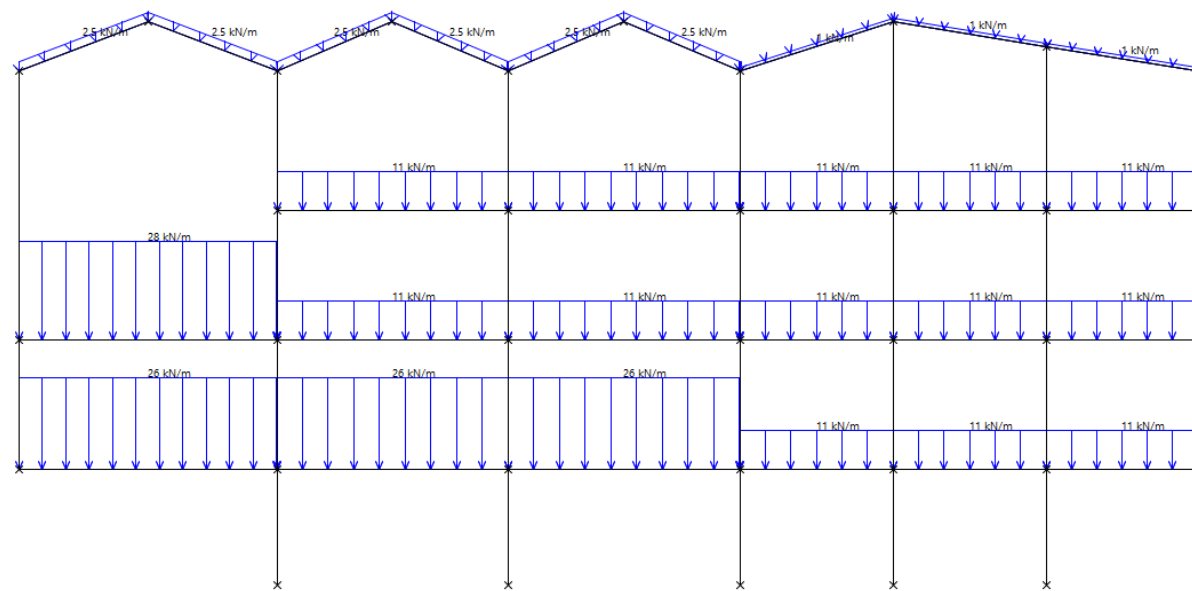


- ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Behe. solairua	Mediateka / Bulegoak	5,2	26Kn/m_11Kn/m**
1. solairua	Tailerra / Hostel-eko gelak	5,2	28Kn/m_11Kn/m**
2. Solairua	Hostel-eko gelak	5,2	11Kn/m**
Estalkia	Estalkiko erabilera	5,2_2*	2,5Kn/m_1Kn/m**

\* \_ Eskuman habeen zabalera tributarioa; eskerrean habexken azalera tributarioa.

\*\* \_Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu egin dira.

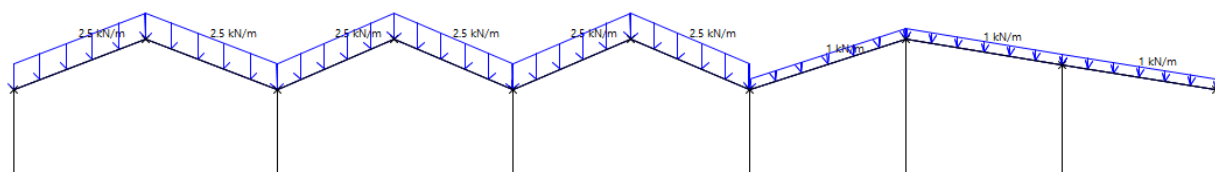


- ELURRA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Estalkia	Elurra 0,5 Kn/m <sup>2</sup>	5,2_2*	2,5Kn/m_1Kn/m**

\* \_ Eskuman habeen zabalera tributarioa; eskerrean habexken azalera tributarioa.

\*\* \_Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu egin dira.

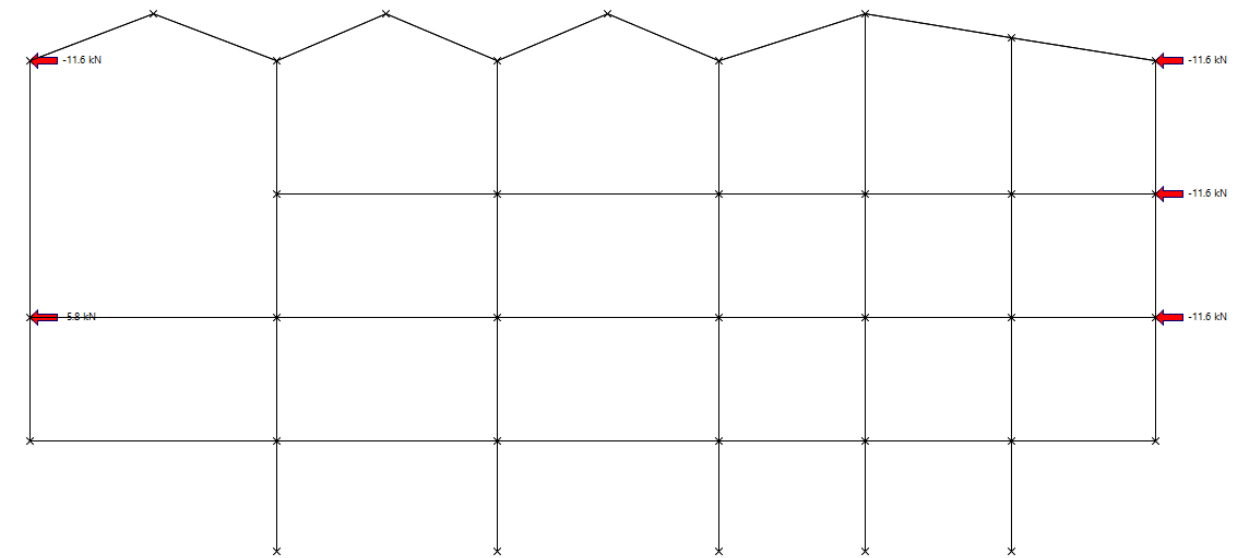


- HAIZEA

Haizaren eragin akzioa	Burutu den kalkulua	Azalera m <sup>2</sup>	Kargaren lineala Kn/m
Presio akzioa	0,58Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	20	20Kn**
Sukzio akzioa	-0,29Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	20/40*	26Kn_11,6Kn**

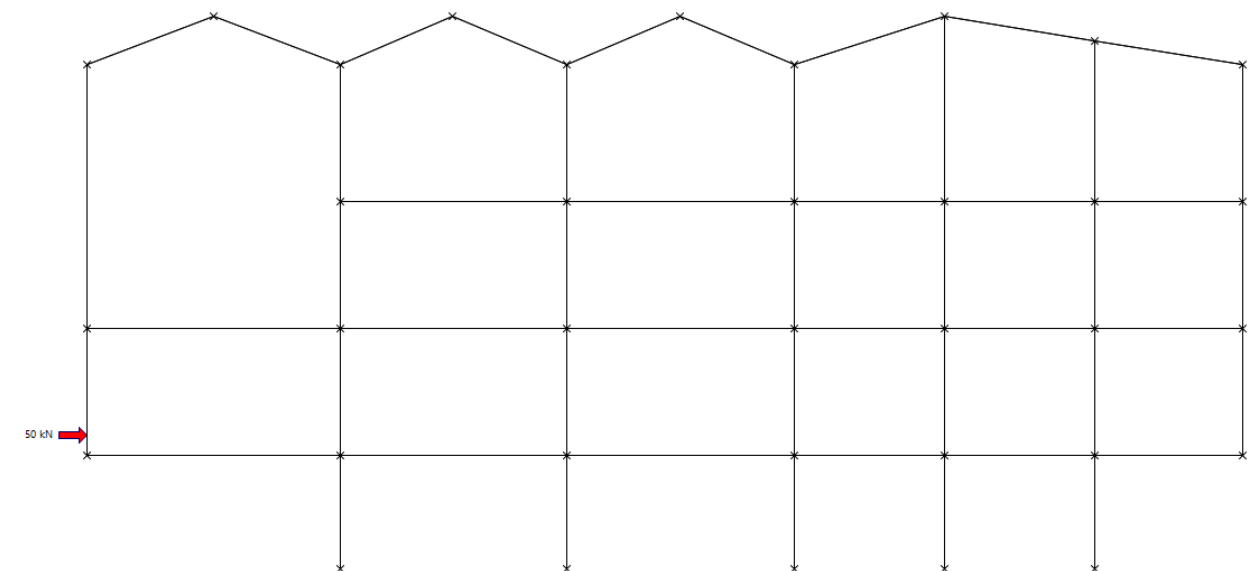
\* Azalera ezberdinak ikusi ahal dira sukzioan, solairu arrunta eta altuera bikoitzeko tailer gunearena.

\*\* Karga guztiak segurtasunaren aldetik borobildu egin dira.



- TALKA:

50kn talka akzioa ezarri da 0,6 metroko altuerara.



b) Hipotesien konbinazioak:

Hurreko ataletan definitutako hipotesien konbinazio taulak bere osotasunean ezarriko dira WinEvan emaitzak lortu ahal izateko.

c) ELS	Berezko P.	Erabilera Gaink.	Elurra	Haizea	Talka
ELS-EG	1	1	0,5	0,6	1
ELS-ELU	1	0,7	1	0,6	1
ELS-HAIZ	1	0,7	0,5	1	1

ELU*	Berezko P.	Erabilera Gaink.	Elurra	Haizea	Talka
ELU-EG	1,35	1,5	0,75	0,9	1,5
ELU-ELU	1,35	1,05	1,5	0,9	1,5
ELU-HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5	1,5

\*Karga guztiak maioratu egin dira tentsio onargarriren kalkulua burutu ahal izateko.

d) Emaitzak:

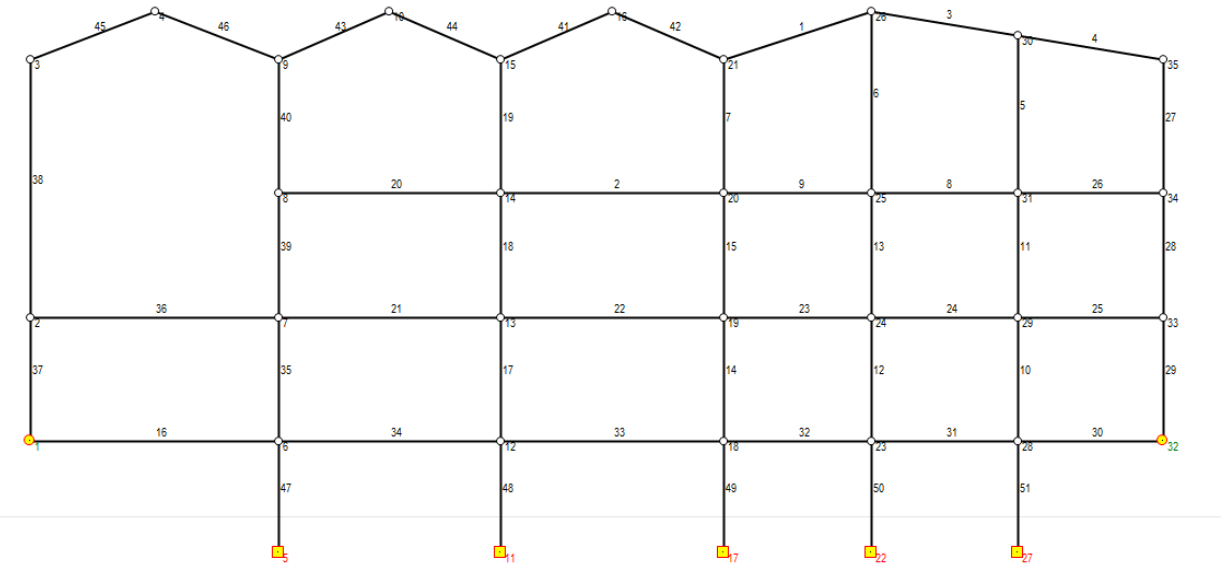
Ondoren, aipatutako datu guztiak WinEva8 programan sartu direlarik, kalkulua burutuko da erabiliko diren profilen sekzioa jakin ahal izateko.

Ondorengo perfil motak erabiliko dira: IPE habe eta habexketan eta HEB zutabeetan.

ELS eta ELU egoera limiteen hipotesi konbinazioen emaitzak adieraziko dira dagozkien grafikoekin; deformazioak, desplazamenduak eta tentsio onargarriak batez ere aztertuz. Egoera limite bakoitzean, emaitzak bateratzeko, laburpen taulak burutuko dira egoera kaxkarrenak bertan jasoz. Eranskin moduan barra eta korapilo bakoitzaren datu guztiak atxikituko dira.

Hipotesi aurrekari moduan, argi dago kargak ikertze badira konbinazio kaxkarrenak ELS-Erabilera gainkarga, ELS-Haizea, ELU-Erabilera gainkarga eta ELU-Haizea izango direla. Haize hipotesi konbinazioetan desplome eta desplazamenduak izango dira nabari eta erabilera gainkarga hipotesi konbinazioetan, aldiz, gezi erlatiboak.

Emaitzen adierazpena bi ataletan antolatuko da. Hain zuzen, Zerbitzu Egoera Limiteari eta Azken Egoera Limiteari dagokien emaitza grafiko eta taulak jasoko dituztenak.



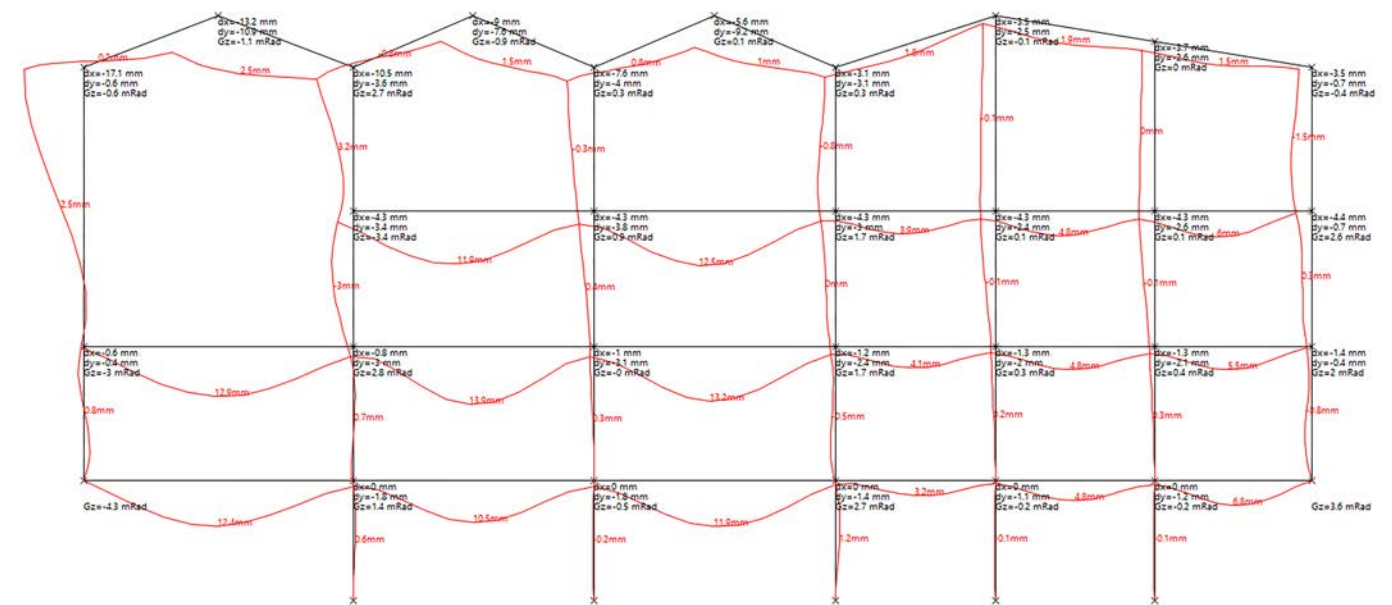
Korapilo eta barren izendapena, kalkuluen taulak interpretatzeko baliogarria.

- ELS, EMAITZAK \_Deformazioak eta Desplazamenduak nagusiki aztergai.

ELS hipotesi konbinazio emaitzak lortzerakoan, egoera limite honi dagokien profilen neurriak adieraziko dira. Hau ez da izango portikoaren dimentsionamendu azken emaitza, ELU egoera limitea aztertu beharko da, ia portikoko tentsioak onargarriak diren ala ez jakiteko. Onargarriak ez badira sekzioa handitu beharko da, portikoaren dimentsionamendu berria lortuz.

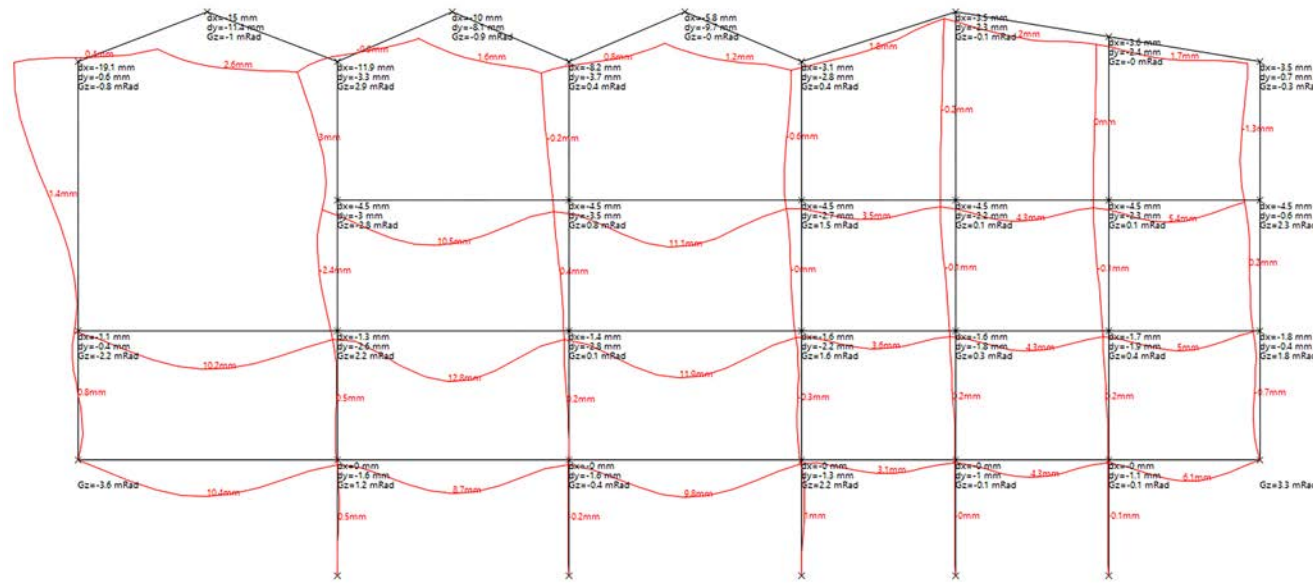
- o Deformazioen diagramak:

ELS\_Erabilera Gainkarga Hipotesi konbinazioa:

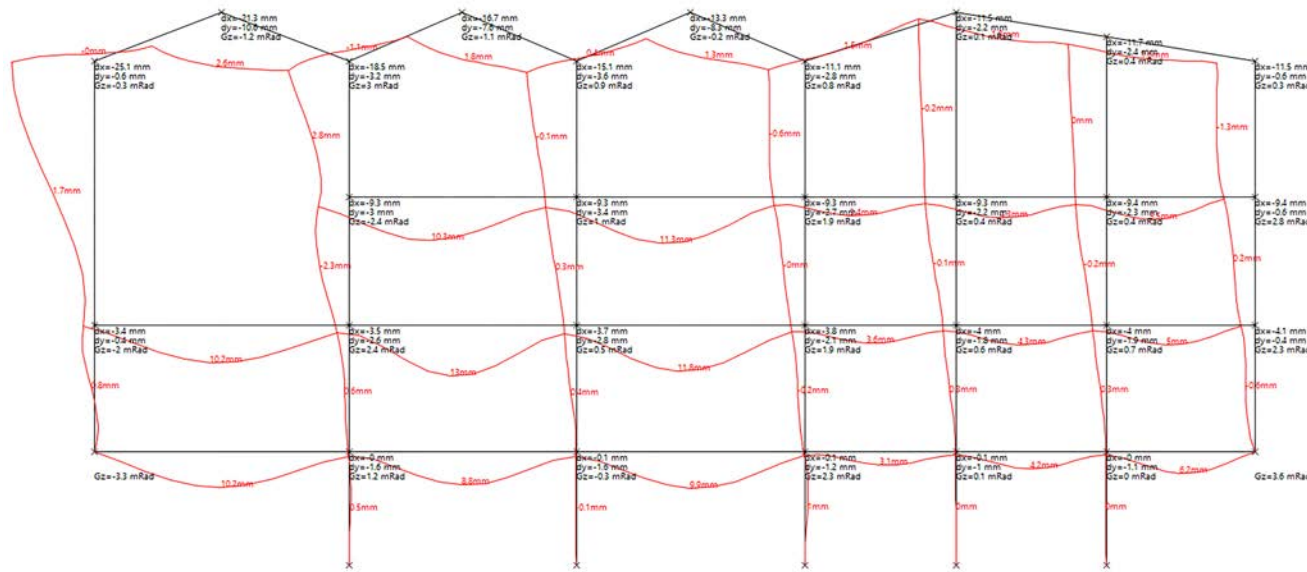




ELS\_Elur Hipotesi konbinazioa:



ELS\_Haize Hipotesi konbinazioa:



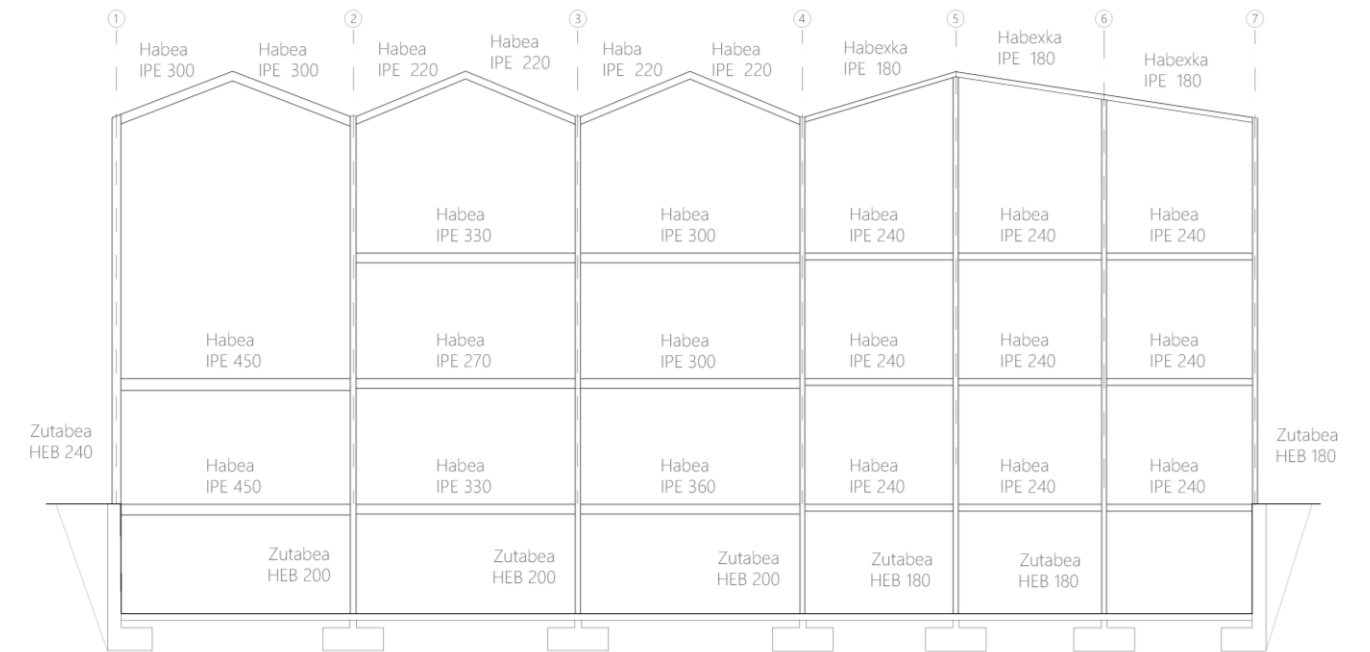
Emaitza limiteen taulak:

Egoera limitea	Gezi kaxkarrena (Barretan)	Desplome kaxkarrena (Korapiloetan)	Barraren zenbakia Korapilo zenbakia
ELS-EG	1/500...13,9mm	17,1mm < 25mm (onargarria)	B21_K3
ELS-Elurra	1/543...12,8mm	19mm < 25mm (onargarria)	B21_K3
ELS-Haizea	1/534...13mm	24,9mm < 25mm (onargarria)	B21_K3

\*Beraz, emaitza limiteen taulak aztertu ostean ikusi daiteke egoera kaxkarrenak ondorengoak direla: ELS\_EG geziarentzako eta ELS\_Haizea desplazamendu horizontalarentzako.

\*\*Aipatu beharra dago haizearen eragina bi norabideetan kalkulatu dela onargarria izanik bi kasuetan, kalkuluen emaitzetan egoera kaxkarrena irudikatzea erabaki da.

Ondorengo perfil sekzioa lortu dira ELS kalkulua burutu ostean.



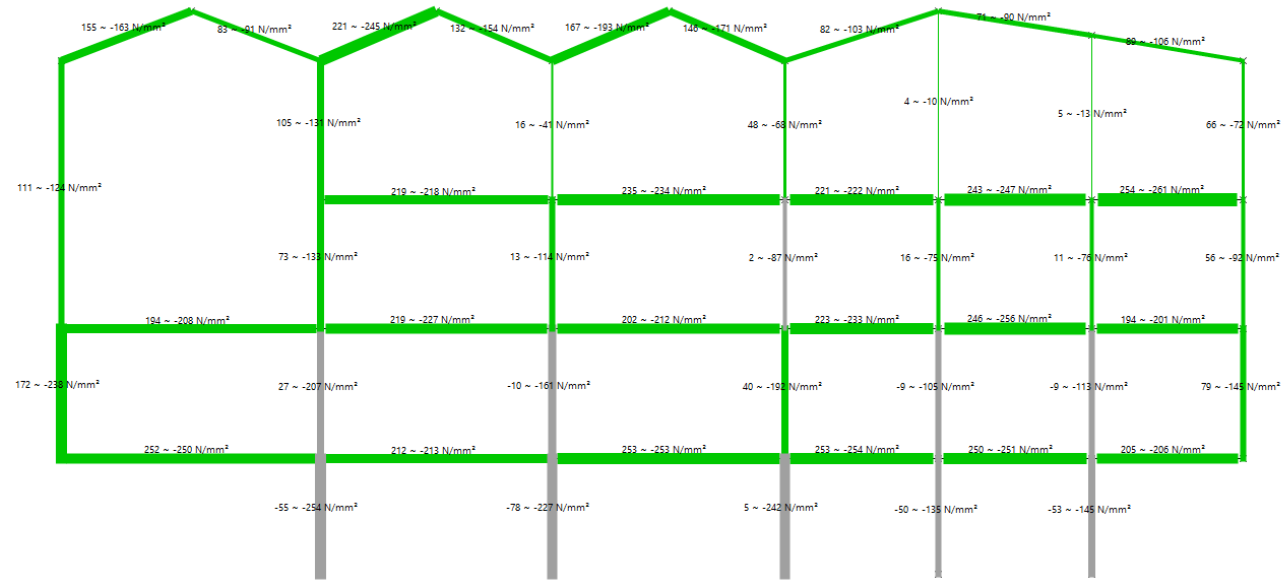
Baina, gezi eta desplazamendu horizontal guztiak kalkulatu ondoren tentsio onargarriak kontuan hartu behar dira. Beraz perfil hauen sekzioak, seguruenik, ez dira baliagarriak izango.

- ELU, EMAITZAK\_Tentsio onargarriak.

Kargak maioratu eta programan kalkulatu ondoren lortutako zenbait tentsio ez ziren onargarriak ( $T > 2619 \text{ kg/cm}^2$ ). Beraz perfil guztiak ikertu ondoren sekzio berriak ezarri egin zaizkio. Jarraian lortutako emaitzak adieraziko dira.

- o Tentsio diagramak:

ELU\_Egoera kaxkarren adierazpen grafikoa



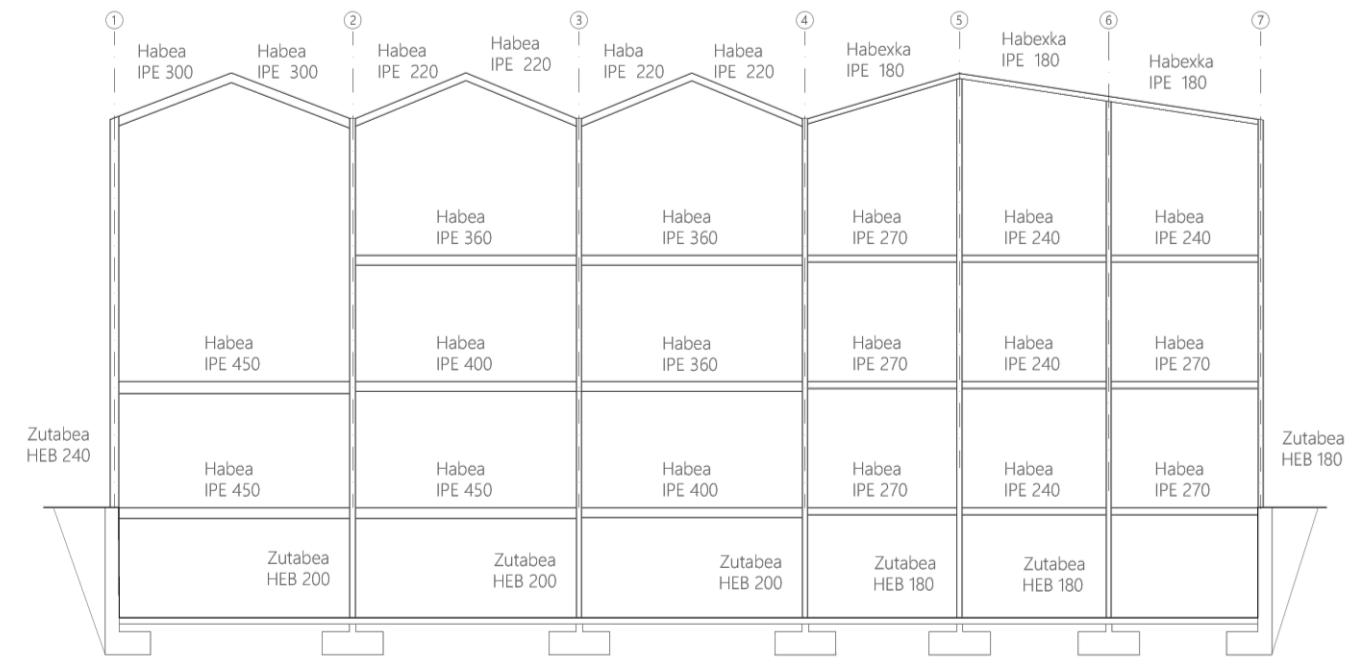
Egoera limitea	Tentsio kaxkarrena	Gilbordura kaxkarrena (Axialen taula erreparatuz)	Tentsio barra zbk Gilbordura barra zbk
ELS-EG	$261,5 \text{ N/mm}^2 < 261,9 \text{ N/mm}^2$	$261,4 \text{ N/mm}^2 < 261,9 \text{ N/mm}^2$	BT26_BG26
ELS-Elurra	$231 \text{ N/mm}^2 < 261,9 \text{ N/mm}^2$	$231,2 \text{ N/mm}^2 < 261,9 \text{ N/mm}^2$	BT26_BG26
ELS-Haizea	$251 \text{ N/mm}^2 < 261,9 \text{ N/mm}^2$	$250,6 \text{ N/mm}^2 < 261,9 \text{ N/mm}^2$	BT26_BG26

\*Taulan ikusi ahal diren datu guztiak onargarriak dira, beraz kalkulu hauekin lortutako perfilak izango dira portikoarentzako balagarriak direnak.

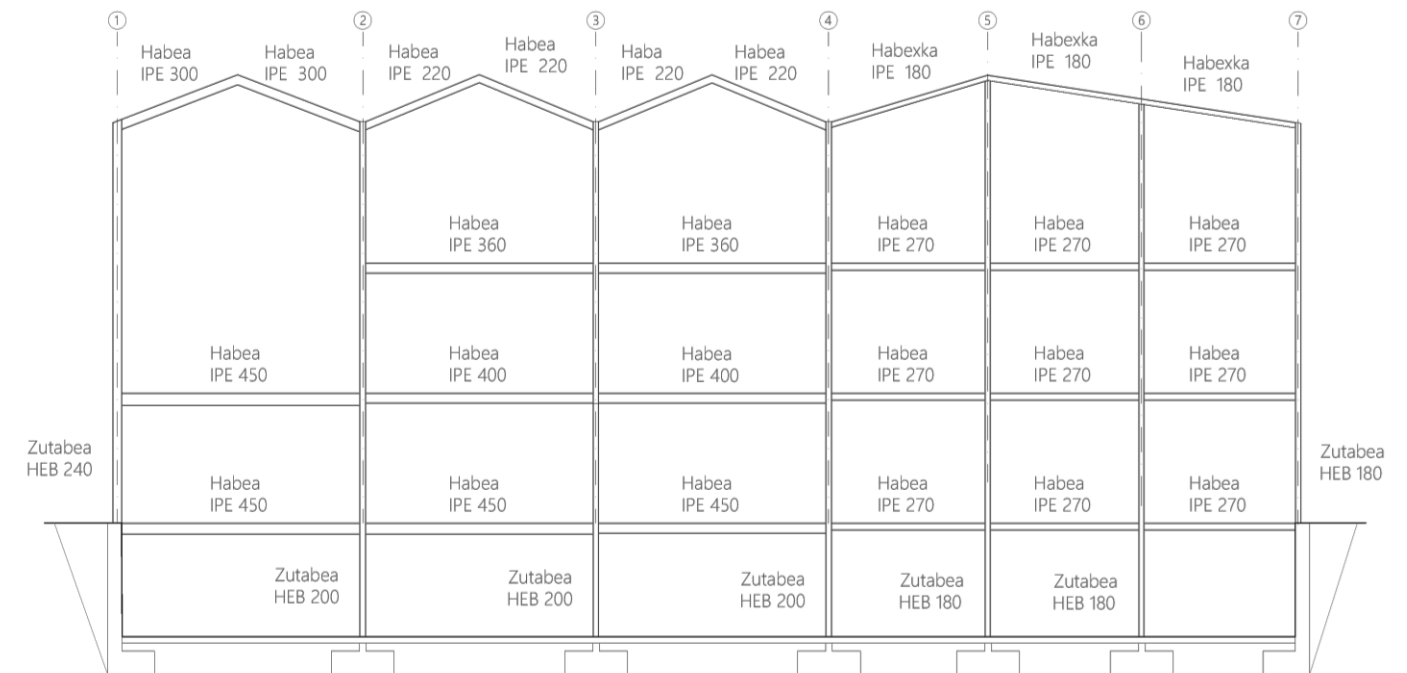
Ondoren azken portikoaren perfilen sekzio eskema definituko da, baina eraikinak etorkizunean erabileraz aldatzeko aukera izatea nahi denez perfilak handitu egingo dira egitura uniformeago bat lortuz.

Emaitza guztiak eranskinetan aztergai izango dira.

- 1A, portikoaren perfilen sekzioak, ELU kalkulatu ostean.

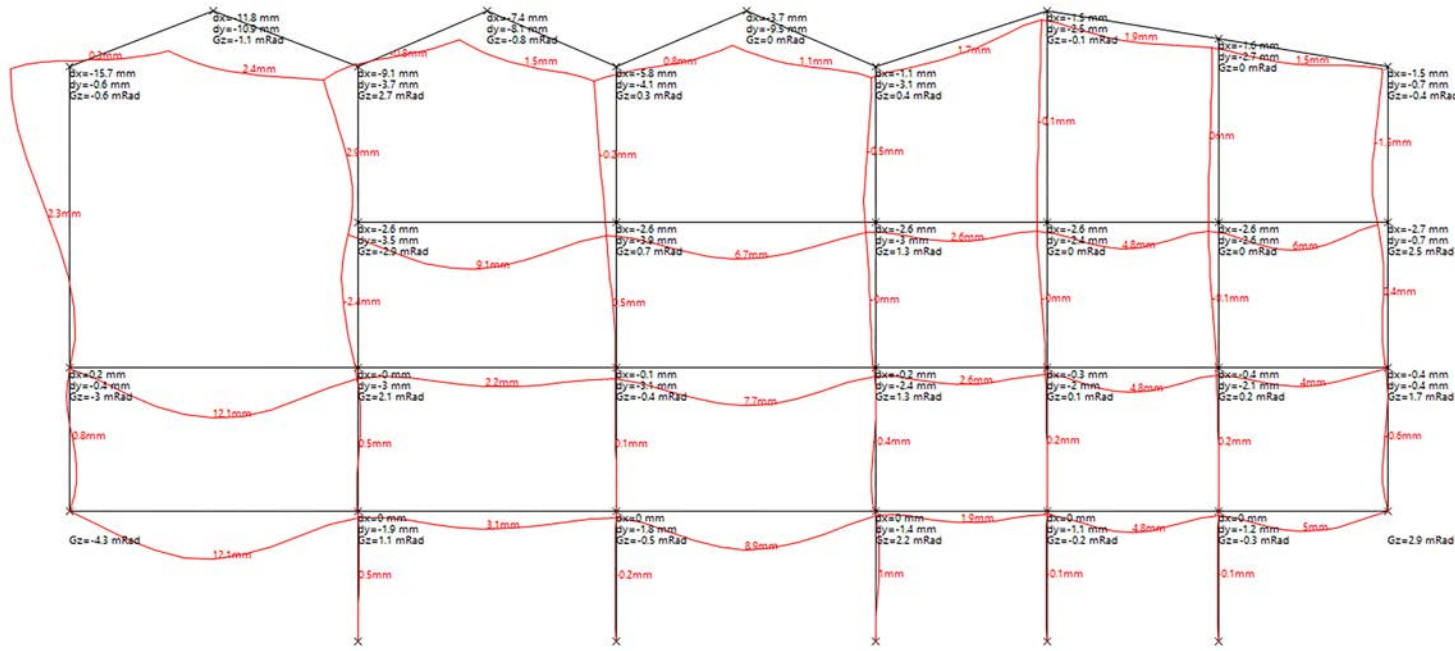


- 1A, portikoaren perfilen sekzioak, egitura uniforme lortzeko aldaketak.

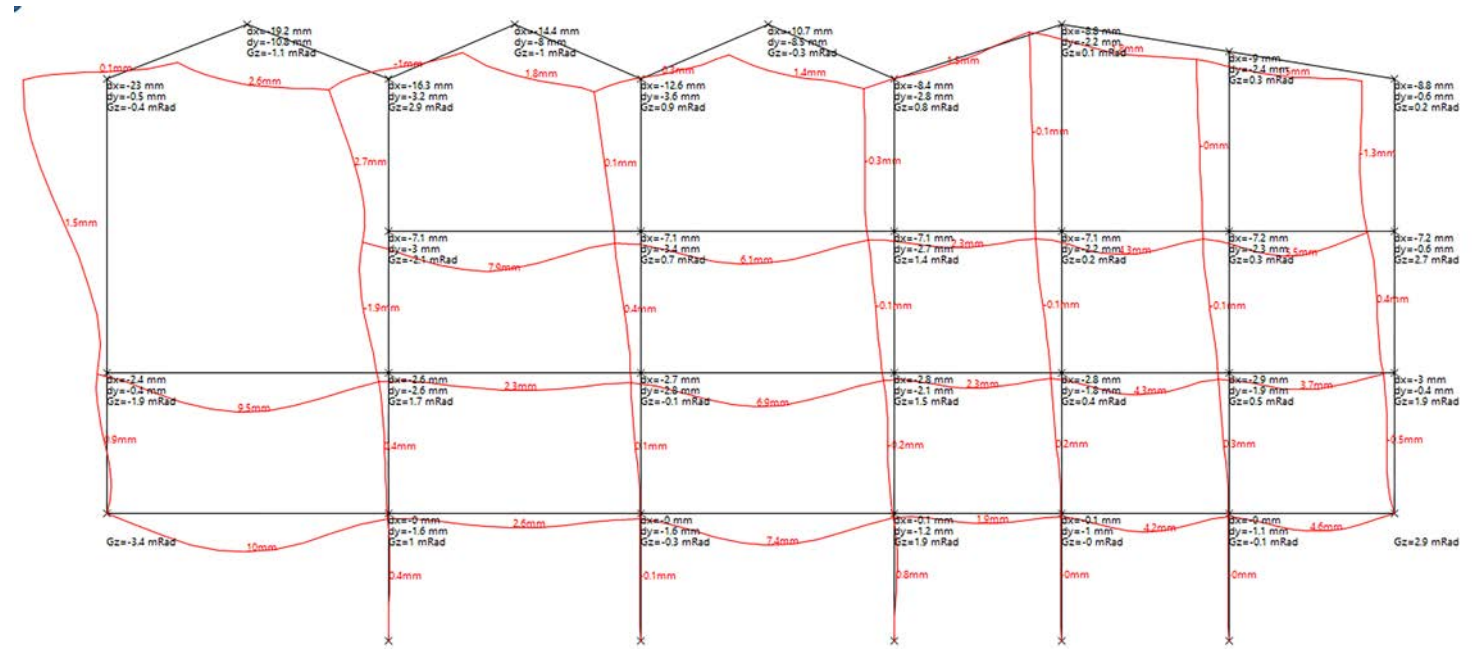


\*Hurrengo orrialdean, 1A portikoaren diagramak adieraziko dira( ELU kalkulatu ondorengo perfilak). Egitura ez uniformearen sekzioak hain zuzen. Ikusi ahal izango da nola deformazioak askoz txikiagoak diren.

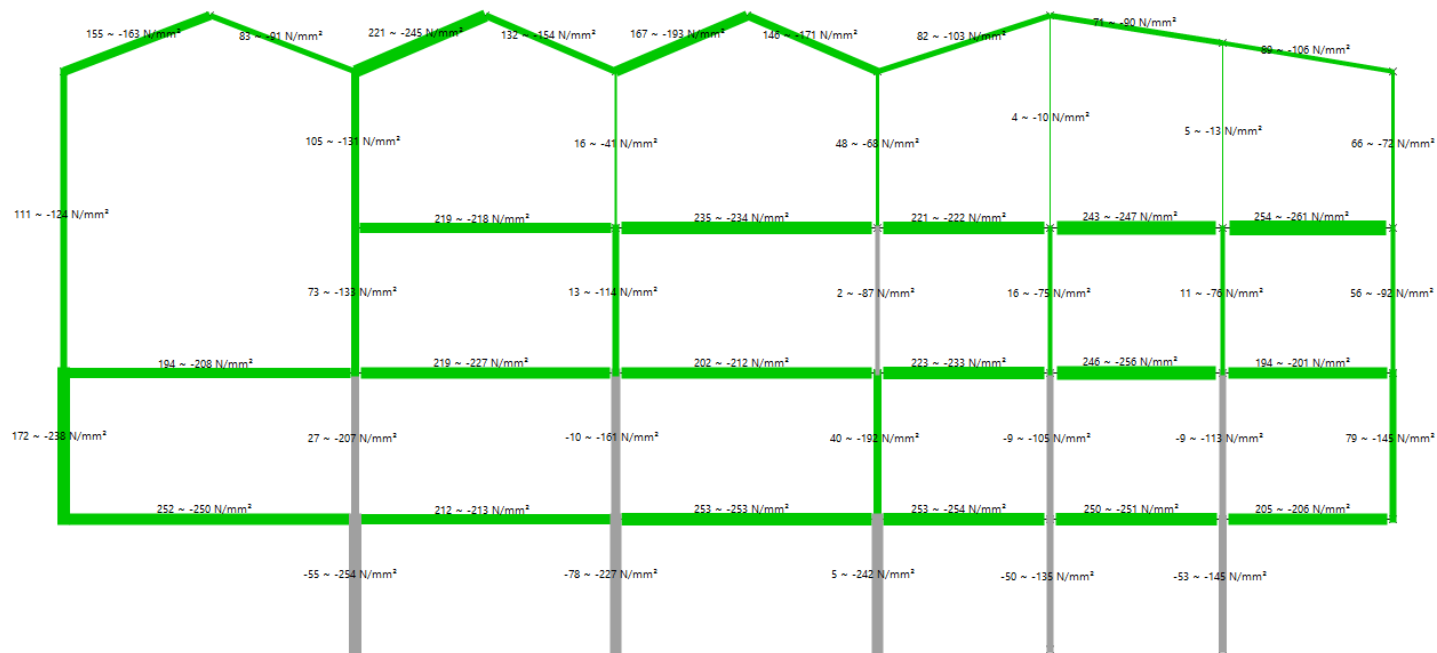
### ELS\_Erabileria Gainkarga hipotesi konbinazioa



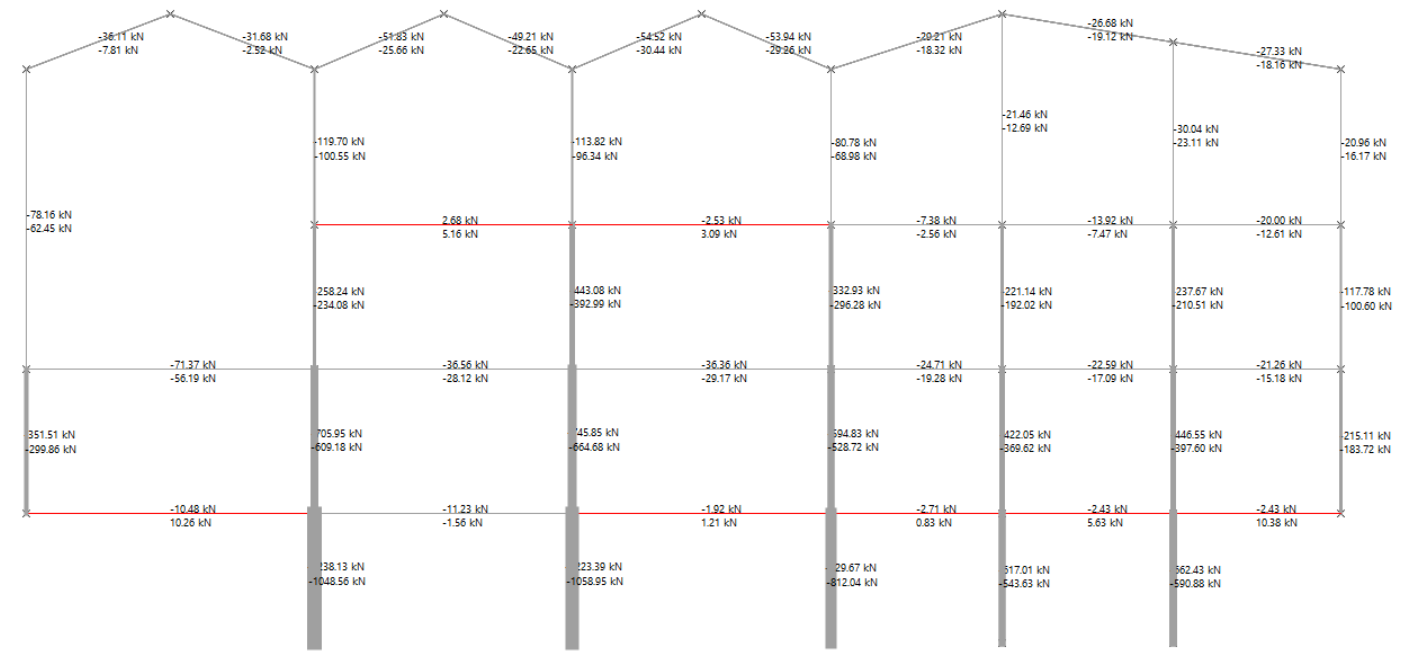
### ELS\_Haizea Hipotesi konbinazioa



### ELU\_Tentsio onargarrien diagrama



### ELU\_Axialen diagrama



### TENTSOAREAREN EZARPENA, KALKULUA ETA PERFILEN MURRIZKETA.

Protiko honen kalkuluak burutu hondoren aztertu egin da tailer altuera bakoitzeko gunearen estalkian desplazamendu horizontala nabarmena dela (onargarria baina handia). Beraz, tentsore baten ezarpena proposatu da estalkiaren habeen perfilen sekzioa murriztu ahal izateko.

Horretarako 10mm-ko altzairu tentsore bat aukeratu da, ondorengo ezaugarriak dituelarik:

TABLA DE CARGAS DE ROTURA		
Cable mm	Rosca m	Carga rotura kg
2,0	M4	500
2,0	M5	800
2,5	M5	800
3,0	M6	1250
4,0	M8	1300
5,0	M10	2600
6,0	M12	5100
7,0	M14	5900
8,0	M16	8000
10,0	M20	13000
12,0	M20	13000

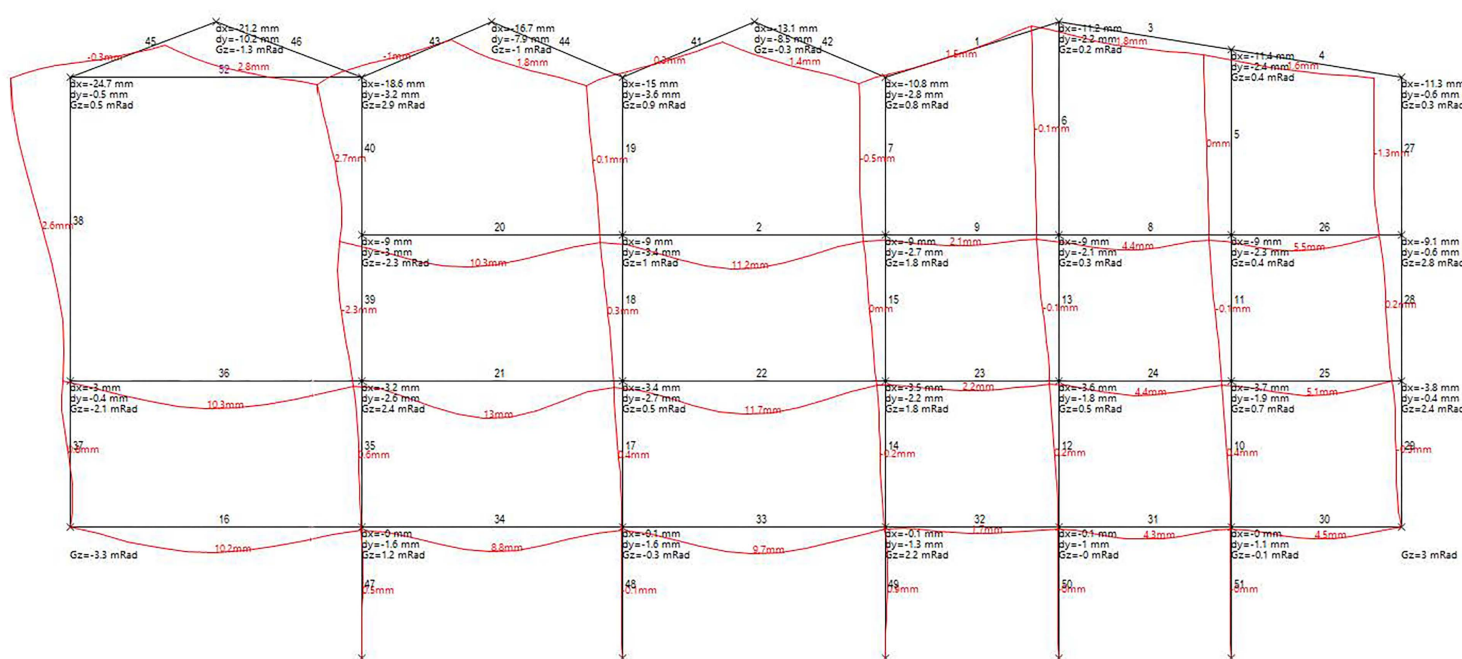
Ferros Guma enpresako tentsoreak aukeratu dira kalkuluak burutu ahal izateko, aukeraturako informazioa katalogo teknikoetik hartu egin da.

Winevan kalkuluak burutu ahal izateko altzairu barra zilindriko baten moduan ezarri da (barra biartikulatu moduan), eta tentsioa ezartzeko karga termikoa aplikatu zaio. Gunearen tenperatura ezberdintasunak kontuan harturik. Beraz -23 graduko tenperatura karga ezarri zaio. Modu honetan barra tentsorean bilakatuko da, uzkurto egingo da.

Datuak ELS eta ELU hipotesien konbinazioetan aztertu dira eta hurrengo ondorioztatu da. Bakarrik egoera kaxkarreneko hipotesi konbinazioak adieraziko dira, beharrezkoa den perfila aipatuz.

Aipatu beharra dago kalkuluak estalkiko habeen perfil txikiago batekin burutu direla, IPE 270 IPE 300 beharrean.

### ELS haizea:

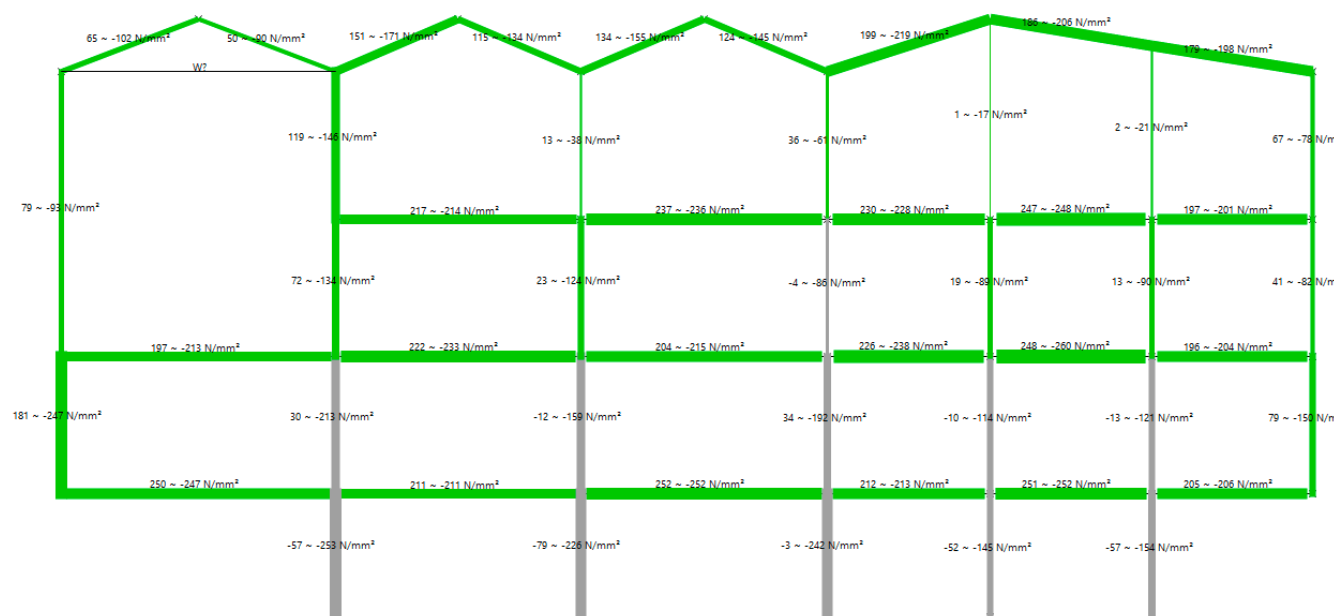


Egoera limitea	Desplome kaxkarrena (Korapiloetan)	Barraren zenbakia Korapilo zenbakia
ELS-Haizea	24,7mm < 25mm (onargarria)	K3

Beraz, desplazamendua onargarria izango da. Ondoren tentsioak kalkulatu beharko dira kargak maioratzen direlarik.

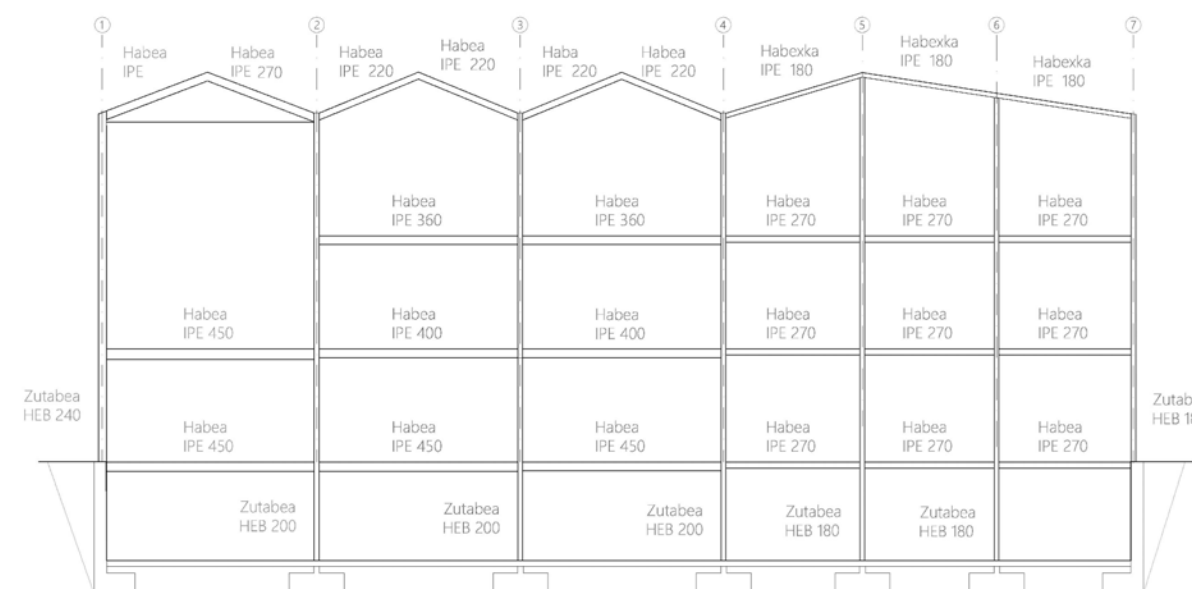
Emaitzak aztertu ondoren ikusi daiteke tentsio guztiak onargarriak direla, beraz estalkiaren gune horretan IPE 270 perfilak ezarri ahal izango dira. Trakzioa tentsorean: 81kN < 130kN. Onargarria.

### ELU tentsioak:

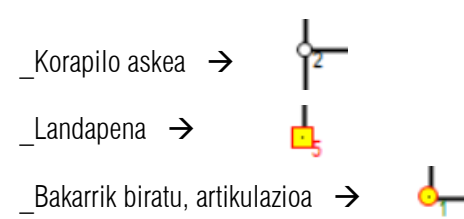
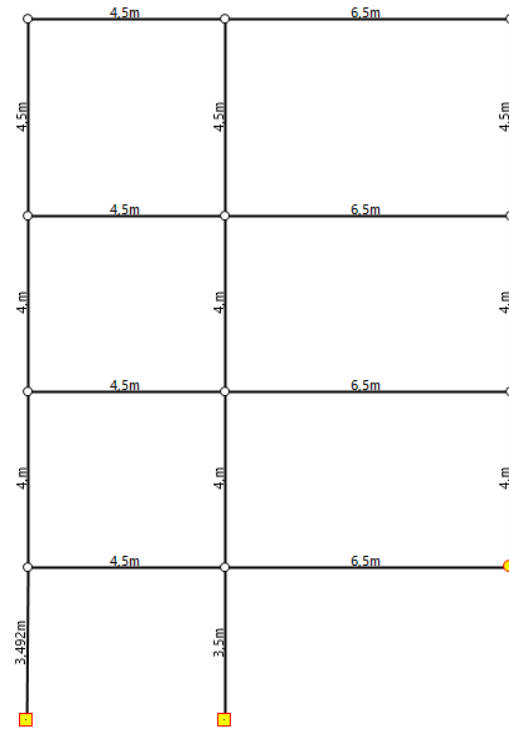


Egoera limitea	Tentsio kaxkarrena	Gilbordura kaxkarrena (Axialen taula erreparatuz)	Tentsio barra zbk Gilbordura barra zbk
ELS-EG	261,5 N/mm² < 261,9N/mm²	261,4 N/mm² < 261,9N/mm²	BT24_BG24

Beraz, onargarria izango da. Ondoren portikoaren eskema adieraziko da.



## 1.B\_PORTIKOAREN KALKULUA:



Portiko hau haizearen eraginaren kalkulua garatzeko burutu da. Lehen aipatu den moduan, ez da portiko erreal bat: forjatu bakoitzeko egoera kaxkarrenean dauden habexkak aukeratu dira, bai jasaten duten kargatutik bai hartzen duten azalera tributarioarengatik.

Estalkiko bi barrak, habeak izango dira, portikoaren norabide aldaketa dela medio. Beraz, haien azalera tributarioa handiagoa izango da. Datu guztiak kalkuluetan adieraziko dira.

Hipotesi ezberdinetan kargak ezarri ahal izateko habexkek eta estalkiko habeek jasotzen duten azalera tributarioa jakin behar da, eremu hau planoetan adieraziko da. Kalkulua garatzeko azalera horren perimetroko habe edo habexkari perpendikularra den luzera hartuko da. Hipotesiak ondoren zerrendatuko dira dagokien kargekin.

- Habeak, azalera tributarioaren zabalera neurria 4,5m
- Habexkak, azalera tributarioaren zabalera neurria 2m

### a) Hipotesiak:

- BEREZKO PISUA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Behe. solairua	Forjatua, sabai faltsua, zoru teknikoa, barne banaketak	2	57Kn/m
1. solairua	Forjatua, sabai faltsua, zoru teknikoa, barne banaketak	2	7Kn/m
2. Solairua	Forjatua, sabai faltsua, zoru teknikoa, barne banaketak	2	7Kn/m
Estalkia	Forjatua (sandwich), sabai faltsua	4,5*	5,17Kn/m

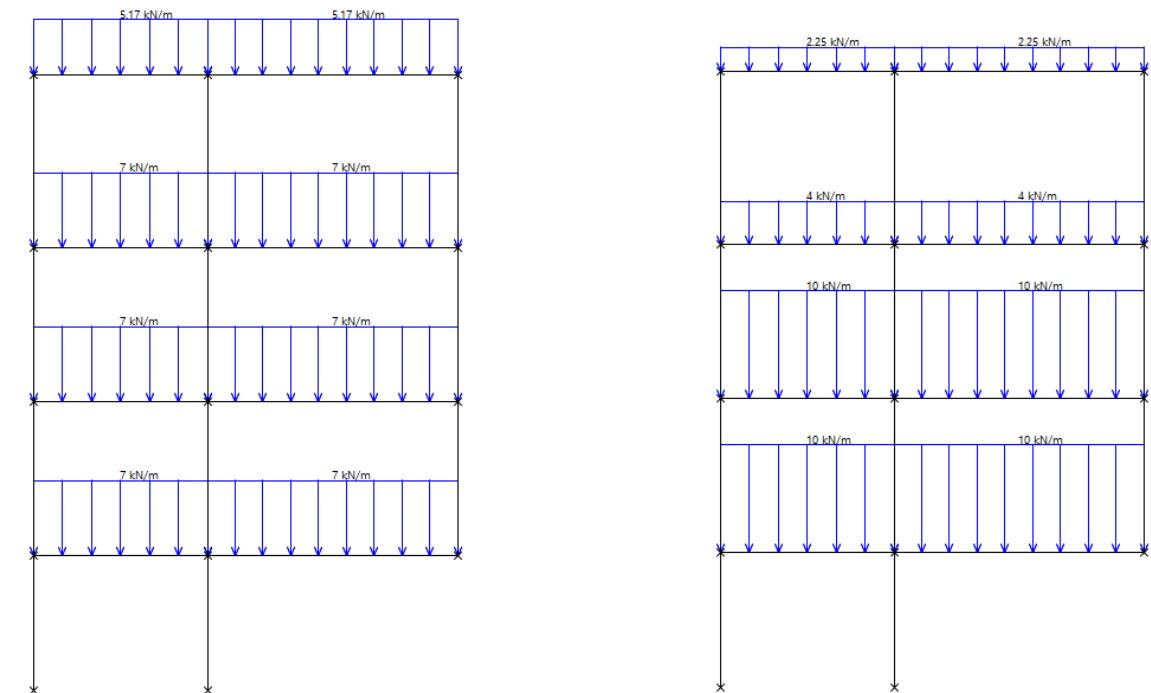
\*\_ Estalkiko habeen azalera tributarioa da.

\*\*\_ Egituraren berezko pisua WinEva programak barneratzen du. Beraz, ez da kontuan izan taula hau burutzeko.

- ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Behe. solairua	Mediateka	2	10Kn/m
1. solairua	Tailerra	2	10Kn/m
2. Solairua	Hostel-eko gelak	2	4Kn/m
Estalkia	Estalkiko erabilera	4,5*	2,25Kn/m

\*\_ Estalkiko habeen azalera tributarioa da.



Eskerrean\_Berezko pisuaren kargen ezarpen grafikoa; Eskuman-Erabilera gainkarga ezarpen grafikoa.

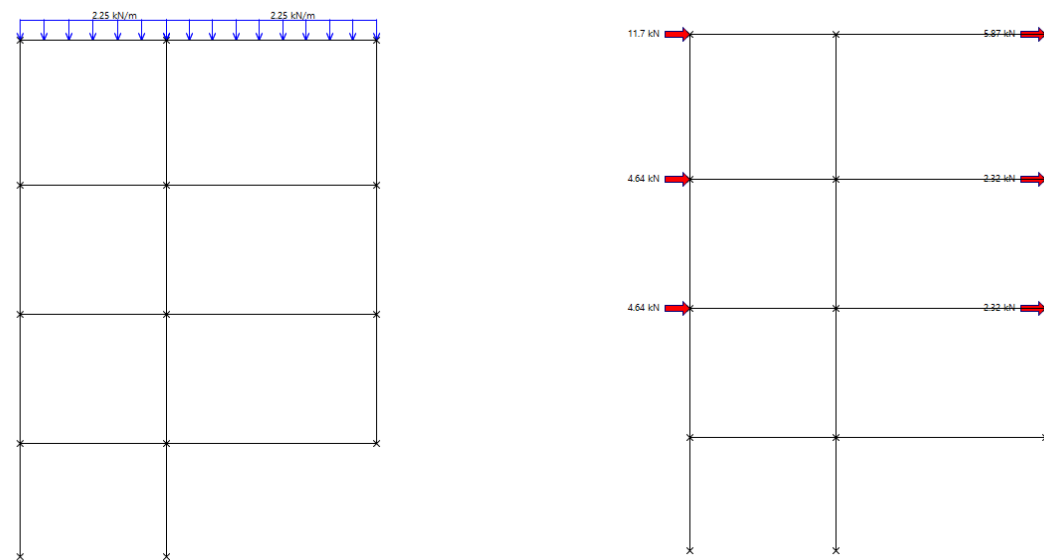
- ELURRA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Estalkia	Elurra 0,5 Kn/m <sup>2</sup>	4,5	2,25Kn/m

- HAIZEA

Haizaren eragin akzioa	Burutu den kalkulua	Azalera m <sup>2</sup>	Kargaren lineala Kn/m
Presio akzioa	0,58Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	8_20,25*	4,64Kn_11,7Kn
Sukzio akzioa	-0,29Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	8_20,25*	2,32Kn_5,87Kn

\*Azalera tributario ezberdinak ikusi ahal dira, eskumakoa habexkei dagokiona eta ezkerrean habeei dagokiona.



Eskerrean\_Elur kargen ezarpen grafikoa; Eskuman\_haize indarren ezarpen grafikoa.

b) Hipotesien konbinazioak:

Haurreko ataletan definitutako hipotesien konbinazio taulak bere osotasunean ezarriko dira.

c) ELS	Berezko P.	Erabilera Gaink.	Elurra	Haizea
ELS-EG	1	1	0,5	0,6
ELS-ELU	1	0,7	1	0,6
ELS-HAIZ	1	0,7	0,5	1

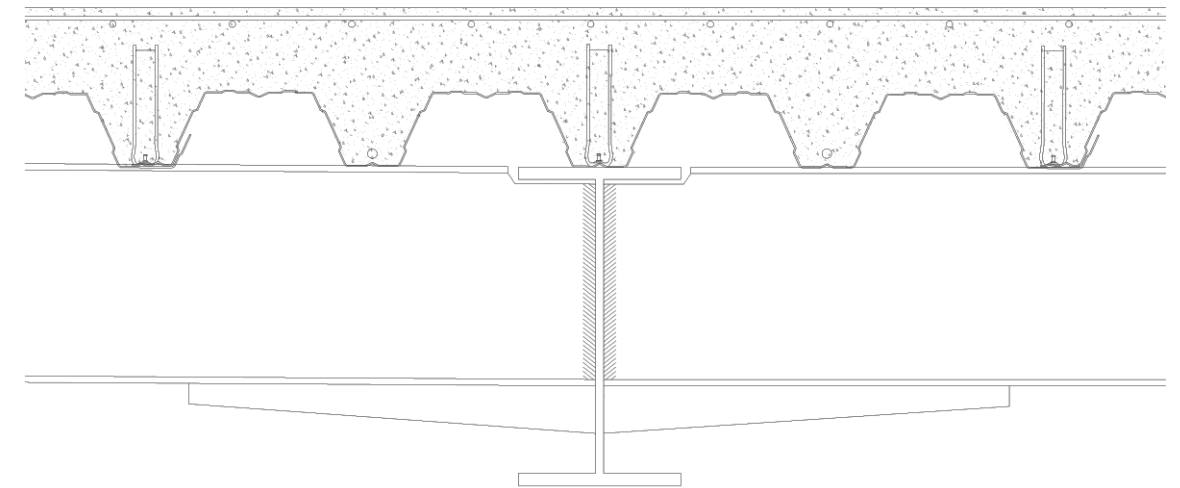
ELU*	Berezko P.	Erabilera Gaink.	Elurra	Haizea
ELU-EG	1,35	1,5	0,75	0,9
ELU-ELU	1,35	1,05	1,5	0,9
ELU-HAIZ	1,35	1,05	0,75	1,5

d) Habexken kalkulua

Egituraren diseinuari dagokionez, txapa kolaborantedun forjatuaren ezarpena planteatu da. Beraz, honen kalkulua habexkekin batera egitea ezinbestekoa izango da. Hau bakarrik 0-1 eta 2 solairuetan aplikatzen delarik; Estalkian habe arrunten moduan kalkulatuko dira barrak, aurreko portikoan bezala (gainean ez dute forjatu kolaboranterik).

- HABEXKEN KALKULUA:

Habexkak habeen barnean soldatuz eustea planteatu da. Beraz, sekzio mixto moduan kalkulatu beharko dira, hormigoi eta altzairu sekzio mixto bezala hain zuzen.



Habe eta habexken arteko loturaren xehetasuna, forjatu kolaborantea

Sekzio mixtoa kalkulatzeko, lehenik, Incoperfil etxe komertzialak eskaintzen dizkigun produktu katalogoa aztertu behar dugu eta bertatik baliagarria izango zaigun forjatua aukeratu.

Canto (cm)	e (mm)	LUZ ENTRE APOYOS (m)												
		2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
0,80	0,80	12,4	10,5	7,2	4,9	3,3	2,1	1,2						
	1,00	13,6	11,8	8,1	5,6	3,8	2,5	1,6						
1,20	1,20	14,7	12,9	9,0	6,2	4,3	2,9	1,8	1,1					
	0,80	14,3	12,5	11,0	9,1	4,5	3,0	1,9	1,0					
1,20	1,00	15,8	13,7	12,1	10,5	7,4	5,3	3,7	2,4	1,5				
	1,20	17,1	14,9	13,2	11,7	8,4	6,0	4,2	2,9	1,8	1,0			

Para chapas superpuestas y chapas continuas que se apoyan en acero y hormigón, el mínimo apoyo debe ser de 75mm, y para otros materiales de 100mm.

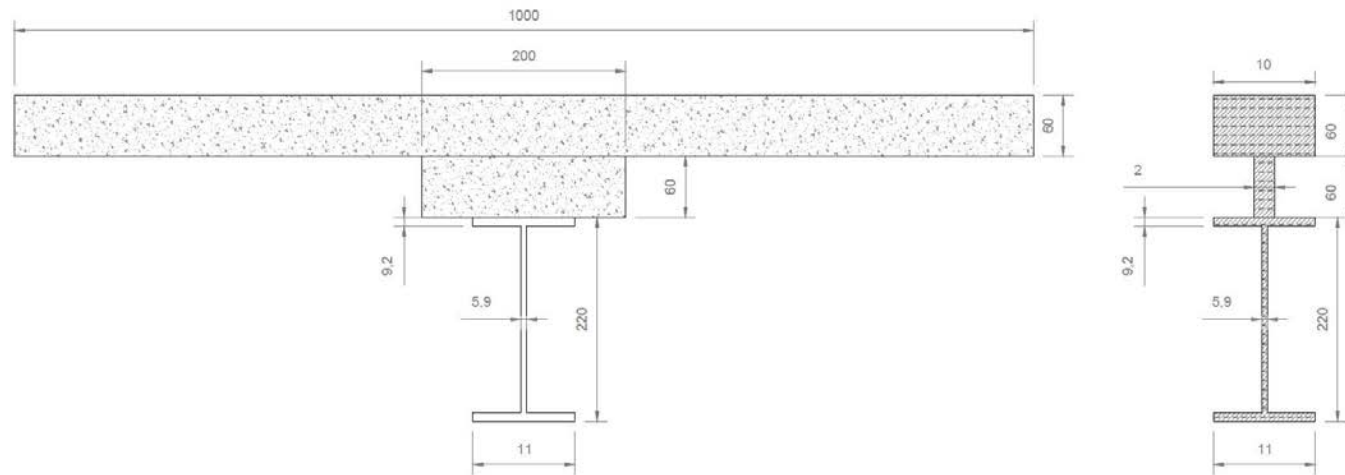
Taulan ikusten den moduan 12cm lodierako forjatua ezarpena planteatu da, 0,8mm-ko lodiera duen altzairu txapa kolaborantea duelarik.

Taulan ere euskarrien (habexka edo habeen) zabalera minimoa adierazten da, 75mm. Beraz, Kontuan izan behar da, 0-1 eta 2 solairuetan kokatzen diren habexkak, errefortsu habexkak izango direla (haizearen bultzadak ekiditeko). IPE perfilak ezarpena erabaki da solairu hauetan. IPE 160 (minimoa) eta IPE 200-kin frogak egin dira baina emaitza onargarriak bakarrik beheko solairuan lortu dira. Beraz, zutabeen lotura bermatzeko, puntu konkretu hauetan (1 eta 2 solairuetan) IPE 220 errefortsu habexkak ezarriko dira. Ondoren kalkulua adieraziko da.

o Sekzio mixtoaren kalkulua:

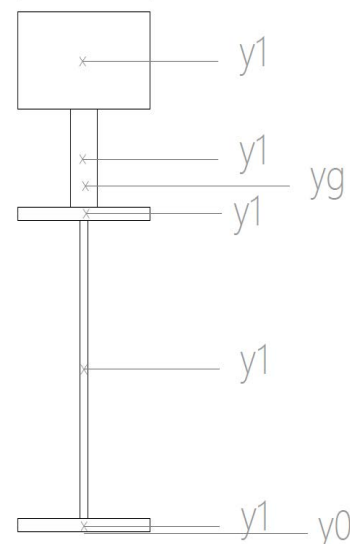
Lehenik habexkek jasan egingo duten hormigoi masa definituko da, 2m-koa izango litzateke baina gairadimentsionatuta dagoenez metro bateko zabaleradun hormigoi masa kalkulurako aukeratzea planteatu da. Honi, hormigoiaren erredukzio koefizientea ezarri beharko zaio, material berdineko sekzio baliokide bat lortzeko. IPE 220 perfilen grafikoa adieraziko da.

- $E_2/E_1=0,5$  erlazioa ezarriko denez, hormigoi masaren luzera 10 aldiz txikiagoa izango da. Lortutako sekzio baliokidea ondorengo lortzen delarik: Txapa kolaboranteak jasotzen duen hormigoi portzentaia ere kontuan izan da, hain zuzen altzairuak 6cm-ko altuera hartzen du (uhinak)



Definitutako sekzioa WinEva8 ezartzeko bere inertzia eta azalera jakin behar dugu. Hauek kalkulatzeko sekzioa hiru elementu desberdinetan banatuko da eta perfil sekzioaren grabitate zentroa  $y_0$  ardatzarekiko kalkulatu egin beharko dugu. Ondorengo irudian adierazten da elementuen banaketa.

$A_1=60 \text{ cm}^2$  ;  $A_2=12 \text{ cm}^2$  ;  $A_3= 10,12 \text{ cm}^2$  ;  $A_4= 11,89 \text{ cm}^2$  ;  $A_5 10,12 \text{ cm}^2 \rightarrow A_{tot}=105,4 \text{ cm}^2$ -ko azalera totala izango du sekzioak.



Ondoren, Inertziaren balioa ezagutu ahal izateko sekzio baliokidearen grabitate zentroa non kokatzen den ( $y_0$  ardatzarekiko) kalkulatu behar dugu. Horretarako ondorengo adierazpena erabiliko da:

$$Y_g = \frac{(A_1 \cdot Y_1) + (A_2 \cdot Y_2) + (A_n \cdot Y_n)}{A_{tot}}$$

Non,  $y_n$  elementuaren grabitate zentroaren eta  $y_0$  ardatzaren arteko distantzia den.

$y_1=31 \text{ cm}$  ;  $y_4=25 \text{ cm}$  ;  $y_3=21,54 \text{ cm}$  ;  $y_4= 11 \text{ cm}$  ;  $y_5= 0,46 \text{ cm} \rightarrow y_0=24,74 \text{ cm}$ -ko grabitate zentroaren kokapena

Perfil berriaren sekzio baliokidearen inertzia Steiner-en formula aplikatuz lortuko dugu, ondorengo adierazpena erabiliz hain zuzen:

$$I_e = I_y + Ad^2$$

$$\text{Non, } I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 \text{ eta, } Ad^2 = [An \cdot (Y_n - Y_g)^2]$$

Beraz,  $I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3$  Inertziak batzen baditugu sekzio baliokidearen inertzia totala lortuko dugu.

**$I_{tot} = 11237,46 \text{ cm}^4$ -ko inertzia totala lortu da.**

e) Emaitzak:

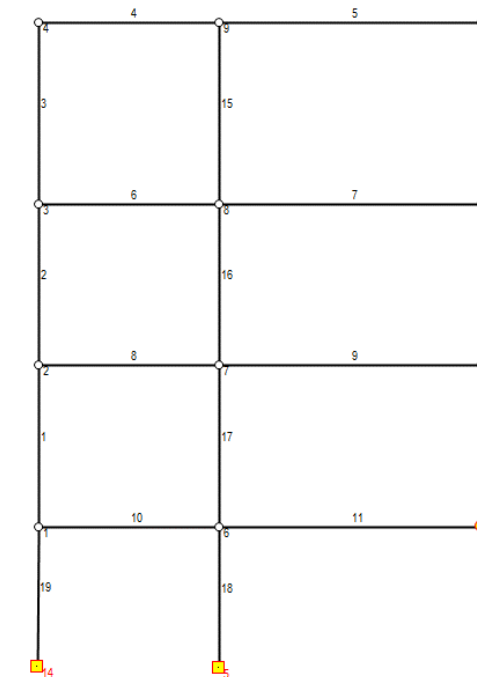
Ondoren, aipatutako datu guztiak WinEva8 programan sartu direlarik, kalkulua burutuko da aukeratu diren perfilen sekzioa ia egokia den egiaztatzeko.

Ondorengo profil motak erabiliko dira: IPE habeetan, habexketan IPE2+ 12m-ko forjatu kolaborantea eta HEB zutabeetan.

ELS eta ELU egoera limiteen hipotesi konbinazioen emaitzak adieraziko dira dagozkien grafikoeekin; deformazioak, desplazamenduak eta tentsio onargarriak batez ere aztertuz. Egoera limite bakoitzean, emaitzak bateratzeko, laburpen taulak burutuko dira egoera kaxkarrenak bertan jasoz. Eranskin moduan barra eta korapilo bakoitzaren datu guztiak atxikituko dira.

Hipotesi aurrekari moduan, argi dago kargak ikertzen badira konbinazio kaxkarrenak ELS-Erabilera gainkarga, ELS-Haizea, ELU-Erabilera gainkarga eta ELU-Haizea izango direla. Haize hipotesi konbinazioetan desplome eta desplazamenduak izango dira nabari eta erabilera gainkarga hipotesi konbinazioetan, aldiz, gezi erlatiboak.

Emaitzen adierazpena bi ataletan antolatuko da. Zerbitzu Egoera Limiteari eta Azken Egoera Limiteari dagokien emaitza grafiko eta taulak jasoko dituztenak.



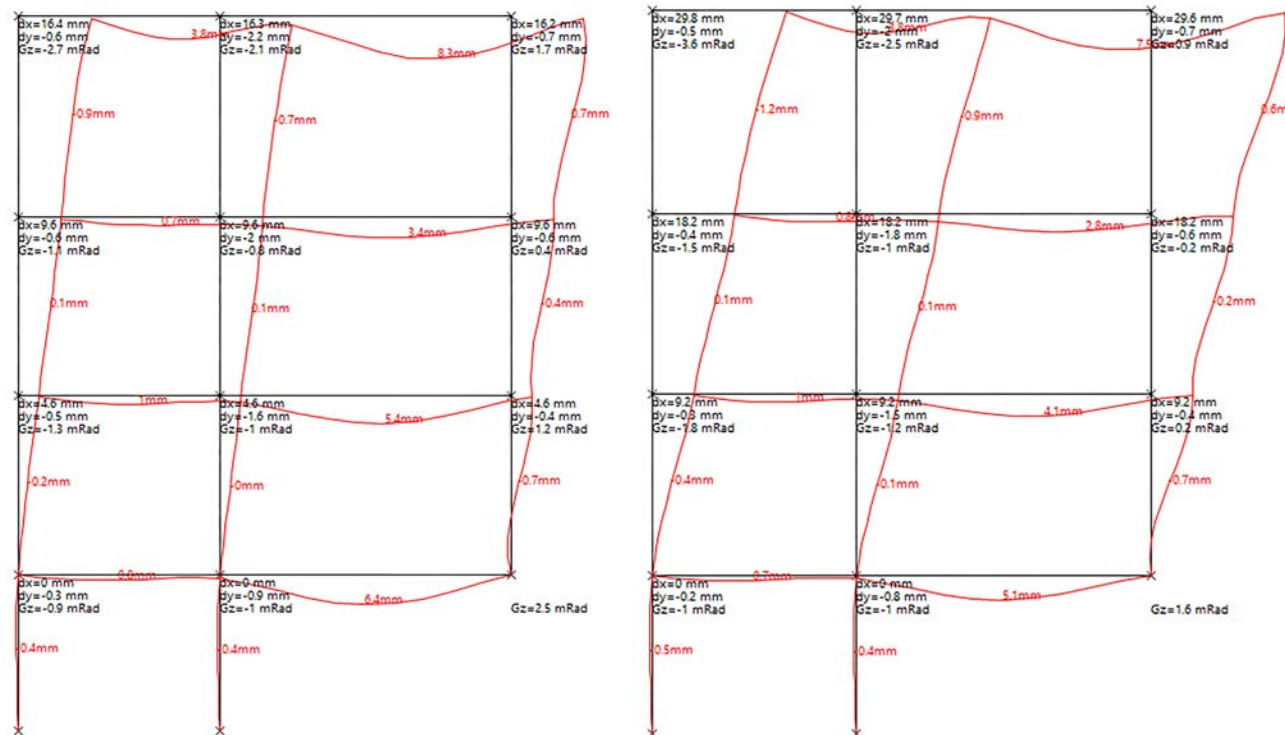
Korapilo eta barren izendapena; kalkuluen taulak interpretatzeko baliogarria.

- ELS, EMAITZAK\_Deformazioak eta Desplazamenduak nagusiki aztergai.

ELS hipotesi konbinazio emaitzak lortzerakoan, egoera limite honi dagokien perfilen neurriak adieraziko dira. Hau ez da izango portikoaren dimentsionamendu azken emaitza, ELU egoera limitea aztertu beharko da ia portikoaren tentsioak onargarriak diren ala ez jakiteko. Onargarriak ez badira sekzioa handitu beharko da, portikoaren dimentsionamendu berria lortuz.

Kalkulua garatzeko, lehen aipatu den moduan ez da portiko erreal bat hartu, bakarrik egoera kaxkarrenean dauden habexkak (habexka hauek bakarrik ezarriko dira zutabeekin elkartzut, gainontzekoak aurrerago kalkulatu dira), habek eta zutabeak ezarriko dira. Zutabeak beraz, HEB-180 motako perfilak izango dira hasiera batean (aurreko portikoan lortutako zutabeen neurri minimoa baita).

- Deformazioen diagramak:  
ELS\_Erabileria Gainkarga Hipotesi konbinazioa / ELS\_Haizea Hipotesi konbinazioa



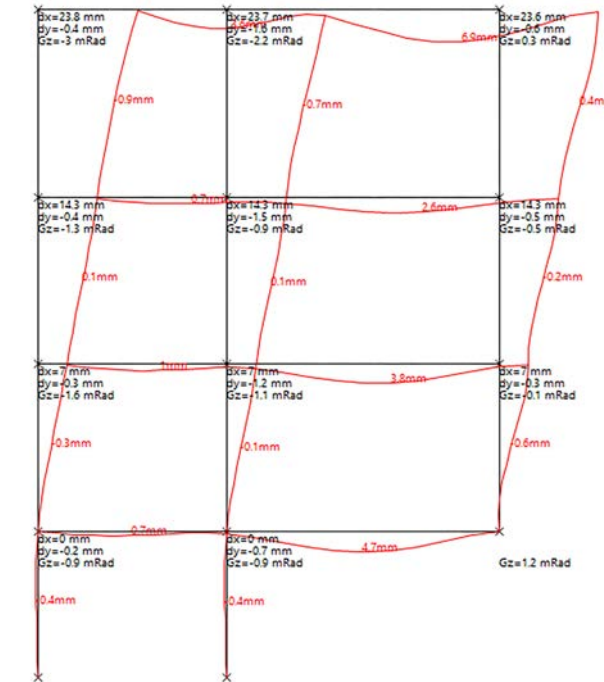
Emaitza limiteen taulak:

Egoera limitea	Gezi kaxkarrena (Barretan)	Desplome kaxkarrena (Korapiloetan)	Barraren zenbakia Korapilo zenbakia
ELS-EG	1/784...8,3mm	16,2mm < 25mm (onargarria)	B5_K4
ELS-Elurra	1/174...8,8mm	16,9mm < 25mm (onargarria)	B5_K4
ELS-Haizea	1/862...7,5mm	29,8mm < 25mm (ez-onargarria)	B5_K4

Lortutako haize hipotesi konbinazioa aztertu ondoren ikusi daiteke HEB 180 Zutabeak ez direla eraikinarentzako aproposak. Korapiloaren desplazamendu horizontala 25mm baino handiagoa baita. Beraz nahiz eta perfil hauek haurreko portikoan definitu, ezinbestekoa izango da HEB 180 perfil denak HEB 200 perfilengatik aldatzea. Ondoren, perfil berrien ezarpen osteko haize hipotesi konbinazioaren deformazio grafika adieraziko da ia perfil berriekin desplazamendu horizontala onargarria den ziurtatzeko.

Ere esan beharra dago habeak lerdentasun egokia bete ditzaten ezarri direla perfil minimo horiek.

ELS\_Haizea Hipotesi konbinazioa:



Konbinazioan ikusi daiteke perfil berrien ezarpena egokia dela (4. korapiloaren desplazamendua 23,6mm < 25mm. Beraz lortutako ELS egoera limitearen portikoaren dimentsionamendua ondorengoa da:



Baina hau ez da zertan portikoaren azken diseinu emaitza izan behar, tentsioak ia onargarriak diren kalkulatu beharko dugu. Horretarako hipotesien konbinazioetan kargak maioratu egingo dira WinEva programaren bitartez (berezko pisua 1.35 eta gainontzekoak 1.5 koefizienteengatik biderkatuz).

Tentsioen grafika adieraziko da ondoren, ia onargarriak diren ziurtatzeko.

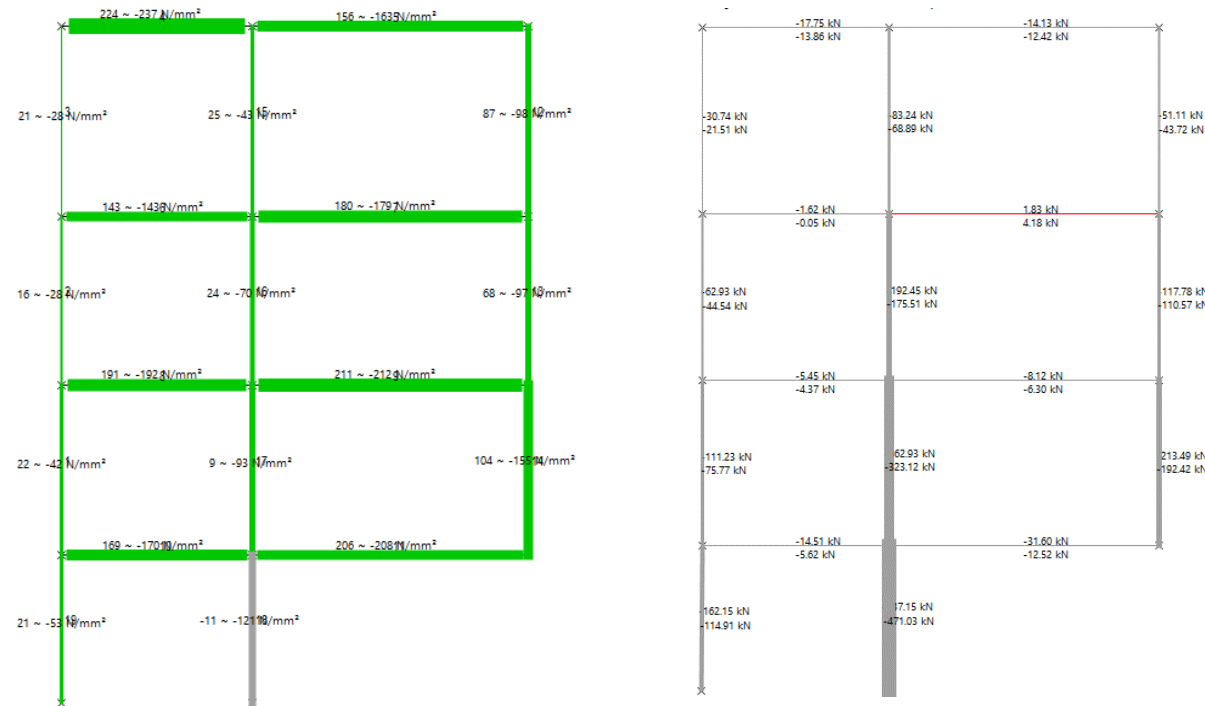


- ELU, EMAITZAK\_Tentsio onargarriak.

Kargak maioratu eta programan kalkulatu ondoren lortutako tentsio guztiak onargarriak ziren. (T > 2619 kg/cm<sup>2</sup>). Beraz, ELS atalean kalkulaturako sekzio berdinak mantenduko dira portikoaren azken dimentsionamenduan.

- o Tentsio / Axial diagramak:

ELU\_Egoera kaxkarren adierazpen grafikoa



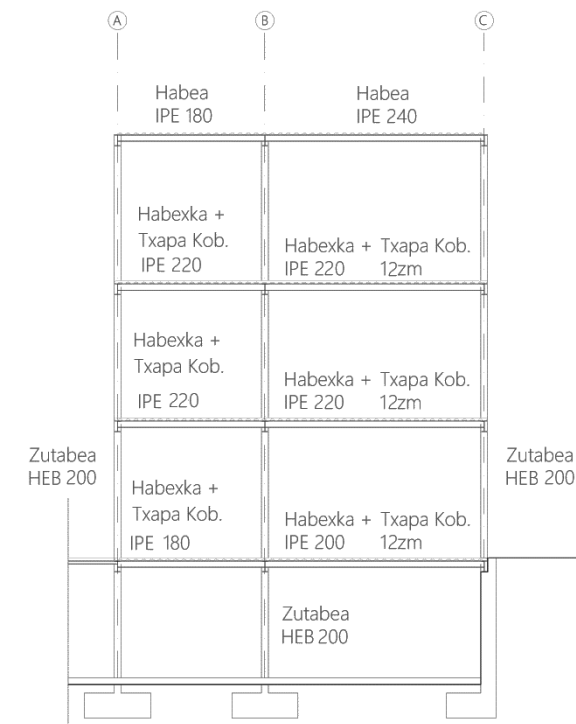
Tentsioen kalkulua burutu ahal izateko modulu erresistentearen balioa ezagutu behar da, ondorengo adierazpenaren bitartez:

$$W_r = \frac{I_{fn}}{d_{max}} = \frac{11237,46cm^4}{23,84cm} = 471,37cm^3$$

Beraz, lortutako modulu erresistentearen balioa WinEvan ezarrita, azalduko tentsioen diagramak lortu dira.

Egoera limitea	Tentsio kaxkarrena	Gilbordura kaxkarrena (Axialen taula erreparatuz)	Tentsio barra zbk Gilbordura barra zbk
ELS-EG	223 N/mm <sup>2</sup> < 261,9N/mm <sup>2</sup>	223,3 N/mm <sup>2</sup> < 261,9N/mm <sup>2</sup>	BT4_K3
ELS-Elurra	235 N/mm <sup>2</sup> < 261,9N/mm <sup>2</sup>	235 N/mm <sup>2</sup> < 261,9N/mm <sup>2</sup>	BT4_K3
ELS-Haizea	237 N/mm <sup>2</sup> < 261,9N/mm <sup>2</sup>	236,7 N/mm <sup>2</sup> < 261,9N/mm <sup>2</sup>	BT4_K3

Taulan ikusi ahal diren datu guztiak onargarriak dira, beraz kalkulu hauekin lortutako perfilak izango dira portikoarentzako baliaigarriak direnak.

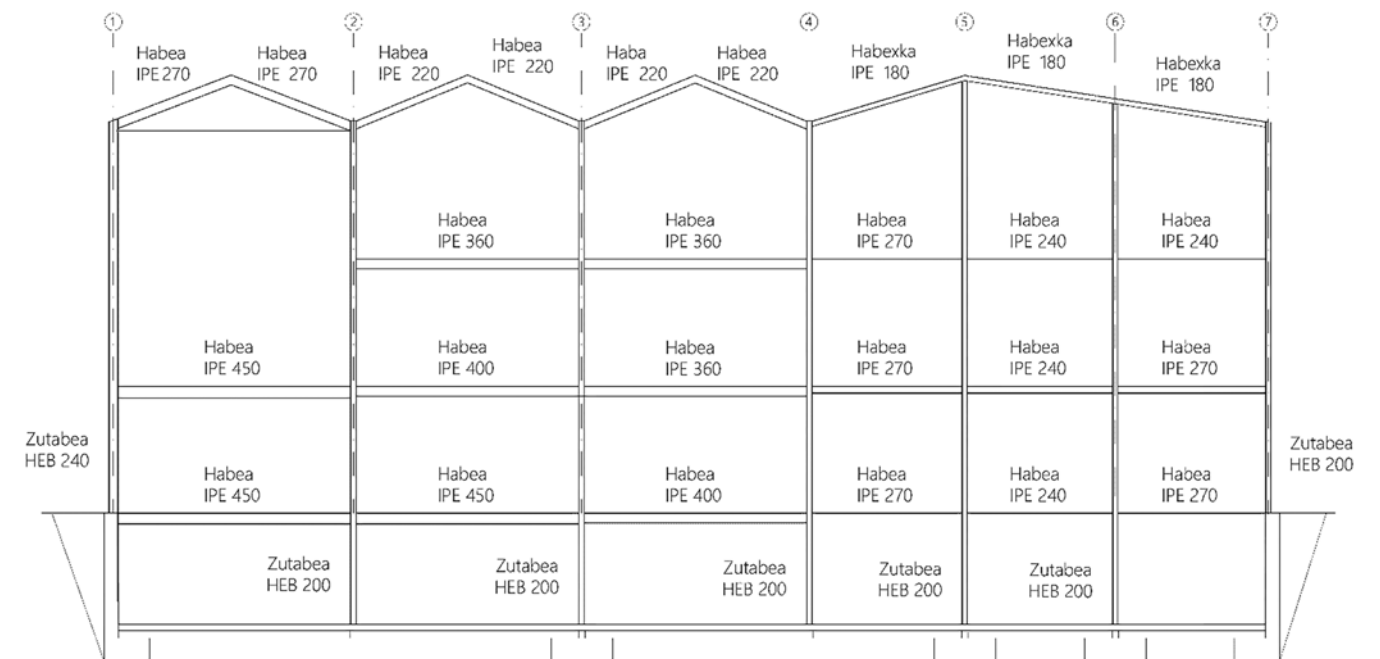


Ondoren kalkulaturako bi portikoen perfilen sekzio eskema definituko dira, baina eraikinak etorkizunean erabileraz aldatzeko aukera izatea nahi denez perfilak handitu egingo dira egitura uniformeago bat lortuz (hau planoetan adieraziko da).

Haizearen kalkulurako burututako portikoan behe solairuko habexken sekzioa murriztu egin da ELS-n desplazamendu horizontalean eragina ez dutelako. Beraz ELU datuak sartuz haien tentsioak onargarriak izaterarte kalkulatu dira. Ondorengo bi perfilak lortu direlarik (IPE 180 eta IPE 200, biak + txapa kolaborantea).

Lehen aipatu dudan moduan, hauek ez dira habekia guztien neurriak izango. adierazitakoak soilik dira errefortsu habexken neurriak, haizeak eragiten duen desplazamendu horizontala ekiditeko. Zutabeekiko elkartut ezarriko dira

HEB 180 zutabe perfilak HEB 200 perfilengatik aldatu egin dira; Ikusi ahal den perfilen aukeraketa eskema ELS eta ELU egoera limiteetatik zuzenean lortutako dimentsionamendua da.



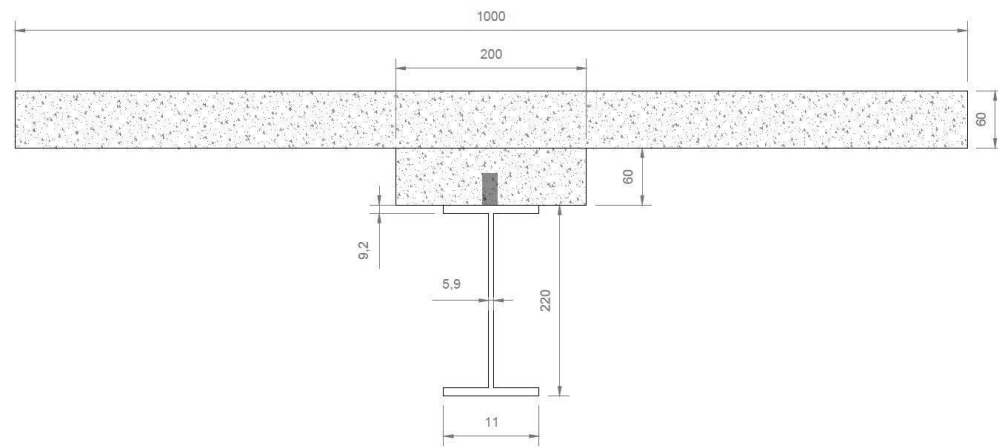
f) Konektore kopurua:

Portikoen dimentsioak definitu ondoren, habexka eta forjatu kolaborantearen arteko erlazioa aztertu behar da. Bi elementuek elkarren artean lotzeko behar duten konektore kopurua kalkulatu behar da hain zuzen.

Ondoren, Konektoreen datuak (Incoperfil katalogo komertzialetik hartuta) gogoraziko dira.

DATUAK:

- ALTZAIRUA: S275, 275 N/mm<sup>2</sup>
- FORJATU KOLABORANTEA:
  - o S275 altzairua
  - o Konektoreen diametroa\_2cm
  - o Konektoreen tentsio onargarria\_275 N/mm<sup>2</sup> (maioratua)
  - o Konektoreen minorazio koefizientea\_1,25
  - o Forjatuaren lodiera\_12zm
  - o Gainkarga onargarria\_17 Kn/m<sup>2</sup>
  - o Forjatuaren kalkuluan erregistratutako gainkarga maximoa\_10 Kn/m<sup>2</sup>
  - o



Ondorengo adierazpena erabilita kalkulatu da beharrezko konektoreen kopurua:

$$V_{ed,+} \leq V_{konektore} \rightarrow \frac{V_{ed} \cdot S_{yZ0}}{I_y} \cdot d \leq \frac{F_{yd}}{\alpha \cdot \sqrt{3}} \cdot A_{konektore}$$

Non,

$V_{ed}$  → Indar ebakitzaille handiena Kg-tan (5966kg)

$S_{yZ0}$  → Hormigoi elementuaren azalera eta grabitate zentroaren arteko erlazioa  $A_n \cdot (y_n - y_g)$

$A_{kon}$  → Konektoreen azalera  $1^2 \cdot \pi$

$I_y$  → Sekzio baliokidearen inertzia (11237,46 cm<sup>4</sup>)

$\alpha$  → Konektoreen minorazio koefizientea 1,25

$F_{yd}$  → Konektoreen tentsio erresistentzia 2750 kg/cm<sup>2</sup>

$d$  → Lortu nahi dugun konektoreen arteko distantzia.

Beraz, datuak formulan aplikatu ondoren:  $d = 16,9$  cm-ko konektoreen arteko distantzia lortzen da.

Ondorengo ondorioztatu dezakegu:

- L 6,5m-ko habexketan → 650cm / 16,9 cm = 37,4 cm → 38 konektore ezarri egin behar dira.
- L 4,5m-ko habexketan → 450cm / 16,9 cm = 26,6 cm → 27 konektore ezarri egin behar dira.

Beraz,

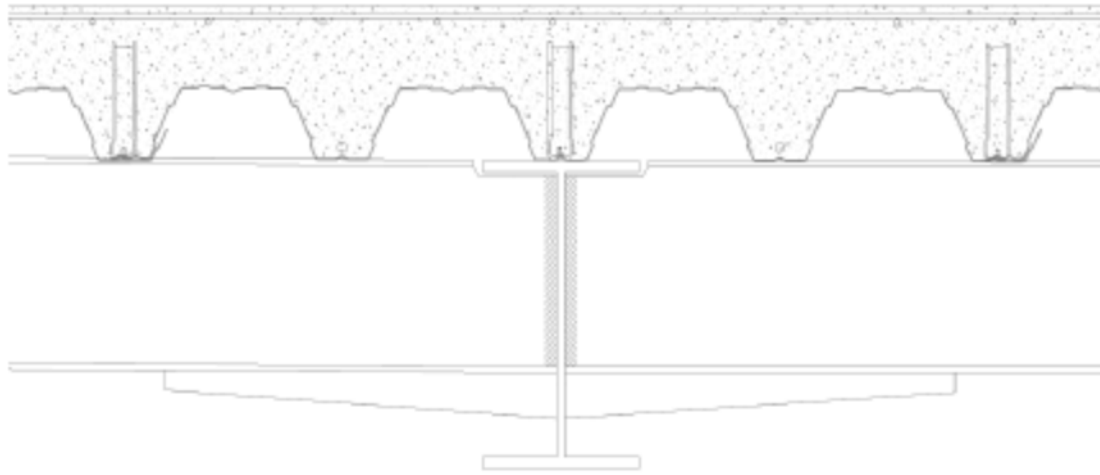
- L 6,5m-ko habexketan → 650cm / 38 = 17cm-ro ezarri beharko dira .
- L 4,5m-ko habexketan → 450cm / 27 = 17cm-ro ezarri beharko dira.

Beharrezko konektore kopuruen kalkulua burutu ostean, 1. egitura elementuaren kalkulua guztiz burutu dela ezan dezakegu. Egitura horri dagokion plano eta xehetasun guztiak eranskinetan adieraziko dira. Kalkulu emaitzak bere osotasunean ere eranskinetan.

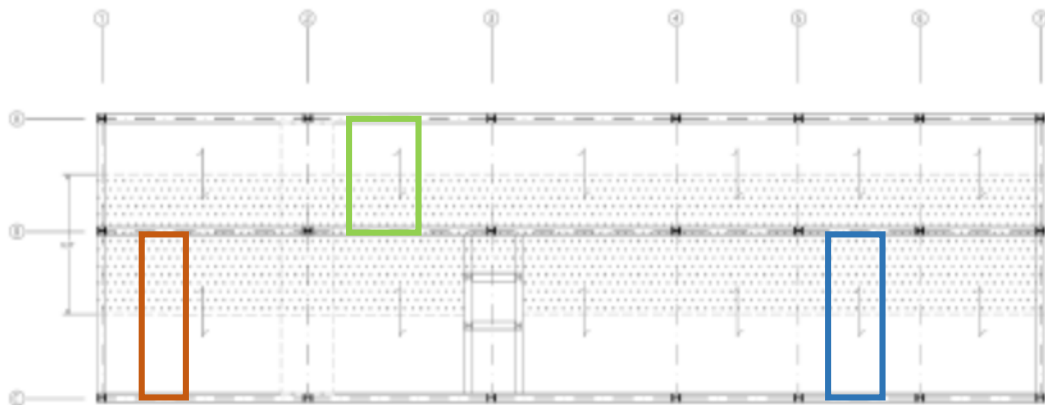
Egitura orokorra aztertu delarik hurrengo orrialdean egitura honen habexka isolatuen kalkulua adieraziko da:

## 1. EGITURAREN HABEXKEN KALKULUA

Habexken kalkulua burutzeko kontuan izan beharko da hauen lotura habeekin, ondorengo xehetasunean adierazten den moduan:



Habexkak, habeen barnean soldatu egingo dira, beraz ez dira habe jarrai bat bezala kalkulatu. Atalka baizik. Horretarako kontuan izan beharko dira eraikinean ezarritako karga eta habexka hauek izango dituzten luzera. Hau aztertutik ondorengo hiru habexka mota aztertu ahal ditugu:



Habexka mota bakoitzaren karga ezaugarriak:

- Gorriz: Tailer eta mediateka guneko habexkak izango dira. Hauek gainkarga handiena jasan egingo dute
  - o Berezko pisua: 3,5kn/m<sup>2</sup>
  - o Erabilera gainkarga: 5kn/m<sup>2</sup>
  - o Luzera: 6,3m
- Berdez: Habexka hauek tramo laburrean kokatzen direnak izango dira, kalkuluetan guztiak berdinak ezarri dira, txapa kolaborantea eusteko neurri minimoko perfilak. Ondoren baldintza kaxkarrenak adieraziko dira:
  - o Berezko pisua: 3,5kn/m<sup>2</sup>
  - o Erabilera gainkarga: 5kn/m<sup>2</sup>
  - o Luzera: 4,5m

- Urdinez: Extebizitzetako eta bulegoetako karga jasotzen duten habexkak izango dira, 6,3m-ko luzera dituztenak.
  - o Berezko pisua: 3,5kn/m<sup>2</sup>
  - o Erabilera gainkarga: 2kn/m<sup>2</sup>
  - o Luzera: 6,3m

Ondoren habexka mota bakoitzaren kalkulua adieraziko da. Wineva programan barra bi artikulatu moduan ezarri dira eta bakarrik ELS hipotesi konbinazioetan lortutako gezia hartuko da kontuan 1/500. Lortutako emaitza onargarriak adieraziko dira habexka mota bakoitzeko.

### - 4,5 metroko luzerako habexkak (berdez):

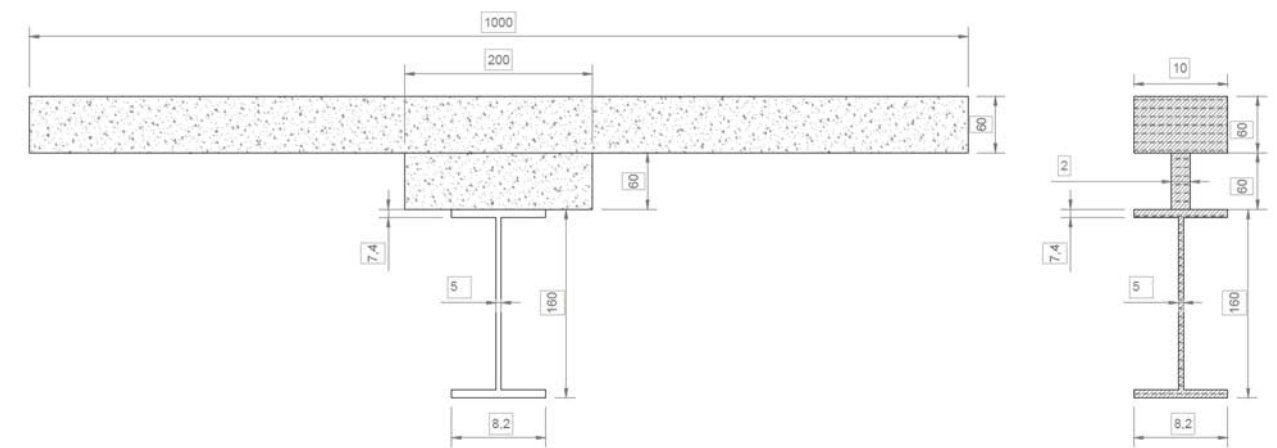
Hauek kalkulatzeko egoera kaxkarrenekoak aukeratu dira, tailerlean eta mediatekan kokatzen direnak hain zuzen. Lehenengo ataletan adierazi den moduan aukeratu ahal daitekeen perfil minimoa IPE 160 izango da, 75mm base minimo bat beharrezkoa delako txapa kolaborantea eusteko. Beraz, perfil honekin burutuko da kalkulua lehenik eta behin.

Habexkak 2 metro-ro ezarriko dira.

- o Sekzio mixtoaren kalkulua:

Lehenik habexkek jasan egingo duten hormigoi masa definituko da, 2m-koa izango litzateke baina gairadimentsionatuta dagoenez metro bateko zabaleradun hormigoi masa kalkulurako aukeratzea planteatu da. Honi, hormigoiaren erredukzio koefizientea ezarri beharko zaio, material berdineko sekzio baliokide bat lortzeko.

- $E_2/E_1=0,5$  erlazioa ezarrikoenez, hormigoi masaren luzera 10 aldiz txikiagoa izango da. Lortutako sekzio baliokidea ondorengo lortzen delarik:

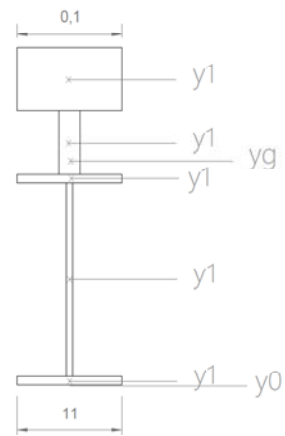


Definitutako sekzioa WinEvam ezartzeko bere inertzia eta azalera jakin behar dugu. Hauek kalkulatzeko sekzioa hiru elementu desberdinetan banatu da eta perfil sekzioaren grabitate zentroa  $y_0$  ardatzarekiko kalkulatu egin beharko dugu. Ondorengo irudian adierazten da elementuen banaketa.

$$A_1 = 60 \text{ cm}^2 ; A_2 = 12 \text{ cm}^2 ; A_3 = 6 \text{ cm}^2 ; A_4 = 7,25 \text{ cm}^2 ; A_5 = 6 \text{ cm}^2 \rightarrow A_{tot} = 177,24 \text{ cm}^2\text{-ko azalera totala}$$

Ondoren, Inertiaren balioa ezagutu ahal izateko sekzio baliokidearen grabitate zentroa non kokatzen den ( $y_0$  ardatzarekiko) kalkulatu behar dugu. Horretarako ondorengo adierazpena erabiliko da:

$$Y_g = \frac{(A_1 \cdot Y_1) + (A_2 \cdot Y_2) + (A_n \cdot Y_n)}{A_{tot}}$$



Non,  $y_n$  elementuaren grabitate zentroaren eta  $y_0$  ardatzaren arteko distantzia den.

$y_1=25$  cm ;  $y_2=19$  cm ;  $y_3=15,63$  cm ;  $y_4=8$  cm ;  $y_5=0,37$  cm →  $y_q=20,43$  cm-ko grabitate zentroaren kokapena lortzen dugu.

Perfil berriaren sekzio baliokidearen inertzia Steiner-en formula aplikatuz lortuko dugu, ondorengo adierazpena erabiliz hain zuzen:

$$I_e = I_y + Ad^2$$

Non,  $I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$  eta,  $Ad^2 = [An \cdot (Y_n - Y_g)^2]$

Beraz,  $I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3$  Inertziak batzen baditugu sekzio baliokidearen inertzia totala lortuko dugu.

$I_{tot} = 5294,52 \text{ cm}^4$ -ko inertzia totala lortu da.

Beraz datu hauek (inertzia eta azalera) winevan sartuta, ondorengo emaitzak lortzen dira:

Ondorengo kargak ezarri dira barretan:

+ Berezko pisua →  $3,5 \text{ kn/m}^2 \cdot 2 \text{ m} \rightarrow 7 \text{ kn/m}$

+ Erabilera gainkarga →  $5 \text{ kn/m}^2 \rightarrow 10 \text{ kn/m}$

EMAITZAK:

Egoera limitea	Gezia (Barran)
ELS-EG	1/930...8,6mm

Beraz, onargarria izango da, habexka mota hauek ezarriko dira 6,5m-ko tailer eta mediateka tramo guztietan.

Ondoren, habexka hauek izan beharreko konektore kopuruak kalkulatu dira aurreko atalean azaldutako formulak erabilita.

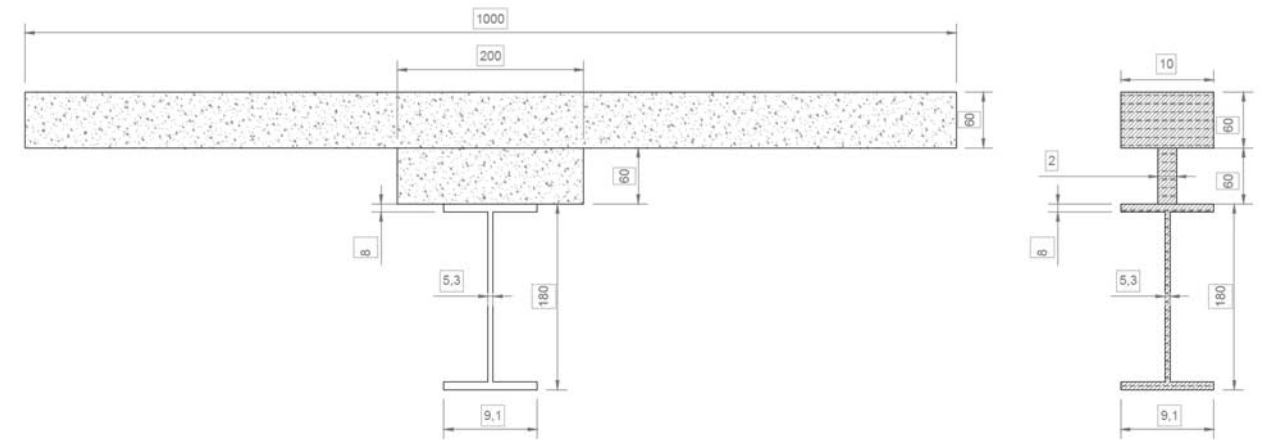
$$V_{ed,+} \leq V_{konektore} \rightarrow \frac{V_{ed} \cdot S_y Z_0}{I_y} \cdot d \leq \frac{F_{yd}}{\alpha \cdot \sqrt{3}} \cdot A_{konektore}$$

Ebakitzaila maximoa → 3987kg-koa ezarri ondorengo emaitza lortzen dugu → 25 konektore ezarri behar dira 18 cm ko banaketa neurriarekin.

- Tailer eta mediatekako habexkak – 6,5 metroko luzera (gorriz):

Hauetan lehenengo habexka kalkuluan bezala sekzio minimoko perfila ezarri da kalkulurako IPE 160 baina ez dira emaitza onargarriak lortu. IPE 180 perfilak ezarri egin behar izan dira haien arteko 1m-ko banaketarekin

o Sekzio mixtoaren kalkulua:

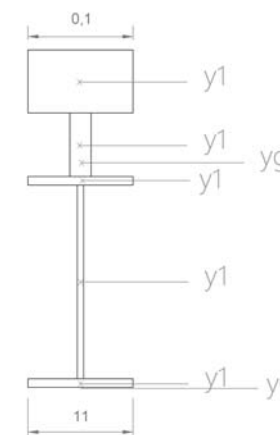


Definitutako sekzioa WinEvam ezartzeko bere inertzia eta azalera jakin behar dugu. Hauek kalkulatzeko sekzioa hiru elementu desberdinetan banatu da eta perfil sekzioaren grabitate zentroa  $y_0$  ardatzarekiko kalkulatu egin behar dugu. Ondorengo irudian adierazten da elementuen banaketa.

$A_1=60 \text{ cm}^2$  ;  $A_2=12 \text{ cm}^2$  ;  $A_3=7,28 \text{ cm}^2$  ;  $A_4=8,69 \text{ cm}^2$  ;  $A_5=7,28 \text{ cm}^2$  →  $A_{tot}=95,9 \text{ cm}^2$ -ko azalera totala

Ondoren, Inertziaren balioa ezagutu ahal izateko sekzio baliokidearen grabitate zentroa non kokatzen den ( $y_0$  ardatzarekiko) kalkulatu behar dugu. Horretarako ondorengo adierazpena erabiliko da:

$$Y_g = \frac{(A_1 \cdot Y_1) + (A_2 \cdot Y_2) + (A_n \cdot Y_n)}{A_{tot}}$$



Non,  $y_n$  elementuaren grabitate zentroaren eta  $y_0$  ardatzaren arteko distantzia den.

$y_1=27$  cm ;  $y_2=21$  cm ;  $y_3=18$  cm ;  $y_4=8,6$  cm ;  $y_5=0,4$  cm →  $y_q=21,04$  cm-ko grabitate zentroaren kokapena lortzen dugu.

Perfil berriaren sekzio baliokidearen inertzia Steiner-en formula aplikatuz lortuko dugu, ondorengo adierazpena erabiliz hain zuzen:

$$I_e = I_y + Ad^2$$

Non,  $I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$  eta,  $Ad^2 = [An \cdot (Y_n - Y_g)^2]$

Beraz,  $I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3$  Inertziak batzen baditugu sekzio baliokidearen inertzia totala lortuko dugu.

$I_{tot} = 7056,29\text{cm}^4$ -ko inertzia totala lortu da.

Beraz datu hauek (inertzia eta azalera) winevan sartuta, ondorengo emaitzak lortzen dira:

Ondorengo kargak ezarri dira barretan:

+ Berezko pisua  $\rightarrow 3,5\text{kn/m}^2 \cdot 1\text{m} \rightarrow 3,5\text{kn/m}$

+ Erabilera gainkarga  $\rightarrow 5\text{kn/m}^2 \cdot 1 \rightarrow 5\text{Kn/m}$

EMAITZAK:

Egoera limitea	Gezia (Barran)
ELS-EG	1/517...12,2mm

Beraz, onargarria izango da, habexka mota hauek ezarriko dira 4,5m-ko tramo guztietan. Ondoren, habexka hauek izan beharreko konektore kopuruak kalkulatu dira aurreko atalean azaldutako formulak erabilita.

$$V_{ed,+} \leq V_{konektore} \rightarrow \frac{V_{ed} \cdot S_y Z_0}{I_y} \cdot d \leq \frac{F_{yd}}{\alpha \cdot \sqrt{3}} \cdot A_{konektore}$$

Ebakitzaila maximoa  $\rightarrow 3000\text{kg}$ -koa ezarri ondorengo emaitza lortzen dugu  $\rightarrow 24$  konektore ezarri behar dira 26,25 cm ko banaketa neurriarekin.

#### - Etxebizitza eta bulegoko habexkak – 6,5 metroko luzera (urdinez):

Hauetan lehenengo habexka kalkuluan bezala sekzio minimoko perfila ezarri da kalkulurako IPE 160 baina ez dira emaitza onargarriak lortu. IPE 180 perfilak ezarri egin behar izan dira haien arteko 1,5m-ko banaketarekin

o Sekzio mixtoaren kalkulua:

Aurreko atalean kalkulatu sekzio mixto bera ezarriko da;

$A_1=60\text{ cm}^2$ ;  $A_2=12\text{ cm}^2$ ;  $A_3=7,28\text{ cm}^2$ ;  $A_4=8,69\text{ cm}^2$ ;  $A_5=7,28\text{ cm}^2$   $\rightarrow A_{tot}=95,9\text{ cm}^2$ -ko azalera totala

$I_{tot} = 7056,29\text{cm}^4$ -ko inertzia totala lortu da.

Beraz datu hauek (inertzia eta azalera) winevan sartuta, ondorengo emaitzak lortzen dira:

Ondorengo kargak ezarri dira barretan:

+ Berezko pisua  $\rightarrow 3,5\text{kn/m}^2 \cdot 1,5\text{m} \rightarrow 5,25\text{kn/m}$

+ Erabilera gainkarga  $\rightarrow 2\text{kn/m}^2 \cdot 1,5\text{m} \rightarrow 3\text{Kn/m}$

EMAITZAK:

Egoera limitea	Gezia (Barran)
ELS-EG	1/503...12,5mm

Beraz, onargarria izango da, habexka mota hauek ezarriko dira 6,5m-ko etxebizitza eta bulego tramo guztietan. Ondoren, habexka hauek izan beharreko konektore kopuruak kalkulatu dira aurreko atalean azaldutako formulak erabilita.

$$V_{ed,+} \leq V_{konektore} \rightarrow \frac{V_{ed} \cdot S_y Z_0}{I_y} \cdot d \leq \frac{F_{yd}}{\alpha \cdot \sqrt{3}} \cdot A_{konektore}$$

Ebakitzaila maximoa  $\rightarrow 3000\text{kg}$ -koa ezarri ondorengo emaitza lortzen dugu  $\rightarrow 25$  konektore ezarri behar dira 18 cm ko banaketa neurriarekin.

Beraz, 1. Egituraren habexka guztiak ere kalkulatu dira, ondoren laburpen taula adieraziko da:

Habexka	Perfil sekzioa	konektoreak
Etxebizitza eta bulego guneeetan (L 6,5m)	IPE 180	25
Tailer eta mediateka guneeetan (L 6,5m)	IPE 180	24
L 4,5 metroko tramoetan	IPE 160	24



## 2º EGITURA ELEMENTUAREN KALKULUA\_Jatorrizko egituraren gainean forjatu berria.

### DATU OROKORRAK:

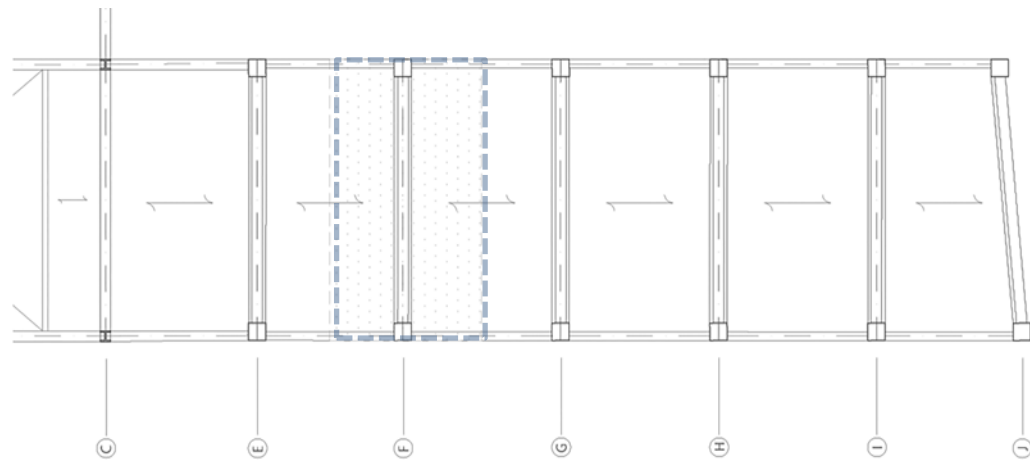
- IZAERA: Egitura portikatu metalikoa. Errefortzuak hormigoiari ezarri beharko zaizkio.
- ALTZAIRUA: S275, 275 N/mm<sup>2</sup>
- HORMIGOIA: HA-30
- FORJATU KOLABORANTEA:
  - o S275 altzairua
  - o Konektoreen diametroa\_2cm
  - o Konektoreen tentsio onargarria\_275 N/mm<sup>2</sup> (maioratua)
  - o Konektoreen minorazio koefizientea\_1,25
  - o Forjatuaren lodiera: 15zm
  - o Gainkarga onargarria\_17 Kn/m<sup>2</sup>
  - o Forjatuaren kalkuluan erregistratutako gainkarga maximoa\_10 Kn/m<sup>2</sup>
  - o Habexken ezarpena: 2m-ro habexkak ezarriko dira (Incoperfil katalogoaren arabera)

### EGITURA ELEMENTUEN DESKRIBAPENA:

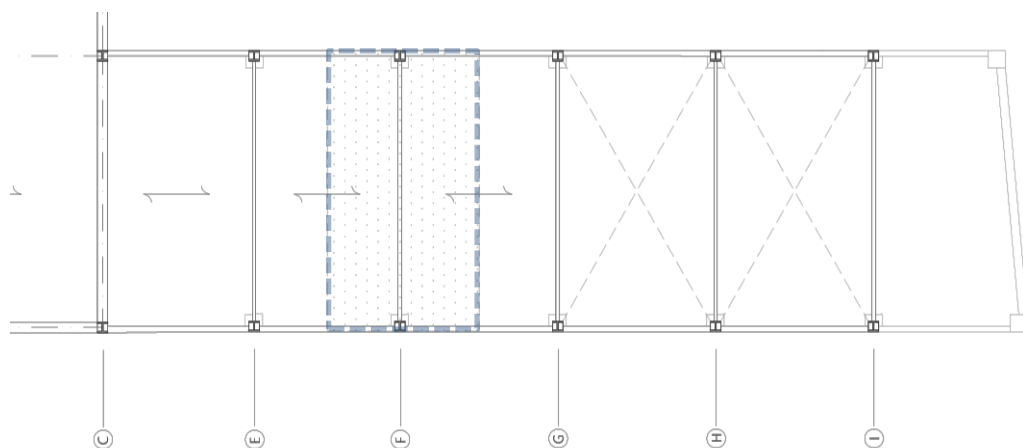
Kalkulurako proposatutako bigarren egitura elementu hau bi ataletan banatuko da; jatorrizko hormigoizko egitura portikatua eta gainean ezartzen zaion egitura metaliko berria: forjatuaren eraldaketa (txapa kolaborantedun forjatuaren ezarpena) eta estalki berria eusteko zertxadun egitura portikatu berria.

Ondoren forjatuen bi eskemak adieraziko dira, lehen solairuko forjatua eta estalkiko forjatua.

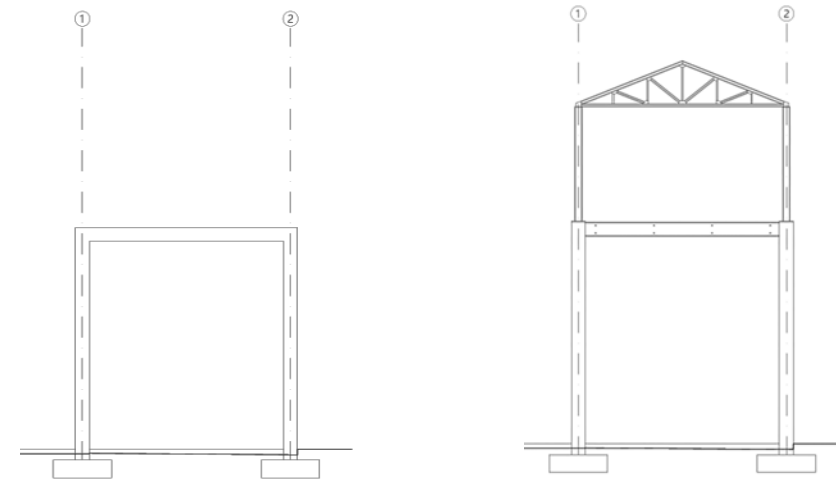
- Lehen solairu forjatu kolaborantea:



- Estalkiko sandwich panel forjatua:



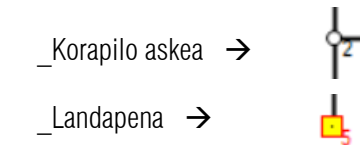
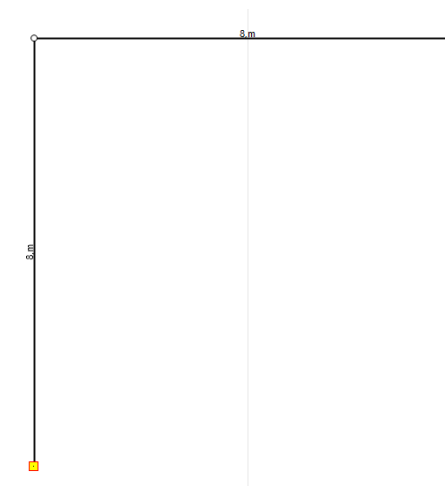
Forjatuen altxera eskematikoak ere adieraziko dira, jatorrizko egiturarena (gaur egun) eta ezarri nahi den egitura berriarena:



Argi ikusi daiteke bi portiko kalkulatu egin beharko direla (adierazitakoak). Jatorrizko egituraren portikoa ezarri nahi diren karga berriak jasotzeko gai den ala ez egiaztatu beharko da. Horrela ez bada, egiturari errefortzu berria ezarri beharko zaio, kalkulu hau 2.B portikoarekin batera garatuko da.

### 2.A\_PORTIKOAREN KALKULUA:

Ezarriko diren korapilo motak:



Barra guztiak 8m-ko luzera daukate. Bai habeek bai habexkek.

Datuak:

- Hormigoia: HA-30
  - Habeen dimentsioa: 30 cm x 50cm
  - Zutabeen dimentsioa: 50cm x 50 cm
  - "control a nivel reducido"
  - Ingurua: Ila, hezetasun altua.
- Hormigoiaren armatu datuak:
    - o Armatuetan ezarriko den altzairua: B 500 S
    - o Ezarri nahi diren barra korrugatuen dimentsio minimoa: Ø8mm
    - o Ezarri nahi diren barra korrugatuen dimentsio maximoa: Ø25mm
    - o Ezarri nahi diren estriboen dimentsio maximoa: Ø8mm
    - o Ezarri nahi diren estriboen dimentsio maximoa: Ø10mm
    - o Azal armaturaren dimentsioa: Ø10mm
    - o Barren arteko tarte minimo: 2,9cm
    - o Barren arteko tarte maximoa: 30cm

Lehenik egituraren armatu ezarpen eta dimentsioak kalkulatu behar dira. Beraz, portikoari gaur egun dituen kargak eta egoerak ezarri beharko zaizkio WinEva programaren bitartez. Habeen azalera tributarioaren zabalera 4,5m dela kontuan izango da portikoak jasaten dituen kargak kalkulatzeko.

a) Hipotesiak:

- BEREZKO PISUA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Estalkia	Forjatua (sandwich), sabai faltua	4,5	5,17Kn/m

- ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Estalkia	Estalkiko erabilera	4,5	2,25Kn/m

- ELURRA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Estalkia	Elurra 0,5 Kn/m <sup>2</sup>	4,5	2,25Kn/m

- HAIZEA

Haizaren eragin akzioa	Burutu den kalkulua	Azalera m <sup>2</sup>	Kargaren lineala Kn/m
Presio akzioa	0,58Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	36	21Kn
Sukzio akzioa	-0,29Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	36	10,5Kn

- TALKA: 50kN-eko indarra ezarri da 0,6 metroko altuerara

b) Hipotesien konbinazioak:

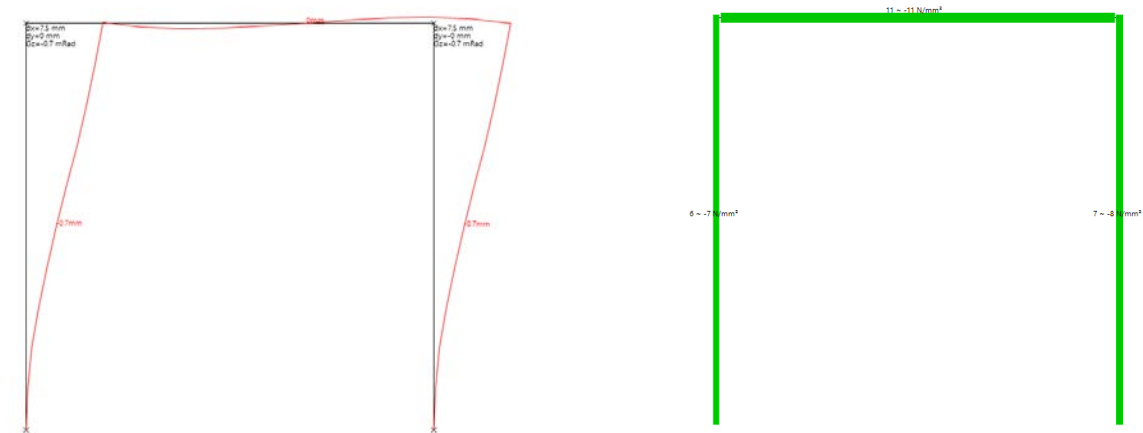
Hipotesien konbinazioei dagokionez, aurreko portikoetan bezala garatu dira taulak. Bat ELU azken egoera limitearentzako eta beste bat ELS zerbitzu egoera limitearentzako.

c) Emaitzak:

Ondoren, aipatutako datu guztiak WinEvan sartuko dira portikoen egoera limiteen hipotesi konbinazioak lortzeko. Kalkuluaren atal honetan hipotesi konbinazio kaxkarrenak adieraziko dira bai ELS eta ELU egoerentzat. Aurreko portikoetan burutu den moduan.

Kalkulu honen helburua barneko armatuen diseinua lortzea izango da, beraz huek ere emaitzetan ezarriko dira.

- ELS eta ELU EMAITZAK\_Deformazioak eta Desplazamenduak ; Tentsio onargarriak



Bi egoera eta grafikak aztertuta ikusi daiteke dimentsio egokiak direla (7,5mm desplazamendu bertikala eta 11N/mm<sup>2</sup>-ko tentsioa). Ondoren habe eta zutabeen armatuen dimentsioak ezarriko dira.

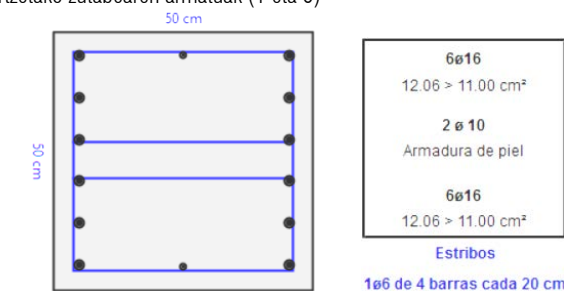
- Zutabeen armatu dimentsioak:

Zutabeetan neurriak ezartzeko egoera kaxkarrenean dagoena aukeratu da, bi zutabeei dimentsio berberak ezarriko zaizkie. Ondoren zutabearen ertzetako eta erdiko armatu ezarpena adieraziko da.

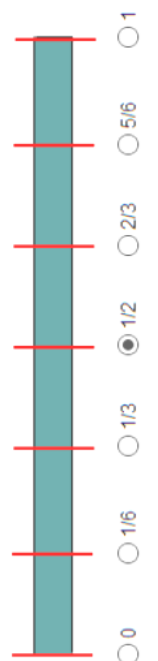
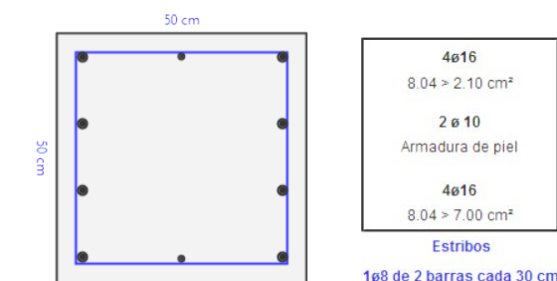
Ila ingurugiroa planteatuenez estaldura nominala 3,5cm-koa izan beharko da.

Lortutako bi emaitzak era asimetriko moduan ezarri dira, baina segururnik armatuak lau aurpegitara ezarrita egongo dira.

- o Ertzetako zutabearen armatuak (1 eta 0)



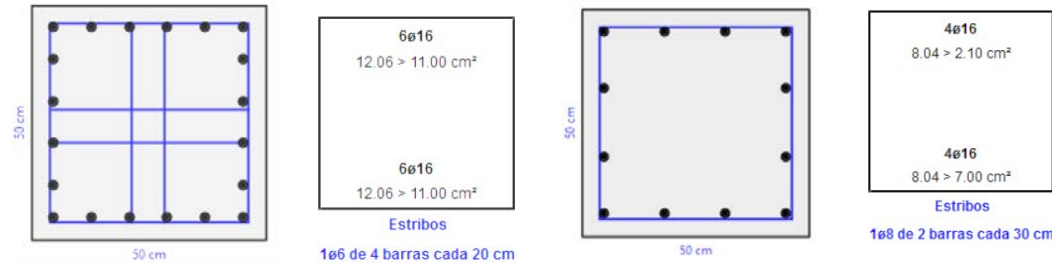
- o Gainontzeko zutabearen tarteen armatuak





Beraz, ondoren armatuak lau aurpegietara ezarriko dira:

- o Ertzetako zutabearen armatuak (1 eta 0) / Gainontzeko tarte guztiak



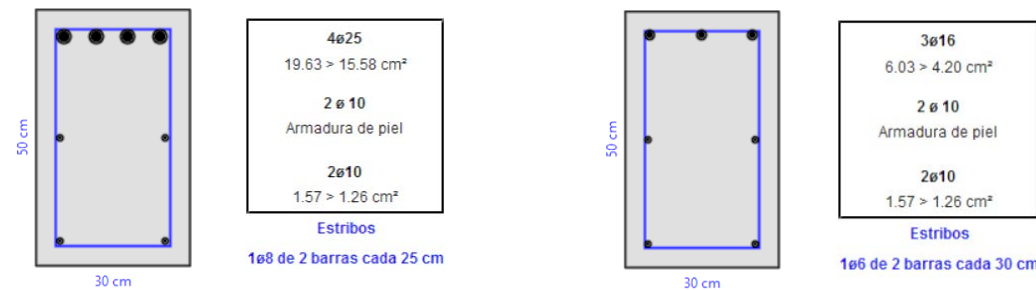
**Habeen armatu dimentsioak:**

Habeak era simetrikoa dimentsionatuko dira, beraz ondorengo emaitzetan bakarrik lau tramo kaskarrenen armatuak definituko dira.

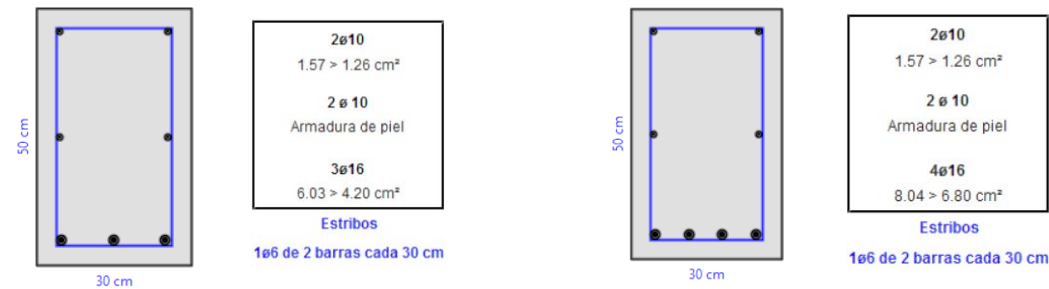
Ila ingurugiroa planteatu denez estaldura nominala 3,5cm-koa izan beharko da.



- o 0\_1 → 1/6\_5/6 tramoen armatuak:

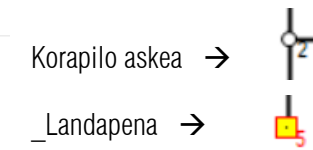
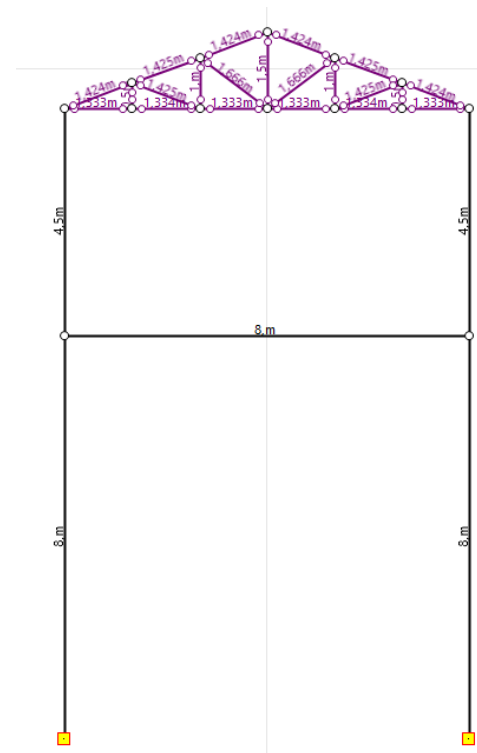


- o 2/3\_1/3 → 1/2 tramoen armatuak:



Beraz 2.A portikoen armatuen dimensioak adierazitakoak izango dira. Baina hauek ez dira neurri definitiboak, portikoan erabilera berrien kargak ezarri behar dira eta seguruenik jatorrizko hormigoizko egitura hau errefortzatu beharko da (2.B portikoaren kalkulu atalean).

**2.A\_PORTIKOAREN KALKULUA:**



Barra guztiak 8m-ko luzeera daukate. Bai habeek bai habexkek.

**Datuak:**

- Hormigoia: HA-30
- Habeen dimentsioa: 30 cm x 50cm
- Zutabeen dimentsioa: 50cm x 50 cm
- "control a nivel reducido"
- Ingurua: Ila, hezetasun altua.
- Barra "moreak" bi artikulatu giza ezarri dira.
- Jatorrizko egituraren gainean ezarriko den egitura metalikoa HEB (zutabeetan) IPE (zertxan) perfilekin planteatu da.

- Hormigoia armatu datuak:

- o Armatuetan ezarriko den altzairua: B 500 S
- o Ezarri nahi diren barra korrugatuen dimentsio minimoa: Ø8mm
- o Ezarri nahi diren barra korrugatuen dimentsio maximoa: Ø25mm
- o Ezarri nahi diren estriboen dimentsio maximoa: Ø8mm
- o Ezarri nahi diren estriboen dimentsio maximoa: Ø10mm
- o Azal armaduraren dimentsioa: Ø10mm
- o Barren arteko tarte minimo: 2,9cm
- o Barren arteko tarte maximoa: 30cm

Portiko honen kalkulua bi faseetan garatu beharko da, lehenik jatorrizko hormigoizko egitura ezarri beharko da gainkarga berriak jasotzeko gai den ala ez ziurtatzeko. Ondoren, kargak jasotzeko gai ez bada, errefortsu berriak ezarri egin beharko dira. Beraz, kalkulua 2.A1 eta 2.A2 faseetan garatuko da.

- 2.A1 FASEA\_Jatorrizko hormigoizko egitura bere bertan ezarriko da.

a) Hipotesiak

- BEREZKO PISUA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera m	Kargaren lineala Kn/m
Forjatua	Forjatua, sabai faltsua, zoru tekniko, barne banaketak	4,5	25,8Kn/m
Estalkia	Forjatua (sandwich), sabai faltsua	4,5	5,17Kn/m

- ERABILERA GAINKARGA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera	Kargaren lineala
		m	Kn/m
Forjatua	Mediateka erabilera (berez areto komunitarioa da)	4,5	22,5kn/m
Estalkia	Estalkiko erabilera	4,5	2,25Kn/m

- ELURRA:

Solairua	Solairuak jasan beharko dituen elementuak:	Zabalera	Kargaren lineala
		m	Kn/m
Estalkia	Elurra 0,5 Kn/m <sup>2</sup>	4,5	2,25Kn/m

- HAIZEA

Haizaren eragin akzioa	Burutu den kalkulua	Azalera	Kargaren lineala
		m <sup>2</sup>	Kn/m
Presio akzioa	0,58Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	36_20,26*	21Kn_11,8Kn
Sukzio akzioa	-0,29Kn/m <sup>2</sup> x fatxadaren azalera tributarioa	36_20,26*	10,5Kn_6Kn

\* Forjatua jasotzen duen azalera tributarioa\_Estalkiak jasotzen duen azalera tributarioa.

- TALKA: 50kN-eko indarra ezarri da 0,6 metroko altuerara

b) Hipotesien konbinazioak:

Hipotesien konbinazioei dagokionez, aurreko portikoetan bezala garatu dira taulak. Bat ELU azken egoera limitearentzako eta beste bat ELS zerbitzu egoera limitearentzako. Kalkuluak hauen arabera antolatuko dira hormigoizko zutabeen eta habeen barneko armatuen dimentsioak lortzeko.

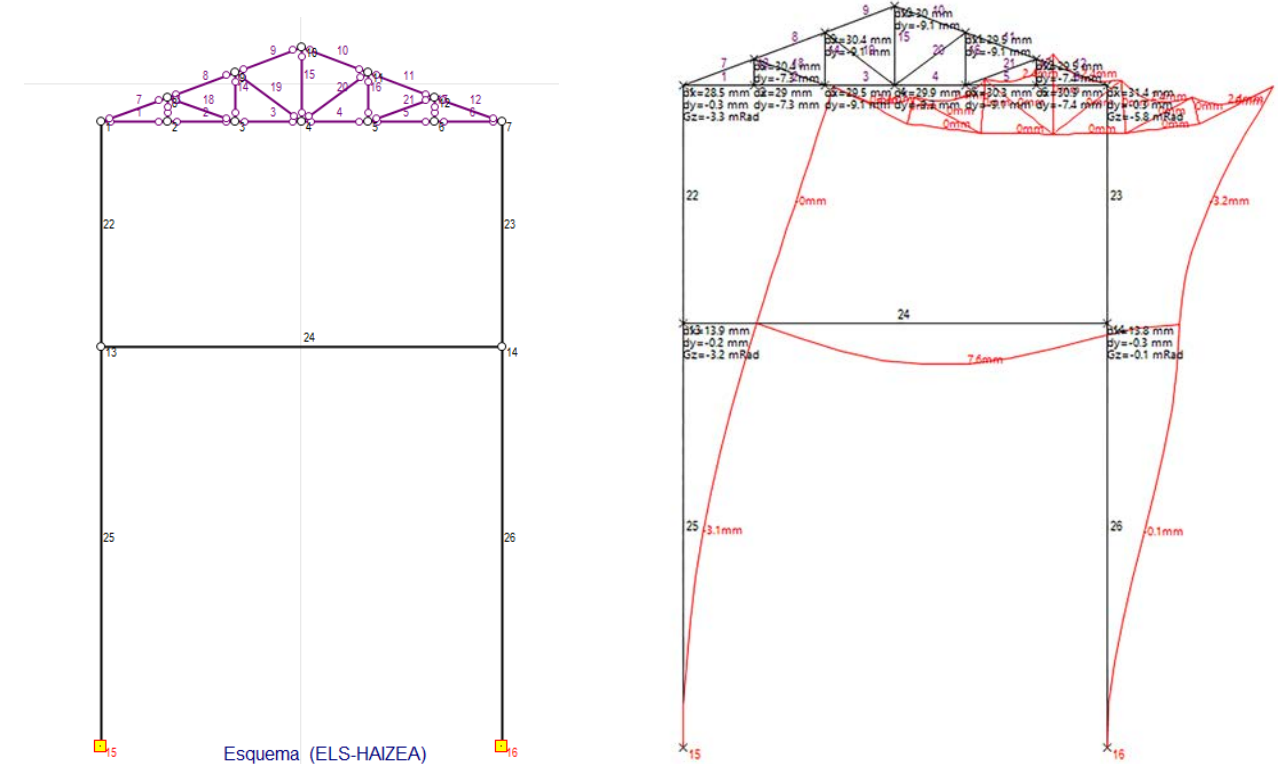
d) Emaitzak:

Orain egitura konbinazio berriaren kalkulua burutu da ELS eta ELU egoera limiteetan.

- Zutabeetan HEB 260 perfilak ezarri dira.
- Zertzako perfiletan IPN 80 neurriak ezarri dira.
- Zutabeak eta habe nagusiak jatorrizko hormigoizko egitura izango dira.

Ondoren ELS kalkuluaren grafika eta emaitzak adieraziko dira soilik, egiturak ez dituelako karga berriak jasotzen.

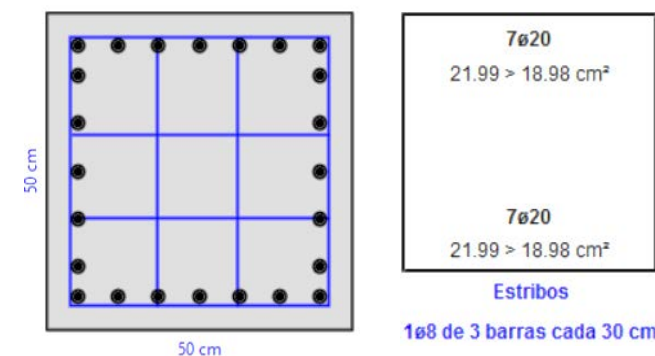
ELS EMAITZAK\_Deformazioak eta Desplazamenduak:



Aukeratutako dimentsioak ez dira onargarriak, 1 korapiloaren desplazamendua 28mm-koa da eta ezin da 25mm baino handiagoa izan (1/500 desplazamendu horizontala).

Ere aipatu beharra dago, jatorrizko hormigoiegitura (bere jatorrizko armatuekin) ezin dituela kargak jaso. Ondoren adieraziko dira eskatzen dituen armatu kopuru berriak.

- Zutabeen armatu kopuru berria:



Ikusi daiteke nola aurpegi bakoitzean harmatu bat gehiago ezarri behar dela lehen kalkulaturako zutabearekin konparatuz.

- Habeen armatu kopuru berria: WineEvaren eta sartutako datuen arabera ez dago sekzio nahikorik harmatuak ezartzeko.

Beraz bai habeetan bai zutabetan errefortzuak ezarri beharko dira. Ondoren kalkuluak eta erabakiak adierazten direlarik.

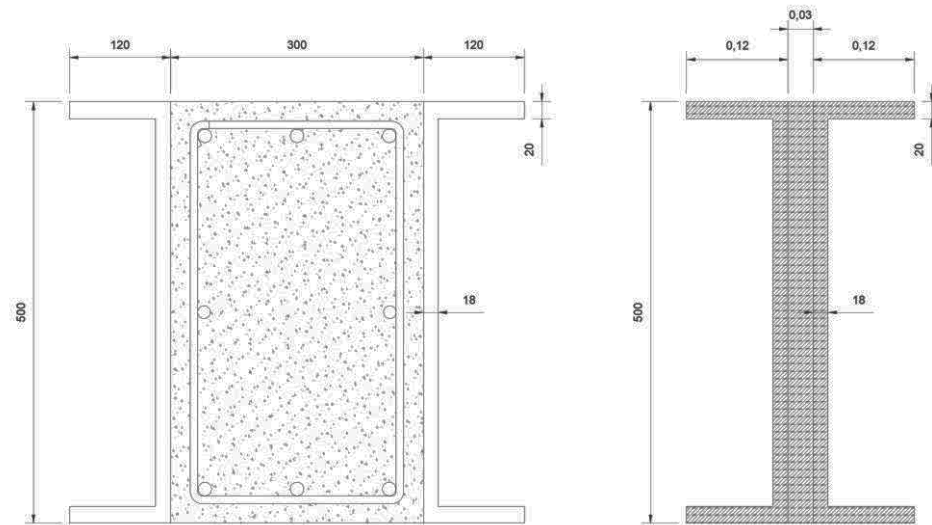
### HABEAREN errefortzu ezarpena:

Ondoren habeetan diseinatu den errefortzua kalkulatu da. Era simetrikotik batean bi C perfil metalikoen ezarpena planteatu da habe bakoitzarentzako (hertzetan bakarra ezarriko da). Bi material desberdin konbinatzen direnez, sekzio mixto moduan kalkulatu da izango da prozedura.

o Sekzio mixtoaren kalkulua:

Lehenik eta behin ezarri nahi diren bi C perfilen dimentsioak adierazi beharko dira. Katalogoen arabera proportzionalki neurriak ezarri.

- $E_2/E_1=0,5$  erlazioa ezarriko denez, hormigoi masaren luzera 10 aldiz txikiagoa izango da. Lortutako sekzio baliokidea ondorengo lortzen delarik:



Definitutako sekzioa WinEvan ezartzeko bere inertzia eta azalera jakin behar dugu. Hauek kalkulatzeko sekzioa hiru elementu desberdinetan banatu da eta perfil sekzioaren grabitate zentroa  $y_0$  ardatzarekiko kalkulatu egin beharko dugu. Ondorengo irudian adierazten da elementuen banaketa.

$$A_1=54 \text{ cm}^2 ; A_2=303,6 \text{ cm}^2 ; A_3= 54 \text{ cm}^2 \rightarrow A_{tot}=411,6 \text{ cm}^2\text{-ko azalera totala izango du sekzioak.}$$

Ondoren, Inertiaren balioa ezagutu ahal izateko sekzio baliokidearen grabitate zentroa non kokatzen den ( $y_0$  ardatzarekiko) kalkulatu behar dugu. Sekzioa la koadranteekiko simetrikotik denez  $Y_g=25\text{cm}$  dela ondorioztatu dezakegu.

$$Y_1=49\text{cm} ; Y_2=25\text{cm} ; Y_3=1\text{cm}$$

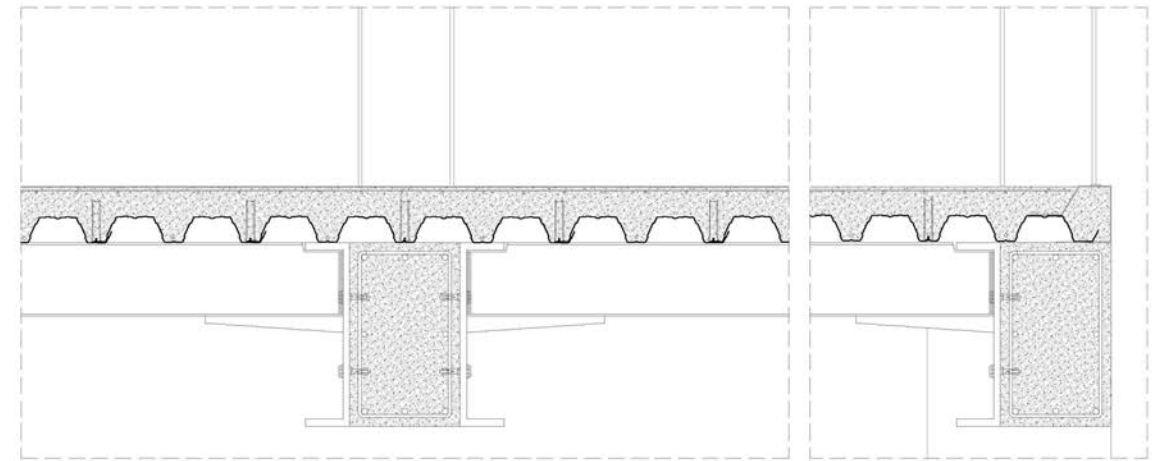
Perfil berriaren sekzio baliokidearen inertzia Steiner-en formula aplikatuz lortuko dugu, ondorengo adierazpena erabiliz hain zuzen:

$$I_e = I_y + Ad^2$$

$$\text{Non, } I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 \text{ eta, } Ad^2 = [An \cdot (Y_n - Y_g)^2]$$

Beraz,  $I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3$  Inertiak batzen baditugu sekzio baliokidearen inertzia totala lortuko dugu.

$$I_{tot} = 115778 \text{ cm}^4\text{-ko inertzia totala lortu da.}$$



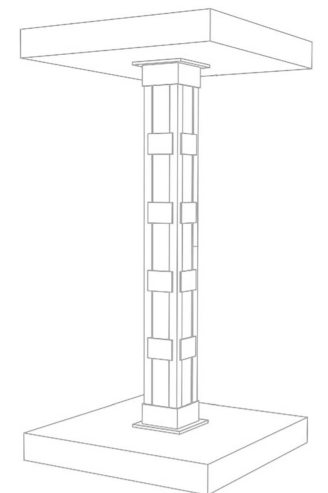
Habeen errefortzu sistema, bi C profilekin (500mm-ko altuera dutelarik).

Sekzio baliokide hau ia egonkorra de kalkulatzeko zutabearekin batera burutu egingo da.

### ZUTABEAREN errefortzu ezarpena:

Jatorrizko egituraren zutabeetan kaiola izaera duen altzairuzko errefortzua ezartzea planteatu da. Diseinutako errefortzua ezarritako gainkarga guztiak jasotzeko gai izan behar da, hormigoi habearen nukleoaren kolapsoa ematen bada arazorik ez izateko. Beraz, ondorengo kalkulak zutabeetan egitura berria bakarrik ezarri burutuko dira.

Berez, aurreko emaitzak ikusita, nahikoa izango litzateke habearen hasieran eta koroazioan errefortzua ezartzea. Baina egitura berria bere kabuz eustea nahi denez habe bere osotasunean estaliko duen egitura kalkulatu da.



Ondorengo neurridun perfilak kalkulurako ezarri dira:

- Bi c perfil  $\rightarrow H=500\text{mm} ; B=240\text{mm} ; \text{Lodiera} = 13\text{mm}$  (bi perfilak zutabea inguratuko dute).

Baina kalkulua errazteko 480mm x 500mm-ko tutu errektangularra ezarriko da WinEvan. Perfila definituta dagoenez portikoaren kalkulua bere osotasunean burutuko da ondoren, ELS eta ELU egoera limiteentzako.

e) Emaitzak:

Ondoren, aipatutako datu guztiak WinEva8 programan sartu direlarik, kalkulua burutuko da erabiliko diren perfilen sekzioa jakin ahal izateko.

Ondorengo perfil motak erabiliko dira: IPE zertzan eta HEB zutabeetan. Errefortzuak lehen adierazi dira.

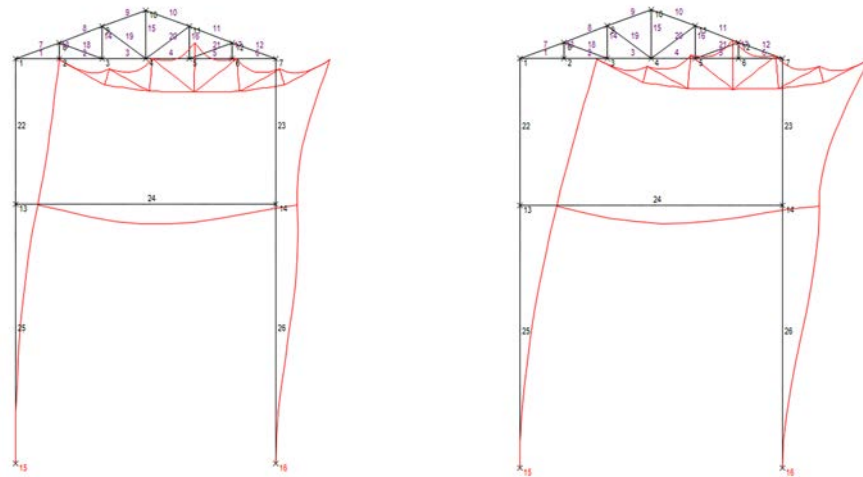
ELS eta ELU egoera limiteen hipotesi konbinazioen emaitzak adieraziko dira dagokien grafikoeekin; deformazioak, desplazamenduak eta tentsio onargarriak batez ere aztertuz. Egoera limite bakoitzean, emaitzak bateratzeko, laburpen taulak burutuko dira egoera kaxkarrenak bertan jasoz. Eranskin moduan barra eta korapilo bakoitzaren datu guztiak atxikituko dira.

f) ELS, EMAITZAK\_Deformazioak eta Desplazamenduak nagusiki aztergai.

ELS hipotesi konbinazio emaitzak lortzerakoan, egoera limite honi dagokien perfilen neurriak adieraziko dira. Hau ez da izango portikoaren dimentsionamendu azken emaitza, ELU egoera limitea aztertu beharko da ia portikoaren tentsioak onargarriak diren ala ez jakiteko. Onargarriak ez badira sekzioa handitu beharko da, portikoaren dimentsionamendu berria lortuz.

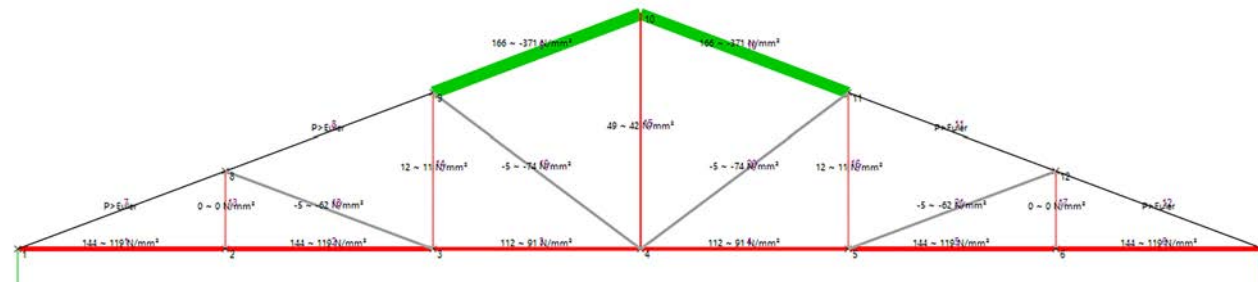
- o Deformazioen diagramak:

ELS\_Erabileren Gainkarga Hipotesi konbinazioa / ELS\_Haizea Hipotesi konbinazioa



Egoera limitea	Gezi kaxkarrena (Barretan)	Desplome kaxkarrena (Korapiloetan)	Barraren zenbakia Korapilo zenbakia
ELS-EG	1/524	16,6mm < 25mm (onargarria)	B11_K7
ELS-Haizea	1/602	24,9 < 25mm (onargarria)	B11_K7

Beraz ELS hipotesi konbinazioetan emaitza onargarriak lortu direla ikusi daiteke, baina ELU kalkulua burutzerakoan ondorengo gertatzen dela ikusi ahal izan da. (tentsioen diagrama).

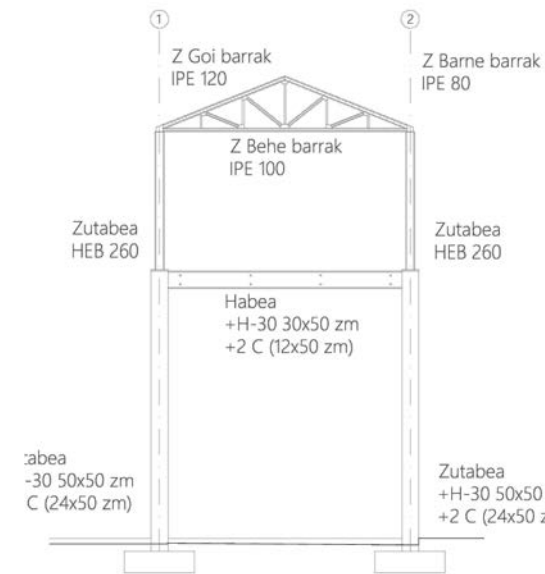


Zertan, perfilen dimentsio eskasaren ondorioz (IPE 80), lerdentasunak ez dira onargarriak. Koroazio habeetan ere ikusi daiteke jasaten duten tentsioa ez dela onargarria ( $371 \text{ N/mm}^2 < 261,9 \text{ N/mm}^2$ ). Beraz, zertzako barretan sekzio handigoko perfilak ezarri beharko dira.

Frogaketa ugari burutu ondoren, azalduko den portikoaren dimentsioak ezarri dira onargarria izan ahal izateko.

f) 2.B Portikoaren azken emaitza:

- PORTIKOAREN PERFIL DIMENTSIOAK:

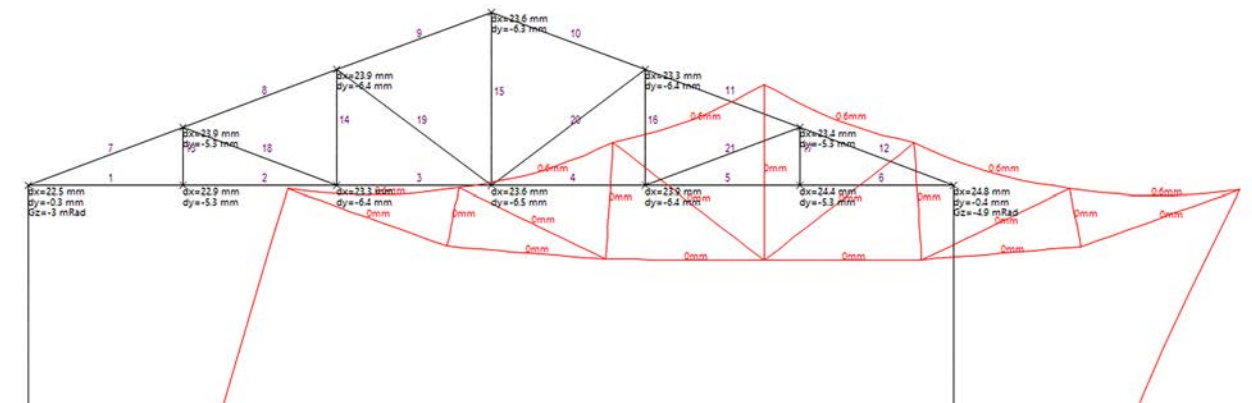


Habexkei dagokionez, aurreko 1.B portikoan ezarritako neurri berdinak planteatu dira. 4,5 metroko tarte izango dute eta IPE 200 perfil minimoa ezarri behar da.

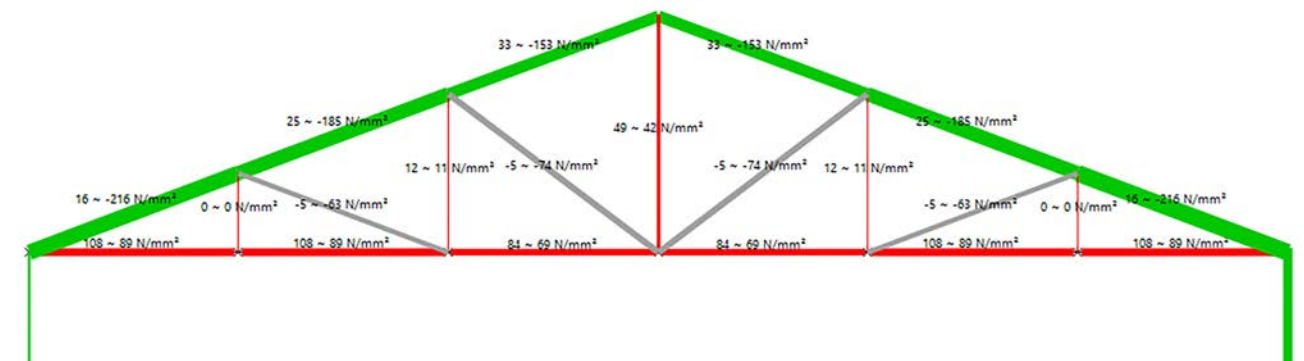
Lehen kalkulaturako portikoan karga handiagorekin (6 m-tan zehar banatua) egonkorak ziren.

Ondoren, portikoari dagokion grafikak laburki adieraziko dira. Eranskinetan informazio gehigarria ikusgai,

- ELS-Haizea, desplazamendu horizontalaren egiaztapena: 25mm baino txikiagoa da 7. Korapilo kaxkarreana (24,8mm)



- ELU-Tentsioak, tentsio guztiak onargarriak direla ikusi daiteke ( $261,9 \text{ N/mm}^2$  baino txikiagoak)



**- ZERTXAREN PERFILEN SEKZIO MURRIZKETA**

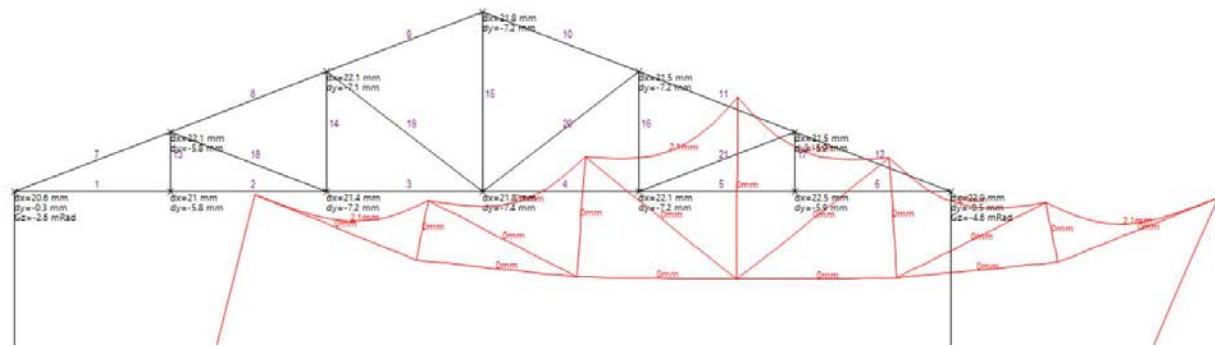
Zertxaren emaitzak aztertu ostean, tutu sekzioko perfilak ezartzea planteatu da. Beraz aurreko atalean ezarri diren perfila aztertu dira, sekzio azalera eta inertzia proportzionala duten tutu perfilak aukeratu.

- IPE 80 perfiletan → 80mm x 60mm-ko tutu perfil errektangularrak aukeratu dira (4mm-ko lodierarekin)
- IPE 100 perfiletan → 100mm x 60mm-ko tutu perfil errektangularrak aukeratu dira (5mm-ko lodierarekin)
- IPE 80 perfiletan → 120mm x 60mm-ko tutu perfil errektangularrak aukeratu dira (6mm-ko lodierarekin)

Datu hauek Wineva programan ezarri egin dira ELS eta EIU hipotesi konbinazioak burutu ahal izateko ondorengo emaitzak lortzen direlarik:

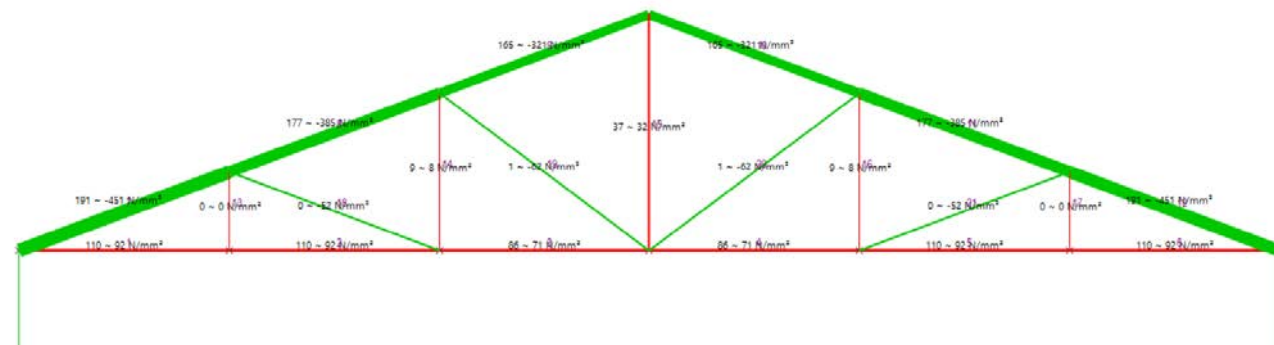
Kalkuluak burutzerakoan ikusi ahal izan da perfil guztiak murriztu ahal izan direla. Beraz ELS egoeretan bakarrik 80x60mm-ko perfilak ezarri dira ondorengo haize deformazio baliokoak lortuz:

-ELS Haize deformazioak:



Diagraman 22,9mm-ko desplazamendu maximoa onargarria aztertu da (25mm baino txikiagoa). Dena den ELU egoeretan jasaten zertxaren perfilak jasaten dituzten tentsioak aztertu egin beharko dira.

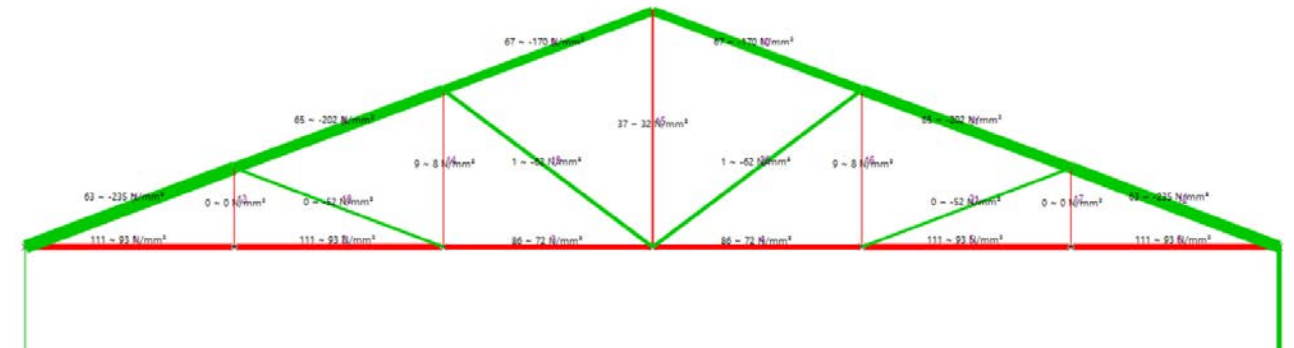
-ELS Tentsioen kalkulua:



Aztertu daiteke 80x60mm-ko perfilak ezarri ezin dela lortu zertxa baliagarri bat. Kalkuluak burutu ostean ondorengo neurridun perfilak kontsideratu dira bi uretara kokatzen diren perfilak definitzeko:

110x60mm-ko perfilak 5mm-ko lodierarekin.

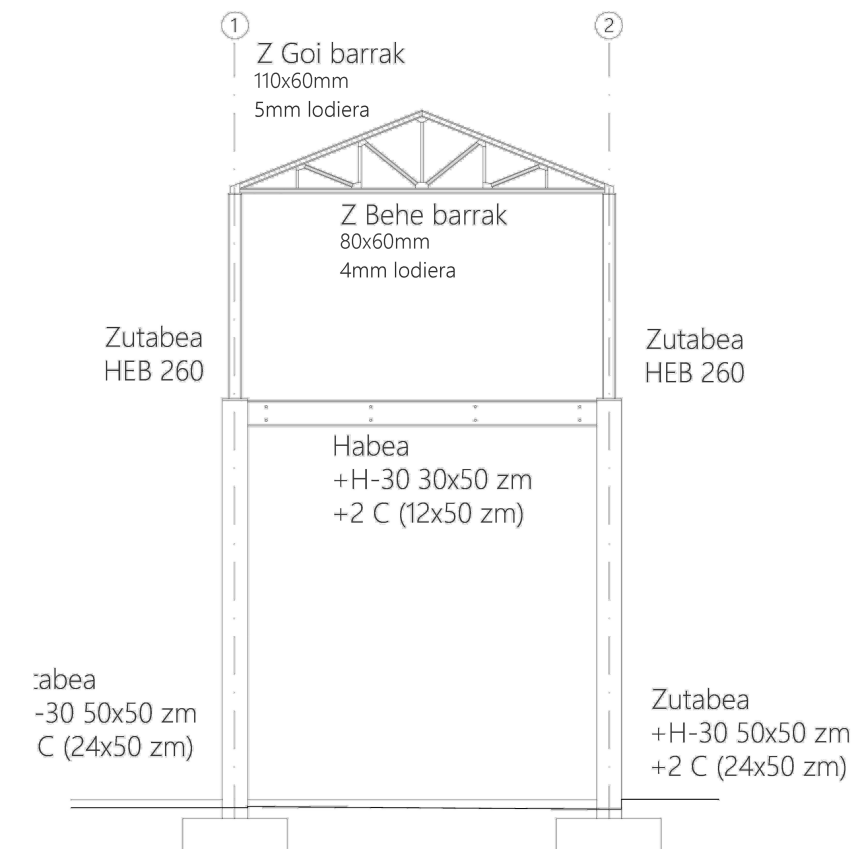
-ELU Tentsioen kalkulua:



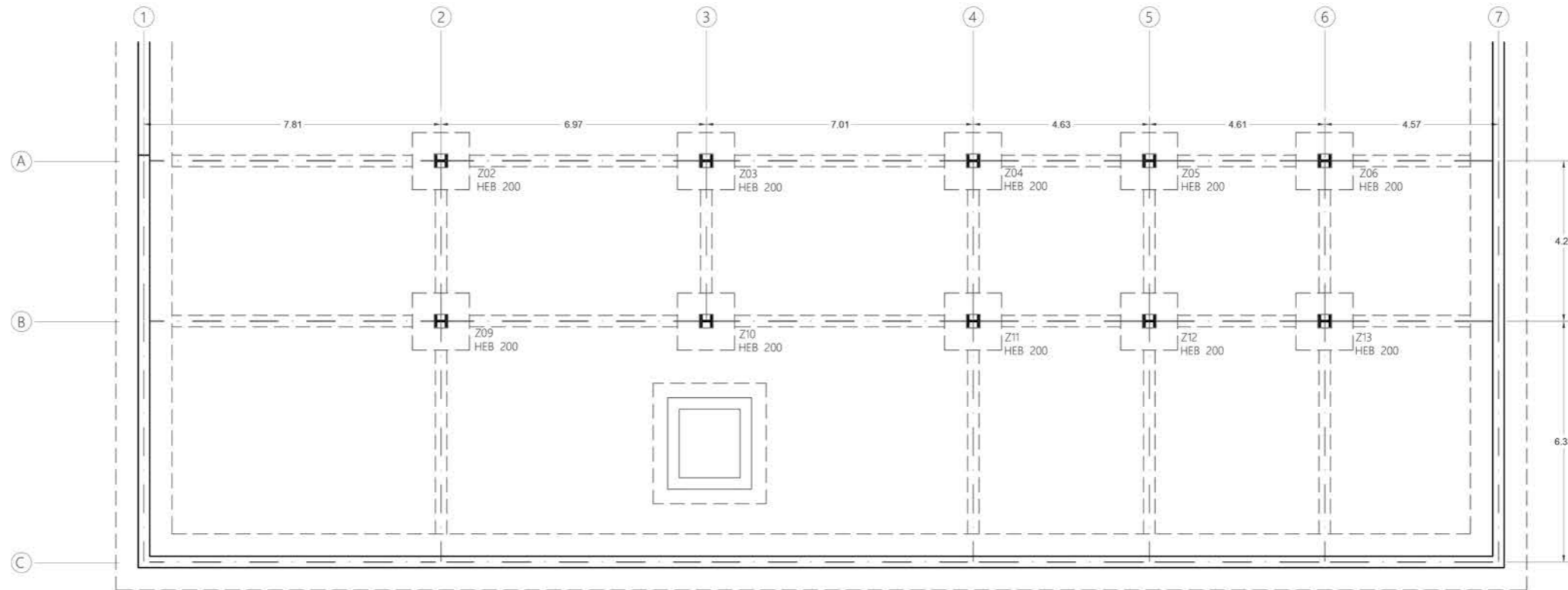
Lortutako tentsio maximoa 235 n/mm<sup>2</sup>-koa izango da, beraz onargarria.

Modu honetan zertxaren diseinua optimizatu egin da perfil guztiak lodiera berdina dutelarik (60mm), perfilen sekzioaren murrizketak ere ekonomiaren aldetik jokatuko du.

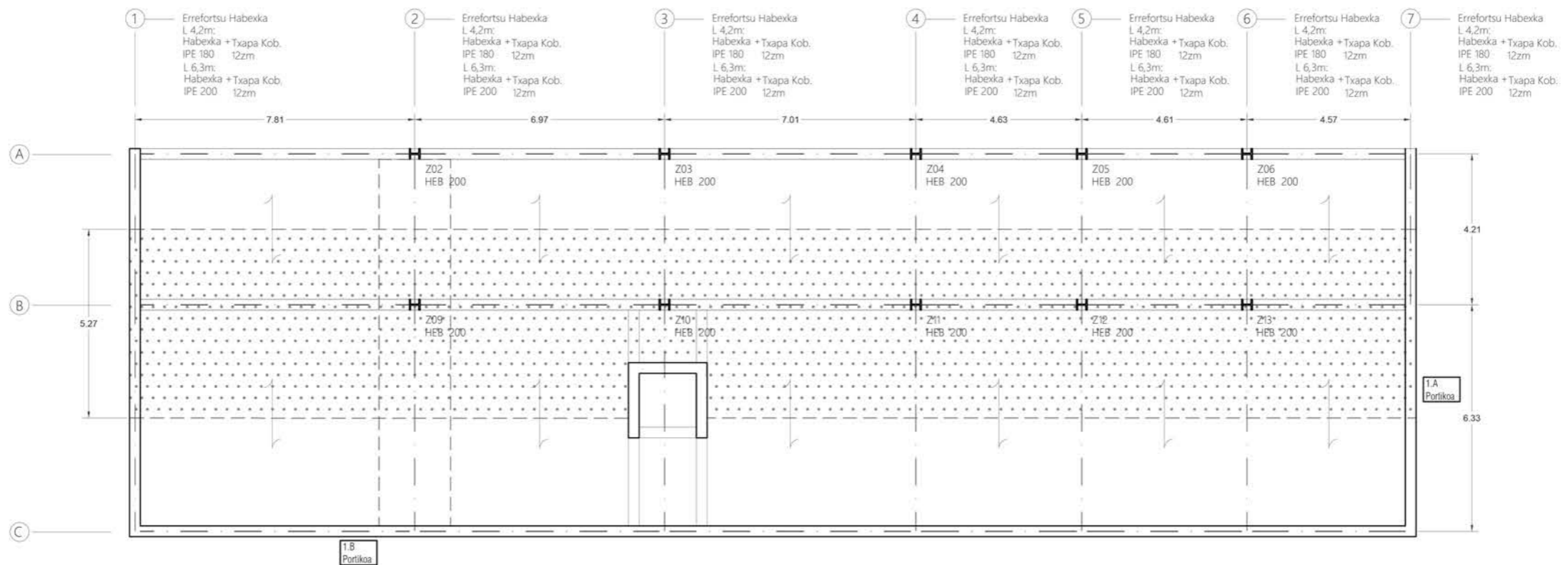
-Portikoaren azken emaitza grafikoa:



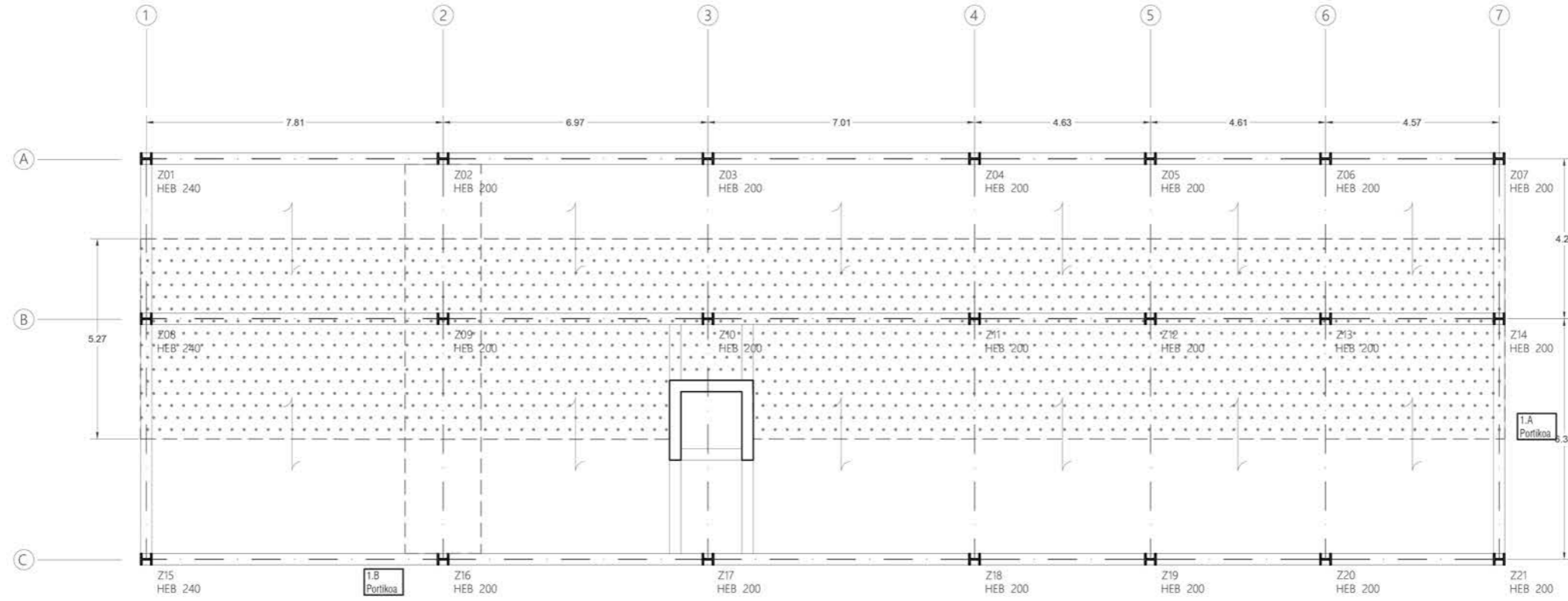




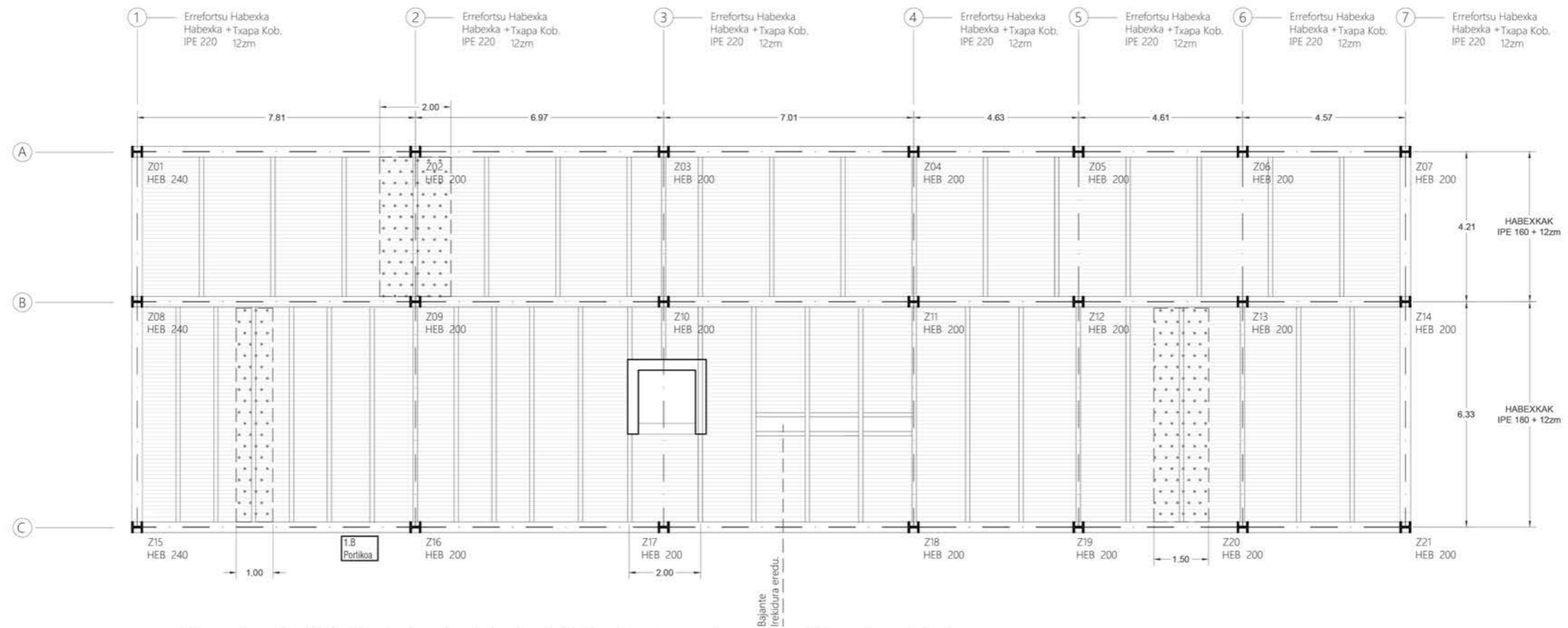
Plano honek, zimenduen ezarpen eskema adieraziko dur, zapata isolatu moduan ezartzen direlarik. Perfilen dimentsioak adieraziko dira.



Plano honek, ELU hipotesien konbinazio kalkulua burutu ondorengo perfilen dimentsioak adierazten ditu. 30 zm lodierako sotoko horma ezarriko da proiektuan. HS1 atalaren arabera solera enkastratu egin behar da 10 zm.

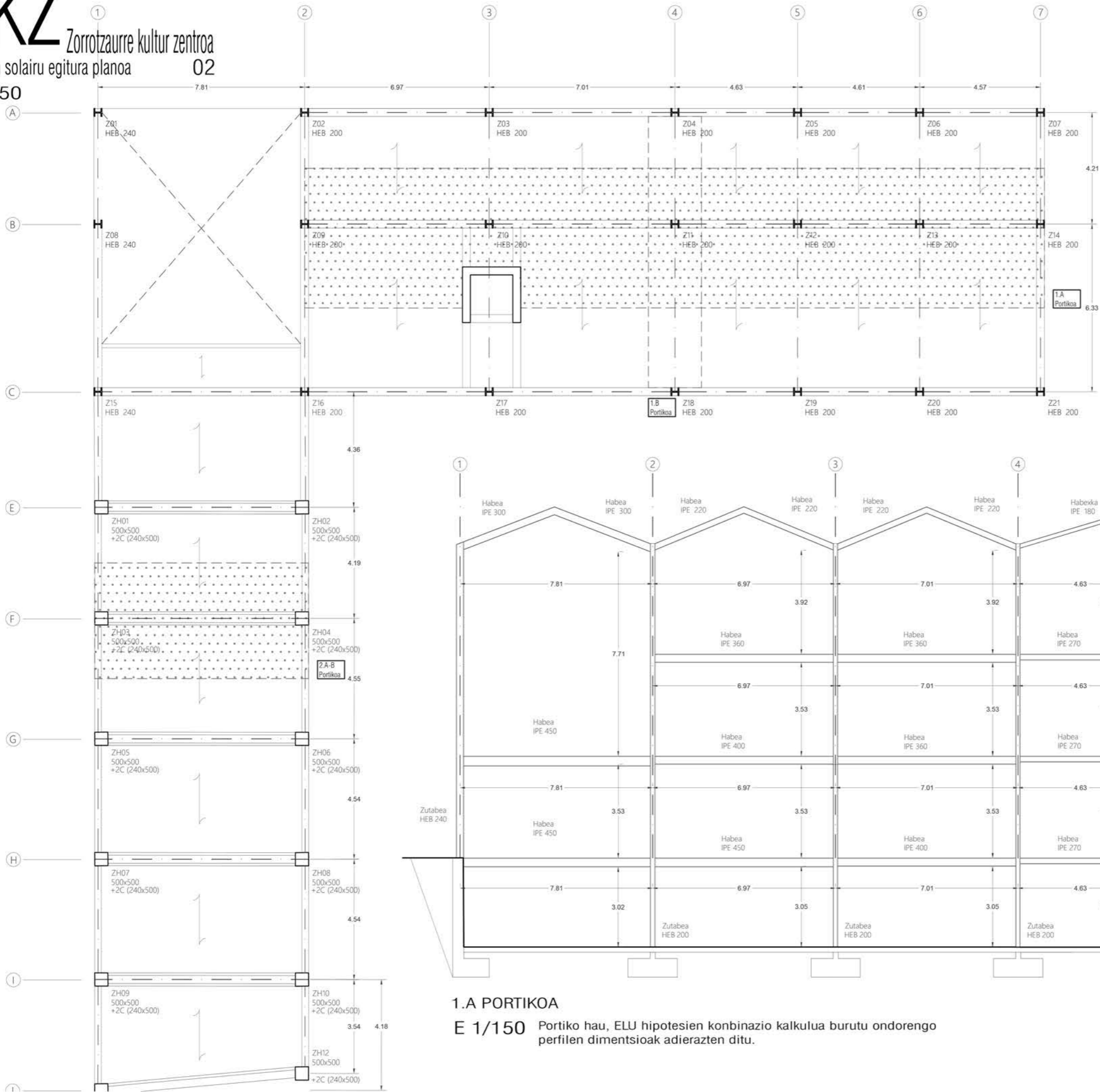


Plano honek, ELU hipotesien konbinazio kalkulua burutu ondorengo perfilen dimentsioak adierazten ditu.

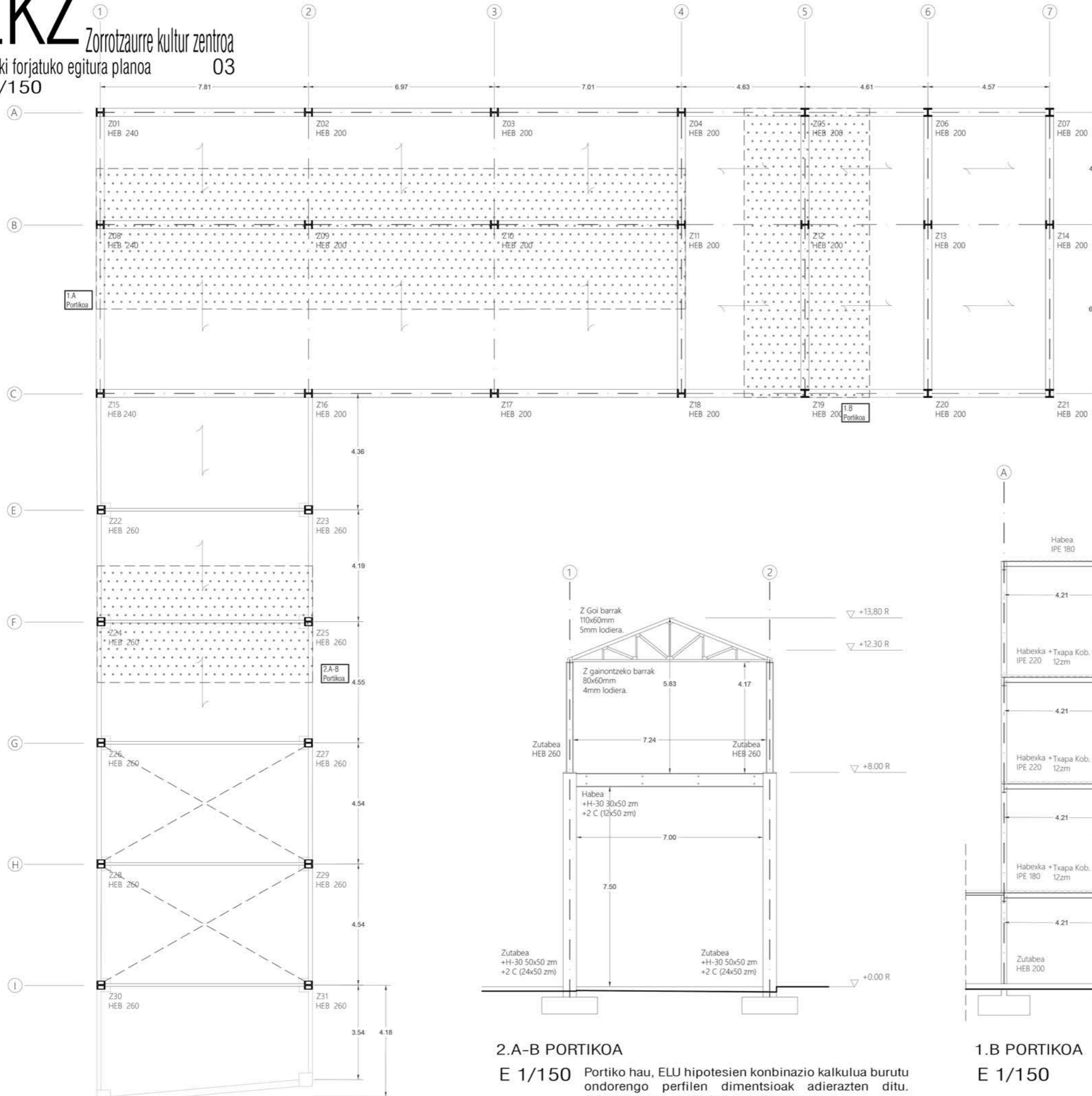


Plano honek, ELU hipotesien konbinazio kalkulua burutu ondorengo perfilen dimentsioak adierazten ditu. Bertan ere habexken ezarpen kriterioa adierazi da, hauen perfilen sekzioaren informazioa eskeiniz.

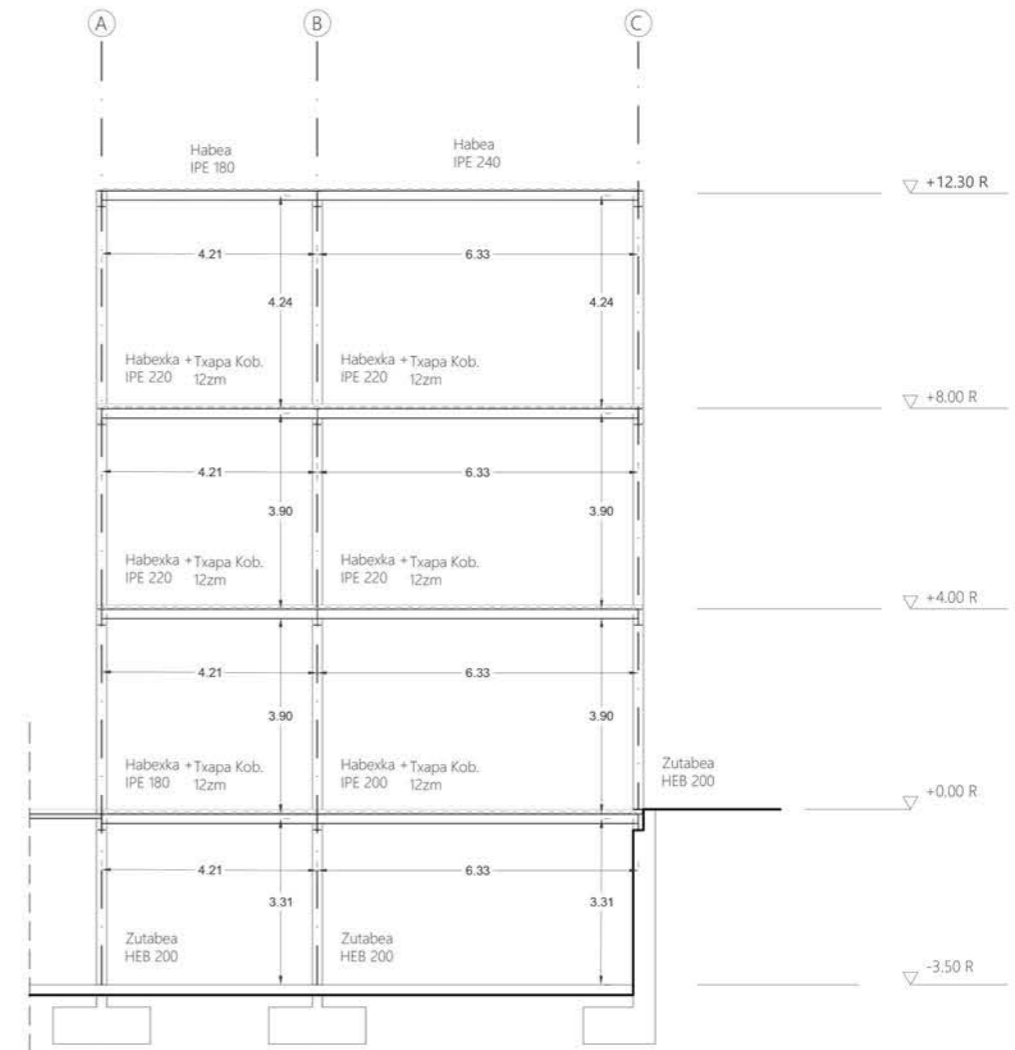




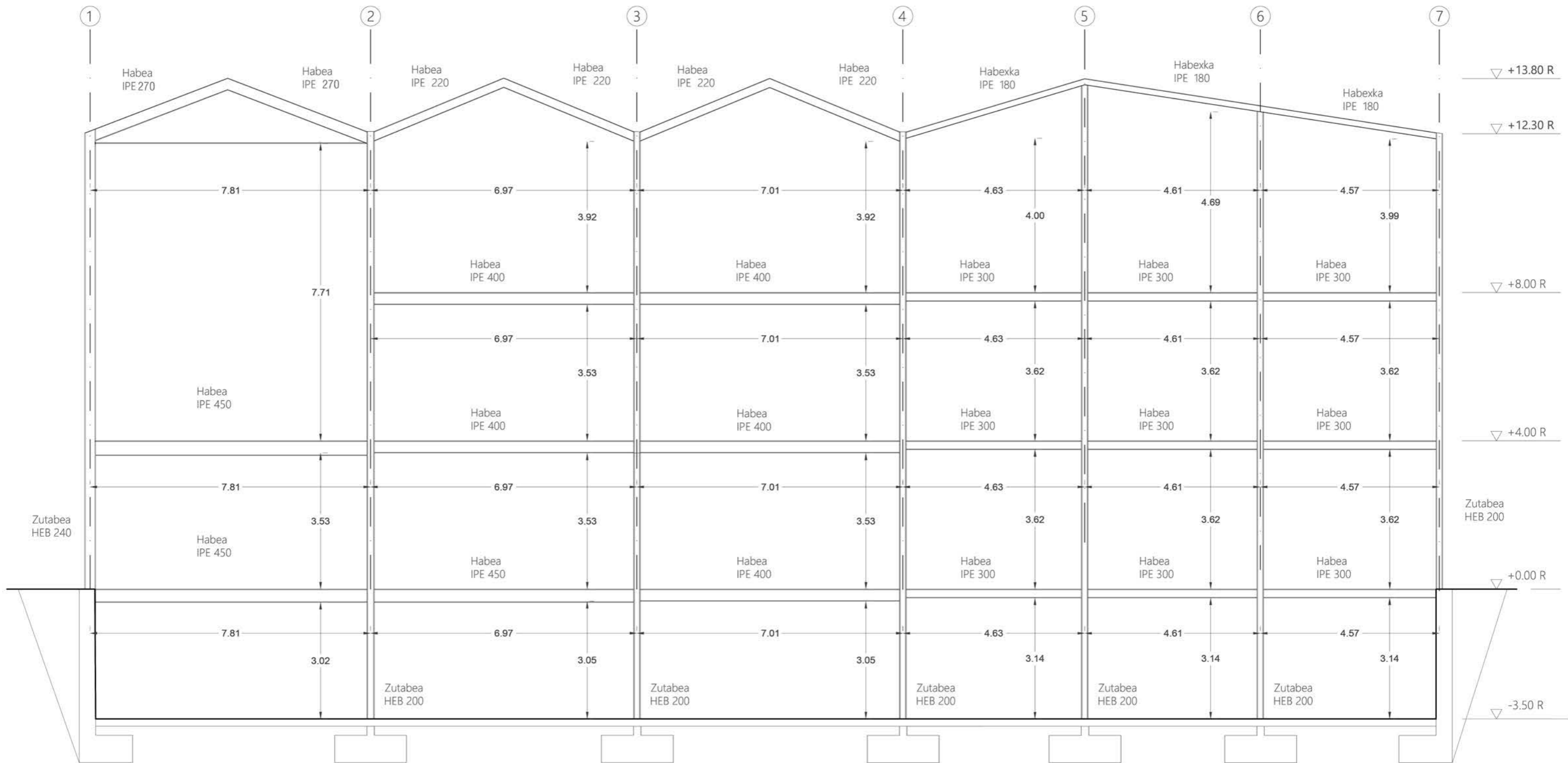
**1.A PORTIKOA**  
 E 1/150 Portiko hau, ELU hipotesien konbinazio kalkulua burutu ondorengo perfilen dimentsioak adierazten ditu.



**2.A-B PORTIKOA**  
 E 1/150 Portiko hau, ELU hipotesien konbinazio kalkulua burutu ondorengo perfilen dimentsioak adierazten ditu. Azkenean tutu perfilak ezarri dira zenrtzan.

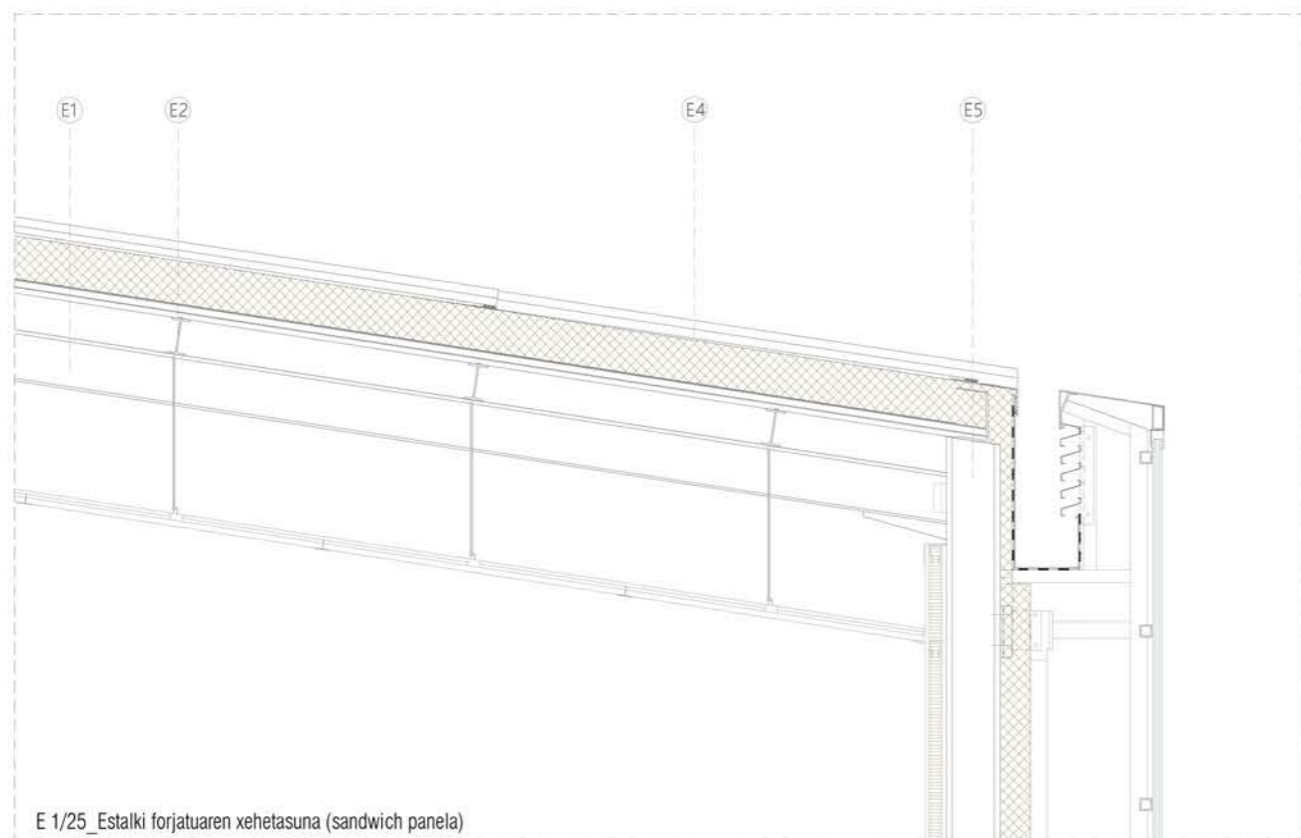


**1.B PORTIKOA**  
 E 1/150 Portiko hau, ELU hipotesien konbinazio kalkulua burutu ondorengo perfilen dimentsioak adierazten ditu. Bertan, aizeak eragiten duen desplazamendu horizontala murrizteko errefortsu habexken neurriak adierazten dira.

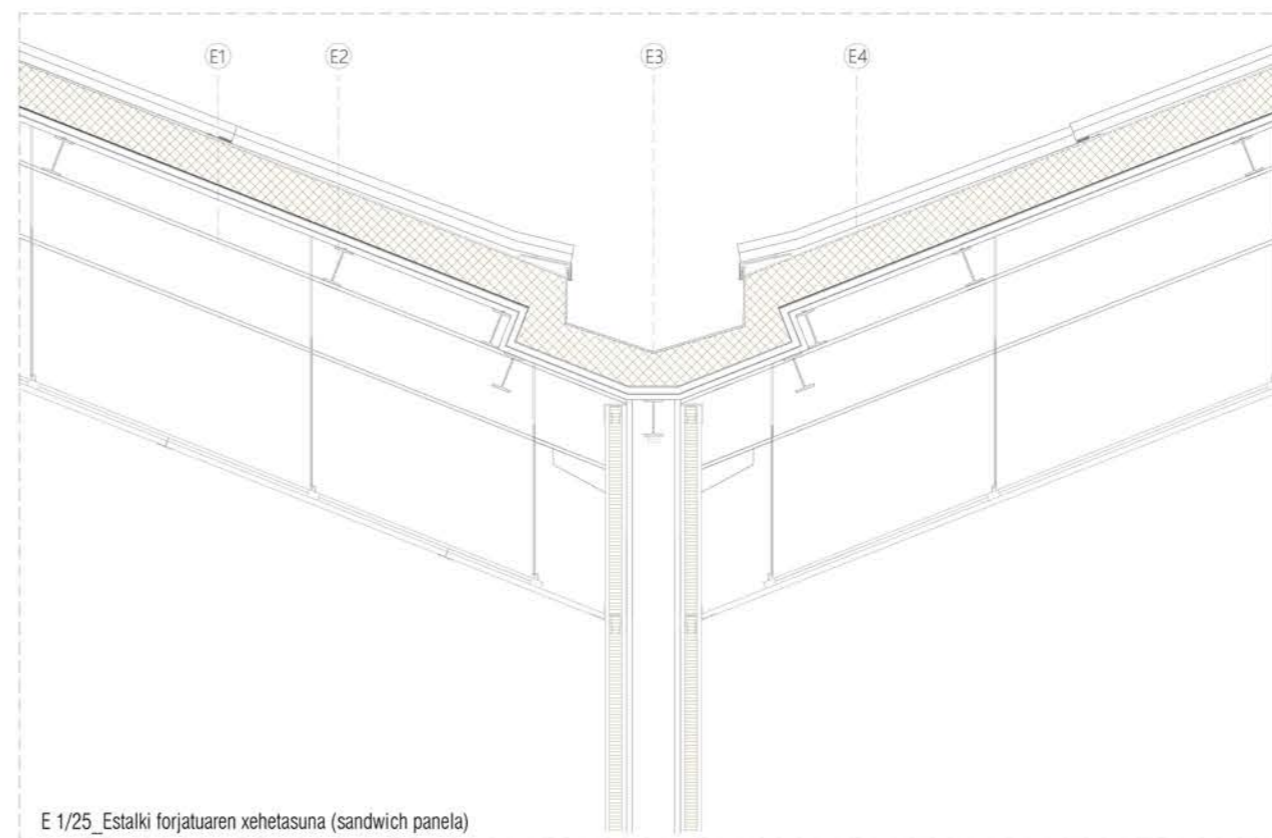


**1.B PORTIKOA**

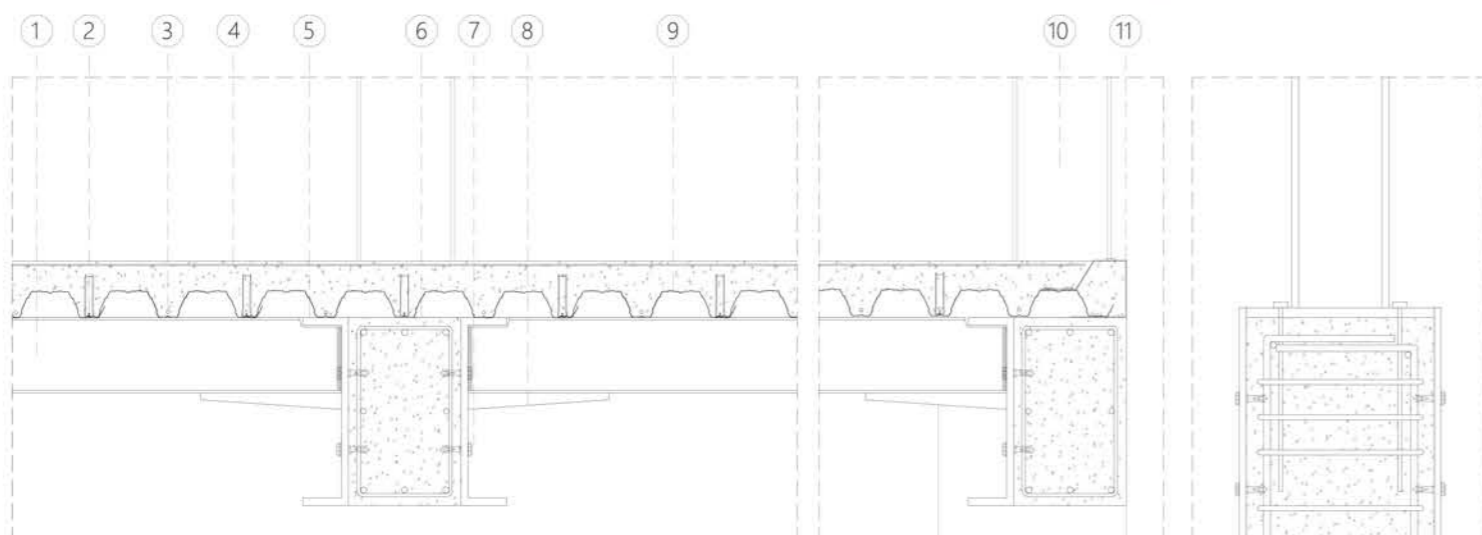
**E 1/100** Eraikinak iraganean erabileraz aldatzeko gaitasuna izatea nahi denez, lortutako perfilak gairidimentsionatu dira hurrengo portikoa lortuz. Zutabeak kalkuluetan bezala mantenduko dira. Tailer gunearen gaineko estalki portikoan 10mm-ko tentsorea ezarri da perfilak murriztu ahal izateko (desplazamendu horizontala ere gutxiagotuko da).



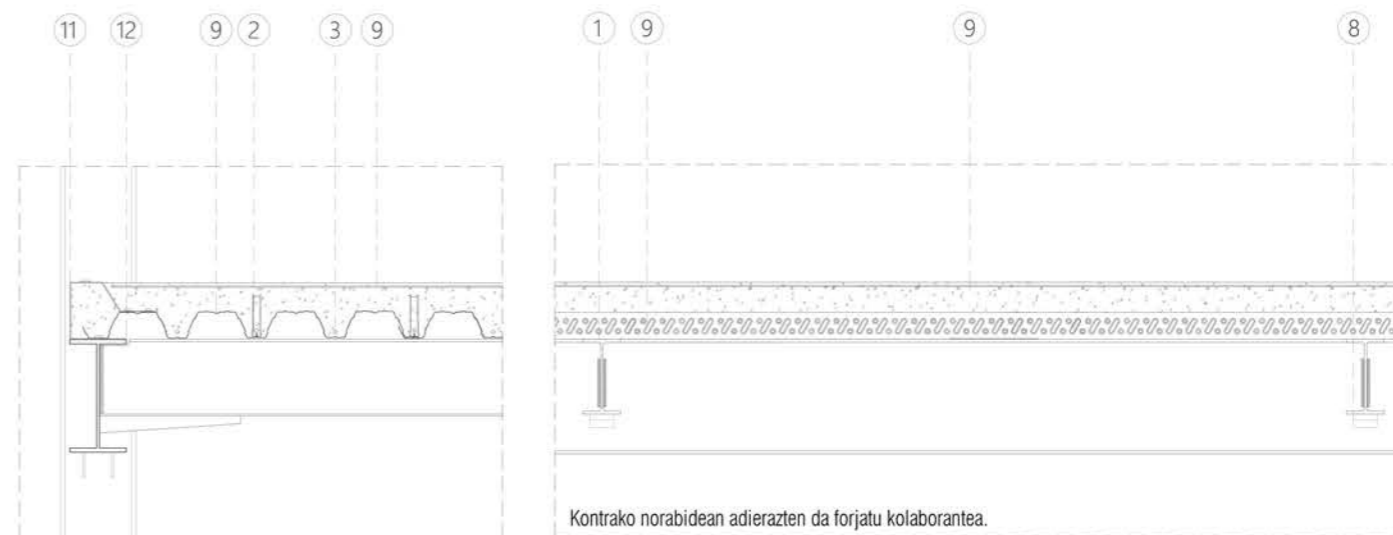
E 1/25\_Estalki forjatuaeren xehetasuna (sandwich panela)



E 1/25\_Estalki forjatuaeren xehetasuna (sandwich panela)



E 1/20\_Egitura berriaren eta jatorrizko egituraren arteko erlazioa (loturak)



E 1/20\_Egitura berriaren forjatu ezarpena (txapa kolaborantedun forjatu)

**EGITURAREN ERREFORTZUA**

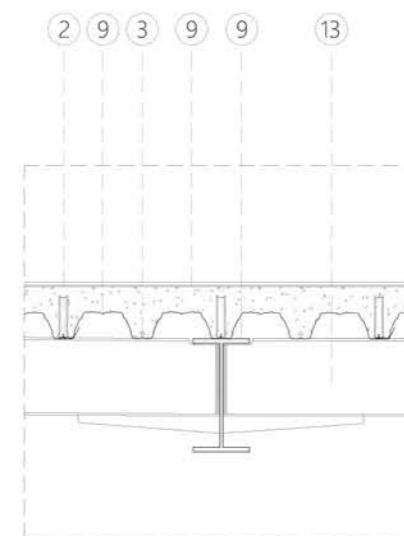
Memorian azaldu den moduan, jatorrizko hormigoi egitura eta ezarri nahi den egituraren arteko lotura burutzen da proiektuan. Kalukuluak burutu ondoren gaur egungo hormigoi egitura hau errefortzatu behar dela erabaki da. Segurtasunaren aldetik jokatuz eranstean diren egitura elementu guztiak karga berriak bere kabuz jokatzeke gai diseinatu egin dira. Ondorengo dimentsioak dituztelarik

- Zutabeetan: Bi C perfil inguratzaile ezarriko dira, h=526 b=240mm-koak; 13mm-ko lodierarekin.
- Habeetan: Bi C perfil simetrikoko ezarriko dira h=500mm eta b=120mm-ko neurriekin.
- Forjatu kolaboranteak: 15 zentrimetoko lodiera izango du.

Xehetasunetan adierazten den moduan hauek hormigoiari hedapen konektoreen bitartez lotuko dira.

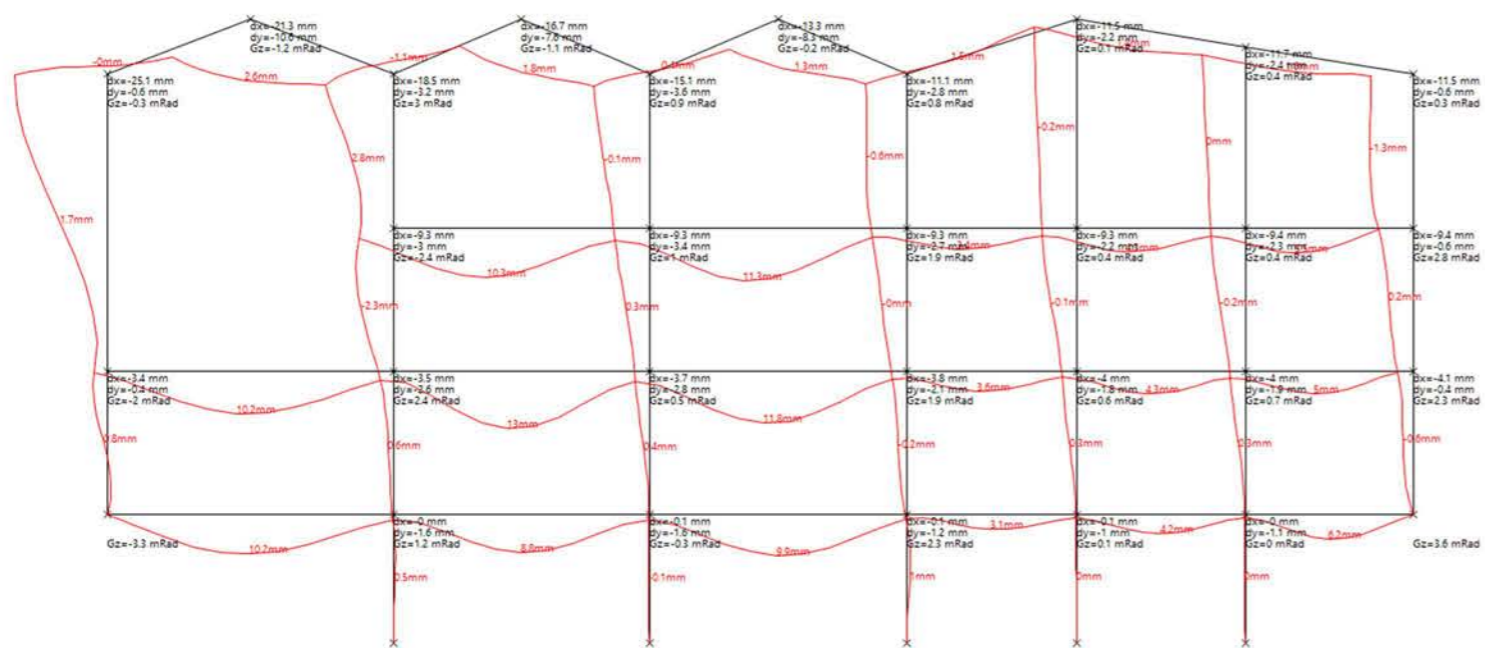


- 1\_IPE 200 habexkak, S275 altzairua.
- 2\_Egitura forjatu kolaborantean bermatzeko konektoreak (S275)
- 3\_Forjatu kolaborantearen negatibo armatuak
- 4\_Forjatuaren armatua (B 500 S)
- 5\_C perfilak (h=500mm ; b=120mm)
- 6\_Jatorrizko hormigoi habeak HA-30 (300x500mm)
- 7\_Hedapen konektoreak
- 8\_Habe eta habexken lotura egonkortze pieza metalikoa (S275)
- 9\_Altzairu txapa kolaborantea 0,75mm
- 10\_HEB 260 habe metalikoa, S275
- 11\_Forjatu kolaborantearen erremate pieza
- 12\_IPE 300 habea, S275
- E1\_Estalkiaren habe euskarria, S275
- E2\_IPE 180 habexkak, S275
- E3\_Estalkiaren kanaloia
- E4\_Zink estaldura laminak estalkia.

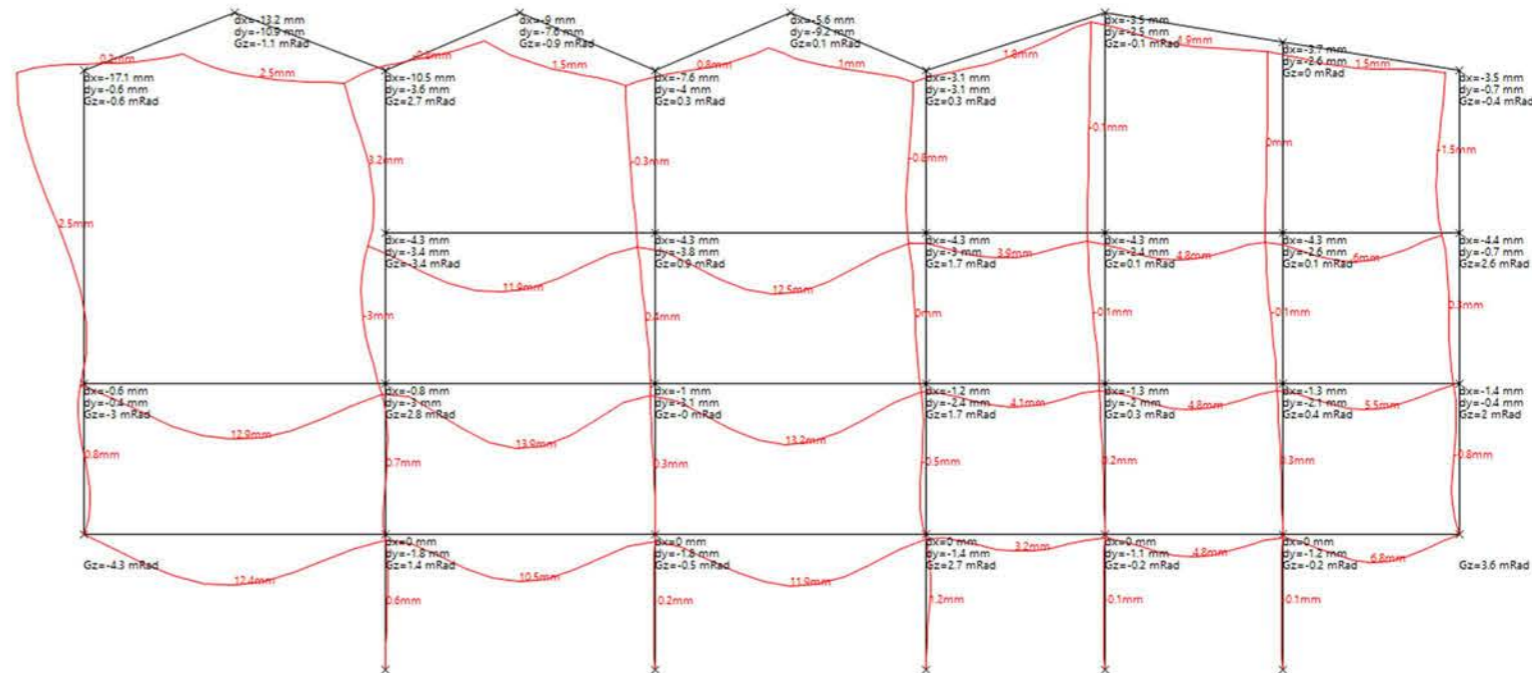


**ZKZ 1.AEMAITZAK**

# 1.A Portikoaren emaitzak\_ELS

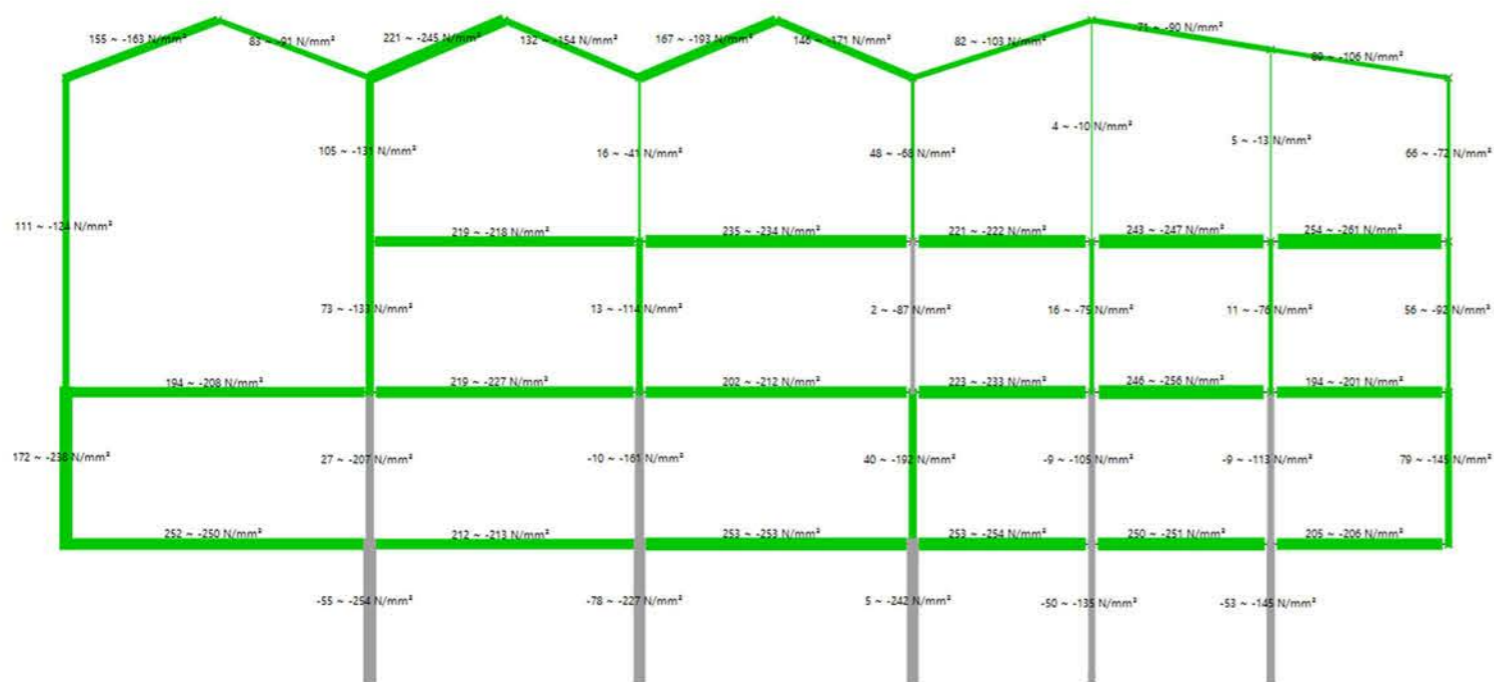


ELS\_Haizea



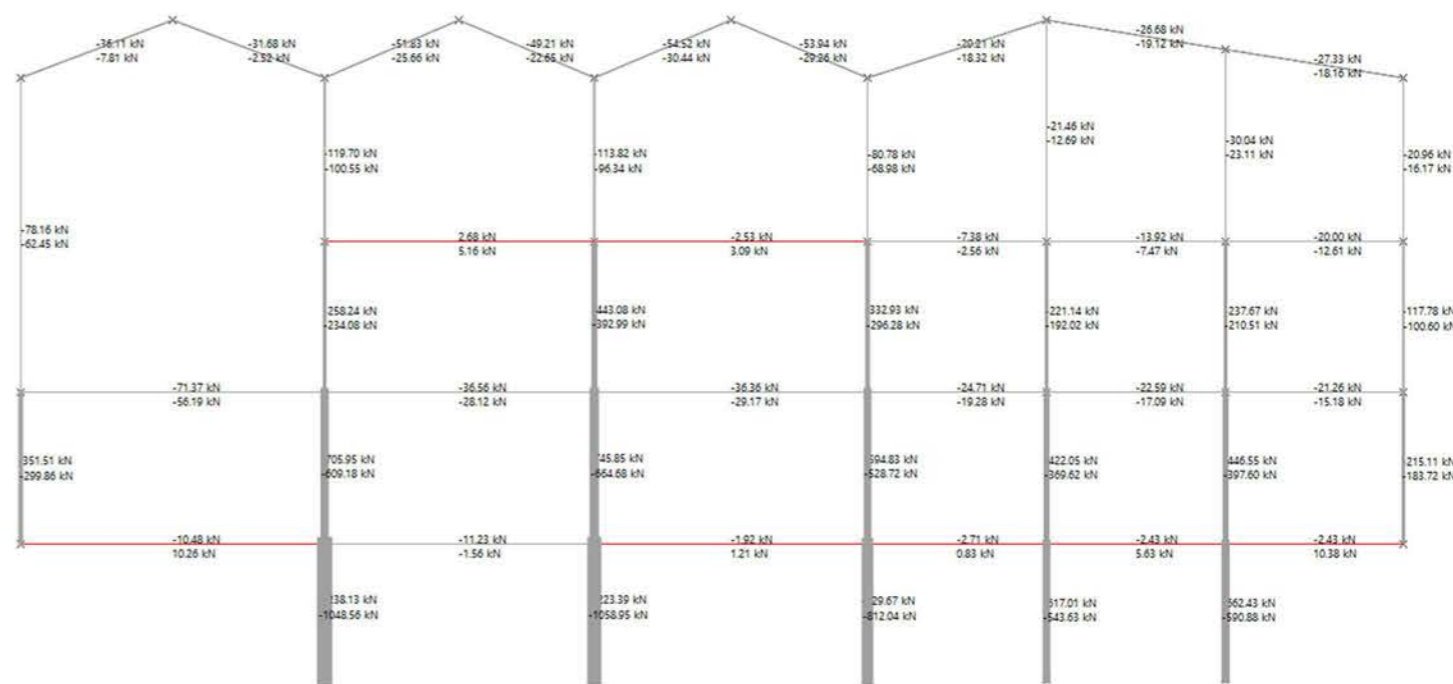
ELS\_Erabileria Gainkarga

(Rojo -> Tracción; Gris -> Compresión; Verde -> Variable)



ELU\_Tentsioak

(Rojo -> Tracción; Gris -> Compresión; Verde -> Variable)

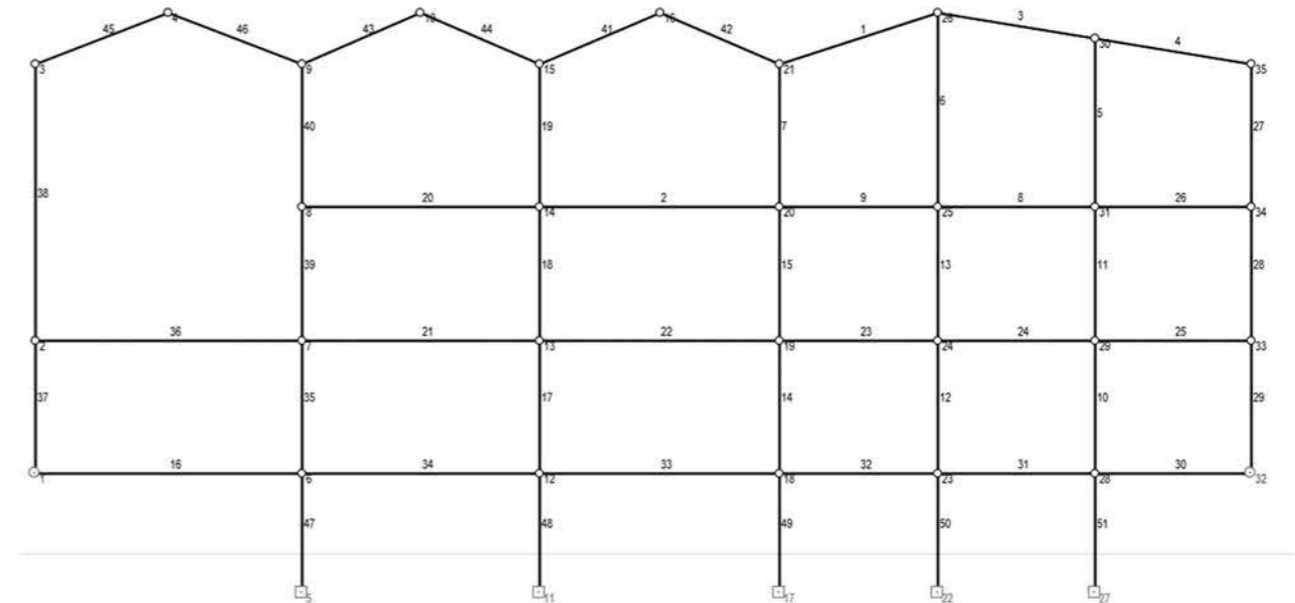


ELU\_Axialak

1.A PORTIKOA ELS EMAITZAK

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.000	0.000	-4.255	8.836	358.659	0.000
1	0.000	0.000	-3.317	23.645	416.599	0.000
2	-3.364	-0.436	-3.031	0.000	0.000	0.000
2	-0.627	-0.381	-1.954	0.000	0.000	0.000
3	-25.117	-0.621	-0.794	-0.000	-0.000	0.000
3	-17.105	-0.556	-0.292	-0.000	-0.000	0.000
4	-21.300	-11.400	-1.151	0.000	0.000	0.000
4	-13.243	-10.623	-1.024	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	-7.890	730.048	7.926
5	0.000	0.000	0.000	-6.845	854.496	9.165
6	-0.024	-1.821	1.185	-0.000	0.000	-0.000
6	0.028	-1.556	1.357	-0.000	0.000	0.000
7	-3.534	-2.980	2.175	-0.000	-0.000	0.000
7	-0.826	-2.567	2.821	-0.000	-0.000	0.000
8	-9.291	-3.418	-3.358	-0.000	-0.000	0.000
8	-4.334	-2.971	-2.394	-0.000	-0.000	0.000
9	-18.469	-3.621	2.750	-0.000	0.000	-0.000
9	-10.523	-3.158	2.978	-0.000	0.000	-0.000
10	-16.713	-8.128	-1.056	0.000	-0.000	-0.000
10	-8.979	-7.585	-0.856	0.000	-0.000	0.000
11	0.000	0.000	0.000	1.895	757.278	-3.410
11	0.000	0.000	0.000	2.982	865.199	-2.316
12	-0.065	-1.844	-0.529	0.000	-0.000	-0.000
12	0.017	-1.614	-0.292	0.000	-0.000	0.000
13	-3.698	-3.106	-0.009	0.000	-0.000	0.000
13	-1.003	-2.751	0.488	0.000	-0.000	0.000
14	-9.284	-3.844	0.803	0.000	-0.000	-0.000
14	-4.316	-3.414	1.012	0.000	-0.000	-0.000
15	-15.143	-4.037	0.283	-0.000	0.000	-0.000
15	-7.614	-3.594	0.851	-0.000	0.000	-0.000
16	-13.300	-9.671	-0.223	0.000	0.000	0.000
16	-5.577	-8.306	0.062	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000	-15.387	583.140	14.405
17	0.000	0.000	0.000	-12.482	659.598	17.799
18	-0.074	-1.405	2.175	0.000	-0.000	0.000
18	0.017	-1.242	2.669	0.000	-0.000	0.000
19	-3.849	-2.412	1.579	-0.000	0.000	-0.000
19	-1.162	-2.150	1.948	-0.000	0.000	-0.000
20	-9.291	-2.977	1.491	-0.000	-0.000	-0.000
20	-4.309	-2.662	1.945	-0.000	-0.000	0.000
21	-11.109	-3.115	0.268	-0.000	-0.000	-0.000

21	-3.108	-2.791	0.755	0.000	0.000	0.000
22	0.000	0.000	0.000	-0.175	396.230	-0.669
22	0.000	0.000	0.000	0.584	442.732	0.107
23	-0.073	-1.128	-0.154	-0.000	0.000	-0.000
23	0.005	-1.009	0.087	-0.000	0.000	-0.000
24	-3.953	-1.985	0.263	0.000	-0.000	0.000
24	-1.256	-1.774	0.624	0.000	-0.000	0.000
25	-9.311	-2.432	0.092	0.000	-0.000	-0.000
25	-4.313	-2.172	0.367	0.000	0.000	0.000
26	-11.472	-2.487	-0.149	-0.000	0.000	-0.000
26	-3.458	-2.218	0.146	0.000	0.000	0.000
27	0.000	0.000	0.000	0.078	423.227	-0.789
27	0.000	0.000	0.000	0.682	470.068	-0.152
28	-0.048	-1.197	-0.176	0.000	-0.000	-0.000
28	0.000	-1.078	0.007	0.000	-0.000	0.000
29	-4.049	-2.097	0.356	-0.000	0.000	0.000
29	-1.337	-1.888	0.711	-0.000	0.000	0.000
30	-11.658	-2.644	-0.007	0.000	-0.000	0.000
30	-3.621	-2.385	0.370	0.000	-0.000	0.000
31	-9.359	-2.576	0.069	-0.000	-0.000	-0.000
31	-4.341	-2.320	0.374	-0.000	-0.000	-0.000
32	0.000	0.000	3.266	-15.044	191.204	-0.000
32	0.000	0.000	3.600	-3.206	218.476	-0.000
33	-4.138	-0.434	1.824	0.000	0.000	-0.000
33	-1.407	-0.380	2.283	0.000	0.000	-0.000
34	-9.434	-0.670	2.269	0.000	-0.000	-0.000
34	-4.393	-0.587	2.776	0.000	-0.000	-0.000
35	-11.533	-0.711	-0.368	-0.000	0.000	-0.000
35	-3.466	-0.626	0.264	-0.000	0.000	-0.000



1.A PORTIKOA ELS EMAITZAK

30/03/2017 10:49:58

FLECHAS

Num	0 mm	0.1 mm	0.2 mm	0.3 mm	0.4 mm	0.5 mm	0.6 mm	0.7 mm	0.8 mm	0.9 mm	L mm	flecha max	fl/Long 1/...
1	0	0.0	0.4	0.9	1.3	1.5	1.5	1.2	0.7	0.2	0	1.54	3168
1	0	0.2	0.7	1.3	1.7	1.8	1.7	1.2	0.7	0.2	0	1.83	2657
2	0	1.1	4.0	7.4	10.0	11.1	10.6	8.6	5.5	2.2	0	11.13	630
2	0	1.3	4.6	8.3	11.2	12.5	12.0	9.7	6.2	2.5	0	12.52	560
3	0	0.2	0.7	1.2	1.6	1.8	1.7	1.4	0.8	0.3	0	1.81	2575
3	0	0.3	0.9	1.4	1.9	2.0	1.8	1.4	0.9	0.4	0	2.00	2341
4	0	0.2	0.7	1.1	1.5	1.5	1.3	0.8	0.3	-0.0	0	1.52	3051
4	0	0.4	0.9	1.4	1.7	1.7	1.4	1.1	0.6	0.2	0	1.69	2741
5	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0	0.00	1799127
5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0	0.05	106058
6	0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0	-0.17	33149
6	0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0.0	0	-0.15	38575
7	0	-0.7	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.5	-0.2	-0.0	0.0	0	-0.77	5461
7	0	-0.5	-0.8	-0.8	-0.8	-0.6	-0.3	-0.0	0.1	0.2	0	-0.57	7428
8	0	0.5	1.6	2.9	3.9	4.3	4.0	3.1	1.9	0.6	0	4.28	1077
8	0	0.6	2.0	3.4	4.4	4.8	4.5	3.5	2.1	0.7	0	4.79	962
9	0	-0.0	0.8	1.9	2.9	3.4	3.4	2.7	1.6	0.6	0	3.45	1343
9	0	0.1	1.1	2.4	3.4	3.9	3.8	3.0	1.8	0.6	0	3.93	1179
10	0	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	-0.0	-0.1	0	0.24	16176
10	0	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.0	0	0.34	11359
11	0	0.1	0.1	0.0	-0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	0	-0.16	23707
11	0	0.2	0.2	0.1	-0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	0	-0.13	29160
12	0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0	0.17	23391
12	0	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.1	0.1	0.0	-0.0	0	0.26	14894
13	0	0.1	0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	0	-0.13	31162
13	0	0.2	0.2	0.2	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.2	0	-0.08	48410
14	0	-0.7	-1.0	-1.0	-0.8	-0.5	-0.1	0.2	0.3	0.3	0	-0.49	7904
14	0	-0.4	-0.5	-0.5	-0.4	-0.2	0.0	0.2	0.4	0.3	0	-0.18	22183
15	0	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0	-0.04	90748
15	0	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.2	0.3	0.4	0.3	0	0.04	104859
16	0	2.9	5.9	8.4	9.9	10.2	9.3	7.3	4.7	2.0	0	10.18	767
16	0	3.6	7.3	10.3	12.1	12.4	11.2	8.7	5.5	2.3	0	12.36	631
17	0	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0	0.22	17339
17	0	0.4	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0.1	-0.0	-0.1	0	0.38	10257
18	0	0.2	0.4	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.0	-0.1	-0.1	0	0.26	15250
18	0	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0	0	0.43	9118
19	0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	0	-0.31	13668
19	0	0.1	0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	0	-0.08	49714
20	0	2.4	5.4	8.1	9.9	10.3	9.4	7.3	4.5	1.7	0	10.33	675
20	0	3.1	6.6	9.6	11.5	11.9	10.7	8.3	5.0	1.9	0	11.91	585
21	0	0.7	4.1	8.2	11.4	12.8	12.2	9.5	5.7	1.9	0	12.84	543

21	0	0.8	4.3	8.8	12.3	13.9	13.3	10.4	6.2	2.2	0	13.95	500
22	0	1.4	4.5	7.9	10.6	11.8	11.2	9.0	5.8	2.3	0	11.81	594
22	0	1.8	5.4	9.2	12.0	13.2	12.5	10.0	6.4	2.5	0	13.23	530
23	0	-0.0	0.8	2.0	3.0	3.6	3.5	2.8	1.7	0.6	0	3.59	1288
23	0	0.1	1.2	2.5	3.5	4.1	3.9	3.1	1.9	0.7	0	4.07	1138
24	0	0.4	1.5	2.8	3.9	4.3	4.1	3.2	2.0	0.7	0	4.34	1062
24	0	0.6	1.9	3.3	4.4	4.8	4.6	3.6	2.2	0.9	0	4.85	950
25	0	0.5	1.8	3.3	4.4	5.0	4.8	3.9	2.6	1.1	0	4.97	919
25	0	0.7	2.2	3.8	5.0	5.5	5.3	4.4	2.9	1.3	0	5.54	824
26	0	0.7	2.1	3.7	4.9	5.4	5.2	4.3	2.9	1.3	0	5.39	847
26	0	0.9	2.5	4.2	5.4	6.0	5.8	4.8	3.3	1.5	0	6.04	755
27	0	-1.0	-1.5	-1.8	-1.7	-1.5	-1.2	-0.8	-0.5	-0.2	0	-1.55	2716
27	0	-0.8	-1.3	-1.5	-1.5	-1.3	-1.0	-0.7	-0.4	-0.1	0	-1.32	3185
28	0	-0.3	-0.4	-0.2	-0.0	0.2	0.4	0.6	0.6	0.4	0	0.22	18002
28	0	-0.2	-0.3	-0.2	0.0	0.3	0.6	0.7	0.7	0.5	0	0.30	12990
29	0	-0.9	-1.4	-1.4	-1.2	-0.8	-0.3	0.1	0.3	0.3	0	-0.78	5007
29	0	-0.8	-1.1	-1.1	-1.0	-0.6	-0.3	0.1	0.4	0.4	0	-0.64	6073
30	0	0.8	2.4	4.1	5.4	6.1	6.0	5.1	3.6	1.7	0	6.07	752
30	0	1.0	2.7	4.6	6.0	6.8	6.6	5.6	3.9	1.9	0	6.76	676
31	0	0.6	1.8	3.0	3.9	4.2	3.9	3.0	1.8	0.6	0	4.24	1086
31	0	0.7	2.1	3.5	4.5	4.8	4.4	3.4	2.0	0.6	0	4.78	964
32	0	-0.3	0.5	1.6	2.5	3.1	3.0	2.4	1.5	0.5	0	3.06	1513
32	0	-0.2	0.6	1.6	2.7	3.2	3.2	2.6	1.5	0.5	0	3.24	1429
33	0	1.4	4.0	6.8	8.9	9.8	9.5	7.8	5.2	2.3	0	9.84	713
33	0	1.8	5.0	8.3	10.8	11.9	11.4	9.4	6.3	2.8	0	11.91	589
34	0	0.7	3.1	5.8	7.9	8.7	8.1	6.3	3.6	1.1	0	8.72	799
34	0	0.9	3.8	7.0	9.5	10.5	9.8	7.5	4.3	1.3	0	10.50	664
35	0	-0.3	-0.2	-0.0	0.2	0.5	0.7	0.8	0.7	0.4	0	0.48	8080
35	0	-0.1	0.0	0.2	0.4	0.7	1.0	1.2	1.1	0.8	0	0.71	5466
36	0	2.1	4.9	7.5	9.4	10.2	9.7	8.0	5.5	2.6	0	10.17	768
36	0	3.0	6.6	9.8	12.0	12.9	12.2	10.1	6.9	3.2	0	12.89	606
37	0	1.2	1.8	1.8	1.4	0.8	0.0	-0.6	-1.0	-0.8	0	0.76	5108
37	0	1.3	1.9	1.9	1.5	0.8	0.2	-0.4	-0.7	-0.6	0	0.83	4675
38	0	2.7	3.8	3.7	2.8	1.4	-0.0	-1.3	-2.0	-1.6	0	1.45	5591
38	0	3.1	4.6	4.7	3.9	2.5	0.9	-0.5	-1.4	-1.3	0	2.50	3237
39	0	-0.8	-1.5	-2.2	-2.7	-3.0	-3.1	-2.9	-2.4	-1.4	0	-3.01	1295
39	0	-0.4	-0.9	-1.5	-2.0	-2.3	-2.5	-2.4	-2.0	-1.2	0	-2.32	1678
40	0	1.6	2.6	3.0	3.1	2.8	2.3	1.7	1.1	0.5	0	2.82	1489
40	0	1.7	2.8	3.3	3.4	3.2	2.7	2.1	1.3	0.6	0	3.21	1310
41	0	-0.5	-0.5	-0.3	0.0	0.4	0.6	0.7	0.6	0.4	0	0.36	10648
41	0	-0.3	-0.3	0.1	0.5	0.8	1.1	1.1	1.0	0.6	0	0.84	4566
42	0	0.6	1.0	1.2	1.2	1.0	0.7	0.3	-0.1	-0.2	0	1.04	3671
42	0	0.7	1.2	1.4	1.5	1.3	1.0	0.6	0.2	-0.1	0	1.34	2854
43	0	-1.2	-1.7	-1.7	-1.4	-1.1	-0.7	-0.3	-0.1	0.0	0	-1.07	3553
43	0	-1.0	-1.4	-1.4	-1.2	-0.8	-0.4	-0.1	0.1	0.1	0	-0.79	4765
44	0	0.7	1.2	1.5	1.6	1.5	1.1	0.7	0.3	-0.0	0	1.47	2585
44	0	0.8	1.4	1.8	1.9	1.8	1.4	1.0	0.5	0.1	0	1.77	2152
45	0	-0.6	-0.8	-0.7	-0.4	-0.0	0.3	0.6	0.6	0.4	0	-0.00	2810172
45	0	-0.5	-0.6	-0.4	-0.0	0.4	0.7	0.9	0.9	0.6	0	0.39	10801
46	0	1.1	1.9	2.4	2.6	2.5	2.2	1.7	1.1	0.5	0	2.50	1673
46	0	1.2	2.0	2.5	2.7	2.6	2.3	1.8	1.2	0.6	0	2.61	1604
47	0	0.0	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0	0.52	6749
47	0	0.0	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	0.4	0	0.59	5893
48	0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1	0	-0.23	15127
48	0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	0	-0.13	27354
49	0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	1.1	1.1	1.0	0.6	0	0.95	3678
49	0	0.1	0.3	0.6	0.9	1.2	1.3	1.4	1.2	0.8	0	1.17	2997
50	0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0	-0.07	52044
50	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.04	92328
51	0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	0	-0.08	45472
51	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0	-0.0	0	0.00	1114293



1.A PORTIKOA ELU EMAITZAK

Tensiones aproximadas				
Barra Num	TensMax		TensMin	
	N/mm <sup>2</sup>	Hip.	N/mm <sup>2</sup>	Hip.
1	81.9	ELU-HAIZEA	-103.1	ELU-HAIZEA
2	234.7	ELU-EG	-234.3	ELU-EG
3	70.9	ELU-ELURRA	-89.8	ELU-HAIZEA
4	88.6	ELU-ELURRA	-105.6	ELU-ELURRA
5	4.6	ELU-ELURRA	-13.2	ELU-ELURRA
6	4.2	ELU-HAIZEA	-9.5	ELU-ELURRA
7	48.2	ELU-EG	-67.6	ELU-EG
8	243.0	ELU-EG	-247.2	ELU-EG
9	221.0	ELU-EG	-222.3	ELU-EG
10	-9.1	ELU-HAIZEA	-113.1	ELU-HAIZEA
11	11.2	ELU-HAIZEA	-76.1	ELU-HAIZEA
12	-8.7	ELU-HAIZEA	-104.9	ELU-HAIZEA
13	15.8	ELU-HAIZEA	-75.0	ELU-HAIZEA
14	39.9	ELU-EG	-191.8	ELU-EG
15	2.3	ELU-EG	-87.2	ELU-EG
16	251.6	ELU-EG	-249.5	ELU-EG
17	-9.9	ELU-HAIZEA	-160.7	ELU-HAIZEA
18	12.7	ELU-HAIZEA	-113.7	ELU-HAIZEA
19	16.0	ELU-HAIZEA	-41.1	ELU-HAIZEA
20	219.2	ELU-EG	-217.8	ELU-EG
21	218.6	ELU-EG	-227.3	ELU-EG
22	202.0	ELU-EG	-212.1	ELU-EG
23	223.4	ELU-EG	-233.3	ELU-EG
24	246.0	ELU-EG	-255.9	ELU-EG
25	193.7	ELU-EG	-200.8	ELU-EG
26	254.5	ELU-EG	-261.5	ELU-EG
27	66.3	ELU-EG	-72.2	ELU-EG
28	56.3	ELU-EG	-92.0	ELU-EG
29	79.2	ELU-EG	-144.7	ELU-EG
30	205.3	ELU-EG	-206.3	ELU-EG
31	250.2	ELU-EG	-251.4	ELU-EG
32	252.9	ELU-EG	-254.1	ELU-EG
33	253.4	ELU-EG	-253.2	ELU-EG
34	212.4	ELU-EG	-212.7	ELU-EG
35	27.1	ELU-EG	-207.5	ELU-EG
36	193.5	ELU-EG	-208.0	ELU-EG
37	171.6	ELU-EG	-237.5	ELU-EG
38	110.7	ELU-EG	-124.1	ELU-EG
39	73.0	ELU-HAIZEA	-133.4	ELU-HAIZEA
40	104.9	ELU-HAIZEA	-131.1	ELU-HAIZEA
41	166.5	ELU-ELURRA	-192.5	ELU-ELURRA
42	145.7	ELU-ELURRA	-171.3	ELU-ELURRA
43	220.8	ELU-ELURRA	-245.2	ELU-ELURRA
44	131.6	ELU-ELURRA	-154.4	ELU-ELURRA
45	155.4	ELU-HAIZEA	-162.8	ELU-ELURRA
46	83.1	ELU-ELURRA	-90.7	ELU-ELURRA
47	-54.9	ELU-HAIZEA	-253.7	ELU-EG
48	-78.3	ELU-ELURRA	-227.2	ELU-EG
49	4.6	ELU-EG	-242.3	ELU-EG
50	-50.3	ELU-ELURRA	-135.4	ELU-EG
51	-52.7	ELU-ELURRA	-145.3	ELU-EG

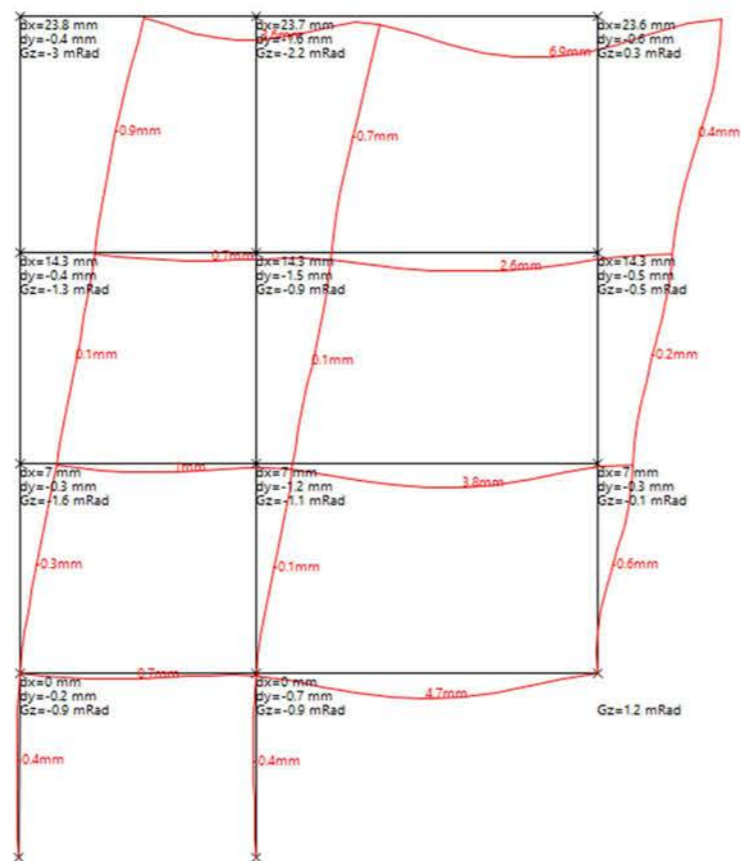
2.2 Envolverte (C)

30/03/2017 10:56:31

Barra Num	AXILES axial kN	axial/àrea N/mm <sup>2</sup>	Pandeo N/mm <sup>2</sup>
1	-29.206	-12.2	
1	-18.316	-7.7	-103.14
2	-2.527	-0.3	
2	3.092	0.4	-234.32
3	-26.677	-11.2	
3	-19.115	-8.0	-89.77
4	-27.328	-11.4	
4	-18.157	-7.6	-105.60
5	-30.041	-4.6	
5	-23.106	-3.5	-13.24
6	-21.458	-3.3	
6	-12.694	-1.9	-10.16
7	-80.776	-10.3	
7	-68.984	-8.8	-67.60
8	-13.923	-3.6	
8	-7.474	-1.9	-247.18
9	-7.381	-1.6	
9	-2.560	-0.6	-222.32
10	-446.554	-68.4	
10	-397.599	-60.9	-113.12
11	-237.674	-36.4	
11	-210.507	-32.2	-76.10
12	-422.046	-64.6	
12	-369.622	-56.6	-104.91
13	-221.138	-33.9	
13	-192.019	-29.4	-75.03
14	-594.833	-76.2	
14	-528.715	-67.7	-191.80
15	-332.932	-42.6	
15	-296.277	-37.9	-87.15
16	-10.476	-1.1	
16	10.263	1.0	-249.54
17	-745.852	-95.5	
17	-664.682	-85.1	-160.73
18	-443.082	-56.7	
18	-392.993	-50.3	-113.71
19	-113.823	-14.6	
19	-96.336	-12.3	-41.14
20	2.676	0.4	
20	5.163	0.7	-217.75
21	-36.562	-4.3	

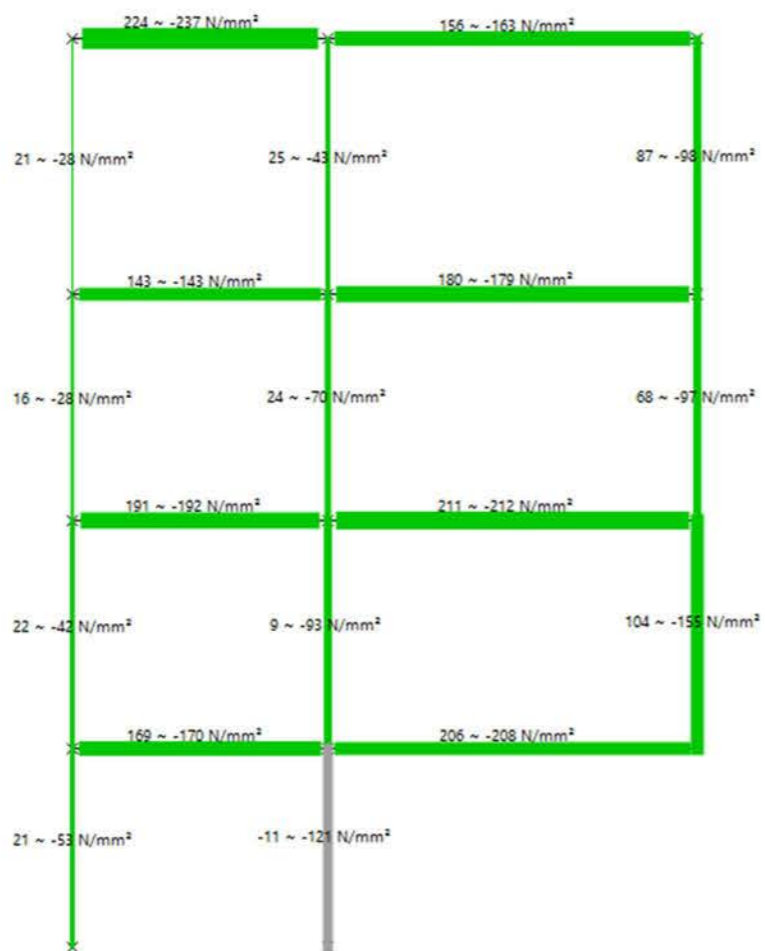
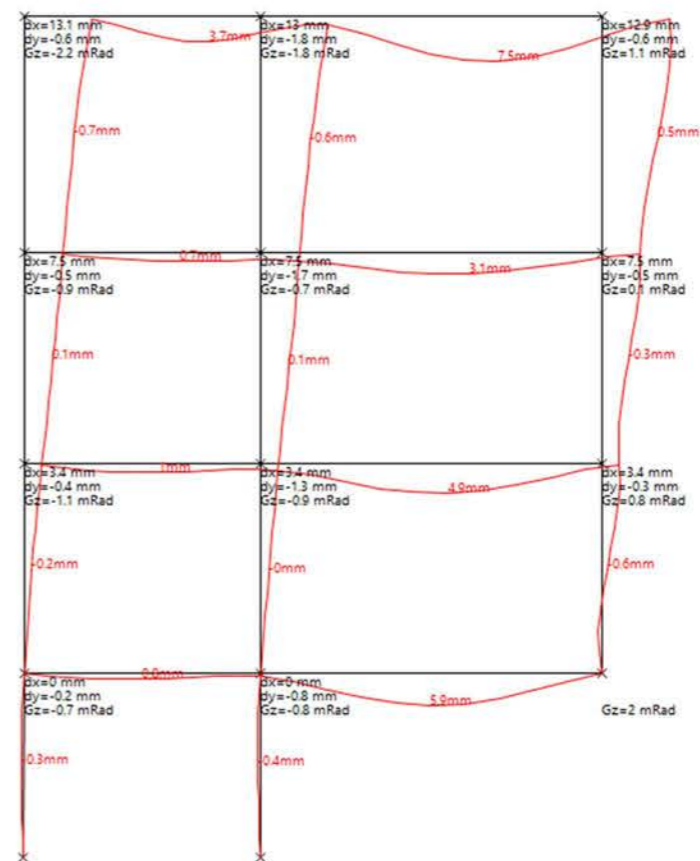
21	-28.124	-3.3	-227.28
22	-36.364	-5.0	
22	-29.168	-4.0	-212.05
23	-24.712	-5.4	
23	-19.284	-4.2	-233.29
24	-22.587	-5.8	
24	-17.086	-4.4	-255.90
25	-21.255	-4.6	
25	-15.178	-3.3	-200.83
26	-20.004	-5.1	
26	-12.615	-3.2	-261.49
27	-20.964	-3.2	
27	-16.167	-2.5	-72.17
28	-117.781	-18.0	
28	-100.605	-15.4	-91.98
29	-215.113	-32.9	
29	-183.718	-28.1	-144.71
30	-2.430	-0.5	
30	10.376	2.3	-206.32
31	-2.433	-0.6	
31	5.625	1.4	-251.41
32	-2.706	-0.6	
32	0.831	0.2	-254.06
33	-1.919	-0.2	
33	1.208	0.1	-253.15
34	-11.231	-1.1	
34	-1.555	-0.2	-212.68
35	-705.953	-90.4	
35	-609.176	-78.0	-207.46
36	-71.374	-7.2	
36	-56.194	-5.7	-207.98
37	-351.509	-33.2	
37	-299.860	-28.3	-237.52
38	-78.158	-7.4	
38	-62.448	-5.9	-124.10
39	-258.243	-33.1	
39	-234.079	-30.0	-133.39
40	-119.698	-15.3	
40	-100.551	-12.9	-131.14
41	-54.518	-16.3	
41	-30.436	-9.1	-192.52
42	-53.941	-16.2	
42	-29.256	-8.8	-171.35
43	-51.832	-15.5	
43	-25.664	-7.7	-245.15
44	-49.212	-14.7	
44	-22.650	-6.8	-154.42
45	-36.108	-6.7	
45	-7.815	-1.5	-162.83
46	-31.683	-5.9	
46	-2.522	-0.5	-90.66
47	-1238.132	-158.5	
47	-1048.559	-134.3	-253.70
48	-1223.386	-156.6	
48	-1058.948	-135.6	-227.23
49	-929.668	-119.0	
49	-812.035	-104.0	-242.34
50	-617.015	-94.5	
50	-543.635	-83.3	-135.40
51	-662.426	-101.4	
51	-590.876	-90.5	-145.30

1.B Portikoaren emaitzak\_ELS

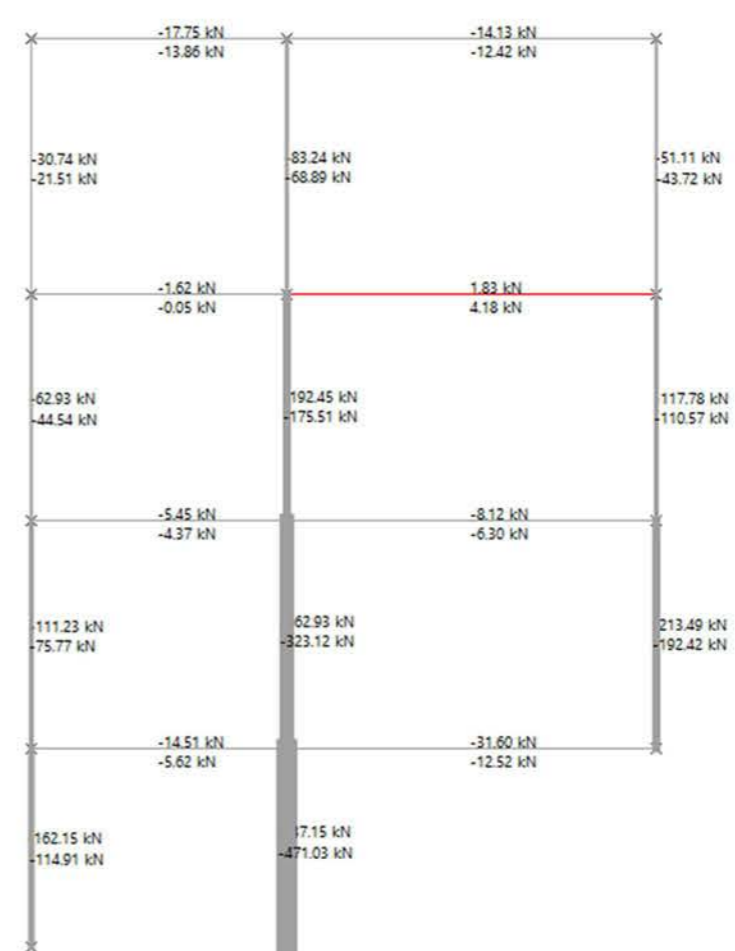


ELS\_Haizea

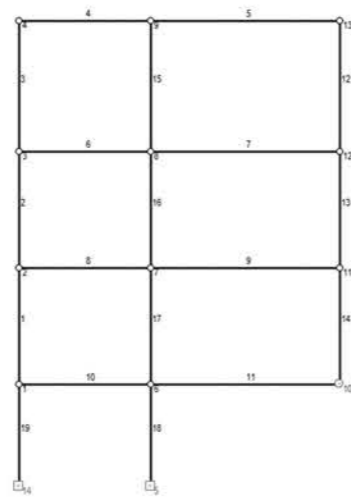
ELS\_Erabilerera Gainkarga



ELU\_Tentsioak



ELU\_Axialak



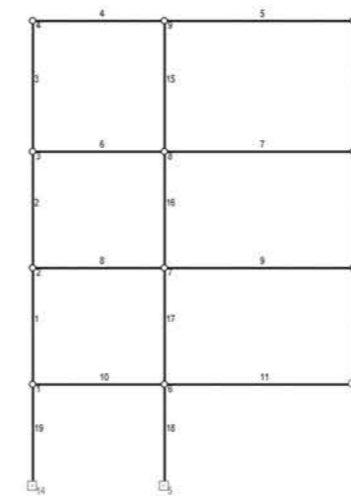
### 1.B portikoa ELS

30/03/2017 11:10:35

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	0.019	-0.228	-0.733	0.000	0.000	0.000
2	3.427	-0.406	-1.134	0.000	-0.000	0.000
3	7.485	-0.505	-0.939	0.000	-0.000	0.000
4	13.065	-0.555	-2.174	0.000	0.000	0.000
5	0.000	0.000	0.000	4.777	358.103	-5.487
6	0.015	-0.762	-0.840	-0.000	0.000	-0.000
7	3.423	-1.349	-0.906	0.000	0.000	0.000
8	7.484	-1.659	-0.692	-0.000	0.000	0.000
9	12.982	-1.800	-1.770	0.000	-0.000	0.000
10	0.000	0.000	2.018	-28.144	198.837	-0.000
11	3.413	-0.344	0.757	-0.000	0.000	0.000
12	7.487	-0.533	0.148	0.000	0.000	0.000
13	12.908	-0.619	1.104	-0.000	-0.000	-0.000
14	0.000	0.000	0.000	4.473	108.086	-4.759
TOTAL				-18.894	665.026	-10.246

30/03/2017 11:10:50

Num	FLECHAS										flecha max	fl/Long l/...	
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9			
1	0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	0	-0.20	19960
2	0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0	0.10	40948
3	0	-0.1	-0.3	-0.5	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.4	0	-0.69	6475
4	0	1.1	2.3	3.3	3.8	3.7	3.1	2.0	0.9	0.0	0	3.72	1210
5	0	1.8	4.0	5.9	7.2	7.5	6.9	5.4	3.3	1.3	0	7.54	863
6	0	0.3	0.6	0.7	0.8	0.7	0.5	0.3	0.1	-0.1	0	0.70	6400
7	0	0.8	1.7	2.5	3.0	3.1	2.7	2.0	1.2	0.4	0	3.08	2108
8	0	0.4	0.8	1.0	1.1	1.0	0.7	0.4	0.1	-0.1	0	0.97	4657
9	0	1.1	2.5	3.8	4.7	4.9	4.5	3.5	2.2	0.9	0	4.92	1322
10	0	0.3	0.6	0.8	0.9	0.8	0.6	0.3	0.0	-0.1	0	0.78	5786
11	0	1.1	2.7	4.2	5.4	5.9	5.7	4.7	3.3	1.5	0	5.89	1104
12	0	-0.4	-0.4	-0.2	0.1	0.5	0.9	1.1	1.1	0.8	0	0.54	8364
13	0	-0.5	-0.8	-0.7	-0.6	-0.3	-0.0	0.2	0.4	0.3	0	-0.30	13139
14	0	-0.9	-1.3	-1.3	-1.0	-0.6	-0.2	0.2	0.4	0.4	0	-0.63	6344
15	0	-0.2	-0.4	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	0	-0.61	7425
16	0	-0.0	-0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0	0.11	37498
17	0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	0	-0.03	121799
18	0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	0	-0.37	9526
19	0	-0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	0	-0.32	10911



### 1.B portikoa ELU

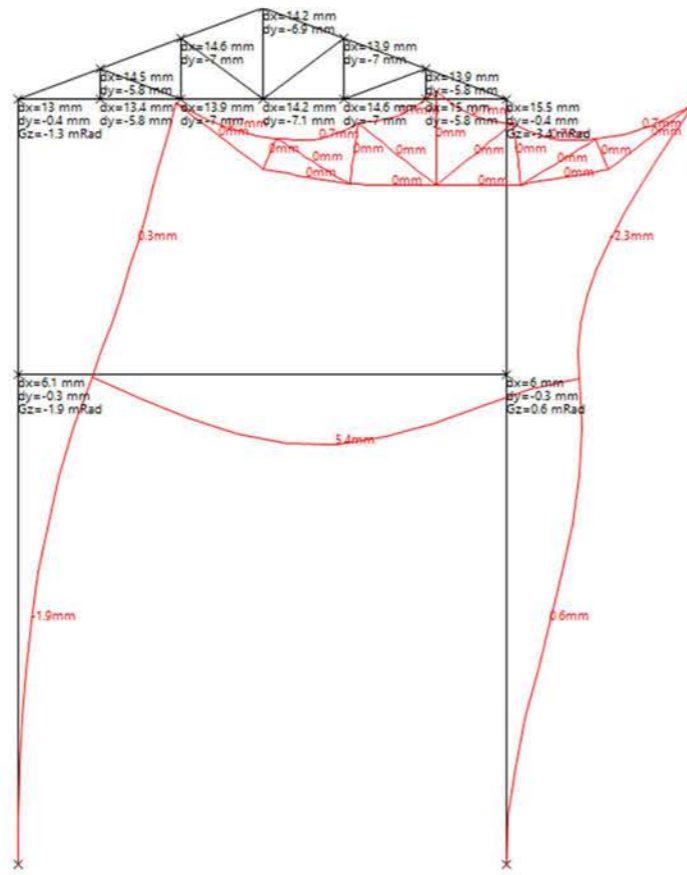
Barra Num	AXILES axial kN	axial/àrea N/mm <sup>2</sup>	Pandeo N/mm <sup>2</sup>	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	
1	-111.232	-14.2																				
1	-75.766	-9.7	-41.89																			
2	-62.931	-8.1																				
2	-44.542	-5.7	-27.90																			
3	-30.744	-3.9																				
3	-21.506	-2.8	-28.17																			
4	-17.750	-7.4																				
4	-13.859	-5.8	-236.77																			
5	-14.128	-3.6																				
5	-12.415	-3.2	-162.66																			
6	-1.623	-0.1																				
6	-0.045	-0.0	-143.47																			
7	1.833	0.1																				
7	4.183	0.2	-179.49																			
8	-5.450	-0.3																				
8	-4.375	-0.2	-192.04																			
9	-8.119	-0.5																				
9	-6.299	-0.4	-212.05																			
10	-14.509	-0.8																				
10	-5.624	-0.3	-169.88																			
11	-31.600	-1.8																				
11	-12.515	-0.7	-207.59																			
12	-51.109	-6.5																				
12	-43.717	-5.6	-98.39																			
13	-117.779	-15.1																				
13	-110.570	-14.2	-96.96																			
14	-213.494	-27.3																				
14	-192.418	-24.6	-154.87																			
15	-83.238	-10.7																				
15	-68.891	-8.8	-43.17																			
16	-192.448	-24.6																				
16	-175.509	-22.5	-69.65																			
17	-362.926	-46.5																				
17	-323.119	-41.4	-92.64																			
18	-537.154	-68.8																				
18	-471.033	-60.3	-120.71																			
19	-162.148	-20.8																				
19	-114.906	-14.7	-52.88																			

2  
Envolvente (C)  
30/03/2017 11:16:44

Barra Num	Tensiones aproximadas			
	-----TensMax-----		-----TensMin-----	
	N/mm <sup>2</sup>	Hip.	N/mm <sup>2</sup>	Hip.
1	22.0	ELU HAIZEA	-41.9	ELU HAIZEA
2	16.0	ELU HAIZEA	-27.9	ELU HAIZEA
3	20.8	ELU ELURRA	-28.2	ELU ELURRA
4	223.5	ELU ELURRA	-236.8	ELU HAIZEA
5	156.3	ELU HAIZEA	-162.7	ELU HAIZEA
6	143.3	ELU HAIZEA	-143.5	ELU HAIZEA
7	179.9	ELU HAIZEA	-179.5	ELU HAIZEA
8	191.4	ELU HAIZEA	-192.0	ELU HAIZEA
9	211.3	ELU HAIZEA	-212.0	ELU HAIZEA
10	169.2	ELU EG	-169.9	ELU EG
11	206.2	ELU EG	-207.6	ELU EG
12	86.7	ELU HAIZEA	-98.4	ELU HAIZEA
13	68.0	ELU HAIZEA	-97.0	ELU HAIZEA
14	103.9	ELU HAIZEA	-154.9	ELU HAIZEA
15	25.0	ELU HAIZEA	-43.2	ELU HAIZEA
16	24.2	ELU HAIZEA	-69.6	ELU HAIZEA
17	9.4	ELU HAIZEA	-92.6	ELU HAIZEA
18	-10.7	ELU HAIZEA	-120.7	ELU EG
19	21.1	ELU HAIZEA	-52.9	ELU EG

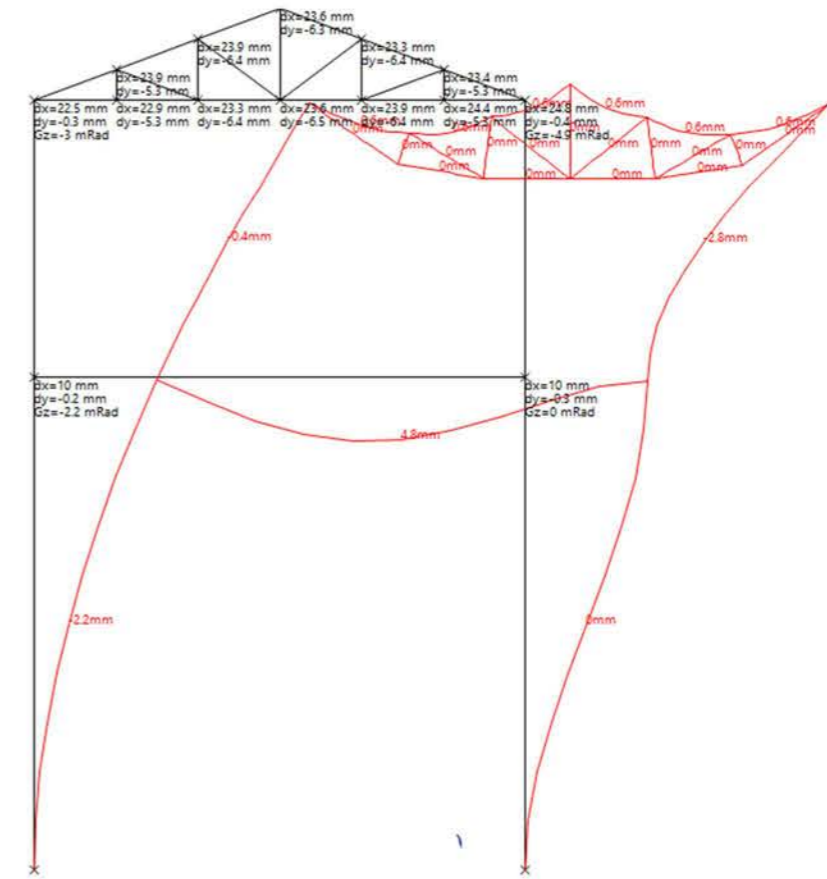
**ZKZ 2.A-BEMAITZAK**

2A.B Portikoaren emaitzak\_ELS

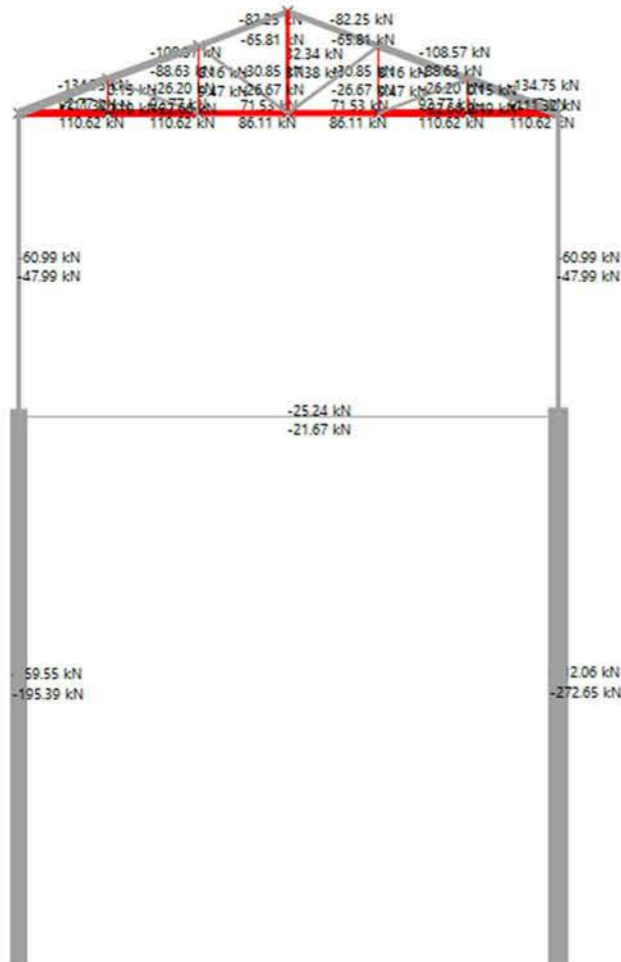


ELS\_Haizea

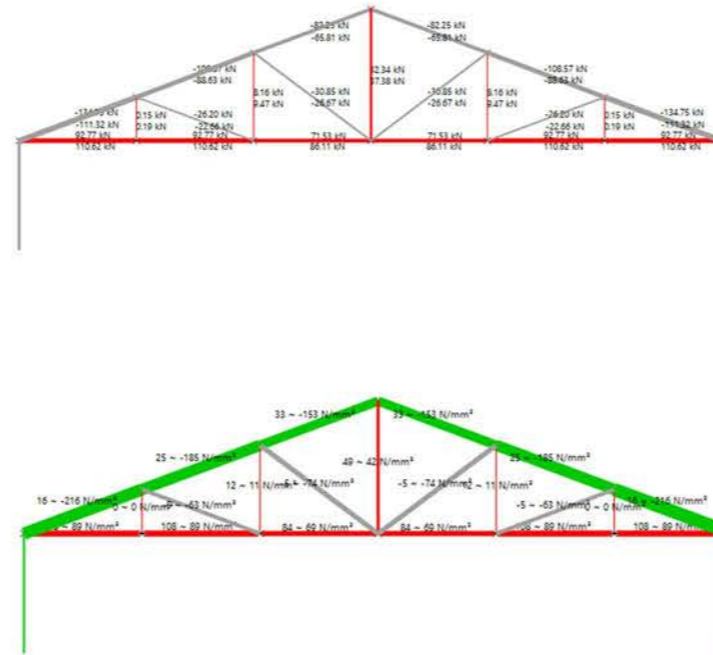
ELS\_Erabileria Gainkarga



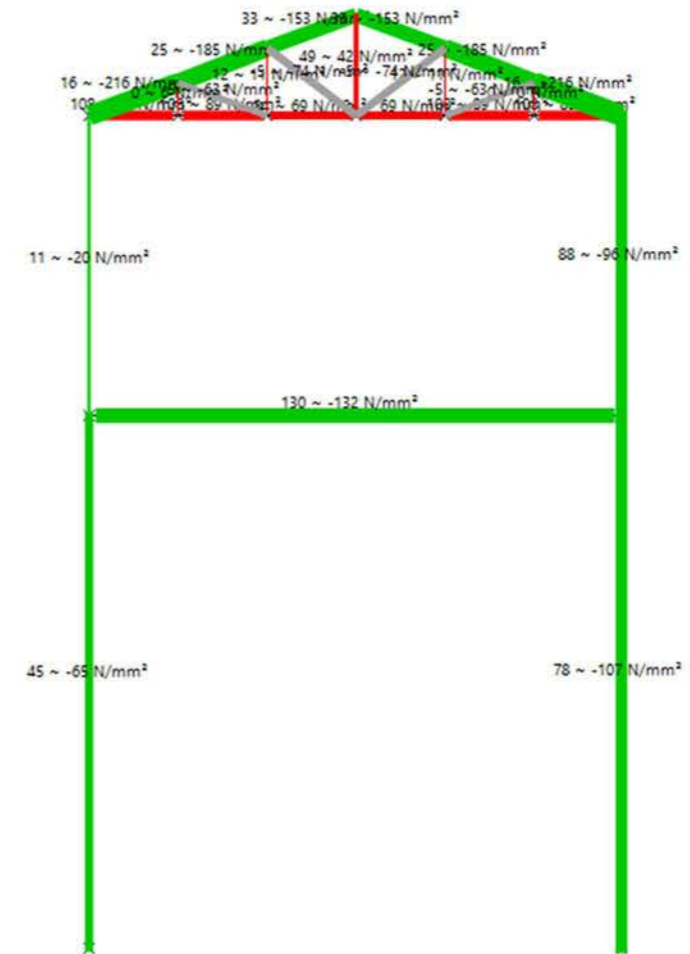
2A.B Portikoaren emaitzak\_ELU



ELU\_Tentsioak



ELU\_Axialak

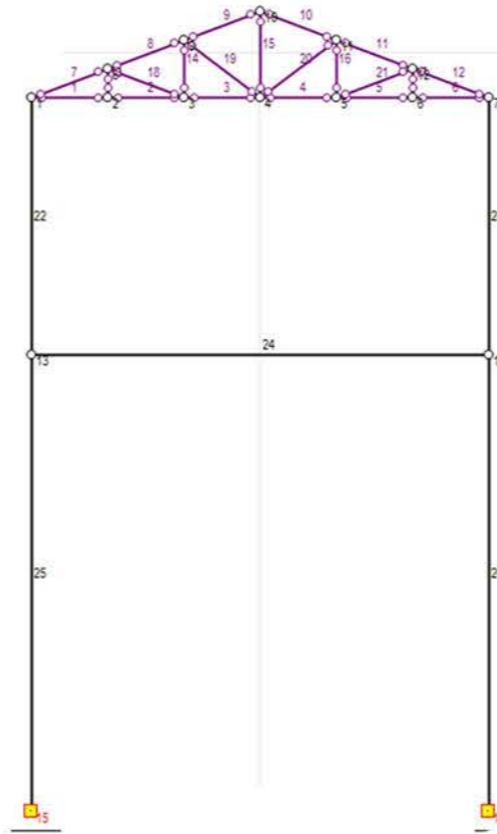


2A.B Portikoaren emaitzak\_ELS

FLECHAS													
Num	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	L	flecha max	fl/Long 1/...
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
1	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.01	140379
2	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.01	140069
3	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.01	140379
4	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.01	140379
5	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.01	140069
6	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.01	140379
7	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0	0.61	2337
8	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0	0.61	2332
9	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0	0.61	2337
10	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0	0.61	2337
11	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0	0.61	2332
12	0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0	0.61	2337
13	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
14	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
15	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
16	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
17	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.00	0
18	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.02	78439
19	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.03	57591
20	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.03	57591
21	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.02	78439
22	0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	-0.45	10053
23	0	-1.3	-2.1	-2.7	-2.9	-2.8	-2.5	-2.0	-1.4	-0.7	0	-2.79	1612
24	0	1.8	3.3	4.4	4.9	4.8	4.1	3.0	1.7	0.5	0	4.82	1660
25	0	-0.9	-1.5	-1.9	-2.1	-2.2	-2.1	-1.8	-1.3	-0.7	0	-2.19	3654
26	0	-0.7	-0.9	-0.8	-0.4	0.0	0.5	0.9	1.0	0.7	0	0.04	178973

Num	DESPLAZAMIENTOS			REACCIONES		
	dX mm	dY mm	mRad	Rx kN	Ry kN	Rz kNm
1	22.477	-0.307	-3.028	-0.000	0.000	0.000
2	22.889	-5.256	0.000	-0.000	-0.000	0.000
3	23.301	-6.408	0.000	0.000	-0.000	0.000
4	23.620	-6.477	0.000	-0.000	-0.000	0.000
5	23.939	-6.438	0.000	-0.000	-0.000	0.000
6	24.351	-5.316	0.000	0.000	-0.000	0.000
7	24.763	-0.397	-4.919	0.000	-0.000	0.000
8	23.886	-5.256	0.000	0.000	0.000	0.000
9	23.947	-6.371	0.000	-0.000	-0.000	0.000
10	23.637	-6.261	0.000	0.000	-0.000	0.000
11	23.316	-6.401	0.000	-0.000	0.000	0.000
12	23.365	-5.316	0.000	0.000	-0.000	0.000
13	10.032	-0.241	-2.232	-0.000	-0.000	0.000
14	9.992	-0.331	0.045	0.000	-0.000	0.000
15	0.000	0.000	0.000	-54.101	158.025	98.185
16	0.000	0.000	0.000	-45.199	214.669	179.736
TOTAL				-99.300	372.694	277.921

2A.B Portikoaren emaitzak\_ELU



Barra Num	Tensiones aproximadas			
	TensMax N/mm²		TensMin N/mm²	
	Hip.	Hip.		
1	108.1 ELS-ELURRA	89.4 ELS-HAIZEA		
2	108.1 ELS-ELURRA	89.4 ELS-HAIZEA		
3	84.3 ELS-ELURRA	68.7 ELS-HAIZEA		
4	84.3 ELS-ELURRA	68.7 ELS-HAIZEA		
5	108.1 ELS-ELURRA	89.4 ELS-HAIZEA		
6	108.1 ELS-ELURRA	89.4 ELS-HAIZEA		
7	16.4 ELS-ELURRA	-215.8 ELS-ELURRA		
8	24.9 ELS-ELURRA	-184.6 ELS-ELURRA		
9	33.5 ELS-ELURRA	-153.3 ELS-ELURRA		
10	33.5 ELS-ELURRA	-153.3 ELS-ELURRA		
11	24.9 ELS-ELURRA	-184.6 ELS-ELURRA		
12	16.4 ELS-ELURRA	-215.8 ELS-ELURRA		
13	0.2 ELS-EG	0.2 ELS-EG		
14	12.4 ELS-ELURRA	10.7 ELS-HAIZEA		
15	48.9 ELS-ELURRA	42.3 ELS-HAIZEA		
16	12.4 ELS-ELURRA	10.7 ELS-HAIZEA		
17	0.2 ELS-EG	0.2 ELS-EG		
18	-5.2 ELS-HAIZEA	-62.6 ELS-ELURRA		
19	-5.4 ELS-HAIZEA	-74.5 ELS-ELURRA		
20	-5.4 ELS-HAIZEA	-74.5 ELS-ELURRA		
21	-5.2 ELS-HAIZEA	-62.6 ELS-ELURRA		
22	11.4 ELS-HAIZEA	-20.0 ELS-HAIZEA		
23	87.5 ELS-HAIZEA	-96.1 ELS-HAIZEA		
24	129.5 ELS-HAIZEA	-132.3 ELS-HAIZEA		
25	44.7 ELS-HAIZEA	-64.9 ELS-HAIZEA		
26	78.5 ELS-HAIZEA	-107.3 ELS-HAIZEA		

Barra Num	AXILES axial kN	axial/área N/mm²	Pandeo N/mm²
1	92.771	90.1	
1	110.620	107.4	-4.45
2	92.771	90.1	
2	110.620	107.4	-4.45
3	71.532	69.4	
3	86.109	83.6	-4.45
4	71.531	69.4	
4	86.109	83.6	-4.45
5	92.771	90.1	
5	110.620	107.4	-4.45
6	92.771	90.1	
6	110.620	107.4	-4.45
7	-134.754	-102.1	
7	-111.321	-84.3	-215.79
8	-108.566	-82.2	
8	-88.628	-67.1	-184.58
9	-82.255	-62.3	
9	-65.814	-49.9	-153.27
10	-82.255	-62.3	
10	-65.814	-49.9	-153.27
11	-108.565	-82.2	
11	-88.627	-67.1	-184.58
12	-134.754	-102.1	
12	-111.321	-84.3	-215.79
13	0.145	0.2	
13	0.186	0.2	0.00
14	8.164	10.7	
14	9.471	12.4	0.00
15	32.340	42.3	
15	37.377	48.9	0.00
16	8.164	10.7	
16	9.471	12.4	0.00
17	0.145	0.2	
17	0.186	0.2	0.00
18	-26.196	-34.3	
18	-22.663	-29.7	-62.56
19	-30.848	-40.4	
19	-26.672	-34.9	-74.50
20	-30.848	-40.4	
20	-26.672	-34.9	-74.50
21	-26.196	-34.3	
21	-22.662	-29.7	-62.56
22	-60.985	-5.2	
22	-47.989	-4.1	-34.98
23	-60.985	-5.2	
23	-47.989	-4.1	-96.15
24	-25.238	-1.4	
24	-21.674	-1.2	-132.27
25	-259.552	-12.8	
25	-195.393	-9.7	-64.87
26	-312.057	-15.4	
26	-272.651	-13.5	-107.25

**ZKZ** Zorrotzaurre kultur zentroa

Tutorea: Ruiz Mugica, Carlos Gabriel

Ikaslea: Loza Lazkano, Mario **MAL**

INSTALAZIOAK ETA ATONDURAK

## LIBURU ATALAK

### ZKZATONDURA/INSTALAZIOAK

- 1 Atondura eta instalazio zerrenda
- 2 Ur hotz eta bero hornidura
- 3 Saneamendu instalazioak
- 4 Elektrizitate hornidura
- 5 Eraikinaren azterketa termikoa
- 6 Klimatizazio / Aireztapen sistemak
- 7 Eraginkortasun energetikoa \*HULC\*
- 8 Suteen aurkako babesa
- 9 Eraikuntza materialen deskribapena



**ATONDURA/INSTALAZIOZERRENDA**

## DEFINITU BEHARREKO ARAUDIA ETA ATONDURAK

### 1- UH-ren HORNIDURA

- a. EKT-OD HS 4 Ur hornidura

### 2- UR BERO SANITARIOA

- a. EKT-OD HS 4 Ur hornidura
- b. EKT-OD HE 4 Eguzkiko ekarpen minimoa

### 3- SANEAMENDUA (Ur fekalak eta erabiliak + Euri urak)

- a. EKT-OD HS 5 Uren ebakuazioa

### 4- KLIMATIZAZIO ETA AIREZTAPENA:

- a. EKT-OD HE2 Instalakuntza termikoen errendimendua
- b. RITE:
  - i. Higiene eta ongizate eskakizunak,
  - ii. Eraginkortasun energetikoaren eskakizunak
  - iii. segurtasun eskakizunak

### 5- IKERKETA TERMIKOA:

- a. EKT-OD HE 0 Kontsumo energetikoaren mugaketa
- b. EKT-OD HE 1 Eskaera energetikoaren mugaketa

### 6- INSTALAKUNTZA ELEKTRIKOAK:

- a. R.E.S.T. tentsio baxuko araudi elektroteknikoa

### 7- ARGIZTAPEN INSTALAKUNTZA:

- a. EKT-OD HE 3 Iluminazio instalakuntzen eraginkortasun energetiko
- b. EKT-OD SUA 4 Argiztapen desegokiak sortutako arrisku aurkako segurtasuna

### 8- SUTEEN AURKAKO INSTALAZIOAK:

- a. EKT-OD SI Suteen aurkako segurtasuna

### 9- IKERKETA AKUSTIKOA:

- a. EKT-OD HR zarataren aurkako babesa

**UR BERO-HOTZHORNIDURA**

**LIBURU ATALAK**

**UR-HOTZUR-BEROHORNIDURA**

HS 4 Ur Hornidura 1

## UR HORNIDURAREN DESKRIBAPENA (Ur hotza / Ur beroa).

Ur hornidurari dagokionez, Hostel erabilera duen eraikina denez ur bero eta hotza ezarriko da eraikinean.

ACS eta ur instalazioa beraz hostel eremuko komun eta sukalde guztietara eraman beharko da, ur hotza ere, eraikina klimatizatzeko erabiliko den Ur-Aire-Ur ponpara garraiatu beharko da. Behe solairuan, mediateka eta bulego guneeetako komunetan soilik ur hotza eskainiko da.

Ponpak eta galdarak ezartzeko aukeratutako gunea sotoan erreserbatuta dagoen galdara gela izango litzateke beharrezko segurtasunak ezarri direlarik (suaren aurkako erresistentzia etc..).

Ur hotzaren hornidurari dagokionez, mozketak giltza orokorra eta kontadoreak kalearekin kontaktu zuzena duen gelan kokatuko da behe solairuan, bertatik sotora garraiatuko da ondoren eraikinean zehar garraiatu ahal izateko.

Hodiei dagokionez, eraikinean zehar hauek zoru teknikoan bitartez garraiatzea planteatzen da, eta bertikalki zenbait puntutan, patinillo bertikalak eta fatxadan dagoen aire ganbera ere erabiliko dira. Eraikinaren aire ganbera hau instalazioak garraiotzeko ere diseinatu egin da.

ACS sistemaren potentzia kalorifikoa lortzeko galdara elektriko baten erabilera planteatu da. Horretarako galdara honen potentzia kontuan izan beharko da instalazio elektriko burutzen denean. Sotoko gune teknikoan hainbat gela planteatu dira, bertan kale nagusiarekin kontaktuan dagoena aukeratu da biltegi moduan.

Zutik ezarritako galdara elektriko mixtoa aukeratu da, ondorengo datu teknikoak direla medio;

- Modeloa: zutik
- Kalefakzioa sistema: etorkizunean ezartzekotan...
  - o Inpultsio tenperatura\_80°C
  - o Salto termikoa 20°C
- ACS tenpertatua\_40°C
- ACS inpultsu ponpa
- Kanpo zirkuitua
- 90 kw-rainoko potentzia.
- Tentsio trifasikoa
- 95%-ko errendimendua

Galdara gela hau ere kontaktu zuzena izango du estalkiraino tximinia baten bitartez, patinillo bertikal baten bitartez eramango da.

## HS4 SUMINISTRO DE AGUA/ HS4 UR HORNIDURA

### 1.- Características de la instalación

#### 1.1.- Acometidas

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 5,37 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

#### 1.2.- Tubos de alimentación

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de alimentación de agua potable de 0,67 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### 1.3.- Instalaciones particulares

*Circuito más desfavorable*

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (7.10 m), 20 mm (22.59 m), 25 mm (15.57 m), 32 mm (33.78 m), 40 mm (10.33 m), 63 mm (8.93 m).

## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Redes de distribución

##### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (l/s)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (l/s)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Lavadora industrial	0.60	0.400	12
Lavabo con grifo monomando (agua fría)	0.10	-	12
Inodoro con fluxómetro	1.25	-	15
Lavabo con hidromezclador electrónico	0.20	0.150	12
Ducha	0.20	0.100	12
Fregadero doméstico	0.20	0.100	12
Lavavajillas doméstico	0.15	0.100	12

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo				
Tipo de aparato		Q <sub>min</sub> AF (l/s)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (l/s)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas				
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima	
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.			

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

#### 2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

#### Factor de fricción

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

#### Pérdidas de carga

siendo:

Re: Número de Reynolds

e<sub>r</sub>: Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

### Montantes e instalación interior

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 2.1.1.3.- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### 2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Las tuberías se instalarán en el falso techo y en el suelo técnico, en las habitaciones de el hostel se dispondrán por el suelo técnico.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavadora industrial	---	25
Lavabo con grifo monomando (agua fría)	---	16
Inodoro con fluxómetro	---	40
Lavabo con hidromezclador electrónico	---	16
Ducha	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Lavavajillas doméstico	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

### 2.1.3.- Redes de A.C.S.

#### 2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100
1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

#### 2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

#### 2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

### 2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

#### 2.1.4.1.- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

### 2.1.4.2.- Grupo de presión

#### Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

#### Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y cuatro para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

#### Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

### 2.2.- Dimensionado

#### 2.2.1.- Acometidas

Tube de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	5.37	6.45	29.40	0.14	4.03	0.30	44.00	50.00	2.65	1.03	29.50	28.17



Cálculo hidráulico de las acometidas													
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	
Abreviaturas utilizadas													
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad					
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida					

### 2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación													
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	
2-3	0.67	0.81	29.40	0.14	4.03	-0.30	53.10	50.00	1.82	0.05	24.17	23.91	
Abreviaturas utilizadas													
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad					
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida					

### 2.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 4,4 kW (4).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (l/s)	P <sub>dis</sub> (m.c.a.)	V <sub>dep</sub> (l)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
4	4.03	23.58	4.03	23.58	24.00	26.99	50.57
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P <sub>dis</sub>	Presión de diseño		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			V <sub>dep</sub>	Capacidad del depósito de membrana		
P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo			P <sub>ent</sub>	Presión de entrada		
Q <sub>dis</sub>	Caudal de diseño			P <sub>sal</sub>	Presión de salida		

### 2.2.4.- Instalaciones particulares

#### 2.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares														
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	
3-4	Instalación interior (F)	4.73	5.68	29.40	0.14	4.03	-3.50	51.40	63.00	1.94	0.42	23.91	26.99	
4-5	Instalación interior (F)	3.99	4.78	29.40	0.14	4.03	3.33	51.40	63.00	1.94	0.36	50.57	45.88	
5-6	Instalación interior (F)	0.21	0.25	29.40	0.14	4.03	0.00	51.40	63.00	1.94	0.02	45.88	45.86	
6-7	Instalación interior (F)	4.34	5.21	4.85	0.29	1.42	-2.29	32.60	40.00	1.70	0.53	45.86	47.62	
7-8	Instalación interior (C)	5.98	7.18	4.85	0.29	1.42	2.29	32.60	40.00	1.70	0.73	46.62	43.60	
8-9	Instalación interior (C)	18.26	21.91	3.65	0.33	1.21	8.08	26.20	32.00	2.25	4.93	43.60	30.59	
9-10	Instalación interior (C)	15.52	18.63	2.00	0.43	0.87	4.83	26.20	32.00	1.61	2.25	30.59	23.51	
10-11	Instalación interior (C)	4.61	5.53	1.75	0.46	0.80	0.83	20.40	25.00	2.46	2.00	23.51	20.68	
11-12	Instalación interior (C)	4.73	5.67	1.50	0.49	0.73	0.26	20.40	25.00	2.25	1.74	20.68	18.68	
12-13	Instalación interior (C)	6.24	7.49	1.25	0.53	0.66	-0.12	20.40	25.00	2.02	1.88	18.68	16.91	
13-14	Instalación interior (C)	9.98	11.98	0.80	0.63	0.50	-0.02	16.20	20.00	2.45	5.74	16.91	11.19	
14-15	Instalación interior (C)	8.99	10.78	0.35	0.84	0.29	-0.45	16.20	20.00	1.42	1.90	11.19	9.73	
15-16	Instalación interior (C)	3.62	4.35	0.15	1.00	0.15	0.51	16.20	20.00	0.73	0.23	9.73	8.50	
16-17	Puntal (C)	7.10	8.52	0.15	1.00	0.15	-5.15	12.40	16.00	1.24	1.65	8.50	12.00	
Abreviaturas utilizadas														
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)							D <sub>int</sub>	Diámetro interior					
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos							D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )							v	Velocidad					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto							J	Pérdida de carga del tramo					
K	Coeficiente de simultaneidad							P <sub>ent</sub>	Presión de entrada					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)							P <sub>sal</sub>	Presión de salida					
h	Desnivel													
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)														
Punto de consumo con mayor caída de presión (Hélec): Lavabo con hidromezclador electrónico														

#### 2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)
Llave de abonado	Caldera eléctrica para calefacción y ACS	1.42
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 2.2.4.3.- Válvulas limitadoras de presión

Cálculo hidráulico de las válvulas limitadoras de presión				
Tramo	Descripción	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)	J <sub>r</sub> (m.c.a.)
18	Válvula limitadora de presión de latón, de 1" DN 25 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 15 bar y presión de salida regulable entre 0,5 y 4 bar	38.76	38.36	0.40
19	Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar	41.14	40.45	0.69
20	Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar	42.10	40.36	1.74
Abreviaturas utilizadas				
P <sub>ent</sub>	Presión de entrada	J <sub>r</sub>	Reducción de la presión ejercida por la válvula limitadora de presión	
P <sub>sal</sub>	Presión de salida			

### 2.2.4.4.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación				
Ref	Descripción	Q <sub>cal</sub> (l/s)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.39	0.83	
Abreviaturas utilizadas				
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo	
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			

### 2.2.5.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 55 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

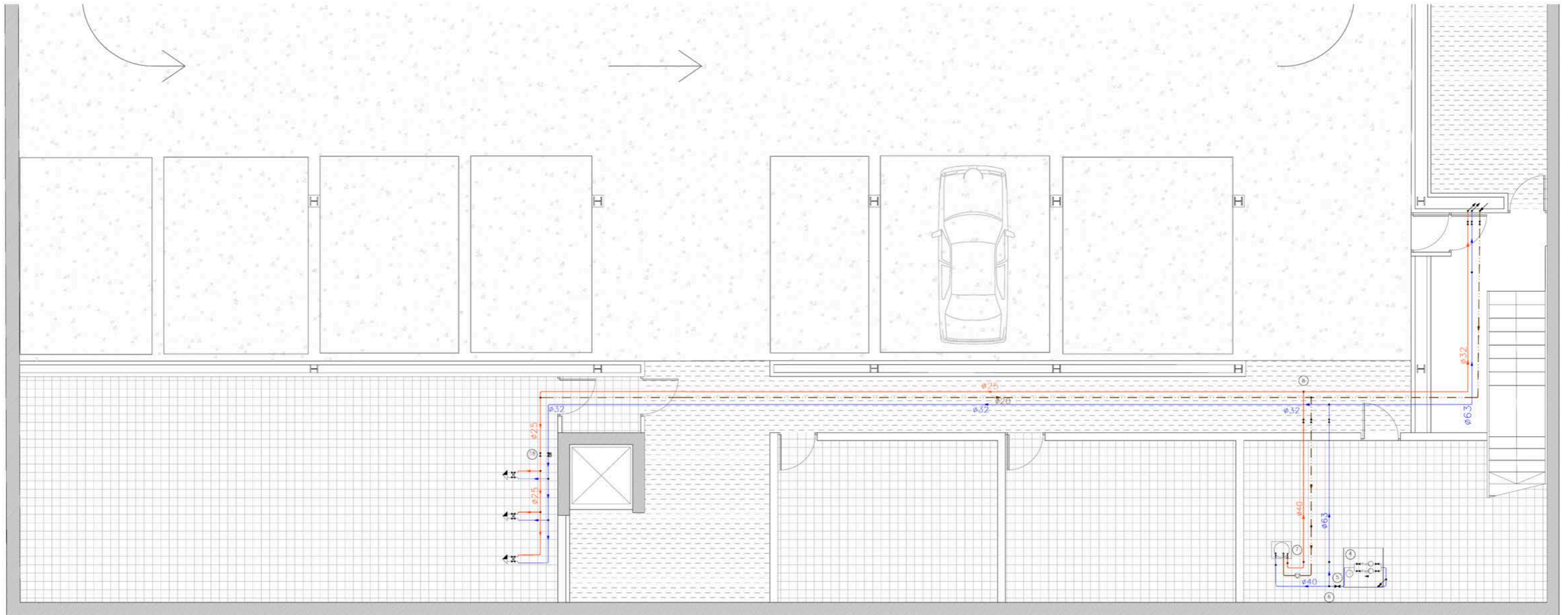
Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 43,5 mm de diámetro interior y 30 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.



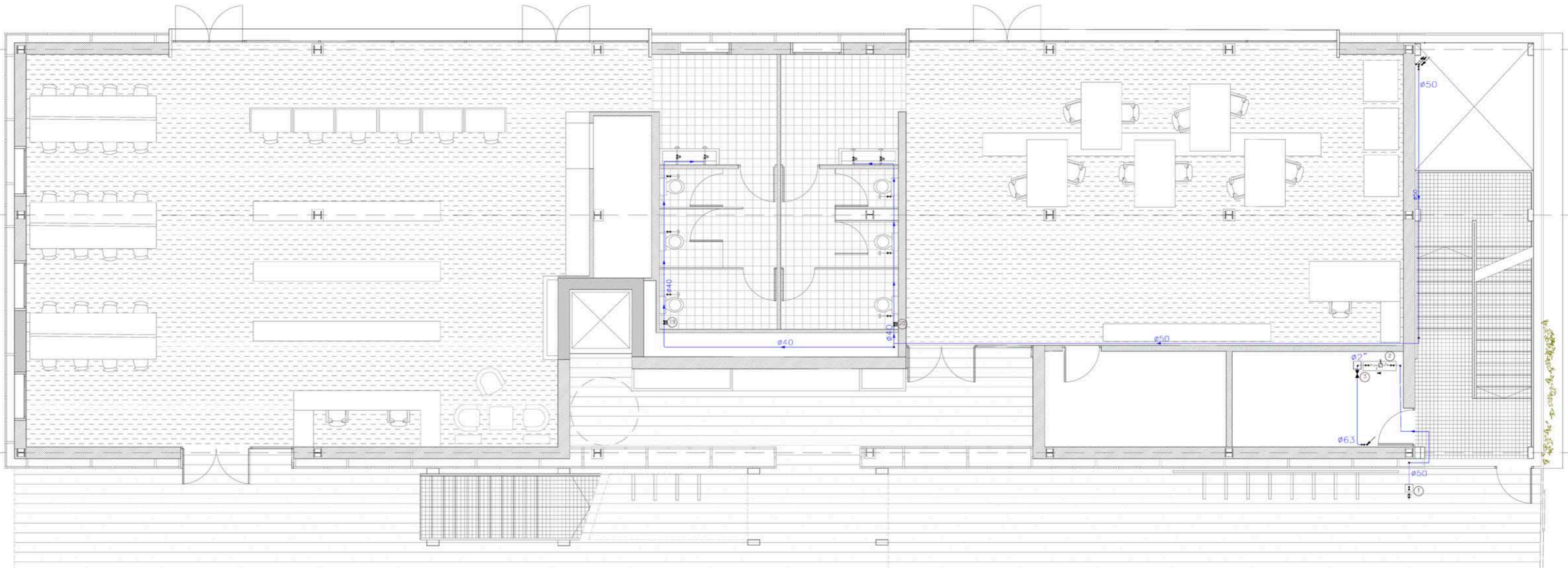
LEGENDA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	50 mm
Lavadora industrial (Li)	25 mm

Símbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Grupo de presión
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de abonado
	Llave de corte
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador

Símbología	
	Tubería ascendente
	Tubería descendente
	Válvula limitadora de presión
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Arqueta de paso o de registro sin llaves



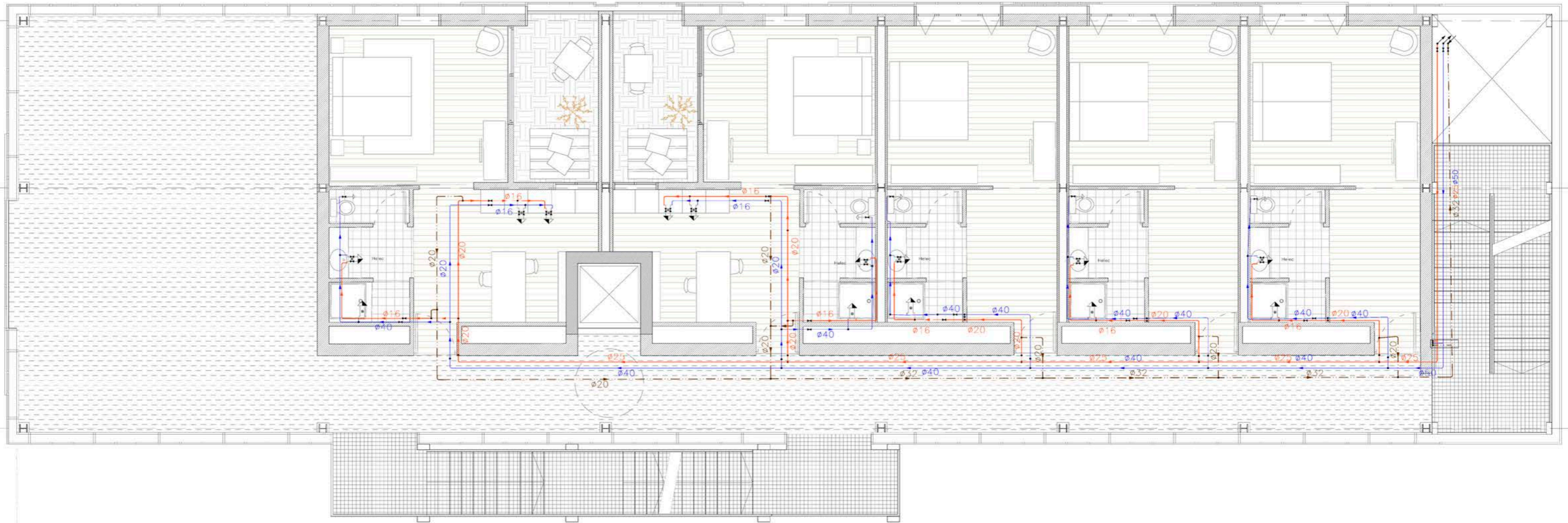
LEGENDA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	50 mm
Lavabo con grifo monomando (agua fría) (Lvb_AF)	16 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	40 mm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Grupo de presión
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de abonado
	Llave de corte
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador

Simbología	
	Tubería ascendente
	Tubería descendente
	Válvula limitadora de presión
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Arqueta de paso o de registro sin llaves



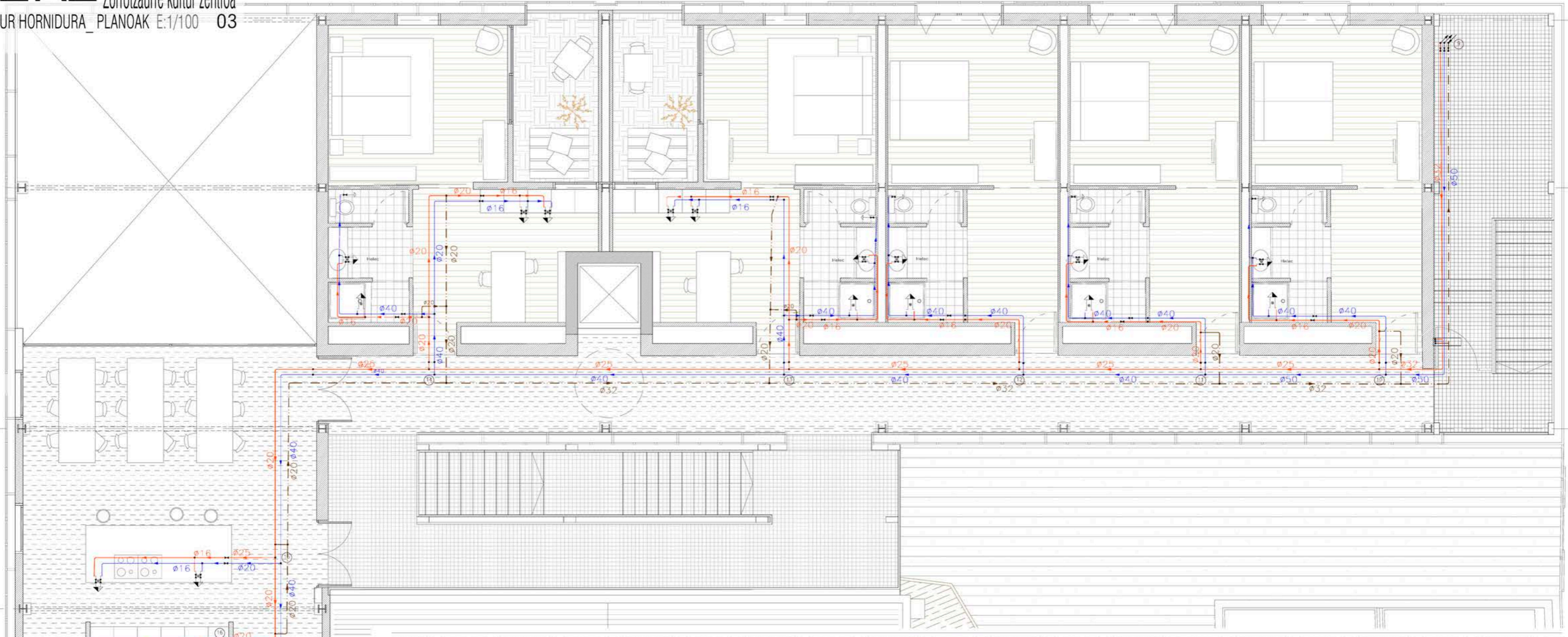
LEGENDA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	50 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	40 mm
Lavabo con hidromezclador electrónico (Helec)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Lavavajillas doméstico (Lvd)	16 mm

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Grupo de presión
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de abonado
	Llave de corte
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador

Simbología	
	Tubería ascendente
	Tubería descendente
	Válvula limitadora de presión
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Arqueta de paso o de registro sin llaves



LEGENDA:

Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de retorno de agua caliente sanitaria
	Grupo de presión
	Caldera eléctrica para calefacción y ACS
	Bomba de circulación
	Llave de abonado
	Llave de corte
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador

Simbología	
	Tubería ascendente
	Tubería descendente
	Válvula limitadora de presión
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Arqueta de paso o de registro sin llaves

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Retorno de agua caliente	40 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	40 mm
Lavabo con hidromezclador electrónico (Helec)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Lavavajillas doméstico (Lvd)	16 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

**URKANPORAKETASISTEMAK**

**LIBURU ATALAK**

**SANEAMENDUINSTALAZIOAK\_EURI URAK**

HS 5 Uren kanporaketa 1

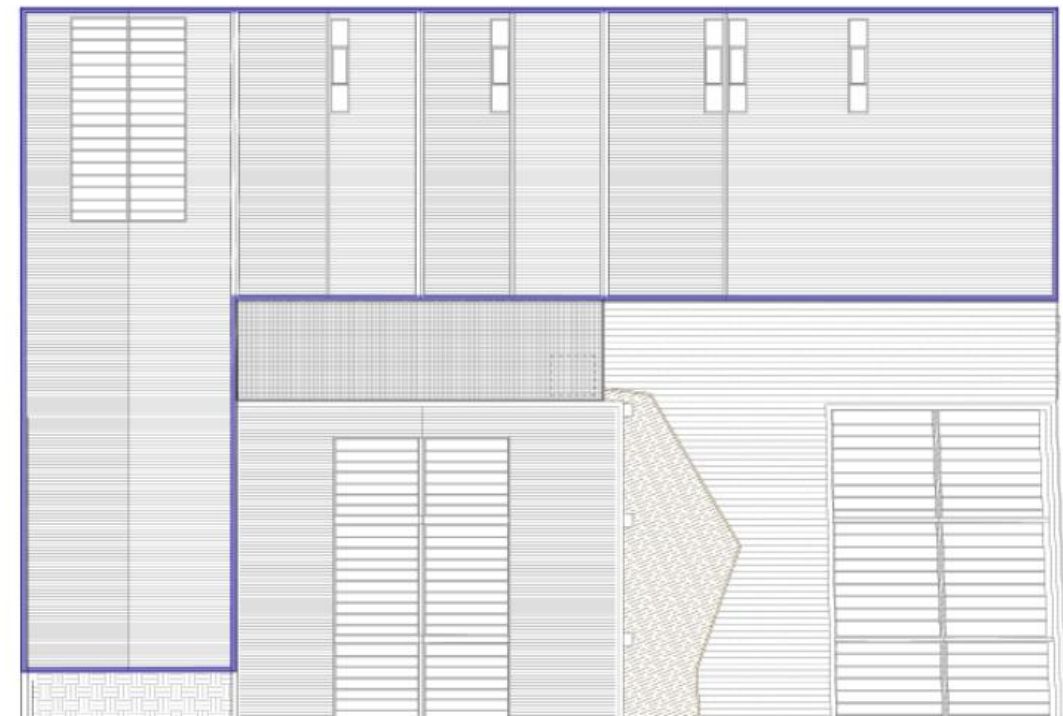


## SANEAMENDUA ETA EURI UREN TRATAERA

Ur fekal eta grisen (euri uren) garraioa bi sistema independenteen bitartez burutuko da, garraio bertikala, zuzena delarik. Hostel eremuko sukalde eta komun guztien alboan patinillo lerrokadura bat planteatu da eraikin osoan zehar, beraz tutak, zoru teknikitik garraiatuko dira patinilloetararte.

Zorroten bertikal guztiak sotoraino garraiatuko dira bertan arketak ezartzen direlarik, sistema banandua denez sarea bikoiztua izango da (euri urak sare independentea eta saneamenduak ere). Sotoko uren ebakuazio sarea ere banandua izan beharko da, olio eta sustantzia kaltegarriak gauzatu ahal direlako eremu horretan.

Euri urei dagokionez, zinkeko bi uretara inklinatutako estalkia erabiliko da, beraz malda bakoitzean bi zorroten bertikal ezarri egin beharko dira bi aldeetan. Kanalo nagusia estalkia inguratuko du, aire ganberaren aireztapen sistemaren funtzioa ere duelako, Ondorengo eskeman aztertu daiteke.



Aipatutako zorroten bertikalak polikarbonatozko fatxadaren aire ganbera eremutik garraiatuko dira, polikarbonato laminen atzean, zorroten bertikalak sotoan jasoko dira, sare independente batean.

Aipatutako sare hau, espazio publikoaren euri uren jasotze sarearekin batu egingo da azkenean filtratzeko eta ibaira bueltatu ahal izateko (Nerbioi ibaiaren alboan kokatzen baita proiektua).

Tutuei dagokionez, aipatu den bezala patinillo bertikaletatik garraiatuko dira, eta hauek PVC material plastikoaz osatuko dira.

## HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS/ HS5 UREN KANPORAKETA

### Descripción de la instalación

Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio residencial

### Características de la instalación

Tuberías para aguas residuales

- *Red de pequeña evacuación*

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

- *Bajantes*

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

- *Colectores*

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

- *Acometida*

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

Tuberías para aguas pluviales

- *Canalones y bajantes*

Canalón cuadrado de zinctitanio, natural, según UNE-EN 988.

Tubo bajante circular de zinctitanio natural, electrosoldado por alta frecuencia, según UNE-EN 988.

- *Colectores*

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

## Bases de cálculo

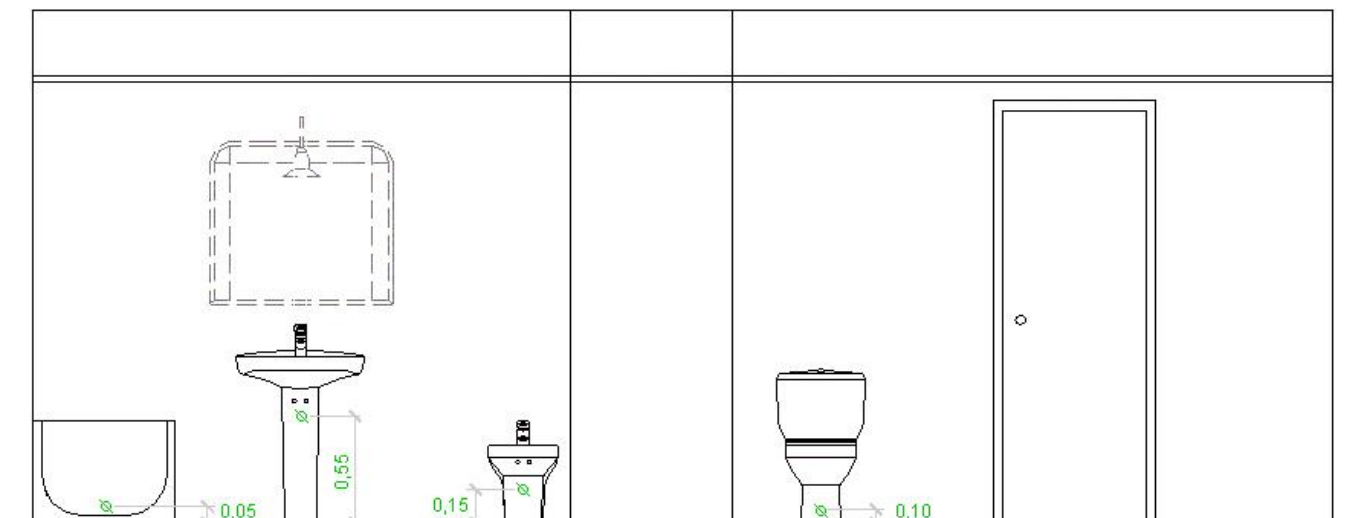
- **Red de aguas residuales**

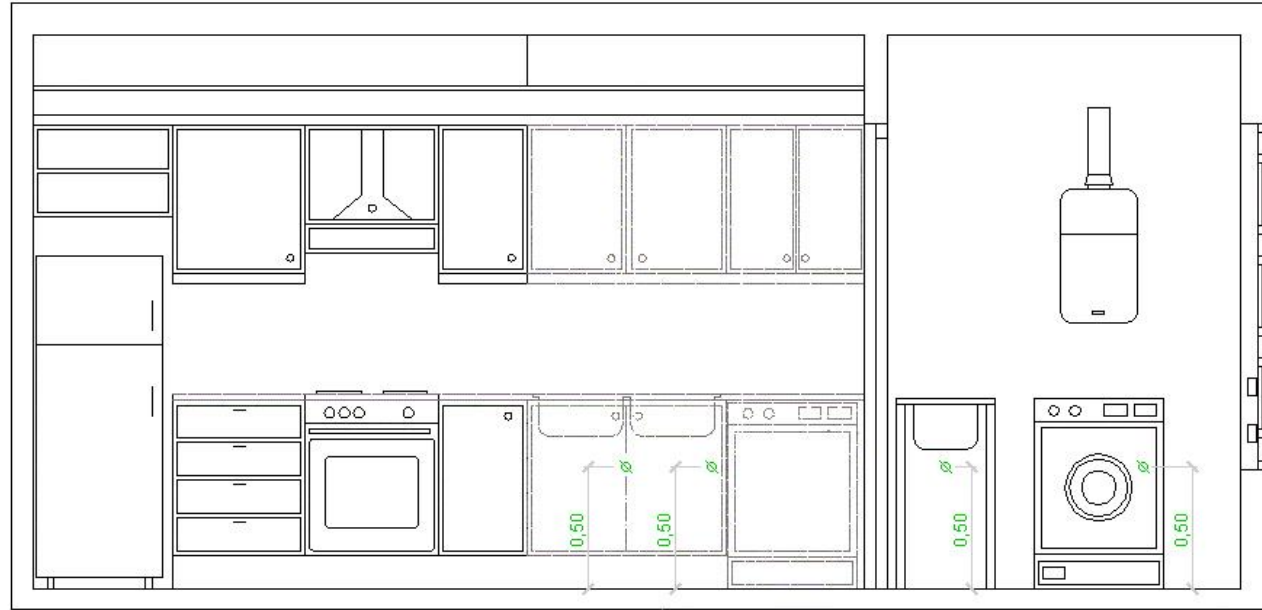
**Red de pequeña evacuación**

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

#### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

#### Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

#### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

**- Red de aguas pluviales**

**Red de pequeña evacuación**

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

**Canalones**

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
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

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

**Bajantes**

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(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

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 155 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

**Colectores**

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (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
2016	4589	6500		315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

**- Redes de ventilación**

**Ventilación primaria**

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

**- Dimensionamiento hidráulico**

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m<sup>2</sup>)

A: área (m<sup>2</sup>)

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)

R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

**Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:**

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

siendo:

Q<sub>RWP</sub>: caudal (l/s)

k<sub>p</sub>: rugosidad (0.25 mm)

d: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

**2.- Dimensionado**

**2.1.- Red de aguas residuales**

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-7	0.18	96.78	18.00	90	8.46	0.71	5.98	25.82	5.33	84	90
7-8	1.16	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
7-9	0.41	5.71	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
7-10	1.13	2.05	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
13-14	2.15	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
14-15	1.61	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
14-16	0.25	11.01	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
16-17	0.26	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
13-18	0.27	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
18-19	0.19	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
20-21	0.24	1.00	15.00	125	7.05	0.71	4.99	48.29	0.94	119	125
21-22	0.46	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
22-23	1.12	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
23-24	0.20	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
24-25	1.46	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
23-26	0.20	14.90	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
26-27	0.17	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
21-28	0.30	15.74	3.00	75	1.41	1.00	1.41	25.49	1.88	69	75
28-29	0.18	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
12-31	2.53	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
31-32	0.83	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
31-33	0.58	2.86	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
34-35	2.50	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
35-36	0.94	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
35-37	0.63	2.97	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
42-43	1.14	2.29	34.00	125	15.98	0.50	7.99	49.94	1.45	119	125
43-44	0.85	2.29	34.00	125	15.98	0.50	7.99	49.94	1.45	119	125
44-45	1.66	1.52	24.00	125	11.28	0.58	6.51	49.95	1.18	119	125
45-46	1.51	1.60	14.00	110	6.58	0.71	4.65	49.91	1.11	104	110
46-47	0.81	2.30	4.00	75	1.88	1.00	1.88	49.80	1.01	69	75
47-48	0.25	2.30	4.00	75	1.88	1.00	1.88	49.80	1.01	69	75
48-49	0.29	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
48-50	1.10	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
46-51	0.37	12.67	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
45-52	0.44	15.96	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
44-53	0.49	19.43	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
54-55	2.69	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
55-56	0.56	3.42	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
55-57	0.95	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
58-59	2.32	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
59-60	0.20	6.38	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
60-61	0.96	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
59-62	1.59	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
66-67	0.70	2.29	34.00	125	15.98	0.50	7.99	49.94	1.45	119	125
67-68	1.10	2.29	34.00	125	15.98	0.50	7.99	49.94	1.45	119	125
68-69	1.46	1.52	24.00	125	11.28	0.58	6.51	49.95	1.18	119	125
69-70	1.50	1.60	14.00	110	6.58	0.71	4.65	49.91	1.11	104	110
70-71	1.12	2.30	4.00	75	1.88	1.00	1.88	49.80	1.01	69	75

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
71-72	1.11	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
71-73	0.29	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
70-74	0.55	8.73	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
69-75	0.59	12.15	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
68-76	0.47	20.12	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
77-78	0.74	1.00	15.00	125	7.05	0.71	4.99	48.29	0.94	119	125
78-79	1.77	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
79-80	1.55	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
79-81	0.31	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
78-82	0.36	13.11	3.00	75	1.41	1.00	1.41	26.70	1.76	69	75
82-83	0.22	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
77-84	1.61	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
84-85	1.76	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
84-86	0.33	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
77-87	0.35	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
87-88	0.22	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
89-90	0.59	1.00	15.00	125	7.05	0.71	4.99	48.29	0.94	119	125
90-91	1.31	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
91-92	1.60	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
91-93	0.30	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
90-94	0.28	14.61	3.00	75	1.41	1.00	1.41	25.98	1.83	69	75
94-95	0.14	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
95-96	0.21	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
89-97	0.47	1.84	15.00	110	7.05	0.71	4.99	49.88	1.19	104	110
97-98	1.15	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110
98-99	1.65	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
98-100	0.40	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
97-101	0.29	18.61	3.00	75	1.41	1.00	1.41	24.44	1.99	69	75
101-102	0.11	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
102-103	0.16	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
109-110	2.91	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
110-111	1.51	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
111-112	0.21	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
110-113	0.19	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
109-114	0.70	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
114-115	0.22	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
116-117	1.75	1.84	15.00	110	7.05	0.71	4.99	49.88	1.19	104	110
117-118	1.21	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110
118-119	1.67	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
118-120	0.34	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
117-121	0.22	25.80	3.00	75	1.41	1.00	1.41	22.52	2.24	69	75

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
121-122	0.13	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
122-123	0.15	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
127-128	1.82	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
128-129	1.66	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
128-130	0.42	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
127-131	0.22	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
131-132	0.18	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
133-134	0.65	1.84	15.00	110	7.05	0.71	4.99	49.88	1.19	104	110
134-135	1.24	2.35	12.00	110	5.64	1.00	5.64	49.92	1.34	104	110
135-136	1.61	2.00	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
135-137	0.35	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
134-138	0.35	15.79	3.00	75	1.41	1.00	1.41	25.47	1.88	69	75
138-139	0.11	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
139-140	0.17	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Qb	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

**Acometida 3**

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
168-169	0.75	1.52	24.00	125	11.28	0.58	6.51	49.95	1.18	119	125
169-170	0.26	28.76	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
169-171	0.56	1.00	14.00	125	6.58	0.71	4.65	46.40	0.93	119	125
171-172	2.25	3.10	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
171-173	1.50	1.15	12.00	125	5.64	1.00	5.64	49.82	1.03	119	125
173-174	2.61	2.00	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
173-175	0.62	8.47	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Qb	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

**Acometida 1**

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Qb (l/s)	K	Qs (l/s)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-11	3.70	54.00	160	25.38	0.33	8.46	0.144	154	160
11-12	4.00	54.00	160	25.38	0.33	8.46	0.144	154	160
13-20	4.00	15.00	125	7.05	0.71	4.99	0.159	119	125
12-34	4.00	12.00	160	5.64	1.00	5.64	0.113	154	160
41-42	3.70	58.00	160	27.26	0.35	9.64	0.156	154	160
42-54	4.00	24.00	160	11.28	0.58	6.51	0.123	154	160
54-58	4.00	12.00	160	5.64	1.00	5.64	0.113	154	160
65-66	3.70	94.00	160	44.18	0.25	11.05	0.169	154	160
66-77	4.00	60.00	160	28.20	0.30	8.50	0.145	154	160
77-89	4.00	30.00	160	14.10	0.45	6.31	0.121	154	160
107-108	3.50	30.00	125	14.10	0.45	6.31	0.183	119	125
108-109	4.00	30.00	125	14.10	0.45	6.31	0.183	119	125
109-116	4.00	15.00	125	7.05	0.71	4.99	0.159	119	125
125-126	3.70	30.00	125	14.10	0.45	6.31	0.183	119	125
126-127	4.00	30.00	125	14.10	0.45	6.31	0.183	119	125
127-133	4.00	15.00	125	7.05	0.71	4.99	0.159	119	125
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos			K	Coeficiente de simultaneidad				
L	Longitud medida sobre planos			Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)				
UDs	Unidades de desagüe			r	Nivel de llenado				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Qb	Caudal bruto			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				

**Acometida 3**

Bajantes											
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
				Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)		
166-167	4.20	24.00	125	11.28	0.58	6.51	0.187	119	125		
167-168	4.00	24.00	125	11.28	0.58	6.51	0.187	119	125		
Abreviaturas utilizadas											
Ref.	Referencia en planos			K	Coeficiente de simultaneidad						
L	Longitud medida sobre planos			Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)						
UDs	Unidades de desagüe			r	Nivel de llenado						
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						

**Acometida 1**

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	4.44	2.00	284.00	200	133.48	0.14	18.88	41.35	1.70	190	200
2-3	0.69	2.00	284.00	200	133.48	0.14	18.88	41.35	1.70	190	200
3-4	0.21	2.00	284.00	200	133.48	0.14	18.88	41.35	1.70	190	200
4-5	9.18	2.00	284.00	200	133.48	0.14	18.88	41.35	1.70	190	200
5-6	1.11	6.31	72.00	160	33.84	0.29	9.77	29.45	2.18	152	160
12-13	4.99	1.43	30.00	125	14.10	0.45	6.31	49.90	1.14	119	125
5-39	5.61	2.54	212.00	160	99.64	0.16	16.38	49.96	1.80	152	160
39-40	0.74	2.00	58.00	160	27.26	0.35	9.64	39.62	1.44	152	160
40-41	1.22	16.46	58.00	160	27.26	0.35	9.64	22.94	3.06	152	160
39-64	1.69	2.00	154.00	160	72.38	0.19	13.68	48.22	1.58	152	160
64-65	0.78	2.00	94.00	160	44.18	0.25	11.05	42.71	1.49	152	160
64-105	8.73	2.00	60.00	160	28.20	0.30	8.50	37.02	1.39	152	160
105-106	0.99	2.57	60.00	125	28.20	0.30	8.50	49.94	1.54	119	125
106-107	2.43	8.23	30.00	125	14.10	0.45	6.31	30.86	2.17	119	125
106-125	0.68	2.00	30.00	125	14.10	0.45	6.31	45.18	1.30	119	125

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

**Acometida 3**

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (l/s)	K	Q <sub>s</sub> (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
163-164	1.08	2.00	24.00	160	11.28	0.58	6.51	32.21	1.29	152	160
164-165	0.56	2.00	24.00	160	11.28	0.58	6.51	31.74	1.29	154	160
165-166	2.65	2.00	24.00	160	11.28	0.58	6.51	31.74	1.29	154	160
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

**Acometida 1**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
4	0.21	2.00	200	100x100x115 cm
5	9.18	2.00	200	80x80x95 cm
6	1.11	2.00	160	60x60x50 cm
39	5.61	2.54	160	70x70x80 cm
40	0.74	2.00	160	60x60x50 cm
64	1.69	2.00	160	60x60x75 cm
65	0.78	2.00	160	60x60x50 cm
105	8.73	2.00	160	60x60x55 cm



Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
106	0.99	2.57	125	50x50x50 cm
125	0.68	2.00	125	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos			ic Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub> Diámetro del colector de salida

#### Acometida 3

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
166	2.65	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos			ic Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub> Diámetro del colector de salida

## 2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Bilbao) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '155 mm/h'.

#### Acometida 2

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
150-151	37.46	5.46	0.50	200	155.00	1.00	-	-
156-157	43.44	5.37	0.50	200	155.00	1.00	-	-
161-162	43.48	5.63	0.50	200	155.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón			I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			v	Velocidad			

#### Acometida 4

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
183-184	23.66	5.63	0.50	200	155.00	1.00	-	-
188-189	30.96	7.36	0.50	200	155.00	1.00	-	-
196-197	69.30	5.46	0.50	200	155.00	1.00	-	-
209-210	30.96	7.36	0.50	200	155.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón			I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			v	Velocidad			

#### Acometida 2

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Q (l/s)	Cálculo hidráulico		
						f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
146-147	37.46	100	155.00	1.00	1.61	0.112	97	100
147-148	37.46	100	155.00	1.00	1.61	0.112	97	100
148-149	37.46	100	155.00	1.00	1.61	0.112	97	100
149-150	37.46	100	155.00	1.00	1.61	0.112	97	100
152-153	43.44	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
153-154	43.44	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
154-155	43.44	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
155-156	43.44	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
145-158	43.48	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
158-159	43.48	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
159-160	43.48	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
160-161	43.48	100	155.00	1.00	1.87	0.123	97	100
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Acometida 4**

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
180-181	23.66	100	155.00	1.00	1.02	0.085	97	100
181-182	23.66	100	155.00	1.00	1.02	0.085	97	100
182-183	23.66	100	155.00	1.00	1.02	0.085	97	100
185-186	74.04	100	155.00	1.00	3.19	0.169	97	100
186-187	74.04	100	155.00	1.00	3.19	0.169	97	100
187-188	74.04	100	155.00	1.00	3.19	0.169	97	100
193-194	69.30	100	155.00	1.00	2.98	0.162	97	100
194-195	69.30	100	155.00	1.00	2.98	0.162	97	100
195-196	69.30	100	155.00	1.00	2.98	0.162	97	100
192-198	72.87	100	155.00	1.00	3.14	0.167	97	100
198-199	72.87	100	155.00	1.00	3.14	0.167	97	100
199-200	72.87	100	155.00	1.00	3.14	0.167	97	100
191-201	47.16	100	155.00	1.00	2.03	0.129	97	100
201-202	47.16	100	155.00	1.00	2.03	0.129	97	100
202-203	47.16	100	155.00	1.00	2.03	0.129	97	100
190-204	39.40	100	155.00	1.00	1.70	0.116	97	100
204-205	39.40	100	155.00	1.00	1.70	0.116	97	100
205-206	39.40	100	155.00	1.00	1.70	0.116	97	100
179-207	54.40	100	155.00	1.00	2.34	0.140	97	100
207-208	54.40	100	155.00	1.00	2.34	0.140	97	100
208-209	54.40	100	155.00	1.00	2.34	0.140	97	100

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
C	Coefficiente de escorrentía	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

**Acometida 5**

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
214-215	31.04	100	155.00	1.00	1.34	0.100	97	100
215-216	31.04	100	155.00	1.00	1.34	0.100	97	100
216-217	31.04	100	155.00	1.00	1.34	0.100	97	100
213-218	31.04	100	155.00	1.00	1.34	0.100	97	100

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
218-219	31.04	100	155.00	1.00	1.34	0.100	97	100
219-220	31.04	100	155.00	1.00	1.34	0.100	97	100

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
C	Coefficiente de escorrentía	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

**Acometida 2**

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
142-143	1.98	2.00	110	5.36	50.78	1.25	104	110
143-144	0.89	2.00	110	5.36	50.01	1.25	105	110
144-145	10.34	2.00	110	5.36	50.01	1.25	105	110
145-146	6.73	2.00	110	3.48	39.24	1.11	105	110
146-152	6.73	2.00	110	1.87	28.29	0.94	105	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad	D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

**Acometida 4**

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
177-178	0.71	2.00	160	16.40	53.82	1.65	152	160
178-179	0.58	2.00	160	16.40	52.91	1.65	154	160
179-180	10.80	4.81	160	1.02	10.25	1.02	154	160
179-185	8.21	2.00	160	13.04	46.25	1.56	154	160
185-190	6.73	2.00	160	9.85	39.56	1.44	154	160
190-191	6.73	2.00	160	8.15	35.73	1.37	154	160
191-192	17.12	2.00	160	6.12	30.74	1.27	154	160

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
192-193	10.80	1.00	110	2.98	44.25	0.83	104	110
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Acometida 5**

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
211-212	1.63	2.00	160	2.67	20.51	1.00	152	160
212-213	0.74	2.00	160	2.67	20.23	1.00	154	160
213-214	8.21	2.00	160	1.34	14.42	0.81	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

**Acometida 2**

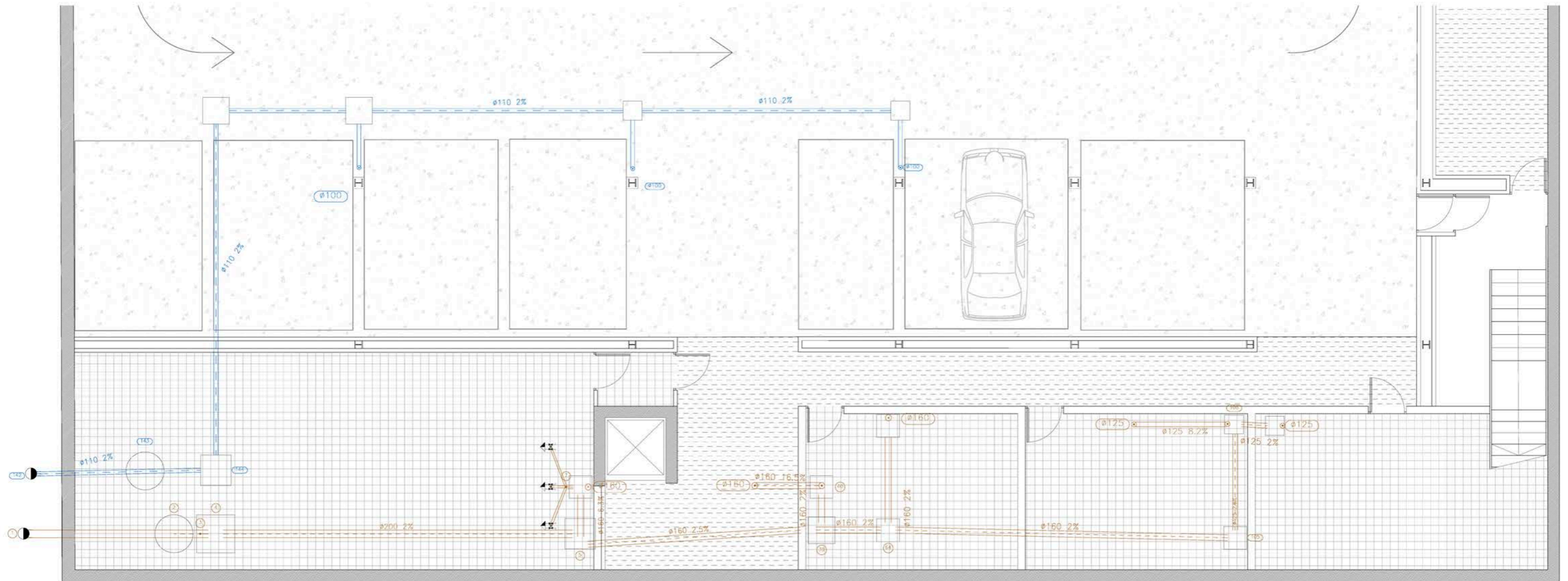
Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
144	0.89	2.00	110	80x80x100 cm
145	10.34	2.00	110	70x70x80 cm
146	6.73	2.00	110	50x50x65 cm
152	6.73	2.00	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

**Acometida 4**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
179	0.58	2.00	160	125x125x140 cm
180	10.80	2.00	160	60x60x50 cm
185	8.21	2.00	160	100x100x125 cm
190	6.73	2.00	160	100x100x110 cm
191	6.73	2.00	160	80x80x95 cm
192	17.12	2.00	160	60x60x60 cm
193	10.80	1.00	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

**Acometida 5**

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
213	0.74	2.00	160	60x60x65 cm
214	8.21	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida



**LEGENDA:**

**EURI UREN DATUAK:**

Referencias y dimensiones de arquetas	
144	80x80x100 cm
145	70x70x80 cm
146	50x50x65 cm
152	50x50x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Bajante asociada al canalón	Tubo bajante circular de zincitanio, según UNE-EN 988

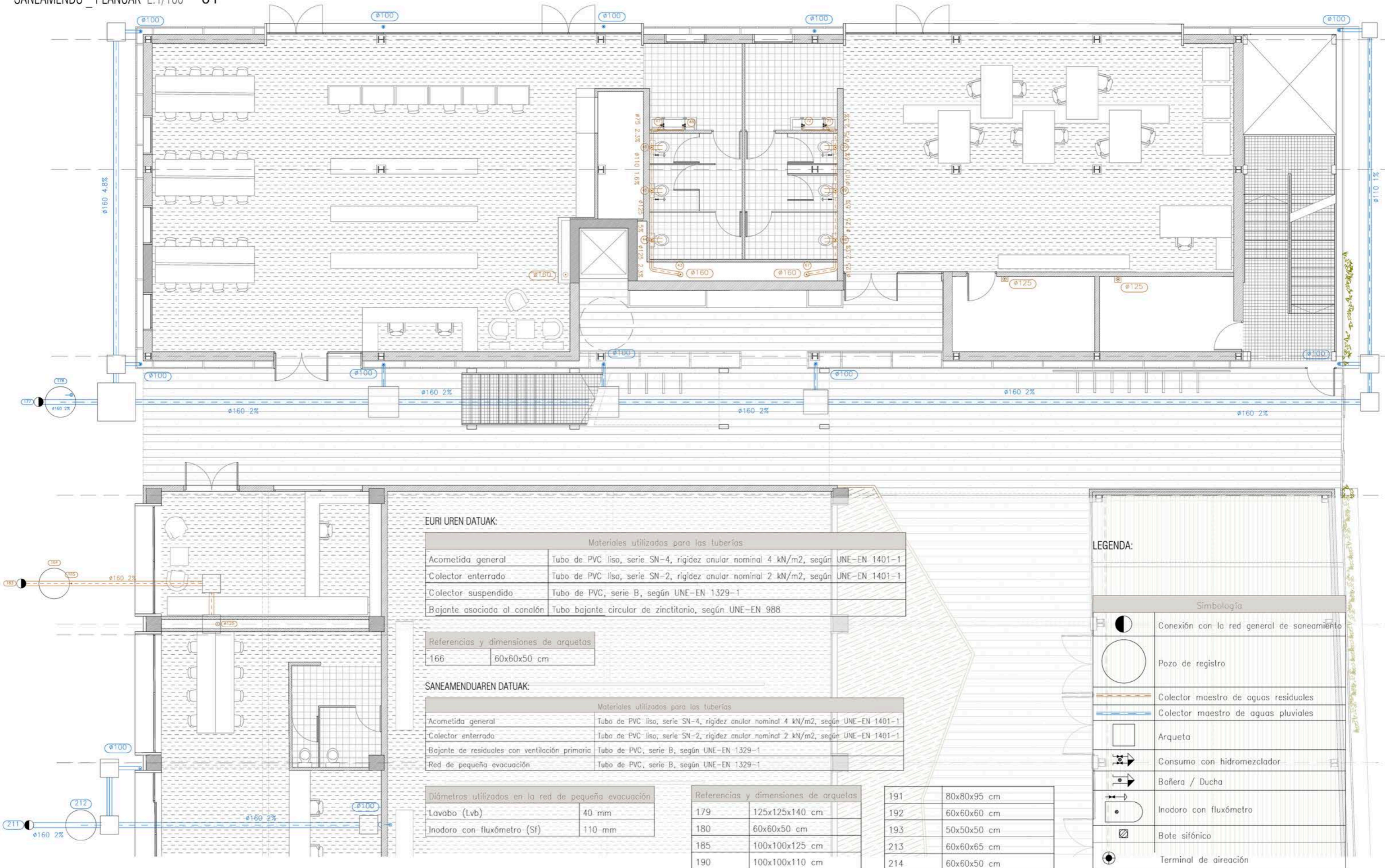
**SANEAMENDUAREN DATUAK:**

Referencias y dimensiones de arquetas	
4	100x100x115 cm
5	80x80x95 cm
6	60x60x50 cm
39	70x70x80 cm
40	60x60x50 cm
64	60x60x75 cm
65	60x60x50 cm
105	60x60x55 cm
106	50x50x50 cm
125	50x50x50 cm

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavadora (Lvr)	50 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro
	Bote sífónico
	Terminal de aireación



**EURI UREN DATUAK:**

Materiales utilizados para las tuberías		
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1	
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1	
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1	
Bajante asociada al canalón	Tubo bajante circular de zincitanio, según UNE-EN 988	

**Referencias y dimensiones de arquetas**

166	60x60x50 cm
-----	-------------

**SANEAMENDUAREN DATUAK:**

Materiales utilizados para las tuberías		
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1	
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m2, según UNE-EN 1401-1	
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1	
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1	

**Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación**

Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm

**Referencias y dimensiones de arquetas**

179	125x125x140 cm
180	60x60x50 cm
185	100x100x125 cm
190	100x100x110 cm

**Referencias y dimensiones de arquetas**

191	80x80x95 cm
192	60x60x60 cm
193	50x50x50 cm
213	60x60x65 cm
214	60x60x50 cm

**LEGENDA:**

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro
	Bate sífónico
	Terminal de aireación

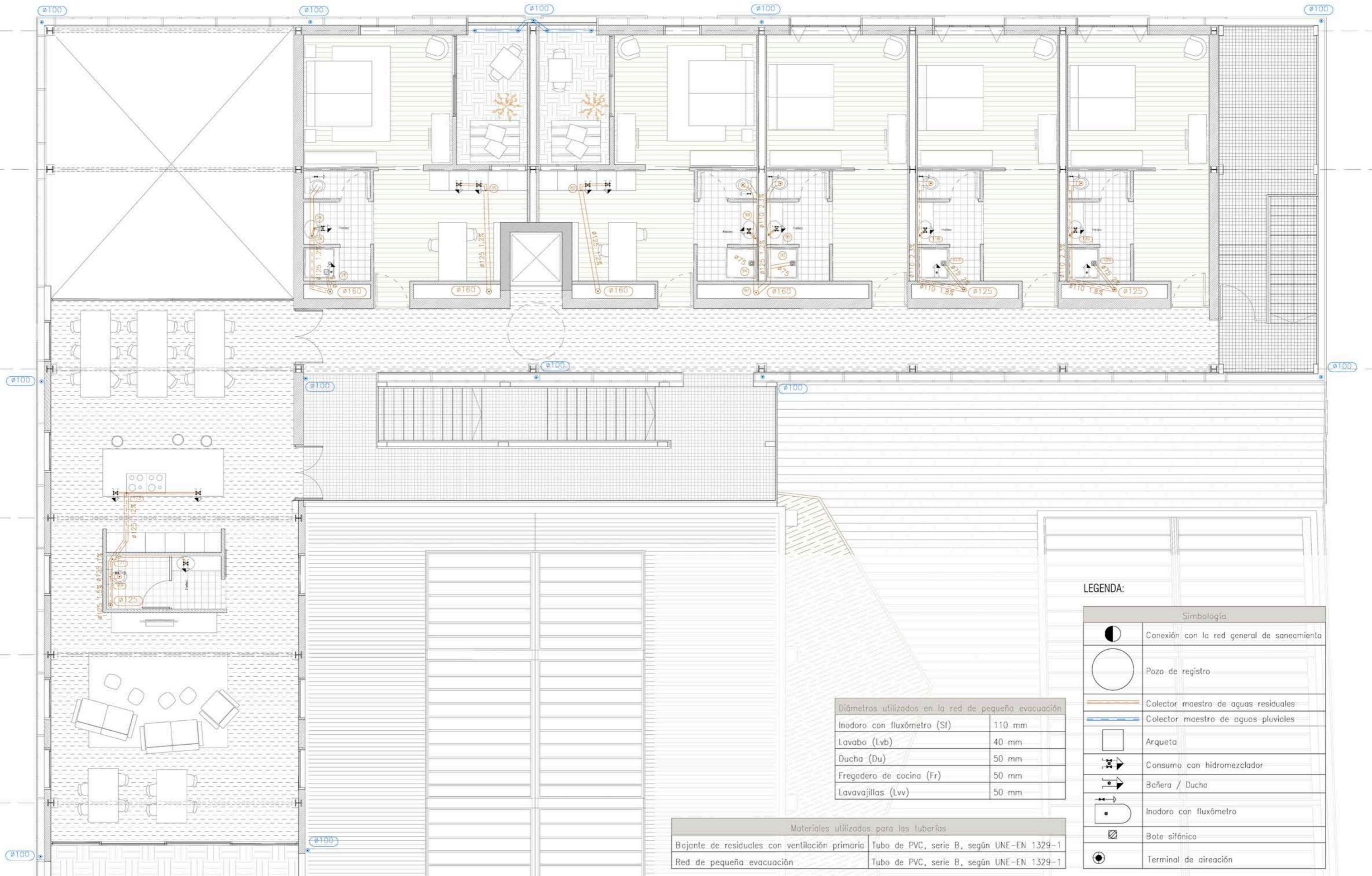


LEGENDA:

Materiales utilizados para las tuberías	
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm
Ducha (Du)	50 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm
Lavavajillas (Lv)	50 mm

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro
	Bote sifónico
	Terminal de aireación



Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación

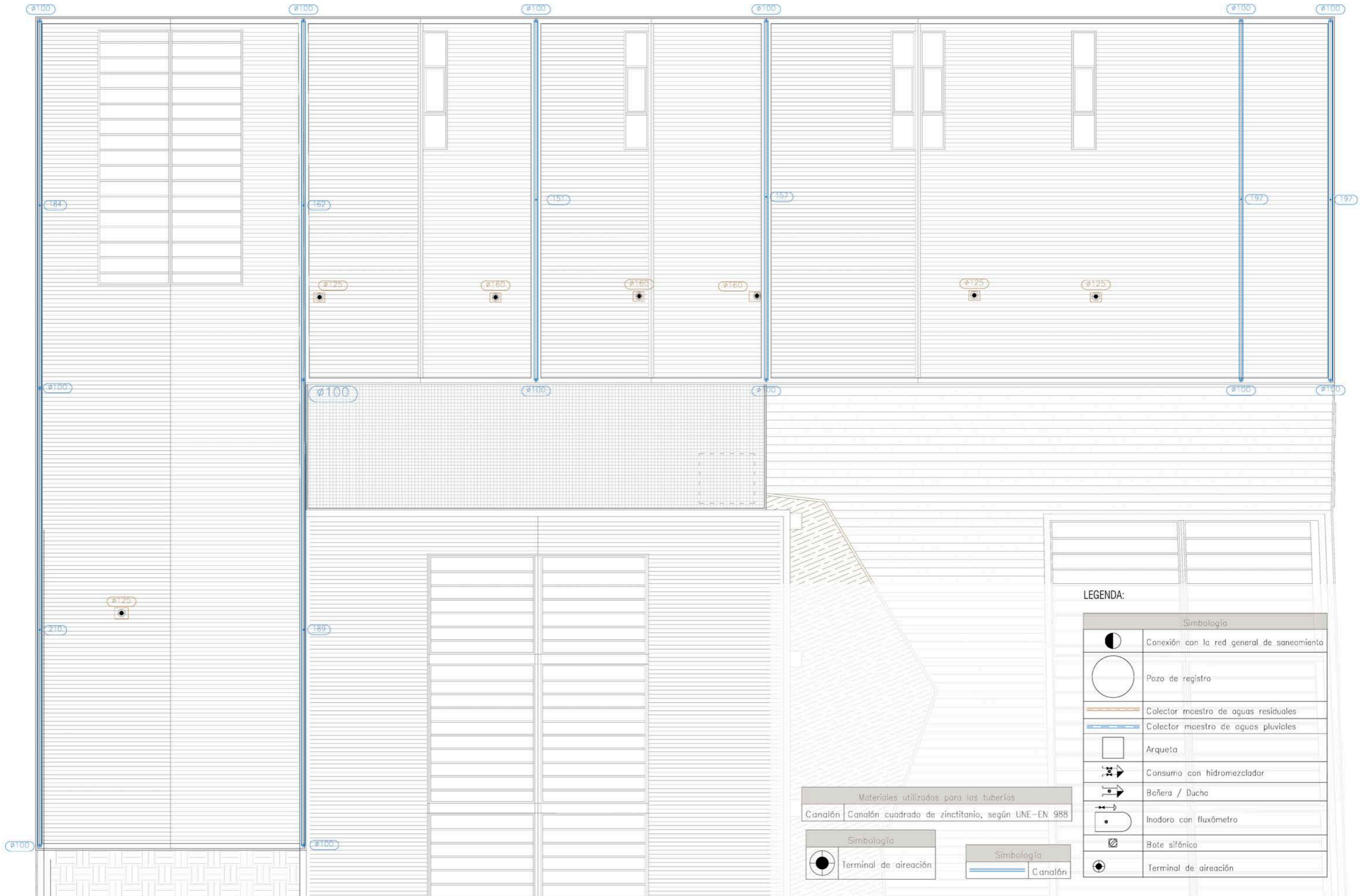
Inodoro con fluxómetro (Sf)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm
Ducha (Du)	50 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm
Lavavajillas (Lvv)	50 mm

Materiales utilizados para las tuberías

Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

LEGENDA:

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro
	Bate sifónico
	Terminal de aireación



LEGENDA:

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Colector maestro de aguas pluviales
	Arqueta
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Inodoro con fluxómetro
	Bate sífónico
	Terminal de aireación

Materiales utilizados para las tuberías	
	Canalón
	Canalón cuadrado de zincitania, según UNE-EN 988

Simbología	
	Terminal de aireación

Simbología	
	Canalón



**ELEKTRIZITATEHORNIDURASISTEMAK**

## LIBURU ATALAK

### **ELEKTRIZITATEHORNIDURAINSTALAZIOAK**

Argiztapen instalazioa HE3 1

SUA 4 / Argiztapen desegokiaren aurkako babesa 2

Erabilitako luminarai motak 3

Instalazio elektrikoaren memoria 4

Tximistaren aurkako babesa SUA-8 15

## ARGIZTAPEN INSTALAZIOEN DESKRIBAPENA

Argiztapenari dagokionez lehenik eta behin kontuan izan beharko da eraikinaren erabilera nagusia Hostel eremua dela, baina mediateka, sotoa eta bulegoak ere ditu barne. Beraz, argiztapenari dagokionez ez da beharrezkoa izango instalazio berezirik (museoetan bezala, mugikorrek edo karrildunak behar direla).

Beraz eremu bakoitzean ondorengo iluminazio mailak bete egin beharko dira:

- Mediateka: argiztapen orokorra → 200lux // puntuala → 500 lux irakurketarako
- Bulegoak: 400 lux-ko iluminazio maila planteatuko da.
- Komunetan: 100 lux-eko iluminazio minimoa ezarriko da.
- HOSTEL eremuaren barne:
  - o Areto komunitarioan: 400 lux ezarriko dira, bai egongela eremuan 200 lux
  - o Geletako komunetan: 100 lux
  - o Korridoreetan: 200 lux
  - o Sukaldeetan: 200 lux
  - o Logeletan: 100 lux orokorra baina irakurtzeko 500 lux-eko argi puntualak.

Neurri horiek ezarrita daudelarik, luminarien aukeraketa burutu beharko da erabileraren arabera. Luminariei dagokionez, eraginkortasun energetikoaren alde jokatu ahal izateko led lanparak erabiliko dira.

Eraikinean LEDak erabiliko dira kontsumo eta kalitatearen arteko erlazioa ona dutelako eta dauden erabilerekin bateragarriak direlako. Gainera deskarga lanparak baino kromatitate egokia daukate. Ez dute ia berorik askatzen, watt kontsumo txikiagoarekin lumen kantitate berdintsua askatzen dutelako. Lanpara hauen bizitza luzea da. LEDak, gainera, asko piztu eta itzaltzen diren lekuetan egokiak dira, eta beraien bizitza 50.000 ordukoa den. Lanpara hauek erabiltzean, CTE legeko VEEI erraztasunez beteko da. Kolore tenperaturari dagokionez eraikinean orokorrean neutroak eta epelak erabili dira. 3.000°K eta 4.000°K artean.

Iturri difusoak: Argiztapen orokorra bermatzeko erabiliko dira, korridoreetan eta eraikinaren gainontzeko espazioetan.

Iturri puntualak: Hauek batez ere irakurketa errazteko erabiliko dira, logeletan eta mediatekakako irakurketa gunetan (mailetan eta apalategietan).

Elektrizitate kable hauek, sabai teknikitik eta pladur tabikeetatik burutuko da, beti ur horniduraren tutuen gainetik, modu honetan kalteak ekidituz.

## ELEKTRIZITATE INSTALAZIOEN DESKRIBAPENA

Instalakuntza elektrikoa burutzeko erabiliko diren gailuak eta etengailuak planifikatu dira potentzia totala lortzeko. Babes kutxa orokorrak eraikinaren kanpoaldeko fatxadetan kokatuko dira nitxo batean (polikarbonato fatxadako aireztapen ganbararen barnean integratuta). koadroak aldiz kalearekin kontaktu zuzena duen gela teknikoan eta sotoan kokatzen direlarik (zirkuituaren arabera).

Zirkuituei dagokionez, 3 koadro elektriko planteatu dira:

Nagusia, beheko bulego eta mediateka ondoan kokatzen dena eta Hostel eremua hornituko duena (gelak eta areto komunitarioa). Mediateka eta bulegoko koadro elektrikoan kontrol zentralizatuko subestazioa ezarri da, bertatik nahien eta ordutegiaren arabera argiak erregulatzeko, itzaltzeko, pizteko... Hosteleko gela komunitarioaren argiztapena ere kontrolatu egingo da.

Beste bi koadroak sotoan kokatuko dira argiztapena eta aireztapena kontrolatzen dutelarik. Informazio gehigarria eskema unifilarrean aurkitu daiteke.

Geletan bigarren mailako koadroak ezarri dira, arazoak modu egokiagoan kudeatu ahal izateko, hauek sukalde eremuetan kokatuko dira.

Zirkuituko kableak bandeja nagusi batean garraiatuko dira sabai faltsutik lehenik eta behin. Bertatik bandeja sekundarioak aterako dira zirkuituen beharren arabera. Zirkuitu ezberdinak erabileren arabera antolatu dira: adibidez, ordenagailuak (mediateka) zirkuitu elektriko batean soilik diseinatu dira arazoak ekiditzeko. Argiztapen zirkuituak ere zonen arabera diseinatuko dira.

# EXIGENCIA BÁSICA HE 3- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN / ERAGINKORTASUN ENERGETIKOA

Zonas de no representación: Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.50 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Planta baja	Bulegoak (Oficinas)	3	128	0.80	506.00	0.48	2.10	240.84	23.0	85.0	0.45	0.0
-------------	---------------------	---	-----	------	--------	------	------	--------	------	------	------	-----

Zonas de no representación: Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 4.50 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Sótano	independentzia arte 2 (Vestibulo de independencia)	1	11	0.80	52.00	6.83	3.70	355.16	24.0	85.0	0.00	0.0
Planta baja	Mediateka komuna (Aseo de planta)	1	50	0.80	527.00	0.14	4.50	72.63	0.0	85.0	0.25	0.0
Planta baja	Bulego komuna (Aseo de planta)	1	46	0.80	21.00	2.42	2.00	50.73	0.0	85.0	0.26	0.0
Planta 2	planta bainugela (Aseo de planta)	1	9	0.80	6.00	18.14	0.90	108.84	0.0	85.0	0.00	0.0

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas												
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Sótano	Bitlegi 1 (Almacén)	2	55	0.80	176.00	1.50	2.70	263.60	17.0	85.0
Sótano	gela tekniko 4 (Cuarto técnico)	2	107	0.80	528.00	0.70	2.90	367.04	17.0	85.0
Sótano	gela tekniko 3 (Sala de máquinas)	2	47	0.80	196.00	0.59	4.70	115.41	18.0	85.0
Sótano	gela tekniko 2 (Sala de máquinas)	2	70	0.80	176.00	1.12	2.70	197.74	18.0	85.0
Sótano	gela tekniko 1 (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	2	59	0.80	176.00	1.40	2.80	245.59	17.0	85.0
Sótano	Garbiketa Gela (Cuarto de limpieza)	2	117	0.80	264.00	0.54	2.40	142.01	21.0	85.0
Planta baja	Bitlegi 3 (Almacén)	1	26	0.80	92.00	2.74	4.40	252.32	19.0	85.0
Planta baja	Gela tekniko 5 (Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones)	1	24	0.80	92.00	2.86	4.30	262.74	18.0	85.0

Zonas de no representación: Aparcamientos												
VEEI máximo admisible: 5.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Sótano	PARKING (Garaje)	7	154	0.60	5808.00	0.02	3.70	103.04	24.0	85.0
--------	------------------	---	-----	------	---------	------	------	--------	------	------

Zonas de representación: Bibliotecas, museos y galerías de arte												
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Planta baja	Mediateka (Sala de lectura)	4	127	0.80	527.00	0.32	1.90	166.02	24.0	85.0	0.29	0.0
-------------	-----------------------------	---	-----	------	--------	------	------	--------	------	------	------	-----

Zonas de representación: Hostelería y restauración												
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Planta 2	sukalde publikoa 1 (Comedor)	2	145	0.80	828.00	0.35	2.70	291.00	23.0	85.0	0.36	0.0
Planta 2	sala publikoa 1 (Comedor)	1	110	0.80	828.00	0.26	3.60	218.13	23.0	85.0	0.22	0.0

Zonas de representación: Zonas comunes												
VEEI máximo admisible: 10.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Sótano	Sotoko korridorea (Pasillo / Distribuidor)	0	36	0.80	704.00	0.33	6.60	231.60	15.0	85.0
Sótano	eskailera soto 1 (Escaleras)	1	55	0.80	208.00	0.81	5.80	167.95	20.0	85.0
Planta baja	eskailera soto 1.1 (Escaleras)	1	47	0.80	184.00	1.30	3.70	238.90	21.0	85.0

Zonas de representación: Habitaciones de hoteles, hostales.												
VEEI máximo admisible: 12.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas		

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Planta 1	logela 1 (Dormitorio)	1	43	0.80	104.00	1.16	5.00	121.14	22.0	85.0
Planta 1	logela 2 (Dormitorio)	1	37	0.80	104.00	1.20	4.90	125.24	22.0	85.0
Planta 1	logela 3 (Dormitorio)	1	43	0.80	260.00	0.52	6.00	134.33	22.0	85.0
Planta 1	logela 4 (Dormitorio)	1	44	0.80	260.00	0.53	5.80	138.51	22.0	85.0
Planta 1	logela 5 (Dormitorio)	1	43	0.80	260.00	0.53	5.80	138.48	22.0	85.0
Planta 1	distribuidor 1 (Distribuidor)	0	21	0.80	260.00	1.06	4.50	276.50	21.0	85.0
Planta 1	distribuidor 2 (Distribuidor)	0	24	0.80	260.00	0.74	6.50	192.30	21.0	85.0
Planta 1	distribuidor 3 (Distribuidor)	1	21	0.80	260.00	0.76	4.00	198.03	22.0	85.0

Planta 1	distribuidor 4 (Distribuidor)	1	21	0.80	260.00	0.80	3.80	209.27	22.0	85.0
Planta 1	distribuidor 5 (Distribuidor)	1	21	0.80	260.00	0.81	3.80	211.29	21.0	85.0
Planta 1	sukalde 1 (Cocina)	1	18	0.80	260.00	0.92	5.20	238.40	22.0	85.0
Planta 1	sukalde 2 (Cocina)	1	23	0.80	260.00	0.71	6.80	183.66	21.0	85.0
Planta 1	komuna 1 (Baño)	1	18	0.80	260.00	0.79	6.00	206.53	22.0	85.0
Planta 1	komuna 2 (Baño)	1	16	0.80	260.00	0.42	11.50	109.17	0.0	85.0
Planta 1	komuna 3 (Baño)	1	19	0.80	260.00	0.59	5.30	152.14	22.0	85.0
Planta 1	komuna 4 (Baño)	0	19	0.80	260.00	0.61	5.10	158.45	22.0	85.0
Planta 1	komuna 5 (Baño)	0	19	0.80	260.00	0.62	5.00	161.24	22.0	85.0
Planta 2	gela 6 (Dormitorio)	1	38	0.80	104.00	1.13	5.30	117.86	23.0	85.0
Planta 2	gela 7 (Dormitorio)	1	42	0.80	104.00	1.06	5.60	110.52	23.0	85.0
Planta 2	gela 8 (Dormitorio)	1	44	0.80	211.00	0.57	5.40	120.95	23.0	85.0
Planta 2	gela 9 (Dormitorio)	1	43	0.80	260.00	0.52	6.00	134.16	23.0	85.0
Planta 2	gela10 (Dormitorio)	1	40	0.80	260.00	0.54	5.70	141.02	22.0	85.0
Planta 2	komuna 6 (Baño)	1	18	0.80	260.00	0.74	6.50	191.11	22.0	85.0
Planta 2	komuna 7 (Baño)	1	15	0.80	260.00	0.64	7.60	166.90	22.0	85.0
Planta 2	komuna 8 (Baño)	0	19	0.80	211.00	0.45	7.00	94.27	23.0	85.0
Planta 2	komuna 9 (Baño)	1	18	0.80	260.00	0.59	5.20	154.09	23.0	85.0
Planta 2	komuna10 (Baño)	1	18	0.80	260.00	0.62	5.00	160.35	22.0	85.0
Planta 2	pasabidea 6 (Distribuidor)	0	21	0.80	260.00	0.94	5.10	243.40	22.0	85.0
Planta 2	pasabidea 7 (Distribuidor)	0	22	0.80	260.00	0.99	4.90	257.27	22.0	85.0
Planta 2	pasabidea 8 (Distribuidor)	0	21	0.80	211.00	0.79	3.90	166.12	23.0	85.0
Planta 2	pasabidea 9 (Distribuidor)	1	21	0.80	260.00	0.76	4.00	197.89	22.0	85.0
Planta 2	pasabidea10 (Distribuidor)	1	20	0.80	260.00	0.81	3.80	211.29	22.0	85.0
Planta 2	sukalde 6 (Cocina)	1	18	0.80	260.00	0.82	5.80	212.74	22.0	85.0
Planta 2	sukalde 7 (Cocina)	1	22	0.80	260.00	0.85	5.70	222.30	22.0	85.0

- Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
- Las señales de seguridad

#### Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	h <sup>3</sup> 2 m	H = 3.20 m

Se dispondrá una luminaria en:

- Cada puerta de salida.
- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

#### Características de la instalación:

- Será fija.
- Dispondrá de fuente propia de energía.
- Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
- El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

#### Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura £ 2m	Iluminancia en el eje central Iluminancia en la banda central	
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura £ 2m	

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central		
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia <sup>3</sup> 5 luxes	5.04 luxes
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra <sup>3</sup> 40	Ra = 80.00

#### Iluminación de las señales de seguridad:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Luminancia de cualquier área de color de seguridad	<sup>3</sup> 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	£ 10:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> y la luminancia L <sub>color</sub> > 10	<sup>3</sup> 5:1 £ 15:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	<sup>3</sup> 50% 100%	--> 5 s 60 s

## EXIGENCIA BÁSICA SUA 4- SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA /

### ARGIZTAPEN DESEGOKIAREN AURKAKO BABESA

#### 1.- ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Zona			NORMA	PROYECTO
			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	26
		Resto de zonas	20	
Para vehículos o mixtas			20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	119
		Resto de zonas	100	165
Para vehículos o mixtas			50	51
Factor de uniformidad media			fu <sup>3</sup> 40 %	49 %

#### 2.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA

##### Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Recorridos de evacuación
- Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- Locales de riesgo especial

## TIPOS DE LUMINARIAS UTILIZADAS / ERABILITAKO LUMINARIA MOTAK

Nº	CÓDIGO	DESIGNACIÓN	CANTIDAD
1	mt34aem010d	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	48,00 Ud
2	mt34aem012	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	48,00 Ud
3	mt34aem020c	Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 420 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	33,00 Ud
4	mt34beg020ia	Luminaria para instalar en la superficie del techo o de la pared, de 311 mm de diámetro y 90 mm de altura, para 1 lámpara halógena QT 32 de 75 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio opal con rosca, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 44, aislamiento clase F.	19,00 Ud
5	mt34lam050wcs	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 42 W, modelo Miniyes 1x42W TC-TEL Reflector Cristal Semi-opal "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; cierre de vidrio semitransparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	48,00 Ud
6	mt34lha010b	Lámpara halógena QT 32 de 75 W.	19,00 Ud
7	mt34lyd010d	Luminaria de techo Downlight, de 240 mm de diámetro y 150 mm de altura, para 2 lámparas fluorescentes compactas dobles TC-D de 26 W, cuerpo interior de chapa de acero, termoesmaltado, blanco; reflector con acabado en aluminio especular; aislamiento clase F.	62,00 Ud
8	mt34lyd120e	Luminaria de techo Downlight fija, de 110 mm de diámetro y 60 mm de altura, para 3 led de 1 W, de color blanco cálido (3500K), modelo LD-ROUND Fijo LED 3x1W Blanco "L&D"; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, termoesmaltado, en color blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F.	17,00 Ud
9	mt34ode470ba	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20.	4,00 Ud
10	mt34tuf010f	Tubo fluorescente T5 de 49 W.	4,00 Ud
11	mt34tuf020h	Lámpara fluorescente compacta TC-L de 40 W.	178,00 Ud
12	mt34tuf020o	Lámpara fluorescente compacta TC-D de 26 W.	124,00 Ud
13	mt34tuf020v	Lámpara fluorescente compacta TC-TEL de 42 W.	48,00 Ud
14	mt34zum020a	Luminaria de celosía redonda transparente, de 680 mm de diámetro y 142 mm de altura, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 40 W, con difusor de policarbonato transparente, estabilizado para UV con prismas interiores, reflector blanco diáfano y balasto electrónico.	89,00 Ud

## MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA / INSTALAZIO ELEKTRIKOAREN MEMORIA

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

#### Descripción de la instalación

El edificio 'ZKZ' se compone de:

– Locales comerciales y oficinas

Planta	Número de locales comerciales	Número de oficinas
Sótano	2	
Planta baja	1	
Total	3	0

– Servicios generales

– Garajes

– Zonas exteriores

#### Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m<sup>2</sup>, con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro individual 2	16.485
Potencia total prevista por instalación: CPM-2	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro individual 3	65.470
Cuadro individual 1	64.182

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

#### Descripción de la instalación

##### 1- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

##### 2- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro individual 2	9.26	RZ1-K (AS) 5G6	Tubo superficial D=50 mm
0	Cuadro individual 1	10.57	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=110 mm
1	Cuadro individual 3	6.58	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=110 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

##### 3- Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro individual 2	-		
Sub-grupo 1	-		
C14 (ventilación de garaje)	7.63	SZ1-K (AS+) 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C15 (ventilación de garaje)	6.23	SZ1-K (AS+) 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C1 (iluminación)	639.15	RZ1M21-K 3G16	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C6 (iluminación)	219.90	RZ1M21-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm
C13 (central modular de detección automática de CO)	10.59	SZ1-K (AS+) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Cuadro individual 3	-		
Sub-grupo 1	-		
C13 (alumbrado de emergencia)	120.26	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.1	5.33	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	Tubo superficial D=50 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	232.86	RZ1M21-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial
C2 (tomas)	141.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
C13 (Ventilador centrífugo en línea)	56.07	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C14 (Climatización)	57.69	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm Tubo superficial D=20 mm
C6 (iluminación)	241.59	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
C6(2) (iluminación)	198.29	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo superficial D=32 mm
C7 (tomas)	25.46	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Cuadro individual 3.2	1.21	ES07Z1-K (AS) 2x70+1G35	Tubo superficial D=50 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	183.52	RZ1M21-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial Directa superficial
C2 (tomas)	48.97	RZ1M21-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial Directa superficial
C13 (Central de detección automática de incendios)	6.30	SZ1-K (AS+) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
C7 (tomas)	71.08	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C6 (iluminación)	123.62	RZ1M21-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial
Sub-grupo 2	-		
C7(2) (tomas)	60.20	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C7(3) (tomas)	50.72	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C7(4) (tomas)	30.06	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Cuadro individual 3.3 (gela 1)	57.73	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	54.43	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial Directa superficial Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	52.85	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	6.17	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.4 (gela 2)	49.15	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	58.55	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	52.68	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	4.90	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C13(2) (alumbrado de emergencia)	3.18	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Subcuadro Cuadro individual 3.5 (gela 3)	41.07	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	39.90	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C2 (tomas)	36.54	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	6.45	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.6 (gela 4)	36.55	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	40.21	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C2 (tomas)	36.98	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	5.78	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.7 (gela 5)	37.00	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	39.99	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C2 (tomas)	38.10	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	2.10	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C13(2) (alumbrado de emergencia)	3.64	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.8 (gela10)	40.82	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	51.34	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C2 (tomas)	43.42	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	5.73	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.9 (gela 9)	40.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	59.45	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	48.54	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	5.13	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.10 (gela 8)	45.41	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	54.58	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	40.05	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	5.37	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C7 (tomas)	9.67	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Subcuadro Cuadro individual 3.11 (gela 7)	54.33	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	84.38	RZ1M21-K 3G2.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	65.97	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C4.2 (lavavajillas)	8.31	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	6.35	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.12 (gela 6)	63.24	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	83.82	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	66.47	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C4.2 (lavavajillas)	8.98	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	6.58	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
Subcuadro Cuadro individual 3.13	65.00	ES07Z1-K (AS) 3G16	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	186.83	RZ1M21-K 3G2.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm
C2 (tomas)	61.80	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C4.2 (lavavajillas)	13.11	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	19.38	RZ1M21-K 3G1.5	Directa superficial
C7 (tomas)	30.71	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Cuadro individual 1	-		
Subcuadro Cuadro individual 1.1	1.04	ES07Z1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=75 mm
Sub-grupo 1	-		
C14 (Climatización)	17.20	ES07Z1-K (AS) 4x50+1G25	Tubo superficial D=50 mm
Sub-grupo 2	-		
C16 (motor de ascensor)	21.65	SZ1-K (AS+) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
C17 (Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.)	2.13	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 4	-		
C18 (Grupo de presión)	5.68	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 5	-		
C7(5) (tomas)	12.15	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C12.1 (lavadora)	23.33	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C10 (secadora)	27.20	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C13 (Ventilador centrífugo en línea+Bomba de circulación (climatización)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	36.35	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C15 (Central de detección automática de incendios)	4.90	SZ1-K (AS+) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 6	-		
C2 (tomas)	51.38	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C12.1(2) (lavadora)	24.24	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C7 (tomas)	50.18	RZ1M21-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C7(4) (tomas)	95.47	RZ1M21-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 7	-		
C1 (iluminación)	315.69	RZ1M21-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial
C7(2) (tomas)	33.83	RZ1M21-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C4.1 (lavadora)	22.25	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C19 (alumbrado de emergencia)	362.09	RZ1M21-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial
C7(3) (tomas)	110.77	RZ1M21-K 3G4	Tubo superficial D=32 mm



#### 4.- Instalaciones en garajes

El garaje cuenta con una superficie útil de 1512,9, para un total de 51 plazas de aparcamiento, con lo que es de aplicación la ITC-BT-29, al superar el número mínimo de 5 plazas.

De acuerdo con la citada instrucción técnica, el garaje se clasifica como emplazamiento peligroso de clase I, como consecuencia de considerarlo como un emplazamiento en el que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir una atmósfera explosiva o inflamable, y en el que hay o puede haber líquidos inflamables.

De acuerdo con la norma UNE-EN-60079-10 en la que se clasifican los emplazamientos peligrosos para atmósferas de gas explosivas y dentro de los emplazamientos de clase I, el garaje se clasifica en zona 2: emplazamiento en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de una atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla, o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves.

Las prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas, a cumplir en este tipo de recintos, indicadas en la ITC-BT-29 son:

- Cumplimiento de la normativa en vigor en cuanto a la selección y requisitos de equipos eléctricos y sistemas de protección. (apartados 5 y 7, ITC-BT-29).
- Características y requisitos de cables y conductos, según lo dispuesto en el epígrafe 9 de la ITC-BT-29 y más concretamente en lo que se refiere a:
  - La intensidad admisible en los conductores debe reducirse un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional.
  - Los cables serán de tensión mínima asignada de 450/750V bajo tubo metálico rígido o flexible, o cables construidos de modo que dispongan de una protección mecánica, como por ejemplo los cables RVMV-K o RZ1MZ1-K (AS).

#### 5.- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P <sub>calc</sub> [W]
Cuadro individual 3		
Climatizadora (UTA) de baja silueta, a cuatro tubos, con batería de agua fría y batería de agua caliente.	4	1650.0(monof.)
Climatizadora (UTA) de baja silueta, a cuatro tubos, con batería de agua fría y batería de agua caliente.	3	1650.0(monof.)
Cuadro individual 1		
Unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema 4 tubos, para instalación en exterior	0	45139.0(trif.)

## 2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
  - a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
  - b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
  - c) La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

#### 2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

#### Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

#### Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

I<sub>c</sub>: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I<sub>z</sub>: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P<sub>c</sub>: Potencia de cálculo, en W

U<sub>r</sub>: Tensión simple, en V

U<sub>i</sub>: Tensión compuesta, en V

cos  $\theta$ : Factor de potencia

#### 2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
  - Línea general de alimentación: 0,5%
  - Derivaciones individuales: 1,0%
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
  - Línea general de alimentación: 1,0%
  - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en  $\Omega$ /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08  $\Omega$ /km.

R: Resistencia del cable, en  $\Omega$ /m. Viene dada por:

siendo:

$\rho$ : Resistividad del material en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T<sub>0</sub>: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T<sub>max</sub>: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

### 2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I<sub>ccc</sub>' como en pie 'I<sub>ccp</sub>', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

#### Entre Fases:

#### Fase y Neutro:

siendo:

U<sub>i</sub>: Tensión compuesta, en V

U<sub>r</sub>: Tensión simple, en V

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en m $\Omega$

I<sub>cc</sub>: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

R<sub>t</sub>: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X<sub>t</sub>: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

- $R_{cc,T}$ : Resistencia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$
- $X_{cc,T}$ : Reactancia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$
- $ER_{cc,T}$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
- $EX_{cc,T}$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
- $S_n$ : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

#### 2.1.2.- Cálculo de las protecciones

##### 2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

- $I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A
- $I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
- $I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- $I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- a) El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite ( $160^\circ\text{C}$  para cables con aislamientos termoplásticos y  $250^\circ\text{C}$  para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

b)

b)

b) siendo:

- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A
- $I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A
- $I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

b)

b) siendo:

- S: Sección del conductor, en  $\text{mm}^2$
- t: tiempo de duración del cortocircuito, en s
- k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

		PVC XLPE
	Cu	115 143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

- $R_r$ : Resistencia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$
- $R_n$ : Resistencia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$
- $X_r$ : Reactancia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$
- $X_n$ : Reactancia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$

##### 2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

- $I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A
- $I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

c)

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

c)

c)

### 2.1.2.3.- Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

### 2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

### 2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

### 2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

#### 2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 160 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

#### 2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

a)

- a) siendo:

$U_{seg}$ : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

$R_T$ : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 2.2.- Resultados de cálculo

### 2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
1	CPM-1	-	5495.0	5495.0	5495.0
0	Cuadro individual 2	16485.0	5495.0	5495.0	5495.0

CPM-2					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
1	CPM-2	-	43217.2	43217.2	43217.2
0	Cuadro individual 1	64182.0	21394.0	21394.0	21394.0
1	Cuadro individual 3	65469.7	21823.2	21823.2	21823.2

Cuadro individual 2					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (central modular de detección automática de CO)	C13 (central modular de detección automática de CO)	-	-	-	2300.0
C14 (ventilación de garaje)	C14 (ventilación de garaje)	-	2250.0	2250.0	2250.0
C15 (ventilación de garaje)	C15 (ventilación de garaje)	-	3825.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	3600.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	-	1680.0

Cuadro individual 3					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	162.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 3.1	Subcuadro Cuadro individual 3.1	-	16766.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	3645.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	3645.0	-	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	2970.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2700.0	-	-
C13 (Ventilador centrífugo en línea)	C13 (Ventilador centrífugo en línea)	-	650.0	-	-
C14 (Climatización)	C14 (Climatización)	-	3712.5	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1200.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 3.2	Subcuadro Cuadro individual 3.2	-	-	14818.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	732.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	1100.0	-
C13 (Central de detección automática de incendios)	C13 (Central de detección automática de incendios)	-	-	6900.0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2900.0	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	-	506.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	2900.0	-
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	2900.0	-
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	2700.0	-
Subcuadro Cuadro individual 3.3 (gela 1)	Subcuadro Cuadro individual 3.3 (gela 1)	-	-	-	3450.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	790.2
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	21.6
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2300.0
Subcuadro Cuadro individual 3.4 (gela 2)	Subcuadro Cuadro individual 3.4 (gela 2)	-	-	3450.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	790.2	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	10.8	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2300.0	-
C13(2) (alumbrado de emergencia)	C13(2) (alumbrado de emergencia)	-	-	10.8	-
Subcuadro Cuadro individual 3.5 (gela 3)	Subcuadro Cuadro individual 3.5 (gela 3)	-	-	3450.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	468.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	1900.0	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	21.6	-
Subcuadro Cuadro individual 3.6 (gela 4)	Subcuadro Cuadro individual 3.6 (gela 4)	-	-	-	3450.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	468.0
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	21.6
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	1900.0
Subcuadro Cuadro individual 3.7 (gela 5)	Subcuadro Cuadro individual 3.7 (gela 5)	-	3450.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	468.0	-	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	10.8	-	-
C13(2) (alumbrado de emergencia)	C13(2) (alumbrado de emergencia)	-	10.8	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1900.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 3.8 (gela10)	Subcuadro Cuadro individual 3.8 (gela10)	-	-	3450.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	468.0	-
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	21.6	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	1900.0	-
Subcuadro Cuadro individual 3.9 (gela 9)	Subcuadro Cuadro individual 3.9 (gela 9)	-	-	-	3450.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	468.0
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	21.6
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	1900.0
Subcuadro Cuadro individual 3.10 (gela 8)	Subcuadro Cuadro individual 3.10 (gela 8)	-	3450.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	377.4	-	-

Cuadro individual 3					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	21.6	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1700.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1100.0	-	-
Subcuadro Cuadro individual 3.11 (gela 7)	Subcuadro Cuadro individual 3.11 (gela 7)	-	-	-	3631.6
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	790.2
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	21.6
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2300.0
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	-	3450.0
Subcuadro Cuadro individual 3.12 (gela 6)	Subcuadro Cuadro individual 3.12 (gela 6)	-	-	-	3631.6
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	790.2
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	21.6
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2300.0
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	-	3450.0
Subcuadro Cuadro individual 3.13	Subcuadro Cuadro individual 3.13	-	-	-	8053.8
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	834.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2800.0
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	-	3450.0
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	1700.0
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	64.8

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
Subcuadro Cuadro individual 1.1	Subcuadro Cuadro individual 1.1	-	21394.0	21394.0	21394.0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	2780.0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2700.0	-
C4.1 (lavadora)	C4.1 (lavadora)	-	-	-	3450.0
C12.1 (lavadora)	C12.1 (lavadora)	-	3450.0	-	-
C12.1(2) (lavadora)	C12.1(2) (lavadora)	-	-	3450.0	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	3450.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2700.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	-	2700.0
C13 (Ventilador centrífugo en línea Bomba de circulación (climatización) Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	C13 (Ventilador centrífugo en línea Bomba de circulación (climatización) Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	-	1125.0	-	-
C14 (Climatización)	C14 (Climatización)	-	18807.9	18807.9	18807.9
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	-	-	2700.0
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	2700.0	-
C15 (Central de detección automática de incendios)	C15 (Central de detección automática de incendios)	-	2300.0	-	-
C7(5) (tomas)	C7(5) (tomas)	-	1500.0	-	-
C16 (motor de ascensor)	C16 (motor de ascensor)	-	1083.3	1083.3	1083.3
C17 (Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.)	C17 (Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.)	-	2000.0	2000.0	2000.0
C18 (Grupo de presión)	C18 (Grupo de presión)	-	1833.3	1833.3	1833.3
C19 (alumbrado de emergencia)	C19 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	550.8

## 2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
0	Cuadro individual 2	16.49	9.26	RZ1-K (AS) 5G6	26.74	41.00	0.33	0.33
0	Cuadro individual 1	64.18	10.57	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	99.45	193.00	0.12	0.12
1	Cuadro individual 3	65.47	6.58	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	94.60	193.00	0.08	0.08

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
Cuadro individual 2	RZ1-K (AS) 5G6	Tubo superficial D=50 mm	41.00	1.00	-	41.00
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=110 mm	193.00	1.00	-	193.00
Cuadro individual 3	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=110 mm	193.00	1.00	-	193.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones Fusible (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>riccp</sub> (s)	L <sub>max</sub> (m)
Cuadro individual 2	RZ1-K (AS) 5G6	26.74	32	51.20	41.00	100	12.000	2.172	0.16	0.03	168.35
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	99.45	100	160.00	193.00	100	5.422	4.717	4.50	0.08	589.23
Cuadro individual 3	RZ1-K (AS) 4x70+1G35	94.60	100	160.00	193.00	100	5.422	4.857	4.25	0.08	589.23

### Instalación interior

#### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 2								
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)	
Cuadro individual 2 Sub-grupo 1								
C14 (ventilación de garaje)	6.75	7.63	SZ1-K (AS+) 5G2.5	15.75	24.00	0.20	0.53	
Sub-grupo 2								
C15 (ventilación de garaje)	3.83	6.23	SZ1-K (AS+) 3G1.5	17.10	20.00	0.82	1.15	
Sub-grupo 3								
C1 (iluminación)	3.60	639.15	RZ1MZ1-K 3G16	15.65	65.45	2.99	3.32	
Sub-grupo 4								
C6 (iluminación)	1.68	219.90	RZ1MZ1-K 3G6	7.30	34.85	3.45	3.78	
C13 (central modular de detección automática de CO)	2.30	10.59	SZ1-K (AS+) 3G2.5	10.00	23.80	0.73	1.06	

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
C14 (ventilación de garaje)	SZ1-K (AS+) 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	-	24.00	
C15 (ventilación de garaje)	SZ1-K (AS+) 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G16	Tubo superficial D=32 mm	77.00	1.00	15.00	65.45	
C6 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm	41.00	1.00	15.00	34.85	
C13 (central modular de detección automática de CO)	SZ1-K (AS+) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	28.00	1.00	15.00	23.80	

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 2'											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos IGA: 32 LS: Clase C (tipo II), 40 kA 1.2 kV	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>iccc</sub> (s)	t <sub>iccp</sub> (s)
Cuadro individual 2 Sub-grupo 1			Dif: 40, 300, 4 polos								
C14 (ventilación de garaje)	SZ1-K (AS+) 5G2.5	15.75	Guard: 18	26.10	24.00	15	4.362	0.966	0.04	0.14	
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos								
C15 (ventilación de garaje)	SZ1-K (AS+) 3G1.5	17.10	Aut: 20 (C',B',D')	29.00	20.00	6	4.362	0.808	0.04	0.07	
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G16	15.65	Aut: 16 (C,B,D)	23.20	65.45	6	4.362	0.371	0.04	37.96	
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos								
C6 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G6	7.30	Aut: 10 (C',B')	14.50	34.85	6	4.362	0.167	0.04	26.46	
C13 (central modular de detección automática de CO)	SZ1-K (AS+) 3G2.5	10.00	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	23.80	6	4.362	0.772	0.04	0.21	

Datos de cálculo de Cuadro individual 3							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
Cuadro individual 3 Sub-grupo 1							
C13 (alumbrado de emergencia)	0.16	120.26	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.70	21.00	0.39	0.46
Subcuadro Cuadro individual 3.1	16.77	5.33	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	73.64	122.00	0.14	0.21
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	3.65	232.86	RZ1MZ1-K 3G6	15.85	41.00	3.87	4.09
C2 (tomas)	3.45	141.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	26.00	4.17	4.39
C13 (Ventilador centrifugo en línea)	0.65	56.07	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	3.06	20.00	1.06	1.28
C14 (Climatización)	3.71	57.69	ES07Z1-K (AS) 3G4	20.18	26.00	2.82	3.03
C6 (iluminación)	3.65	241.59	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.85	26.00	4.24	4.45
Sub-grupo 2							
C6(2) (iluminación)	2.97	198.29	ES07Z1-K (AS) 3G6	12.91	34.00	3.38	3.59
C7 (tomas)	3.45	25.46	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.72	2.93
Subcuadro Cuadro individual 3.2	14.82	1.21	ES07Z1-K (AS) 2x70+1G35	64.43	155.00	0.02	0.10
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.73	183.52	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.18	17.50	2.49	2.58
C2 (tomas)	3.45	48.97	RZ1MZ1-K 3G2.5	15.00	24.00	5.19	5.29
C13 (Central de detección automática de incendios)	6.90	6.30	SZ1-K (AS+) 3G4	30.00	38.00	0.24	0.34
C7 (tomas)	3.45	71.08	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	5.59	5.68
C6 (iluminación)	0.51	123.62	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.20	17.50	2.12	2.21
Sub-grupo 2							
C7(2) (tomas)	3.45	60.20	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	5.92	6.02
C7(3) (tomas)	3.45	50.72	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	3.93	4.02
C7(4) (tomas)	3.45	30.06	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.83	2.93
Subcuadro Cuadro individual 3.3 (gela 1)	3.45	57.73	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	26.00	3.76	3.84
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.79	54.43	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.44	17.50	0.51	4.34
C2 (tomas)	3.45	52.85	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.04	5.87
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	6.17	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	17.85	-	3.84
Subcuadro Cuadro individual 3.4 (gela 2)	3.45	49.15	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	26.00	3.20	3.28
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.79	58.55	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.44	17.50	0.62	3.89
C2 (tomas)	3.45	52.68	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.04	5.31
C13 (alumbrado de emergencia)	0.01	4.90	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.05	21.00	-	3.28
C13(2) (alumbrado de emergencia)	0.01	3.18	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.05	14.50	-	3.28

Datos de cálculo de Cuadro individual 3							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I'z (A)	c.d.t (%)	c.d.tac (%)
Subcuadro Cuadro individual 3.5 (gela 3)	3.45	41.07	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	26.00	2.67	2.75
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.47	39.90	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	21.00	0.28	3.03
C2 (tomas)	3.45	36.54	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.58	4.34
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	6.45	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	21.00	-	2.76
Subcuadro Cuadro individual 3.6 (gela 4)	3.45	36.55	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	3.90	3.98
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.47	40.21	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	21.00	0.29	4.26
C2 (tomas)	3.45	36.98	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.57	5.55
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	5.78	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	21.00	-	3.98
Subcuadro Cuadro individual 3.7 (gela 5)	3.45	37.00	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	3.95	4.02
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.47	39.99	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	21.00	0.28	4.31
C2 (tomas)	3.45	38.10	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.47	5.50
C13 (alumbrado de emergencia)	0.01	2.10	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.05	21.00	-	4.03
C13(2) (alumbrado de emergencia)	0.01	3.64	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.05	21.00	-	4.03
Subcuadro Cuadro individual 3.8 (gela10)	3.45	40.82	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	26.00	2.66	2.73
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.47	51.34	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	21.00	0.31	3.04
C2 (tomas)	3.45	43.42	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.71	4.44
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	5.73	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	21.00	-	2.74
Subcuadro Cuadro individual 3.9 (gela 9)	3.45	40.43	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	26.00	2.63	2.71
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.47	59.45	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	17.50	0.34	3.05
C2 (tomas)	3.45	48.54	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.81	4.52
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	5.13	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	21.00	-	2.71
Subcuadro Cuadro individual 3.10 (gela 8)	3.45	45.41	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	26.00	2.96	3.03
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.38	54.58	RZ1MZ1-K 3G1.5	1.64	17.50	0.26	3.29
C2 (tomas)	3.45	40.05	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.79	4.83
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	5.37	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	21.00	-	3.04
C7 (tomas)	3.45	9.67	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.03	4.06
Subcuadro Cuadro individual 3.11 (gela 7)	3.63	54.33	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.79	26.00	3.74	3.81
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.79	84.38	RZ1MZ1-K 3G2.5	3.44	24.00	0.46	4.27
C2 (tomas)	3.45	65.97	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.38	6.19
C4.2 (lavavajillas)	3.45	8.31	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	20.00	0.89	4.71
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	6.35	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	21.00	-	3.82
Subcuadro Cuadro individual 3.12 (gela 6)	3.63	63.24	ES07Z1-K (AS) 3G6	15.79	34.00	2.85	2.93
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.79	83.82	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.44	17.50	0.88	3.81
C2 (tomas)	3.45	66.47	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.42	5.35
C4.2 (lavavajillas)	3.45	8.98	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	20.00	0.96	3.89
C13 (alumbrado de emergencia)	0.02	6.58	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	21.00	-	2.94
Subcuadro Cuadro individual 3.13	8.05	65.00	ES07Z1-K (AS) 3G16	35.30	63.00	2.46	2.54
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.83	186.83	RZ1MZ1-K 3G2.5	3.63	24.00	1.45	3.99
C2 (tomas)	3.45	61.80	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	1.98	4.52
C4.2 (lavavajillas)	3.45	13.11	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	20.00	1.41	3.95
C13 (alumbrado de emergencia)	0.06	19.38	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.28	21.00	0.04	2.58
C7 (tomas)	3.45	30.71	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	20.00	2.60	5.15

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	Iz (A)	FC <sub>grup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I'z (A)
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.1	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	Tubo superficial D=50 mm	122.00	1.00	-	122.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial	41.00 52.00	1.00 1.00	- -	41.00 52.00

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	Iz (A)	FC <sub>grup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I'z (A)
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C13 (Ventilador centrífugo en línea)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C14 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm Tubo superficial D=20 mm	26.00 26.00	1.00 1.00	- -	26.00 26.00
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo superficial D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro individual 3.2	ES07Z1-K (AS) 2x70+1G35	Tubo superficial D=50 mm	155.00	1.00	-	155.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial Directa superficial	17.50 21.00 21.00	1.00 0.85 1.00	- - -	17.50 17.85 21.00
C2 (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial Directa superficial	24.00 30.00 30.00	1.00 0.85 1.00	- - -	24.00 25.50 30.00
C13 (Central de detección automática de incendios)	SZ1-K (AS+) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	38.00	1.00	-	38.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C6 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm Directa superficial	17.50 21.00	1.00 1.00	- -	17.50 21.00
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7(4) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro individual 3.3 (gela 1)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial Directa superficial Tubo superficial D=32 mm	21.00 21.00 17.50	0.85 1.00 1.00	- - -	17.85 21.00 17.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial Directa superficial	21.00 21.00	0.85 1.00	- -	17.85 21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.4 (gela 2)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm	21.00 17.50	1.00 1.00	- -	21.00 17.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
C13(2) (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
Subcuadro Cuadro individual 3.5 (gela 3)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.6 (gela 4)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.7 (gela 5)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.8 (gela10)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.9 (gela 9)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm	21.00 17.50	1.00 1.00	- -	21.00 17.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.10 (gela 8)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial Tubo superficial D=32 mm	21.00 17.50	1.00 1.00	- -	21.00 17.50

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
Subcuadro Cuadro individual 3.11 (gela 7)	ES07Z1-K (AS) 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G2.5	Directa superficial	30.00	1.00	-	30.00
		Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	-	24.00
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C4.2 (lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
Subcuadro Cuadro individual 3.12 (gela 6)	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo superficial D=32 mm	34.00	1.00	-	34.00
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
		Tubo superficial D=32 mm	17.50	1.00	-	17.50
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C4.2 (lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Directa superficial	21.00	1.00	-	21.00
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 3'										
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>ccc</sub> (s)	t <sub>ccp</sub> (s)
Cuadro individual 3			IGA: 100 LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.70	Aut: 10 (C',B')	14.50	21.00	6	5.307	0.152	3.56	1.99
Subcuadro Cuadro individual 3.1	ES07Z1-K (AS) 2x50+1G25	73.64	Aut: 80 (C,D)	116.00	122.00	10	5.307	4.611	3.56	1.56
Sub-grupo 1			Dif: 80, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G6	15.85	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	41.00	6	5.179	0.338	0.31	6.43
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.179	0.322	0.31	2.05
C13 (Ventilador centrífugo en línea)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	3.06	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	20.00	6	5.179	0.233	0.31	1.53
C14 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) 3G4	20.18	Aut: 25 (C',B')	36.25	26.00	6	5.179	0.365	0.31	1.59
C6 (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.85	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.179	0.335	0.31	1.88
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C6(2) (iluminación)	ES07Z1-K (AS) 3G6	12.91	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	34.00	6	5.179	0.334	0.31	4.26
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.179	0.493	0.31	0.34
Subcuadro Cuadro individual 3.2	ES07Z1-K (AS) 2x70+1G35	64.43	Aut: 80 (C,D)	116.00	155.00	10	5.307	4.817	3.56	2.79
Sub-grupo 1			Dif: 80, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.18	Aut: 10 (C',B')	14.50	17.50	6	5.287	0.108	2.32	3.98
C2 (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	24.00	6	5.287	0.250	2.32	2.04
C13 (Central de detección automática de incendios)	SZ1-K (AS+) 3G4	30.00	Aut: 32 (C',B',D')	46.40	38.00	6	5.287	3.074	2.32	0.03
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	20.00	6	5.287	0.250	2.32	1.33
C6 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.20	Aut: 10 (B')	14.50	17.50	6	5.287	0.087	2.32	6.05
Sub-grupo 2			Dif: 63, 30, 2 polos							
C7(2) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	20.00	6	5.287	0.236	2.32	1.49
C7(3) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.287	0.351	2.32	0.67
C7(4) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.287	0.478	2.32	0.36
Subcuadro Cuadro individual 3.3 (gela 1)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.307	0.358	3.56	1.65
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.44	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	17.50	6	0.699	0.220	0.17	0.95
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B)	23.20	20.00	6	0.699	0.237	0.17	1.47
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	17.85	6	0.699	0.294	0.17	0.53
Subcuadro Cuadro individual 3.4 (gela 2)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.307	0.417	3.56	1.22
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.44	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	17.50	6	0.811	0.222	0.13	0.93
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B)	23.20	20.00	6	0.811	0.262	0.13	1.20
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.05	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.811	0.329	0.13	0.43
C13(2) (alumbrado de emergencia)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	0.05	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	14.50	6	0.811	0.358	0.13	0.23
Subcuadro Cuadro individual 3.5 (gela 3)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.307	0.494	3.56	0.87
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.953	0.275	0.09	0.61

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 3'											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>ccc</sub> (s)	t <sub>ccp</sub> (s)	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	0.953	0.320	0.09	0.81	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.953	0.369	0.09	0.34	
Subcuadro Cuadro individual 3.6 (gela 4)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.307	0.354	3.56	0.66	
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.691	0.222	0.17	0.93	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B)	23.20	20.00	6	0.691	0.255	0.17	1.27	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.691	0.299	0.17	0.51	
Subcuadro Cuadro individual 3.7 (gela 5)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.307	0.349	3.56	0.68	
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.683	0.222	0.18	0.94	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B)	23.20	20.00	6	0.683	0.257	0.18	1.25	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.05	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.683	0.319	0.18	0.45	
C13(2) (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.05	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.683	0.299	0.18	0.51	
Subcuadro Cuadro individual 3.8 (gela10)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.307	0.497	3.56	0.86	
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.959	0.264	0.09	0.66	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	20.00	6	0.959	0.313	0.09	0.85	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.959	0.402	0.09	0.28	
Subcuadro Cuadro individual 3.9 (gela 9)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.307	0.502	3.56	0.84	
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.03	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	17.50	6	0.967	0.253	0.09	0.72	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	20.00	6	0.967	0.307	0.09	0.88	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.967	0.398	0.09	0.29	
Subcuadro Cuadro individual 3.10 (gela 8)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.307	0.450	3.56	1.05	
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	1.64	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	17.50	6	0.871	0.244	0.11	0.77	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B)	23.20	20.00	6	0.871	0.288	0.11	1.00	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.871	0.367	0.11	0.34	
C7 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B,D)	23.20	20.00	6	0.871	0.340	0.11	0.71	
Subcuadro Cuadro individual 3.11 (gela 7)	ES07Z1-K (AS) 3G4	15.79	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	26.00	6	5.307	0.379	3.56	1.47	
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G2.5	3.44	Aut: 10 (C,B,D)	14.50	24.00	6	0.739	0.237	0.15	2.27	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C,B)	23.20	20.00	6	0.739	0.233	0.15	1.52	
C4.2 (lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C,B)	23.20	20.00	6	0.739	0.307	0.15	0.88	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.739	0.306	0.15	0.49	
Subcuadro Cuadro individual 3.12 (gela 6)	ES07Z1-K (AS) 3G6	15.79	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	34.00	6	5.307	0.482	3.56	2.05	
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G1.5	3.44	Aut: 10 (C',B')	14.50	17.50	6	0.931	0.197	0.10	1.18	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	20.00	6	0.931	0.266	0.10	1.17	
C4.2 (lavavajillas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	0.931	0.365	0.10	0.62	
C13 (alumbrado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	0.09	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	21.00	6	0.931	0.352	0.10	0.37	
Subcuadro Cuadro individual 3.13	ES07Z1-K (AS) 3G16	35.30	Aut: 40 (C,B,D)	58.00	63.00	6	5.307	1.136	3.56	2.62	
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos								
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G2.5	3.63	Aut: 10 (C',B')	14.50	24.00	6</					



Datos de cálculo de Cuadro Individual 1							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
C7(4) (tomas) Sub-grupo 7	3.45	95.47	RZ1MZ1-K 3G2.5	15.00	20.40	5.90	6.03
C1 (iluminación)	2.78	315.69	RZ1MZ1-K 3G6	12.09	41.00	3.91	4.04
C7(2) (tomas)	3.45	33.83	RZ1MZ1-K 3G2.5	15.00	20.40	2.62	2.75
C4.1 (lavadora)	3.45	22.25	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	20.00	2.39	2.52
C19 (aluminado de emergencia)	0.55	362.09	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.39	14.88	3.22	3.36
C7(3) (tomas)	3.45	110.77	RZ1MZ1-K 3G4	15.00	27.20	5.07	5.20

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	FC <sub>agrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
Subcuadro Cuadro individual 1.1	ES07Z1-K (AS) 4x70+1G35	Tubo superficial D=75 mm	148.00	1.00	-	148.00	
C14 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) 4x50+1G25	Tubo superficial D=50 mm	116.00	1.00	-	116.00	
C16 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C17 (Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.)	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	Tubo superficial D=32 mm	13.50	1.00	-	13.50	
C18 (Grupo de presión)	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00	
C7(5) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C12.1 (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C10 (secadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C13 (Ventilador centrífugo en línea+Bomba de circulación (climatización)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C15 (Central de detección automática de incendios)	SZ1-K (AS+) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	28.00	1.00	-	28.00	
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C12.1(2) (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C7 (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	15.00	20.40	
C7(4) (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	15.00	20.40	
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm	41.00	1.00	-	41.00	
		Directa superficial	52.00	1.00	-	52.00	
C7(2) (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	15.00	20.40	
C4.1 (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C19 (aluminado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	17.50	1.00	15.00	14.88	
		Directa superficial	21.00	1.00	15.00	17.85	
C7(3) (tomas)	RZ1MZ1-K 3G4	Tubo superficial D=32 mm	32.00	1.00	15.00	27.20	

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'									
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, seris, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>ca</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	t <sub>ccc</sub> (s)	t <sub>cccp</sub> (s)
Cuadro individual 1			IGA: 100 LS: Clase C(tipo II), 40 kA 1.2 kV						
Subcuadro Cuadro individual 1.1	ES07Z1-K (AS) 4x70+1G35	99.45	Aut: 100 (C,D)	145.00	148.00	10	5.235	4.683	3.66
Sub-grupo 1			Dif: 100, 300, 4 polos						
C14 (Climatización)	ES07Z1-K (AS) 4x50+1G25	95.81	Aut: 100 (C,D)	145.00	116.00	10	5.217	3.916	1.21
Sub-grupo 2			Dif: 40, 300, 4 polos						
C16 (motor de ascensor)	SZ1-K (AS+) 5G1.5	5.86	Guard: 6	9.13	17.50	15	5.217	0.335	1.21
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 4 polos						
C17 (Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.)	ES07Z1-K (AS) 5G1.5	8.66	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	13.50	6	5.217	2.363	1.21
Sub-grupo 4			Dif: 40, 300, 4 polos						
C18 (Grupo de presión)	ES07Z1-K (AS) 5G2.5	7.94	Guard: 10	14.50	18.00	15	5.217	1.751	1.21
Sub-grupo 5			Dif: 80, 30, 2 polos						
C7(5) (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.217	0.998	1.21
C12.1 (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.217	0.537	1.21
C10 (secadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.217	0.465	1.21
C13 (Ventilador centrífugo en línea+Bomba de circulación (climatización)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	5.28	Aut: 10 (C',B',D')	14.50	20.00	6	5.217	0.430	1.21
Sub-grupo 6			Dif: 80, 30, 2 polos						
C2 (tomas)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.217	0.390	1.21
C12.1(2) (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.217	0.518	1.21
C7 (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.40	6	5.217	0.333	1.21
C7(4) (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	20.40	6	5.217	0.230	1.21
Sub-grupo 7			Dif: 80, 30, 2 polos						
C1 (iluminación)	RZ1MZ1-K 3G6	12.09	Aut: 16 (C',B')	23.20	41.00	6	5.217	0.256	1.21
C7(2) (tomas)	RZ1MZ1-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.40	6	5.217	0.498	1.21
C4.1 (lavadora)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.79	Aut: 16 (C',B',D')	23.20	20.00	6	5.217	0.561	1.21
C19 (aluminado de emergencia)	RZ1MZ1-K 3G1.5	2.39	Aut: 10 (B')	14.50	14.88	6	5.217	0.063	1.21
C7(3) (tomas)	RZ1MZ1-K 3G4	15.00	Aut: 16 (C',B')	23.20	27.20	6	5.217	0.256	1.21

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
I <sub>c</sub>	intensidad de cálculo del circuito (A)
I <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)

Leyenda	
FC <sub>agrup</sub>	factor de corrección por agrupamiento
R <sub>inc</sub>	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I <sub>2</sub>	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I <sub>cu</sub>	poder de corte de la protección (kA)
I <sub>ccc</sub>	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I <sub>ccp</sub>	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L <sub>max</sub>	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P <sub>calc</sub>	potencia de cálculo (kW)
t <sub>ccc</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t <sub>cccp</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t <sub>ficcp</sub>	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

2.2.3. - Símbolos utilizados  
 A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Cuadro individual		Interruptor estanco
	Interruptor		Central modular de detección automática de monóxido de carbono
	Lámpara fluorescente con dos tubos		Toma de uso general triple, estancia
	Motor de ascensor		Subcuadro
	Detector óptico de humos		Central de detección automática de incendios
	Detector termovelocimétrico		Climatización
	Bomba de circulación		Toma para ventilador de garaje (impulsión)
	Toma para ventilador de garaje (extracción)		Aspirador para ventilación mecánica
	Luminaria de emergencia, estancia		Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.
	Bomba de circulación		Grupo de presión
	Lámpara fluorescente		Luminaria de emergencia
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en techo		Toma de lavadora
	Toma de secadora		Toma de uso general triple
	Sensor de proximidad		Caja de protección y medida (CPM)
	Toma de uso general doble		Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Toma de uso general cuádruple		Toma de uso general
	Interruptor doble		Toma de uso general doble, estancia
	Lavavajillas doméstico		Ducha
	Toma de uso general, estancia		Climatización
	Toma de lavavajillas		Pararrayos con dispositivo de cebado (PDC)

## CTE-DB SUA 8 PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO / CTE-DB SUA 8 TXIMISTEN AURKAKO BABESA

### 1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

#### 1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

siendo

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km<sup>2</sup>).
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

$N_g$ (Bilbao) = 5.00 impactos/año,km <sup>2</sup>
$A_e$ = 10401.64 m <sup>2</sup>
$C_1$ (aislado) = 1.00
$N_e$ = 0.0520 impactos/año

#### 1.2.- Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )

siendo

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$C_2$ (estructura metálica/cubierta de hormigón) = 1.00
$C_3$ (otros contenidos) = 1.00
$C_4$ (resto de edificios) = 1.00
$C_5$ (resto de edificios) = 1.00
$N_a$ = 0.0055 impactos/año

#### 1.3.- Verificación

Altura del edificio = 12.0 m <= 43.0 m
$N_e$ = 0.0520 > $N_a$ = 0.0055 impactos/año
ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$N_a$ = 0.0055 impactos/año
$N_e$ = 0.0520 impactos/año
E = 0.894

Como:

0.80 <= 0.894 < 0.95
----------------------

Nivel de protección: III

### 2.2.- Descripción del sistema externo de protección frente al rayo

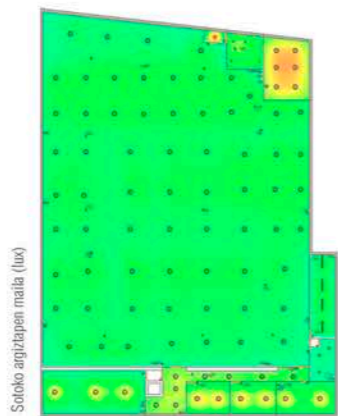
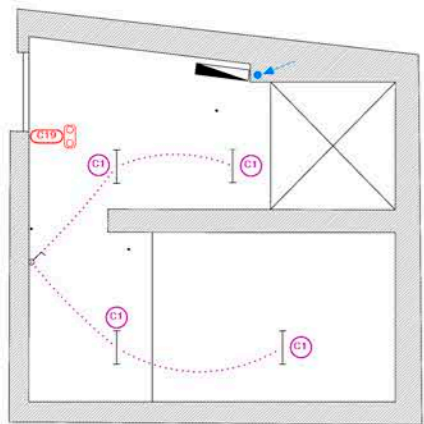
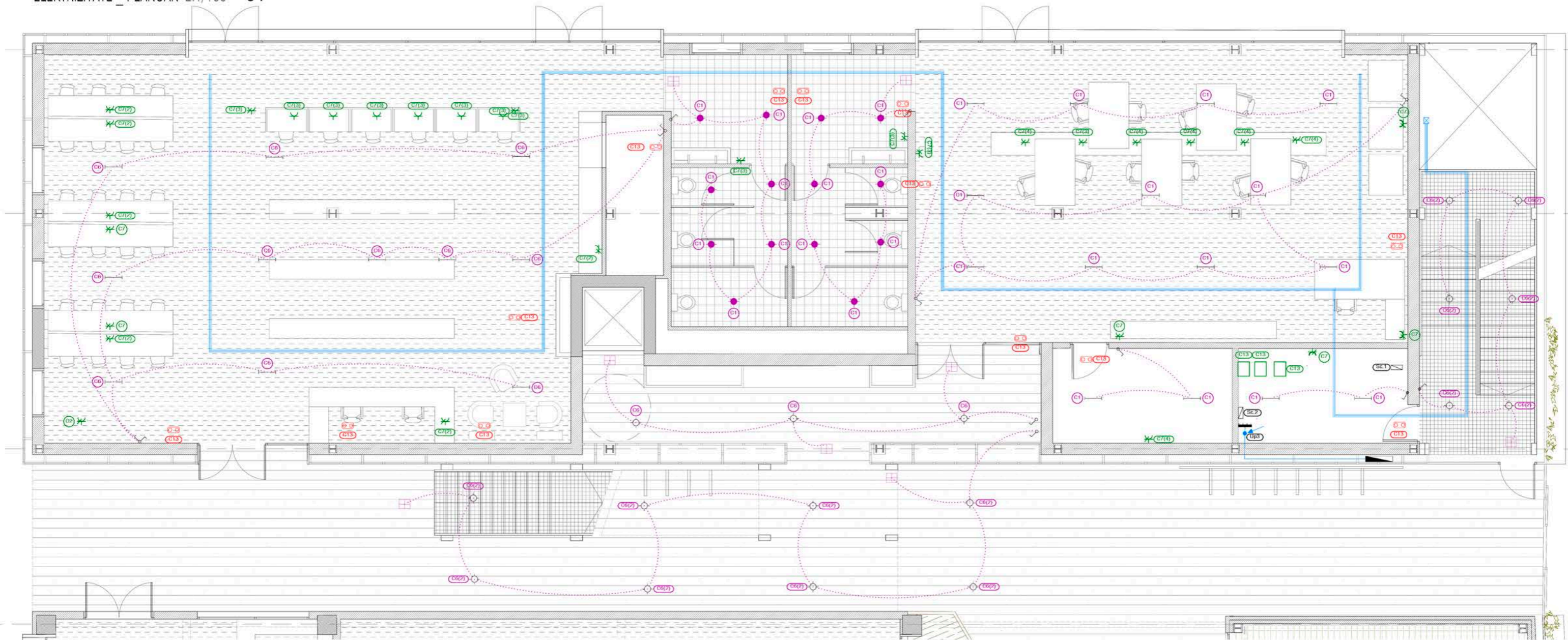
Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 30  $\mu$ s y radio de protección de 64 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura.



Leyenda	
	Protección frente al rayo
	Arqueta para toma de tierra
	Conexión con la toma de tierra general

Leyenda	
---------	--

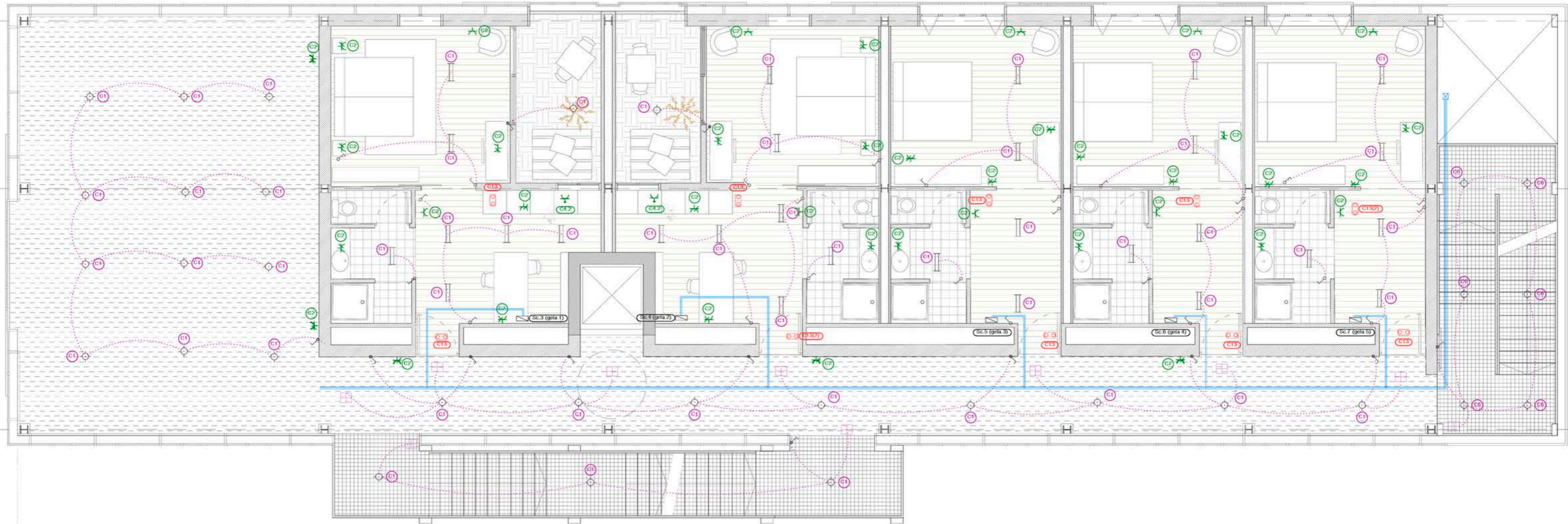
	Cuadro individual
	Interruptor estanco
	Interruptor
	Lámpara fluorescente con dos tubos
	Subcuadro
	Lámpara fluorescente
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en techo
	Luminaria de emergencia, estanca
	Luminaria de emergencia
	C.D. (CO) Central modular de detección automática de monóxido de carbono
	Toma de uso general triple, estanca
	M.A. Motor de ascensor
	Detector óptico de humos
	C.I. Central de detección automática de incendios
	Detector termovelocimétrico
	A.A. Climatización
	Bomba de circulación
	Toma para ventilador de garaje (impulsión)
	Toma para ventilador de garaje (extracción)
	Aspirador para ventilación mecánica
	A.C.S. / Clif. Caldera eléctrica para calefacción y A.C.S.
	Bomba de circulación
	Grupo de presión
	Lav. Toma de lavadora
	Sec. Toma de secadora
	Toma de uso general triple
	Circuitos de iluminación
	Circuitos de tomas electricas
	Circuitos de iluminación de emergencia
	Cableado de protección frente al rayo
	Canalización principal del cableado
<b>A</b>	Luminaria de celosía redonda transparente, de 680 mm de diámetro y 142 mm de altura, para 2 lámparas fluorescentes TC-L de 40 W (x 89)
<b>B</b>	Luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49 W (x 4)
<b>C</b>	Luminaria de techo Downlight, de 240 mm de diámetro y 150 mm de altura, para 2 lámparas fluorescentes compactas dobles TC-D de 26 W (x 5)



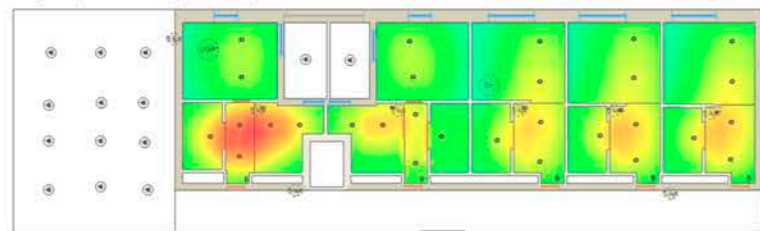
Sotoko irteera

Legenda	
	Servicio monofásico
	Interruptor
	Interruptor estanco
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en techo
	Subcuadro
	Sensor de proximidad
	Caja de protección y medida (CPM)
	Lámpara fluorescente
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Cuadro individual
	Interruptor doble
	Luminaria de emergencia
	Detector termovelocimétrico

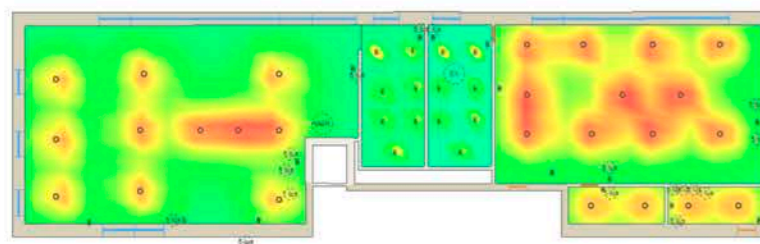
Legenda	
	Central de detección automática de incendios
	Toma de uso general triple, estancia
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general triple
	Toma de uso general cuádruple
	Toma de uso general
	Circuitos de iluminación
	Circuitos de tomas electricas
	Circuitos de iluminación de emergencia
	Cableado de protección frente al rayo
	Canalización principal del cableado



Argiztapen mailak (lux-etan)



1. solairua

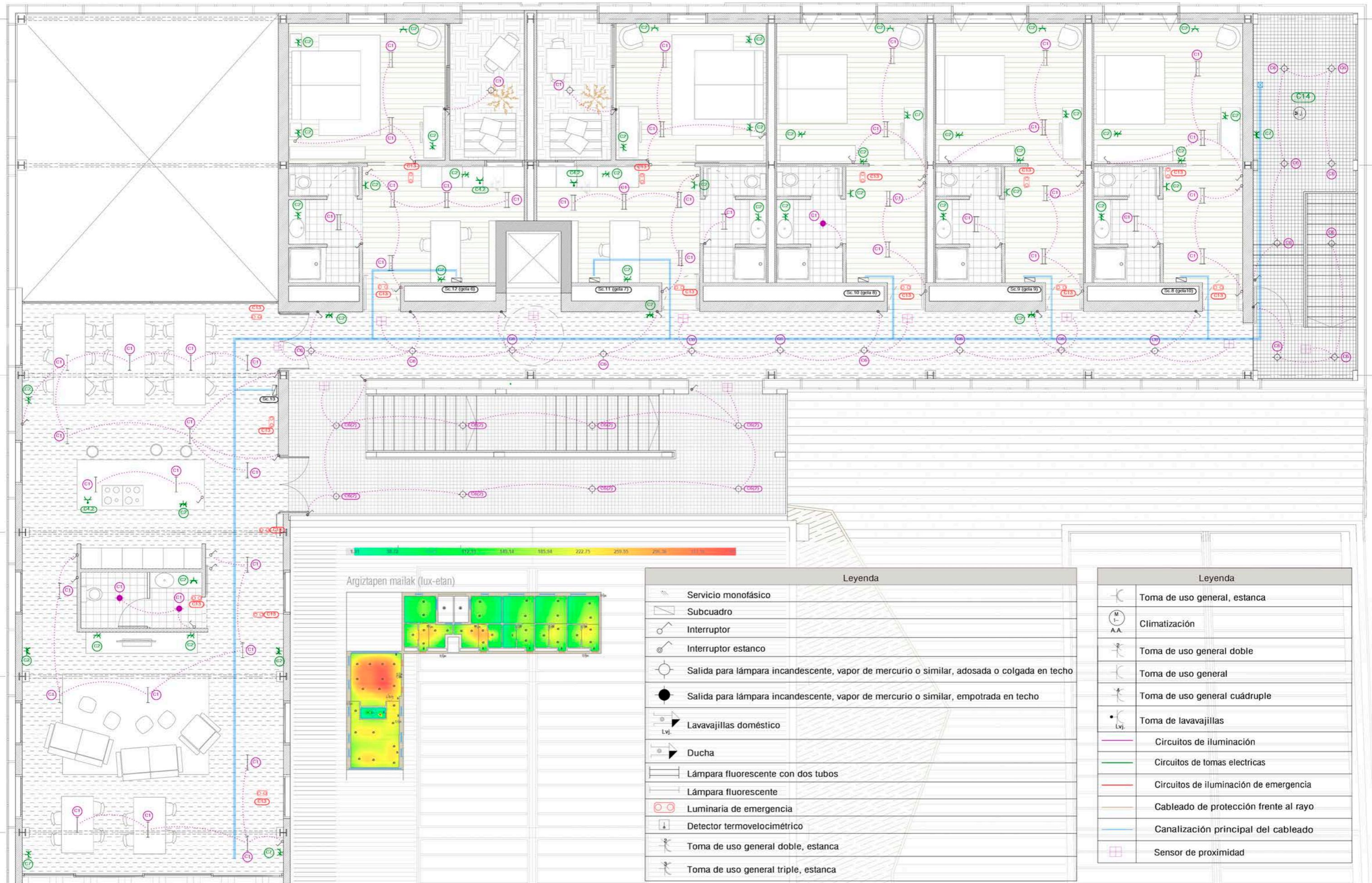


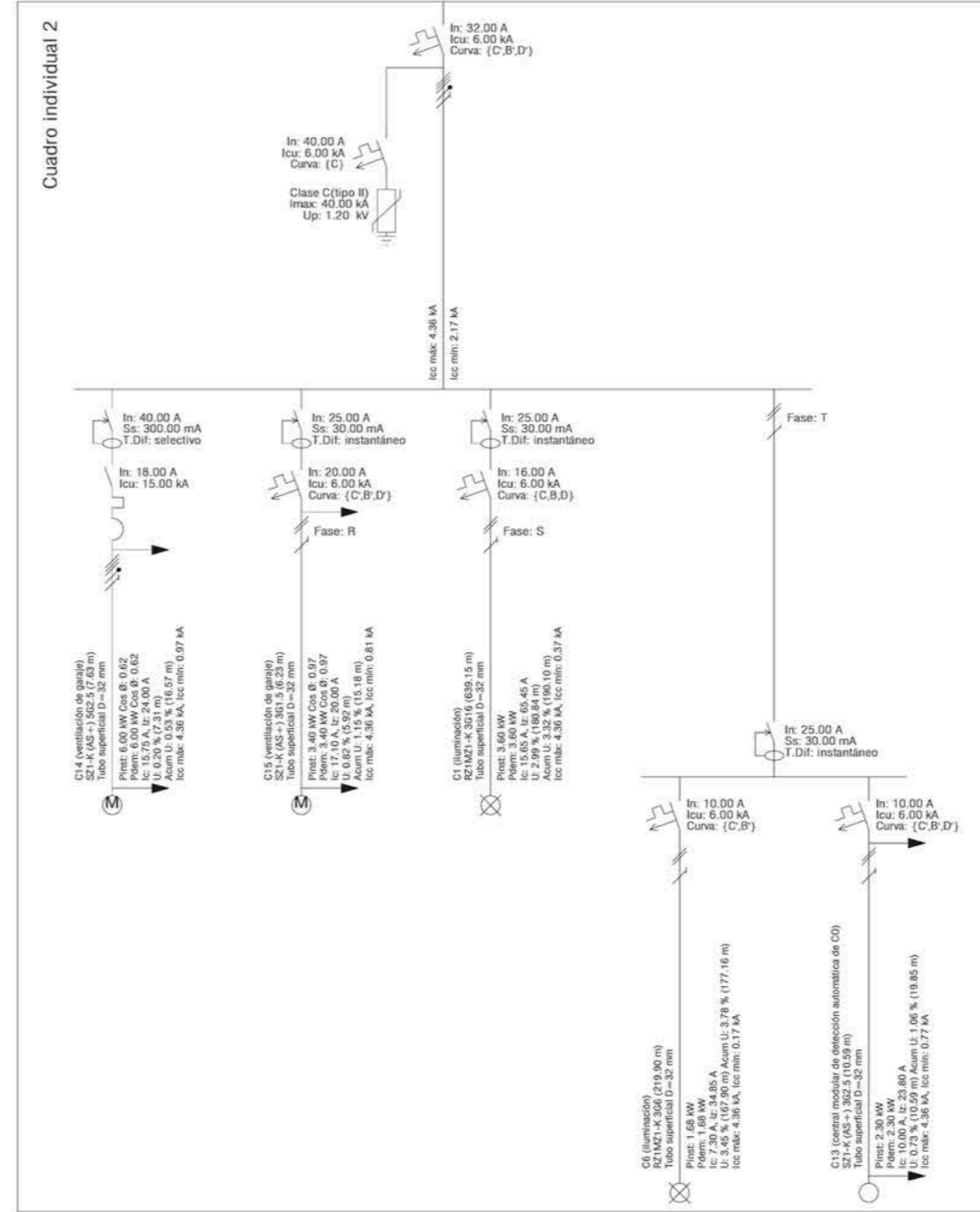
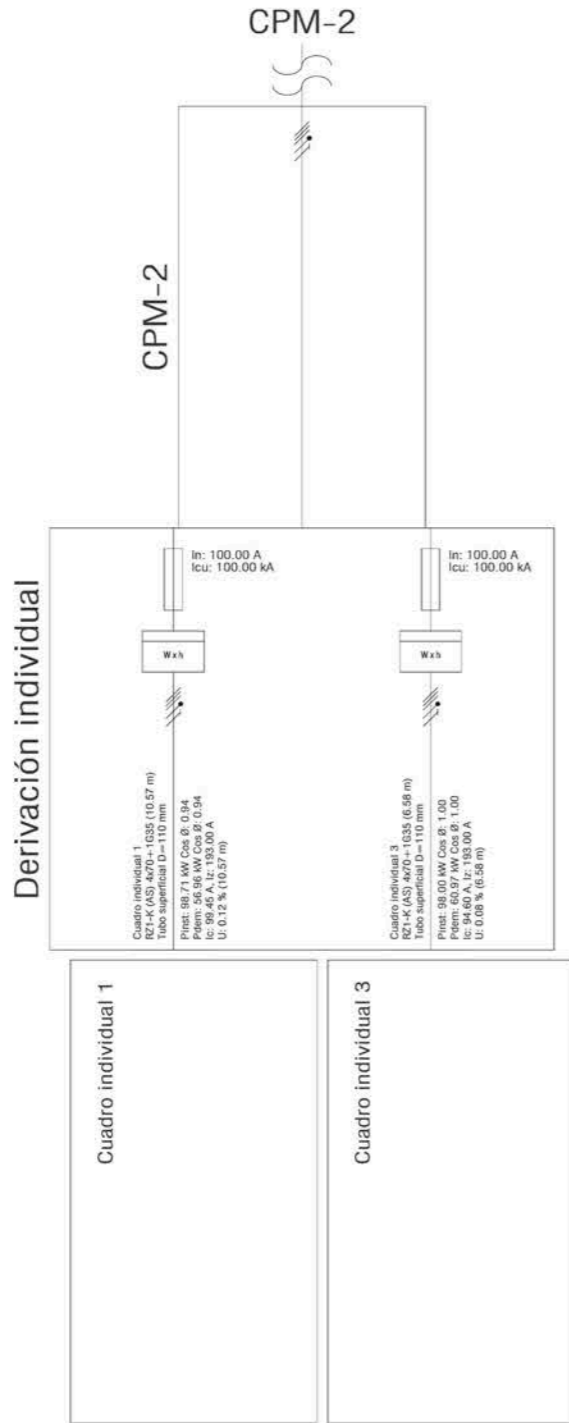
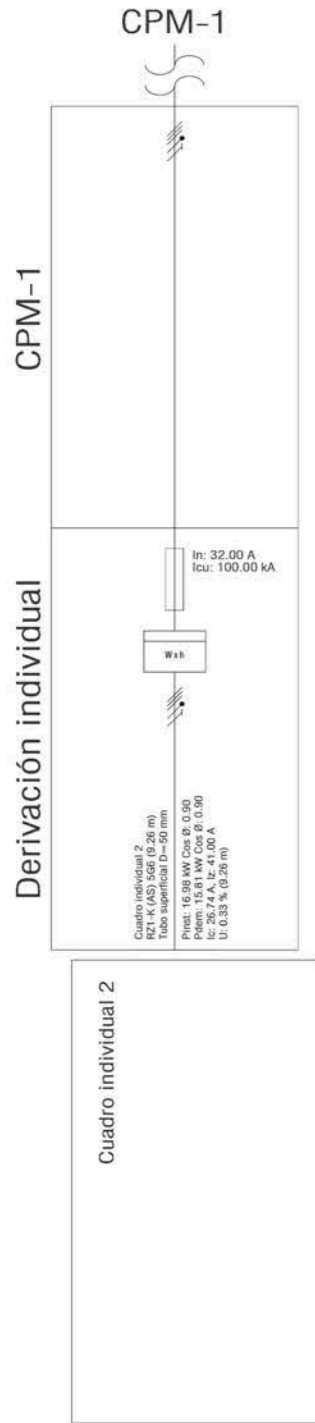
Beha solairua



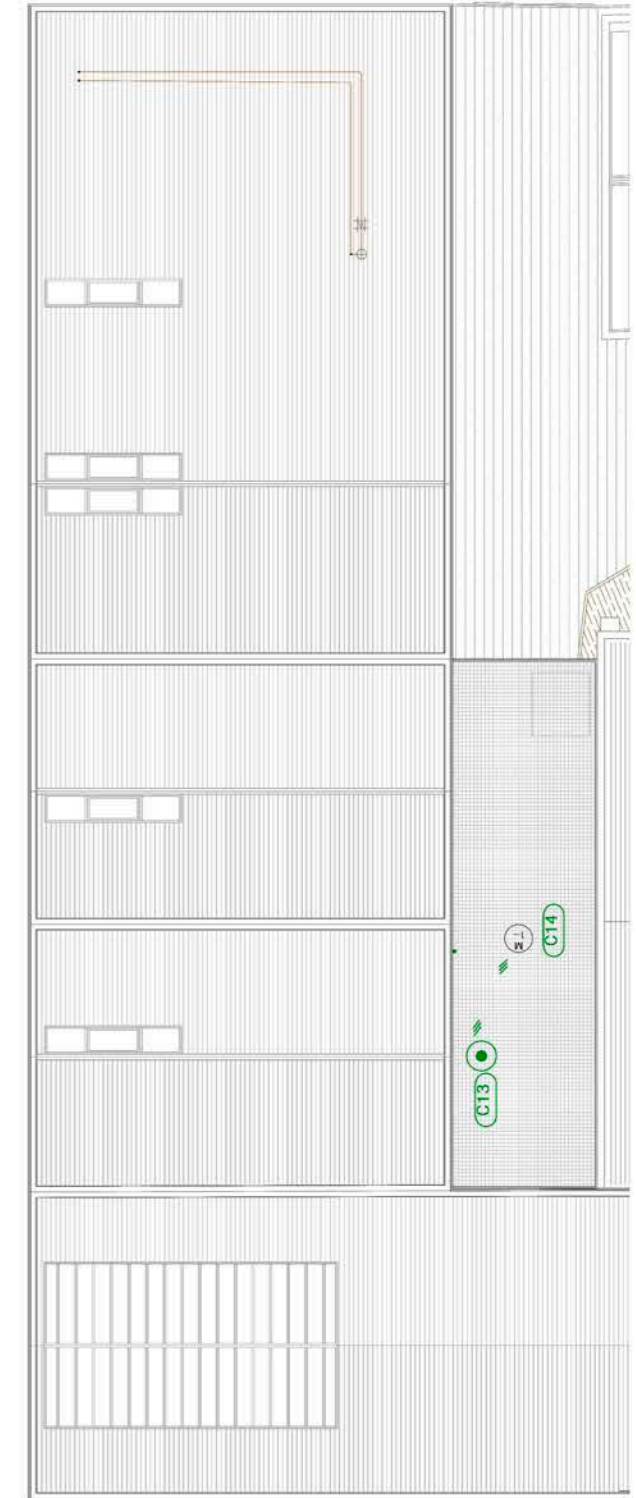
Leyenda	
	Servicio monofásico
	Interruptor estanco
	Interruptor
	Subcuadro
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en techo
	Lavavajillas doméstico
	Ducha
	Lámpara fluorescente con dos tubos
	Luminaria de emergencia
	Detector termovelocimétrico
	Toma de uso general doble, estancia

Leyenda	
	Toma de uso general triple, estancia
	Toma de uso general doble
	Toma de uso general
	Circuitos de iluminación
	Circuitos de tomas electricas
	Circuitos de iluminación de emergencia
	Cableado de protección frente al rayo
	Canalización principal del cableado
	Sensor de proximidad

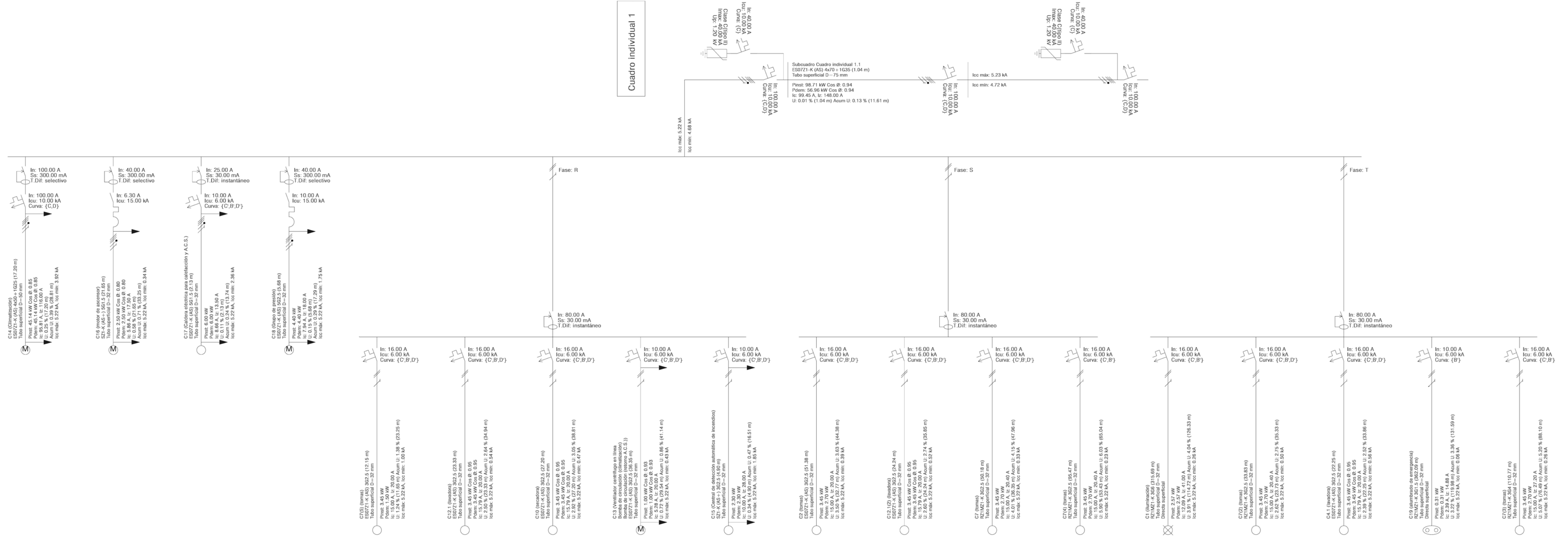




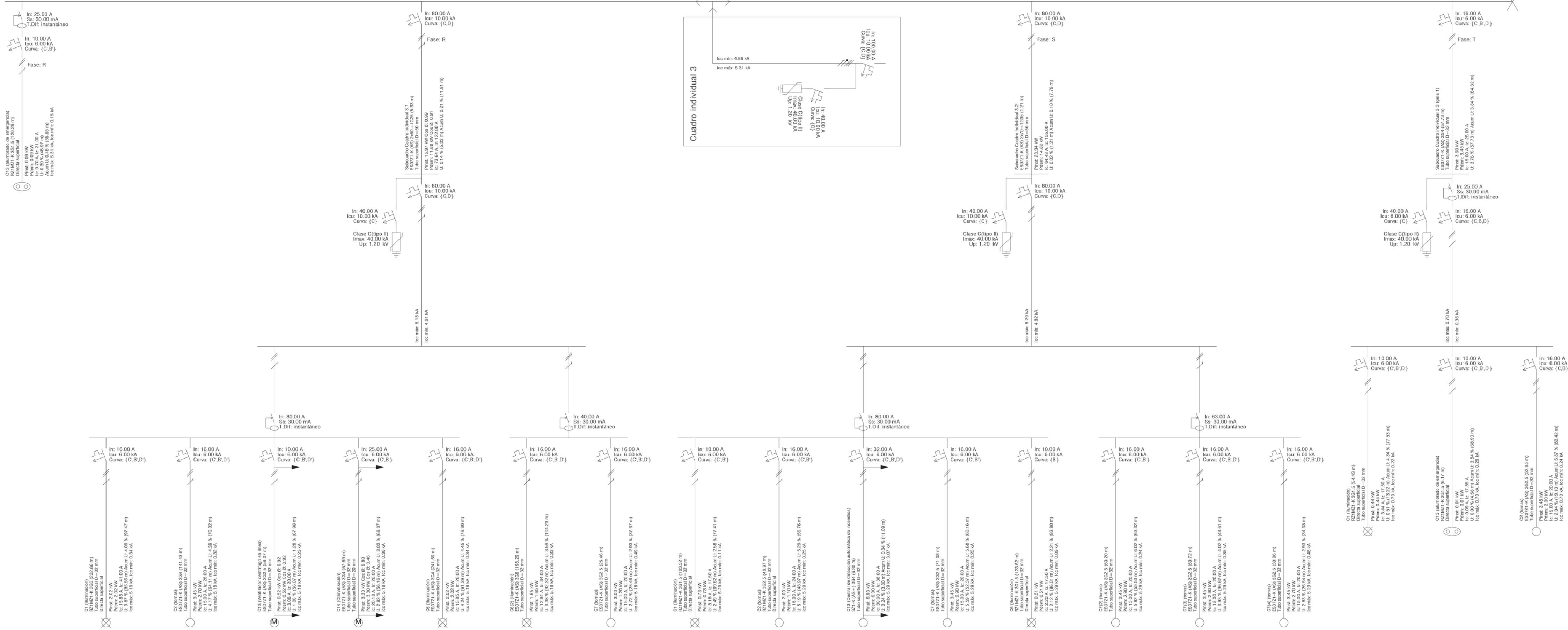
Leyenda	
	Pararrayos con dispositivo de cebado (PDC)
	Elemento metálico
	Aspirador para ventilación mecánica
	Climatización



Estalako instalazio elektrikoa // Izpien aurkako babesa



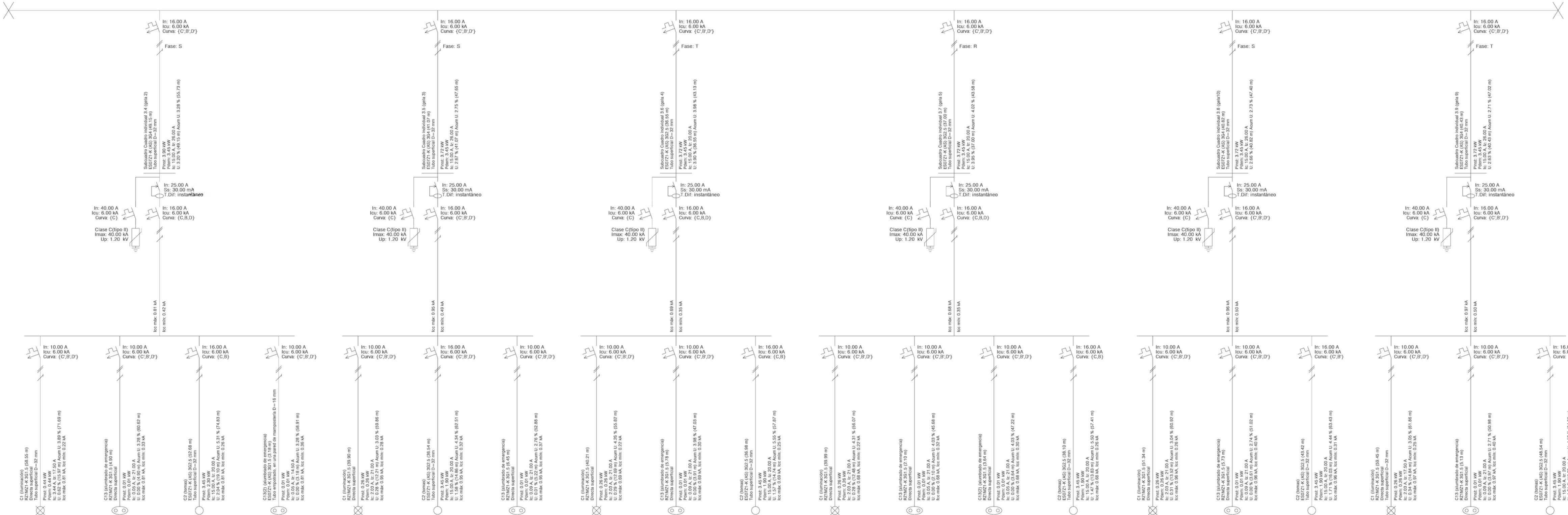




Zirkuituaren jarraipena

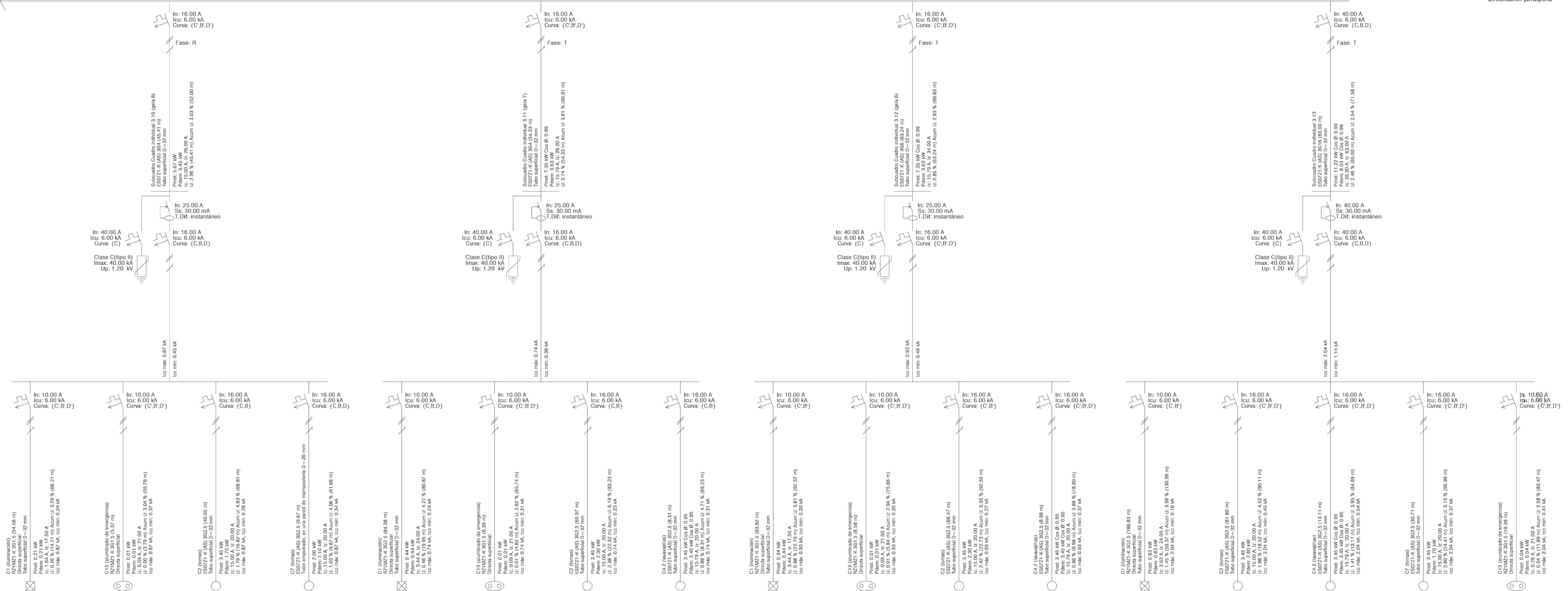
Zirkuituaren jarraipena

Zirkuituaren jarraipena



Zirkuituaren jarraipena

Zirkuituaren jarraipena



**ERAIKINAREN ESTUDIOTERMIKOA**

## LIBURU ATALAK

### **ERAIKINAREN IKERKETATERMIKOA**

Azterketa termikoaren deskribapena / Laburpena **1**

He1, eskaera energetikoaren limitazioa **2**

Energia eskariaren kalkulu emaitzak, He1 **6**

Murrizketa faktorearen kalkulua **15**

Zubi termiko linealen deskribapena **27**

## AZTERKETA TERMIKOAREN DESKRIBAPENA / LABURPENA

Eraikinaren azterketa termikoa egiteko berotze eta hozte sistemek izango duten eskakizun energetikoa bakarrik kontua hartu da, urte oso bateko datuekin kalkulatu da.

Horretarako modelizatutako guneen barne tenperaturen eboluzioa aztertuko da, egun bakoitzeko tenperatura maximoak eta minimoak kanpo ingurugiroko batez besteko tenperaturarekin bateratuko direnak.

Eraikinaren kalkulua egiteko kontuan hartu da proiektua Bilbon (Bizkaian) kokatzen dela, itxasotik gora 19m-ko altueran, beraz, C1 zona klimatikoari dagokio (EKT OD HE 1). Honekin kanpo eskakizunak definitzen dira.

Eraikinaren kalkulu guneak espazio ezberdinez eratuta daude; espazio bakoitzerako bere azalera eta bolumena aukeratzen dira, bere erabileraren arabera operazio baldintzekin batera, C eranskina (EKT OD HE 1). Bere akondizionamentu termikoa eta barne eskakizunak (erabiltzaileek gehituko duten energiari eta argiztapen ekipoei esker).

Eskakizun energetikoaren kalkuluen prozedimendurako urte bateko simulazio eredu batean datza, eraikinarena, guneen arteko akoplamendu termikoekin. Horretarako UNE-EN ISO 13790:2011 arauan ezarritako metodo sinplifikatua jarraituko da. Dena den HULC erramienta bateratua ere erabiliko da eraginkortasun energetiko kalkulua burutzeko.

Metodologia hau EKT OD HE 1 oinarritzko dokumentuko 5.Kapituluan jasotzen diren baldintzak betetzen ditu, hurrengo aspektuak kontuan hartzerakoan:

- Eraikinaren diseinua eta kokapena
- Prozesu termikoaren orduz orduko eboluzioa
- Guneen arteko akoplamendu termikoa, eraikinaren albokoak, tenperatura ezberdinetan.
- Elementu gardenen eguzki erradiazioak sortutako energia irabaziak eta galerak orientazio eta kopuruaren arabera aldatuko direla kontuan izango da.
- Kanpoarekiko aire trukeak sortutako energia irabaziak eta galerak kontuan hartuko dira, aireztapen sistemak eta filtrazioek eragindakoak.
- %60-ko efizientziadun bero errekuadorea ezarri dela kontuan hartu beharko da (araudiaren arabera efizientzia, eskakizuna).

Era honetan berotze sistemak eta eraikinaren hozte sistemak duen eskakizun energetikoa bereiziko dira. Egokitasun termikoa betetzeko eraikuntza elementu egokiak erabili direla frogatuko da, betiere, EKT diona jarraituz, eta eraikinak duen kokapenari dagokion baldintzak jarraituz.

Eraikuntza konposizioari dagokionez sistema inguratzailea definitu egin da lehenik eta behin (Irudian ikusi ahal daitekeen moduan). Beraz gune klimatizatuak ondorengoak izango dira: mediateka, bulegoak, hostel-eko gelak eta hostel-aren areto komunitarioa. Beste elementu guztiak inguratzaile termikotik kanpo gelditzen direlarik. Komunikazio elementu guztiak (eskailerak eta pasarelak) nahiz eta polikarbonato estaldura izanik kanpo eremu bezala hartuko dira.

### FATXADAK:

Fatxadari dagokionez bi egoeratan definitu daiteke. Fatxada nagusia horri bikoitzezko sistema batean oinarritzen da, "termo-arcilla" elementu nagusizat duen barne orria eta polikarbonato plaken bitartez osatzen den kanpo orria. Aire ganbera handia planteatu da, barnetik zenbait instalazio garraiatu ahal izateko (zenbait ur instalakuntza, gasa, euri urak, instalazio elektrikoak eta telekomunikazioak). Baina zenbait puntutan, aipatutako polikarbonato bigarren orria

fatxadatik banatzen da kanpo banaketa elementu moduan funtzionatuz. Beraz egoera horietan "termo-arcilla" fatxada, orri bakarrekoan bilakatzen da, Pladur igeltsu plaka iragazgaitzak dituelarik akabera moduan.

Kalkuluetan bakarrik beharrezko guneetan ezarri da lurrinaren aurkako babez lamina, baina proiektuak etorkizunean erabilera aldaketak jasateko gaitasuna izatea nahi denez, elementu guztietan isolamenduaren gune beroetan hezi lamina hau ezartzea erabaki da.

### ESTALKIAK eta FORJATUAK:

Txapa kolaboranteun forjatu mixtoak erabili dira proiektuan (egitura atalean definiturik), zoru teknikoak proiektuan ezartzea planteatzen denez, bertan isolatzaile termikoak behar badira ezarriko dira. Datu hauek materialen deskribapen atalean definituko dira.

Estalkiari dagokionez Rockwool enpresak eskaintzen duen Metalrock sistema erabiltzea erabaki da. Hau txapa kolaborante, rockwool arroka artilez eta zink lamina estalduraz osatzen da. Beraz estalki arina dela esan daiteke. Bertan, 10cm-ko isolatzaile termiko-akustikoa ezarri da.

### BARNE BANAKETAK:

Barne banaketei dagokionez, orokorrean arinak planteatu egin dira. Lehen aipatu den moduan, eraikina etorkizunean erabilera aldaketak jasateko gaitasuna izatea bilatu nahi da. Beraz pladur plaka bidezko banaketa sistemak eta trasdosatuak erabiltzea planteatzen da (plano eta memorietan ikusgai). Zenbait puntu hezeetan lurrin heziak kokatu behar izan dira isolatzaile atal beroetan kondentsazioak ekiditeko, dena-den gune heze hauek ere akabera aproposa izango dute (alikatatua).

### INGURATZAILE TERMIKOAREN ESKEMA:

1. Oin orokorra (gelak) //
2. Luzetarako ebaketa.



# EXIGENCIA BASICA HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA / ESKAERA ENERGETIKOAREN LIMITAZIOA

## METODO SINPLIFIKATUAREN FITXA JUSTIFIKATIBOA

### Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Muros (U <sub>Mm</sub> ) y (U <sub>Tm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Cerramiento ascensor, sótano. Trasdosado - Hormigón - Aislamiento térmico. - PVL 78/600(48) (b = 0.50)	14.26	0.23	3.27	$\dot{a}A = 627.11 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 227.75 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.33)	2.94	0.14	0.41	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	43.83	0.43	18.76	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.75)	7.35	0.32	2.36	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.99)	31.22	0.42	13.23	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.68)	3.01	0.29	0.87	
	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) - pladur 2	304.67	0.37	112.18	
	Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	30.27	0.42	12.72	
	Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	97.40	0.35	33.92	
	Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	73.71	0.34	25.35	
	Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	1.93	0.41	0.80	
	Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.52)	7.06	0.24	1.69	
	Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.50)	9.46	0.23	2.18	
	E	-	-	-	
-		-	-	-	$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>
-		-	-	-	$U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>
O	-	-	-	-	$\dot{a}A =$ <input type="text"/>
	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>
	-	-	-	-	$U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>
S	-	-	-	-	$\dot{a}A =$ <input type="text"/>
	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>
	-	-	-	-	$U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.67)	14.36	0.29	4.12	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	8.25	0.43	3.53	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.93)	13.58	0.40	5.40	

Muros (U <sub>Mm</sub> ) y (U <sub>Tm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
SE	Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	154.60	0.34	53.17	$\dot{a}A = 289.28 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 100.02 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.56)	8.00	0.25	2.03	
	Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	16.08	0.35	5.60	
	Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	15.55	0.42	6.53	
	Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	3.86	0.41	1.60	
	Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.52)	7.06	0.24	1.69	
	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) - pladur 2	38.46	0.37	14.16	
	Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.50)	9.47	0.23	2.18	
SO	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.67)	17.90	0.29	5.13	$\dot{a}A = 435.92 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 162.37 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.73)	18.39	0.31	5.75	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.92)	12.96	0.39	5.11	
	Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120 (b = 0.99)	15.15	0.42	6.42	
	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) - pladur 2	41.78	0.37	15.39	
	Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.56)	8.60	0.25	2.18	
	Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	106.65	0.42	44.79	
	Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	61.93	0.34	21.30	
	Tabique de pladur doble capa, EI 90 (b = 0.71)	15.65	0.30	4.68	
	Tabique de pladur doble capa, EI 90 (b = 0.79)	16.98	0.33	5.65	
	Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	17.58	0.35	6.12	
	Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	10.81	0.41	4.47	
	Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.52)	8.30	0.24	1.99	
	Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	72.66	0.43	30.94	
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico. - trasdosado ascensor (b = 0.50)	10.58	0.23	2.44		
C-TER	Muro de sótano con impermeabilización interior (z = -3.5 m)	32.10	0.41	13.02	$\dot{a}A = 32.10 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 13.02 \text{ W/K}$ $U_{Tm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$

Suelos (U <sub>Sm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Solera (z = -3.5 m, B' = 21.3 m)		67.20	0.19	12.94	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (b = 0.75)		73.46	0.30	21.69	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado		10.39	0.39	4.09	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (b = 0.99)		101.23	0.39	39.46	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (b = 0.33)		2.46	0.09	0.23	

Suelos ( $U_{Sm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (b = 0.67)	4.36	0.26	1.15	$\dot{a}A = 421.40 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 143.31 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.34 \text{ W/m}^2\text{K}$
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (b = 0.73)	11.78	0.29	3.39	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (b = 0.92)	8.68	0.36	3.14	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.99)	21.43	0.41	8.70	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (b = 0.67)	3.88	0.27	1.07	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	1.50	0.41	0.62	
Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado	0.72	0.38	0.27	
Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	1.97	0.39	0.77	
Chapa colaborante, contacto exterior (Voladizo)	43.59	0.44	19.30	
Chapa colaborante, contacto exterior	7.40	0.43	3.19	
Chapa colaborante, contacto exterior - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	5.58	0.39	2.20	
Chapa colaborante, contacto exterior - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado	55.76	0.38	21.10	

Cubiertas y lucernarios ( $U_{Cm}$ , $F_{Lm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Chapa colaborante, planta baja	2.22	0.45	1.00	$\dot{a}A = 432.06 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 162.94 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$
Chapa colaborante, taller	9.56	0.43	4.11	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante, taller	97.80	0.31	29.95	
Chapa colaborante, taller	20.52	0.44	9.05	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Metalrock, cubierta	287.93	0.28	80.95	
Lucernarios	14.03	2.70	37.88	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
Lucernarios	14.03	0.32	4.49	$\dot{a}A = 14.03 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot F = 4.49 \text{ m}^2$ $F_{Lm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A = 0.32$

Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ )					
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados	
N	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	153.39	2.50	383.47	$\dot{a}A = 180.01 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	20.62	2.83	58.37	

Huecos ( $U_{Hm}$ , $F_{Hm}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	6.00	3.03	18.18	$\dot{a}A \cdot U = 460.02 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados	
E	-	-	-	-	-	$\dot{a}A =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot F =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$U_{Hm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A =$ <input type="text"/>	
O	-	-	-	-	-	$\dot{a}A =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot F =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$U_{Hm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A =$ <input type="text"/>	
S	-	-	-	-	-	$\dot{a}A =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot U =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$\dot{a}A \cdot F =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$U_{Hm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A =$ <input type="text"/>	
	-	-	-	-	-	$F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A =$ <input type="text"/>	
SE	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	8.25	2.83	0.43	23.35	3.55	$\dot{a}A = 18.19 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 48.20 \text{ W/K}$ $\dot{a}A \cdot F = 7.90 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 2.65 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A = 0.43$
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	6.40	2.50	0.42	16.00	2.69	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.54	2.50	0.47	8.86	1.67	
SO	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	4.13	2.83	0.43	11.67	1.77	$\dot{a}A = 25.04 \text{ m}^2$ $\dot{a}A \cdot U = 63.96 \text{ W/K}$ $\dot{a}A \cdot F = 13.49 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \dot{a}A \cdot U / \dot{a}A = 2.55 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \dot{a}A \cdot F / \dot{a}A = 0.54$
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.80	2.50	0.47	9.50	1.79	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	17.11	2.50	0.58	42.78	9.93	



Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	<b>C1</b>	<b>Zona de baja carga interna</b> <input type="checkbox"/>	<b>Zona de alta carga interna</b> <input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	--	---

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	U <sub>máx(proyecto)</sub> <sup>(1)</sup>	U <sub>máx</sub> <sup>(2)</sup>
Muros de fachada	0.37 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.75 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.65 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.75 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.45 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.75 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.44 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.75 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.45 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.50 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.03 W/m <sup>2</sup> K	£ 3.10 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías		£ 1.00 W/m <sup>2</sup> K

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>		£ 1.20 W/m <sup>2</sup> K
--	--	---------------------------

Muros de fachada		Huecos			
U <sub>Mm</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>Mlim</sub> <sup>(5)</sup>	U <sub>Hm</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>Hlim</sub> <sup>(5)</sup>	F <sub>Hm</sub> <sup>(4)</sup>	F <sub>Hlim</sub> <sup>(5)</sup>
N	0.36 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	2.56 W/m <sup>2</sup> K	£ 3.30 W/m <sup>2</sup> K	
E		£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K		£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K	£
O		£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K		£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K	£
S		£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K		£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K	£
SE	0.35 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	2.65 W/m <sup>2</sup> K	£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K	£
SO	0.37 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	2.55 W/m <sup>2</sup> K	£ 4.40 W/m <sup>2</sup> K	£

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
U <sub>Tm</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>Mlim</sub> <sup>(5)</sup>	U <sub>Sm</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>Slim</sub> <sup>(5)</sup>	U <sub>Cm</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>Clim</sub> <sup>(5)</sup>	F <sub>Lm</sub> <sup>(4)</sup>	F <sub>Llim</sub> <sup>(5)</sup>
0.41 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.73 W/m <sup>2</sup> K	0.34 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.50 W/m <sup>2</sup> K	0.38 W/m <sup>2</sup> K	£ 0.41 W/m <sup>2</sup> K	0.32	£ 0.37

- (1) U<sub>máx(proyecto)</sub> corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
- (2) U<sub>máx</sub> corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- (3) En edificios de viviendas, U<sub>máx(proyecto)</sub> de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	f <sub>Rsi</sub> <sup>3</sup>	f <sub>Rsmín</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>sat,n</sub>	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>		932.74	1033.48	1083.85	1184.58	1285.32	
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1201.60	1215.13	2202.84	2225.85	2249.07	

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	f <sub>Rsi</sub> <sup>3</sup>	f <sub>Rsmín</sub>	P <sub>n</sub>	P <sub>sat,n</sub>	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Cerramiento ascensor, sótano. Trasdoso - Hormigón - Aislamiento térmico.	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>		833.35	834.70	835.77	836.00	1285.32	
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1216.51	1241.68	2071.11	2172.70	2242.83	
Chapa colaborante, planta baja (Superior)	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>		837.96	837.96	838.35	1285.32		
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1182.36	2242.71	2265.17	2265.48		
Chapa colaborante, taller (Superior)	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	f <sub>Rsi</sub>	0.91	P <sub>n</sub>		855.15	870.58	1237.10	1260.25	1283.39	1285.32
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1162.00	1903.38	2209.49	2228.00	2246.65	2266.12
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) - pladur 2	f <sub>Rsi</sub>	0.91	P <sub>n</sub>		846.29	1234.27	1258.78	1283.28	1285.32	
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1875.59	2200.71	2220.47	2240.38	2261.19	
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdoso-aislante térmico.	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (Inferior)	f <sub>Rsi</sub>	0.91	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista - Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (Inferior)	f <sub>Rsi</sub>	0.93	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista - Chapa colaborante, taller (Superior)	f <sub>Rsi</sub>	0.92	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Tabique de pladur doble capa, EI 90	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>		840.24	939.15	1038.06	1087.51	1186.42	1285.32
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1201.12	1214.43	1227.87	2204.84	2227.52	2250.39
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) - pladur 2	f <sub>Rsi</sub>	0.91	P <sub>n</sub>		832.06	833.78	833.89	834.00	1285.32	
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1886.60	2217.62	2237.75	2258.05	2260.28	
Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	f <sub>Rsi</sub>	0.90	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	f <sub>Rsi</sub>	0.91	P <sub>n</sub>		855.25	870.75	1238.83	1262.08	1285.32	
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1162.29	1915.40	2227.33	2246.22	2265.24	
Chapa colaborante, taller	f <sub>Rsi</sub>	0.89	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	f <sub>Rsi</sub>	0.90	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (Inferior)	f <sub>Rsi</sub>	0.91	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Fatxada interior de termo arcilla - pladur 22	f <sub>Rsi</sub>	0.91	P <sub>n</sub>		832.11	832.18	833.90	834.00	834.11	1285.32
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>		1162.26	1914.11	2225.42	2244.26	2263.24	2265.33
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdoso-aislante térmico.	f <sub>Rsi</sub>	0.88	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	f <sub>Rsi</sub>	0.90	P <sub>n</sub>	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)						
	f <sub>Rsmín</sub>	0.47	P <sub>sat,n</sub>							

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi}$	$f_{Rsmín}$	$P_n$	$P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.91	$P_n$		Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$	0.47	$P_{sat,n}$							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$		Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$	0.47	$P_{sat,n}$							
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Metalrock, cubierta	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$		Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$	0.47	$P_{sat,n}$							
Chapa colaborante, contacto exterior (Voladizo)	$f_{Rsi}$	0.89	$P_n$		Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$	0.47	$P_{sat,n}$							
Chapa colaborante, contacto exterior (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.90	$P_n$		Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$	0.47	$P_{sat,n}$							
Chapa colaborante, contacto exterior - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.91	$P_n$		Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$	0.47	$P_{sat,n}$							
Chapa colaborante, contacto exterior - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.91	$P_n$		Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	$f_{Rsmín}$	0.47	$P_{sat,n}$							

**Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1):**

Estarán exentos de la comprobación aquellos cerramientos en contacto con el terreno y los cerramientos que dispongan de barrera contra el paso de vapor de agua en la parte caliente del cerramiento. Para particiones interiores en contacto con espacios no habitables en los que se prevea gran producción de humedad, se colocará la barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.

# EXIGENCIA BASICA HE 1: KALKULO DE LA LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA / ENERGIA ESKARIAREN KALKULU EMAITZAK

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

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

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (73.1 - 41.9) / 73.1 = 42.7 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



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  $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_B$ , 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 de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

### 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> )	Horario de uso, Carga interna	C <sub>Fi</sub> (W/m <sup>2</sup> )	D <sub>G,obj</sub>		D <sub>G,ref</sub>		%AD
				(kWh /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))	(kWh /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))	
ERAIKIN GUNE TERMIKOA	741.67	8 h, Baja	1.1	34716.0	46.8	60618.6	81.7	42.7
SOTO KORRIDOREA	87.72	8 h, Baja	1.0	-	-	-	-	-
	<b>829.40</b>		<b>1.1</b>	<b>34716.0</b>	<b>41.9</b>	<b>60618.6</b>	<b>73.1</b>	<b>42.7</b>

donde:

S<sub>u</sub>: Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.

C<sub>Fi</sub>: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m<sup>2</sup>.

$\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_B$ , 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 de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

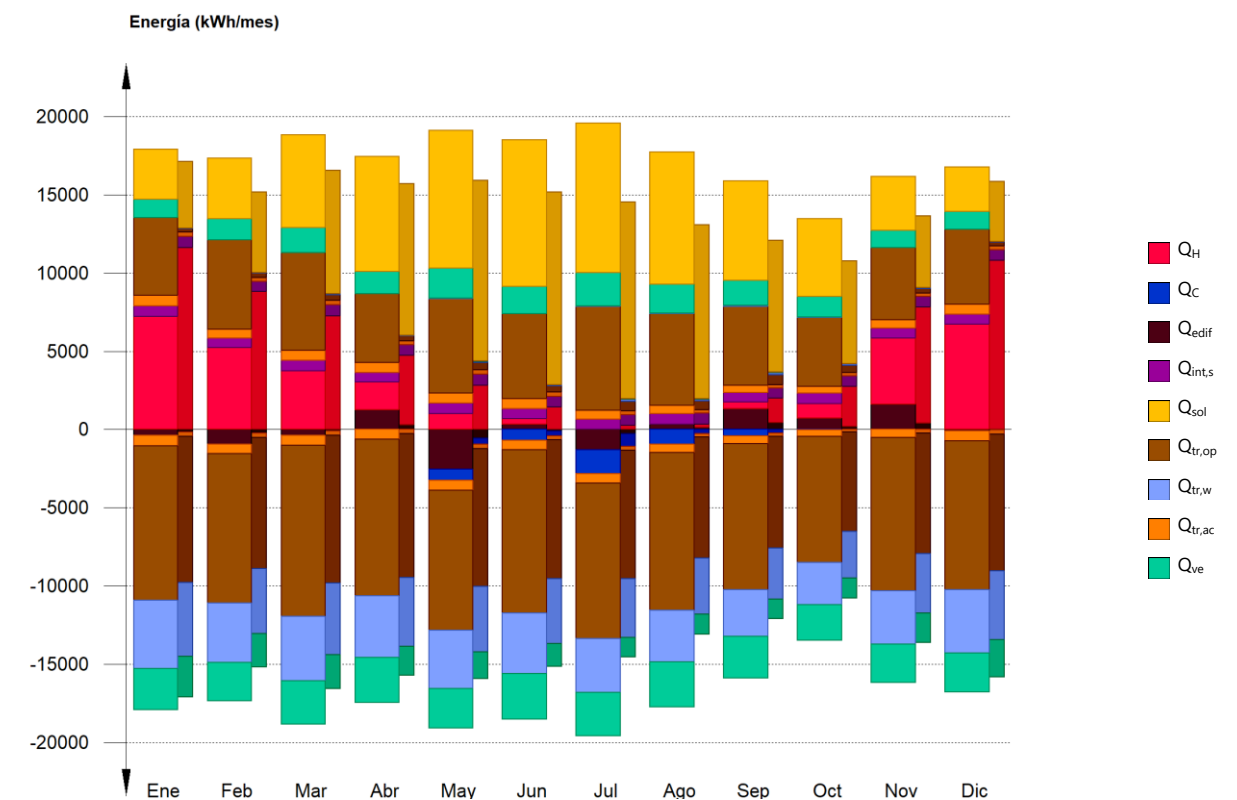
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C<sub>Fi,edif</sub> = 1.1 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, 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 (Q<sub>H</sub>) y refrigeración (Q<sub>C</sub>).

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 (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.



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.

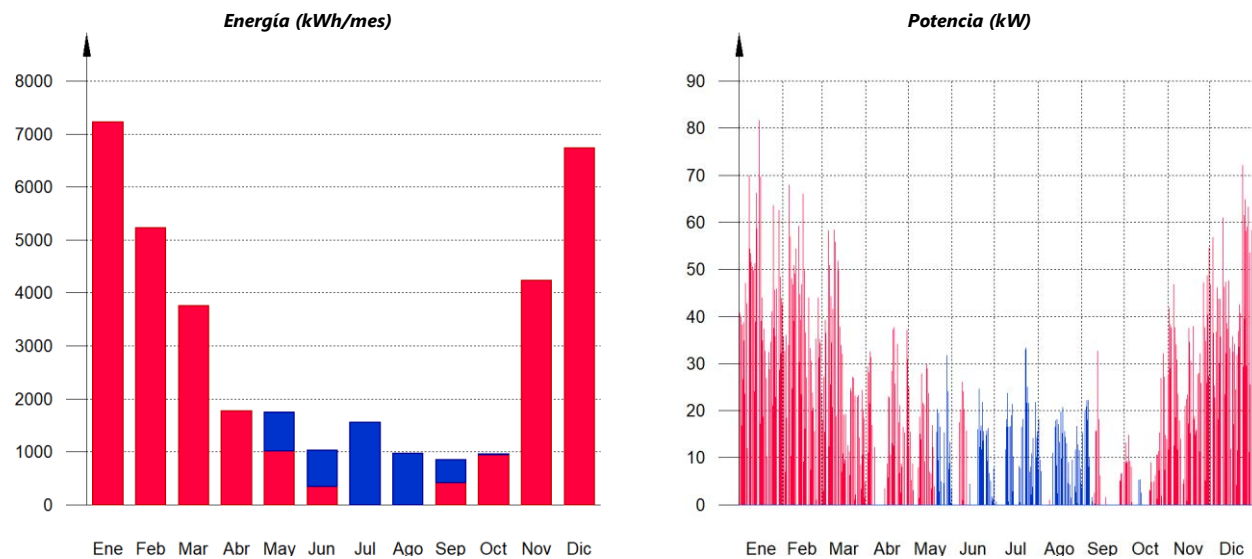
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m <sup>2</sup> -a))	
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
Q <sub>tr,op</sub>	4961.6	5692.7	6237.4	4411.4	6043.3	5438.0	6631.2	5860.1	5021.9	4397.7	4619.7	4772.5	-52430.9	-63.2
Q <sub>tr,w</sub>	-9898.6	-9561.0	-10929.0	-10018.9	-8956.6	-10441.6	-9939.0	-10070.3	-9345.0	-8053.1	-9785.1	-9520.4	-43483.2	-52.4
Q <sub>tr,ac</sub>	5.6	6.5	9.5	6.8	23.7	11.2	39.3	24.7	64.3	34.4	10.8	5.3		
Q <sub>ve</sub>	-4353.7	-3799.4	-4108.1	-3959.1	-3731.8	-3849.4	-3458.5	-3295.9	-2983.6	-2701.4	-3418.0	-4066.4		
Q <sub>int,s</sub>	678.4	590.7	651.3	610.0	625.6	620.8	576.9	526.9	463.4	423.4	535.9	633.1		
Q <sub>sol</sub>	-678.4	-590.7	-651.3	-610.0	-625.6	-620.8	-576.9	-526.9	-463.4	-423.4	-535.9	-633.1		
Q <sub>edif</sub>	1173.9	1349.0	1572.6	1420.0	1932.5	1751.2	2126.7	1876.2	1598.9	1331.9	1091.6	1127.1	-13346.7	-16.1
Q <sub>H</sub>	-2617.9	-2423.6	-2786.8	-2877.4	-2532.1	-2934.9	-2760.1	-2890.2	-2668.9	-2281.6	-2438.6	-2486.2		
Q <sub>C</sub>	674.5	599.6	674.5	624.6	674.5	649.6	649.6	674.5	624.6	674.5	649.6	649.6	7752.8	9.3
Q <sub>H,C</sub>	-5.8	-5.1	-5.8	-5.3	-5.8	-5.6	-5.6	-5.8	-5.3	-5.8	-5.6	-5.6		
Q <sub>sol</sub>	3265.1	3947.9	6071.7	7508.0	8958.5	9558.0	9743.3	8611.8	6495.0	5053.3	3513.1	2926.2	74223.4	89.5
Q <sub>edif</sub>	-61.7	-74.6	-114.6	-141.8	-169.1	-180.4	-183.9	-162.5	-122.6	-95.4	-66.4	-55.3		
Q <sub>H</sub>	-360.1	-960.5	-372.8	1267.1	-2528.1	338.8	-1290.7	337.7	1335.7	717.1	1600.3	-84.5		
Q <sub>C</sub>	<b>7217.0</b>	<b>5228.5</b>	<b>3751.4</b>	<b>1764.8</b>	<b>1019.9</b>	<b>348.1</b>	--	<b>1.0</b>	<b>415.2</b>	<b>943.9</b>	<b>4228.5</b>	<b>6737.7</b>	<b>31656.1</b>	<b>38.2</b>
Q <sub>C</sub>	--	--	--	--	<b>-728.9</b>	<b>-683.0</b>	<b>-1552.3</b>	<b>-961.3</b>	<b>-430.2</b>	<b>-15.6</b>	--	--	<b>-4371.4</b>	<b>-5.3</b>
Q <sub>H,C</sub>	<b>7217.0</b>	<b>5228.5</b>	<b>3751.4</b>	<b>1764.8</b>	<b>1748.8</b>	<b>1031.1</b>	<b>1552.3</b>	<b>962.3</b>	<b>845.4</b>	<b>959.6</b>	<b>4228.5</b>	<b>6737.7</b>	<b>36027.4</b>	<b>43.4</b>

donde:

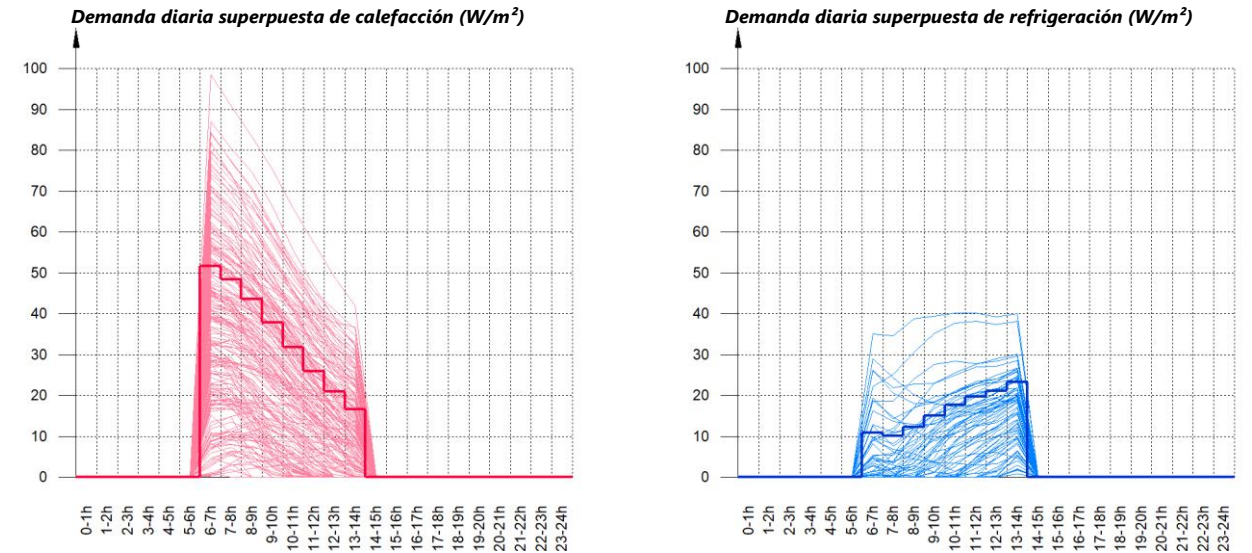
- Q<sub>tr,op</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>tr,w</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>tr,ac</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>ve</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>int,s</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>sol</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>edif</sub>: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>H</sub>: Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>C</sub>: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>-año).
- Q<sub>H,C</sub>: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

### 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:



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:



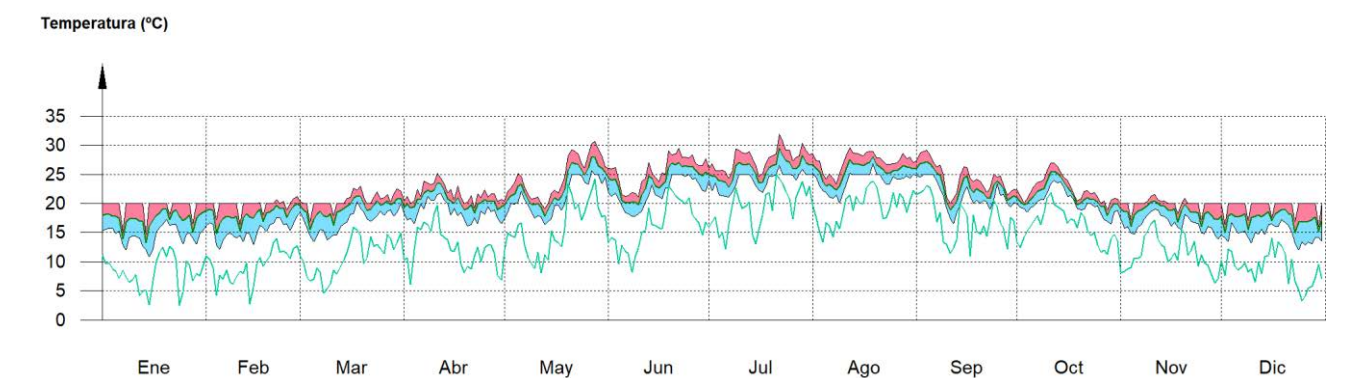
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m <sup>2</sup> )	Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Calefacción</b>	195	195	1391	7	27.44	0.1957
<b>Refrigeración</b>	77	70	408	5	12.92	0.0753

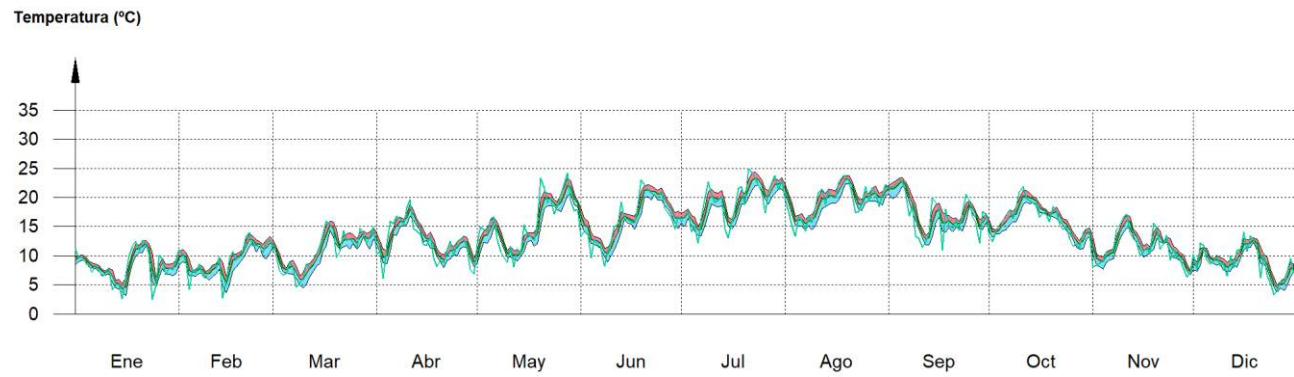
### 1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

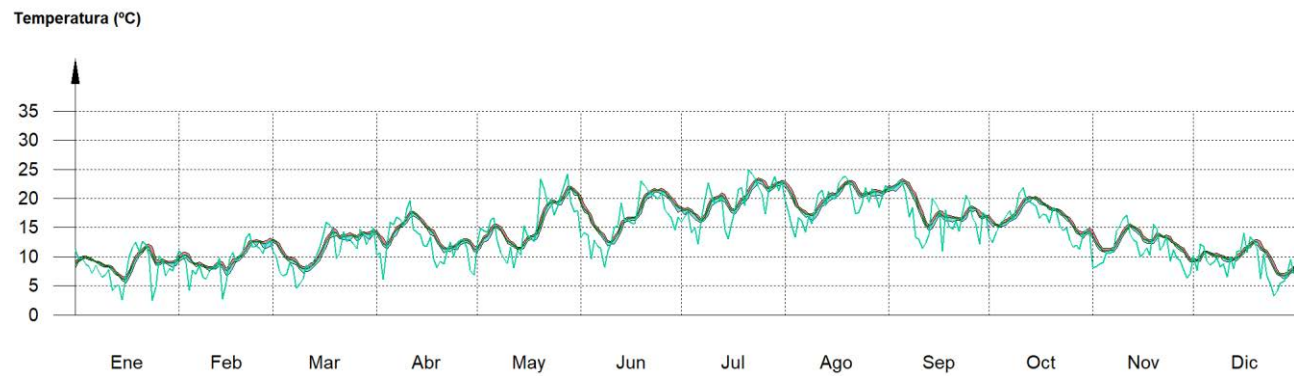
#### ERAIKIN GUNE TERMIKOA



**SOTOA**



**SOTO KORRIDOREA**



**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.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m²·a))
<b>ERAIKIN GUNE TERMIKOA</b> ( $A_f = 741.67 \text{ m}^2$ ; $V = 3000.20 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 3933.24 \text{ m}^2$ ; $C_m = 224031.126 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 2400.83 \text{ m}^2$ )														
$Q_{tr,op}$	--	0.3	4.9	1.4	21.6	4.9	43.7	27.2	78.2	42.5	10.0	0.5	-46808.0	-63.1
$Q_{tr,w}$	--	--	1.9	0.1	13.8	3.0	29.0	15.7	56.6	28.0	5.8	--	-43450.5	-58.6
$Q_{tr,ac}$	-610.7	-543.9	-583.7	-539.8	-569.9	-540.1	-514.1	-464.1	-397.1	-366.0	-457.0	-566.6	-6152.9	-8.3
$Q_{ve}$	--	--	0.3	0.0	3.2	2.4	11.7	4.6	11.4	2.8	0.9	--	-11607.7	-15.7

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m²·a))
$Q_{int,s}$	-1356.1	-1109.9	-1140.9	-1022.1	-939.5	-918.1	-775.3	-791.8	-699.5	-673.8	-975.9	-1242.3	6946.7	9.4
$Q_{sol}$	605.0	537.8	605.0	560.2	605.0	582.6	582.6	605.0	560.2	605.0	582.6	582.6	73787.7	99.5
$Q_{edif}$	-101.2	-142.3	-63.3	137.2	-379.1	-88.3	-72.6	66.6	308.0	128.1	224.7	-17.7		
$Q_H$	7217.0	5228.5	3751.4	1764.8	1019.9	348.1	--	1.0	415.2	943.9	4228.5	6737.7	31656.1	42.7
$Q_C$	--	--	--	--	-728.9	-683.0	-1552.3	-961.3	-430.2	-15.6	--	--	-4371.4	-5.9
$Q_{HC}$	7217.0	5228.5	3751.4	1764.8	1748.8	1031.1	1552.3	962.3	845.4	959.6	4228.5	6737.7	36027.4	48.6

**SOTOA** ( $A_f = 1761.31 \text{ m}^2$ ;  $V = 5675.64 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 4569.24 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 719666.679 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 3850.93 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	4877.8	5594.5	6120.2	4315.2	5865.3	5316.2	6432.4	5703.7	4829.3	4262.2	4538.3	4694.7	-4700.3	-2.7
$Q_{tr,w}$	-5156.7	-5392.9	-6352.3	-5536.9	-4745.0	-6027.6	-5938.7	-6244.2	-5865.5	-4948.8	-5966.2	-5075.3		
$Q_{tr,ac}$	3.0	3.5	4.0	3.7	5.0	4.5	5.5	4.8	4.1	3.4	2.8	2.9	-3.6	-0.0
$Q_{ve}$	-3.2	-3.3	-4.2	-4.7	-4.0	-5.1	-5.0	-5.3	-5.0	-4.1	-3.7	-3.1		
$Q_{int,s}$	598.9	524.1	578.0	547.6	544.0	555.6	511.2	473.0	418.2	380.1	479.4	564.3	6079.4	3.5
$Q_{sol}$	-11.5	-5.6	-9.1	-5.0	-15.9	-8.2	-9.3	-4.7	-4.6	-5.1	-9.0	-7.1		
$Q_{edif}$	1158.4	1328.8	1553.1	1406.8	1913.0	1733.1	2097.5	1859.7	1574.7	1318.2	1077.5	1114.8	-1375.5	-0.8
	-1226.4	-1282.3	-1603.7	-1807.6	-1548.4	-1967.6	-1938.1	-2038.0	-1914.9	-1557.7	-1419.1	-1207.2		
	-240.4	-766.7	-286.0	1080.9	-2014.0	399.0	-1155.4	251.0	963.7	551.9	1299.9	-83.9		

**SOTO KORRIDOREA** ( $A_f = 87.72 \text{ m}^2$ ;  $V = 299.05 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 484.24 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 51564.316 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 292.35 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,op}$	83.8	97.9	112.3	94.7	156.3	117.0	155.1	129.3	114.4	93.1	71.4	77.2	-922.6	-10.5
$Q_{tr,w}$	-150.4	-142.2	-183.6	-210.1	-158.0	-224.0	-201.8	-217.1	-220.9	-177.3	-183.3	-156.5		
$Q_{tr,ac}$	2.6	3.1	3.5	3.0	4.9	3.7	4.9	4.1	3.6	2.9	2.2	2.4	-29.2	-0.3
$Q_{ve}$	-4.7	-4.5	-5.8	-6.6	-5.0	-7.1	-6.4	-6.9	-7.0	-5.6	-5.7	-4.9		
$Q_{int,s}$	79.5	66.7	73.3	62.4	81.6	65.2	65.7	53.8	45.2	43.3	56.4	68.8	73.5	0.8
$Q_{sol}$	-56.2	-41.3	-58.4	-65.3	-39.8	-72.5	-53.5	-58.1	-61.7	-52.2	-69.8	-59.3		
$Q_{edif}$	15.5	20.2	19.2	13.2	16.4	15.6	17.4	12.0	12.8	11.0	13.2	12.3	-363.5	-4.1
	-35.4	-31.5	-42.2	-47.7	-44.2	-49.2	-46.7	-60.3	-54.5	-50.1	-43.6	-36.6		
$Q_{int,s}$	69.6	61.8	69.6	64.4	69.6	67.0	67.0	69.6	64.4	69.6	67.0	67.0	806.0	9.2
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
$Q_{sol}$	14.4	21.3	35.6	43.1	53.4	56.5	61.0	53.7	39.7	28.2	16.6	12.7	435.7	5.0
	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0	-0.0		
$Q_{edif}$	-18.5	-51.4	-23.4	49.0	-135.0	28.0	-62.7	20.1	64.1	37.2	75.7	17.0		

donde:

$A_f$ : Superficie útil de la zona térmica,  $m^2$ .

$V$ : Volumen interior neto de la zona térmica,  $m^3$ .

$A_{tot}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica,  $m^2$ .

$C_m$ : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado),  $kJ/K$ .

$A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011,  $m^2$ .

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_H$ : Energía aportada de calefacción,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

Q<sub>C</sub>: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

Q<sub>HC</sub>: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

## 2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

### 2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Bilbao (provincia de Vizcaya)**, con una altura sobre el nivel del mar de **19 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

#### 2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refriger. media (°C)
<b>ERAIKIN GUNE TERMIKOA (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)</b>									
Mediateka	143.67	485.52	0.40	0.80	719.5	539.6	12.5	20.0	25.0
Bulegoak	97.78	330.45	0.40	0.80	489.7	367.3	12.5	20.0	25.0
Mediateka komuna	20.77	70.18	0.40	0.80	104.0	78.0	12.5	20.0	25.0
Bulego komuna	20.76	70.16	0.40	0.80	104.0	78.0	12.5	20.0	25.0
logela 1	17.55	61.08	0.40	0.80	87.9	65.9	12.5	20.0	25.0
logela 2	17.12	59.61	0.40	0.80	85.8	64.3	12.5	20.0	25.0
logela 3	17.36	60.45	0.40	0.80	87.0	65.2	12.5	20.0	25.0
logela 4	17.80	61.98	0.40	0.80	89.2	66.9	12.5	20.0	25.0
logela 5	17.94	62.45	0.40	0.80	89.8	67.4	12.5	20.0	25.0
distribuidor 1	5.22	18.16	0.40	0.80	26.1	19.6	12.5	20.0	25.0
distribuidor 2	4.26	14.84	0.40	0.80	21.3	16.0	12.5	20.0	25.0
distribuidor 3	8.76	30.48	0.40	0.80	43.9	32.9	12.5	20.0	25.0
distribuidor 4	8.61	29.96	0.40	0.80	43.1	32.3	12.5	20.0	25.0
distribuidor 5	8.30	28.91	0.40	0.80	41.6	31.2	12.5	20.0	25.0
sukalde 1	9.03	31.43	0.40	0.80	45.2	33.9	12.5	20.0	25.0
sukalde 2	10.02	34.87	0.40	0.80	50.2	37.6	12.5	20.0	25.0
komuna 1	6.40	22.28	0.40	0.80	32.1	24.0	12.5	20.0	25.0
komuna 2	6.41	22.31	0.40	0.80	32.1	24.1	12.5	20.0	25.0
komuna 3	6.42	22.34	0.40	0.80	32.1	24.1	12.5	20.0	25.0
komuna 4	6.18	21.51	0.40	0.80	31.0	23.2	12.5	20.0	25.0
komuna 5	6.09	21.22	0.40	0.80	30.5	22.9	12.5	20.0	25.0
sukalde publikoa 1	51.14	265.31	0.40	0.80	256.1	192.1	12.5	20.0	25.0
planta bainugela	5.58	30.07	0.40	0.80	28.0	21.0	12.5	20.0	25.0

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refriger. media (°C)
sala publikoa 1	55.76	279.92	0.40	0.80	279.3	209.5	12.5	20.0	25.0
gela 6	17.10	86.96	0.40	0.80	85.6	64.2	12.5	20.0	25.0
gela 7	17.02	86.95	0.40	0.80	85.2	63.9	12.5	20.0	25.0
gela 8	17.34	86.56	0.40	0.80	86.8	65.1	12.5	20.0	25.0
gela 9	17.61	94.26	0.40	0.80	88.2	66.1	12.5	20.0	25.0
gela10	17.80	80.34	0.40	0.80	89.1	66.8	12.5	20.0	25.0
komuna 6	6.53	30.36	0.40	0.80	32.7	24.5	12.5	20.0	25.0
komuna 7	6.29	29.39	0.40	0.80	31.5	23.6	12.5	20.0	25.0
komuna 8	6.16	28.18	0.40	0.80	30.8	23.1	12.5	20.0	25.0
komuna 9	6.25	34.94	0.40	0.80	31.3	23.5	12.5	20.0	25.0
komuna10	6.20	29.40	0.40	0.80	31.0	23.3	12.5	20.0	25.0
pasabidea 6	5.26	28.39	0.40	0.80	26.3	19.7	12.5	20.0	25.0
pasabidea 7	4.79	25.91	0.40	0.80	24.0	18.0	12.5	20.0	25.0
pasabidea 8	8.87	47.28	0.40	0.80	44.4	33.3	12.5	20.0	25.0
pasabidea 9	8.71	44.99	0.40	0.80	43.6	32.7	12.5	20.0	25.0
pasabidea10	8.45	36.52	0.40	0.80	42.3	31.7	12.5	20.0	25.0
sukalde 6	9.06	46.51	0.40	0.80	45.4	34.0	12.5	20.0	25.0
sukalde 7	9.31	47.76	0.40	0.80	46.6	35.0	12.5	20.0	25.0
	<b>741.67</b>	<b>3000.20</b>	<b>0.40</b>	<b>0.80/0.291*</b>	<b>3714.3</b>	<b>2785.7</b>	<b>513.3</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>

<b>SOTOA (Zona no habitable)</b>									
PARKING	1512.89	4859.91	1.00	0.80	--	--	--	--	--
Biltegi 1	24.13	80.16	1.00	0.80	--	--	--	--	--
gela teknikoa 4	48.07	153.84	1.00	0.80	--	--	--	--	--
gela teknikoa 3	35.95	115.19	1.00	0.80	--	--	--	--	--
gela teknikoa 2	32.26	108.48	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	--
gela teknikoa 1	24.78	82.49	1.00	0.80	--	--	--	--	--
Garbiketa Gela	76.78	255.70	1.00	0.80	--	--	--	--	--
independentzia atarte 2	3.93	12.59	1.00	0.80	--	--	--	--	--
independentzia atarte 1	2.51	7.28	1.00	0.80	--	--	--	--	--
	<b>1761.31</b>	<b>5675.64</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>		

<b>SOTO KORRIDOREA (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)</b>									
Sotoko korridorea	46.01	153.02	1.00	0.80	230.4	172.8	12.5	--	--
eskailera soto 1	21.20	67.84	1.00	0.80	106.2	79.6	12.5	--	--
eskailera soto 1.1	20.52	78.19	1.00	0.80	102.8	77.1	12.5	--	--
	<b>87.72</b>	<b>299.05</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80/0.229*</b>	<b>439.3</b>	<b>329.5</b>	<b>37.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

b<sub>ve</sub>: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a  $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hnu})$ , donde  $\eta_{hnu}$  es el rendimiento de la unidad de recuperación y  $f_{ve,frac}$  es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren<sub>h</sub>: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

- \*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.
- $Q_{ocup,s}$ : Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- $Q_{equip}$ : Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- $Q_{lum}$ : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- $T^p$ : Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- calef. media:

### 2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Perfil: <b>Baja, 8 h</b> (uso no residencial)																								
<b>Temp. Consigna Alta (°C)</b>																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Temp. Consigna Baja (°C)</b>																								
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Ocupación sensible (W/m²)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Iluminación (%)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Equipos (W/m²)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ventilación (%)</b>																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 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 (-44.6 kWh/(m²·año)) supone el **40.6%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-110.0 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	âQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	a	I (°)	O (°)	F <sub>sh,o</sub>	âQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>ERAIKIN GUNE TERMIKOA</b>										
Fatxada interior de termo arcilla		7.56	72.35	0.34	-171.8	0.4	V	SE(130.38)	0.32	9.6
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		41.78	72.56	0.37	-1018.2	0.4	V	SO(-139.62)	0.30	57.5
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		25.79	72.56	0.37	-628.3	0.4	V	NO(-49.62)	1.00	43.6
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		25.81	72.56	0.37	-628.9	0.4	V	NE(40.32)	1.00	33.9
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		98.95	47.00							
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.		14.78	319.28	0.25	-248.0					
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		100.15	49.76	0.42	-2770.2					
Chapa colaborante, planta baja		199.51	68.64	0.39	-4815.9			Hacia 'SOTOA'		
Chapa colaborante, planta baja		10.39	68.64	0.39	-263.3					
Chapa colaborante, planta baja		2.46	66.76	0.28	-43.2			Hacia 'SOTOA'		
Chapa colaborante, taller		97.40	23.21	0.30	-1924.3					
Chapa colaborante, taller		46.95	21.54							
Chapa colaborante, taller		118.92	21.23							
Fatxada interior de termo arcilla		17.94	72.35	0.34	-407.6	0.4	V	SE(130.38)	0.98	71.0
Fatxada interior de termo arcilla		10.41	72.35	0.34	-236.5	0.4	V	SE(130.38)	0.95	39.7
Fatxada interior de termo arcilla		11.11	72.35	0.34	-252.4	0.4	V	SO(-139.57)	0.40	19.0
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		21.41	72.56	0.37	-521.7	0.4	V	NE(40.32)	1.00	28.2
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		105.81	59.21							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		201.09	57.27							
Tabique de pladur doble capa, EI 90		15.79	47.70	0.30	-310.0					
Tabique de pladur doble capa, EI 90		17.11	47.70	0.33	-374.0					
Chapa colaborante, planta baja		18.04	68.64	0.39	-385.7			Hacia 'SOTO KORRIDOREA'		
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		7.81	88.98	0.38	-192.9	0.4	V	NE(39.98)	1.00	10.3
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		98.95	48.81							
Tabique de pladur doble capa, EI 60		73.60	56.54							
Chapa colaborante, planta baja		25.01	119.09	0.40	-627.2			Hacia 'SOTOA'		
Chapa colaborante, planta baja		12.65	119.09	0.40	-280.9			Hacia 'SOTO KORRIDOREA'		
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		7.69	88.98	0.38	-189.9	0.4	V	NE(40.64)	1.00	10.3
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		105.81	46.36							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		201.09	48.19							
Chapa colaborante, planta baja		1.50	119.09	0.40	-39.6					
Fatxada interior de termo arcilla		60.61	72.35	0.34	-1377.2	0.4	V	NO(-49.62)	0.35	33.3
Fatxada interior de termo arcilla		28.12	72.35	0.34	-638.9	0.4	V	SE(130.38)	0.20	23.1
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		28.15	72.56	0.37	-686.0	0.4	V	NE(40.38)	1.00	37.1
Chapa colaborante, taller		118.92	58.80							
Chapa colaborante		127.66	22.34							
Tabique de pladur doble capa, EI 60		214.98	46.91							
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		21.87	72.56	0.37	-532.9	0.4	V	NE(40.38)	1.00	28.8
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)		10.95	72.56	0.37	-266.7	0.4	V	NE(40.38)	1.00	14.4
Fatxada interior de termo arcilla		4.86	72.35	0.34	-110.3	0.4	V	SE(130.38)	0.65	12.7
Fatxada interior de termo arcilla		10.57	72.35	0.34	-240.3	0.4	V	SE(130.38)	0.60	25.3
Fatxada interior de termo arcilla		7.03	72.35	0.34	-159.7	0.4	V	SO(-139.62)	0.20	5.9
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor		15.19	48.81	0.41	-415.2					
Fatxada interior de termo arcilla		2.43	72.35	0.34	-55.2	0.4	V	SO(-139.65)	0.23	2.4
Chapa colaborante, taller		0.72	59.09	0.37	-17.5					

Tipo	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	âQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	a	l (°)	O (°)	F <sub>sh,o</sub>	âQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
Fatxada interior de termo arcilla	2.46	72.35	0.34	-55.9	0.4	V	SO(-139.64)	0.20	2.1
Fatxada interior de termo arcilla	2.36	72.35	0.34	-53.5	0.4	V	SO(-139.65)	0.21	2.1
Fatxada interior de termo arcilla	2.59	72.35	0.34	-58.8	0.4	V	SO(-139.65)	0.41	4.4
Fatxada interior de termo arcilla	14.39	72.35	0.34	-326.8	0.4	V	SE(130.38)	0.92	53.4
Fatxada interior de termo arcilla	7.05	88.73	0.35	-162.5	0.4	V	NE(40.46)	0.43	3.7
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.	20.22	319.15	0.24	-318.5					
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	48.69	48.19	0.42	-1346.8					
Chapa colaborante, taller	46.95	105.63							
Chapa colaborante	43.16	23.08							
Fatxada interior de termo arcilla	18.37	88.73	0.35	-423.3	0.4	V	NE(40.46)	0.43	9.8
Chapa colaborante, taller	1.73	106.17	0.38	-43.3					
Fatxada interior de termo arcilla	27.13	88.73	0.35	-625.4	0.4	V	NO(-49.62)	0.35	15.1
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	27.60	56.62							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	27.60	58.58							
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	76.30	49.12	0.42	-2135.6					
Fatxada interior de termo arcilla	13.10	72.35	0.34	-297.5	0.4	V	NE(40.38)	0.43	6.9
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	59.94	72.56	0.37	-1460.6	0.4	V	NO(-49.62)	0.99	100.3
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	3.41	72.56	0.37	-83.1	0.4	V	SE(130.6)	0.91	13.3
Fatxada interior de termo arcilla	7.95	72.35	0.34	-180.5	0.4	V	SE(130.35)	0.23	7.5
Fatxada interior de termo arcilla	18.02	72.35	0.34	-409.4	0.4	V	SE(130.35)	0.80	57.9
Chapa colaborante, contacto exterior	14.24	228.57	0.43	-400.8	0.6	H		0.20	30.5
Chapa colaborante, contacto exterior	29.34	228.57	0.44	-847.3	0.6	H		0.20	65.2
Chapa colaborante, contacto exterior	7.41	228.57	0.42	-204.4					
Metalrock, cubierta	28.02	23.84	0.28	-511.5	0.6	20	SE(130.38)	1.00	211.4
Metalrock, cubierta	59.11	23.84	0.28	-1079.0	0.4	22	NO(-49.62)	1.00	166.1
Chapa colaborante, contacto exterior	5.58	106.16	0.39	-141.9					
Metalrock, cubierta	33.37	23.84	0.28	-609.2	0.6	20	SE(130.38)	1.00	252.4
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	35.05	72.56	0.37	-854.1	0.4	V	SE(130.61)	0.97	147.0
Fatxada interior de termo arcilla	17.20	72.35	0.34	-390.8	0.4	V	SO(-139.62)	0.99	71.9
Chapa colaborante, contacto exterior	55.77	59.09	0.37	-1363.5					
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	21.39	72.56	0.37	-521.2	0.4	V	NE(40.38)	1.00	28.1
Chapa colaborante	127.66	59.88							
Metalrock, cubierta	14.70	23.84	0.28	-268.3	0.6	23	NO(-49.5)	1.00	79.1
Metalrock, cubierta	1.34	23.84	0.28	-24.4	0.6	24	SE(130.38)	1.00	10.2
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	20.92	72.56	0.37	-509.8	0.4	V	NE(40.38)	0.99	27.4
Metalrock, cubierta	1.30	23.84	0.28	-23.7	0.6	24	NO(-49.62)	1.00	7.0
Metalrock, cubierta	14.53	23.84	0.28	-265.2	0.6	24	SE(130.38)	1.00	110.5
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	17.74	72.56	0.37	-432.3	0.4	V	NE(40.38)	1.00	23.3
Metalrock, cubierta	15.23	23.84	0.28	-278.0	0.6	18	NO(-49.62)	1.00	87.4
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	19.59	72.56	0.37	-477.4	0.4	V	NE(40.38)	1.00	25.7
Metalrock, cubierta	60.27	23.84	0.28	-1100.2	0.6	10	SE(130.38)	1.00	441.2
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	15.61	72.56	0.37	-380.4	0.4	V	NE(40.38)	1.00	20.5
Fatxada interior de termo arcilla	18.00	72.35	0.34	-409.1	0.4	V	SE(130.38)	0.45	32.9
Chapa colaborante	43.16	107.43							
Metalrock, cubierta	7.01	23.84	0.28	-128.0	0.6	23	NO(-49.5)	0.99	37.3
Metalrock, cubierta	6.86	23.84	0.28	-125.2	0.6	24	SE(130.38)	0.99	51.5

Tipo	S (m²)	c (kJ/(m²·K))	U (W/(m²·K))	âQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	a	l (°)	O (°)	F <sub>sh,o</sub>	âQ <sub>sol</sub> (kWh/año)	
Metalrock, cubierta	6.47	23.84	0.28	-118.2	0.6	18	NO(-49.62)	0.99	36.7	
Metalrock, cubierta	5.71	23.84	0.28	-104.3	0.6	23	NO(-49.5)	1.00	30.9	
Fatxada interior de termo arcilla	4.54	72.35	0.34	-103.0	0.4	V	SO(-139.65)	0.20	3.8	
Metalrock, cubierta	5.22	23.84	0.28	-95.4	0.6	24	SE(130.38)	1.00	39.8	
Fatxada interior de termo arcilla	4.74	72.35	0.34	-107.7	0.4	V	SO(-139.64)	0.20	4.0	
Metalrock, cubierta	9.33	23.84	0.28	-170.3	0.6	18	NO(-49.62)	1.00	53.6	
Fatxada interior de termo arcilla	4.05	72.35	0.34	-92.1	0.4	V	SO(-139.65)	0.20	3.4	
Fatxada interior de termo arcilla	3.42	72.35	0.34	-77.8	0.4	V	SO(-139.65)	0.28	4.1	
Fatxada interior de termo arcilla	13.77	72.35	0.34	-312.8	0.4	V	SE(130.38)	0.45	24.9	
Fatxada interior de termo arcilla	3.02	72.35	0.34	-68.7	0.4	V	SE(130.38)	0.44	5.3	
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.	26.22	319.15	0.23	-397.2						
Metalrock, cubierta	9.64	23.84	0.28	-176.0	0.6	24	SE(130.38)	0.99	73.0	
Fatxada interior de termo arcilla	11.13	88.73	0.35	-256.6	0.4	V	NE(40.45)	0.43	5.9	
Metalrock, cubierta	9.81	23.84	0.28	-179.2	0.6	24	NO(-49.62)	1.00	52.5	
<b>-36264.3</b>									<b>-6152.9*</b>	<b>3047.2</b>

<b>SOTOA</b>										
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	213.91	46.97								
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	136.00	46.97	0.43	414.1	<i>Desde 'SOTO KORRIDOREA'</i>					
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	175.52	46.97	0.43	-87.0						
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	2.04	46.97	0.43	-1.0						
Muro de sótano con impermeabilización interior	526.99	293.84	0.41	-246.0						
Solera	1758.81	124.62	0.20	-395.3						
Forjado reticular	1455.53	177.23	2.36	-3899.9						
Chapa colaborante, planta baja	199.51	233.58	0.39	4815.9	<i>Desde 'ERAIKIN GUNE TERMIKOA'</i>					
Chapa colaborante, planta baja	25.01	234.30	0.40	627.2	<i>Desde 'ERAIKIN GUNE TERMIKOA'</i>					
Chapa colaborante, planta baja	2.25	230.92	0.44	-1.1						
Chapa colaborante, taller	12.27	16.11	0.42	-5.9						
Chapa colaborante	0.69	129.51	3.34	-2.6						
Chapa colaborante, planta baja	8.21	230.92	0.38	-3.6						
Chapa colaborante	12.64	129.51	3.50	-50.9						
Chapa colaborante, planta baja	8.70	230.92	0.32	-3.2						
Cerramiento ascensor, sótano. Trasdosado - Hormigón - Aislamiento térmico.	5.99	329.22	0.29	-2.0						
Cerramiento ascensor, sótano. Trasdosado - Hormigón - Aislamiento térmico.	5.82	329.22	0.19	-1.3						
Solera	2.51	60.63	0.19	-0.5						
Chapa colaborante, planta baja	2.46	20.89	0.28	43.2	<i>Desde 'ERAIKIN GUNE TERMIKOA'</i>					
<b>-4700.3</b>									<b>+5900.4*</b>	<b>0</b>

<b>SOTO KORRIDOREA</b>									
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	136.00	46.97	0.43	-414.1	<i>Hacia 'SOTOA'</i>				
Cerramiento ascensor, sótano. Trasdosado - Hormigón - Aislamiento térmico.	12.24	329.22	0.23	-24.0					
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	51.16	46.97	0.43	-187.4					
Muro de sótano con impermeabilización interior	32.09	293.84	0.41	-110.7					



Tipo	S (m <sup>2</sup> )	c (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Q <sub>tr</sub> (kWh/año)	a	I (°)	O (°)	F <sub>sh,o</sub>	Q <sub>sol</sub> (kWh/año)
Solera	67.20	124.62	0.20	-111.6					
Chapa colaborante, planta baja	2.22	230.92	0.44	-8.3					
Chapa colaborante, planta baja	12.65	234.30	0.40	280.9	Desde 'ERAIKIN GUNE TERMIKOA'				
Chapa colaborante, planta baja	18.04	233.58	0.39	385.7	Desde 'ERAIKIN GUNE TERMIKOA'				
Chapa colaborante, taller	9.56	16.11	0.42	-33.8					
Forjado reticular	40.77	177.23							
Fatxada interior de termo arcilla	16.23	82.19	0.35	-48.4	0.4	V	NO(-49.85)	0.96	25.1
Fatxada interior de termo arcilla	17.50	82.19	0.35	-52.2	0.4	V	NE(46.9)	1.00	25.2
Fatxada interior de termo arcilla	17.59	82.19	0.35	-52.4	0.4	V	SO(-139.52)	0.91	68.3
Fatxada interior de termo arcilla	16.07	82.19	0.35	-47.9	0.4	V	SE(129.4)	1.00	65.1
Chapa colaborante, taller	20.52	16.11	0.43	-75.9	0.6	H		0.99	220.2
				-752.7					+252.5*
									403.8

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

\*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I: Inclinación de la superficie (elevación).

O: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 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 (-52.4 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **47.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-110.0 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Q <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	a	I (°)	O (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	Q <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>ERAIKIN GUNE TERMIKOA</b>												
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	4.13	2.50	0.10	5.70	-746.3	0.58	0.4	V	SO(-139.62)	0.81	0.48	892.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.80	2.50			-607.4	0.58	0.6	V	SO(-139.62)	0.81	0.49	928.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	9.89	2.50			-1581.7	0.58	0.6	V	NO(-49.62)	1.00	1.00	3312.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	8.25	2.50	0.10	5.70	-1492.7	0.58	0.4	V	NE(40.32)	1.00	1.00	2222.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	25.39	2.50			-4058.6	0.58	0.6	V	NE(40.32)	1.00	1.00	7567.6
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SO(-139.57)		0.00	0.54	58.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	4.13	2.50	0.10	5.70	-746.3	0.58	0.4	V	NE(40.32)	1.00	1.00	1111.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	21.61	2.50			-3454.4	0.58	0.6	V	NE(40.32)	1.00	1.00	6441.7
Puerta de paso interior, de madera	1.68	1.00	1.16		-124.7							

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Q <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	a	I (°)	O (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	Q <sub>sol</sub> (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.37	2.50			-538.7	0.58	0.6	V	NE(39.98)	1.00	1.00	1001.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.50	2.50			-558.7	0.58	0.6	V	NE(40.64)	1.00	1.00	1044.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	8.25	2.50	0.10	5.70	-1492.7	0.58	0.4	V	SE(130.38)	0.81	0.43	1542.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	18.10	2.50			-2893.3	0.58	0.6	V	NE(40.38)	1.00	1.00	5397.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	8.25	2.50	0.10	5.70	-1492.7	0.58	0.4	V	NO(-49.62)	1.00	0.67	1687.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	5.82	2.50			-930.3	0.58	0.6	V	NE(40.38)	1.00	1.00	1735.9
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	3.39	1.00	3.00		-650.3	0.6	V	SO(-139.62)		0.00	0.29	61.1
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-332.8	0.6	V	SO(-139.65)		0.00	0.38	40.5
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-332.8	0.6	V	SO(-139.64)		0.00	0.29	31.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SO(-139.65)		0.00	0.30	32.6
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-332.8	0.6	V	SO(-139.65)		0.00	0.46	49.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	1.50	2.50	0.17	5.70	-290.9	0.58	0.4	V	NE(40.46)	1.00	0.75	282.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.00	2.50	0.17	5.70	-581.9	0.58	0.4	V	NE(40.46)	1.00	0.75	565.0
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SE(130.35)		0.00	0.51	52.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SE(130.35)		0.00	0.87	89.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	26.59	2.50			-4250.5	0.58	0.6	V	NE(40.38)	1.00	0.75	5962.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	13.02	2.50			-2082.1	0.58	0.6	V	NO(-49.62)	1.00	0.99	4340.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.11	2.50			-497.1	0.58	0.6	V	NO(-49.62)	1.00	1.00	1036.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.06	2.50			-489.9	0.58	0.6	V	SE(130.61)	0.72	0.99	1286.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.54	2.50			-566.7	0.58	0.6	V	SE(130.61)	0.81	0.98	1659.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	3.34	2.50			-533.1	0.58	0.6	V	SE(130.61)	0.72	0.95	1351.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	17.11	2.50			-2735.9	0.58	0.6	V	SO(-139.62)	1.00	1.00	10470.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	8.63	2.50			-1378.7	0.58	0.6	V	NE(40.38)	1.00	1.00	2570.9
Lucernario	2.46	2.70			-423.8	0.32	0.6	24	SE(130.38)	1.00	0.39	467.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	2.79	2.50			-446.0	0.58	0.6	V	NE(40.38)	1.00	1.00	831.5
Lucernario	2.73	2.70			-472.2	0.32	0.6	24	NO(-49.62)	1.00	0.47	488.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	11.56	2.50			-1847.9	0.58	0.6	V	NE(40.38)	1.00	1.00	3446.3
Lucernario	3.02	2.70			-520.5	0.32	0.6	18	NO(-49.62)	1.00	0.46	549.5
Lucernario	5.82	2.70			-1004.8	0.32	0.6	10	SE(130.38)	1.00	0.40	1119.6
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SO(-139.65)		0.00	0.43	46.3
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SO(-139.64)		0.00	0.29	31.4
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SO(-139.65)		0.00	0.30	32.0
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	1.74	1.00	3.00		-333.8	0.6	V	SO(-139.65)		0.00	0.43	46.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S	1.50	2.50	0.17	5.70	-290.9	0.58	0.4	V	NE(40.45)	1.00	0.75	282.5
					-43450.5							72168.5

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/ m <sup>2</sup> ·K)	F <sub>f</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/ m <sup>2</sup> ·K)	âQ <sub>tr</sub> (kWh /año)	g <sub>gl</sub>	a	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	âQ <sub>sol</sub> (kWh /año)
<b>SOTOA</b>												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	1.99	-3.6								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.00	2.00	51.1	Desde 'SOTO KORRIDOREA'							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00	25.6	Desde 'SOTO KORRIDOREA'							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00	25.6	Desde 'SOTO KORRIDOREA'							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00	25.6	Desde 'SOTO KORRIDOREA'							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00	25.6	Desde 'SOTO KORRIDOREA'							
					<b>-3.6</b>	<b>+178.9*</b>						
<b>SOTO KORRIDOREA</b>												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	10.80	1.00	2.00	-153.4	Hacia 'SOTOA'							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00	-25.6	Hacia 'SOTOA'							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00	-29.2	0.6 V NO(-49.85)	0.00	0.97	32.3				
					<b>-29.2</b>	<b>-178.9*</b>						<b>32.3</b>

donde:

S: Superficie del elemento.

U<sub>g</sub>: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F<sub>f</sub>: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U<sub>f</sub>: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

\*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

g<sub>gl</sub>: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F<sub>sh,gl</sub>: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.

F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 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 (-12.9 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **11.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-110.0 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 (-57.5 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **22.4%**.

Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	âQ <sub>tr</sub> (kWh /año)
<b>ERAIKIN GUNE TERMIKOA</b>			
Contorno de ventana	283.62	0.010	-186.8
Esquina saliente	33.66	0.112	-248.9
Esquina entrante	68.30	-0.105	474.0
Esquina saliente	7.39	0.114	-55.2
Frente de forjado	22.42	0.313	-462.0
Frente de forjado	17.04	0.083	-93.5
Frente de forjado	3.41	0.055	-12.4
Esquina saliente	108.37	0.500	-3568.4
Frente de forjado	1.84	0.315	-38.2
Frente de forjado	2.00	0.321	-42.3
Frente de forjado	2.30	0.066	-10.0
Frente de forjado	2.31	0.320	-48.6
Frente de forjado	0.70	0.099	-4.6
Frente de forjado	3.12	0.093	-19.2
Frente de forjado	6.41	0.319	-134.5
Frente de forjado	4.38	0.321	-92.5
Frente de forjado	4.85	0.095	-30.5
Esquina saliente	3.70	0.077	-18.7
Frente de forjado	0.56	0.057	-2.1
Frente de forjado	5.02	0.085	-28.0
Esquina entrante	18.65	-0.189	232.1
Esquina saliente	22.45	0.114	-168.8
Frente de forjado	17.04	0.290	-325.5
Frente de forjado	14.99	0.240	-236.8
Frente de forjado	6.94	0.220	-100.5
Frente de forjado	22.08	0.186	-270.5
Frente de forjado	5.02	0.289	-95.6
Frente de forjado	5.18	0.340	-115.9
Frente de forjado	2.79	0.336	-61.6
Frente de forjado	2.79	0.229	-42.1
Frente de forjado	9.14	0.319	-191.8
Esquina entrante	15.19	-0.105	105.3
Frente de forjado	1.10	0.363	-26.3
Esquina entrante	3.80	-0.104	26.0
Frente de forjado	0.70	0.375	-17.3
Esquina entrante	29.22	-0.107	205.4
Esquina saliente	8.17	0.114	-61.2
Esquina entrante	18.65	-0.189	231.7
Frente de forjado	3.83	0.221	-55.8
Frente de forjado	21.81	0.319	-458.5
Frente de forjado	0.21	0.314	-4.3
Frente de forjado	3.21	0.201	-42.5
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	6.05	0.450	-179.4
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	7.20	0.419	-198.8

	Tipo	L (m)	y (W/(m·K))	$\dot{a}Q_{tr}$ (kWh/año)
Forjado inferior en contacto con el aire exterior		4.05	0.430	-114.9
Cubierta plana		92.67	0.500	-3051.5
Frente de forjado		17.78	0.276	-323.6
Frente de forjado		3.84	0.248	-62.7
Frente de forjado		22.08	0.227	-330.6
Frente de forjado		3.21	0.274	-57.9
Frente de forjado		3.10	0.253	-51.6
Frente de forjado		3.83	0.301	-75.8
				<b>-10543.8</b>
<b>SOTO KORRIDOREA</b>				
Esquina saliente		6.66	0.078	-4.4
Esquina entrante		6.66	-0.107	6.1
Suelo en contacto con el terreno		9.85	0.500	-42.0
Frente de forjado		1.84	0.315	-4.9
Frente de forjado		26.61	0.315	-71.4
Frente de forjado		9.19	0.313	-24.5
Esquina saliente		15.24	0.116	-15.0
Cubierta plana		18.16	0.089	-13.7
				<b>-169.9</b>

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

y: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

n: Número de puentes térmicos puntuales.

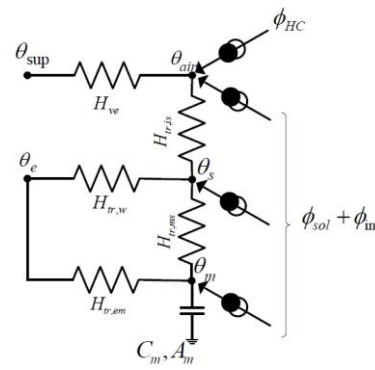
X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

$Q_{tr}$ : Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

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

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.

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 solicitaciones interiores, solicitaciones 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.

# CÁLCULO DEL FACTOR DE REDUCCIÓN / MURRIZKETA FAKTOREAREN KALKULUA

## Factor de reducción

donde:

$H_{iu}$  coeficiente de pérdida del espacio calefactado hacia el espacio no calefactado

$H_{ue}$  coeficiente de pérdida del espacio no calefactado al exterior

$H_{iu}$ ,  $H_{ue}$  incluyen las pérdidas por transmisión y por renovación de aire

Siendo:

donde:

Siendo:

$A_i$  área del elemento 'i' del edificio ( $m^2$ )

$U_i$  coeficiente de transmisión térmica del elemento 'i' del edificio

$l_k$  longitud del puente térmico lineal 'k' (m)

$Y_k$  coeficiente de transmisión térmica lineal del puente térmico 'k'

$L_s$  coeficiente de pérdida por el suelo en régimen estacionario, calculado según la norma EN ISO 13370 (kcal/(h °C))

donde:

$\rho$  densidad del aire ( $kg/m^3$ )

$c$  capacidad calorífica específica del aire ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )

$\rho c$  valor convencional para la capacidad calorífica del aire ( $286.615 cal/m^3 \cdot ^\circ C$ )

$V_{ue}$  consumo de aire entre el espacio no calefactado y el exterior (l/s)

$V_{iu}$  consumo de aire entre el espacio calefactado y el no calefactado (l/s)

Siendo:

donde:

$V_u$  volumen de aire en el espacio no calefactado ( $m^3$ )

$n_{ue}$  tasa de renovación de aire convencional entre el espacio no calefactado y el exterior ( $h^{-1}$ )

## Resumen de recintos no calefactados

Recinto	Factor de reducción
PARKING	0.99
Biltegi 1	0.67
igogailu 1	0.50
gela teknikoa 4	0.93
gela teknikoa 2	0.92
gela teknikoa 1	0.73
Garbiketa Gela	0.75
independentzia atarte 2	0.68
independentzia atarte 1	0.33
Biltegi 3	0.71
Gela teknikoa 5	0.79
igogailu 2	0.56
igogailua 3	0.52
igogailua 4	0.50

**Recinto: PARKING****Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	46.37	0.37	17.07
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.72	6.20
		<b>TOTAL</b>	27.07

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Chapa colaborante, planta baja	101.23	0.34	34.27
Chapa colaborante, planta baja	21.43	0.35	7.56
		<b>TOTAL</b>	48.65

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·I (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	19.72	0.07	1.33
		<b>TOTAL</b>	1.54

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 66.43

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	285.43	0.35	99.56
		<b>TOTAL</b>	115.79

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	1512.90	0.17	250.50
		<b>TOTAL</b>	291.33

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·I (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.20	0.06	0.21
Suelo en contacto con el terreno	88.70	0.43	38.14
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.51	0.27	0.94
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.20	-0.09	-0.28
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	7.82	0.27	2.12
		<b>TOTAL</b>	47.83

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 391.18

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$	0.00
	+
$L_{iu}$	66.43
	=
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	66.43

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$ ( $V_u = 4859.91 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$ )	4178.77
	+
$L_{ue}$	391.18
	=
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	4569.96

Factor de reducción

= 0.99

**Recinto: Biltegi 1****Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	32.27	0.37	11.88
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.72	3.10
		<b>TOTAL</b>	17.42

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Chapa colaborante, planta baja	4.36	0.34	1.48
Chapa colaborante, planta baja	3.88	0.35	1.37
		<b>TOTAL</b>	3.31

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·I (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.33	-0.09	-0.31
		<b>TOTAL</b>	-0.36

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 17.52

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	19.11	0.35	6.67
		<b>TOTAL</b>	<b>7.75</b>

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	24.14	0.17	4.00
		<b>TOTAL</b>	<b>4.65</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·I (kcal/(h °C))
Suelo en contacto con el terreno	5.77	0.43	2.48
		<b>TOTAL</b>	<b>2.89</b>

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 13.14

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{v,iu}$  0.00  
 +  
 $L_{iu}$  17.52  
 =  
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 17.52

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{v,ue}$  ( $V_u = 80.16 \text{ m}^3$ ;  $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$ ) 22.98  
 +  
 $L_{ue}$  13.14  
 =  
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 36.12

<b>Factor de reducción</b>
= 0.67

**Recinto: igogailu 1**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Cerramiento ascensor, sótano. Trasdosado - Hormigón - Aislamiento térmico.	14.26	0.39	5.63
		<b>TOTAL</b>	<b>6.55</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·I (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	6.64	0.07	0.47
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.46	0.28	0.41
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.60	0.28	0.45
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.31	-0.10	-0.32
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.48	0.28	0.41
		<b>TOTAL</b>	<b>1.65</b>

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 7.04

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	2.35	0.17	0.39
		<b>TOTAL</b>	<b>0.45</b>

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 0.39

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{v,iu}$  0.00  
 +  
 $L_{iu}$  7.04  
 =  
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 7.04

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{v,ue}$  ( $V_u = 7.84 \text{ m}^3$ ;  $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$ ) 6.74  
 +  
 $L_{ue}$  0.39

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

=  
7.13

Factor de reducción  
= 0.50

#### Recinto: gela teknikoa 4

##### Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	13.58	0.37	5.00
<b>TOTAL</b>			5.81

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.20	0.07	0.22
<b>TOTAL</b>			0.25

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

5.21

##### Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	44.05	0.35	15.37
<b>TOTAL</b>			17.87

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	48.07	0.17	7.96
<b>TOTAL</b>			9.26

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.20	0.06	0.21
Suelo en contacto con el terreno	13.77	0.43	5.92
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.15	0.27	1.12
<b>TOTAL</b>			8.43

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

30.57

##### Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )

$H_{v,iu}$

0.00

+

$L_{iu}$

5.21

=

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

5.21

##### Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )

$H_{v,ue}$  ( $V_u = 153.84 \text{ m}^3$ ;  $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$ )

44.09

+

$L_{ue}$

30.57

=

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

74.67

Factor de reducción  
= 0.93

#### Recinto: gela teknikoa 2

##### Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	12.96	0.37	4.77
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.72	3.10
<b>TOTAL</b>			9.16

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Chapa colaborante, planta baja	8.68	0.34	2.94
<b>TOTAL</b>			3.42

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.33	0.07	0.22
<b>TOTAL</b>			0.26

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

11.03

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	40.20	0.35	14.02
		<b>TOTAL</b>	16.31

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	32.26	0.17	5.34
		<b>TOTAL</b>	6.21

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.41	0.06	0.22
Suelo en contacto con el terreno	11.89	0.43	5.11
Fronte de forjado (Frontes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.36	0.27	1.16
		<b>TOTAL</b>	7.56

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

25.86

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$	0.00
	+
$L_{iu}$	11.03
	=
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	11.03

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$ ( $V_u = 108.48 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$ )	93.28
	+
$L_{ue}$	25.86
	=
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	119.14

Factor de reducción

= 0.92

**Recinto: gela teknikoa 1**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	18.39	0.37	6.77
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.72	3.10
		<b>TOTAL</b>	11.48

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Chapa colaborante, planta baja	11.78	0.34	3.99
		<b>TOTAL</b>	4.64

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

13.86

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	19.72	0.35	6.88
		<b>TOTAL</b>	8.00

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	24.78	0.17	4.10
		<b>TOTAL</b>	4.77

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Suelo en contacto con el terreno	5.92	0.43	2.55
Fronte de forjado (Frontes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.62	0.27	1.23
		<b>TOTAL</b>	4.40



Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 14.76

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$  0.00

+

$L_{iu}$  13.86

=

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 13.86

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$  ( $V_u = 82.49 \text{ m}^3$ ;  $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$ ) 23.64

+

$L_{ue}$  14.76

=

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 38.41

<b>Factor de reducción</b>
= 0.73

**Recinto: Garbiketa Gela**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	7.35	0.37	2.71
<b>TOTAL</b>			<b>3.15</b>

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Chapa colaborante, planta baja	73.46	0.34	24.87
<b>TOTAL</b>			<b>28.92</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	6.64	0.07	0.47
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.46	0.28	0.41
<b>TOTAL</b>			<b>1.02</b>

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 28.45

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	64.13	0.35	22.37
<b>TOTAL</b>			<b>26.01</b>

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	76.77	0.17	12.71
<b>TOTAL</b>			<b>14.78</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.33	0.06	0.21
Suelo en contacto con el terreno	19.25	0.43	8.28
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	18.91	0.27	5.09
<b>TOTAL</b>			<b>15.79</b>

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 48.66

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$  0.00

+

$L_{iu}$  28.45

=

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 28.45

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$  ( $V_u = 255.70 \text{ m}^3$ ;  $n_{ue} = 0.50\text{h}^{-1}$ ) 36.64

+

$L_{ue}$  48.66

=

Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 85.30

<b>Factor de reducción</b>
= 0.75

## Recinto: independenzia atarte 2

### Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	3.01	0.37	1.11
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.72	3.10
<b>TOTAL</b>			<b>4.89</b>

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 4.21

### Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Muro de sótano con impermeabilización interior	8.68	0.35	3.03
<b>TOTAL</b>			<b>3.52</b>

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	3.93	0.17	0.65
<b>TOTAL</b>			<b>0.76</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·I (kcal/(h °C))
Suelo en contacto con el terreno	2.71	0.43	1.17
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.34	0.27	0.36
<b>TOTAL</b>			<b>1.78</b>

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 5.21

### Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )

$H_{V,iu}$	0.00
+	
$L_{iu}$	4.21
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>4.21</b>

### Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )

$H_{V,ue}$ ( $V_u = 12.59 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$ )	3.61
+	
$L_{ue}$	5.21
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>8.81</b>

<b>Factor de reducción</b>
<b>= 0.68</b>

## Recinto: independenzia atarte 1

### Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120	2.94	0.37	1.08
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.72	3.10
<b>TOTAL</b>			<b>4.86</b>

Pavimentos sobre espacios no calefactados	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Chapa colaborante, planta baja	2.46	0.25	0.61
<b>TOTAL</b>			<b>0.71</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·I (kcal/(h °C))
Esquina saliente (Esquinas salientes (al exterior))	3.33	0.07	0.23
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.60	0.28	0.45
<b>TOTAL</b>			<b>0.80</b>

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 5.48

### Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )

Pavimentos en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Solera	2.51	0.16	0.41
<b>TOTAL</b>			<b>0.48</b>

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 0.41

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$	0.00
+	
$L_{iu}$	5.48
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>5.48</b>

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$ ( $V_u = 8.07 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$ )	2.31
+	
$L_{ue}$	0.41
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>2.72</b>

<b>Factor de reducción</b>
= 0.33

**Recinto: Biltegi 3**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, El 90	15.65	0.36	5.67
Puerta de paso interior, de madera	1.67	1.41	2.36
<b>TOTAL</b>			<b>9.34</b>

**Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C))** 8.03

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	17.59	0.32	5.64
Fatxada interior de termo arcilla	7.18	0.30	2.15
<b>TOTAL</b>			<b>9.06</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente	3.81	0.10	0.38
Fronte de forjado (Frontes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.62	0.27	1.23
Fronte de forjado (Frontes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.20	0.27	0.88
Fronte de forjado (Frontes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.05	0.28	0.29
<b>TOTAL</b>			<b>3.23</b>

**Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C))** 10.57

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$	0.00
+	
$L_{iu}$	8.03
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>8.03</b>

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$ ( $V_u = 33.13 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 1.00\text{h}^{-1}$ )	9.49
+	
$L_{ue}$	10.57
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>20.07</b>

<b>Factor de reducción</b>
= 0.71

**Recinto: Gela teknikoa 5**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Tabique de pladur doble capa, El 90	16.98	0.36	6.15
<b>TOTAL</b>			<b>7.16</b>

**Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C))** 6.15

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Tabiques en contacto con el exterior del espacio no calefactado	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Fatxada interior de termo arcilla	7.18	0.30	2.15
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	15.45	0.32	4.96
		<b>TOTAL</b>	8.27

Huecos del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.72	3.10
		<b>TOTAL</b>	3.61

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina saliente	3.81	0.10	0.38
Esquina saliente	3.70	0.43	1.59
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.36	0.27	1.16
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	3.21	0.27	0.88
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.14	0.28	0.31
		<b>TOTAL</b>	5.03

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 14.54

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{v,iu}$	0.00
	+
$L_{iu}$	6.15
	=
Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C))	6.15

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{v,ue}$ ( $V_u = 32.50 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 1.00 \text{ h}^{-1}$ )	9.31
	+
$L_{ue}$	14.54
	=
Perdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C))	23.85

Factor de reducción

= 0.79

**Recinto: igogailu 2**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.	16.60	0.39	6.48
		<b>TOTAL</b>	7.53

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	3.70	-0.10	-0.36
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.46	0.28	0.41
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.96	0.28	0.84
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.60	0.28	0.45
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.48	0.28	0.41
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.50	0.28	0.42
		<b>TOTAL</b>	2.53

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 8.65

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m °C))	Y·l (kcal/(h °C))
Esquina entrante	3.81	0.43	1.64
		<b>TOTAL</b>	1.91

Coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 1.64

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$	0.00
+	
$L_{iu}$	8.65
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>8.65</b>

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$ ( $V_u = 11.03 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$ )	9.48
+	
$L_{ue}$	1.64
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>11.12</b>

<b>Factor de reducción</b>
= 0.56

**Recinto: igogailua 3**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.	22.42	0.40	8.88
<b>TOTAL</b>			<b>10.33</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Y·I (kcal/(h °C))
Esquina saliente	7.59	0.43	3.27
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	7.59	-0.10	-0.74
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	2.96	0.28	0.84
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.42	0.28	1.25
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	1.50	0.28	0.42
<b>TOTAL</b>			<b>5.86</b>

Coficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C)) 13.91

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Puentes térmicos lineales entre el espacio no calefactado y el exterior	Longitud (m)	Y (kcal/(h m <sup>2</sup> ·°C))	Y·I (kcal/(h °C))
Esquina entrante	7.82	0.43	3.36
<b>TOTAL</b>			<b>3.91</b>

Coficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C)) 3.36

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**

$H_{V,iu}$	0.00
+	
$L_{iu}$	13.91
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{iu}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>13.91</b>

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**

$H_{V,ue}$ ( $V_u = 13.82 \text{ m}^3$ ; $n_{ue} = 3.00\text{h}^{-1}$ )	11.88
+	
$L_{ue}$	3.36
=	
<b>Pérdidas por transmisión y por renovación de aire (<math>H_{ue}</math>) (kcal/(h °C))</b>	<b>15.25</b>

<b>Factor de reducción</b>
= 0.52

**Recinto: igogailua 4**

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ )**

Tabiques en contacto con espacios no calefactados o con edificios adyacentes	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.	29.52	0.40	11.69
<b>TOTAL</b>			<b>13.60</b>

Puentes térmicos lineales entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado	Longitud (m)	Y (kcal/(h m°C))	Y-I (kcal/(h °C))
Esquina entrante (Esquinas entrantes (al interior))	9.84	-0.10	-0.96
Esquina saliente	9.84	0.43	4.23
Frente de forjado (Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada)	4.42	0.28	1.25
		<b>TOTAL</b>	5.26

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $L_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

**Cálculo del coeficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ )**

Cubiertas del espacio no calefactado en contacto con el exterior	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C))	U·A (kcal/(h °C))
Metalrock, cubierta	3.85	0.33	1.27
		<b>TOTAL</b>	1.47

Coefficiente de acoplamiento entre el espacio no calefactado y el exterior ( $L_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio calefactado y el espacio no calefactado ( $H_{iu}$ )**






$H_{v,iu}$    
 +  
 $L_{iu}$    
 =  
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{iu}$ ) (kcal/(h °C))

**Cálculo de las pérdidas por transmisión y por renovación de aire entre el espacio no calefactado y el exterior ( $H_{ue}$ )**



$H_{v,ue}$  ( $V_u = 17.14 \text{ m}^3$ ;  $n_{ue} = 3.00 \text{ h}^{-1}$ )   
 +  
 $L_{ue}$    
 =  
 Pérdidas por transmisión y por renovación de aire ( $H_{ue}$ ) (kcal/(h °C))

<b>Factor de reducción</b>
= 0.50

**DESCRIPCIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS LINEALES /  
ZUBI TERMIKO LINEALEN DESKRIBAPENA**

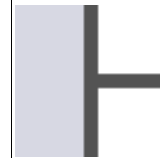

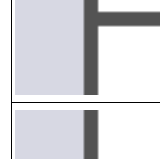
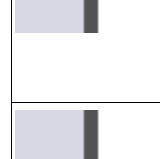
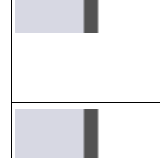
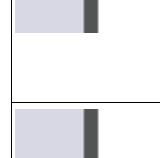
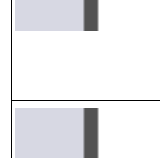

Encuentro de fachada con suelo	Longitud (m)	Y (W/(m·K))
 <p>Suelo en contacto con el terreno</p>	<b>9.85</b>	<b>0.50</b>
 <p>Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>		
 <p>Forjado inferior en contacto con el aire exterior *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.3306 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 23.143 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 32.152 kcal/(h·m)</p>	<b>7.20</b>	<b>0.42</b>
 <p>Forjado inferior en contacto con el aire exterior *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.3325 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 23.132 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 32.381 kcal/(h·m)</p>	<b>4.05</b>	<b>0.43</b>
 <p>Forjado inferior en contacto con el aire exterior *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.3417 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 21.618 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 31.294 kcal/(h·m)</p>	<b>6.05</b>	<b>0.45</b>

\* Cálculo efectuado conforme a la norma UNE EN ISO 10211






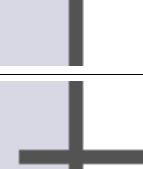
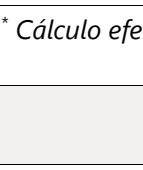
Encuentro de fachada con forjado intermedio	Longitud (m)	Y (W/(m·K))
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2957 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.031 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 8.366 kcal/(h·m)</p>	<b>3.84</b>	<b>0.25</b>
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2957 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.539 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 11.752 kcal/(h·m)</p>	<b>2.79</b>	<b>0.34</b>

Encuentro de fachada con forjado intermedio	Longitud (m)	Y (W/(m·K))
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2957 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.204 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.212 kcal/(h·m)</p>	<b>3.12</b>	<b>0.09</b>
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2990 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.065 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 8.954 kcal/(h·m)</p>	<b>3.21</b>	<b>0.27</b>
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.069 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 8.500 kcal/(h·m)</p>	<b>3.10</b>	<b>0.25</b>
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.743 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 8.066 kcal/(h·m)</p>	<b>3.21</b>	<b>0.20</b>
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.743 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 8.468 kcal/(h·m)</p>	<b>6.94</b>	<b>0.22</b>
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.596 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 11.898 kcal/(h·m)</p>	<b>5.18</b>	<b>0.34</b>
 <p>Frente de forjado *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.270 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.321 kcal/(h·m)</p>	<b>4.85</b>	<b>0.10</b>


Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3166 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.245 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 8.133 kcal/(h·m)	<b>22.08</b>	<b>0.23</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3166 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.297 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 4.487 kcal/(h·m)	<b>3.41</b>	<b>0.06</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3166 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.958 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.955 kcal/(h·m)	<b>22.08</b>	<b>0.19</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3166 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.860 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 11.082 kcal/(h·m)	<b>5.02</b>	<b>0.29</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3166 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.860 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 11.094 kcal/(h·m)	<b>17.04</b>	<b>0.29</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3166 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.572 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.362 kcal/(h·m)	<b>17.04</b>	<b>0.08</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3204 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 3.337 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 4.560 kcal/(h·m)	<b>0.56</b>	<b>0.06</b>


Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.3204 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.640 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.464 kcal/(h·m)	<b>5.02</b>	<b>0.08</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>31.82</b>	<b>0.31</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>4.31</b>	<b>0.32</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2957 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.250 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 6.662 kcal/(h·m)	<b>2.30</b>	<b>0.07</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2957 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.250 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 7.378 kcal/(h·m)	<b>0.70</b>	<b>0.10</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2957 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.628 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 10.561 kcal/(h·m)	<b>2.79</b>	<b>0.23</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.606 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 12.418 kcal/(h·m)	<b>1.10</b>	<b>0.36</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 4.643 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 12.707 kcal/(h·m)	<b>0.70</b>	<b>0.38</b>




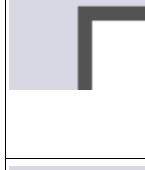
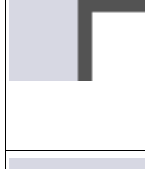
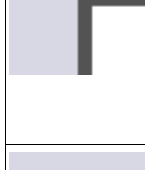
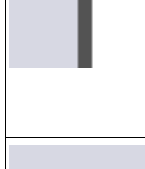

Encuentro de fachada con forjado intermedio		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.025 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 10.968 kcal/(h·m)	<b>17.78</b>	<b>0.28</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.081 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 11.541 kcal/(h·m)	<b>3.83</b>	<b>0.30</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.699 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 10.856 kcal/(h·m)	<b>14.99</b>	<b>0.24</b>
	Frente de forjado * Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 5.755 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 10.506 kcal/(h·m)	<b>3.83</b>	<b>0.22</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>3.68</b>	<b>0.31</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>72.79</b>	<b>0.32</b>
	Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>16.36</b>	<b>0.33</b>

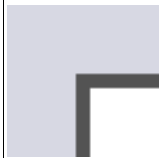
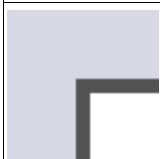



\* Cálculo efectuado conforme a la norma UNE EN ISO 10211

Encuentro de fachada con cubierta		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Cubierta plana Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>92.67</b>	<b>0.50</b>

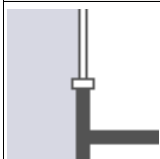
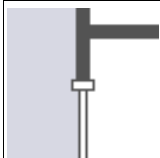
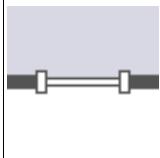
Encuentro de fachada con cubierta		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Cubierta plana * Transmitancia del elemento U: 0.3373 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 23.447 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 25.353 kcal/(h·m)	<b>18.16</b>	<b>0.09</b>

\* Cálculo efectuado conforme a la norma UNE EN ISO 10211

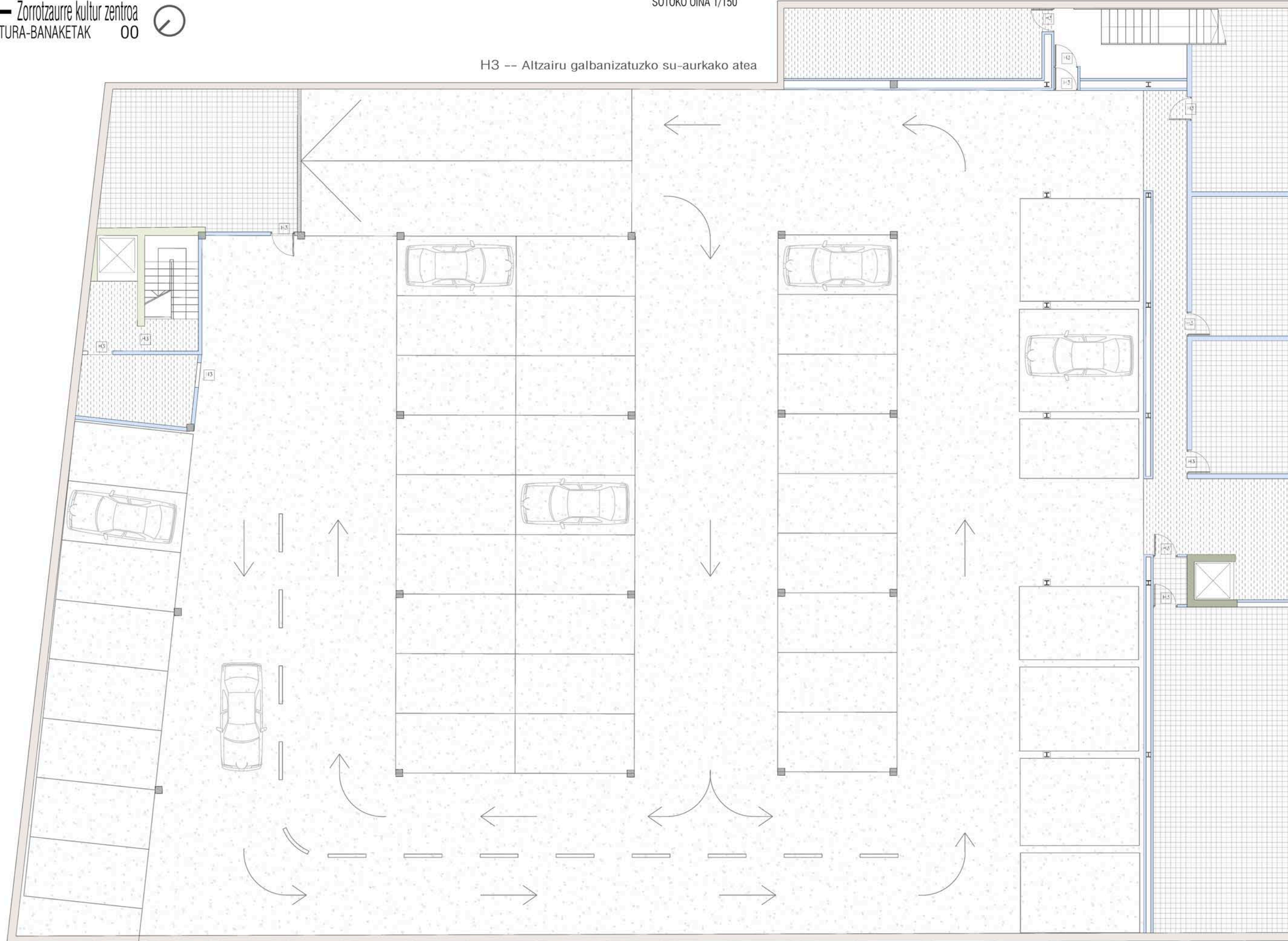
Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	Esquina saliente Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>113.28</b>	<b>0.50</b>
	Esquina saliente * Transmitancia del elemento U: 0.2976 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 24.698 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 27.142 kcal/(h·m)	<b>8.17</b>	<b>0.11</b>
	Esquina saliente * Transmitancia del elemento U: 0.2994 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 24.704 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 27.192 kcal/(h·m)	<b>15.24</b>	<b>0.12</b>
	Esquina saliente * Transmitancia del elemento U: 0.3062 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 25.410 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 27.823 kcal/(h·m)	<b>25.55</b>	<b>0.11</b>
	Esquina saliente * Transmitancia del elemento U: 0.3062 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 25.410 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 27.824 kcal/(h·m)	<b>8.11</b>	<b>0.11</b>
	Esquina saliente * Transmitancia del elemento U: 0.3080 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C) Salto térmico: 25.00 °C Flujo de calor teórico: 25.412 kcal/(h·m) Flujo de calor real: 27.867 kcal/(h·m)	<b>22.45</b>	<b>0.11</b>

Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	<p>Esquina saliente *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.3166 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  Salto térmico: 25.00 °C  Flujo de calor teórico: 23.904 kcal/(h·m)  Flujo de calor real: 26.343 kcal/(h·m)</p>	<b>7.39</b>	<b>0.11</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>30.06</b>	<b>0.08</b>
	<p>Esquina entrante *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2976 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  Salto térmico: 25.00 °C  Flujo de calor teórico: 24.698 kcal/(h·m)  Flujo de calor real: 20.637 kcal/(h·m)</p>	<b>18.65</b>	<b>-0.19</b>
	<p>Esquina entrante *</p> <p>Transmitancia del elemento U: 0.2992 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  Salto térmico: 25.00 °C  Flujo de calor teórico: 25.062 kcal/(h·m)  Flujo de calor real: 21.007 kcal/(h·m)</p>	<b>18.65</b>	<b>-0.19</b>
	Esquinas entrantes (al interior)	<b>150.94</b>	<b>-0.11</b>

\* Cálculo efectuado conforme a la norma UNE EN ISO 10211

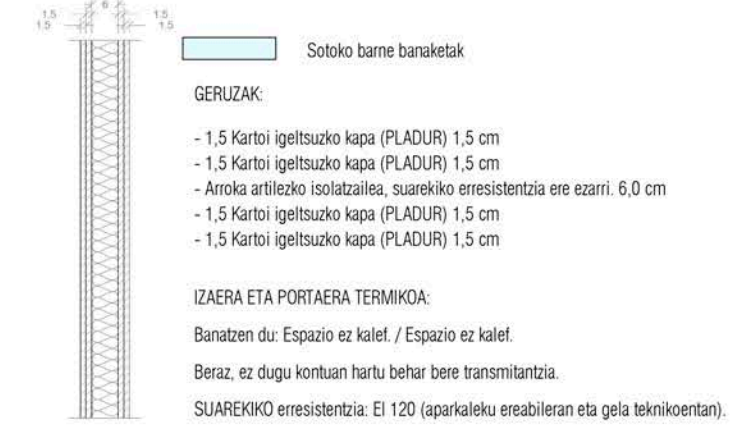
Encuentro de fachada con carpintería		Longitud (m)	Y (W/(m·K))
	<p>Alféizar</p> <p>Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	<b>80.06</b>	<b>0.50</b>
	<p>Dintel/Capialzado</p> <p>Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	<b>80.06</b>	<b>0.50</b>
	<p>Jambas</p> <p>Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.</p>	<b>216.20</b>	<b>0.50</b>

H3 -- Altzairu galbanizatuzko su-aurkako atea

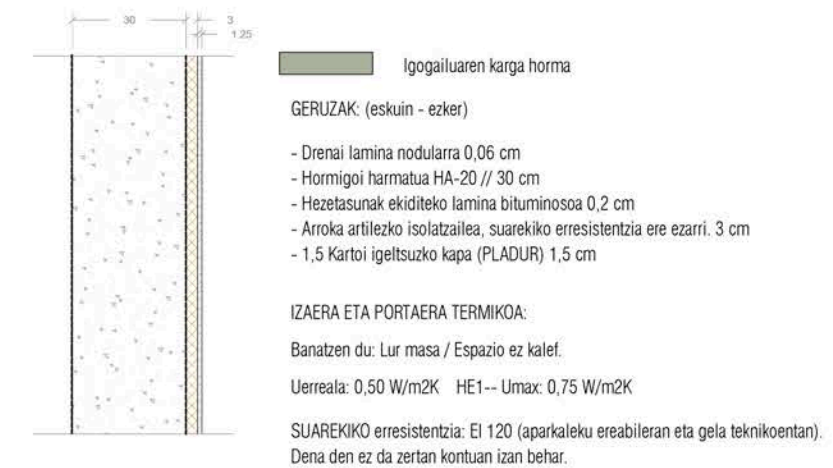
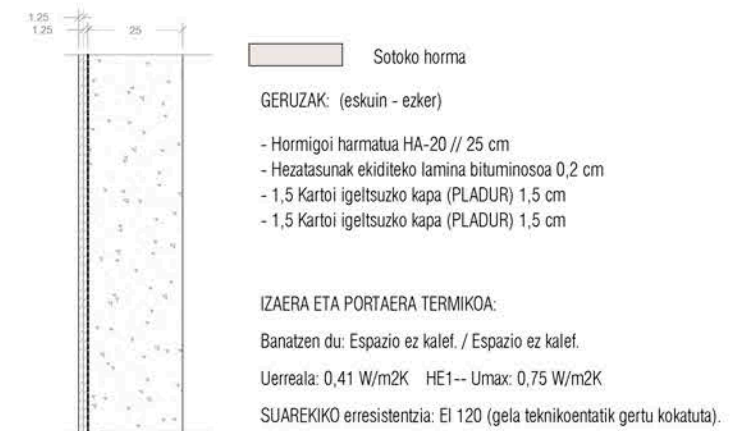


**LEGENDA:**

Barne banaketak:



Ibixiturak:



**INGURATZAILE TERMIKOA:**

Ondoren ingurutzailerako termikokoaren solairu-solairuko eskema adieraziko da. Ikusi ahal daitekeen moduan, sotoa ez dago aipatutako ingurutzaileraren barne, beraz, estudio termikotik kanpo geldituko da. Ondoren, urengo planoetan, kalkulurako balagarriak izan diren datuak ezarriko dira (transmitantziak). Eskemak solairu-solairu adieraziko dira.



Beha solairu oina E 1/500



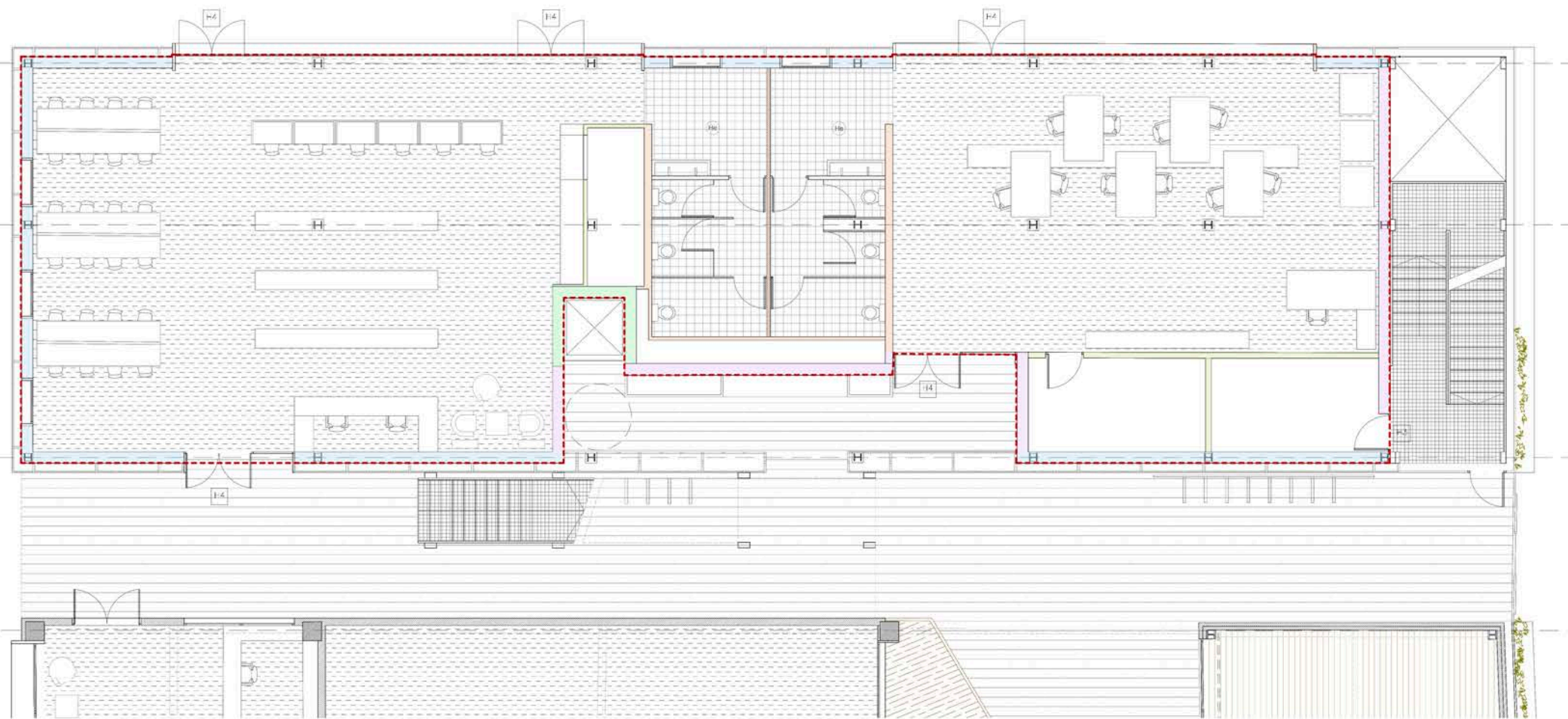
Lehen solairu oina E 1/500



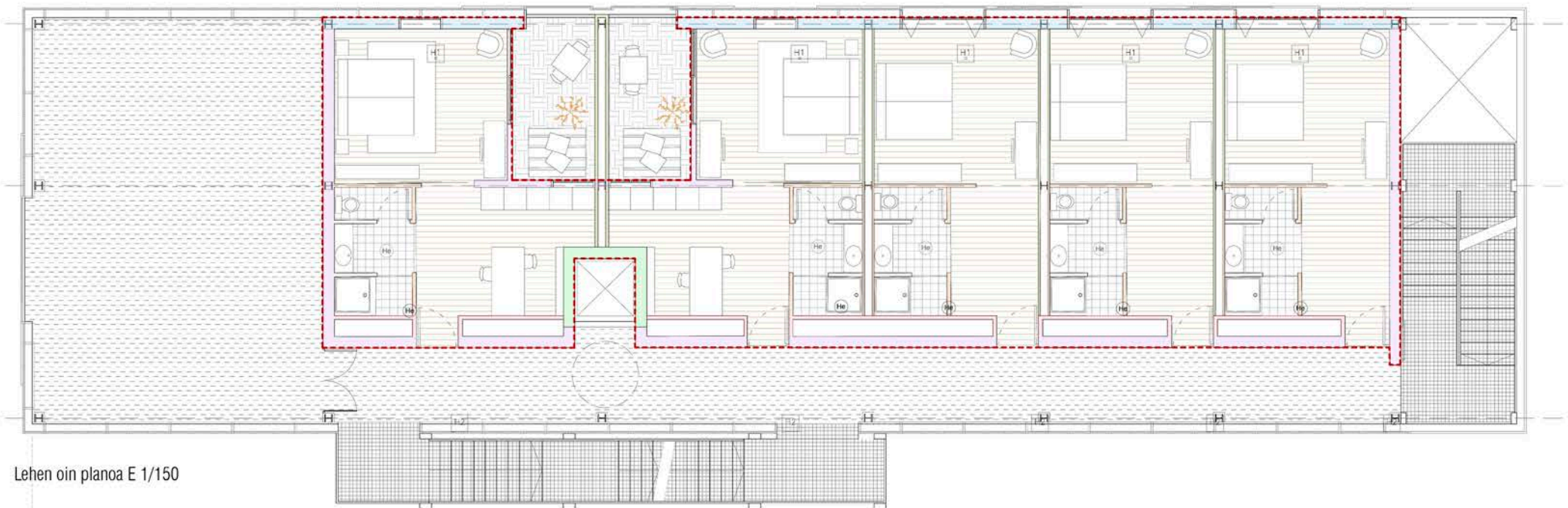
Azken solairu oina E 1/500



Ebaketa eskematikoa E 1/500



Behe oin plano E 1/150



Lehen oin plano E 1/150

**LEGENDA:**

**Barne banaketak:**

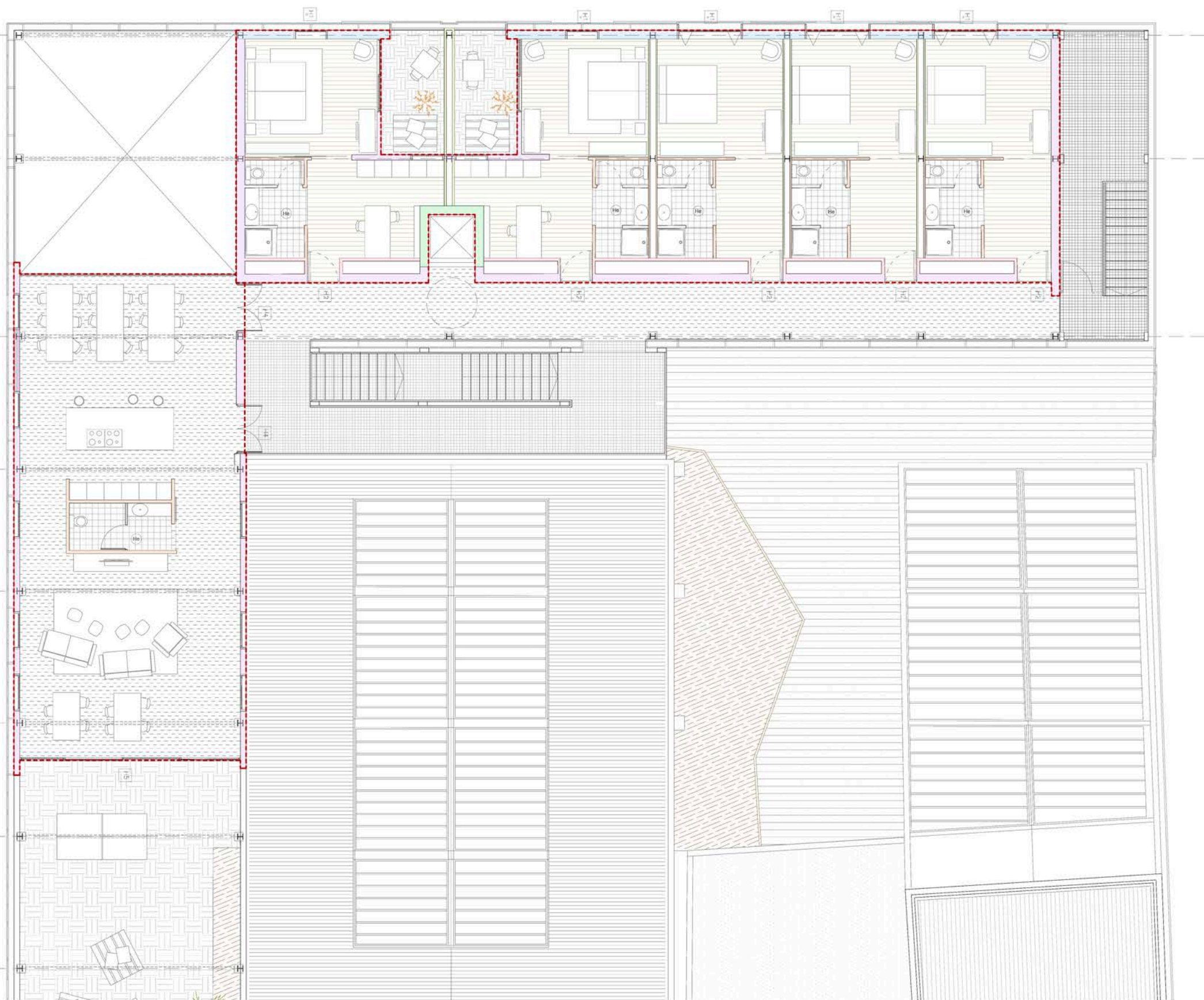
<p><b>BB1 - Barne banaketa arrunta</b></p> <p>GERUZAK: (Eskuin - Ezker)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- Arroka artilezko isolatzailea, suarekiko erresistentzia ere ezarri. 6,0 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- Korbozko akabera 2mm // Egur konglomeratu plakak gainean.</li> </ul> <p>IZAERA ETA PORTAERA TERMIKOA:</p> <p>Banatzen du: Barne kalef. / Barne kalef.</p> <p>U erreal: 0,33 W/m2K HE1-- Umax: 0,75 W/m2K</p> <p>Suarekiko erresistentzia: EI 90-60</p>	<p><b>BB2 - Barne banaketa, gune hezeak</b></p> <p>GERUZAK: (Eskuin - Ezker)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- Arroka artilezko isolatzailea, suarekiko erresistentzia ere ezarri. 6,0 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- Alikatatu akabera, komunetan eta gune hezeetan</li> </ul> <p>IZAERA ETA PORTAERA TERMIKOA:</p> <p>Banatzen du: Barne kalef. / Barne kalef.</p> <p>U erreal: 0,42 W/m2K HE1-- Umax: 0,75 W/m2K</p> <p>Suarekiko erresistentzia: EI 60</p>	<p><b>IG - Igogailuaren ibitura.</b></p> <p>Kasu konkretu honetan, igogailuaren karga horma ere fabada moduan lan egingo du, beraz hau isolatzea beharrezkoa izango da.</p> <p>GERUZAK: (Eskuin - Ezker)(Kanpo - Barne)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hormigoi hartatua HA-20 // 25 cm</li> <li>- Arroka artilezko isolatzailea, suarekiko erresistentzia ere ezarri. 7,0 cm</li> <li>- Lurrun hezia, lamina bituminosoa</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- Korbozko akabera 2mm // Egur konglomeratu plakak gainean.</li> </ul> <p>IZAERA ETA PORTAERA TERMIKOA:</p> <p>Banatzen du: Kanpo eremua. / Barne kalef.</p> <p>U erreal: 0,25 W/m2K HE1-- Umax: 0,75 W/m2K</p> <p>Suarekiko erresistentzia: EI 120</p>
---	--	--

**Eraikinaren ibitura motak:**

<p><b>F1.1 - Polikarbonato plakadun bi horridun fabada</b></p> <p>GERUZAK: (Eskuin - Ezker) (Barne - Kanpo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korbozko akabera 2mm // Egur konglomeratu plakak gainean.</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- Isolatzaile akustikoa - eraikinaren zenbait puntutan ez da beharrezkoa // 4 cm</li> <li>- Termoartzilla blokeak 19 cm</li> <li>- Lurrunaren aurkako hezia, lamina bituminosoa 0,2 cm</li> <li>- Arroka artilezko isolatzailea, suarekiko erresistentzia ere ezarri. 6,0 cm</li> <li>- Aire ganbera aireztatua 2mm</li> <li>- Aire ganbera aireztatua 20 cm</li> <li>- Polikarbonato plakazko bigarren azala, 2cm</li> </ul> <p>IZAERA ETA PORTAERA TERMIKOA:</p> <p>Banatzen du: Kanpo eremua / Barne kalef.</p> <p>U erreal: 0,37 W/m2K HE1-- Umax: 0,75 W/m2K</p>	<p><b>F1.2 - Termo artzilladun ibitura</b></p> <p>GERUZAK: (Eskuin - Ezker) (Barne - Kanpo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Korbozko akabera 2mm // Egur konglomeratu plakak gainean.</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- 1,5 Kartoi igeltsuzko kapa (PLADUR) 1,5 cm</li> <li>- Isolatzaile akustikoa - eraikinaren zenbait puntutan ez da beharrezkoa // 4 cm</li> <li>- Termoartzilla blokeak 19 cm</li> <li>- Lurrinaren aurkako hezia, lamina bituminosoa 0,2 cm</li> <li>- Arroka artilezko isolatzailea, suarekiko erresistentzia ere ezarri. 6,0 cm</li> <li>- Peikula iragazgaitza 2mm</li> <li>- Polikarbonato plakazko bigarren azala, 2cm</li> </ul> <p>IZAERA ETA PORTAERA TERMIKOA:</p> <p>Banatzen du: Kanpo eremua / Barne kalef.</p> <p>U erreal: 0,35 W/m2K HE1-- Umax: 0,75 W/m2K</p>
---	---

**Ateak eta leihoak:**

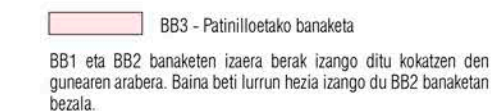
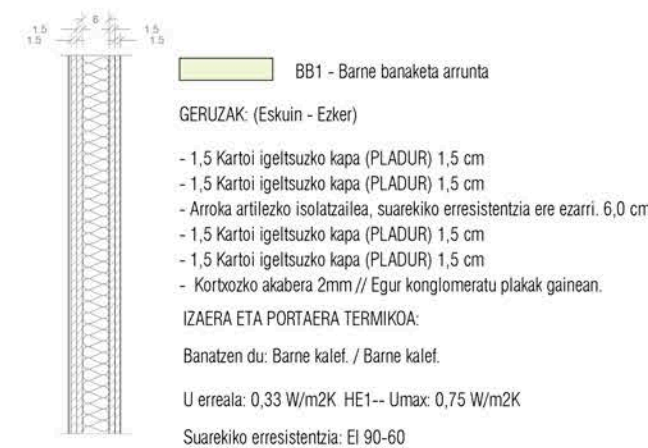
<p><b>H2 -- Hostel eremuko geletarako sarrera:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uerreal: 2,58 Kcal/(h x m2 x C)</li> <li>- HE1-- Umax: 3,10 W/m2K</li> </ul>	<p><b>H1 -- Hostel eremuko geletako leihoak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uerreal: 2,83 W/m2K</li> <li>- HE1-- Umax: 3,10 W/m2K</li> </ul>	<p><b>H4 -- Beira ateak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uerreal: 2,83 W/m2K</li> <li>- HE1-- Umax: 3,10 W/m2K</li> </ul>	<p><b>Inguratzaile termikoa</b></p> <p><b>Se -- Gune hezeak</b></p>
--	---	---	---



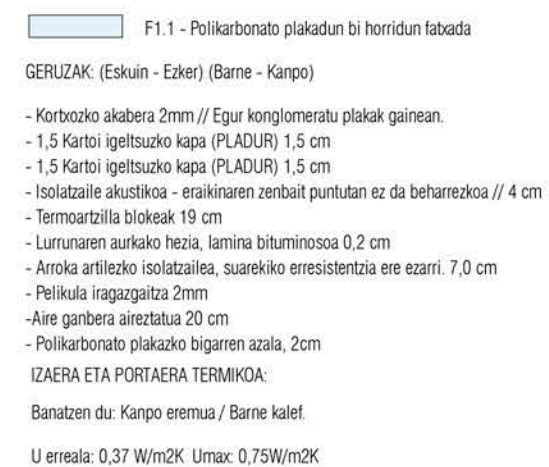
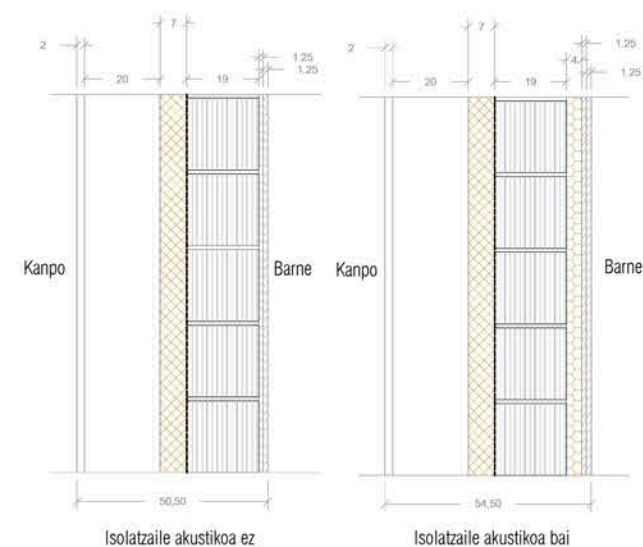
Azken solairu oin plano E 1/150

LEGENDA:

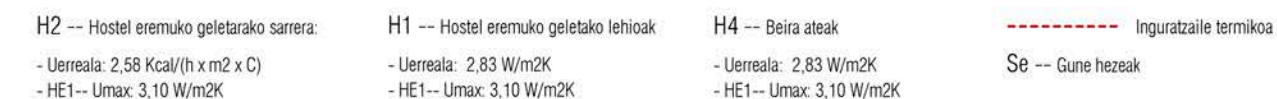
Barne banaketak:



Eraikinaren ibitura motak:

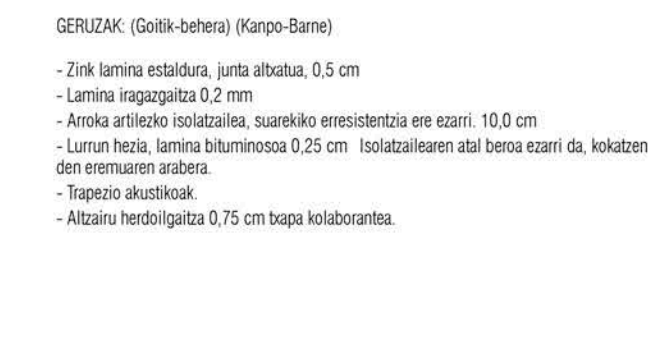
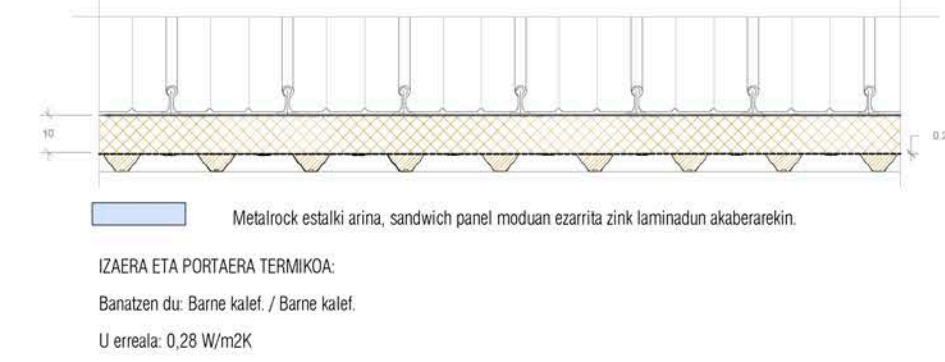
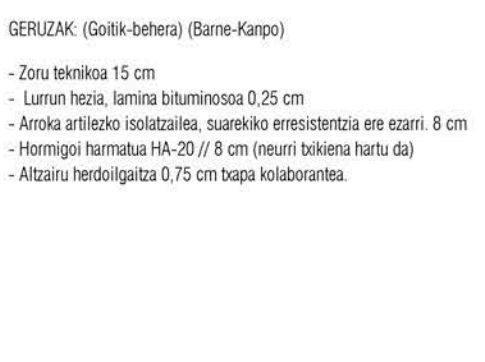
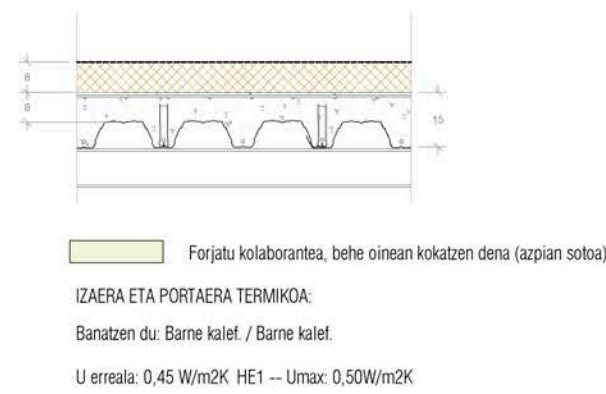


Ateak eta leihoak:

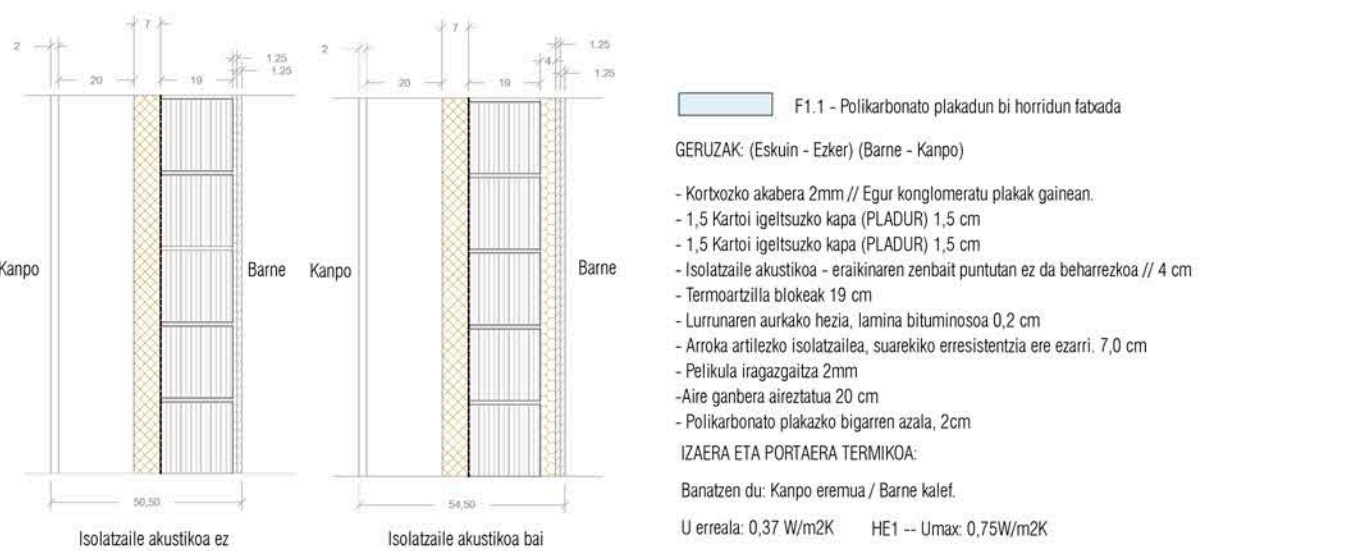
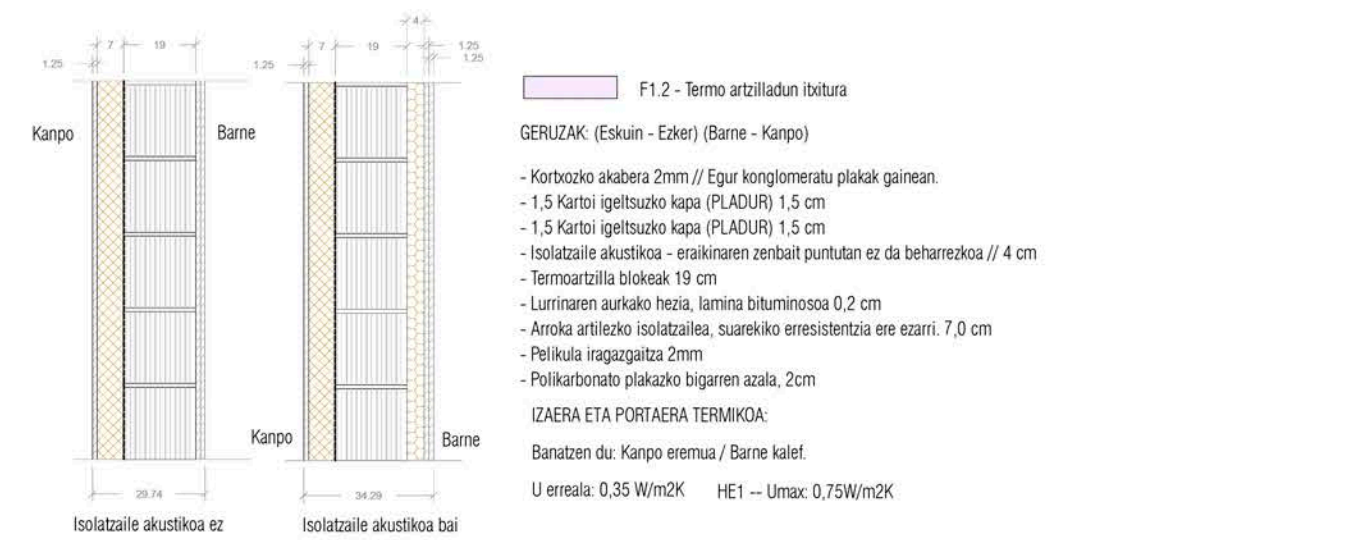




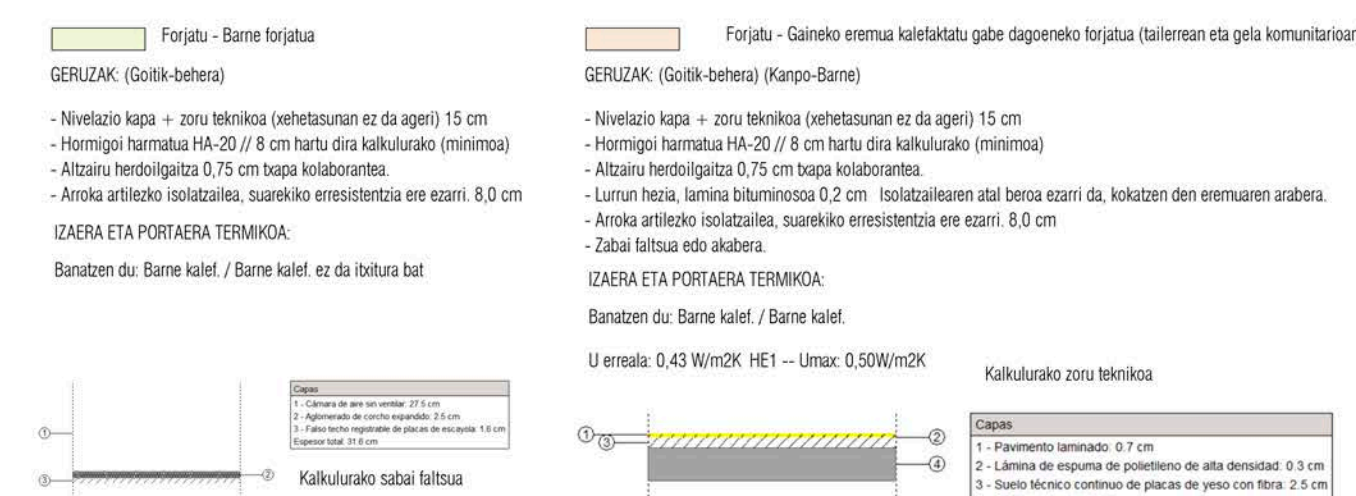
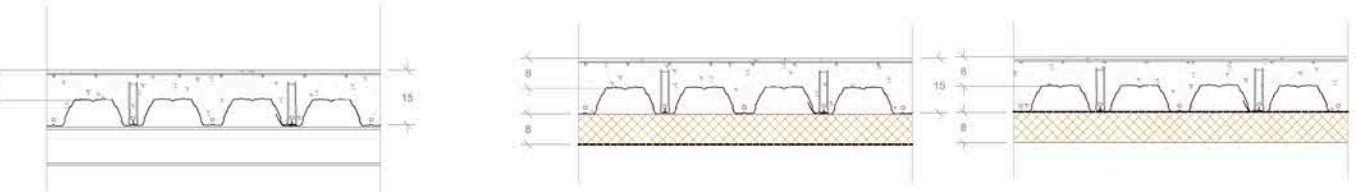
**H6 -- Luzarnarioak**  
 - Uerreala: 2,83 W/m<sup>2</sup>K HE1 -- Umax: 3,10 W/m<sup>2</sup>K  
 - Eguzki faktorea: 0,32 F HE1 -- Fmax: 0,32 F  
 - Inguratzaile termikoa  
 Sotoko horma  
 Solera: 10 zm masa hormigoia + armatua  
**IZAERA ETA PORTAERA TERMIKOA:**  
 Banatzen du: Barne kalef. / Barne kalef.  
 U erreala: 0,19 W/m<sup>2</sup>K HE1 -- Umax: 0,75W/m<sup>2</sup>K



**LEGENDA:** Ibitura bertikalak



**Ibitura horizontalak:**





H6 -- Luzernarioak

- Uerreal: 2,83 W/m<sup>2</sup>K HE1 -- Umax: 3,10 W/m<sup>2</sup>K  
 - Eguzki faktorea: 0,32 F HE1 -- Fmax: 0,32 F

**ENPRESAK**

Estalkiaren xehetasuna burutzeko zenbait sistema komertzial erabili dira, hauen xehetasunak aztertu eta estalkia konposatu. Ondorengoak direlarik:

**1\_Rockwool:** Bertatik metal-rock sistema aukeratu da:

- Rocklsourdine fieltroa (lurrinaren kontrako hezia).
- Hardrock 391 / BIGPANEL 140mm (isolatzailea).
- Tita akustikoak 231.652.
- Trapezio akustikoak.
- Txapa grekatua.

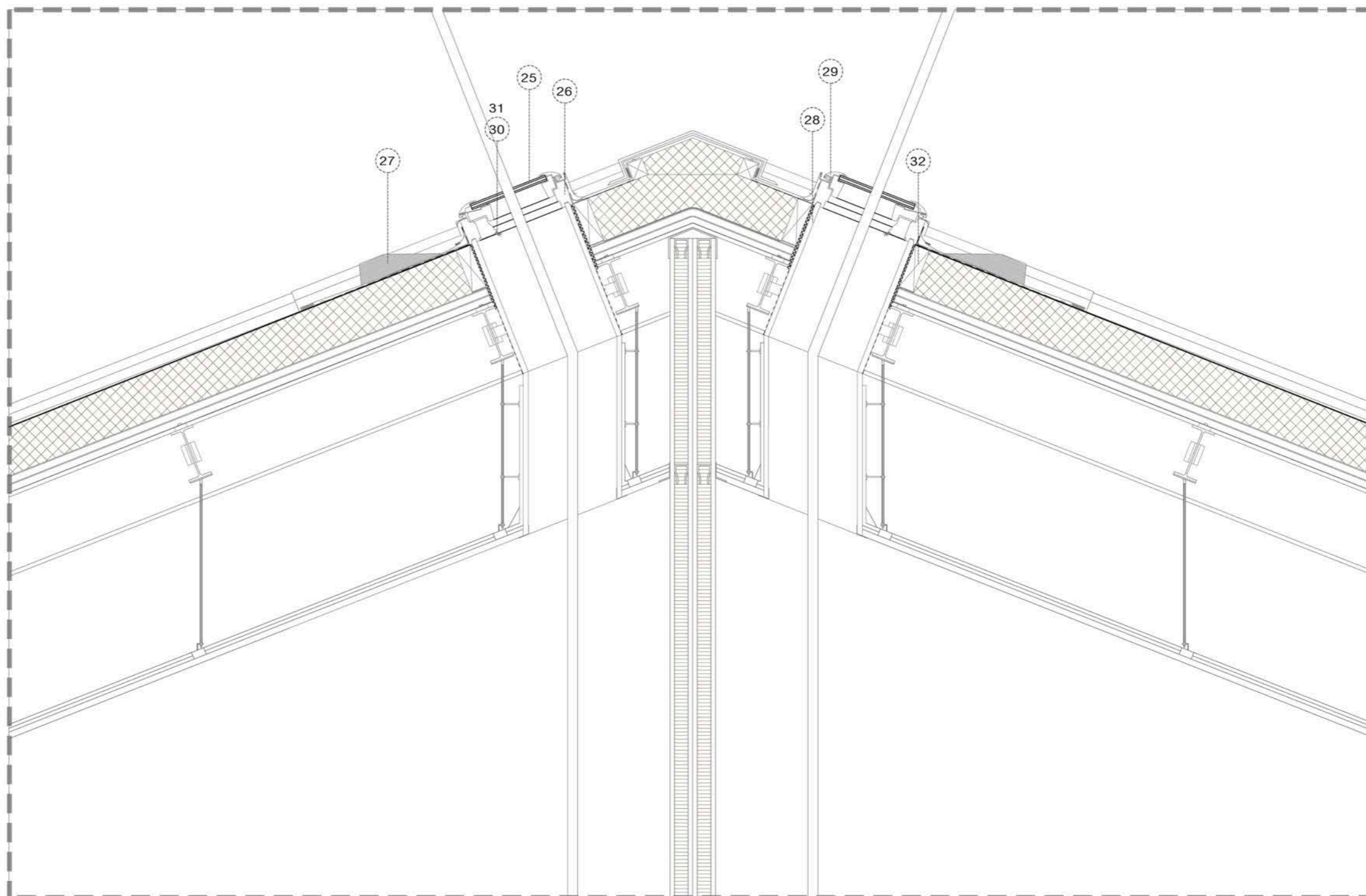
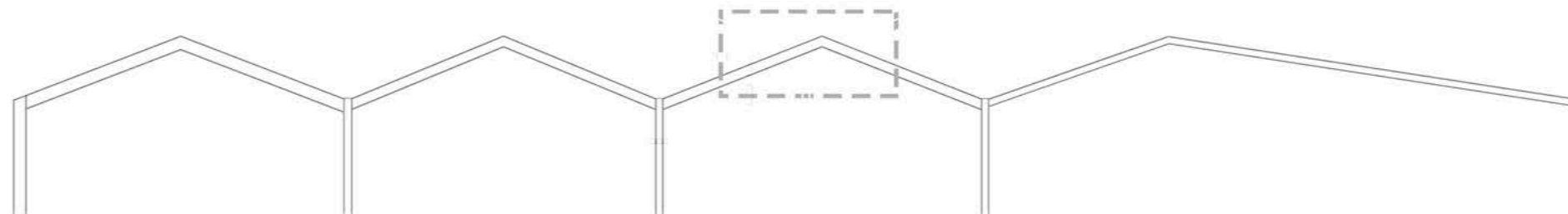
**2\_VELUX:** Bertatik estalki beirate sistema aukeratu da:

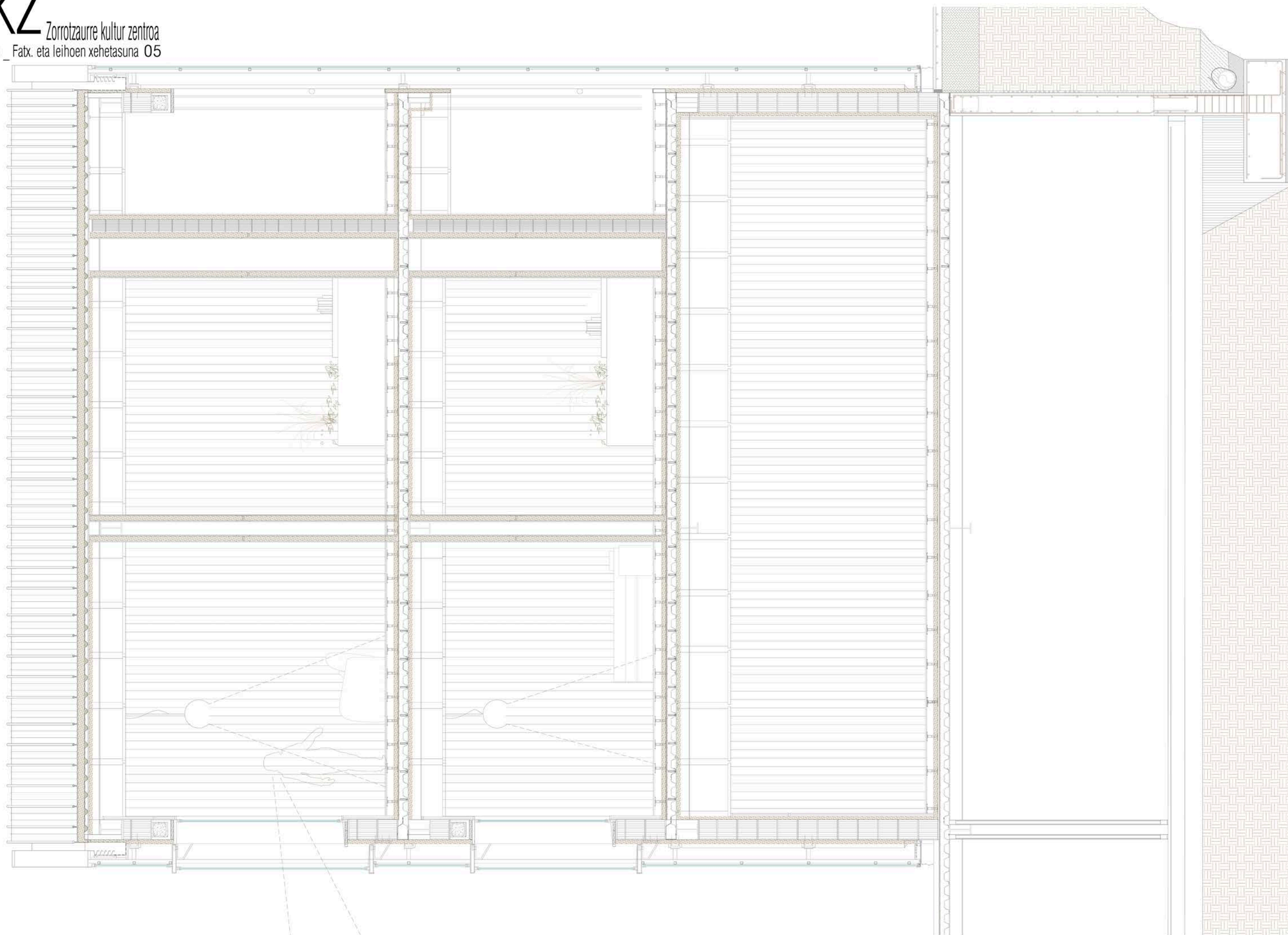
- VS\_VSE - Venting Skylight and EDW flashing in Profiled Metal Roof
- Irekidura elektronikoa.

**3\_PLADUR:** Hau barne itxiturak, trasdosatuak eta sabai faltzuak burutzeko erabili da.

**LEIENDA:**

- 1\_Pladur eta altzairu esekidun sabai faltzu sistema.
- 2\_IPE Habea
- 3\_IPE Habexka
- 4\_Torlojudun sabai faltzu euskarria
- 5\_Txapa grekatua
- 6\_zink lamin,txapa 0,5mm
- 7\_Zink laminen junta altxatua
- 8\_Aireztapen ganbera 40mm
- 9\_Hardrock E391 isolatzailea 140mm
- 10\_Polietileno lurrun hezia
- 11\_Lamina iragazgaitza
- 12\_Barne isolatzaile akustikoa
- 13\_Kanaloireztatua, fatxada baretik zorrotzenak.
- 14\_Pladur trasdosatua.
- 15\_Zink euskarri rastrelak.
- 17\_Estalkiaren zink erremate pieza.
- 18\_Hardrock E391 isolatzaile trapezioak.
- 19\_Erdiko, Zink kanaloia
- 20\_Pladur barne banaketa.
- 21\_Zink laminen arteko lotura.
- 22\_Isolatzaile akustikodun trapezioak
- 23\_Txapa grekatua frontalean
- 24\_Txapa grekatuaren errematea.
- 25\_Climalit sistema biratea (VELUX)
- 26\_Egur markoak (VELUX)
- 27\_Behe iragazgaitza junta.
- 28\_Barne egur akabera, sabai faltzu sistemaren bitartez esekia.
- 29\_Perfilen ur kauptaze sistema
- 30\_Estalki hutsartea, irekidura elektrikoa.
- 31\_Irekiera manuala burutzeko apendizeta.
- 32\_Erremate egur profilak.





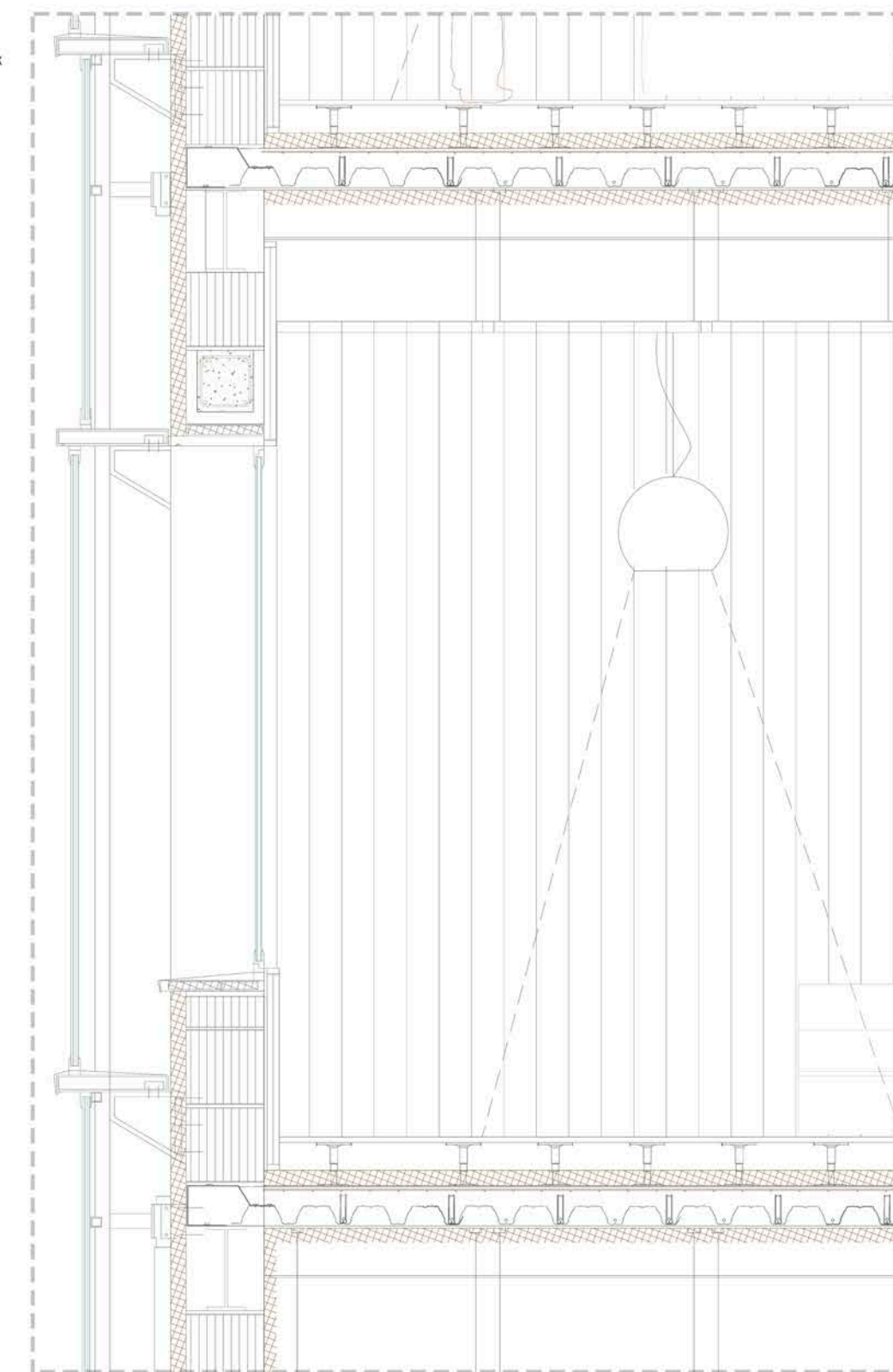
LEIOEN xehetasuna E 1/25

H1 -- Hostel eremuiko geletako leihoak

- Uerreal: 2,83 W/m<sup>2</sup>K

- HE1-- Umax 3,10 W/m<sup>2</sup>K

Eraikinaren xehetasuna osorik, aldeez aldera, zeharkakoa. E 1/50. fatxaden kapak aurreko orrialdeetan adierazita.



Planoetan ikusi ahal den moduan, bi orridun fatxada planteatzen da nagusitzat, Kanpokoak polikarbonatozko plakak eta barnekoak izaera arruntagoa duen termoartzilla orriak. Beraz orri hau izango da benetan isolatzaile eta inguratzaile termiko izaerak izango dituen. Bertan ezarriko dira beraz, inguratzaile termikoaren parte izango diren hutsarteak. Bi orri irekidura izango dituzte.

Barnekoa: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S (irekidura manuala).

Kanpokoak: 2cm-ko polikarbonato plakak. (irekidura, korredera, elektrikoa).



**KLIMATIZAZIO/AIREZTAPENSISTEMAK**

## LIBURU ATALAK

### **KLIMATIZAZIO/AIREZTAPENSISTEMAK**

Klimatizazio instalazioen deskribapena / Laburpena **1**

Bete beharreko araudi zerrenda **2**

-RITE- araudiaren justifikazioa **2**

Karga termikoen laburpen zerrenda **9**

Parametro orokorrak **9**

Instalazioen kalkulua **10**

Ongizate eta osasun eskakizunak **20**

Eraginkortasun energetikoaren eskakizunak **21**

Barneko airearen kalitatea (sotoko aireztapena) **26**

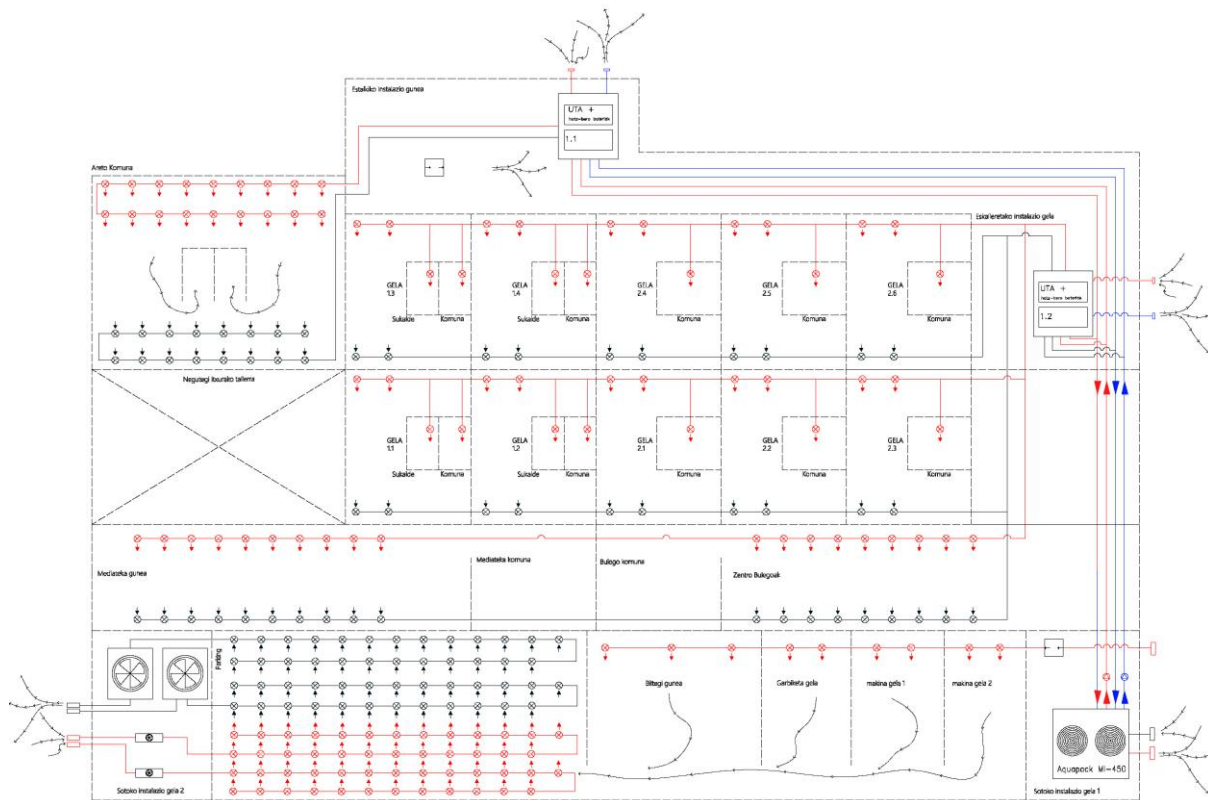
## KLIMATIZAZIO INSTALAZIOEN DESKRIBAPENA / LABURPENA

Eraikin honen instalazio termikoak hurrengo lortzeko kalkulatu eta diseinatu dira:

- Inguruaren kalitate termikoa, borne airearen kalitatea eta ur beroaren kalitate egokiak lortzeko, erabiltzaileen erosotasunerako, inguruaren kalitate akustikoa izorratu Gabe.
- Energiaren kontsumoa murriztuko da, eraginkortasun energetikoaren eskakizuna betez.

Klimatizazio instalazioari dagokionez Ur hotz eta bero bateriadun 4 tutuko klimatizagailua erabili da (Unidad termika de tratamiento de aire, klimatizagailua). Beraz, aireztapen mekanikoa eta berokuntza sistemak bateratu egingo dira instalazio sistema bakar batean. Araudiari dagokionez –RITE- bete beharko delarik.

Ondoren, instalazioaren eskema bat atxikituko da, eraikinaren gunee eta erabilera ezberdinetan bananduz, inpultsu eta kanporatze aireztapen tutuak markatuz.



Eraikina bi eremu nagusietan banatzen da, bat klimatizatua (bulegoak + mediateka + hostel gelak + hostel areto komunitarioa) eta bestea klimatizatu gabea (Aparkalekuak + sotoko instalazio gelak). Beraz klimatizazio instalazioak soilik lehenengoan diseinatuko dira eta bestean aireztapen sistemak ezarriko dira.

Sotoan, bi aireztapen sistema aztertu ahal dira, haien artean erlazionatuta daudelarik. Sotoko aire inpultsu eta kanporatze sistema (bikoiztu behar izan dena, araudiaren arabera) eta instalazio gelen aire inpultsu sistemak, hauen aire kanporatzea rejillen bitartez planteatzen da apartakalekuaren sistemaren bitartez burutzen delarik. Plano eta memorieta informazio gehigarria aurki daiteke

### KLIMATIZAZIO SISTEMA:

Klimatizazio instalakuntza bi atal nagusietan banandu da, Hostel eremuko gela komunitarioa hornitzen duen sistema eta gelak (2.UTA), bulegoa eta mediateka hornitzen dituen sistema (1.UTA), biek dagokien UTA ekipoa izango dituzte. 1. UTA, azkeneko solairuko eskailera teknikotan erreserbatutako gune batean kokatzen da, hau kanpoaldean dagoelarik (planoetan ikusi ahal daitekeen moduan); 2. UTA aldiz estalki eta azken solairuaren arteko instalazio gunean kokatzen da, gela komunitariotik gertu. Bi klimatizagailuek bero berreskuratze ekipoa daukate barneraturik %60-ko efizientziarekin. Beraz, kanporatze airearen portzentai bat berreskuratuko denez komun eta sukaldean aire kanporatze sistemak orokorretik banandu behar dira, kalera zuzenean airea kanporatuz.

Bi klimatizagailuak ur hotz eta bero bateriak dituzte, beraz ur hornikuntza behar izango dute. Horretarako 4 tutuko bero eta hotz produkzio sistema ezarri behar izan da, CIAT S.A. enpresako Aquapack MI-315 sistema hain zuzen (Airea-Ura-Airea sistema). Hau, aldiz, behe solairuko sotoko instalazio gela batean kokatzen da, kalearekin kontaktu zuzena izango du, aire hartze eta kanporatzea berdegune ez zapalgarri batetik burutzen delarik.

UTA eta Aquapack sistemak ur hornikuntza tutueriaz konektatzen dira, tutuak eskailera teknikoko hutsune bertikalek eramanen direlarik. Uraren zirkulazioa ahalbidetzeko bi ponpa planteatu dira zirkuituetan, Ebara enpresako ponpa: 0,55-37Kw. Tutuak kaletik eramanen direnez isolatzaile termikoa izan beharko dute.

### AIREZTAPEN TUTUERIA:

Tutueriari dagokionez kanpoan kokatzen diren galerietatik garraiatuko dira era horizontalean, bertikalean aldiz, eskailera teknikoko hutsunetik. Inpultsu eta kanporatze tutuak paraleloan garraiatuko dira baina gurutzadurak ahalbidetzeko inpultsioa gainetik ezarriko da. Bainugelen eta sukaldean aire kanporaketa patinillo bertikalek burutuko da estalkian airea kanporatzen delarik (planoetan ikusi daiteke). Azkeneko solairuaren forjatu arteko altuera handia denez (4-6m) tutu guztiak estalki azpitik eramango dira gela teknikoetara, estalkiko jarraitasuna bermatu ahal izateko.

Sabaiko instalazioak bistan planteatu dira guen publikoetan, galerian izan ezik, gune hauetan sabai teknikoak ezarriko da.

### TUTUERIAREN NEURRI LABURPENA:

Tutuen neurriak lortzeko, eta zehazteko, RITE araudia jarraituko da. Era honetan beharrezko emari minimoek, giroaren kalitatea bermatzeko, (baldintza moduan erabili diren balioak memorian agertuko dira azalduta) instalakuntzaren diseinu eta dimentsionamenduan islatuko dira.

-Inpultsio tutuak: Maximoa: 600 x 500 mm / Minimoa: 200 x 200 mm

-kanporatze tutuak: Maximoa: 600 x 500 mm / Minimoa: 200 x 200 mm

## NORMATIVA DE APLICACIÓN / BETE BEHARREKO ARAUDIA

### 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.

## JUSTIFICACIÓN DE NEORMATIVA -RITE- / -RITE- ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

### 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)	23 £ T £ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 £ HR £ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 £ T £ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 £ HR £ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V £ 0.14

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
Baño calefactado	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Dormitorios	24	21	50
Estar - comedor	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Pasillos o distribuidores	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

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.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
				Almacén	
Baño calefactado		2.7	54.0	Baño calefactado	
Baño no calefactado		2.7	54.0	Baño no calefactado	
Cocina		7.2		Cocina	
Comedor				IDA 3 NO FUMADOR	No
				Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones	
				Cuarto de limpieza	
				Cuarto técnico	
Distribuidor		2.7		Distribuidor	
Dormitorios	18.0	2.7		Dormitorios	
				Escaleras	
Estar - comedor	10.8	2.7		Estar - comedor	
				Garaje	
				Huevo de ascensor	
Oficinas				IDA 2	No
Pasillos o distribuidores	28.8	10.8		Pasillos o distribuidores	
				Sala de máquinas	
				Vestíbulo de independencia	

### 1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

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			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
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

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
Comedor	AE 2
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

Conjunto: 1													
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)
Mediateka	Planta baja	2944.23	2437.59	2527.59	5543.28	5633.28	387.51	54.53	677.44	43.97	5597.81	6310.72	6310.72
Bulegoak	Planta baja	3425.44	3207.49	3779.49	6831.91	7403.91	488.70	-762.45	631.26	82.21	6069.46	6029.50	8035.17
sukalde publikoa 1	Planta 2	1558.11	4013.64	5573.64	5738.90	7298.90	1472.24	602.27	5576.50	251.87	6341.18	12630.59	12875.40
sala publikoa 1	Planta 2	5209.58	4344.90	6024.90	9841.12	11521.12	1604.17	656.25	6076.24	315.93	10497.37	16446.22	17597.36
<b>Total</b>							<b>3952.6</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>41417.0</b>	

### Calefacción

Conjunto: 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		Máxima (kcal/h)
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	
Mediateka	Planta baja	4265.25	387.51	1082.35	37.26	5347.60	5347.60
Bulegoak	Planta baja	2423.79	488.70	2729.94	52.73	5153.74	5153.74
Mediateka komuna	Planta baja	380.46	56.05	313.10	33.41	693.56	693.56
Bulego komuna	Planta baja	353.88	55.97	312.65	32.15	666.53	666.53
logela 1	Planta 1	704.70	47.30	264.23	55.31	968.93	968.93
logela 2	Planta 1	619.99	46.13	257.70	51.37	877.69	877.69
logela 3	Planta 1	405.16	46.83	261.60	38.44	666.76	666.76
logela 4	Planta 1	409.83	48.03	268.30	38.12	678.13	678.13
logela 5	Planta 1	501.74	48.40	270.38	43.07	772.12	772.12
sukalde 1	Planta 1	226.80	66.18	184.86	44.78	411.66	411.66
sukalde 2	Planta 1	242.88	73.39	204.99	43.94	447.87	447.87
komuna 1	Planta 1	145.97	46.00	128.47	42.96	274.44	274.44
komuna 2	Planta 1	59.29	54.00	150.83	32.83	210.11	210.11
komuna 3	Planta 1	57.27	54.00	150.83	32.48	208.09	208.09
komuna 4	Planta 1	101.62	54.00	150.83	40.95	252.45	252.45
komuna 5	Planta 1	100.71	54.00	150.83	41.38	251.54	251.54
sukalde publikoa 1	Planta 2	3006.99	1472.24	8224.16	219.70	11231.15	11231.15
planta bainugela	Planta 2	47.89	54.00	301.65	62.92	349.54	349.54
sala publikoa 1	Planta 2	2871.75	1604.17	8961.17	212.44	11832.92	11832.92
gela 6	Planta 2	1035.71	46.89	261.92	74.72	1297.62	1297.62
gela 7	Planta 2	951.29	46.72	261.01	70.05	1212.30	1212.30
gela 8	Planta 2	674.79	46.79	261.35	54.02	936.14	936.14
gela 9	Planta 2	680.17	47.49	265.26	53.76	945.44	945.44
gela 10	Planta 2	770.14	47.99	268.11	58.41	1038.25	1038.25
komuna 6	Planta 2	222.48	54.00	150.83	57.18	373.31	373.31
komuna 7	Planta 2	111.62	54.00	150.83	41.79	262.45	262.45

Conjunto: 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
komuna 8	Planta 2	106.63	54.00	150.83	41.95	257.45	257.45
komuna 9	Planta 2	192.87	54.00	150.83	55.00	343.70	343.70
komuna 10	Planta 2	166.83	54.00	301.65	75.68	468.48	468.48
sukalde 6	Planta 2	331.15	66.50	185.73	55.97	516.88	516.88
sukalde 7	Planta 2	336.82	68.30	190.76	55.62	527.58	527.58
<b>Total</b>			<b>5397.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474.4</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

#### 1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	26.84	30.59	34.74	38.44	42.56	43.30	48.17	47.68	43.27	37.77	30.11	26.29

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
1	57.54	57.54	57.54

### 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

#### 1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

##### 1.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

##### 1.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 26.1 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 1.2 °C

Velocidad del viento: 5.7 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	I <sub>aisl.</sub> (W/(m·K))	e <sub>aisl.</sub> (mm)	L <sub>imp.</sub> (m)	L <sub>ret.</sub> (m)	F <sub>m.ref.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>ref.</sub> (kcal/h)	F <sub>m.cal.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>cal.</sub> (kcal/h)
Tipo 2	63 mm	0.034	50	67.98	68.40	3.91	415.6	10.95	330.4
Tipo 2	50 mm	0.034	50	41.55	39.17	3.90	8.1	9.51	747.4
Tipo 2	40 mm	0.034	50	0.00	1.90	2.54	4.8	0.00	0.0
						<b>Total</b>	429	<b>Total</b>	1078

Abreviaturas utilizadas	
Ø	Diámetro nominal
I <sub>aisl.</sub>	Conductividad del aislamiento
e <sub>aisl.</sub>	Espesor del aislamiento
L <sub>imp.</sub>	Longitud de impulsión
L <sub>ret.</sub>	Longitud de retorno
F <sub>m.ref.</sub>	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
Q <sub>ref.</sub>	Pérdidas de calor para refrigeración
F <sub>m.cal.</sub>	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
Q <sub>cal.</sub>	Pérdidas de calor para calefacción

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

### 1.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	I <sub>aisl.</sub> (W/(m·K))	e <sub>aisl.</sub> (mm)	L <sub>imp.</sub> (m)	L <sub>ret.</sub> (m)	F <sub>m.ref.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>ref.</sub> (kcal/h)	F <sub>m.cal.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>cal.</sub> (kcal/h)
Tipo 1	63 mm	0.034	50	10.08	9.68	3.26	28.7	7.84	86.1
						<b>Total</b>	29	<b>Total</b>	86

Tubería	Ø	I <sub>aisl.</sub> (W/(m·K))	e <sub>aisl.</sub> (mm)	L <sub>imp.</sub> (m)	L <sub>ret.</sub> (m)	F <sub>m.ref.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>ref.</sub> (kcal/h)	F <sub>m.cal.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>cal.</sub> (kcal/h)	
Abreviaturas utilizadas										
Ø	Diámetro nominal					F <sub>m.ref.</sub>	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud			
I <sub>aisl.</sub>	Conductividad del aislamiento					Q <sub>ref.</sub>	Pérdidas de calor para refrigeración			
e <sub>aisl.</sub>	Espesor del aislamiento					F <sub>m.cal.</sub>	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud			
L <sub>imp.</sub>	Longitud de impulsión					Q <sub>cal.</sub>	Pérdidas de calor para calefacción			
L <sub>ret.</sub>	Longitud de retorno									

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

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 (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	(x2) 61.60	(x2) 69.40
<b>Total</b>	123.20	138.80

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema de cuatro tubos, modelo Aquapack MI-315 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 61,6 kW y potencia calorífica nominal de 87 kW, (temperatura de salida del agua fría: 7°C, salto térmico: 5°C, y temperatura de salida del agua caliente: 50°C), caudal de agua nominal de 10,6 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 26000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 67,5 dBA; con interruptor de caudal

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

Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>ref</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
61.60	531.8	0.9

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>cal</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
69.40	1353.6	2.0

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

### 1.2.2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 (- Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 1 (Exterior - Planta 0)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo, Hydronic CTB2-H 60/FG5 "CIAT", con batería de agua fría de 3 filas de cobre/aluminio con separador de gotas estándar de malla metálica y batería de agua caliente de cobre/aluminio de 2 filas, de baja altura (380 mm), carrocería exterior pintada en verde (RAL 5018) y gris (RAL 7024), panel sándwich con aislamiento de lana de roca M0 de 25 mm de espesor, ventilador centrífugo de acoplamiento directo monofásico de 230 V, filtro gravimétrico plisado G4 con tratamiento antimicrobiano; con los siguientes accesorios: prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F7 CFP1, cuadro de control manual con selección de 3 velocidades y parada de ventilador BCM1

### 1.2.2.3.- 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.

### 1.2.2.4.- 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.

#### 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:

Conjunto de recintos	Sistema de control
1	THM-C1 THM-C3

### 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 tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	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.

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema de cuatro tubos, modelo Aquapack MI-315 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 61,6 kW y potencia calorífica nominal de 87 kW, (temperatura de salida del agua fría: 7°C, salto térmico: 5°C, y temperatura de salida del agua caliente: 50°C), caudal de agua nominal de 10,6 m³/h, caudal de aire nominal de 26000 m³/h y potencia sonora de 67,5 dBA; con interruptor de caudal

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo, Hydronic CTB2-H 60/FG5 "CIAT", con batería de agua fría de 3 filas de cobre/aluminio con separador de gotas estándar de malla metálica y batería de agua caliente de cobre/aluminio de 2 filas, de baja altura (380 mm), carrocería exterior pintada en verde (RAL 5018) y gris (RAL 7024), panel sándwich con aislamiento de lana de roca M0 de 25 mm de espesor, ventilador centrífugo de acoplamiento directo monofásico de 230 V, filtro gravimétrico plisado G4 con tratamiento antimicrobiano; con los siguientes accesorios: prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F7 CFP1, cuadro de control manual con selección de 3 velocidades y parada de ventilador BCM1

**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.

**1.3.1.3.- 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	Frio
	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	Frio
	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.

## LISTADO RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS / KARGA TERMIKOEN LABURPEN ZERRENDA

### 1.- PARÁMETROS GENERALES

- \_Emplazamiento: Bilbao
- \_Latitud (grados): 43.26 grados
- \_Altitud sobre el nivel del mar: 19 m
- \_Percentil para verano: 5.0 %
- \_Temperatura seca verano: 26.05 °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 %

### 2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Refrigeración

Conjunto: 1													
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)
Mediateka	Planta baja	2944.23	2437.59	2527.59	5543.28	5633.28	387.51	54.53	677.44	43.97	5597.81	6310.72	6310.72
Bulegoak	Planta baja	3425.44	3207.49	3779.49	6831.91	7403.91	488.70	-762.45	631.26	82.21	6069.46	6029.50	8035.17
sukalde publikoa 1	Planta 2	1558.11	4013.64	5573.64	5738.90	7298.90	1472.24	602.27	5576.50	251.87	6341.18	12630.59	12875.40
sala publikoa 1	Planta 2	5209.58	4344.90	6024.90	9841.12	11521.12	1604.17	656.25	6076.24	315.93	10497.37	16446.22	17597.36
<b>Total</b>							<b>3952.6</b>		<b>Carga total simultánea</b>		<b>41417.0</b>		

\*Hozte sistemak, bakarrik gela komunitarioetan planteatu da, Klimari dagokionez, ez da beharrezkoa. Dena den hau ezartzeko aukera dago proiektuan.

#### Calefacción

Conjunto: 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Mediateka	Planta baja	4265.25	387.51	1082.35	37.26	5347.60	5347.60
Bulegoak	Planta baja	2423.79	488.70	2729.94	52.73	5153.74	5153.74
Mediateka komuna	Planta baja	380.46	56.05	313.10	33.41	693.56	693.56
Bulego komuna	Planta baja	353.88	55.97	312.65	32.15	666.53	666.53
logela 1	Planta 1	704.70	47.30	264.23	55.31	968.93	968.93
logela 2	Planta 1	619.99	46.13	257.70	51.37	877.69	877.69
logela 3	Planta 1	405.16	46.83	261.60	38.44	666.76	666.76
logela 4	Planta 1	409.83	48.03	268.30	38.12	678.13	678.13
logela 5	Planta 1	501.74	48.40	270.38	43.07	772.12	772.12
sukalde 1	Planta 1	226.80	66.18	184.86	44.78	411.66	411.66
sukalde 2	Planta 1	242.88	73.39	204.99	43.94	447.87	447.87
komuna 1	Planta 1	145.97	46.00	128.47	42.96	274.44	274.44
komuna 2	Planta 1	59.29	54.00	150.83	32.83	210.11	210.11
komuna 3	Planta 1	57.27	54.00	150.83	32.48	208.09	208.09
komuna 4	Planta 1	101.62	54.00	150.83	40.95	252.45	252.45
komuna 5	Planta 1	100.71	54.00	150.83	41.38	251.54	251.54
sukalde publikoa 1	Planta 2	3006.99	1472.24	8224.16	219.70	11231.15	11231.15
planta bainugela	Planta 2	47.89	54.00	301.65	62.92	349.54	349.54
sala publikoa 1	Planta 2	2871.75	1604.17	8961.17	212.44	11832.92	11832.92
gela 6	Planta 2	1035.71	46.89	261.92	74.72	1297.62	1297.62
gela 7	Planta 2	951.29	46.72	261.01	70.05	1212.30	1212.30
gela 8	Planta 2	674.79	46.79	261.35	54.02	936.14	936.14
gela 9	Planta 2	680.17	47.49	265.26	53.76	945.44	945.44
gela10	Planta 2	770.14	47.99	268.11	58.41	1038.25	1038.25
komuna 6	Planta 2	222.48	54.00	150.83	57.18	373.31	373.31
komuna 7	Planta 2	111.62	54.00	150.83	41.79	262.45	262.45
komuna 8	Planta 2	106.63	54.00	150.83	41.95	257.45	257.45
komuna 9	Planta 2	192.87	54.00	150.83	55.00	343.70	343.70
komuna10	Planta 2	166.83	54.00	301.65	75.68	468.48	468.48
sukalde 6	Planta 2	331.15	66.50	185.73	55.97	516.88	516.88
sukalde 7	Planta 2	336.82	68.30	190.76	55.62	527.58	527.58
<b>Total</b>			<b>5397.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474.4</b>	

### 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
1	54.5	41417.0

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m²))	Potencia total (kcal/h)
1	65.2	49474.4

# KALKULO DE LAS INSTALACIONES / INSTALAZIOEN KALKULUA

## 1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A43-Sótano	N10-Sótano	3240.0	300x300	10.7	327.9	23.34	3.88	23.19	3.13
A43-Sótano	N10-Sótano	2880.0	300x300	9.5	327.9	3.46	3.88	24.15	2.16
A43-Sótano	N10-Sótano	2520.0	300x300	8.3	327.9	2.65	3.88	24.73	1.58
A43-Sótano	N10-Sótano	2160.0	300x300	7.1	327.9	3.16	3.88	25.25	1.06
A43-Sótano	N10-Sótano	1800.0	300x300	5.9	327.9	1.77	3.88	25.45	0.86
A43-Sótano	N10-Sótano	1440.0	300x300	4.7	327.9	4.41	3.88	25.80	0.52
A43-Sótano	N10-Sótano	1080.0	300x300	3.6	327.9	7.51	3.88	26.14	0.17
A43-Sótano	N10-Sótano	720.0	300x300	2.4	327.9	6.39	3.88	26.28	0.03
A43-Sótano	N10-Sótano	360.0	300x300	1.2	327.9	4.72	3.88	26.31	
A43-Sótano	N10-Sótano		300x300		327.9	1.01		22.43	
A43-Sótano	A44-Sótano	3240.0	300x300	10.7	327.9	1.06	1.53	6.88	
N5-Planta baja	N11-Planta baja	15200.0	700x500	12.9	644.5	13.27	2.03	49.02	15.01
N5-Planta baja	N11-Planta baja	14400.0	600x500	14.2	598.1	1.10	2.03	53.14	10.89
N5-Planta baja	N11-Planta baja	13600.0	600x500	13.4	598.1	1.28	2.03	53.48	10.56
N5-Planta baja	N11-Planta baja	12800.0	600x500	12.7	598.1	1.87	2.03	53.91	10.12
N5-Planta baja	N11-Planta baja	12000.0	600x500	11.9	598.1	2.63	2.03	56.29	7.74
N5-Planta baja	N11-Planta baja	11200.0	600x500	11.1	598.1	2.65	2.03	56.77	7.26
N5-Planta baja	N11-Planta baja	10400.0	600x500	10.3	598.1	2.56	2.03	57.18	6.85
N5-Planta baja	N11-Planta baja	9600.0	600x500	9.5	598.1	2.16	2.03	57.47	6.56
N5-Planta baja	N11-Planta baja	8800.0	600x500	8.7	598.1	2.19	2.03	57.73	6.31
N5-Planta baja	N11-Planta baja	8000.0	600x500	7.9	598.1	9.80	2.03	58.68	5.36
N5-Planta baja	N11-Planta baja	7200.0	600x500	7.1	598.1	1.93	2.03	58.83	5.20
N5-Planta baja	N11-Planta baja	6400.0	600x500	6.3	598.1	1.92	2.03	58.95	5.08
N5-Planta baja	N11-Planta baja	5600.0	600x500	5.5	598.1	3.00	2.03	59.10	4.93
N5-Planta baja	N11-Planta baja	4800.0	600x500	4.7	598.1	2.56	2.03	59.20	4.83
N5-Planta baja	N11-Planta baja	4000.0	600x500	4.0	598.1	2.10	2.03	59.26	4.78
N5-Planta baja	N11-Planta baja	3200.0	600x500	3.2	598.1	3.36	2.03	59.45	4.59
N5-Planta baja	N11-Planta baja	2400.0	600x500	2.4	598.1	2.21	2.03	59.47	4.56
N5-Planta baja	N11-Planta baja	1600.0	600x500	1.6	598.1	1.96	2.03	59.48	4.55
N5-Planta baja	N11-Planta baja	800.0	500x500	0.9	546.6	2.31	2.03	59.50	4.53
N5-Planta baja	N11-Planta baja		500x500		546.6	1.33		57.47	
N5-Planta baja	N5-Planta 1	15200.0	1000x600	7.6	840.0	4.00		37.16	
N6-Planta baja	N6-Planta 1	14600.0	700x600	10.3	707.9	4.00		4.16	
N7-Planta baja	N10-Planta 1	600.0	250x250	2.8	273.3	3.70		3.63	
N8-Planta baja	N9-Planta 1	600.0	250x250	2.8	273.3	3.70		3.91	
N9-Planta baja	N7-Planta baja		200x150		188.9	0.43		4.28	
N9-Planta baja	N7-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	1.45	0.88	5.16	0.30

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N9-Planta baja	N7-Planta baja	400.0	300x150	2.7	228.5	1.42	0.88	5.11	0.35
N9-Planta baja	N7-Planta baja	600.0	400x150	3.1	260.1	2.12	0.88	5.05	0.41
N10-Planta baja	N8-Planta baja		200x150		188.9	0.55		4.59	
N10-Planta baja	N8-Planta baja	200.0	200x150	2.0	188.9	1.33	0.88	5.46	
N10-Planta baja	N8-Planta baja	400.0	300x150	2.7	228.5	1.42	0.88	5.42	0.04
N10-Planta baja	N8-Planta baja	600.0	400x150	3.1	260.1	2.72	0.88	5.36	0.10
N13-Planta baja	N12-Planta baja	14600.0	600x500	14.4	598.1	12.36	1.56	21.19	8.44
N13-Planta baja	N12-Planta baja	13800.0	600x500	13.6	598.1	1.98	1.56	21.73	7.91
N13-Planta baja	N12-Planta baja	13000.0	600x500	12.9	598.1	2.41	1.56	22.31	7.33
N13-Planta baja	N12-Planta baja	12200.0	600x500	12.1	598.1	2.40	1.56	22.82	6.81
N13-Planta baja	N12-Planta baja	11400.0	600x500	11.3	598.1	1.91	1.56	23.18	6.45
N13-Planta baja	N12-Planta baja	10600.0	600x500	10.5	598.1	2.63	1.56	25.04	4.59
N13-Planta baja	N12-Planta baja	9800.0	600x500	9.7	598.1	0.83	0.61	24.21	5.42
N13-Planta baja	N12-Planta baja	9300.0	600x500	9.2	598.1	1.46	1.56	25.35	4.28
N13-Planta baja	N12-Planta baja	8500.0	600x500	8.4	598.1	1.05	0.61	24.51	5.12
N13-Planta baja	N12-Planta baja	8000.0	600x500	7.9	598.1	9.25	1.56	27.99	1.64
N13-Planta baja	N12-Planta baja	7200.0	600x500	7.1	598.1	1.52	1.56	28.11	1.52
N13-Planta baja	N12-Planta baja	6400.0	600x500	6.3	598.1	3.00	1.56	28.83	0.81
N13-Planta baja	N12-Planta baja	5600.0	600x500	5.5	598.1	2.04	1.56	29.33	0.30
N13-Planta baja	N12-Planta baja	4800.0	600x500	4.7	598.1	1.18	1.56	29.37	0.26
N13-Planta baja	N12-Planta baja	4000.0	600x500	4.0	598.1	1.44	1.56	29.41	0.22
N13-Planta baja	N12-Planta baja	3200.0	600x500	3.2	598.1	2.87	1.56	29.59	0.04
N13-Planta baja	N12-Planta baja	2400.0	600x500	2.4	598.1	2.19	1.56	29.62	0.02
N13-Planta baja	N12-Planta baja	1600.0	600x500	1.6	598.1	2.50	1.56	29.63	0.00
N13-Planta baja	N12-Planta baja	800.0	600x500	0.8	598.1	2.13	1.56	29.63	
N13-Planta baja	N12-Planta baja		600x500		598.1	2.21		28.08	
N13-Planta baja	N6-Planta baja	14600.0	600x500	14.4	598.1	2.99		7.78	
N5-Planta 1	N14-Planta 1	7900.0	400x400	14.6	437.3	9.94		47.34	
N5-Planta 1	N24-Planta 2	23100.0	1000x600	11.6	840.0	4.00		35.83	
N6-Planta 1	N38-Planta 1	4900.0	400x300	12.1	377.7	11.27		11.43	
N6-Planta 1	N25-Planta 2	19500.0	700x600	13.8	707.9	4.00		3.19	
N7-Planta 1	A33-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.30		3.97	
N7-Planta 1	N26-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	4.00		3.88	
N8-Planta 1	A11-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.90		4.14	
N8-Planta 1	N29-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	4.00		4.06	
N9-Planta 1	N31-Planta 2	1000.0	300x300	3.3	327.9	4.00		3.69	
N10-Planta 1	N34-Planta 2	800.0	300x250	3.2	299.1	4.00		3.43	
N11-Planta 1	N36-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	4.00		2.95	
N12-Planta 1	N37-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	4.00		2.50	
A35-Planta 1	A35-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.10	0.41	4.40	1.06
A35-Planta 1	N17-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.76		3.86	
A34-Planta 1	A34-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.10	0.41	4.45	1.02

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A38-Planta 1	A38-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.10	0.41	3.12	2.34
A38-Planta 1	N12-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.22		2.58	
A37-Planta 1	A37-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.10	0.22	3.39	2.08
A37-Planta 1	N11-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.20		3.04	
A36-Planta 1	A36-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.10	0.22	3.87	1.60
A36-Planta 1	N10-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	1.12		3.52	
N17-Planta 1	A34-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	2.29		3.91	
N17-Planta 1	N9-Planta 1	400.0	250x200	2.4	244.1	0.85		3.79	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.10	0.41	4.61	0.85
A33-Planta 1	A33-Planta 1	200.0	200x150	2.0	188.9	0.10	0.41	4.43	1.03
N14-Planta 1	N32-Planta 1	1500.0	300x300	4.9	327.9	3.52		53.89	
N14-Planta 1	N16-Planta 1	6400.0	500x300	12.8	420.0	4.28		48.71	
N16-Planta 1	N30-Planta 1	1300.0	300x300	4.3	327.9	3.67		51.05	
N16-Planta 1	N19-Planta 1	5100.0	500x300	10.2	420.0	4.68		49.31	
N19-Planta 1	N28-Planta 1	1300.0	300x300	4.3	327.9	3.52		51.54	
N19-Planta 1	N21-Planta 1	3800.0	300x300	12.5	327.9	7.16		53.63	
N21-Planta 1	N25-Planta 1	1900.0	300x300	6.2	327.9	3.67		57.12	
N21-Planta 1	N23-Planta 1	1900.0	300x300	6.2	327.9	7.91		55.22	
N23-Planta 1	N34-Planta 1	1900.0	300x300	6.2	327.9	3.62		56.15	
N25-Planta 1	N20-Planta 1	1000.0	300x300	3.3	327.9	3.70	1.13	58.63	5.40
N25-Planta 1	N20-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	2.05	1.13	58.66	5.38
N25-Planta 1	N20-Planta 1		300x300		327.9	0.48		57.52	
N25-Planta 1	N26-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	2.71	1.75	59.73	4.31
N25-Planta 1	N26-Planta 1		300x300		327.9	0.46		57.98	
N25-Planta 1	N27-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	1.14	2.13	59.79	4.24
N25-Planta 1	N27-Planta 1		300x300		327.9	0.36		57.66	
N28-Planta 1	N18-Planta 1	900.0	300x300	3.0	327.9	2.55	1.13	52.71	11.32
N28-Planta 1	N18-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	1.92	0.73	52.32	11.72
N28-Planta 1	N18-Planta 1		250x250		273.3	0.34		51.59	
N28-Planta 1	N29-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	2.49	2.13	53.93	10.11
N28-Planta 1	N29-Planta 1		300x300		327.9	0.42		51.80	
N30-Planta 1	N15-Planta 1	900.0	300x300	3.0	327.9	2.55	1.13	52.23	11.81
N30-Planta 1	N15-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	1.76	0.73	51.83	12.20
N30-Planta 1	N15-Planta 1		250x250		273.3	0.34		51.11	
N30-Planta 1	N31-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	2.47	2.13	53.44	10.59
N30-Planta 1	N31-Planta 1		300x300		327.9	0.37		51.31	
N32-Planta 1	N13-Planta 1	1000.0	300x300	3.3	327.9	2.55	1.13	55.07	8.96
N32-Planta 1	N13-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	1.92	1.13	55.10	8.94
N32-Planta 1	N13-Planta 1		300x300		327.9	0.34		53.96	
N32-Planta 1	N33-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	2.65	3.33	57.63	6.41
N32-Planta 1	N33-Planta 1		300x300		327.9	0.43		54.30	
N34-Planta 1	N22-Planta 1	1100.0	300x300	3.6	327.9	3.77	1.63	58.25	5.79

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N34-Planta 1	N22-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	1.92	1.13	57.77	6.26
N34-Planta 1	N22-Planta 1		300x300		327.9	0.53		56.64	
N34-Planta 1	N35-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	2.49	1.12	57.82	6.21
N34-Planta 1	N35-Planta 1		300x300		327.9	0.66		56.70	
N34-Planta 1	N36-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	1.64	2.13	58.83	5.21
N34-Planta 1	N36-Planta 1		300x300		327.9	0.57		56.70	
N38-Planta 1	N37-Planta 1	1000.0	300x300	3.3	327.9	8.29	0.84	12.64	16.99
N38-Planta 1	N37-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	0.58	0.84	12.65	16.98
N38-Planta 1	N37-Planta 1		200x200		218.6	0.29		11.81	
N38-Planta 1	N40-Planta 1	3900.0	300x300	12.8	327.9	4.50		17.11	
N40-Planta 1	N39-Planta 1	900.0	300x300	3.0	327.9	8.10	0.84	18.48	11.15
N40-Planta 1	N39-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	0.98	0.54	18.19	11.44
N40-Planta 1	N39-Planta 1		250x200		244.1	0.33		17.65	
N40-Planta 1	N42-Planta 1	3000.0	300x300	9.9	327.9	4.76		20.13	
N42-Planta 1	N41-Planta 1	900.0	300x300	3.0	327.9	7.75	0.84	21.49	8.14
N42-Planta 1	N41-Planta 1	400.0	300x300	1.3	327.9	1.17	0.54	21.20	8.44
N42-Planta 1	N41-Planta 1		250x250		273.3	0.37		20.66	
N42-Planta 1	N44-Planta 1	2100.0	300x300	6.9	327.9	6.08		21.86	
N44-Planta 1	N43-Planta 1	1000.0	300x300	3.3	327.9	6.91	0.84	23.19	6.44
N44-Planta 1	N43-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	1.11	0.84	23.20	6.43
N44-Planta 1	N43-Planta 1		300x300		327.9	0.34		22.36	
N44-Planta 1	N46-Planta 1	1100.0	300x300	3.6	327.9	9.04		22.47	
N46-Planta 1	N45-Planta 1	1100.0	300x300	3.6	327.9	6.57	1.22	24.30	5.33
N46-Planta 1	N45-Planta 1	500.0	300x300	1.6	327.9	0.77	0.84	23.94	5.69
N46-Planta 1	N45-Planta 1		300x300		327.9	0.63		23.10	
N18-Planta 2	N35-Planta 2	1500.0	300x300	4.9	327.9	1.86		21.53	
N20-Planta 2	N18-Planta 2	1500.0	300x300	4.9	327.9	8.81		21.09	
N20-Planta 2	N16-Planta 2	1400.0	300x300	4.6	327.9	9.27	1.22	22.58	7.05
N20-Planta 2	N16-Planta 2	800.0	300x300	2.6	327.9	1.79	1.56	22.97	6.66
N20-Planta 2	N16-Planta 2		300x300		327.9	0.46		21.42	
N22-Planta 2	N50-Planta 2	2900.0	300x300	9.5	327.9	3.94		19.37	
N22-Planta 2	N19-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	7.82	0.88	18.55	11.09
N22-Planta 2	N19-Planta 2	600.0	300x300	2.0	327.9	0.86	0.88	18.56	11.07
N22-Planta 2	N19-Planta 2		300x300		327.9	0.46		17.68	
N28-Planta 2	N22-Planta 2	4100.0	300x300	13.5	327.9	4.61		16.78	
N28-Planta 2	N21-Planta 2	1200.0	300x250	4.7	299.1	7.90	1.22	8.95	20.68
N28-Planta 2	N21-Planta 2	600.0	300x300	2.0	327.9	0.90	1.22	9.04	20.59
N28-Planta 2	N21-Planta 2		200x200		218.6	0.34		7.82	
N30-Planta 2	N28-Planta 2	5300.0	500x300	10.6	420.0	4.72		6.97	
N30-Planta 2	N23-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	7.62	1.22	7.14	22.49
N30-Planta 2	N23-Planta 2	600.0	250x200	3.6	244.1	0.99	1.22	7.21	22.43
N30-Planta 2	N23-Planta 2		250x200		244.1	0.55		5.99	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N6-Planta 2	N33-Planta 2	2600.0	300x300	8.6	327.9	3.47		57.98	
N8-Planta 2	N6-Planta 2	2600.0	300x300	8.6	327.9	7.82		56.32	
N8-Planta 2	N42-Planta 2	2500.0	300x300	8.2	327.9	2.93		58.82	
N10-Planta 2	N8-Planta 2	5100.0	400x300	12.6	377.7	7.29		54.73	
N10-Planta 2	N44-Planta 2	1600.0	300x300	5.3	327.9	3.26		54.73	
N12-Planta 2	N10-Planta 2	6700.0	400x400	12.4	437.3	4.63		51.94	
N12-Planta 2	N46-Planta 2	1600.0	300x300	5.3	327.9	3.35		54.20	
N14-Planta 2	N12-Planta 2	8300.0	500x400	12.3	488.1	4.50		50.22	
N14-Planta 2	N48-Planta 2	1800.0	300x300	5.9	327.9	3.44		52.36	
N27-Planta 2	N7-Planta 2	1500.0	300x300	4.9	327.9	3.19	0.89	59.64	4.39
N27-Planta 2	N7-Planta 2	800.0	300x300	2.6	327.9	1.83	1.16	59.96	4.07
N27-Planta 2	N7-Planta 2		300x300		327.9	0.64		58.81	
N27-Planta 2	N38-Planta 2	600.0	300x300	2.0	327.9	2.59	1.14	60.43	3.60
N27-Planta 2	N38-Planta 2		300x300		327.9	0.40		59.29	
N24-Planta 2	N14-Planta 2	10100.0	500x400	15.0	488.1	10.46		46.57	
N25-Planta 2	N67-Planta 2	6500.0	500x400	9.6	488.1	2.91		2.06	
N25-Planta 2	A58-Planta 2	26000.0	800x800	12.0	874.5	1.81		0.25	
N33-Planta 2	N27-Planta 2	2100.0	300x300	6.9	327.9	0.51		58.00	
N33-Planta 2	N39-Planta 2	500.0	300x300	1.6	327.9	2.34	3.33	63.61	0.42
N33-Planta 2	N39-Planta 2		300x300		327.9	0.26		60.28	
N35-Planta 2	N15-Planta 2	1500.0	300x300	4.9	327.9	7.00	0.67	23.36	6.27
N35-Planta 2	N15-Planta 2	800.0	300x300	2.6	327.9	1.45	0.88	23.61	6.03
N35-Planta 2	N15-Planta 2		300x300		327.9	0.44		22.73	
N26-Planta 2	A65-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	0.88		3.78	
N26-Planta 2	N11-Cubierta	400.0	250x200	2.4	244.1	2.74		3.70	
N29-Planta 2	A66-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	0.90		3.97	
N29-Planta 2	N12-Cubierta	400.0	250x200	2.4	244.1	1.92		3.89	
N31-Planta 2	N13-Cubierta	1400.0	400x300	3.5	377.7	1.63		3.33	
N34-Planta 2	N14-Cubierta	1600.0	400x300	4.0	377.7	2.44		3.15	
N36-Planta 2	N15-Cubierta	500.0	250x200	3.0	244.1	1.95		2.78	
N37-Planta 2	N16-Cubierta	400.0	250x200	2.4	244.1	2.07		2.32	
A60-Planta 2	A60-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	1.40	0.41	2.99	2.47
A60-Planta 2	N37-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	1.26		2.41	
A61-Planta 2	A61-Planta 2	300.0	250x150	2.4	210.0	1.63	0.22	3.32	2.14
A61-Planta 2	N36-Planta 2	300.0	200x200	2.2	218.6	1.08		2.85	
A62-Planta 2	A62-Planta 2	800.0	600x150	2.9	310.2	1.60	1.56	5.06	0.40
A62-Planta 2	N34-Planta 2	800.0	400x250	2.4	343.3	1.60		3.31	
A63-Planta 2	A63-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	1.15	0.41	3.83	1.63
A63-Planta 2	N31-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	0.79		3.26	
A64-Planta 2	A64-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	1.08	0.41	3.93	1.53
A64-Planta 2	N31-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	2.28		3.36	
A65-Planta 2	A65-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	2.26	0.41	4.31	1.15

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A66-Planta 2	A66-Planta 2	200.0	200x150	2.0	188.9	1.42	0.22	4.28	1.18
N40-Planta 2	N41-Planta 2	700.0	300x300	2.3	327.9	2.84	1.56	61.91	2.12
N40-Planta 2	N41-Planta 2		300x300		327.9	0.37		60.35	
N40-Planta 2	N9-Planta 2	1400.0	300x300	4.6	327.9	3.54	1.63	62.71	1.33
N40-Planta 2	N9-Planta 2	800.0	300x300	2.6	327.9	2.21	2.90	64.03	
N40-Planta 2	N9-Planta 2		300x300		327.9	0.30		61.13	
N42-Planta 2	N40-Planta 2	2100.0	300x300	6.9	327.9	1.51		59.56	
N42-Planta 2	N43-Planta 2	400.0	300x300	1.3	327.9	2.19	2.13	62.42	1.62
N42-Planta 2	N43-Planta 2		300x300		327.9	0.34		60.29	
N44-Planta 2	N11-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	3.15	1.14	55.99	8.04
N44-Planta 2	N11-Planta 2	600.0	300x300	2.0	327.9	1.47	1.14	56.01	8.02
N44-Planta 2	N11-Planta 2		300x300		327.9	0.51		54.87	
N44-Planta 2	N45-Planta 2	400.0	300x300	1.3	327.9	3.14	2.13	57.44	6.60
N44-Planta 2	N45-Planta 2		300x300		327.9	0.30		55.30	
N46-Planta 2	N13-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	2.87	1.63	55.94	8.10
N46-Planta 2	N13-Planta 2	600.0	300x300	2.0	327.9	1.75	1.63	55.97	8.07
N46-Planta 2	N13-Planta 2		300x300		327.9	0.55		54.33	
N46-Planta 2	N47-Planta 2	400.0	300x300	1.3	327.9	3.20	2.13	56.91	7.12
N46-Planta 2	N47-Planta 2		300x300		327.9	0.38		54.78	
N48-Planta 2	N32-Planta 2	1200.0	300x300	3.9	327.9	2.79	1.63	54.07	9.96
N48-Planta 2	N32-Planta 2	600.0	250x250	2.8	273.3	1.81	1.63	54.30	9.74
N48-Planta 2	N32-Planta 2		250x250		273.3	0.49		52.66	
N48-Planta 2	N49-Planta 2	600.0	300x300	2.0	327.9	3.04	2.51	55.51	8.52
N48-Planta 2	N49-Planta 2		300x300		327.9	0.25		53.00	
A58-Planta 2	A59-Planta 2	2155.1	250x200	12.8	244.1	1.63	0.68	5.13	
A58-Planta 2	N24-Planta 2	33200.0	1000x800	12.3	976.2	2.55		32.16	
N50-Planta 2	N20-Planta 2	2900.0	300x300	9.5	327.9	2.27		20.01	
N53-Planta 2	N56-Planta 2	17160.0	600x600	14.1	655.9	2.64	2.03	29.23	19.30
N53-Planta 2	N56-Planta 2	16360.0	600x600	13.4	655.9	2.33	2.03	29.78	18.75
N53-Planta 2	N56-Planta 2	15560.0	600x600	12.8	655.9	2.11	2.03	30.23	18.30
N53-Planta 2	N56-Planta 2	14760.0	600x600	12.1	655.9	1.70	2.03	32.36	16.16
N53-Planta 2	N56-Planta 2	13960.0	600x500	13.8	598.1	1.55	2.03	36.36	12.17
N53-Planta 2	N56-Planta 2	13160.0	600x500	13.0	598.1	2.11	2.03	36.88	11.65
N53-Planta 2	N56-Planta 2	12360.0	600x500	12.2	598.1	0.68		34.99	
N53-Planta 2	N5-Cubierta	17160.0	600x600	14.1	655.9	1.55		24.08	
N54-Planta 2	N61-Planta 2	12800.0	600x500	12.7	598.1	2.63	1.56	13.04	6.35
N54-Planta 2	N61-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	1.08		11.83	
N54-Planta 2	N6-Cubierta	12800.0	600x500	12.7	598.1	1.55		6.69	
N62-Planta 2	N7-Cubierta	1600.0	400x300	4.0	377.7	2.66		3.07	
N55-Planta 2	N66-Planta 2	360.0	150x150	4.7	164.0	2.87	0.41	42.31	6.21
N55-Planta 2	N66-Planta 2		150x150		164.0	0.31		41.90	
N56-Planta 2	N55-Planta 2	2760.0	300x300	9.1	327.9	1.18	2.03	39.77	8.76

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N56-Planta 2	N55-Planta 2	1960.0	300x250	7.8	299.1	1.73	2.03	41.26	7.26
N56-Planta 2	N55-Planta 2	1160.0	250x200	6.9	244.1	1.76	2.03	42.54	5.98
N56-Planta 2	N55-Planta 2	360.0	150x150	4.7	164.0	0.90		41.09	
N56-Planta 2	N58-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	1.35	2.03	37.14	11.38
N56-Planta 2	N58-Planta 2	8800.0	500x500	10.4	546.6	1.17	2.03	37.35	11.17
N56-Planta 2	N58-Planta 2	8000.0	500x400	11.9	488.1	1.26	2.03	40.33	8.20
N56-Planta 2	N58-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	0.45		38.39	
N58-Planta 2	N57-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	1.17	2.03	42.39	6.13
N58-Planta 2	N57-Planta 2	1600.0	250x250	7.6	273.3	1.71	2.03	43.86	4.66
N58-Planta 2	N57-Planta 2	800.0	200x200	5.9	218.6	2.02	2.03	44.90	3.62
N58-Planta 2	N57-Planta 2		200x200		218.6	1.13		42.87	
N58-Planta 2	N59-Planta 2	4800.0	400x400	8.9	437.3	1.00	2.03	39.67	8.86
N58-Planta 2	N59-Planta 2	4000.0	400x300	9.9	377.7	1.29	2.03	41.84	6.69
N58-Planta 2	N59-Planta 2	3200.0	400x250	9.6	343.3	1.36	2.03	43.94	4.59
N58-Planta 2	N59-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	1.43	2.03	45.39	3.14
N58-Planta 2	N59-Planta 2	1600.0	250x250	7.6	273.3	1.69	2.03	47.52	1.00
N58-Planta 2	N59-Planta 2	800.0	200x200	5.9	218.6	1.82	2.03	48.53	
N58-Planta 2	N59-Planta 2		200x200		218.6	0.47		46.49	
N61-Planta 2	N60-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	1.44	1.56	14.54	4.85
N61-Planta 2	N60-Planta 2	1600.0	250x250	7.6	273.3	1.76	1.56	14.94	4.44
N61-Planta 2	N60-Planta 2	800.0	200x200	5.9	218.6	1.99	1.56	15.33	4.06
N61-Planta 2	N60-Planta 2		200x200		218.6	0.28		13.77	
N61-Planta 2	N64-Planta 2	9600.0	500x500	11.4	546.6	0.95	1.56	14.14	5.25
N61-Planta 2	N64-Planta 2	8800.0	500x400	13.1	488.1	0.91	1.56	14.42	4.96
N61-Planta 2	N64-Planta 2	8000.0	500x400	11.9	488.1	2.79	1.56	15.16	4.22
N61-Planta 2	N64-Planta 2	7200.0	500x400	10.7	488.1	1.31	1.56	15.45	3.94
N61-Planta 2	N64-Planta 2	6400.0	400x400	11.8	437.3	2.20	1.56	16.11	3.28
N61-Planta 2	N64-Planta 2	5600.0	400x400	10.4	437.3	1.50		14.90	
N64-Planta 2	N63-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	0.75	1.56	17.40	1.99
N64-Planta 2	N63-Planta 2	1600.0	250x250	7.6	273.3	2.24	1.56	17.91	1.47
N64-Planta 2	N63-Planta 2	800.0	200x200	5.9	218.6	2.15	1.56	18.33	1.06
N64-Planta 2	N63-Planta 2		200x200		218.6	0.50		16.77	
N64-Planta 2	N65-Planta 2	3200.0	400x250	9.6	343.3	1.21	1.56	17.84	1.54
N64-Planta 2	N65-Planta 2	2400.0	300x300	7.9	327.9	1.05	1.56	18.05	1.33
N64-Planta 2	N65-Planta 2	1600.0	250x250	7.6	273.3	1.27	1.56	19.01	0.37
N64-Planta 2	N65-Planta 2	800.0	200x200	5.9	218.6	1.94	1.56	19.39	
N64-Planta 2	N65-Planta 2		200x200		218.6	0.49		17.83	
A79-Planta 2	A79-Planta 2	800.0	600x150	2.9	310.2	2.15	1.56	4.93	0.53
A79-Planta 2	N62-Planta 2	800.0	400x250	2.4	343.3	2.54		3.16	
A78-Planta 2	A78-Planta 2	800.0	600x150	2.9	310.2	1.92	1.56	4.88	0.58
A78-Planta 2	N62-Planta 2	800.0	400x250	2.4	343.3	0.67		3.12	
N67-Planta 2	N30-Planta 2	6500.0	500x400	9.6	488.1	8.05		4.73	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
N11-Cubierta	N12-Cubierta	400.0	250x200	2.4	244.1	4.60		3.76	
N13-Cubierta	N11-Cubierta	800.0	300x250	3.2	299.1	6.07		3.56	
N14-Cubierta	N13-Cubierta	2200.0	400x400	4.1	437.3	3.94		3.16	
N15-Cubierta	N14-Cubierta	3800.0	500x500	4.5	546.6	4.41		2.82	
N16-Cubierta	N8-Cubierta	4700.0	600x500	4.6	598.1	4.75		2.18	
N16-Cubierta	N15-Cubierta	4300.0	500x500	5.1	546.6	4.05		2.56	
A1-Cubierta	A2-Cubierta	1500.0	300x250	5.9	299.1	0.99	0.47	1.26	
A3-Cubierta	A4-Cubierta	3130.4	250x250	14.8	273.3	1.02	1.43	6.69	
A3-Cubierta	N5-Cubierta	17160.0	600x600	14.1	655.9	8.78		21.65	
N6-Cubierta	A3-Cubierta	12800.0	600x500	12.7	598.1	9.37		4.28	
N7-Cubierta	N8-Cubierta	1600.0	400x300	4.0	377.7	10.37		2.76	
N8-Cubierta	A1-Cubierta	6300.0	600x600	5.2	655.9	1.24		1.85	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada				
F	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A44-Sótano: Rejilla de toma de aire		800x330	3240.0	1347.06		41.7	1.53	6.88	0.00
A35-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	4.40	1.06
A34-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	4.45	1.02
A38-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	3.12	2.34
A37-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	3.39	2.08
A36-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	3.87	1.60
A11-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	4.61	0.85
A33-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	4.43	1.03
A60-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	2.99	2.47
A61-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	300.0	330.00		< 20 dB	0.22	3.32	2.14
A62-Planta 2: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	5.06	0.40
A63-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	3.83	1.63
A64-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	3.93	1.53
A65-Planta 2: Rejilla de retorno		325x125	200.0	160.00		21.8	0.41	4.31	1.15
A66-Planta 2: Rejilla de retorno		425x125	200.0	220.00		< 20 dB	0.22	4.28	1.18
A79-Planta 2: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	4.93	0.53
A78-Planta 2: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	4.88	0.58
A59-Planta 2: Rejilla de toma de aire		800x330	2155.1	1347.06		29.3	0.68	5.13	0.00
A2-Cubierta: Rejilla de extracción		800x330	1500.0	1683.82		< 20 dB	0.47	1.26	0.00
A4-Cubierta: Rejilla de toma de aire		800x330	3130.4	1347.06		40.7	1.43	6.69	0.00
A43 -> N10, (21.80, -3.98), 23.04 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	23.19	3.13
A43 -> N10, (18.34, -3.98), 26.50 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	24.15	2.16
A43 -> N10, (15.69, -3.97), 29.15 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	24.73	1.58
A43 -> N10, (12.54, -3.97), 32.30 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	25.25	1.06
A43 -> N10, (10.77, -3.97), 34.07 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	25.45	0.86
A43 -> N10, (6.36, -3.96), 38.48 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	25.80	0.52
A43 -> N10, (-1.16, -3.95), 46.00 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	26.14	0.17
A43 -> N10, (-7.55, -3.95), 52.39 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	26.28	0.03

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A43 -> N10, (-12.26, -3.94), 57.10 m: Rejilla de impulsión		225x125	360.0	140.00	10.7	44.8	3.88	26.31	0.00
N5 -> N11, (21.11, -0.40), 13.27 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	49.02	15.01
N5 -> N11, (21.11, 0.71), 14.37 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	53.14	10.89
N5 -> N11, (21.11, 1.99), 15.66 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	53.48	10.56
N5 -> N11, (21.11, 3.86), 17.52 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	53.91	10.12
N5 -> N11, (19.72, 5.11), 20.16 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	56.29	7.74
N5 -> N11, (17.08, 5.12), 22.80 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	56.77	7.26
N5 -> N11, (14.52, 5.13), 25.36 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	57.18	6.85
N5 -> N11, (12.36, 5.14), 27.52 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	57.47	6.56
N5 -> N11, (10.18, 5.14), 29.70 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	57.73	6.31
N5 -> N11, (0.37, 5.17), 39.51 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	58.68	5.36
N5 -> N11, (-1.55, 5.18), 41.43 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	58.83	5.20
N5 -> N11, (-3.47, 5.19), 43.35 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	58.95	5.08
N5 -> N11, (-6.47, 5.20), 46.35 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	59.10	4.93
N5 -> N11, (-9.03, 5.20), 48.91 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	59.20	4.83
N5 -> N11, (-11.13, 5.21), 51.01 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	59.26	4.78
N5 -> N11, (-13.20, 3.92), 54.37 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	59.45	4.59
N5 -> N11, (-13.20, 1.70), 56.58 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	59.47	4.56
N5 -> N11, (-13.21, -0.25), 58.54 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	59.48	4.55
N5 -> N11, (-13.22, -2.56), 60.85 m: Rejilla de impulsión		325x225	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	59.50	4.53
N9 -> N7, (3.05, 2.36), 0.43 m: Rejilla de retorno		225x125	200.0	110.00		33.2	0.88	5.16	0.30
N9 -> N7, (3.05, 0.91), 1.88 m: Rejilla de retorno		225x125	200.0	110.00		33.2	0.88	5.11	0.35
N9 -> N7, (3.05, -0.50), 3.29 m: Rejilla de retorno		225x125	200.0	110.00		33.2	0.88	5.05	0.41



Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N10 -> N8, (8.46, 2.24), 0.55 m: Rejilla de retorno		225x125	200.0	110.00		33.2	0.88	5.46	0.00
N10 -> N8, (8.46, 0.91), 1.88 m: Rejilla de retorno		225x125	200.0	110.00		33.2	0.88	5.42	0.04
N10 -> N8, (8.46, -0.50), 3.29 m: Rejilla de retorno		225x125	200.0	110.00		33.2	0.88	5.36	0.10
N13 -> N12, (18.86, -1.70), 12.36 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	21.19	8.44
N13 -> N12, (16.88, -1.70), 14.34 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	21.73	7.91
N13 -> N12, (14.47, -1.70), 16.75 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	22.31	7.33
N13 -> N12, (12.07, -1.70), 19.15 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	22.82	6.81
N13 -> N12, (10.16, -1.70), 21.06 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	23.18	6.45
N13 -> N12, (9.17, -0.05), 23.69 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	25.04	4.59
N13 -> N12, (9.17, 0.78), 24.53 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	24.21	5.42
N13 -> N12, (9.17, 2.24), 25.99 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	25.35	4.28
N13 -> N12, (9.17, 3.29), 27.03 m: Rejilla de retorno		325x225	500.0	330.00		27.7	0.61	24.51	5.12
N13 -> N12, (1.97, 3.69), 36.29 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	27.99	1.64
N13 -> N12, (1.97, 2.17), 37.81 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	28.11	1.52
N13 -> N12, (0.79, 0.35), 40.80 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	28.83	0.81
N13 -> N12, (-0.88, -0.02), 42.84 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	29.33	0.30
N13 -> N12, (-0.88, -1.20), 44.02 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	29.37	0.26
N13 -> N12, (-0.88, -2.64), 45.46 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	29.41	0.22
N13 -> N12, (-2.50, -3.89), 48.33 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	29.59	0.04
N13 -> N12, (-4.69, -3.89), 50.52 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	29.62	0.02
N13 -> N12, (-7.19, -3.90), 53.02 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	29.63	0.00
N13 -> N12, (-9.32, -3.90), 55.15 m: Rejilla de retorno		325x225	800.0	330.00		42.0	1.56	29.63	0.00
N25 -> N20, (3.69, 2.85), 3.70 m: Rejilla de impulsión		525x125	500.0	360.00	9.3	26.0	1.13	58.63	5.40

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N25 -> N20, (3.69, 4.89), 5.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	500.0	360.00	9.3	26.0	1.13	58.66	5.38
N25 -> N26, (2.35, 0.51), 2.71 m: Rejilla de impulsión		425x125	500.0	290.00	10.4	32.6	1.75	59.73	4.31
N25 -> N27, (6.20, 0.51), 1.14 m: Rejilla de impulsión		325x125	400.0	210.00	9.7	35.6	2.13	59.79	4.24
N28 -> N18, (12.22, 2.92), 2.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	500.0	360.00	9.3	26.0	1.13	52.71	11.32
N28 -> N18, (12.22, 4.84), 4.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	400.0	360.00	7.4	< 20 dB	0.73	52.32	11.72
N28 -> N29, (9.72, 0.37), 2.49 m: Rejilla de impulsión		325x125	400.0	210.00	9.7	35.6	2.13	53.93	10.11
N30 -> N15, (16.89, 3.07), 2.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	500.0	360.00	9.3	26.0	1.13	52.23	11.81
N30 -> N15, (16.89, 4.84), 4.31 m: Rejilla de impulsión		525x125	400.0	360.00	7.4	< 20 dB	0.73	51.83	12.20
N30 -> N31, (14.42, 0.52), 2.47 m: Rejilla de impulsión		325x125	400.0	210.00	9.7	35.6	2.13	53.44	10.59
N32 -> N13, (21.17, 2.92), 2.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	500.0	360.00	9.3	26.0	1.13	55.07	8.96
N32 -> N13, (21.17, 4.84), 4.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	500.0	360.00	9.3	26.0	1.13	55.10	8.94
N32 -> N33, (18.52, 0.37), 2.65 m: Rejilla de impulsión		325x125	500.0	210.00	12.2	42.4	3.33	57.63	6.41
N34 -> N22, (-1.53, 2.92), 3.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	58.25	5.79
N34 -> N22, (-1.53, 4.84), 5.69 m: Rejilla de impulsión		525x125	500.0	360.00	9.3	26.0	1.13	57.77	6.26
N34 -> N35, (-0.36, 0.47), 2.49 m: Rejilla de impulsión		425x125	400.0	290.00	8.3	25.8	1.12	57.82	6.21
N34 -> N36, (-4.49, 0.47), 1.64 m: Rejilla de impulsión		325x125	400.0	210.00	9.7	35.6	2.13	58.83	5.21
N38 -> N37, (18.46, 1.92), 8.29 m: Rejilla de retorno		525x125	500.0	280.00		32.7	0.84	12.64	16.99
N38 -> N37, (17.88, 1.92), 8.87 m: Rejilla de retorno		525x125	500.0	280.00		32.7	0.84	12.65	16.98
N40 -> N39, (14.24, 2.01), 8.10 m: Rejilla de retorno		525x125	500.0	280.00		32.7	0.84	18.48	11.15
N40 -> N39, (13.25, 2.01), 9.09 m: Rejilla de retorno		525x125	400.0	280.00		25.9	0.54	18.19	11.44
N42 -> N41, (9.81, 1.99), 7.75 m: Rejilla de retorno		525x125	500.0	280.00		32.7	0.84	21.49	8.14
N42 -> N41, (8.64, 1.99), 8.92 m: Rejilla de retorno		525x125	400.0	280.00		25.9	0.54	21.20	8.44
N44 -> N43, (6.30, 2.08), 6.91 m: Rejilla de retorno		525x125	500.0	280.00		32.7	0.84	23.19	6.44

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N44 -> N43, (7.42, 2.08), 8.02 m: Rejilla de retorno		525x125	500.0	280.00		32.7	0.84	23.20	6.43
N46 -> N45, (-4.18, 1.96), 6.57 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	24.30	5.33
N46 -> N45, (-4.95, 1.96), 7.34 m: Rejilla de retorno		525x125	500.0	280.00		32.7	0.84	23.94	5.69
N20 -> N16, (7.71, 3.01), 9.27 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	22.58	7.05
N20 -> N16, (7.64, 4.80), 11.06 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	22.97	6.66
N22 -> N19, (9.84, 1.95), 7.82 m: Rejilla de retorno		625x125	600.0	330.00		33.2	0.88	18.55	11.09
N22 -> N19, (8.98, 1.95), 8.69 m: Rejilla de retorno		625x125	600.0	330.00		33.2	0.88	18.56	11.07
N28 -> N21, (14.37, 1.95), 7.90 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	8.95	20.68
N28 -> N21, (13.47, 1.95), 8.80 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	9.04	20.59
N30 -> N23, (19.19, 1.78), 7.62 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	7.14	22.49
N30 -> N23, (18.21, 1.78), 8.60 m: Rejilla de retorno		525x125	600.0	280.00		38.2	1.22	7.21	22.43
N27 -> N7, (-1.72, 2.79), 3.19 m: Rejilla de impulsión		825x125	700.0	570.00	10.3	22.3	0.89	59.64	4.39
N27 -> N7, (-1.72, 4.61), 5.01 m: Rejilla de impulsión		825x125	800.0	570.00	11.8	26.4	1.16	59.96	4.07
N27 -> N38, (-0.74, 0.71), 2.09 m: Rejilla de impulsión		325x225	600.0	430.00	10.2	26.2	1.14	60.43	3.60
N33 -> N39, (-4.67, 0.20), 1.84 m: Rejilla de impulsión		325x125	500.0	210.00	12.2	42.4	3.33	63.61	0.42
N35 -> N15, (-5.57, 2.60), 7.00 m: Rejilla de retorno		825x125	700.0	440.00		29.2	0.67	23.36	6.27
N35 -> N15, (-5.57, 4.05), 8.46 m: Rejilla de retorno		825x125	800.0	440.00		33.2	0.88	23.61	6.03
N40 -> N41, (2.15, 0.70), 2.84 m: Rejilla de impulsión		325x225	700.0	430.00	11.9	30.9	1.56	61.91	2.12
N40 -> N9, (3.69, 2.91), 3.54 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	62.71	1.33
N40 -> N9, (3.69, 5.13), 5.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	800.0	360.00	14.9	40.3	2.90	64.03	0.00
N42 -> N43, (6.68, -0.34), 1.69 m: Rejilla de impulsión		325x125	400.0	210.00	9.7	35.6	2.13	62.42	1.62
N44 -> N11, (12.28, 3.14), 3.15 m: Rejilla de impulsión		625x125	600.0	430.00	10.2	26.2	1.14	55.99	8.04
N44 -> N11, (12.28, 4.61), 4.62 m: Rejilla de impulsión		625x125	600.0	430.00	10.2	26.2	1.14	56.01	8.02

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N44 -> N45, (9.65, -0.01), 2.64 m: Rejilla de impulsión		325x125	400.0	210.00	9.7	35.6	2.13	57.44	6.60
N46 -> N13, (16.91, 2.95), 2.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.94	8.10
N46 -> N13, (16.91, 4.71), 4.63 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	55.97	8.07
N46 -> N47, (14.21, 0.08), 2.70 m: Rejilla de impulsión		325x125	400.0	210.00	9.7	35.6	2.13	56.91	7.12
N48 -> N32, (21.41, 2.96), 2.79 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.07	9.96
N48 -> N32, (21.41, 4.77), 4.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	600.0	360.00	11.2	31.6	1.63	54.30	9.74
N48 -> N49, (18.88, 0.17), 2.54 m: Rejilla de impulsión		425x125	600.0	290.00	12.4	38.2	2.51	55.51	8.52
N53 -> N56, (-7.92, -3.22), 2.64 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	29.23	19.30
N53 -> N56, (-10.25, -3.21), 4.97 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	29.78	18.75
N53 -> N56, (-12.36, -3.20), 7.08 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	30.23	18.30
N53 -> N56, (-13.23, -4.02), 8.78 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	32.36	16.16
N53 -> N56, (-13.23, -5.57), 10.33 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	36.36	12.17
N53 -> N56, (-13.23, -7.69), 12.44 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	36.88	11.65
N54 -> N61, (-6.89, -4.89), 2.63 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	13.04	6.35
N55 -> N66, (-9.12, -10.84), 2.87 m: Rejilla de impulsión		625x125	360.0	430.00	6.1	< 20 dB	0.41	42.31	6.21
N56 -> N55, (-12.06, -8.36), 1.18 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	39.77	8.76
N56 -> N55, (-10.33, -8.36), 2.91 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	41.26	7.26
N56 -> N55, (-8.57, -8.36), 4.66 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	42.54	5.98
N56 -> N58, (-13.23, -9.71), 1.35 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	37.14	11.38
N56 -> N58, (-13.23, -10.88), 2.52 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	37.35	11.17
N56 -> N58, (-13.23, -12.14), 3.78 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	40.33	8.20
N58 -> N57, (-12.06, -12.59), 1.17 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	42.39	6.13
N58 -> N57, (-10.35, -12.59), 2.88 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	43.86	4.66

Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N58 -> N57, (-8.33, -12.59), 4.90 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	44.90	3.62
N58 -> N59, (-13.23, -13.59), 1.00 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	39.67	8.86
N58 -> N59, (-13.23, -14.87), 2.28 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	41.84	6.69
N58 -> N59, (-13.23, -16.23), 3.65 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	43.94	4.59
N58 -> N59, (-13.23, -17.66), 5.07 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	45.39	3.14
N58 -> N59, (-12.50, -18.62), 6.76 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	47.52	1.00
N58 -> N59, (-10.68, -18.62), 8.58 m: Rejilla de impulsión		625x125	800.0	430.00	13.6	34.9	2.03	48.53	0.00
N61 -> N60, (-8.33, -5.97), 1.44 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	14.54	4.85
N61 -> N60, (-10.09, -5.97), 3.20 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	14.94	4.44
N61 -> N60, (-12.08, -5.97), 5.19 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	15.33	4.06
N61 -> N64, (-6.88, -6.92), 0.95 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	14.14	5.25
N61 -> N64, (-6.88, -7.83), 1.86 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	14.42	4.96
N61 -> N64, (-6.86, -10.63), 4.65 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	15.16	4.22
N61 -> N64, (-6.85, -11.94), 5.97 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	15.45	3.94
N61 -> N64, (-6.83, -14.14), 8.17 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	16.11	3.28
N64 -> N63, (-7.58, -15.64), 0.75 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	17.40	1.99
N64 -> N63, (-9.82, -15.64), 2.99 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	17.91	1.47
N64 -> N63, (-11.96, -15.64), 5.14 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	18.33	1.06
N64 -> N65, (-6.82, -16.84), 1.21 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	17.84	1.54
N64 -> N65, (-6.82, -17.90), 2.26 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	18.05	1.33
N64 -> N65, (-7.37, -18.62), 3.53 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	19.01	0.37
N64 -> N65, (-9.32, -18.62), 5.47 m: Rejilla de retorno		625x125	800.0	330.00		42.0	1.56	19.39	0.00

Difusores y rejillas										
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)	
Abreviaturas utilizadas										
F	Diámetro					P	Potencia sonora			
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)					DP <sub>1</sub>	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									

### 3.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A33-Sótano	A33-Sótano	Impulsión (*)	63 mm	2.49	1.2	0.16	0.006	2.70
A33-Sótano	A36-Sótano	Impulsión (*)	63 mm	2.49	1.2	3.29	0.116	2.82
N3-Sótano	N3-Planta baja	Impulsión (*)	63 mm	2.49	1.2	3.50	0.124	2.98
A36-Sótano	N3-Sótano	Impulsión (*)	63 mm	2.49	1.2	0.98	0.035	2.85
N3-Planta baja	N3-Planta 1	Impulsión (*)	63 mm	2.49	1.2	4.00	0.141	3.12
N3-Planta 1	N3-Planta 2	Impulsión (*)	63 mm	2.49	1.2	7.50	0.265	3.38
N3-Planta 2	N17-Planta 2	Impulsión (*)	63 mm	1.69	0.8	26.77	0.478	3.86
A58-Planta 2	A58-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.80	0.6	0.47	0.007	5.13
A58-Planta 2	N3-Planta 2	Impulsión	50 mm	0.80	0.6	1.62	0.023	3.41
N17-Planta 2	N2-Cubierta	Impulsión (*)	63 mm	1.69	0.8	1.43	0.026	3.89
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	63 mm	1.69	0.8	0.33	0.006	5.78
N2-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	63 mm	1.69	0.8	9.46	0.169	4.06
A33-Sótano	A33-Sótano	Retorno (*)	63 mm	2.49	1.2	0.32	0.011	0.01
A33-Sótano	N6-Sótano	Retorno (*)	63 mm	2.49	1.2	3.52	0.120	0.13
N4-Sótano	N4-Planta baja	Retorno (*)	63 mm	2.49	1.2	3.50	0.120	0.28
N6-Sótano	N4-Sótano	Retorno (*)	63 mm	2.49	1.2	0.78	0.027	0.16
N4-Planta baja	N4-Planta 1	Retorno (*)	63 mm	2.49	1.2	4.00	0.137	0.41
N4-Planta 1	N4-Planta 2	Retorno (*)	63 mm	2.49	1.2	7.50	0.256	0.67
N4-Planta 2	N51-Planta 2	Retorno (*)	63 mm	1.69	0.8	26.99	0.465	1.14
A58-Planta 2	A58-Planta 2	Retorno	40 mm	0.80	1.0	0.19	0.008	0.75
A58-Planta 2	N4-Planta 2	Retorno	40 mm	0.80	1.0	1.70	0.068	0.74

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N51-Planta 2	N3-Cubierta	Retorno (*)	63 mm	1.69	0.8	1.43	0.025	1.16
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	63 mm	1.69	0.8	0.05	0.001	1.32
A3-Cubierta	N3-Cubierta	Retorno (*)	63 mm	1.69	0.8	9.48	0.163	1.32
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
F	Diámetro nominal			L	Longitud			
Q	Caudal			DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión			
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada			

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A33-Sótano	A33-Sótano	Impulsión (*)	63 mm	2.67	1.3	0.63	0.020	3.48
A33-Sótano	A34-Sótano	Impulsión (*)	63 mm	2.67	1.3	3.65	0.118	3.60
N1-Sótano	N1-Planta baja	Impulsión (*)	63 mm	2.67	1.3	3.50	0.113	3.76
A34-Sótano	N1-Sótano	Impulsión (*)	63 mm	2.67	1.3	1.35	0.044	3.64
N1-Planta baja	N1-Planta 1	Impulsión (*)	63 mm	2.67	1.3	4.00	0.129	3.89
N1-Planta 1	N1-Planta 2	Impulsión (*)	63 mm	2.67	1.3	7.50	0.242	4.13
N1-Planta 2	N5-Planta 2	Impulsión (*)	50 mm	1.30	1.0	26.36	0.708	4.84
A58-Planta 2	A58-Planta 2	Impulsión	50 mm	1.37	1.0	0.48	0.014	5.29
A58-Planta 2	N1-Planta 2	Impulsión	50 mm	1.37	1.0	1.45	0.043	4.17
N5-Planta 2	N1-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	1.30	1.0	1.43	0.038	4.87
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	1.30	1.0	0.34	0.009	6.24
N1-Cubierta	A3-Cubierta	Impulsión (*)	50 mm	1.30	1.0	9.40	0.252	5.13
A33-Sótano	A33-Sótano	Retorno (*)	63 mm	2.67	1.3	0.48	0.016	0.02
A33-Sótano	N5-Sótano	Retorno (*)	63 mm	2.67	1.3	3.86	0.127	0.14

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP <sub>1</sub> (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
N2-Sótano	N2-Planta baja	Retorno (*)	63 mm	2.67	1.3	3.50	0.115	0.30
N5-Sótano	N2-Sótano	Retorno (*)	63 mm	2.67	1.3	1.17	0.038	0.18
N2-Planta baja	N2-Planta 1	Retorno (*)	63 mm	2.67	1.3	4.00	0.132	0.43
N2-Planta 1	N2-Planta 2	Retorno (*)	63 mm	2.67	1.3	7.50	0.247	0.68
N2-Planta 2	N52-Planta 2	Retorno (*)	50 mm	1.30	1.0	26.56	0.729	1.40
A58-Planta 2	A58-Planta 2	Retorno	50 mm	1.37	1.0	0.19	0.006	0.73
A58-Planta 2	N2-Planta 2	Retorno	50 mm	1.37	1.0	1.52	0.046	0.72
N52-Planta 2	N4-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	1.30	1.0	1.43	0.039	1.44
A3-Cubierta	A3-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	1.30	1.0	0.04	0.001	1.70
A3-Cubierta	N4-Cubierta	Retorno (*)	50 mm	1.30	1.0	9.43	0.259	1.70
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
F	Diámetro nominal			L	Longitud			
Q	Caudal			DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión			
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada			

#### 4.- CLIMATIZADORAS

Climatizadoras										
Modelo	P <sub>ref</sub> (kcal/h)	Q <sub>ref, aire</sub> (m <sup>3</sup> /h)	DP <sub>ref, aire</sub> (mm.c.a.)	Q <sub>ref, agua</sub> (l/s)	DP <sub>ref, agua</sub> (m.c.a.)	P <sub>cal</sub> (kcal/h)	Q <sub>cal, aire</sub> (m <sup>3</sup> /h)	DP <sub>cal, aire</sub> (mm.c.a.)	Q <sub>cal, agua</sub> (l/s)	DP <sub>cal, agua</sub> (m.c.a.)
Hydronic CTB2-H 60/FG5 (A58-Planta 2)	19948.4	4000.0	19.9	1.1	1.7	20524.5	4000.0	19.9	1.1	1.1
Hydronic CTB2-H 60/FG5 (A3-Cubierta)	19948.4	4000.0	19.9	1.1	1.7	20524.5	4000.0	19.9	1.1	1.1
Abreviaturas utilizadas										
P <sub>ref</sub>	Potencia frigorífica total calculada				P <sub>cal</sub>	Potencia calorífica total calculada				
Q <sub>ref, aire</sub>	Caudal de aire (Refrigeración)				Q <sub>cal, aire</sub>	Caudal de aire (Calefacción)				
DP <sub>ref, aire</sub>	Pérdida de presión (Refrigeración)				DP <sub>cal, aire</sub>	Pérdida de presión (Calefacción)				
Q <sub>ref, agua</sub>	Caudal de agua (Refrigeración)				Q <sub>cal, agua</sub>	Caudal de agua (Calefacción)				
DP <sub>ref, agua</sub>	Pérdida de presión (Refrigeración)				DP <sub>cal, agua</sub>	Pérdida de presión (Calefacción)				

## EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE / ONGIZATE ETA OSASUN ESKAKIZUNAK

### 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)	23 £ T £ 25
Humedad relativa en verano (%)	45 £ HR £ 60
Temperatura operativa en invierno (°C)	21 £ T £ 23
Humedad relativa en invierno (%)	40 £ HR £ 50
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	V £ 0.14

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
Baño calefactado	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Comedor	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Dormitorios	24	21	50
Estar - comedor	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50

### 2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

#### 2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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)

#### 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.

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
				Almacén	
Baño calefactado		2.7	54.0	Baño calefactado	
Baño no calefactado		2.7	54.0	Baño no calefactado	
Cocina		7.2		Cocina	
Comedor				IDA 3 NO FUMADOR	No
				Cuarto de contadores eléctricos o de instalación de telecomunicaciones	
				Cuarto de limpieza	
				Cuarto técnico	
Distribuidor		2.7		Distribuidor	
Dormitorios	18.0	2.7		Dormitorios	
				Escaleras	
Estar - comedor	10.8	2.7		Estar - comedor	
				Garaje	
				Hueco de ascensor	
Oficinas				IDA 2	No
Pasillos o distribuidores	28.8	10.8		Pasillos o distribuidores	
				Sala de máquinas	
				Vestíbulo de independencia	

#### 2.3.- Filtración de aire exterior

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			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
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

## EXIGENCIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA / ERAGINKORTASUN ENERGETIKOAREN ESKAKIZUNAK

### 1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

#### 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.- Cargas térmicas

##### 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

Conjunto: 1													
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)
Mediateka	Planta baja	2944.23	2437.59	2527.59	5543.28	5633.28	387.51	54.53	677.44	43.97	5597.81	6310.72	6310.72
Bulegoak	Planta baja	3425.44	3207.49	3779.49	6831.91	7403.91	488.70	-762.45	631.26	82.21	6069.46	6029.50	8035.17
sukalde publikoa 1	Planta 2	1558.11	4013.64	5573.64	5738.90	7298.90	1472.24	602.27	5576.50	251.87	6341.18	12630.59	12875.40
sala publikoa 1	Planta 2	5209.58	4344.90	6024.90	9841.12	11521.12	1604.17	656.25	6076.24	315.93	10497.37	16446.22	17597.36
<b>Total</b>							<b>3952.6</b>		<b>Carga total simultánea</b>			<b>41417.0</b>	

#### Calefacción

Conjunto: 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Mediateka	Planta baja	4265.25	387.51	1082.35	37.26	5347.60	5347.60
Bulegoak	Planta baja	2423.79	488.70	2729.94	52.73	5153.74	5153.74
Mediateka komuna	Planta baja	380.46	56.05	313.10	33.41	693.56	693.56
Bulego komuna	Planta baja	353.88	55.97	312.65	32.15	666.53	666.53
logela 1	Planta 1	704.70	47.30	264.23	55.31	968.93	968.93
logela 2	Planta 1	619.99	46.13	257.70	51.37	877.69	877.69
logela 3	Planta 1	405.16	46.83	261.60	38.44	666.76	666.76
logela 4	Planta 1	409.83	48.03	268.30	38.12	678.13	678.13
logela 5	Planta 1	501.74	48.40	270.38	43.07	772.12	772.12
sukalde 1	Planta 1	226.80	66.18	184.86	44.78	411.66	411.66
sukalde 2	Planta 1	242.88	73.39	204.99	43.94	447.87	447.87
komuna 1	Planta 1	145.97	46.00	128.47	42.96	274.44	274.44
komuna 2	Planta 1	59.29	54.00	150.83	32.83	210.11	210.11

#### 2.4.- Aire de extracción

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
Comedor	AE 2
Oficinas	AE 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.

### 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.

Conjunto: 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
komuna 3	Planta 1	57.27	54.00	150.83	32.48	208.09	208.09
komuna 4	Planta 1	101.62	54.00	150.83	40.95	252.45	252.45
komuna 5	Planta 1	100.71	54.00	150.83	41.38	251.54	251.54
sukalde publikoa 1	Planta 2	3006.99	1472.24	8224.16	219.70	11231.15	11231.15
planta bainugela	Planta 2	47.89	54.00	301.65	62.92	349.54	349.54
sala publikoa 1	Planta 2	2871.75	1604.17	8961.17	212.44	11832.92	11832.92
gela 6	Planta 2	1035.71	46.89	261.92	74.72	1297.62	1297.62
gela 7	Planta 2	951.29	46.72	261.01	70.05	1212.30	1212.30
gela 8	Planta 2	674.79	46.79	261.35	54.02	936.14	936.14
gela 9	Planta 2	680.17	47.49	265.26	53.76	945.44	945.44
gela 10	Planta 2	770.14	47.99	268.11	58.41	1038.25	1038.25
komuna 6	Planta 2	222.48	54.00	150.83	57.18	373.31	373.31
komuna 7	Planta 2	111.62	54.00	150.83	41.79	262.45	262.45
komuna 8	Planta 2	106.63	54.00	150.83	41.95	257.45	257.45
komuna 9	Planta 2	192.87	54.00	150.83	55.00	343.70	343.70
komuna 10	Planta 2	166.83	54.00	301.65	75.68	468.48	468.48
sukalde 6	Planta 2	331.15	66.50	185.73	55.97	516.88	516.88
sukalde 7	Planta 2	336.82	68.30	190.76	55.62	527.58	527.58
<b>Total</b>			<b>5397.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474.4</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

### 1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	26.84	30.59	34.74	38.44	42.56	43.30	48.17	47.68	43.27	37.77	30.11	26.29

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
1	57.54	57.54	57.54

## 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

### 2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

#### 2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 26.1 °C

Temperatura seca exterior de invierno: 1.2 °C

Velocidad del viento: 5.7 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.ref.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{ref.}}$ (kcal/h)	$F_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	63 mm	0.034	50	67.98	68.40	3.91	415.6	10.95	330.4
Tipo 2	50 mm	0.034	50	41.55	39.17	3.90	8.1	9.51	747.4
Tipo 2	40 mm	0.034	50	0.00	1.90	2.54	4.8	0.00	0.0
						<b>Total</b>	429	<b>Total</b>	1078

#### Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$F_{\text{m.ref.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud
$l_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$Q_{\text{ref.}}$	Pérdidas de calor para refrigeración
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.



Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

### 2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	I <sub>aisl.</sub> (W/(m·K))	e <sub>aisl.</sub> (mm)	L <sub>imp.</sub> (m)	L <sub>ret.</sub> (m)	F <sub>m.ref.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>ref.</sub> (kcal/h)	F <sub>m.cal.</sub> (kcal/(h·m))	Q <sub>cal.</sub> (kcal/h)	
Tipo 1	63 mm	0.034	50	10.08	9.68	3.26	28.7	7.84	86.1	
						<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>Total</b>	<b>86</b>	
Abreviaturas utilizadas										
Ø	Diámetro nominal					F <sub>m.ref.</sub>	Valor medio de las pérdidas de calor para refrigeración por unidad de longitud			
I <sub>aisl.</sub>	Conductividad del aislamiento					Q <sub>ref.</sub>	Pérdidas de calor para refrigeración			
e <sub>aisl.</sub>	Espesor del aislamiento					F <sub>m.cal.</sub>	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud			
L <sub>imp.</sub>	Longitud de impulsión					Q <sub>cal.</sub>	Pérdidas de calor para calefacción			
L <sub>ret.</sub>	Longitud de retorno									

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

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.

### 2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	(x2) 61.60	(x2) 69.40
<b>Total</b>	<b>123.20</b>	<b>138.80</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema de cuatro tubos, modelo Aquapack MI-315 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 61,6 kW y potencia calorífica nominal de 87 kW, (temperatura de salida del agua fría: 7°C, salto térmico: 5°C, y temperatura de salida del agua caliente: 50°C), caudal de agua nominal de 10,6 m³/h, caudal de aire nominal de 26000 m³/h y potencia sonora de 67,5 dBA; con interruptor de caudal

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

Refrigeración

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>ref</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
61.60	531.8	0.9

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>cal</sub> (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
69.40	1353.6	2.0

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

### 2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2
Tipo 2 ( - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Exterior - Planta 4)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 1 (Exterior - Planta 0)	Ventilación y extracción	SFP3	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo, Hydronic CTB2-H 60/FG5 "CIAT", con batería de agua fría de 3 filas de cobre/aluminio con separador de gotas estándar de malla metálica y batería de agua caliente de cobre/aluminio de 2 filas, de baja altura (380 mm), carrocería exterior pintada en verde (RAL 5018) y gris (RAL 7024), panel sándwich con aislamiento de lana de roca M0 de 25 mm de espesor, ventilador centrífugo de acoplamiento directo monofásico de 230 V, filtro gravimétrico plisado G4 con tratamiento antimicrobiano; con los siguientes accesorios: prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F7 CFP1, cuadro de control manual con selección de 3 velocidades y parada de ventilador BCM1

### 2.3.- 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.

### 2.4.- 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.

## 3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

### 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.

### 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.

#### 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:

Conjunto de recintos	Sistema de control
1	THM-C1 THM-C3

### 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 tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	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.

## 4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

### 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.

## 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.

## 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 produce la interacción 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.

## 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

Equipos	Referencia
Tipo 1	Unidad compacta agua-aire-agua bomba de calor de producción simultánea de agua fría y de agua caliente, sistema de cuatro tubos, modelo Aquapack MI-315 "CIAT", potencia frigorífica nominal de 61,6 kW y potencia calorífica nominal de 87 kW, (temperatura de salida del agua fría: 7°C, salto térmico: 5°C, y temperatura de salida del agua caliente: 50°C), caudal de agua nominal de 10,6 m <sup>3</sup> /h, caudal de aire nominal de 26000 m <sup>3</sup> /h y potencia sonora de 67,5 dBA; con interruptor de caudal

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
Tipo 2	Unidad de tratamiento de aire, para colocación en falso techo, Hydronic CTB2-H 60/FG5 "CIAT", con batería de agua fría de 3 filas de cobre/aluminio con separador de gotas estándar de malla metálica y batería de agua caliente de cobre/aluminio de 2 filas, de baja altura (380 mm), carrocería exterior pintada en verde (RAL 5018) y gris (RAL 7024), panel sándwich con aislamiento de lana de roca M0 de 25 mm de espesor, ventilador centrífugo de acoplamiento directo monofásico de 230 V, filtro gravimétrico plisado G4 con tratamiento antimicrobiano; con los siguientes accesorios: prefiltro G4 + filtro de bolsas rígido F7 CFP1, cuadro de control manual con selección de 3 velocidades y parada de ventilador BCM1

## EXIGENCIAS BÁSICA: HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR/ BARNEKO AIRE KALITATEA

Sotoko aireztapen sistema, osasungarritasu atala bete beharko du HS3 atala, Cype programan kalkuluak burutu dira planoetan eta memoriaan ikusi ahal daitekeen moduan.

### 1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN

#### 1.1.- Garajes

##### 1.1.1.- Ventilación mecánica

###### 1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Aberturas de ventilación					
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	
PARKING	1512.9	7650.0	7650.0	612.0	50	E	153.0	656.3	525 x 125	
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
Amin	Área mínima de la abertura.			Areal	Área real de la abertura.					

###### 1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Aberturas de ventilación					
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	
PARKING	1512.9	6120.0	6120.0	489.6	50	A	122.4	656.3	525 x 125	
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
Amin	Área mínima de la abertura.			Areal	Área real de la abertura.					

### 2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

#### 2.1.- Garajes

##### 2.1.1.- Ventilación mecánica

###### 2.1.1.1.- Conductos de extracción

###### 2-VEM

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.)
2-VEM - 2.1	3825.0	5737.5	6000.0	1200 x 500	82.7	6.4	17.1	17.1	3.799	17.477	13.678
2.1 - 2.2	3672.0	5508.0	6000.0	1200 x 500	82.7	6.1	7.1	7.1	1.936	13.678	11.742
2.2 - 2.3	3519.0	5278.5	6000.0	1200 x 500	82.7	5.9	5.0	5.0	0.327	11.742	11.415
2.3 - 2.4	3366.0	5049.0	6000.0	1200 x 500	82.7	5.6	4.7	4.7	0.283	11.415	11.132
2.4 - 2.5	3213.0	4819.5	5000.0	1000 x 500	76.2	6.4	9.6	9.6	1.584	11.132	9.548
2.5 - 2.6	3060.0	4590.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.1	5.3	5.3	0.404	9.548	9.144
2.6 - 2.7	2907.0	4360.5	5000.0	1000 x 500	76.2	5.8	4.9	4.9	0.336	9.144	8.808
2.7 - 2.8	2754.0	4131.0	5000.0	1000 x 500	76.2	5.5	4.9	4.9	0.300	8.808	8.508
2.8 - 2.9	2601.0	3901.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.5	5.4	5.4	0.509	8.508	7.999
2.9 - 2.10	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.9	4.9	0.411	7.999	7.588
2.10 - 2.11	2295.0	3442.5	4000.0	800 x 500	68.7	5.7	5.1	5.1	0.378	7.588	7.209
2.11 - 2.12	2142.0	3213.0	4000.0	800 x 500	68.7	5.4	4.6	4.6	0.295	7.209	6.914
2.12 - 2.13	1989.0	2983.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.6	3.7	3.7	1.095	6.914	5.818
2.13 - 2.14	1836.0	2754.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.1	4.0	4.0	0.961	5.818	4.857
2.14 - 2.15	1683.0	2524.5	3000.0	600 x 500	59.8	5.6	4.8	4.8	0.394	4.857	4.463
2.15 - 2.16	1530.0	2295.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	6.8	6.8	0.741	4.463	3.722
2.16 - 2.17	1377.0	2065.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.5	6.3	6.3	0.560	3.722	3.162
2.17 - 2.18	1224.0	1836.0	2500.0	500 x 500	54.7	4.9	5.0	5.0	0.353	3.162	2.809
2.18 - 2.19	1071.0	1606.5	2500.0	500 x 500	54.7	4.3	3.8	3.8	0.205	2.809	2.604
2.19 - 2.20	918.0	1377.0	2500.0	500 x 500	54.7	3.7	3.1	3.1	0.124	2.604	2.480
2.20 - 2.21	765.0	1147.5	2500.0	500 x 500	54.7	3.1	3.0	3.0	0.218	2.480	2.262
2.21 - 2.22	612.0	918.0	2500.0	500 x 500	54.7	2.4	6.7	6.7	0.208	2.262	2.053
2.22 - 2.23	459.0	688.5	2500.0	500 x 500	54.7	1.8	5.7	5.7	0.060	2.053	1.994
2.23 - 2.24	306.0	459.0	2500.0	500 x 500	54.7	1.2	0.1	0.1	0.001	1.994	1.993
2.24 - 2.25	153.0	229.5	2500.0	500 x 500	54.7	0.6	3.7	3.7	0.005	1.993	1.988
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto					Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada					Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real					J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente					Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad					Psal	Presión de salida				

4-VEM

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.)	
4-VEM - 4.1	3825.0	5737.5	6000.0	1200 x 500	82.7	6.4	17.1	17.1	2.708	11.932	9.224	
4.1 - 4.2	3672.0	5508.0	6000.0	1200 x 500	82.7	6.1	5.5	5.5	0.794	9.224	8.430	
4.2 - 4.3	3519.0	5278.5	6000.0	1200 x 500	82.7	5.9	4.7	4.7	0.306	8.430	8.124	
4.3 - 4.4	3366.0	5049.0	6000.0	1200 x 500	82.7	5.6	2.3	2.3	0.478	8.124	7.646	
4.4 - 4.5	3213.0	4819.5	5000.0	1000 x 500	76.2	6.4	3.9	3.9	0.324	7.646	7.322	
4.5 - 4.6	3060.0	4590.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.1	4.0	4.0	0.307	7.322	7.015	
4.6 - 4.7	2907.0	4360.5	5000.0	1000 x 500	76.2	5.8	3.2	3.2	0.838	7.015	6.177	
4.7 - 4.8	2754.0	4131.0	5000.0	1000 x 500	76.2	5.5	2.2	2.2	0.138	6.177	6.039	
4.8 - 4.9	2601.0	3901.5	4000.0	800 x 500	68.7	6.5	3.5	3.5	0.334	6.039	5.705	
4.9 - 4.10	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	3.1	3.1	0.260	5.705	5.445	
4.10 - 4.11	2295.0	3442.5	4000.0	800 x 500	68.7	5.7	3.3	3.3	0.242	5.445	5.203	
4.11 - 4.12	2142.0	3213.0	4000.0	800 x 500	68.7	5.4	3.9	3.9	0.254	5.203	4.949	
4.12 - 4.13	1989.0	2983.5	3000.0	600 x 500	59.8	6.6	3.4	3.4	0.386	4.949	4.563	
4.13 - 4.14	1836.0	2754.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.1	3.0	3.0	0.295	4.563	4.268	
4.14 - 4.15	1683.0	2524.5	3000.0	600 x 500	59.8	5.6	4.6	4.6	0.859	4.268	3.409	
4.15 - 4.16	1530.0	2295.0	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	2.7	2.7	0.289	3.409	3.120	
4.16 - 4.17	1377.0	2065.5	2500.0	500 x 500	54.7	5.5	2.5	2.5	0.219	3.120	2.902	
4.17 - 4.18	1224.0	1836.0	2500.0	500 x 500	54.7	4.9	2.6	2.6	0.185	2.902	2.717	
4.18 - 4.19	1071.0	1606.5	2500.0	500 x 500	54.7	4.3	3.7	3.7	0.201	2.717	2.516	
4.19 - 4.20	918.0	1377.0	2500.0	500 x 500	54.7	3.7	3.5	3.5	0.333	2.516	2.182	
4.20 - 4.21	765.0	1147.5	2500.0	500 x 500	54.7	3.1	3.7	3.7	0.105	2.182	2.078	
4.21 - 4.22	612.0	918.0	2500.0	500 x 500	54.7	2.4	2.7	2.7	0.049	2.078	2.028	
4.22 - 4.23	459.0	688.5	2500.0	500 x 500	54.7	1.8	2.6	2.6	0.028	2.028	2.001	
4.23 - 4.24	306.0	459.0	2500.0	500 x 500	54.7	1.2	2.0	2.0	0.010	2.001	1.991	
4.24 - 4.25	153.0	229.5	2500.0	500 x 500	54.7	0.6	2.2	2.2	0.003	1.991	1.988	
Abreviaturas utilizadas												
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad						Psal	Presión de salida				

2.1.1.2.- Conductos de admisión

1-VA

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.)	
1-VA - 1.1	3060.0	4590.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.1	31.2	31.2	4.097	13.658	9.561	
1.1 - 1.2	2937.6	4406.4	5000.0	1000 x 500	76.2	5.9	2.9	2.9	0.206	9.561	9.355	
1.2 - 1.3	2815.2	4222.8	5000.0	1000 x 500	76.2	5.6	1.6	1.6	0.443	9.355	8.912	
1.3 - 1.4	2692.8	4039.2	5000.0	1000 x 500	76.2	5.4	1.8	1.8	0.106	8.912	8.807	
1.4 - 1.5	2570.4	3855.6	4000.0	800 x 500	68.7	6.4	1.2	1.2	1.009	8.807	7.798	
1.5 - 1.6	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	3.3	3.3	0.905	7.798	6.893	
1.6 - 1.7	2325.6	3488.4	4000.0	800 x 500	68.7	5.8	1.7	1.7	0.133	6.893	6.761	
1.7 - 1.8	2203.2	3304.8	4000.0	800 x 500	68.7	5.5	2.1	2.1	0.143	6.761	6.618	
1.8 - 1.9	2080.8	3121.2	4000.0	800 x 500	68.7	5.2	2.6	2.6	0.160	6.618	6.458	
1.9 - 1.10	1958.4	2937.6	3000.0	600 x 500	59.8	6.5	2.7	2.7	1.204	6.458	5.254	
1.10 - 1.11	1836.0	2754.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.1	2.5	2.5	0.244	5.254	5.010	
1.11 - 1.12	1713.6	2570.4	3000.0	600 x 500	59.8	5.7	3.1	3.1	0.264	5.010	4.746	
1.12 - 1.13	1591.2	2386.8	2500.0	500 x 500	54.7	6.4	4.3	4.3	1.947	4.746	2.798	
1.13 - 1.14	1468.8	2203.2	2500.0	500 x 500	54.7	5.9	2.5	2.5	0.251	2.798	2.547	
1.14 - 1.15	1346.4	2019.6	2500.0	500 x 500	54.7	5.4	1.6	1.6	0.138	2.547	2.409	
1.15 - 1.16	1224.0	1836.0	2500.0	500 x 500	54.7	4.9	1.5	1.5	0.103	2.409	2.306	
1.16 - 1.17	1101.6	1652.4	2500.0	500 x 500	54.7	4.4	2.5	2.5	0.422	2.306	1.884	
1.17 - 1.18	979.2	1468.8	2500.0	500 x 500	54.7	3.9	1.4	1.4	0.065	1.884	1.819	
1.18 - 1.19	856.8	1285.2	2500.0	500 x 500	54.7	3.4	1.0	1.0	0.036	1.819	1.782	
1.19 - 1.20	734.4	1101.6	2500.0	500 x 500	54.7	2.9	1.8	1.8	0.046	1.782	1.737	
1.20 - 1.21	612.0	918.0	2500.0	500 x 500	54.7	2.4	1.9	1.9	0.034	1.737	1.703	
1.21 - 1.22	489.6	734.4	2500.0	500 x 500	54.7	2.0	2.1	2.1	0.025	1.703	1.678	
1.22 - 1.23	367.2	550.8	2500.0	500 x 500	54.7	1.5	2.8	2.8	0.050	1.678	1.628	
1.23 - 1.24	244.8	367.2	2500.0	500 x 500	54.7	1.0	2.1	2.1	0.007	1.628	1.621	
1.24 - 1.25	122.4	183.6	2500.0	500 x 500	54.7	0.5	2.7	2.7	0.002	1.621	1.619	
Abreviaturas utilizadas												
qv	Caudal de aire en el conducto						Lr	Longitud medida sobre plano				
Sc	Sección calculada						Lt	Longitud total de cálculo				
Sreal	Sección real						J	Pérdida de carga				
De	Diámetro equivalente						Pent	Presión de entrada				
v	Velocidad						Psal	Presión de salida				

3-VA

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.)
3-VA - 3.1	3060.0	4590.0	5000.0	1000 x 500	76.2	6.1	10.7	10.7	2.031	13.898	11.867
3.1 - 3.2	2937.6	4406.4	5000.0	1000 x 500	76.2	5.9	4.1	4.1	0.650	11.867	11.217
3.2 - 3.3	2815.2	4222.8	5000.0	1000 x 500	76.2	5.6	5.2	5.2	0.338	11.217	10.879
3.3 - 3.4	2692.8	4039.2	5000.0	1000 x 500	76.2	5.4	2.9	2.9	0.478	10.879	10.401
3.4 - 3.5	2570.4	3855.6	4000.0	800 x 500	68.7	6.4	4.7	4.7	1.341	10.401	9.060
3.5 - 3.6	2448.0	3672.0	4000.0	800 x 500	68.7	6.1	4.6	4.6	0.385	9.060	8.676
3.6 - 3.7	2325.6	3488.4	4000.0	800 x 500	68.7	5.8	5.9	5.9	1.021	8.676	7.655
3.7 - 3.8	2203.2	3304.8	4000.0	800 x 500	68.7	5.5	6.0	6.0	0.412	7.655	7.242
3.8 - 3.9	2080.8	3121.2	4000.0	800 x 500	68.7	5.2	3.5	3.5	0.212	7.242	7.031
3.9 - 3.10	1958.4	2937.6	3000.0	600 x 500	59.8	6.5	2.8	2.8	1.216	7.031	5.815
3.10 - 3.11	1836.0	2754.0	3000.0	600 x 500	59.8	6.1	2.9	2.9	0.281	5.815	5.534
3.11 - 3.12	1713.6	2570.4	3000.0	600 x 500	59.8	5.7	2.0	2.0	0.174	5.534	5.360
3.12 - 3.13	1591.2	2386.8	2500.0	500 x 500	54.7	6.4	2.9	2.9	1.197	5.360	4.163
3.13 - 3.14	1468.8	2203.2	2500.0	500 x 500	54.7	5.9	4.2	4.2	0.421	4.163	3.741
3.14 - 3.15	1346.4	2019.6	2500.0	500 x 500	54.7	5.4	3.9	3.9	0.334	3.741	3.407
3.15 - 3.16	1224.0	1836.0	2500.0	500 x 500	54.7	4.9	5.6	5.6	0.733	3.407	2.674
3.16 - 3.17	1101.6	1652.4	2500.0	500 x 500	54.7	4.4	6.0	6.0	0.344	2.674	2.330
3.17 - 3.18	979.2	1468.8	2500.0	500 x 500	54.7	3.9	4.3	4.3	0.195	2.330	2.135
3.18 - 3.19	856.8	1285.2	2500.0	500 x 500	54.7	3.4	2.8	2.8	0.098	2.135	2.038
3.19 - 3.20	734.4	1101.6	2500.0	500 x 500	54.7	2.9	4.0	4.0	0.105	2.038	1.933
3.20 - 3.21	612.0	918.0	2500.0	500 x 500	54.7	2.4	7.1	7.1	0.215	1.933	1.717
3.21 - 3.22	489.6	734.4	2500.0	500 x 500	54.7	2.0	4.8	4.8	0.057	1.717	1.660
3.22 - 3.23	367.2	550.8	2500.0	500 x 500	54.7	1.5	3.8	3.8	0.026	1.660	1.634
3.23 - 3.24	244.8	367.2	2500.0	500 x 500	54.7	1.0	3.1	3.1	0.010	1.634	1.624
3.24 - 3.25	122.4	183.6	2500.0	500 x 500	54.7	0.5	5.2	5.2	0.005	1.624	1.619

Abreviaturas utilizadas

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

3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

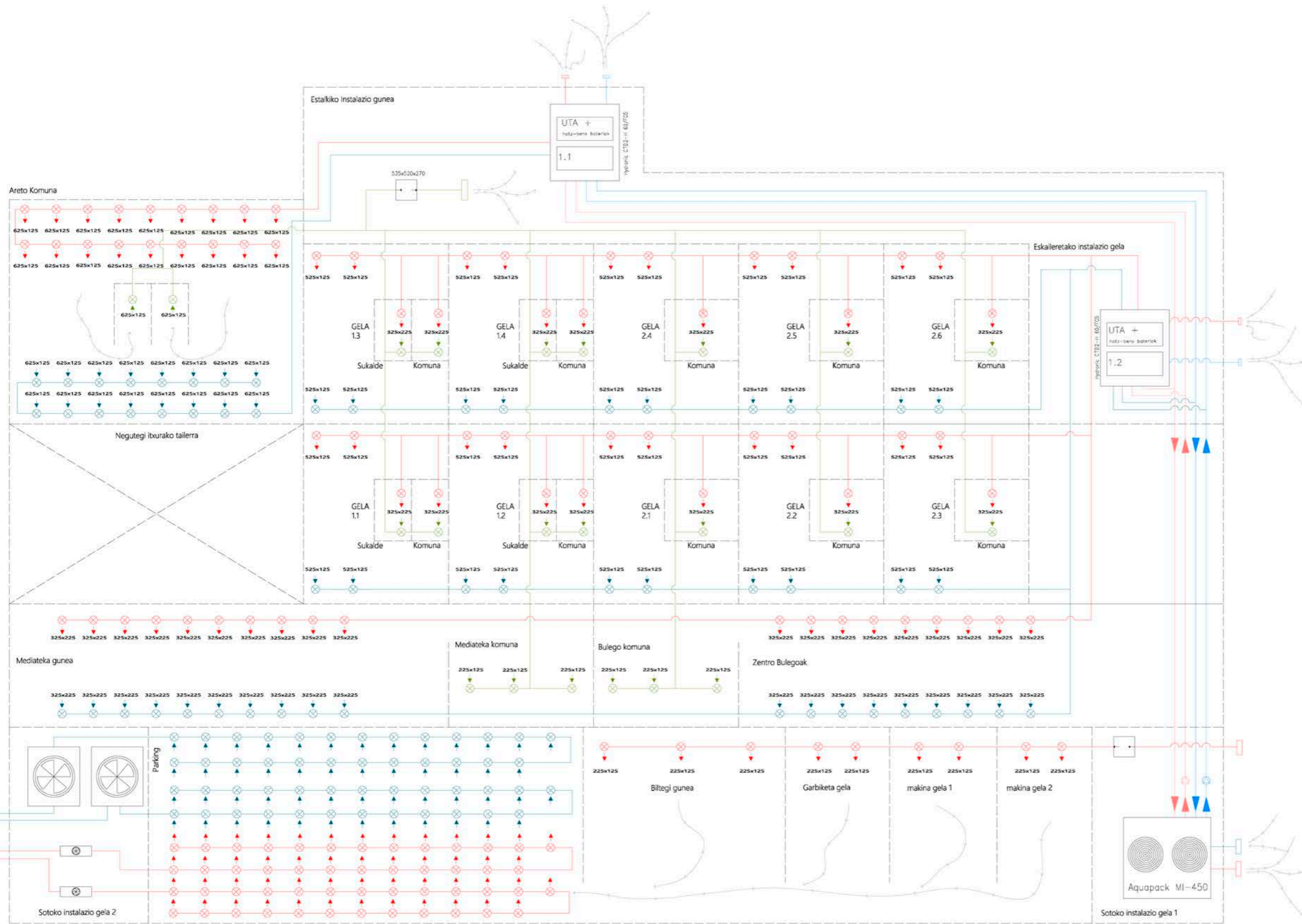
3.1.- Garajes

3.1.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VA	3060.0	13.658
2-VEM	3825.0	17.477
3-VA	3060.0	13.898
4-VEM	3825.0	11.932

LEGENDA:

-  Kanporatze hodi independenteak (komunak-sukaldeak)
-  inplutsio hodiak
-  Erauzketa hodiak
-  Erauzketa irekidura (R)
-  Inplutsio irekidura (R)
-  Ur bero hornidura (UTA)
-  Ur bero itzulera (UTA)
-  Ur hotz hornidura (UTA)
-  Ur hotz itzulera (UTA)
-  Ur bero hornidura ponpa (UTA-ra)
-  Ur hotz hornidura ponpa (UTA-ra)
-  AquaPack MI\_315  
Ura - airea - Ura berotze sistema.
-  (UTA) klimatizagailuak  
Hydronik CTB-H 60/F5G
-  "Ventilador helicoidal" Erauzketa sistema
-  "Ventilador helicoidal" Inplutsio sistema
-  "Ventilador centrifugo en liea"



AQUAPACK MI\_315 Ura - Airea - Ura



Gailu hau sotoan kokatuko da, estalkitik gertu kokatzen diren bi klimatizagailuen ur bateriak hornitzeko. Kalearekin kontaktu zuzena izango du zapalgarria ez den gune berde batera hain zuzen.

Modeloa: 315

- Hozkailu potentzia nominala: 61,6 Kw
- Berotze potentzia nominala: 69,4 Kw
- Lau tudun hozkailu eta berotze ponpa.
- Ur beroaren temperatura: 50°C
- Ur hotzaren temperatura: 7°C
- Ur karga galera: 31,4 KPa
- Ur emaria: 14.76 m3/h
- Potentzia akustikoa: 71.5 dBA

LEGENDA:

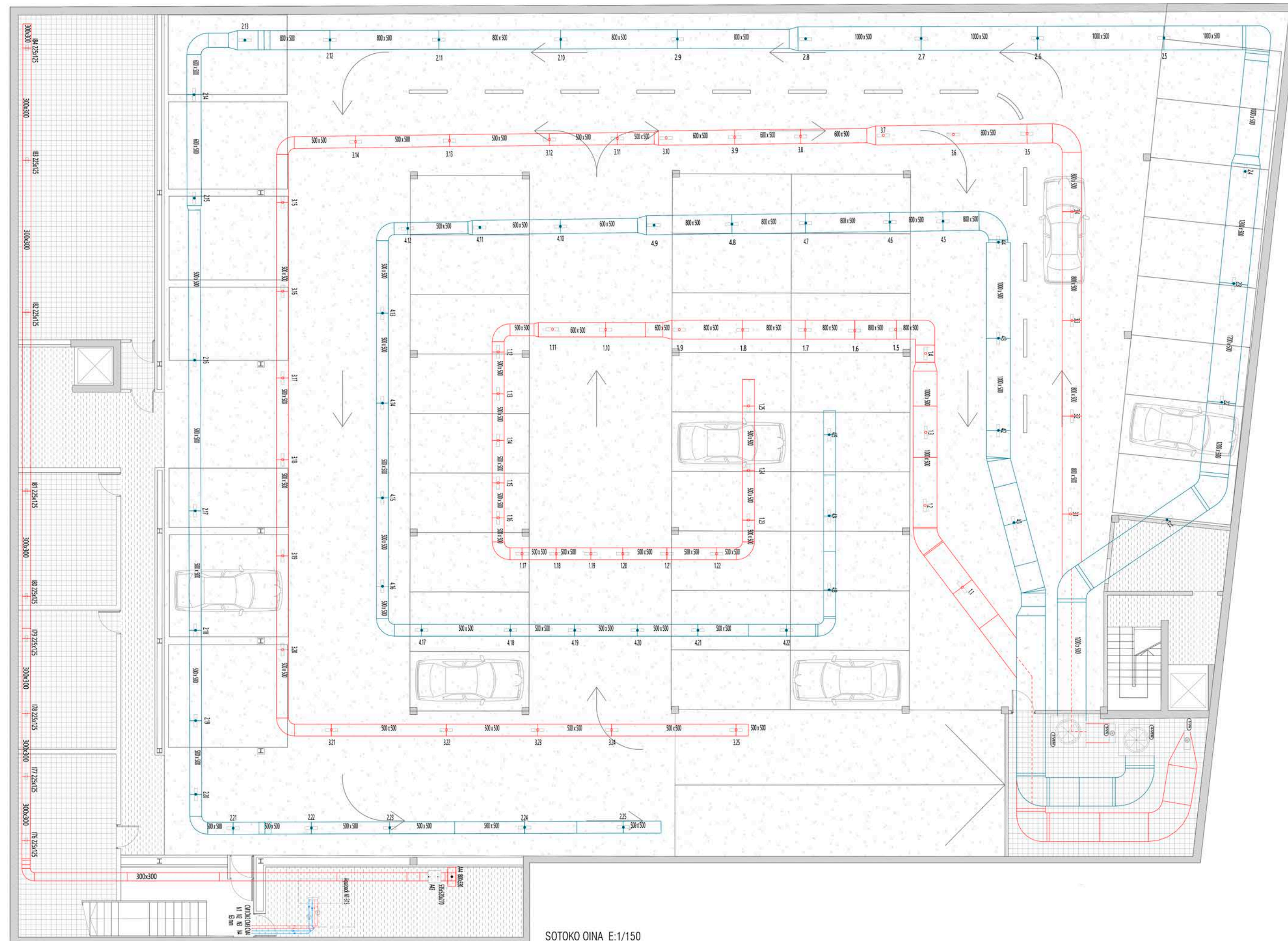
- Kanporatze hodi independenteak (komunak-sukaldeak)
- Inpultsio hodiak
- Erauzketa hodiak
- Erauzketa irekidura (R)
- Inpultsio irekidura (R)
- Ur bero hornidura (UTA)
- Ur bero itzulera (UTA)
- Ur hotz hornidura (UTA)
- Ur hotz itzulera (UTA)
- Ur bero hornidura ponpa (UTA-ra)
- Ur hotz hornidura ponpa (UTA-ra)
- Aquapack MI\_315
- Ura - airea - Ura berotze sistema.
- (UTA) klimatizagailuak
- Hydronik CTB-H 60/F5G
- "Ventilador helicoidal" Erauzketa sistema
- "Ventilador helicoidal" Inpultsio sistema
- "Ventilador centrifugo en liea"

AQUAPACK MI\_315 Ura - Airea - Ura



Gailu hau sotoan kokatuko da, estalkitit gertu kokatzen diren bi klimatizagailuen ur baterak hornitzeko. Kalearekin kontaktu zuzena izango du zapalgarria ez den gune berde batera hain zuzen.

- Modeloa: 315
- Hozkailu potentzia nominala: 61,6 Kw
  - Berotze potentzia nominala: 69,4 Kw
  - Lau tutudun hozkailu eta berotze ponpa.
  - Ur beroaren temperatura: 50°C
  - Ur hoztaren temperatura: 7°C
  - Ur karga galera: 31,4 KPa
  - Ur emaria: 14,76 m<sup>3</sup>/h
  - Potentzia akustikoa: 71,5 dBA

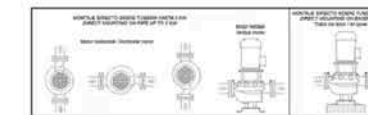


SOTOKO OINA E:1/150

ZIRKULAZIO PONPA:



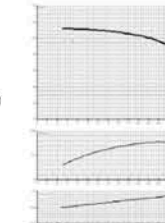
IE2



Datu teknikoak:  
Modelo: 50-160/1,1A

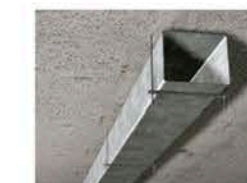
- Bolkalaren diametroa: 50 mm
- Inpultsioaren diametro nominala: 160 mm
- Motorearen potentzia: 1,1 Kw
- Inpultsioaren mekanizazioa: A
- Materiala: burdin urtua
- Errotorea: sikua
- Alimentazioa elektrikoa: trifasikoa
- Abiadura: 1450 (rpm)

Kurba karakteristikoak



AIREZTAPEN TUTUAK:

- Txapa galvanizatutako tutak
- Neurri minimoa: 500x500mm
- Neurri maximoa: 1200x500mm



Sotoko aireztapenari dagokionez beharrezkoa izan da HS 3 airearen kalitatearen atalaren arabera burutze, beraz eraikinaren klimatizazioarekiko sistema independente bezala kontsideratu dezakegu. Araudiaren arabera bi sistema behar ziren segurtasunaren aldetik jokatzeko. Beraz funtzionamenduan bakarria egongo da, larrialdietan biak marban jarriko direlarik. Soto erauzketa totala aparkaleku guneke sistematik burutuko da, paso rejillak erabiliko dira airearen mugimendua eta fluxua bermatzeko.



REJILLEN NEURRI TAILAK, Sotoko aireztapen sistemaren rejillak

1.1.1.1.- Rejillas de extracción mecánica

Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
PARKING	1512,9	7650,0	7650,0	612,0	50	E	153,0	656,3	525 x 125

Abreviaturas utilizadas:

Au	Área útil	Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
Amin	Área mínima de la abertura.	Areal	Área real de la abertura.

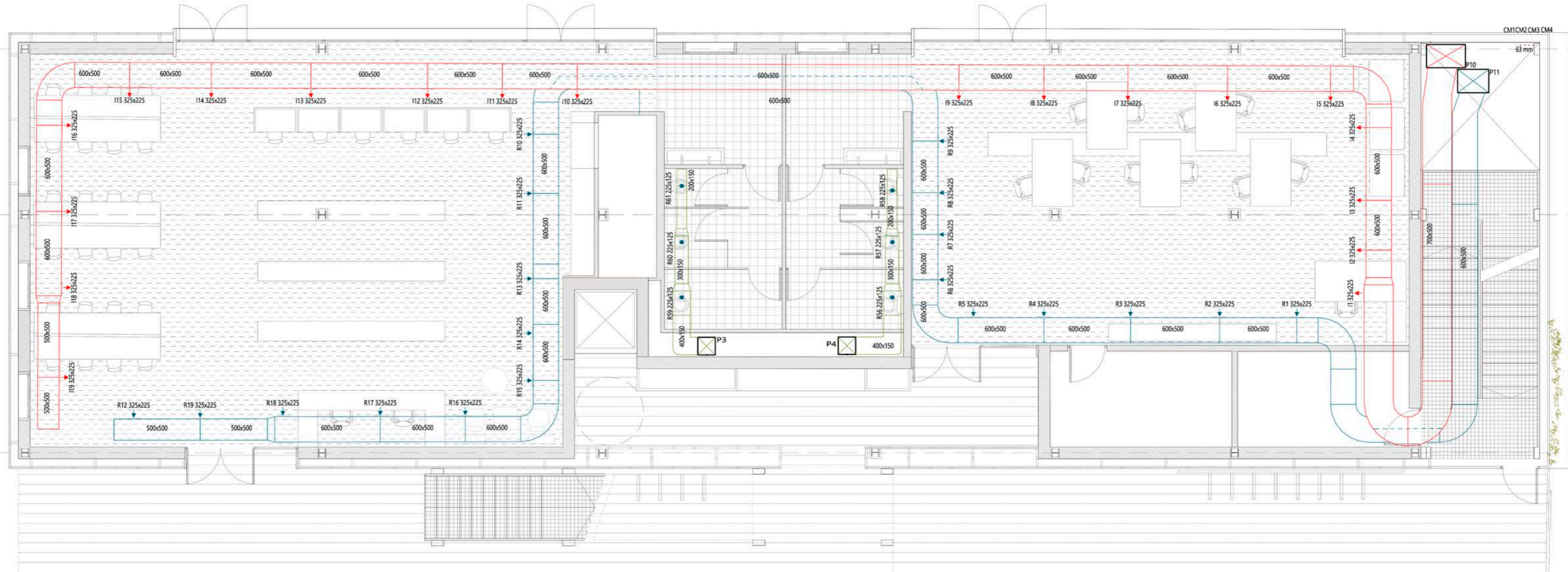
1.1.1.2.- Rejillas de admisión mecánica

Local	Au (m <sup>2</sup> )	qv (l/s)	qe (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Aberturas de ventilación				
					Núm.	Tab	qa (l/s)	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)
PARKING	1512,9	6120,0	6120,0	489,6	50	A	122,4	656,3	525 x 125

Abreviaturas utilizadas:

Au	Área útil	Núm.	Número de rejillas/aberturas iguales
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
Amin	Área mínima de la abertura.	Areal	Área real de la abertura.





BEHE SOLAIRU OINA E:1/100

LEGENDA:

- Kanporatze hodi independenteak (komunak-sukaldeak) inpulsiio hodiak
- Erauzketa hodiak
- Erauzketa irekidura (R)
- Inpulsiio irekidura (R)
- Ur bero hornidura (UTA)
- Ur bero itzulera (UTA)
- Ur hotz hornidura (UTA)
- Ur hotz itzulera (UTA)
- Ur bero hornidura ponpa (UTA-ra)
- Ur hotz hornidura ponpa (UTA-ra)



- Aquapack MI\_315  
Ura - airea - Ura berotze sistema.
- (UTA) klimatizagailuak  
Hydronik CTB-H 60/F5G
- "Ventilador helicoidal" Erauzketa sistema
- "Ventilador helicoidal" Inpulsiio sistema
- "Ventilador centrifugo en liea"

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Bilbao  
 Latitud (grados): 43.26 grados  
 Altitud sobre el nivel del mar: 19 m  
 Percentil para verano: 5.0 %  
 Temperatura seca verano: 26.05 °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 %

Berotze kargen laburpena:

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h·m²)	Máxima simultánea (kcal/h)
Meditateka	Planta Baja	4295.25	387.51	1092.35	37.26	5347.60
Bulegoak	Planta Baja	2423.79	488.70	2729.94	52.73	5153.74
Meditateka komunak	Planta Baja	380.46	56.05	312.10	32.41	693.56
Bulego komunak	Planta Baja	353.88	55.97	312.65	32.15	666.53
logela 1	Planta 1	704.70	47.30	264.23	55.31	968.93
logela 2	Planta 1	619.99	46.13	257.70	51.37	877.69
logela 3	Planta 1	405.16	46.83	261.60	38.44	666.76
logela 4	Planta 1	409.83	48.03	268.50	38.12	678.13
logela 5	Planta 1	501.74	48.40	270.38	43.07	772.12
sukalde 1	Planta 1	226.80	66.18	184.86	44.78	411.66
sukalde 2	Planta 1	242.88	73.39	204.99	43.94	447.87
komuna 1	Planta 1	145.97	46.00	128.47	42.96	274.44
komuna 2	Planta 1	59.29	54.00	150.83	32.83	210.11
komuna 3	Planta 1	57.27	54.00	150.83	32.48	208.09
komuna 4	Planta 1	101.62	54.00	150.83	40.95	252.45
komuna 5	Planta 1	100.71	54.00	150.83	41.38	251.54
sukalde publikoa	Planta 2	3006.99	1472.24	824.18	219.70	11231.15
salu publikoa 1	Planta 2	47.89	54.00	301.65	62.92	349.54
salu publikoa 2	Planta 2	2871.75	1604.17	891.17	212.44	11832.92
gela 6	Planta 2	1035.71	46.89	261.92	74.72	1297.62
gela 7	Planta 2	955.29	46.72	261.01	70.05	1212.30
gela 8	Planta 2	674.79	46.79	261.35	54.02	936.14
gela 9	Planta 2	680.17	47.49	265.26	53.76	945.44
gela 10	Planta 2	770.14	47.99	268.11	58.41	1038.25
komuna 6	Planta 2	222.48	54.00	150.83	57.18	373.31
komuna 7	Planta 2	111.62	54.00	150.83	41.79	262.45
komuna 8	Planta 2	106.63	54.00	150.83	41.95	257.45
komuna 9	Planta 2	192.87	54.00	150.83	55.00	343.70
komuna 10	Planta 2	166.83	54.00	301.65	75.68	468.48
sukalde 6	Planta 2	331.15	66.30	185.73	55.97	516.88
sukalde 7	Planta 2	336.82	66.30	190.76	55.62	527.58
<b>Total</b>			<b>5397.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474.4</b>

Hozte kargen laburpena:

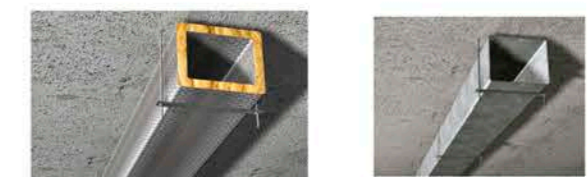
Recinto	Planta	Substrate		Carga interna		Ventilación		Potencia	
		Estructural (kcal/h)	Sensible interno (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h·m²)	Máxima simultánea (kcal/h)	
Meditateka	Planta Baja	284.22	1407.58	2317.59	6542.28	6859.28	387.51	144.83	977.44
Bulegoak	Planta Baja	3423.44	1027.48	3179.48	8651.91	5433.91	488.70	103.45	611.25
Meditateka publikoa	Planta 2	1988.11	4015.84	3879.84	8736.90	2946.90	1472.24	602.27	251.87
salu publikoa 1	Planta 2	8229.58	4844.90	9034.80	6841.12	11211.12	1041.17	856.25	10487.37
<b>Total</b>					<b>9952.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>41417.0</b>

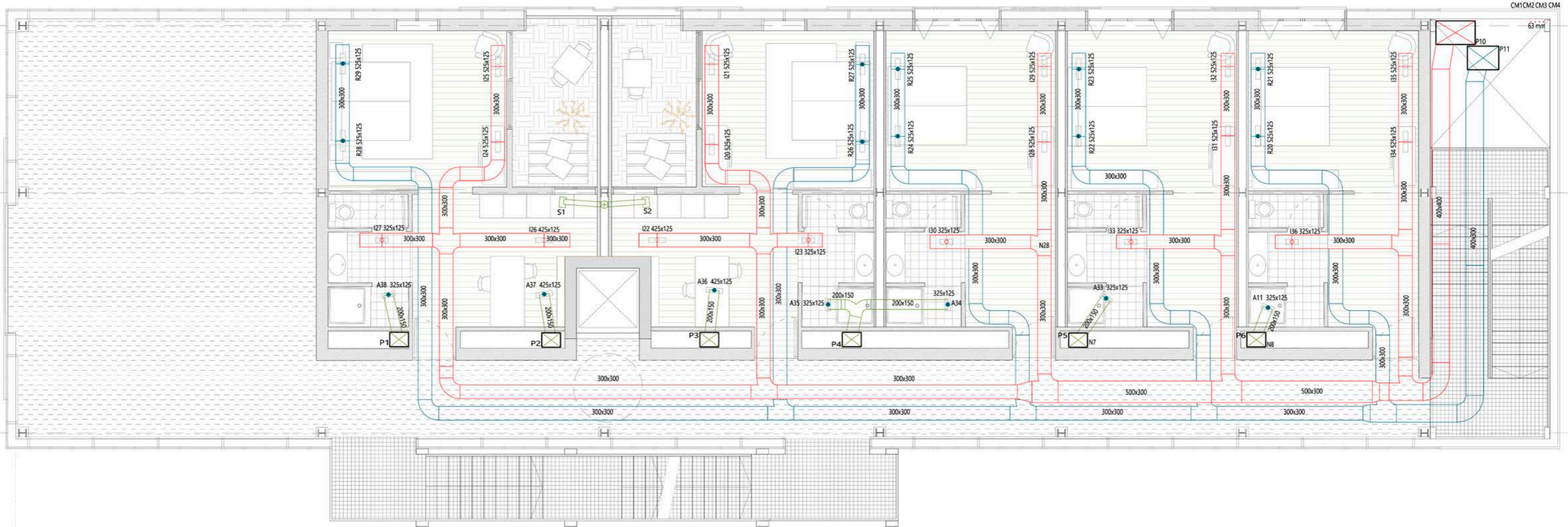
Errezintoen laburpen orokorra:

Conjunto	Refrigeración		Calefacción	
	Potencia por superficie (kcal/h·m²)	Potencia total (kcal/h)	Potencia por superficie (kcal/h·m²)	Potencia total (kcal/h)
1	54.5	41417.0	65.2	49474.4

Aireztapen eta klimatizazio tutuak:

Barnetik arroketa artiledun isolatzaile kapa 25 mm eta kanpotik altzairu galbanizatu estaldura, estetikaren alde jokatuz. neurriak --> minimoa: 300x300mm maximoa: 600x600mm





LEHEN SOLAIRU OINA E:1/100

LEGENDA:

- Kanporatze hodi independenteak (komunik-sukaldeak) inputzio hodiak
- Erauzketa hodiak
- Erauzketa irekidura (R)
- Inputzio irekidura (R)
- Ur bero hornidura (UTA)
- Ur bero itzulera (UTA)
- Ur hotz hornidura (UTA)
- Ur hotz itzulera (UTA)
- Ur bero hornidura ponpa (UTA-ra)
- Ur hotz hornidura ponpa (UTA-ra)

- Aquapack MI 315  
Ura - airea - Ura berotze sistema.
- (UTA) klimatizagailuak  
Hydronik CTB-H 60/F5G
- "Ventilador helicoidal" Erauzketa sistema
- "Ventilador helicoidal" Inputzio sistema
- "Ventilador centrífugo en línea"

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Bilbao  
 Latitud (grados): 43.26 grados  
 Altitud sobre el nivel del mar: 19 m  
 Percentil para verano: 5.0 %  
 Temperatura seca verano: 26.05 °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 %

Berotze kargen laburpena:

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h/m²)	Máxima simultánea (kcal/h)
Mediateka	Planta baja	4265.25	387.51	1082.35	37.26	5347.60
Bulegoak	Planta baja	2423.79	488.70	2729.94	52.73	5153.74
Mediateka komuna	Planta baja	380.46	56.05	313.10	33.41	693.56
Bulego komuna	Planta baja	353.88	55.97	312.65	32.15	666.53
logeta 1	Planta 1	704.70	47.30	264.23	55.31	966.93
logeta 2	Planta 1	619.99	46.13	257.70	51.37	877.69
logeta 3	Planta 1	405.16	46.83	261.60	38.44	666.76
logeta 4	Planta 1	409.83	48.03	268.30	38.12	678.13
logeta 5	Planta 1	501.74	48.40	270.38	43.07	772.12
sukalde 1	Planta 1	226.80	66.18	184.86	44.78	411.66
sukalde 2	Planta 1	242.88	73.39	204.99	43.94	447.87
komuna 1	Planta 1	145.97	46.00	128.47	42.96	274.44
komuna 2	Planta 1	59.29	54.00	150.83	32.83	210.11
komuna 3	Planta 1	57.27	54.00	150.83	32.48	208.09
komuna 4	Planta 1	101.62	54.00	150.83	40.95	252.45
komuna 5	Planta 1	100.71	54.00	150.83	41.38	251.54
sukalde publikoa 1	Planta 2	3006.99	1472.24	8224.16	219.70	11231.15
planta bainugelak	Planta 2	47.89	54.00	301.65	62.92	349.54
sala publikoa 1	Planta 2	2871.75	1604.17	8991.17	212.44	11832.92
gela 6	Planta 2	1035.71	46.89	261.92	74.72	1297.62
gela 7	Planta 2	951.29	46.72	261.01	70.05	1212.30
gela 8	Planta 2	674.79	46.79	261.35	54.02	936.14
gela 9	Planta 2	680.17	47.49	265.26	53.76	945.44
gela10	Planta 2	770.14	47.99	268.11	58.41	1038.25
komuna 6	Planta 2	222.48	54.00	150.83	57.18	373.31
komuna 7	Planta 2	111.62	54.00	150.83	41.79	262.45
komuna 8	Planta 2	106.63	54.00	150.83	41.95	257.45
komuna 9	Planta 2	192.87	54.00	150.83	55.00	343.70
komuna10	Planta 2	166.83	54.00	301.65	75.68	468.48
sukalde 6	Planta 2	331.15	66.50	185.73	55.97	516.88
sukalde 7	Planta 2	336.82	68.30	190.76	55.62	527.58
<b>Total</b>			<b>5397.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474.4</b>

Hotze kargen laburpena:

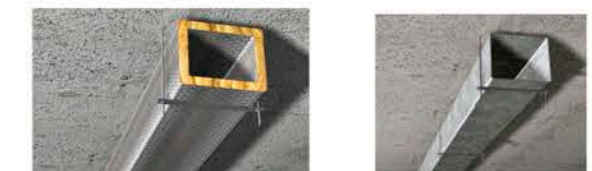
Recinto	Planta	Subtotal	Carga interna		Ventilación		Potencia térmica	
			Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h/m²)	Máxima simultánea (kcal/h)
Mediateka	Planta baja	2644.33	2427.99	2327.59	5443.28	387.81	5433	977.44
Bulegoak	Planta baja	3426.42	3207.49	3178.49	6585.97	488.70	782.45	611.28
sukalde publikoa 1	Planta 2	1108.11	4919.84	9378.84	6798.80	1472.24	6523.27	9376.50
sala publikoa 1	Planta 2	3229.38	4344.95	8024.95	8841.12	1721.17	955.25	4076.34
<b>Total</b>					<b>2952.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>41417.0</b>

Errezintoen laburpen orokorra:

Refrigeración			Calefacción	
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/h/m²)	Potencia total (kcal/h)	Conjunto	Potencia total (kcal/h)
1	54.5	41417.0	1	49474.4

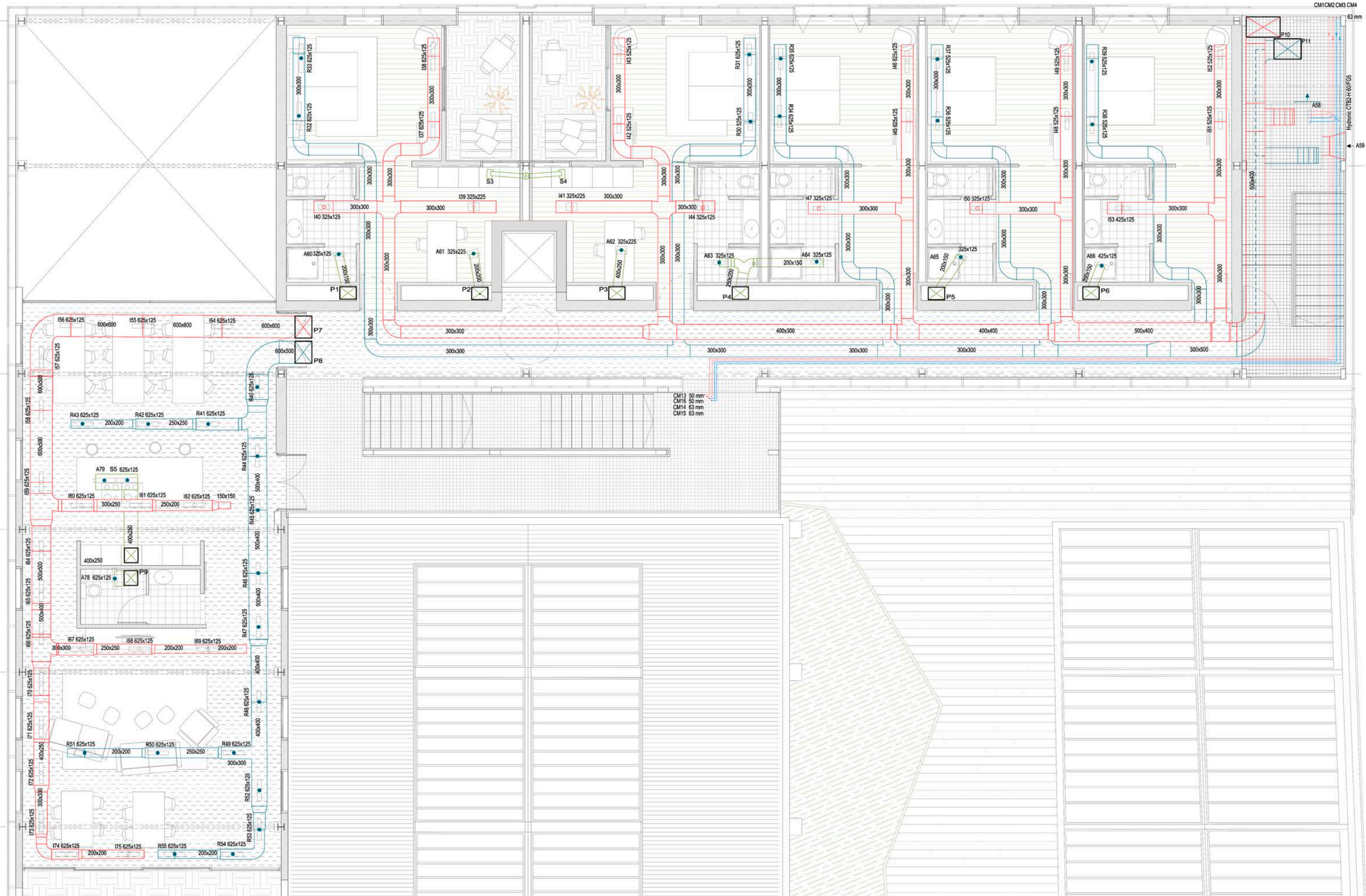
Aireztapen eta klimatizazio tutuak:

Barnetik arroka artiledun isolatzaile kapa 25 mm eta kanpotik altzairu galbanizatu estaldura, estetikaren alde jokatuz. neurriak --> minimoa: 300x300mm maximoa: 600x600mm



LEGENDA:

- Kanporatze hodi independenteak (komunak-sukaldeak)
- inpulsiio hodiak
- Erauzketa hodiak
- Erauzketa irekidura (R)
- Inpulsiio irekidura (R)
- Ur bero hornidura (UTA)
- Ur bero itzulera (UTA)
- Ur hotz hornidura (UTA)
- Ur hotz itzulera (UTA)
- Ur bero hornidura pompa (UTA-ra)
- Ur hotz hornidura pompa (UTA-ra)
- Aquapack MI 315
- Ura - airea - Ura berotze sistema.
- (UTA) klimatizagailuak
- Hydronik CTB-H 60/F5G
- "Ventilador helicoidal" Erauzketa sistema
- "Ventilador helicoidal" Inpulsiio sistema
- "Ventilador centrifugo en liea"



Berotze kargen laburpena:

Resimio	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h·m²)	Máxima simultánea (kcal/h)
Mediatxaka	Planta buja	4295.25	387.51	1082.35	37.26	5347.60
Bulegoak	Planta buja	2423.79	488.70	2709.94	52.73	5133.74
Mediatxaka komunak	Planta buja	380.46	56.05	113.10	33.41	693.56
Bulego komunak	Planta buja	353.88	55.87	112.85	32.15	666.53
Ilogela 1	Planta 1	704.70	47.30	264.23	55.31	968.89
Ilogela 2	Planta 1	619.89	46.53	237.70	51.37	857.69
Ilogela 3	Planta 1	405.16	46.83	261.60	38.44	666.76
Ilogela 4	Planta 1	409.83	48.03	268.30	38.12	678.13
Ilogela 5	Planta 1	501.74	48.40	270.38	43.87	772.12
Iukalide 1	Planta 1	226.80	86.18	184.86	44.78	413.66
Iukalide 2	Planta 1	242.88	73.39	204.99	43.94	447.87
Komuna 1	Planta 1	145.87	46.00	126.47	42.96	274.44
Komuna 2	Planta 1	59.29	54.00	150.83	32.81	210.11
Komuna 3	Planta 1	57.27	54.00	150.83	32.48	208.09
Komuna 4	Planta 1	101.82	54.00	150.83	40.95	252.45
Komuna 5	Planta 1	100.71	54.00	150.83	41.38	251.54
Iukalide publikoa 1	Planta 2	3006.99	1472.24	8224.36	219.70	11231.15
Iukalide publikoa 2	Planta 2	47.89	54.00	150.83	42.82	248.54
Iuka publikoa 1	Planta 2	2871.75	1604.17	8961.17	212.44	11832.82
Iuka 6	Planta 2	1035.71	46.89	261.82	74.72	1297.62
Iuka 7	Planta 2	951.29	46.72	261.01	70.05	1212.30
Iuka 8	Planta 2	674.79	46.79	261.35	54.62	936.14
Iuka 9	Planta 2	680.17	47.49	265.26	53.76	945.44
Iuka 10	Planta 2	770.14	47.99	268.11	58.41	1038.25
Komuna 6	Planta 2	222.48	54.00	150.83	57.38	373.31
Komuna 7	Planta 2	111.62	54.00	150.83	41.79	262.45
Komuna 8	Planta 2	106.63	54.00	150.83	41.95	257.45
Komuna 9	Planta 2	192.87	54.00	150.83	55.00	343.70
Komuna 10	Planta 2	166.83	54.00	150.83	57.88	466.48
Iukalide 6	Planta 2	331.15	66.30	185.72	55.87	518.88
Iukalide 7	Planta 2	336.82	68.30	190.76	55.82	527.58
<b>Total</b>		<b>5397.6</b>		<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474.4</b>

Hotze kargen laburpena:

Resimio	Planta	Estructura	Carga interna		Ventilación		Potencia térmica	
			Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h·m²)	Máxima simultánea (kcal/h)
Mediatxaka	Planta buja	2423.79	207.59	2631.38	387.51	1082.35	37.26	5347.60
Bulegoak	Planta buja	3425.44	337.48	3762.92	560.91	3081.91	52.73	5133.74
Iukalide publikoa 1	Planta 2	1038.11	491.84	1529.95	1472.24	8224.36	219.70	11231.15
Iukalide publikoa 2	Planta 2	1038.88	494.80	1533.68	1604.17	8961.17	212.44	11832.82
<b>Total</b>		<b>5397.6</b>		<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474.4</b>		

Errezintzen laburpen orokorra:

Conjunto	Refrigeración		Calefacción	
	Potencia por superficie (kcal/h·m²)	Potencia total (kcal/h)	Potencia por superficie (kcal/h·m²)	Potencia total (kcal/h)
1	54.5	41417.0	65.2	49474.4

Aireztapen eta klimatizazio tutaak:

Barnetik arrok artildun isolatzaile kapa 25 mm eta kanpotik altzairu galbanizatu estaldura, estetikaren alde jokatuz. neurriak --> minimoa: 300x300mm maximoa: 600x600mm



Hydronic CTB2 Aire - ura - Aire klimatizagailuak.

UTA klimatizagailuei dagokionez bi sistema planteatu dira proiektuan:

- 1.1-Hostel eremuko gelak, bulegoa eta medietxak hornituko du.
- 1.2- Areto komunarioa hornituko du (emari handiagoa beharrezkoa da eta berotze kargak ezberdinak izango direlako).

Beraz bi gune ezberdinetan kokatu egin dira, 1.1 klimatizagailua eskailera teknikoan ondoan dagoen azkeneko solairuko instalazio gunean kokatzen da eta 1.2 klimatizagailua eskailera nagusiaren gaineko gune teknikoan (gela komunariotik gertu). Bi sistema hauek planoetan adieraziko dira.

Klimatizagailuen neurriak: 1.5m x 2m x 0.50m

- Modeloa: CTB2 60
- Aire emaria 4000 m³/h
- Bero erreuperadorearekin %60-ko eraginkortasunarekin
- Airearen sarrera tenperatura udan: 27°C
- Airearen sarrera tenperatura neguan: 9°C
- Uraren tenperatura sarrera neguan: 59°C
- Uraren sarrera udan: 7°C
- Hotze potentzia: 23.2 Kw
- Berotze potentzia 23.87 kw

AQUAPACK MI 315 Ura - Aire - Ura



Gailu hau sotoan kokatuko da, estalirik gertu kokatzen diren bi klimatizagailuen ur bateriak hornitzeko. Kalearekin kontaktu zuzena izango du zapalgarria ez den gune berde batera hain zuzen.

- Modeloa: 315
- Hozkailu potentzia nominala: 61.6 Kw
- Berotze potentzia nominala: 69.4 Kw
- Lau tutudun hozkailu eta berotze pompa.
- Ur beroaren tenperatura: 50°C
- Ur hotzaren tenperatura: 7°C
- Ur karga galera: 31.4 KPa
- Ur emaria: 14.76 m³/h
- Potentzia akustikoa: 71.5 dBA

LEGENDA:

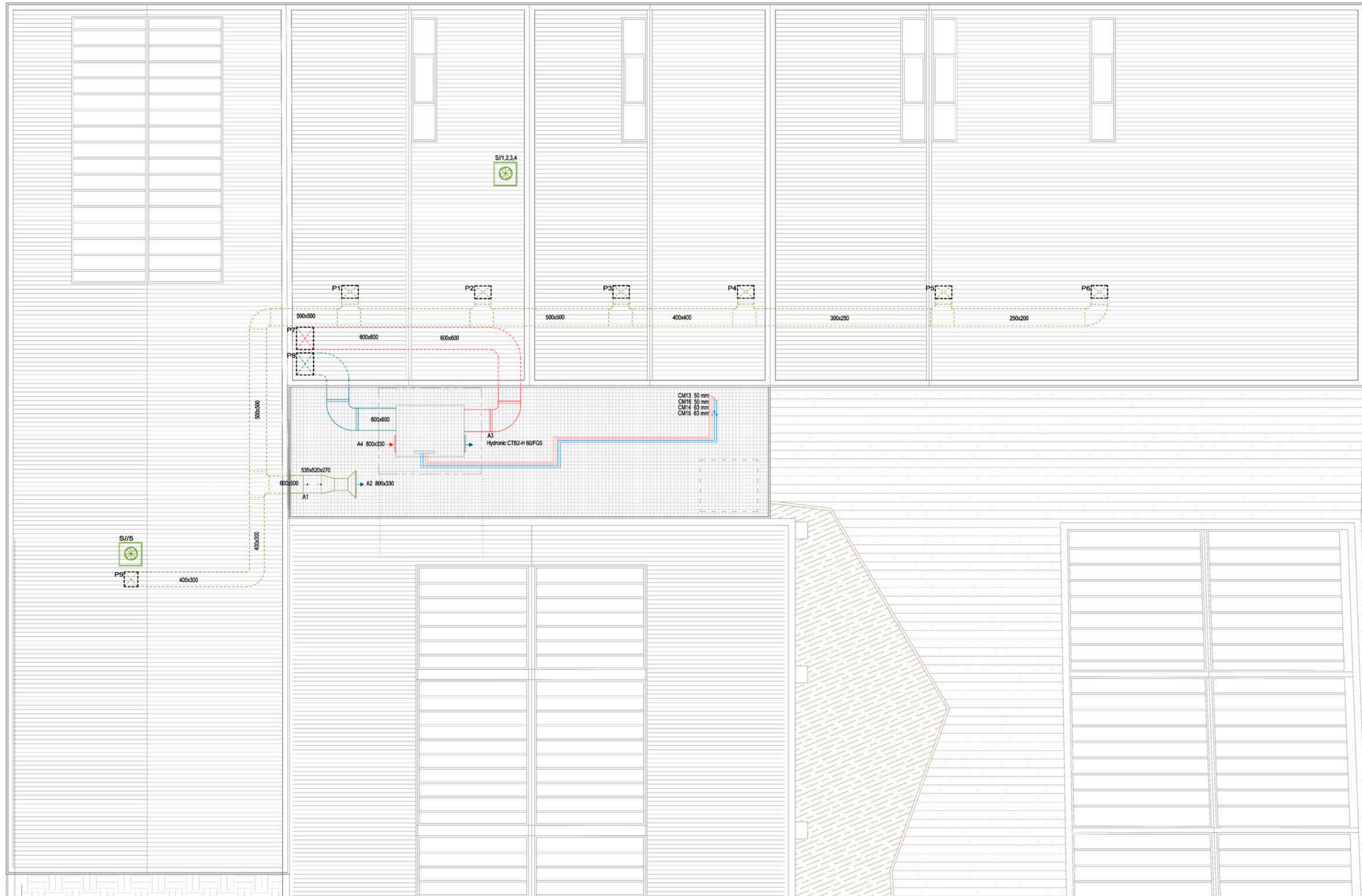
- Kanporatze hodi independenteak (komunak-sukaldeak)
- Inpultsio hodiak
- Erauzketa hodiak
- Erauzketa irekidura (R)
- Inpultsio irekidura (R)
- Ur bero hornidura (UTA)
- Ur bero itzulera (UTA)
- Ur hotz hornidura (UTA)
- Ur hotz itzulera (UTA)
- Ur bero hornidura ponpa (UTA-ra)
- Ur hotz hornidura ponpa (UTA-ra)
- Aquapack MI 315 Ura - airea - Ura berotze sistema.
- (UTA) klimatizagailuak Hydronik CTB-H 60/F5G
- "Ventilador helicoidal" Erauzketa sistema
- "Ventilador helicoidal" Inpultsio sistema
- "Ventilador centrífugo en leía"

AQUAPACK MI 315 Ura - Airea - Ura



Gailu hau sotoan kokatuko da, estalkitik gertu kokatzen diren bi klimatizagailuen ur bateriak hornitzeko. Kalearekin kontaktu zuzena izango du zapalgarria ez den gune berde batera hain zuzen.

- Modeloa: 315
- Hozkailu potentzia nominala: 61,6 Kw
  - Berotze potentzia nominala: 69,4 Kw
  - Lau tuludun hozkailu eta berotze ponpa.
  - Ur beroaren temperatura: 50°C
  - Ur holtzaren temperatura: 7°C
  - Ur karga galera: 31,4 KPa
  - Ur emaria: 14,76 m<sup>3</sup>/h
  - Potentzia akustikoa: 71,5 dBA



ESTALKIKO SOLAIRU OINA E:1/100

Berotze kargen laburpena:

Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Mediateka	Planta baja	4295,25	387,51	1082,35	37,26	5347,60	5347,60
Bulegoak	Planta baja	2423,79	488,70	2709,94	52,73	5133,74	5133,74
Mediateka komunak	Planta baja	380,46	56,05	113,10	33,41	693,56	693,56
Bulego komunak	Planta baja	353,88	55,97	312,85	32,15	666,53	666,53
logela 1	Planta 1	704,70	47,00	264,23	55,31	966,89	966,89
logela 2	Planta 1	619,99	46,53	237,70	51,37	877,69	877,69
logela 3	Planta 1	405,16	46,63	261,60	38,44	666,76	666,76
logela 4	Planta 1	409,83	48,03	268,30	38,12	676,13	676,13
logela 5	Planta 1	501,74	48,40	270,38	43,87	772,12	772,12
lukiak 1	Planta 1	226,80	66,18	184,86	44,78	411,66	411,66
lukiak 2	Planta 1	242,88	73,39	204,99	43,94	447,87	447,87
komuna 1	Planta 1	145,87	46,00	128,47	42,96	274,44	274,44
komuna 2	Planta 1	59,29	54,00	150,83	32,83	210,11	210,11
komuna 3	Planta 1	57,27	54,00	150,83	32,48	208,09	208,09
komuna 4	Planta 1	101,62	54,00	150,83	40,95	252,45	252,45
komuna 5	Planta 1	100,71	54,00	150,83	41,38	251,54	251,54
lukiak publikoak 1	Planta 2	3096,99	1472,24	8234,36	219,70	11211,15	11211,15
planta publikoak 2	Planta 2	47,89	54,00	301,65	42,92	349,54	349,54
salu publikoak 1	Planta 2	2871,75	1604,17	8961,17	212,44	11832,82	11832,82
geta 6	Planta 2	1035,71	46,89	261,82	74,72	1297,62	1297,62
geta 7	Planta 2	951,29	46,72	261,01	70,05	1212,30	1212,30
geta 8	Planta 2	674,79	46,79	261,35	54,62	936,14	936,14
geta 9	Planta 2	680,17	47,49	265,26	53,76	945,44	945,44
geta 10	Planta 2	770,14	47,99	268,11	58,41	1038,25	1038,25
komuna 6	Planta 2	222,48	54,00	150,83	57,38	373,31	373,31
komuna 7	Planta 2	111,62	54,00	150,83	47,79	262,45	262,45
komuna 8	Planta 2	106,63	54,00	150,83	41,95	257,45	257,45
komuna 9	Planta 2	192,87	54,00	150,83	55,00	343,70	343,70
komuna 10	Planta 2	166,83	54,00	301,65	75,88	468,48	468,48
lukiak 6	Planta 2	331,15	66,30	190,76	55,87	518,88	518,88
lukiak 7	Planta 2	336,82	66,30	190,76	55,82	527,58	527,58
<b>Total</b>		<b>5397,6</b>		<b>Carga total simultánea</b>		<b>49474,4</b>	

Hozte kargen laburpena:

Recinto	Planta	Estructura	Subsistema	Carga interna		Ventilación		Potencia térmica	
				Top (kcal/h)	Base (kcal/h)	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/h/m <sup>2</sup> )	Máxima simultánea (kcal/h)
Mediateka	Planta baja	2423,79	207,59	2631,38	387,51	3443,89	1082,35	6171,24	6171,24
Bulegoak	Planta baja	305,44	107,48	412,92	66,18	479,10	113,10	592,20	592,20
lukiak publikoak 1	Planta 2	1938,11	491,84	2429,95	1472,24	4902,19	8234,36	13136,55	13136,55
lukiak 6	Planta 2	1209,80	404,00	1613,80	166,30	1780,10	301,65	2081,75	2081,75
<b>Total</b>						<b>1902,6</b>	<b>Carga total simultánea</b>	<b>41417,0</b>	

Ereztintoen laburpen orokorra:

Conjunto	Refrigeración		Calefacción	
	Potencia por superficie (kcal/h·m <sup>2</sup> )	Potencia total (kcal/h)	Potencia por superficie (kcal/h·m <sup>2</sup> )	Potencia total (kcal/h)
1	54,5	41417,0	65,2	49474,4

Aireztapen eta klimatizazio tutuak:  
Barmetik arroka artileidun isolatzaile kapa 25 mm eta kanpotik altzairu galbanizatu estaldura, estetikaren alde jokatuz. neurriak --> minimoa: 300x300mm maximoa: 600x600mm



Hydronic CTB2 Aire - ura - Aire klimatizagailua:

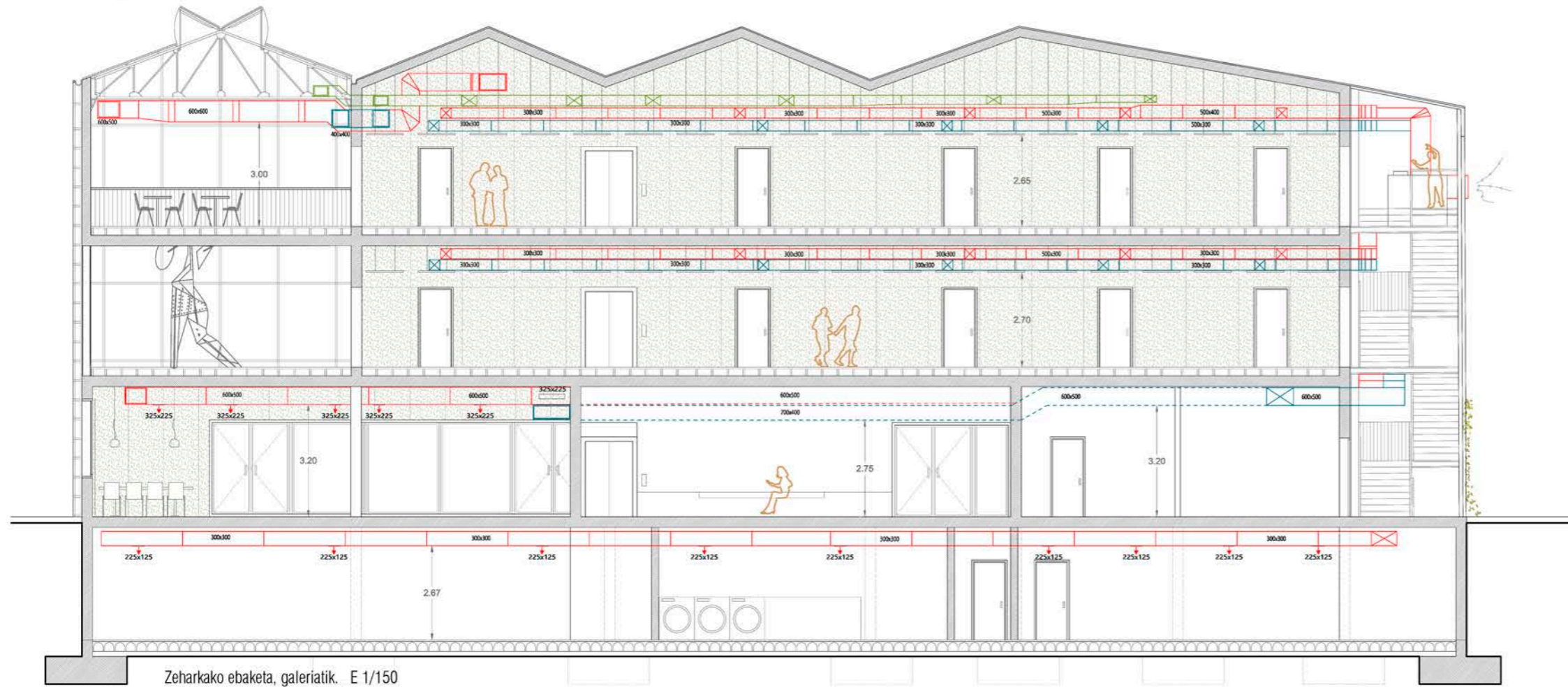
UTA klimatizagailuei dagokionez bi sistema planteatu dira proiektuan:

- 1.1- Hostel eremuko gelak, bulegoa eta mediateka hornituko du.
- 1.2- Areto komunitarioa hornituko du (emari handiagoa beharrezkoa da eta berotze kargak ezberdinak izango direlako).

Beraz bi gune ezberdinetan kokatu egin dira, 1.1 klimatizagailua eskailera teknikoan ondoan dagoen azkeneko solairuko instalazio gunean kokatzen da eta 1.2 klimatizagailua eskailera nagusiaren gaineko gune teknikoan (gela komunitariotik gertu). Bi sistema hauek planoetan adieraziko dira.

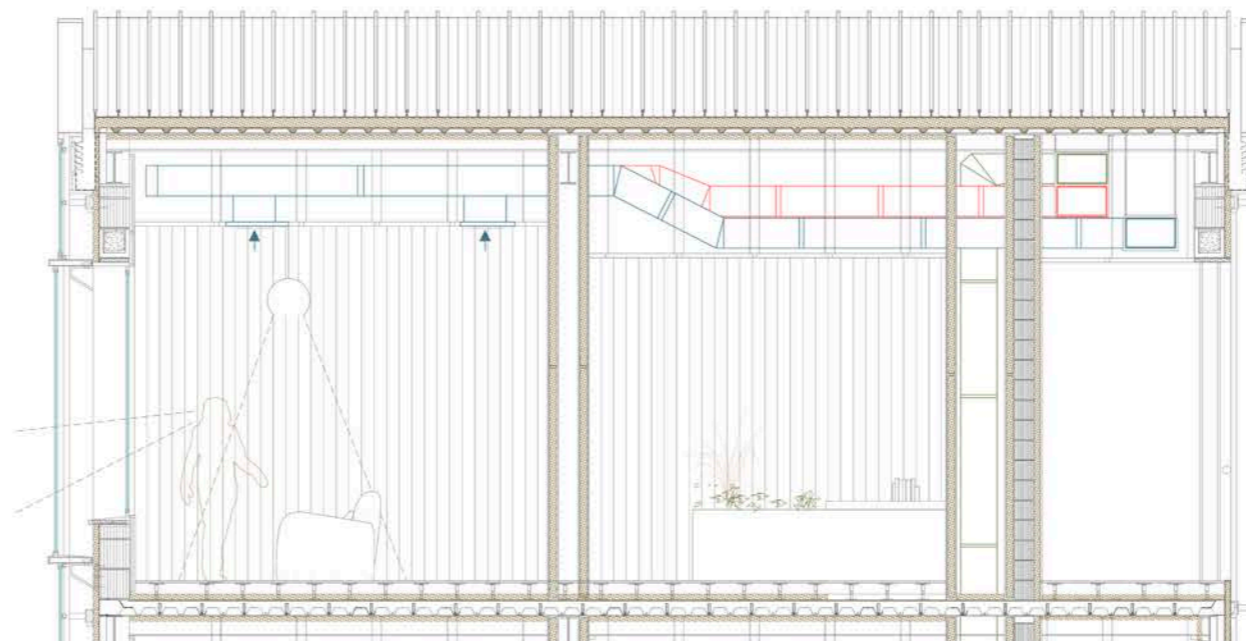
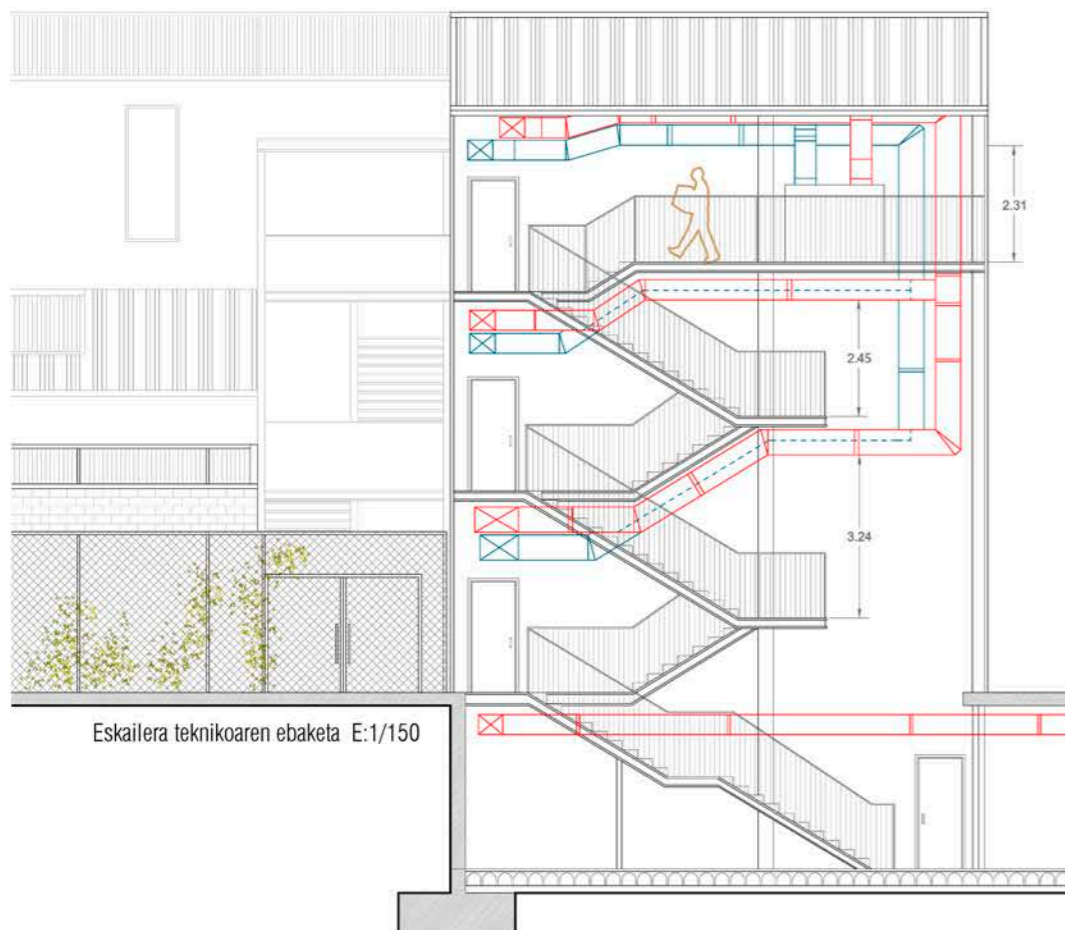
Klimatizagailuen neurriak: 1.5m x 2m x 0,50m

- Modeloa: CTB2 60
- Aire emaria 4000 m<sup>3</sup>/h
- Bero errekupeadorearekin %60-ko eraginkortasunarekin
- Airearen sarrera temperatura udan: 27°C
- Airearen sarrera neguan: 9°C
- Uraren temperatura sarrera neguan: 59°C
- Uraren sarrera udan: 7°C
- Hozte potentzia: 23,2 Kw
- Berotze potentzia 23,87 kw



LEGENDA:

- Kanporatze hodi independenteak (komunak-sukaldeak)
- inpultsio hodiak
- Erauzketa hodiak
- Erauzketa irekidura (R)
- Inpultsio irekidura (R)
- Ur bero hornidura (UTA)
- Ur bero itzulera (UTA)
- Ur hotz hornidura (UTA)
- Ur hotz itzulera (UTA)
- Ur bero hornidura ponpa (UTA-ra)
- Ur hotz hornidura ponpa (UTA-ra)
- Aquapack MI 315  
Ura - airea - Ura berotze sistema.
- (UTA) klimatizagailuak  
Hydronik CTB-H 60/F5G
- "Ventilador helicoidal" Erauzketa sistema
- "Ventilador helicoidal" Inpultsio sistema
- "Ventilador centrifugo en liea"



Geletako aireztapen ezarpena E 1/75

Hydronik CTB2 Aire - ura - Aire klimatizagailua:

UTA klimatizagailuei dagokionez bi sistema planteatu dira proiektuan:

- 1.1: Hostel eremuko gelak, bulegoa eta mediateka hornituko du.
- 1.2: Areto komunitarioa hornituko du (emari handiagoa beharrezkoa da eta berotze kargak ezberdinak izango direlako).

Beraz bi gune ezberdinetan kokatu egin dira, 1.1 klimatizagailua eskailera teknikoan ondoan dagoen azkeneko solairuko instalazio gunean kokatzen da eta 1.2 klimatizagailua eskailera nagusiaren gaineko gune teknikoan (gela komunitariotik gertu). Bi sistema hauek planoetan adieraziko dira.

Klimatizagailuen neurriak: 1,5m x 2m x 0,50m

- Modeloa: CTB2 60
- Aire emaria 4000 m<sup>3</sup>/h
- Bero erreperadorearekin %60-ko eraginkortasunarekin
- Airearen sarrera tenperatua udan: 27°C
- Airearen sarrera neguan: 9°C
- Uraren tenperatura sarrera neguan: 59°C
- Uraren sarrera udan: 7°C
- Hozte potentzia: 23,2 Kw
- Berotze potentzia 23,87 kw

**ERAGONKORTASUNENERGETIKOA-HULC-**

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

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

Nombre del edificio	Zorrotzaurre Kultur Zentroa		
Dirección	C/ - - - - -		
Municipio	Bilbao	Código Postal	-
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
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 type="checkbox"/> Vivienda	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input checked="" 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	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Bilbao	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	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 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<66.23 A	61,63 A	<16.91 A	10,15 A
66.23-107. B		16.91-27.4 B	
107.63-165.5 C		27.47-42.26 C	
165.58-215.25 D		42.26-54.94 D	
215.25-264.92 E		54.94-67.62 E	
264.92-331.15 F		67.62-84.53 F	
=>331.15 G		=>84.53 G	

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 28/04/2017

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:

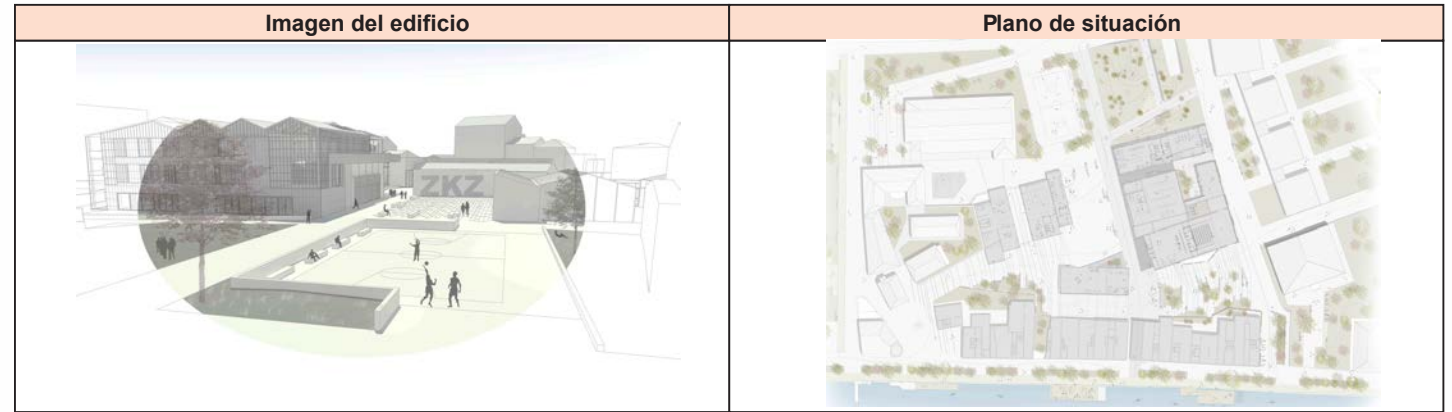
## ANEXO I

### 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)	957,24
---------------------------	--------



#### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

##### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C07_Chapa_colaborante	Cubierta	17,81	4,94	Usuario
C09_Chapa_colaborante_contac	Fachada	130,47	0,38	Usuario
C12_Chapa_colaborante_taller	Cubierta	66,61	0,44	Usuario
C12_Chapa_colaborante_taller	Fachada	2,41	0,44	Usuario
C13_Chapa_colaborante_taller	Fachada	1,11	0,38	Usuario
C14_Chapa_colaborante_taller	Cubierta	116,45	0,31	Usuario
C16_Fatxada_interior_de_term	Fachada	18,36	0,35	Usuario
C16_Fatxada_interior_de_term	Fachada	26,97	0,35	Usuario
C16_Fatxada_interior_de_term	Fachada	243,01	0,35	Usuario
C16_Fatxada_interior_de_term	Fachada	33,14	0,35	Usuario
C17_Fatxada_interior_de_term	Fachada	52,44	0,34	Usuario
C17_Fatxada_interior_de_term	Fachada	176,92	0,34	Usuario
C17_Fatxada_interior_de_term	Fachada	74,31	0,34	Usuario
C17_Fatxada_interior_de_term	Fachada	101,08	0,34	Usuario
C18_Fatxada_ventilada_termo	Fachada	36,66	0,37	Usuario
C19_Fatxada_ventilada_termo	Fachada	257,60	0,37	Usuario
C19_Fatxada_ventilada_termo	Fachada	40,55	0,37	Usuario
C19_Fatxada_ventilada_termo	Fachada	49,22	0,37	Usuario
C19_Fatxada_ventilada_termo	Fachada	94,01	0,37	Usuario
C20_Forjado_reticular	Cubierta	1498,00	3,10	Usuario
C21_Metalrock_cubierta	Cubierta	220,35	0,28	Usuario
C21_Metalrock_cubierta	Cubierta	127,39	0,28	Usuario
C22_Metalrock_cubierta	Cubierta	12,77	0,38	Usuario
C22_Metalrock_cubierta	Cubierta	9,99	0,38	Usuario
C23_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	138,64	0,85	Usuario
C23_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	155,08	0,85	Usuario

C23_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	137,83	0,85	Usuario
C23_Muro_de_sotano_con_imper	Suelo	189,30	0,85	Usuario
C25_Solera	Suelo	1925,58	4,68	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	1,80	2,00	0,05	Usuario	Usuario
H01_Door	Hueco	1,80	2,00	0,05	Usuario	Usuario
H02_Door	Hueco	3,48	3,00	0,08	Usuario	Usuario
H02_Door	Hueco	19,11	3,00	0,08	Usuario	Usuario
H03_Skylight	Hueco	9,38	2,70	0,32	Usuario	Usuario
H03_Skylight	Hueco	6,43	2,70	0,32	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	12,38	2,83	0,53	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	8,25	2,83	0,53	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	8,25	2,83	0,53	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	8,25	2,83	0,53	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	127,35	2,50	0,58	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	9,94	2,50	0,58	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	21,52	2,50	0,58	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	26,04	2,50	0,58	Usuario	Usuario
H06_Window	Hueco	6,00	3,03	0,50	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	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 2	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 3	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 4	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 5	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 6	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 7	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 8	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 9	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 10	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 11	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 12	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 13	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 14	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

#### Generadores de calefacción

EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 15	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 16	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 17	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 18	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 19	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 20	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 21	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 22	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 23	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 24	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 25	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 26	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 27	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 28	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 29	Rendimiento Constante	-	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<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	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 2	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 3	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 4	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 5	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 6	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 7	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 8	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 9	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 10	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 11	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 12	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 13	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimient o constante 14	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario



**Generadores de refrigeración**

EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 15	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 16	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 17	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 18	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 19	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 20	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 21	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 22	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 23	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 24	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 25	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 26	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 27	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 28	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_sis_climat_uniz_rendimiento constante 29	Rendimiento Constante	-	344,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>0,00</b>			

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION**

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E04_SOTO_KORR	5,00	5,00	30,00
P01_E08_SOTO_KORR	5,00	5,00	30,00
P02_E01_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P02_E04_SOTO_KORR	5,00	5,00	30,00
P03_E02_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P03_E03_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P03_E07_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P03_E09_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P03_E11_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P03_E13_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P04_E01_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P04_E04_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P04_E05_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P04_E09_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P04_E11_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P04_E13_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00
P04_E15_ERAIKIN_G	5,00	5,00	30,00

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_SOTOA4	89,72	perfildeusuario
P01_E02_SOTOA3	1651,10	perfildeusuario
P01_E03_Espacio0	6,42	perfildeusuario
P01_E04_SOTO_KORR	51,09	noresidencial-8h-baja
P01_E05_4	2,89	perfildeusuario
P01_E06_SOTOA	93,17	perfildeusuario
P01_E07_Espacio0	6,00	perfildeusuario
P01_E08_SOTO_KORR	23,78	noresidencial-8h-baja
P01_E09_2	1,41	perfildeusuario
P02_E01_ERAIKIN_G	320,47	noresidencial-8h-baja
P02_E02_5	2,89	perfildeusuario
P02_E03_Espacio0	6,52	perfildeusuario
P02_E04_SOTO_KORR	20,52	noresidencial-8h-baja
P02_E05_2	24,26	perfildeusuario
P03_E01_Espacio0	2,01	perfildeusuario
P03_E02_ERAIKIN_G	164,59	noresidencial-8h-baja
P03_E03_ERAIKIN_G	5,71	noresidencial-8h-baja
P03_E04_Espacio0	2,50	perfildeusuario
P03_E05_8	3,76	perfildeusuario
P03_E06_Espacio0	2,48	perfildeusuario
P03_E07_ERAIKIN_G	4,64	noresidencial-8h-baja
P03_E08_Espacio0	4,60	perfildeusuario
P03_E09_ERAIKIN_G	9,38	noresidencial-8h-baja
P03_E10_Espacio0	2,91	perfildeusuario
P03_E11_ERAIKIN_G	9,33	noresidencial-8h-baja
P03_E12_Espacio0	2,93	perfildeusuario
P03_E13_ERAIKIN_G	10,17	noresidencial-8h-baja
P04_E01_ERAIKIN_G	132,16	noresidencial-8h-baja
P04_E03_Espacio0	2,22	perfildeusuario
P04_E04_ERAIKIN_G	164,65	noresidencial-8h-baja
P04_E05_ERAIKIN_G	5,64	noresidencial-8h-baja
P04_E06_Espacio0	2,50	perfildeusuario
P04_E07_9	3,75	perfildeusuario
P04_E08_Espacio0	2,48	perfildeusuario
P04_E09_ERAIKIN_G	5,48	noresidencial-8h-baja
P04_E10_Espacio0	4,60	perfildeusuario
P04_E11_ERAIKIN_G	9,86	noresidencial-8h-baja
P04_E12_Espacio0	2,91	perfildeusuario
P04_E13_ERAIKIN_G	9,57	noresidencial-8h-baja
P04_E14_Espacio0	2,93	perfildeusuario
P04_E15_ERAIKIN_G	10,21	noresidencial-8h-baja

**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	-	-	-	0,00

TOTALES	0	0	0	0,00
---------	---	---	---	------

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	A	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-
	8,43		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)	C	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D
0,34	1,38			

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	0,35	330,65
Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	40,54	38809,41

### 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 no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	-
	49,78		0,00	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	C	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	D
2,01	9,84			

### 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 ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<66.23 A		<16.91 A	
66.23-107 B		16.91-27.4 B	
107.63-165.5 C		27.47-42.26 C	
165.58-215.25 D		42.26-54.94 D	
215.25-264.92 E		54.94-67.62 E	
264.92-331.15 F		67.62-84.53 F	
=>331.15 G		=>84.53 G	

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	
<27.84 A		<0.82 A	
27.84-45.2 B		0.82-1.33 B	
45.24-69.60 C		1.33-2.04 C	
69.60-90.48 D		2.04-2.65 D	
90.48-111.37 E		2.65-3.26 E	
111.37-139.21 F		3.26-4.08 F	
=>139.21 G		=>4.08 G	

### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)										
Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

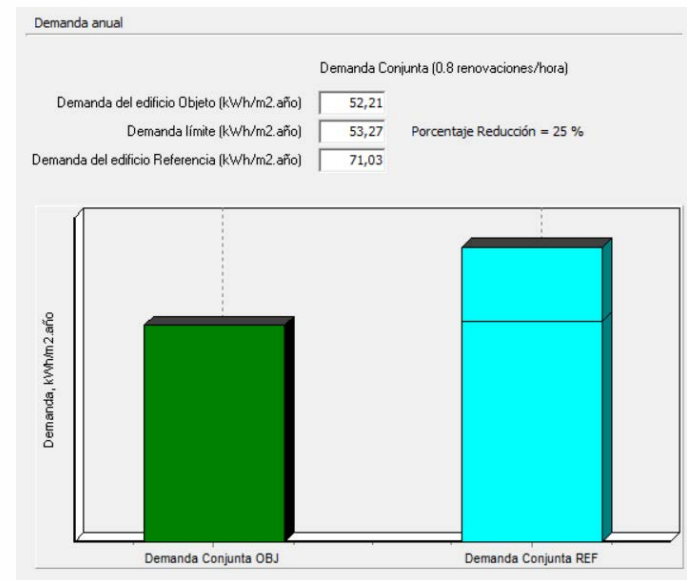
DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos )
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

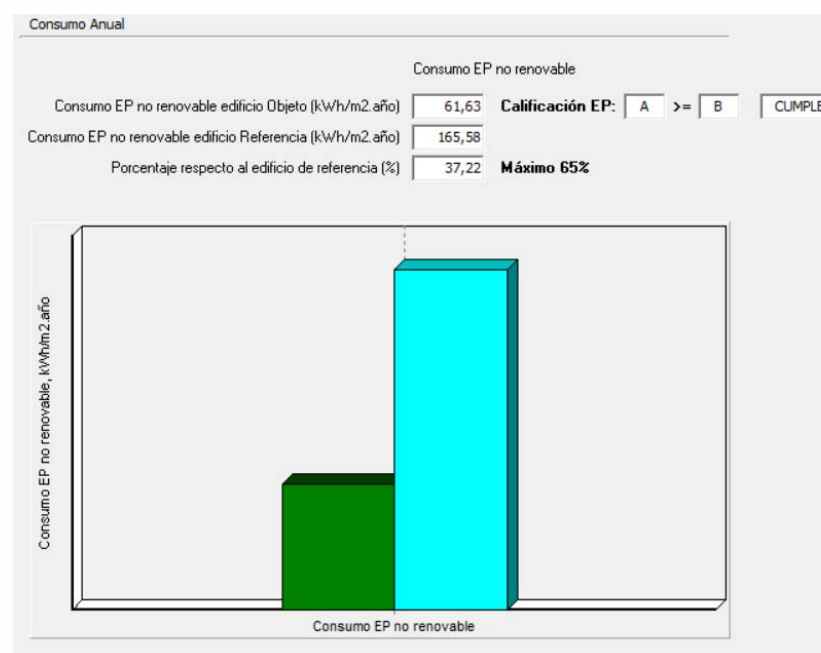
Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	01/01/2000
--	------------

### HE1-Requisitos mínimos:



### HE0-Requisitos mínimos:



**SUTEENAURKAKOBABESA**

## **ARAUDI ATALAK**

### **SUTEEN AURKAKO BABESA**

Suteen aurkako babes instalazio deskribapena / Laburpena **1**

SI 1, Barne hedapena **2**

SI 2, Kanpo hedapena **4**

SI 3, Hartzaileen ebakuazioa **5**

SI 4, Suteen aurkako babes instalazioak **8**

SI 5, Suhiltzaileen interbentzioa **9**

SI 6, Egituraren sutearen aurkako babesak **9**

## SUTEEN AURKAKO BABES INSTALAZIO DESKRIBAPENA / LABURPENA

Suteetatik babesteko sistema garatzeko babes sistema moderno eta eraikinaren erabilerari egokitzeko diseinatu da, indarrean dagoen araudia (EKT SS) jarraituz. Larraldietarako argiztapena eta ebakuazio bideak ere diseinatu dira.

Suteen arauko babes sistemak erabilerak duen arriskuaren kalkulua eta suaren babes, kontrol, eta itzaltze sistemaz osatuta egongo da. Babes, kontrol eta itzaltze sistema, BIE (ur aho hornituak) eta esku-itzalgailuak kokatuz garatuko da. Betiere indarrean dagoen araudia betetz.

Eraikina Bilbon kokatuta dago, eta erabilera publiko-pribatuko eraikin bat da. Mediateka, bulegoak eta artistentzako Hostel batez osatzen da. Dena den Cype programan ezarritako erabilera nagusia hostel-arena izan da, hau da, erresidentzian publiko erabilera. Aurretik existitzen den eraikin bati atxikita dagoen proiektu bat da. Baina bi eraikin hauek erabilera ezberdinak izango dituzten (Proiektuaren planoetan ikusgai). Bi eraikin hauen bakarriz terraza gunean kontaktuan daude.

Suteetatik babesteari dagokionez eraikin osoa, hiru solairuz eta Soto batez (Aparkalekuekin) osatuta dagoena, bi sute sektore izango dira. Bat sotoa osorik, eta bestea aparkalekua.

**1. Sotoan 3 eremu nagusi bertiztuko dira:** Aparkalekuak, aparkalekuko instalazio gelak eta eraikinaren instalazio eta biltegi gelak. Hauek araudiaren arabera ekipamendu egokiak izango dituzte (planoetan ikusi daitezkeen moduan). Ebakuazioa puntu urrunenetik burutu beharko da araudiko neurri maximoak gainditzen ez direlarik. Ibilbideak era aproposan seinalizatuta eta argiztatuta egongo dira. Sotoan bi ebakuazio eskailera ezarri dira beraz 50m-ko ebakuazio ibilbideak ezarri ahal dira.

**2. Behe solairuan 3 esparru bereizten dira:** Mediateka-irakurketa gela (liburuen gunea su karga moduan hartu beharko da), zentroaren bulegoak eta hauek barneratzen dituzten komunak eta biltegiak. Ebakuazio bideak beti urruneko puntuetatik planteatu dira, legeak arautzen dituen m maximoak gainditu gabe. Eremu bakoitza behar bezala ekipatuta egongo da, su itzalgailu eta BIE-kin (alarmak, bultzagailuak, seinaleak...). Irteera guztiak (eraikinetik ateratzekoak) era egokian seinalizatuko dira. Hauek, solairu honetan irteera zuzenak izango dira.

**3. Lehen solairuan 2 eremu bereizten dira:** Hostel eremuko gelak eta artistentzako tailerra.

- Gelak: 2 gela Sukalde+ komuna (2 pertsona bakoitza) eta 3 gela komunarekin (2 pertsona bakoitza).

Gune guztiak komunikatzeko eraikin kanpoan eta aklimatatu gabe dagoen galeria bat erabiltzen da, eraikina komunikatzen duten eskailera bezala. Eremu bakoitza babes eta itzaltze elementuez ekipatuta egongo da, eta ebakuazio ibilbideak, eremu bakoitzeko punturik urrunenetik irteera arte legea betetzen dutelarik. Plantako irteera ondo seinalizatuta eta argiztatuta egongo dira.

**4. Bigarren solairuan 2 eremu bereizten dira:** Hostel eremuko gelak eta hostel-aren gune komunitarioa.

- Gelak: 2 gela Sukalde+ komuna (2 pertsona bakoitza) eta 3 gela komunarekin (2 pertsona bakoitza).

- Gune komunitarioa: Jangela + Sukaldea + Komuna + Egongela + Terraza.

Berriz ere, eremuak egoki ekipatuta egongo dira babes elementuekin. Irteerak egoki seinalizatuta agertuko dira, eta ebakuazio ibilbideak punturik urrunenetik legeak ezarritako neurri maximoa ez dute gaindituko.

Su-itzalgailuak eta ur aho hornituak (BIE) seinalizatuta agertuko dira, bere kokapena momentu orotan argi izateko. Jarritako eskuzko su-itzalgailuak eskatutako eraginkortasun minimoa beteko dute: 21A-144B-C.

Eskailerei dagokionez, bi planteatzen dira proiektuan, biak eraikinaren kanpoaldean kokatzen direlarik. Eskailera nagusia soilik 3 solairu komunikatuko ditu eta bigarren mailako eskailera 3 solairuak eta sotoa komunikatuko ditu. Bigarren mailako eskailera hau era eskailera tekniko moduan erabiliko da, azken solairuan klimatizazio instalakuntzak kokatzen direlako.

ERABILERA ESKEMAK: (eskuin-ekzer) // Sotoko oina; Azken solairu oina; Lehen solairu oina; Behe oina



### LEGENDA:

Banaketen suaren aurkako erresistentziak:

- Fabada, inguratzaile termikoa
- EI 120 erresistentziadun banaketa
- EI 90 erresistentziadun banaketa
- EI 60 erresistentziadun banaketa

Sotoko erabilera guneak:

- Aparkalekua
- Instalazio gelak
- Igogailu hutsunea
- Atarreak eta eskailera

Behe eta lehen solairuko erabilera guneak:

- Eraikineko erabilera guneak (Hostel, mediateka eta bulegoak)
- Kanpoan kokatzen diren eskailera
- Igogailu hutsunea

Azken solairuko erabilera guneak:

- Eraikineko erabilera guneak (Hostel, mediateka eta bulegoak)
- Kanpoan kokatutako eskailera
- Igogailu hutsunea
- Kanpoan kokatzen den gune teknikoak

## EXIGENCIA BASICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR / BARNE HEDAPENA

### 1.- COMPARTIMENTACIÓN 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.

En sectores de uso 'Residencial Público', los elementos que separan habitaciones para alojamiento, así como oficinas de planta no considerados locales de riesgo especial, poseen una resistencia al fuego mínima EI 60. Además, debido a la superficie construida del establecimiento (mayor que 500 m<sup>2</sup>), sus puertas de acceso poseen una resistencia al fuego mínima EI<sub>2</sub> 30-C5.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI<sub>2</sub> 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	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Residencial Público_1	2500	873.70	Residencial Público	EI 60	EI 60	EI <sub>2</sub> 30-C5	EI <sub>2</sub> 40-C5
Sc_Aparcamiento_1	-	1626.78	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 120-C5

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.  
<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).  
<sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

#### 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 <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2) (3)</sup>			
				Paredes y techos		Puertas <sup>(4)</sup>	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5
Escalera_2	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.  
<sup>(2)</sup> En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.  
<sup>(3)</sup> En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.  
<sup>(4)</sup> Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

#### 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 a 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 <sup>(1)</sup>		Puertas <sup>(2)</sup>	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
independenzia atarte 3	1.41	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5
independenzia atarte 2	5.62	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5
independenzia atarte 1	3.83	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5

*Notas:*  
<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.  
<sup>(2)</sup> Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, 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 <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)(3)(4)</sup>			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
gela teknikoa 4	53.79	Bajo	EI 90	EI 120	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 120-C5
gela teknikoa 3	42.85	Bajo	EI 90	EI 120	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 120-C5
gela teknikoa 2	38.09	Bajo	EI 90	EI 120	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 120-C5
gela teknikoa 1	28.22	Bajo	EI 90	EI 120	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 120-C5
Garbiketa Gela	85.89	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 120-C5
Gela teknikoa 5	12.44	Bajo	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	-

**Notas:**

<sup>(1)</sup> La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

<sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

<sup>(4)</sup> Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

## 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, B<sub>1</sub>-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:

- 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<=o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i<=o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

## 4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

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 <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C <sub>FL</sub> -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

<sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

<sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

<sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

<sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.



## EXIGENCIA BASICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR / KANPO HEDAPENA

### 1.- MEDIANERÍAS 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, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>		
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Norma	Proyecto
Planta baja	Fatxada interior de termo arcilla - Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	No	No procede		
Planta baja	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	No	No procede		
Planta baja	Fatxada interior de termo arcilla	No	No procede		
Planta 1	Fatxada interior de termo arcilla	No	No procede		
Planta 1	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	No	No procede		
Planta 1	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	No	No procede		
Planta 2	Fatxada interior de termo arcilla	No	No procede		
Planta 2	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	No	No procede		
Planta 2	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	No	No procede		

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

<sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

<sup>(3)</sup> Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

<sup>(4)</sup> Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

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 <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación vertical mínima (m) <sup>(3)</sup>	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Fatxada interior de termo arcilla	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Fatxada interior de termo arcilla	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con placas de resinas termoendurecibles	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	No	No procede	

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

<sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

<sup>(3)</sup> Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula  $d \geq 1 - b$  (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

Todas las fachadas cuentan con una resistencia al fuego mínima de EI 60, en el caso de los edificios colindantes, como estos son también parte del complejo cultural, se propone instalar una resistencia al fuego EI 120. Aun así siempre se han contemplado las separaciones necesarias indicadas por la normativa.

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.

## EXIGENCIA BASICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES / HARTZAILEEN EBAKUAZIOA

### 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 'Docente', 'Hospitalario' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

### 2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Como se dispone de dos salidas de planta se considerarán 50m-como recorrido de evacuación excepto en los casos que se citarán a continuación.

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> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	• <sub>ocup</sub> <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /p)	P <sub>calc</sub> <sup>(3)</sup>	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>Sc_Residencial Público_1</b> (Uso Residencial Público), ocupación: <b>356</b> personas									
Planta 2	302	3.5	6	1	2	25 + 10	22.9 + 3.4	0.80	0.86
			81	1	2	25 + 10	33.9	0.80	0.86
			6	1	1	25	9.8 + 3.4	---	---
Planta 1	189	20	3	1	2	25 + 10	21.2 + 2.2	0.80	0.81
			9	1	2	25 + 10	20.7	0.80	0.86

Planta baja	292	1.1	49	1	2	25 + 25	9.6 + 0.9	0.80	1.50
			151	2	2	25 + 25	2.1 + 3.3	0.80	1.50
			(37)	1	1	25	4.2	0.80	3.35
<b>Sc_Aparcamiento_1</b> (Uso Aparcamiento), ocupación: <b>41</b> personas									
Planta baja	0	0	(19)	1	1	50	2.5	0.80	0.90
Sótano	1537	37.5	19	1	2	43.8 + 18.8 *	46.0	0.80	0.90
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, S <sub>útil</sub> (m <sup>2</sup> ). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3). <sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, • <sub>ocup</sub> (m <sup>2</sup> /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3). <sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, P <sub>calc</sub> , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3). <sup>(4)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3). <sup>(5)</sup> Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3). <sup>(6)</sup> Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3). * Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 1 de tabla 3.1 (DB SI 3).									

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 <sup>(1)</sup>	Número de salidas <sup>(2)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(3)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(4)</sup> (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
gela teknikoa 4	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	11.2 + 12.3	0.80	0.90
gela teknikoa 3	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	11.5 + 3.7	0.80	0.90
gela teknikoa 2	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	4.6 + 6.6	0.80	0.90
gela teknikoa 1	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	2.6 + 15.3	0.80	0.90
Garbiketa Gela	Sótano	Medio	1	2	25 + 25	14.1 + 26.3	0.80	0.90
Gela teknikoa 5	Planta baja	Bajo	1	1	25	1.7	0.80	0.90
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1). <sup>(2)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3). <sup>(3)</sup> Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3). <sup>(4)</sup> Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).								

### 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	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) <sup>(1)</sup>	Protección <sup>(2)(3)</sup>		Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	3.50	EP	EP	Por conductos	1.00	285
Escalera_2	Ascendente	3.50	EP	EP	Exterior (A = 0.0 m <sup>2</sup> )	1.00	285
Escalera_2	Descendente	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160
Escalera_3	Descendente	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

<sup>(2)</sup> La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

<sup>(3)</sup> La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,
- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,
- P := Escalera protegida,
- EP := Escalera especialmente protegida.

<sup>(4)</sup> Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m<sup>2</sup> por planta para escaleras o de 0.2-L m<sup>2</sup> para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).
- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.
- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

<sup>(5)</sup> Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

### 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 la norma UNE 23035-3:2003.

## 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.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F<sub>300</sub> 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E<sub>300</sub> 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

## EXIGENCIA BASICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS / SUTEEN AURKAKO BABES 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. 1942/1993, de 5 de noviembre), 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 ('Residencial Público') 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 <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas <sup>(2)</sup>	Columna seca	Sistema de detección y alarma <sup>(3)</sup>	Instalación automática de extinción <sup>(4)</sup>
<b>Sc_Residencial Público_1</b> (Uso 'Residencial Público')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (31)	Sí (4)	No	Sí (76)	No
<b>Sc_Aparcamiento_1</b> (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (24)	Sí (7)	No	Sí (65)	No
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p><sup>(2)</sup> Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p><sup>(3)</sup> Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.</p> <p><sup>(4)</sup> Se indica el número de rociadores dispuestos en el sector de incendio. El reparto y disposición de rociadores se ha realizado en base a las disposiciones de la norma UNE EN 12845:05. En los sectores protegidos con una instalación automática de extinción, las longitudes permitidas de los recorridos de evacuación aumentan un 25%, en aplicación de la nota al pie de la tabla 3.1, DB SI 3.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p>					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
gela teknikoa 4	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Sc_Aparcamiento_1
gela teknikoa 3	Bajo	Sí (2 dentro)	Sí (1)	Sc_Aparcamiento_1
gela teknikoa 2	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Sc_Aparcamiento_1
gela teknikoa 1	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Sc_Aparcamiento_1

Garbiketa Gela	Medio	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Sc_Aparcamiento_1
Gela teknikoa 5	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Sc_Residencial Público_1
<p><i>Notas:</i></p> <p><sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Al tratarse de un edificio de uso 'Residencial Público' se han instalado equipos de extinción de 25 mm, cumpliendo la nota al pie de la tabla 1.1, DB SI 4, previendo que dichos equipos puedan usarse por un único usuario habitual del edificio.</p>				

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 superficie construida de uso 'Aparcamiento' es de 1940 m<sup>2</sup>. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Residencial Público' es de 1247 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.

## EXIGENCIA BASICA SI 5: INTERBENCIÓN DE LOS BOMBEROS/ SUHILTZAILEEN INTERBENTZIOA

### 1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (8.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

### 2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (8.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

## EXIGENCIA BASICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA / EGITURAREN SUTEAREN AURKAKO BABESA

### ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(2)</sup>			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales <sup>(3)</sup>
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_Aparcamiento_1	Aparcamiento	Planta baja	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 120
Gela teknikoa 5	Local de riesgo especial bajo	Planta 1	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 90
Sc_Residencial Público_1	Residencial Público	Planta 2	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60
Sc_Residencial Público_1	Residencial Público	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	estructura metálica	R 60

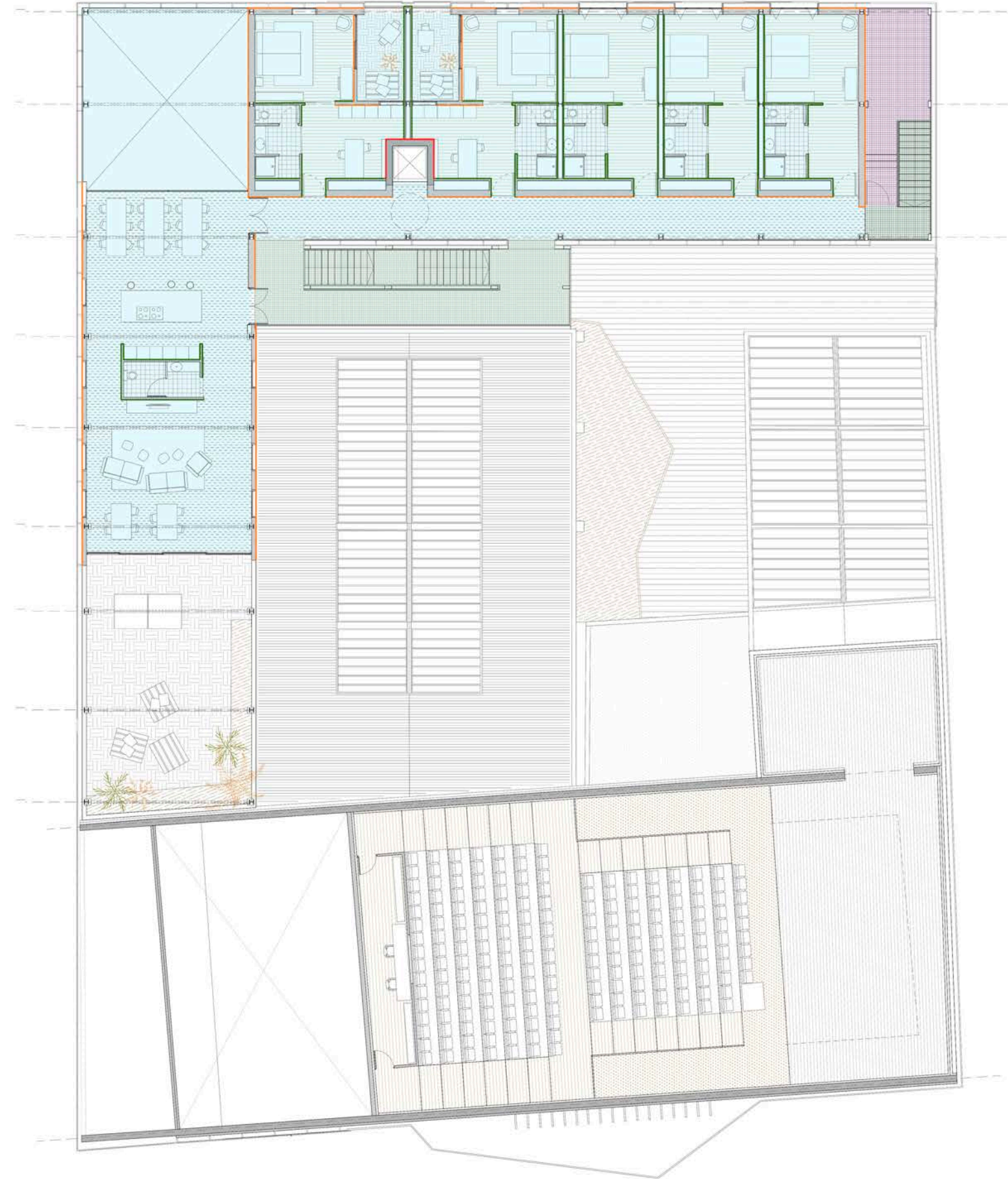
*Notas:*  
<sup>(1)</sup> Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.  
<sup>(2)</sup> Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)  
<sup>(3)</sup> La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

\*Egitura metalikoari dagokionez, beti atal honetan adierazitako Pladur banaketa elementuen bitartez estaliko da beraz, ez da margo espezifikorik aplikatu behar. Barne hedapen SI 1 atalean ere garatu egin dira elementu hauen erresistentziak.

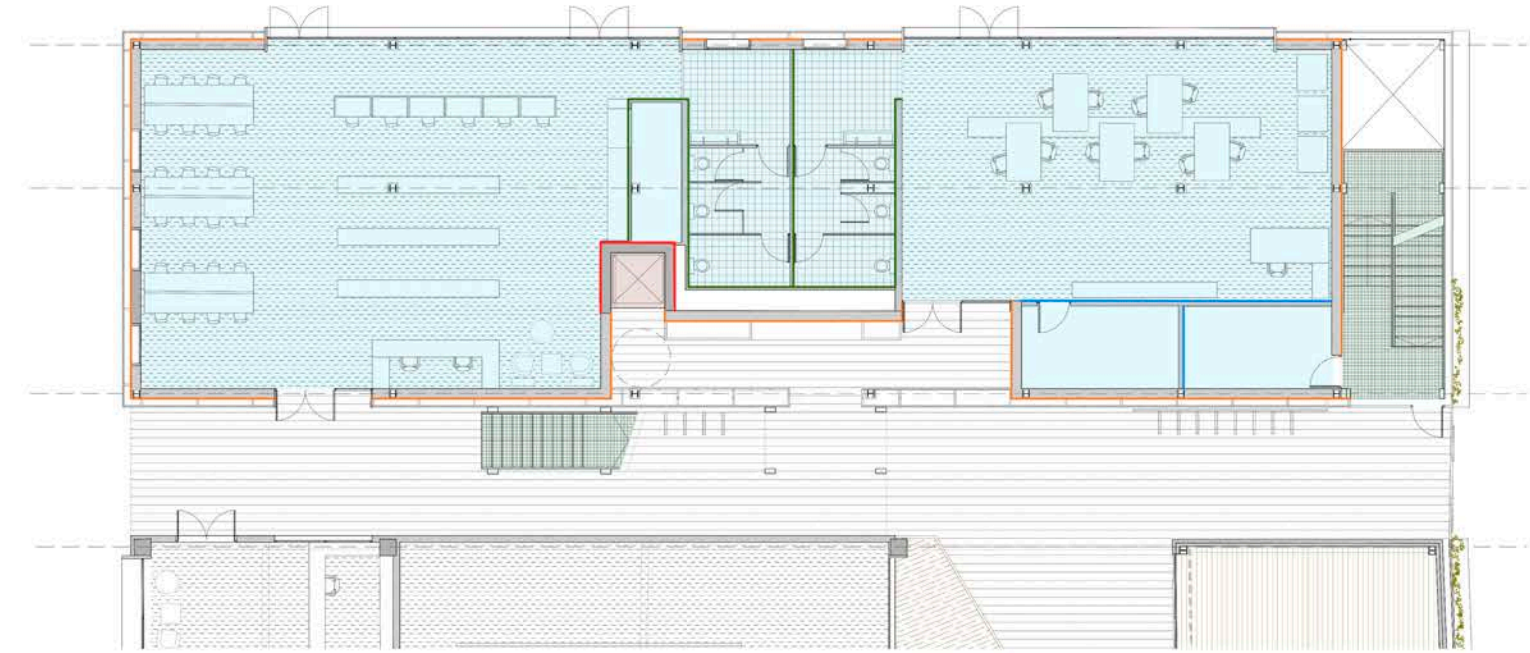
Sotoko eskema oina



Azken solairuko eskema oina



Behe solairuko eskema oina



Bigarren solairuko eskema oina



**LEGENDA:**

Banaketen suaren aurkako erresistentziak:

- Fabkada, inguratzaile termikoa
- EI 120 erresistentziadun banaketa
- EI 90 erresistentziadun banaketa
- EI 60 erresistentziadun banaketa

Sotoko erabilera guneak:

- Aparkalekua
- Instalazio gela
- Igogailu hutsunea
- Atarteak eta eskailerak

Behe eta lehen solairuko erabilera guneak:

- Eraikineko erabilera guneak (Hostel, mediateka eta bulegoak)
- Kanpoan kokatzen diren eskailerak
- Igogailu hutsunea

Azken solairuko erabilera guneak:

- Eraikineko erabilera guneak (Hostel, mediateka eta bulegoak)
- Kanpoan kokatutako eskailerak
- Igogailu hutsunea
- Kanpoan kokatzen den gune teknikoak

SOTOKO OINA E:1/500



**LEGENDA:**

Suteen aurkako babes ekipamendua eta ebakuazio irizpideak:

- Ke detektorea (optikoa)
- Detektore termikoa (termovelocimétrico)
- Hauts su itzalgaiu eramangarria + Sinalea
- Seinaleztapena (fotoluminiscente)
- Larrieldatoko argiztapena, ibilbidea adierazten dute
- BIE - Ur aho hornitua. 25mm + Sinalea
- Su detekzio automatikoa, zentrala
- Eraikineko itereira seinalea
- Ebakuazio ibilbidea
- Sirena, optiko akustikoa (kanpoaldean)
- Sirena, akustikoa (Barnealdean)
- Alarma pultsagailua + Sinalea
- Kalkulurako balioak den su karga

**ICEBA ENPRESAKO BABES GAILUAK:**



**Su-itzalgaiu eramangarria:**

-Mota: hauts kimikodun su itzalgaiu eramangarria ABC  
 -Eraginkortasuna 21A-144B-C

**Seinaleztapena:**

Materiaia: Poliestireno fotoluminiscente  
 Neurriak: 210x210 mm (10 m-ko ikusketa luzera maximoa)



**BIE Ur aho hornitua:**

Mota-Sungalass. 750 x 600 x 195 mm  
 Beirazko ate apurgarria.  
 Ø25mm eta 20 metroko luzeera.

Diseinu arrazioengatik aukertu da modelo apurgarri hau. Gune publikoetan ezarriko da, mediateka, bulegoak, hostel-eko areto publikoak eta korridoretan



**Alarma pultsagailua:**

Suteen aurkako babes pultsagailu ekipu osoa, led seinaleztapenarekin, ABS-n produktua, Plastikozko babes tapa.



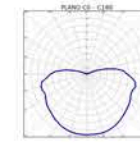
**Ke detektorea (optikoa):**

Detektore hauek sotoan kokatuko dira, planoetan ikusi daitekeen moduan



**Detektore termikoa (termovelocimétrico):**

Detektore hauek eraikinean zehar ezarriko dira, baita kanpoaldeko eskalieretan.



**Larrieldatetarako argiztapena:**

Tutu jarrai fluoreszendentudun larrieldatetarako luminaria. 6W-G5  
 Hauek, aretoetako ateetan eta gurutzadurretan ezarriko dira, beti ebakuazio ibilbidea adieraziz.

**LABURPEN TAULAK**

Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2)			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos (3)		Puertas (4)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Residencial Público_1	2500	873.70	Residencial Público	Ei 60	Ei 60	Ei, 30-C5	Ei, 40-C5
Sc_Aparcamiento_1	-	1626.78	Aparcamiento	Ei 120	Ei 120	Ei, 60-C5	Ei, 120-C5

Número de plantas	Tipo de protección	Vestibulo de independencia (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2)			
			Paredes y techos (3)		Puertas (4)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	Ei 120	Ei 120	Ei, 60-C5	2 x Ei, 120-C5
2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	Ei 120	Ei 120	Ei, 60-C5	2 x Ei, 120-C5

Planta	S <sub>sup</sub> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	Q <sub>sup</sub> <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /ps)	P <sub>sup</sub> <sup>(3)</sup> (m <sup>2</sup> /ps)	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
				<b>Sc_Residencial Público_1</b> (Uso Residencial Público), ocupación: 356 personas					
Planta 2	302	3.5	6	1	2	25 + 10	22.9 + 3.4	0.80	0.86
			81	1	2	25 + 10	33.9	0.80	0.86
			6	1	1	25	9.8 + 3.4	---	---
Planta 1	189	20	3	1	2	25 + 10	21.2 + 2.2	0.80	0.81
			9	1	2	25 + 10	20.7	0.80	0.86
			49	1	2	25 + 25	9.6 + 0.9	0.80	1.50
Planta baja	292	1.1	151	2	2	25 + 25	2.1 + 3.3	0.80	1.50
			(37)	1	1	25	4.2	0.80	3.35
<b>Sc_Aparcamiento_1</b> (Uso Aparcamiento), ocupación: 41 personas									
Planta baja	0	0	(19)	1	1	50	2.5	0.80	0.90
Sótano	1537	37.5	19	1	2	43.8 + 18.8 *	46.0	0.80	0.90

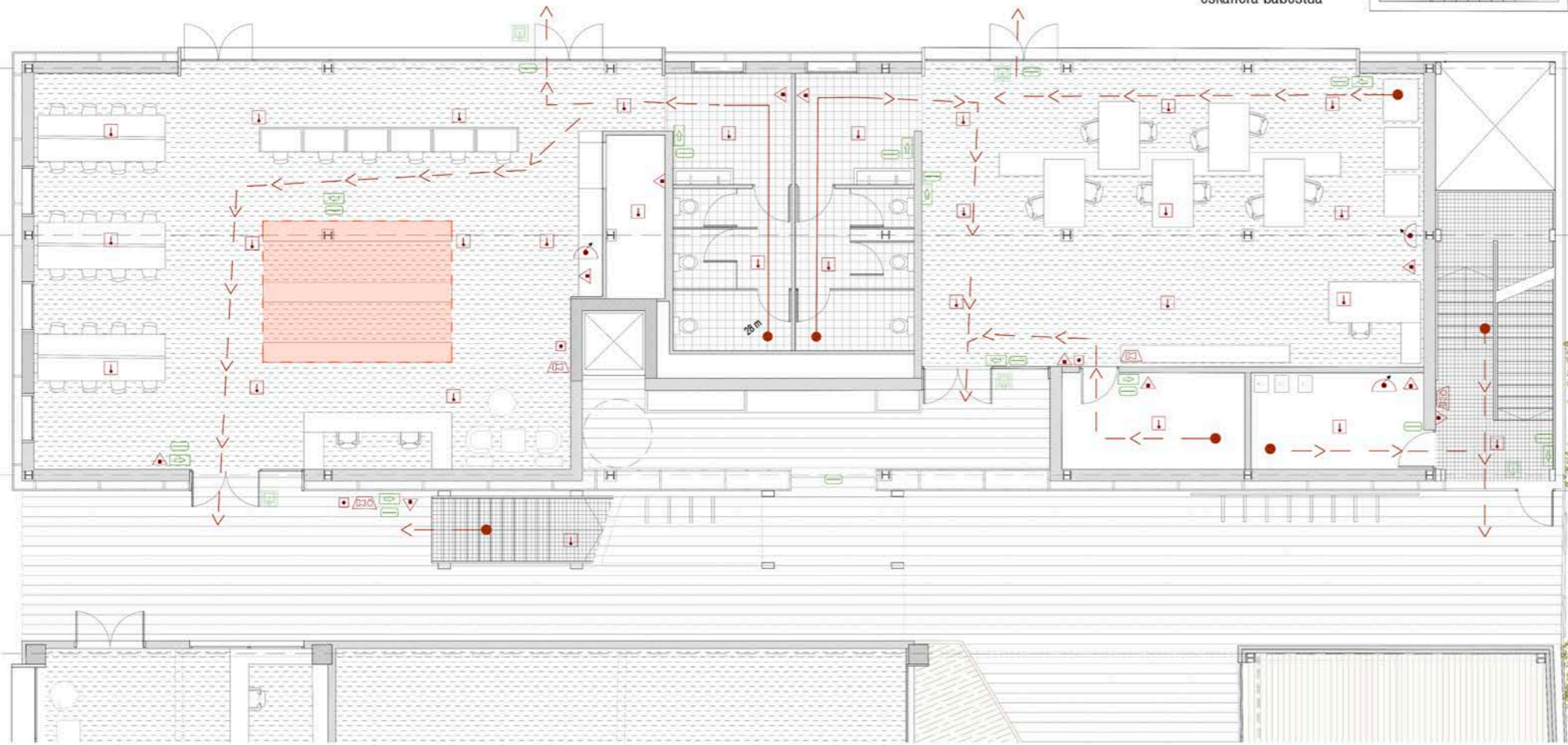
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2)(3)(4)			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
gela tekniko 4	53.79	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei, 45-C5	Ei, 120-C5
gela tekniko 3	42.85	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei, 45-C5	Ei, 120-C5
gela tekniko 2	38.09	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei, 45-C5	Ei, 120-C5
gela tekniko 1	28.22	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei, 45-C5	Ei, 120-C5
Garbiketa Gela	85.89	Medio	Ei 120	Ei 120	2 x Ei, 30-C5	2 x Ei, 120-C5
Gela tekniko 5	12.44	Bajo	Ei 90	Ei 90	Ei, 45-C5	-

Escala	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) <sup>(1)</sup>	Protección <sup>(2)(3)</sup>	Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
					Normal	Proyecto
					Ancho (m)	Capacidad (ps)
Escala_1	Ascendente	3.50	EP	EP	Por conductos	1.00   285
Escala_2	Ascendente	3.50	EP	EP	Exterior (A = 0.0 m <sup>2</sup> )	1.00   285
Escala_2	Descendente	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00   160
Escala_3	Descendente	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00   160

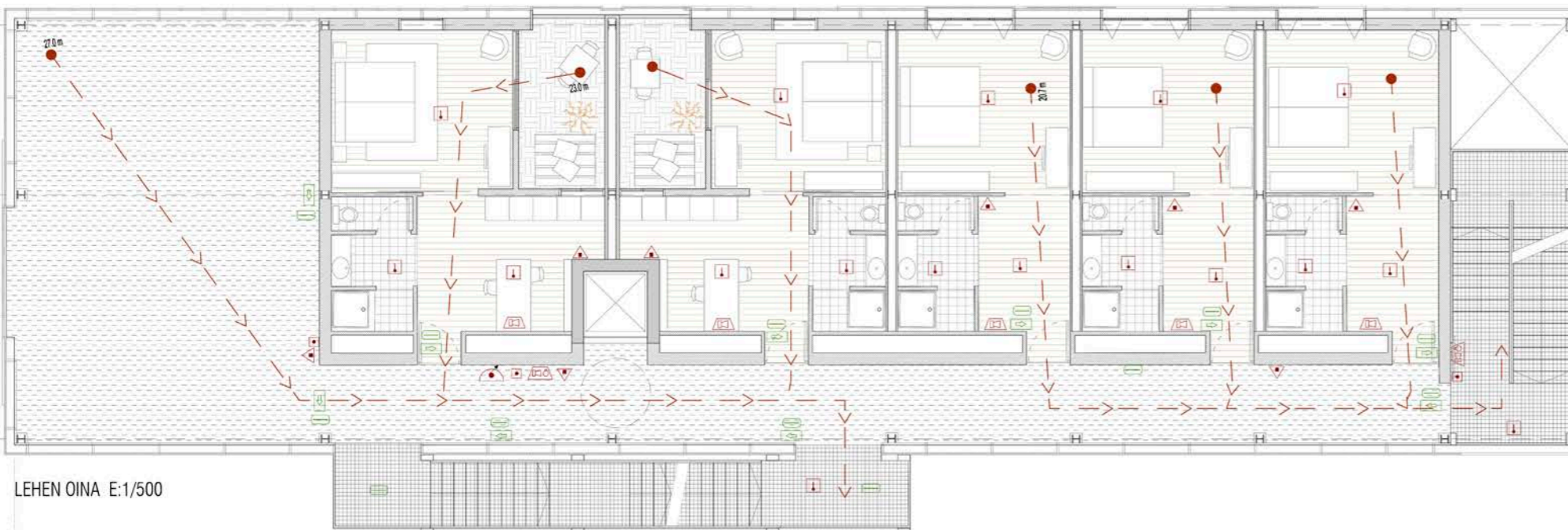
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Número de salidas <sup>(2)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(3)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(4)</sup> (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
			gela tekniko 4	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25
gela tekniko 3	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	11.5 + 3.7	0.80	0.90
gela tekniko 2	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	4.6 + 6.6	0.80	0.90
gela tekniko 1	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	2.6 + 15.3	0.80	0.90
Garbiketa Gela	Sótano	Medio	1	2	25 + 25	14.1 + 26.3	0.80	0.90
Gela tekniko 5	Planta baja	Bajo	1	1	25	1.7	0.80	0.90



Sotoko bigarren irteera,  
 eskailera babestua



BEHE OINA E:1/500



LEHEN OINA E:1/500

**LEGENDA:**

Suteen aurkako babes ekipamendua eta ebakuazio irizpideak:

- Ke detektorea (optikoa)
- Detektore termikoa (termovelocimétrico)
- Hauts su itzalgailu eramangarria + Sinalea
- Seinaleztapena (fotoluminiscente)
- Larrieldatoko argiztapena, ibilbidea adierazten dute
- BIE - Ur aho hornitua. 25mm + Sinalea
- Su detekzio automatikoa, zentrala
- Eraikineko irteera seinalea
- Ebakuazio ibilbidea
- Sirena, optiko akustikoa (kanpoaldean)
- Sirena, akustikoa (Barnealdean)
- Alarma pultsagailua + Sinalea

Kalkulurako balioak den su karga

**ICEBA ENPRESAKO BABES GAILUAK:**



**Su-itzalgailu eramangarria:**

- Mota: hauts kimikodun su itzalgailu eramangarria ABC
- Eraginkortasuna 21A-144B-C

**Seinaleztapena:**

Materia: Poliestireno fotoluminiscente  
 Neurriak: 210x210 mm (10 m-ko ikusketa luzera maximoa)



**BIE Ur aho hornitua:**

Mota-Sungalass. 750 x 600 x 195 mm  
 Beirako ate apurgarria.  
 Ø25mm eta 20 metroko luzeera.

Diseinu arrazioengatik aukertu da modelo apurgarri hau. Gune publikoetan ezarriko da, mediateka, bulegoak, hostel-eko areto publikoak eta korridoretan



**Alarma pultsagailua:**

Suteen aurkako babes pultsagailua ekipu osoga, led sinaleztapenarekin, ABS-n produzitua, Plastikozko babes tapa.



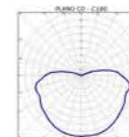
**Ke detektorea (optikoa):**

Detektore hauek sotoan kokatuko dira, planoetan ikusi daitekeen moduan



**Detektore termikoa (termovelocimétrico):**

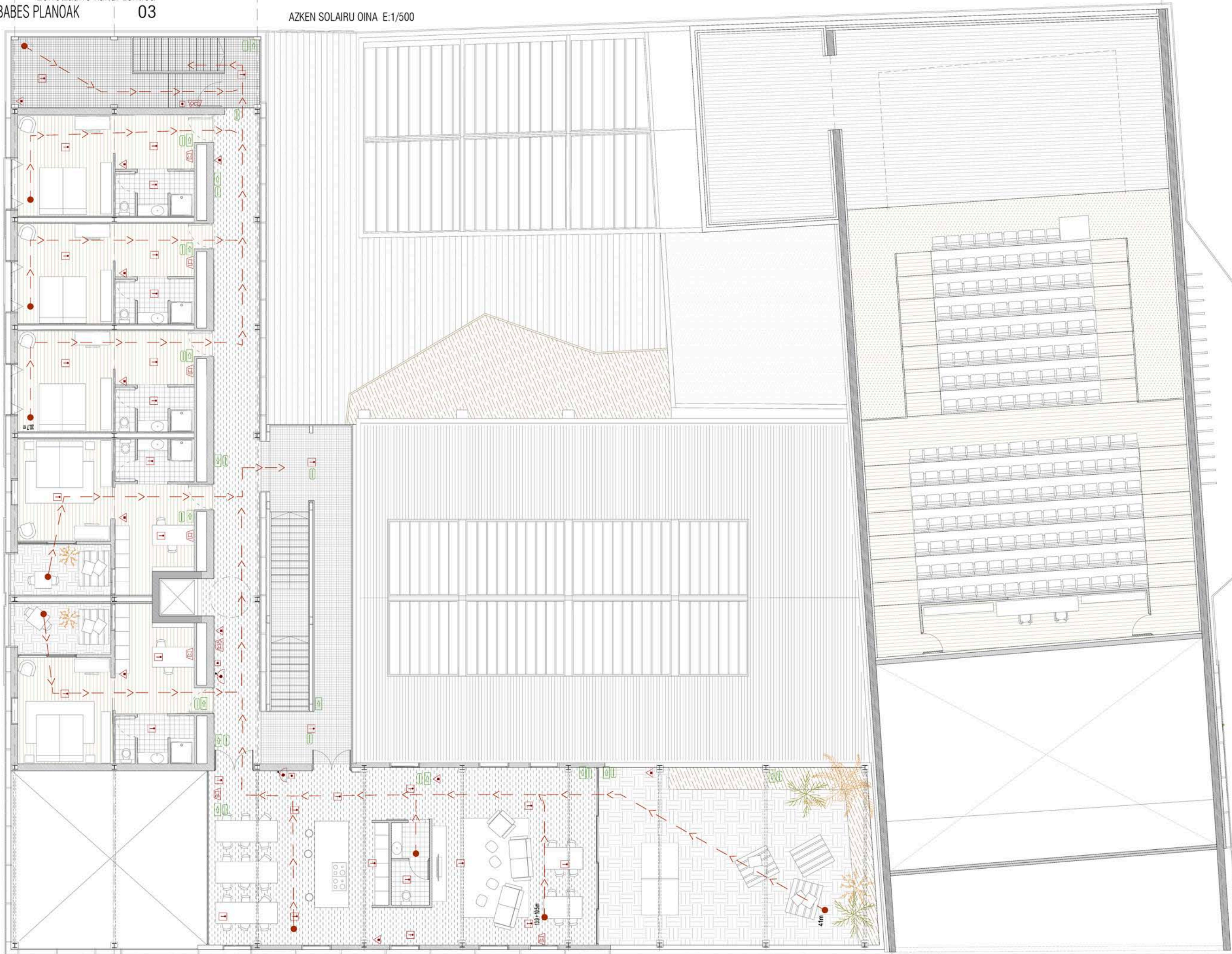
Detektore hauek eraikinean zehar ezarriko dira, baita kanpoaldean eskaileretan.



**Larrieldietarako argiztapena:**

Tutu jarrai fluoresentedun larrieldietarako luminaria. 6w-65  
 Hauek, aretoetako ateetan eta gurutzadurretan ezarriko dira, beti ebakuazio ibilbidea adieraziz.

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S <sub>util</sub> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	D <sub>ocup</sub> <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /p)	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)		
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
<b>S<sub>c</sub> Residencial Público 1 (Uso Residencial Público), ocupación: 356 personas</b>									
Planta 2	302	3.5	6	1	2	25 + 10	22.9 + 3.4	0.80	0.86
			81	1	2	25 + 10	33.9	0.80	0.86
			6	1	1	25	9.8 + 3.4	---	---
Planta 1	189	20	3	1	2	25 + 10	21.2 + 2.2	0.80	0.81
			9	1	2	25 + 10	20.7	0.80	0.86
			49	1	2	25 + 25	9.6 + 0.9	0.80	1.50
Planta baja	292	1.1	151	2	2	25 + 25	2.1 + 3.3	0.80	1.50
			(37)	1	1	25	4.2	0.80	3.35
<b>S<sub>c</sub> Aparcamiento 1 (Uso Aparcamiento), ocupación: 41 personas</b>									
Planta baja	0	0	(19)	1	1	50	2.5	0.80	0.90
Sótano	1537	37.5	19	1	2	43.8 + 18.8 *	46.0	0.80	0.90



LEGENDA:

Suteen aurkako babes ekipamendua eta ebakuzio irizpideak:

- Ke detektorea (optikoa)
- Detektore termikoa (termovelocimétrico)
- Hauts su itzalgailu eramangarria + Sinalea
- Seinaleztapena (fotoluminiscente)
- Larrieldatara argiztapena, ibilbidea adierazten dute
- BIE - Ur aho hornitua. 25mm + Sinalea
- Su detekzio automatikoa, zentrala
- Eraikineko irteera sinalea
- Ebakuzio ibilbidea
- Sirena, optiko akustikoa (kanpoaldean)
- Sirena, akustikoa (Barnealdean)
- Alarma pultsagailua + Sinalea
- Kalkulurako balioagarria den su karga

ICEBA ENPRESAKO BABES GAILUAK:



Su-itzalgailu eramangarria:

-Mota: hauts kimikodun su itzalgailu eramangarria ABC  
 -Eraginkortasuna 21A-144B-C

Seinaleztapena:

Materia: Poliestireno fotoluminiscente  
 Neurriak: 210x210 mm (10 m-ko ikusketa luzera maximoa)



BIE Ur aho hornitua:

Mota-Sungalass. 750 x 600 x 195 mm  
 Beirako ate apurgarria.  
 Ø25mm eta 20 metroko luzera.

Diseinu arrazioengatik aukertu da modelo apurgarri hau. Gune publikoetan ezarriko da, mediateka, bulegoak, hostel-eko areto publikoa eta korridoretan



Alarma pultsagailua:

Suteen aurkako babes pultsagailu ekipag osna. led sinalaztapenarekin, ABS-n produzitua, Plastikozko babes tapa.



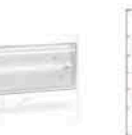
Ke detektorea (optikoa):

Detektore hauek sotoan kokatuko dira, planoetan ikusi datekeen moduan



Detektore termikoa (termovelocimétrico):

Detektore hauek eraikinean zehar ezarriko dira, baita kanpoaldeak eskalaretan.



Larrieldietarako argiztapena:

Tutu jarrai fluoreszentedun larrieldietarako luminaria. 6w-G5  
 Hauek, airetoetako ateteetan eta gurutzaduretara ezarriko dira, beti ebakuzio ibilbidea adieraziz.

LABURPEN TULAK

Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Residencial Público_1	2500	873.70	Residencial Público	Ei 60	Ei 60	Ei 30-CS	Ei 40-CS
Sc_Aparcamiento_1	-	1626.78	Aparcamiento	Ei 120	Ei 120	Ei 60-CS	Ei 120-CS

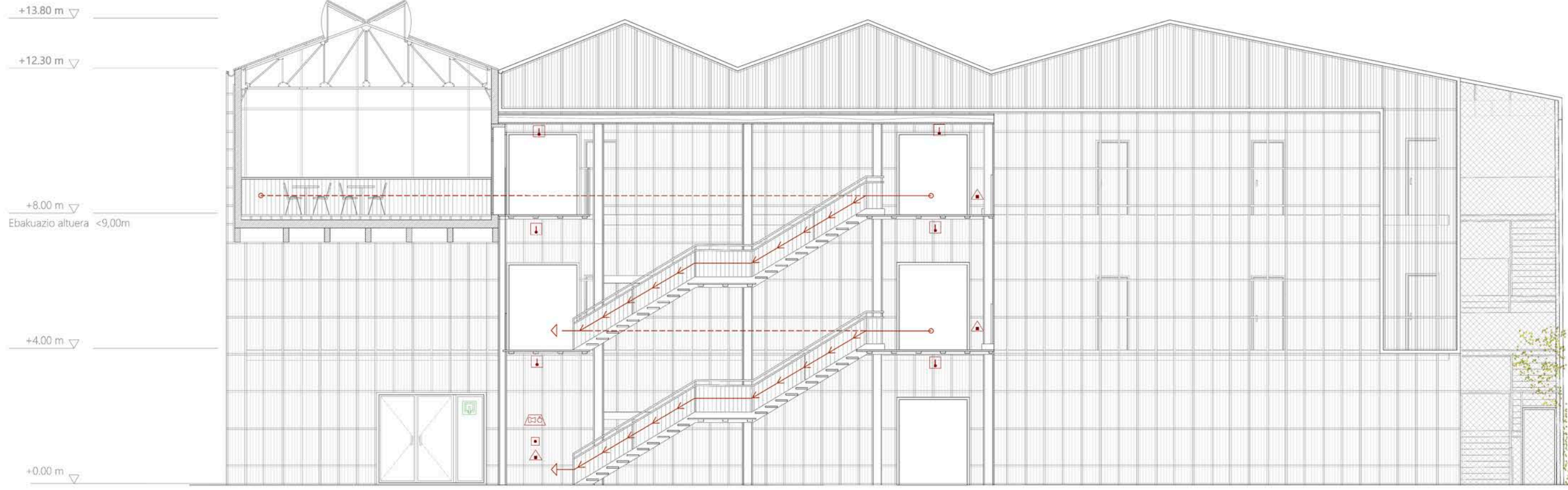
Número de plantas	Tipo de protección	Vestibulo de independencia <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
			Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas <sup>(4)</sup>	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	Ei 120	Ei 120	Ei 60-CS	2 x Ei 120-CS
2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Si	Ei 120	Ei 120	Ei 60-CS	2 x Ei 120-CS

Planta	S <sub>sal</sub> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	D <sub>sal</sub> <sup>(2)</sup> (m/p)	P <sub>sal</sub> <sup>(3)</sup> (m <sup>2</sup> /p)	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)		
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	
				<b>Sc Residencial Público 1</b> (Uso Residencial Público), ocupación: 356 personas						
Planta 2	302	3.5		6	1	2	25 + 10	22.9 + 3.4	0.80	0.86
				81	1	2	25 + 10	33.9	0.80	0.86
				6	1	1	25	9.8 + 3.4	---	---
Planta 1	189	20		3	1	2	25 + 10	21.2 + 2.2	0.80	0.81
				9	1	2	25 + 10	20.7	0.80	0.86
				49	1	2	25 + 25	9.6 + 0.9	0.80	1.50
Planta baja	292	1.1	(37)	151	2	2	25 + 25	2.1 + 3.3	0.80	1.50
				1	1	1	25	4.2	0.80	3.35
				<b>Sc Aparcamiento 1</b> (Uso Aparcamiento), ocupación: 41 personas						
Planta baja	0	0	(19)	1	1	1	50	2.5	0.80	0.90
				1537	37.5	19	1	2	43.8 + 18.8*	46.0

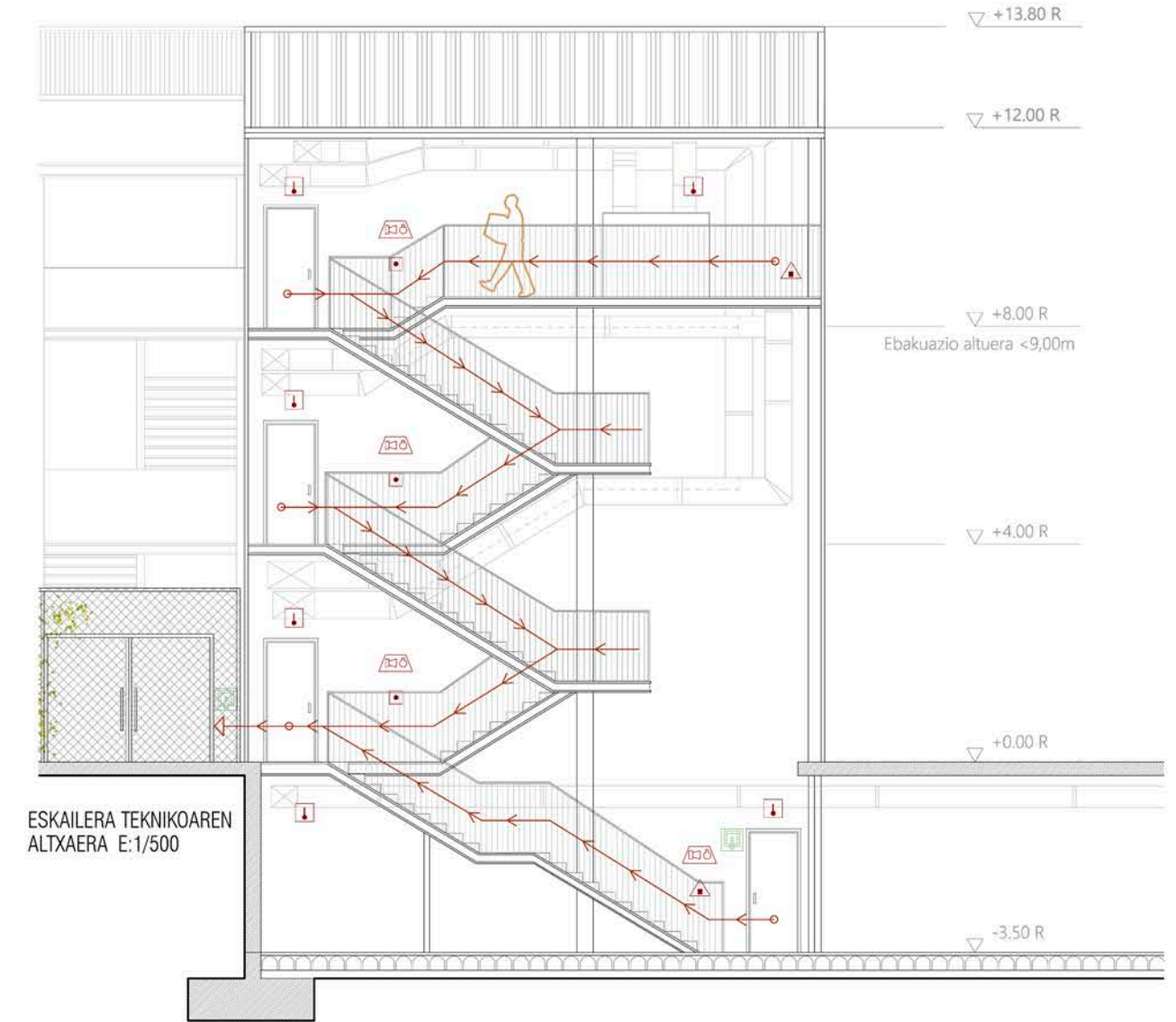
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
gela teknikoa 4	53.79	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei 45-CS	Ei 120-CS
gela teknikoa 3	42.85	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei 45-CS	Ei 120-CS
gela teknikoa 2	38.09	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei 45-CS	Ei 120-CS
gela teknikoa 1	28.22	Bajo	Ei 90	Ei 120	Ei 45-CS	Ei 120-CS
Garbiketa Gela	85.89	Medio	Ei 120	Ei 120	2 x Ei 30-CS	2 x Ei 120-CS
Gela teknikoa 5	12.44	Bajo	Ei 90	Ei 90	Ei 45-CS	-

Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) <sup>(1)</sup>	Protección <sup>(2)(3)</sup>		Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
			Escalera_1	Ascendente		3.50	EP
Escalera_2	Ascendente	3.50	EP	EP	Exterior (A = 0.0 m <sup>2</sup> )	1.00	285
Escalera_2	Descendente	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160
Escalera_3	Descendente	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160

Local o zona	Planta	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Número de salidas <sup>(2)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(3)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(4)</sup> (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
			gela teknikoa 4	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25
gela teknikoa 3	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	11.5 + 3.7	0.80	0.90
gela teknikoa 2	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	4.6 + 6.6	0.80	0.90
gela teknikoa 1	Sótano	Bajo	1	2	25 + 25	2.6 + 15.3	0.80	0.90
Garbiketa Gela	Sótano	Medio	1	2	25 + 25	14.1 + 26.3	0.80	0.90
Gela teknikoa 5	Planta baja	Bajo	1	1	25	1.7	0.80	0.90



ESKAILERA NAGUSIAREN ALTXAERA E:1/500



ESKAILERA TEKNIKOAREN ALTXAERA E:1/500

Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Normal	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Residencial Público_1	2500	873.70	Residencial Público	EI 60	EI 60	EI, 30-CS	EI, 40-CS
Sc_Aparcamiento_1	-	1626.78	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI, 60-CS	EI, 120-CS

Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) <sup>(1)</sup>		Protección <sup>(2)(3)</sup>	Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
		Normal	Proyecto			Ancho (m)	Capacidad (p)
		Norma	Proyecto			Norma	Proyecto
Escalera_1	Ascendente	3.50	3.50	EP	EP	Por conductos	1.00 285
Escalera_2	Ascendente	3.50	3.50	EP	EP	Exterior (A = 0.0 m <sup>2</sup> )	1.00 285
Escalera_2	Descendente	8.00	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00 160
Escalera_3	Descendente	8.00	8.00	NP	NP	No aplicable	1.00 160

ZEHARKAKO EBAKETA ESKEMAREN LEIENDA:

- Azken solairuko erabilera gunek:
- Eraikineko erabilera gunek (Hostel, mediateka eta bulegoak)
  - Kanpoan kokatutako eskailerak
  - Sotoko instalazio gelak
- Banaketen suaren aurkako erresistentziak:
- Fabada, inguratzaile termikoa
  - EI 120 erresistentziadun banaketa
  - EI 90 erresistentziadun banaketa
  - EI 60 erresistentziadun banaketa

LEGENDA:

- Suteen aurkako babes ekipamendua eta ebakuzio irizpideak:
- Ke detektorea (optikoa)
  - Detektore termikoa (termovelocimétrico)
  - Hauts su itzalgaiu eramangarria + Sinalea
  - Seinaleztapena (fotoluminiscente)
  - Larriedatoko argiztapena, ibilbidea adierazten dute
  - BIE - Ur aho hornitua. 25mm + Sinalea
  - Su detekzio automatikoa, zentrala
  - Eraikineko iteera seinalea
  - Ebakuzio ibilbidea
  - Sirena, optiko akustikoa (kanpoaldean)
  - Sirena, akustikoa (Barnealdean)
  - Alarma pulstasgaiua + Sinalea
  - Kalkulurako balioagarria den su karga



ERABILERA ETA ERRESISTENTZIA ESKEMAK

**ERAIKUNTZAMATERIALENDENDESKRIBAPENA**

## DESCRIPCIÓN DE MATERIALES / MATERIALEN DESCRIBAPENA

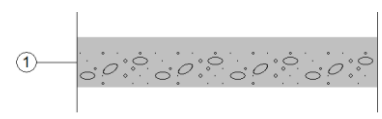
### 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

#### 1.1.- Suelos en contacto con el terreno

##### 1.1.1.- Soleras

#### Solera Superficie total 1846.60 m<sup>2</sup>

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con juntas de retracción.

	Listado de capas: 1 - Solera de hormigón en masa <span style="float: right;">10 cm</span> Espesor total: <span style="float: right;">10 cm</span>
---	---

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.17 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una solera con longitud característica  $B' = 21.3$  m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 1945.42 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 183.06 m  
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.05 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Sin aislamiento perimetral  
 Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 250.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 50.0(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 80.1 dB

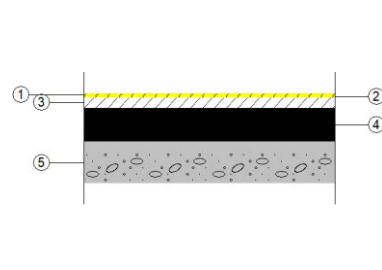
#### Solera - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado Superficie total 2.51 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, de Clase 21: Doméstico moderado, con resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra, de 25 mm de espesor, apoyadas sobre pies regulables, para alturas entre 60 y 100 mm.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-15/B/20/I, con juntas de retracción.

	Listado de capas: 1 - Pavimento laminado <span style="float: right;">0.7 cm</span> 2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad <span style="float: right;">0.3 cm</span> 3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra <span style="float: right;">2.5 cm</span> 4 - Cámara de aire <span style="float: right;">8 cm</span> 5 - Solera de hormigón en masa <span style="float: right;">10 cm</span> Espesor total: <span style="float: right;">21.5 cm</span>
---	---

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.16 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una solera con longitud característica  $B' = 21.3$  m)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 1945.42 m<sup>2</sup>  
 Perímetro del forjado, P: 183.06 m  
 Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.43 m<sup>2</sup>·h·°C/kcal  
 Sin aislamiento perimetral  
 Tipo de terreno: Arena semidensa

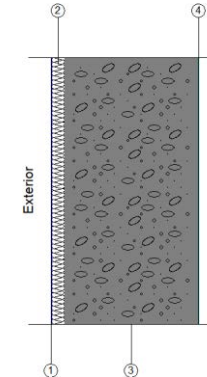
Protección frente al ruido

Masa superficial: 371.04 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 367.50 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 56.1(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 74.2 dB

#### 1.2.- Muros en contacto con el terreno

#### Muro de sótano con impermeabilización interior Superficie total 586.54 m<sup>2</sup>

Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sin incluir encofrado; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas.



Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06 cm
2 - Poliestireno extruido	3 cm
3 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
4 - Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas	0.0751724 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>33.1352 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_t$ : 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

(Para una profundidad de -3.5 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 752.84 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 751.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 67.5(-1; -7) dB

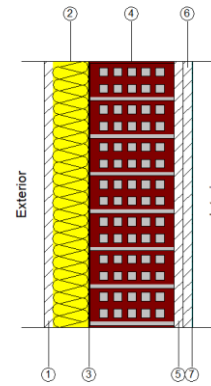
Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente  
 Tipo de impermeabilización: Interior

### 1.3.- Fachadas

#### 1.3.1.- Parte ciega de las fachadas

#### Fachada interior de termo arcilla Superficie total 228.25 m<sup>2</sup>



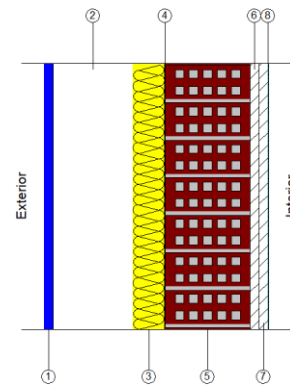
Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
4 - BC con mortero aislante espesor 190 mm	19 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>33.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.29 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 247.80 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 198.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 46.3(-1; -5) dB

#### Fachada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) Superficie total 394.18 m<sup>2</sup>



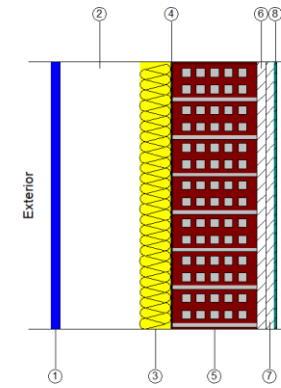
Listado de capas:

1 - Policarbonatos [PC]	2 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	18 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - BC con mortero aislante espesor 190 mm	19 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
8 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>50.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 248.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 175.10 kg/m<sup>2</sup>

#### Fachada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) Superficie total 16.75 m<sup>2</sup>



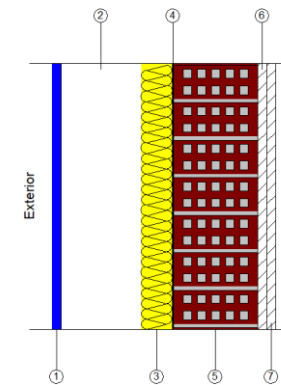
Listado de capas:

1 - Policarbonatos [PC]	2 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	18 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - BC con mortero aislante espesor 190 mm	19 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>50.7 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 259.40 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 175.10 kg/m<sup>2</sup>

#### Fachada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) Superficie total 58.97 m<sup>2</sup>

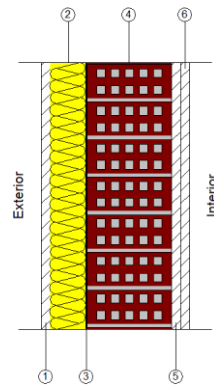


Listado de capas:

1 - Policarbonatos [PC]	2 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	18 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - BC con mortero aislante espesor 190 mm	19 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>50.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 247.90 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 175.10 kg/m<sup>2</sup>

**Fachada interior de termo arcilla**Superficie total 367.01 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
4 - BC con mortero aislante espesor 190 mm	19 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>33.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.30 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 247.30 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 198.10 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 46.3(-1; -5) dB

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 2.58 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Absortividad,  $a_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Aislamiento acústico,  $R_w(C; C_{tr})$ : 21 (-1; -2) dBAbsorción,  $a_{500Hz} = 0.06$ ;  $a_{1000Hz} = 0.08$ ;  $a_{2000Hz} = 0.10$ 

Resistencia al fuego

EI2 60

**Puerta cortafuegos, de acero galvanizado**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones

Ancho x Alto: **90 x 200 cm**nº uds: **2**

Caracterización térmica

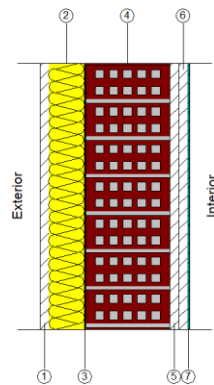
Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Absortividad,  $a_s$ : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción,  $a_{500Hz} = 0.06$ ;  $a_{1000Hz} = 0.08$ ;  $a_{2000Hz} = 0.10$ 

Resistencia al fuego

EI2 120

**Fachada interior de termo arcilla**Superficie total 49.69 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
4 - BC con mortero aislante espesor 190 mm	19 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>33.7 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.30 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 258.80 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 198.10 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 46.3(-1; -5) dB**Puerta balconera practicable de acero galvanizado, de 150x275 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S**

CARPINTERÍA:

Carpintería de acero galvanizado, en puerta balconera practicable de una hoja de 150x275 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S.

Características del vidrio

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 2.15 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Factor solar, g: 0.58

Aislamiento acústico,  $R_w(C; C_{tr})$ : 35 (-1; -4) dB

Características de la carpintería

Transmitancia térmica,  $U_f$ : 4.90 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad,  $a_s$ : 0.4 (color claro)Dimensiones: **150 x 275 cm** (ancho x alto)nº uds: **3**

Transmisión térmica	$U_w$	2.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.53	
	$F_H$	0.53	
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	33 (-1; -4)	dB

**1.3.2.- Huecos en fachada****Puerta de entrada a la vivienda, acorazada**

Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país.

Dimensiones

Ancho x Alto: **85.6 x 203 cm**nº uds: **12**Ancho x Alto: **81.3 x 203 cm**nº uds: **1**

Dimensiones: <b>138.2 x 275 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.58	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	33 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>120.8 x 270 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>2</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.42	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>125.1 x 270 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>2</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.42	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>150 x 275 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>6</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.43	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.53	
	F <sub>H</sub>	0.43	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	33 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>713.7 x 275 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.58	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>209.5 x 275 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.47	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>785.9 x 275 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.58	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>129.5 x 270 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.47	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>112.8 x 270 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.42	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>113.7 x 270 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.42	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>220.1 x 270 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.47	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>223.7 x 270 cm</b> (ancho x alto) <span style="float: right;">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)
Soleamiento	F	0.58	
	F <sub>H</sub>	0.47	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB



Dimensiones: <b>215.6 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.47		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>664.7 x 400 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.58		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>123.1 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.42		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>120.6 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.42		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>590.7 x 300 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.58		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	32 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>123.5 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.42		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>115.2 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.42		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>113.5 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.58		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>131.2 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.58		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>123.5 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.58		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>104.2 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.42		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>103.4 x 270 cm</b> (ancho x alto)				nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> °C)	
Soleamiento	F	0.58		
	F <sub>H</sub>	0.42		
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	34 (-1;-4)	dB	

Dimensiones: <b>215.2 x 270 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.58	
	$F_H$	0.47	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>213 x 270 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.15	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.58	
	$F_H$	0.47	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	32 (-1;-4)	dB

**Notas:**

- $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))
- F: Factor solar del hueco
- $F_H$ : Factor solar modificado
- $R_w (C;C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana practicable de acero galvanizado, de 100x150 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S**

**CARPINTERÍA:**

Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 100x150 cm.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4 LOW.S.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 2.15 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Factor solar, g: 0.58
	Aislamiento acústico, $R_w (C;C_{tr})$ : 35 (-1;-4) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 4.90 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Tipo de apertura: Practicable
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, $a_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>100 x 150 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>4</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.61	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.50	
	$F_H$	0.37	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-1;-4)	dB

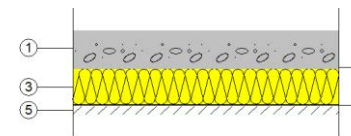
**Notas:**

- $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))
- F: Factor solar del hueco
- $F_H$ : Factor solar modificado
- $R_w (C;C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

**1.4.- Cubiertas**

**1.4.1.- Parte maciza de las azoteas**

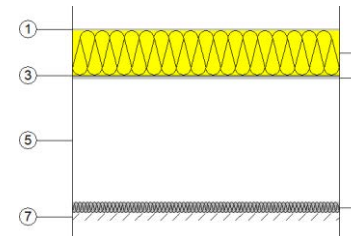
**Chapa colaborante, taller** Superficie total 20.52 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:	
	1 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
	2 - Acero Inoxidable	0.75 cm
	3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
	4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm	
Espesor total:		18.95 cm

Limitación de demanda energética	$U_c$ refrigeración: 0.37 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	$U_c$ calefacción: 0.38 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 283.65 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB

**1.4.2.- Parte maciza de los tejados**

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Metalrock, cubierta** Superficie total 288.56 m<sup>2</sup>

	Listado de capas:	
	1 - Zinc	0.5 cm
	2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
	3 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
	4 - Acero Inoxidable	0.75 cm
	5 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
	6 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
7 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm	
Espesor total:		43.05 cm

Limitación de demanda energética	$U_c$ refrigeración: 0.24 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	$U_c$ calefacción: 0.24 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 117.90 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 61.45 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 39.3(-1; -2) dB

**Metalrock, cubierta** Superficie total 122.43 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

①	1 - Zinc	0.5 cm
②	2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
③	3 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
④	4 - Acero Inoxidable	0.75 cm
	Espesor total:	11.45 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 101.45 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 39.3(-1; -2) dB

**1.4.3.- Huecos en cubierta**

**1**

Características	Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 2.32 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
	Factor solar, g: 0.32
	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 27 (-1;-1) dB

Superficie: **2.45 m<sup>2</sup>** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.32	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.32	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB

Superficie: **2.73 m<sup>2</sup>** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.32	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.32	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB

Superficie: **3.01 m<sup>2</sup>** n° uds: **1**

Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.32	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.32	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB

Superficie: **2.91 m<sup>2</sup>** n° uds: **2**

Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.32	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·°C)
Soleamiento	F	0.32	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	27 (-1;-1)	dB

Notas:  
 U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C))  
 F: Factor solar del hueco  
 F<sub>H</sub>: Factor solar modificado  
 R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

**1.5.- Suelos en contacto con el exterior**

**Chapa colaborante** Superficie total 79.89 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

①	1 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
②	2 - Acero Inoxidable	0.75 cm
	Espesor total:	8.75 cm

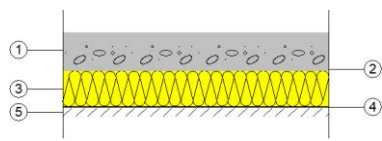
Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 4.99 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 3.55 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 267.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 79.1 dB

**Chapa colaborante, contacto exterior** Superficie total 46.88 m<sup>2</sup>

Listado de capas:

①	1 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
②	2 - Acero Inoxidable	0.75 cm
③	3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
④	4 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm
	Espesor total:	18.75 cm

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 281.45 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 79.1 dB

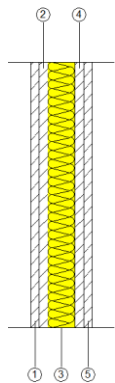
**Chapa colaborante, taller**Superficie total 95.41 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Hormigón armado $d > 2500$	8 cm
2 - Acero Inoxidable	0.75 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Enlucido de yeso aislante $500 < d < 600$	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>18.95 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.38 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C) $U_c$  calefacción: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 283.65 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.1 dB**2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN****2.1.- Compartimentación interior vertical****2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical****Tabique de pladur doble capa, con resistencia EI 120**Superficie total 478.39 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
2 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
4 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
5 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14 cm</b>

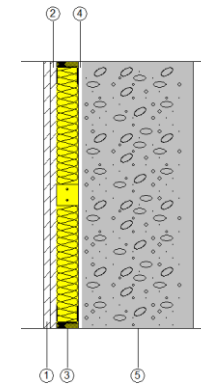
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 94.40 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 92.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 120

**Cerramiento ascensor, sótano. Trasdosado - Hormigón - Aislamiento térmico.**Superficie total 24.22 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.5 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
4 - Separación	1 cm
5 - Hormigón armado $d > 2500$	25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>33.8 cm</b>

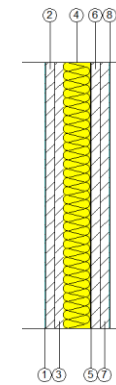
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 676.67 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 650.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.2(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 120

**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 117.23 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
2 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
3 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
6 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
7 - Enlucido de yeso $1000 < d < 1300$	2 cm
8 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.6 cm</b>

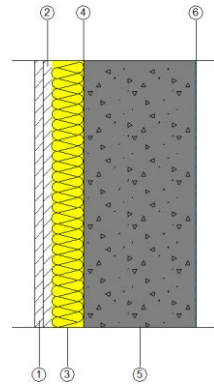
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 97.60 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 95.20 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.8(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.**Superficie total 15.10 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	25 cm
6 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>36.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

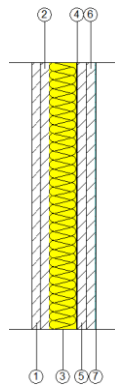
Protección frente al ruido

Masa superficial: 651.50 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 600.50 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 3 dBA

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 120

**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 104.48 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.4 cm</b>

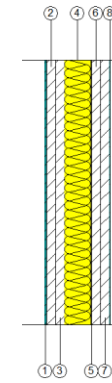
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 97.10 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 94.70 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.8(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 108.61 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
8 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.9 cm</b>

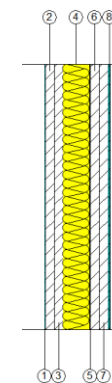
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 108.60 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 106.20 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 255.12 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.9 cm</b>

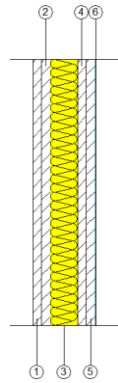
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 108.60 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 106.20 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

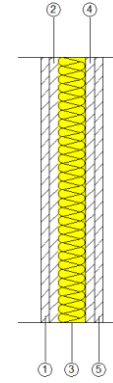
**Tabique de pladur doble capa, EI 90**Superficie total 33.42 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 94.90 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 92.50 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 90

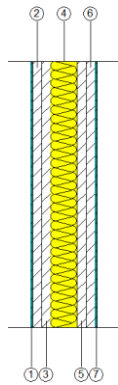
**Tabique de pladur doble capa, EI 90**Superficie total 7.17 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 94.40 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 92.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 90

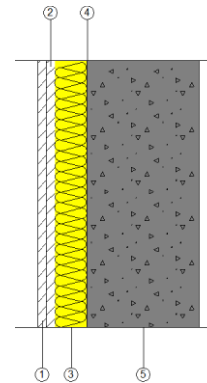
**Tabique de pladur doble capa, EI 60**Superficie total 37.88 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>15 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 117.40 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 115.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.2(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.**Superficie total 11.51 m<sup>2</sup>

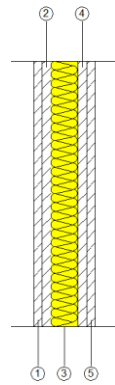
## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	25 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>36.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.40 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 651.00 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 600.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.9(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 3 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

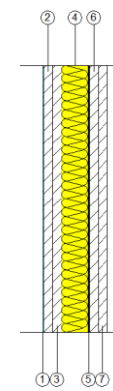
**Tabique de pladur doble capa, EI 60**Superficie total 38.38 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
4 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 94.40 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 92.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

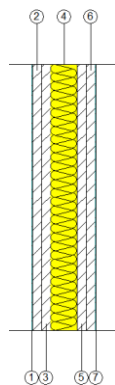
**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 0.99 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 97.10 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 94.70 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.8(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

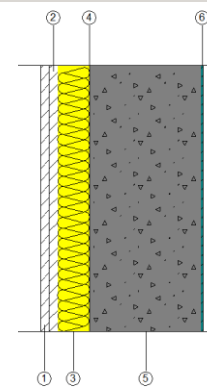
**Tabique de pladur doble capa, EI 60**Superficie total 110.14 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.4 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 95.40 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 93.00 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.7(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Cerramiento ascensor, Hormigón-trasdosado-aislante térmico.**Superficie total 47.10 m<sup>2</sup>

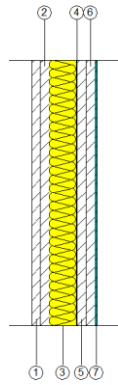
## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	25 cm
6 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>36.7 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.40 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Protección frente al ruido Masa superficial: 662.50 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 611.50 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 64.2(-1; -7) dB

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 3 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 79.24 m<sup>2</sup>

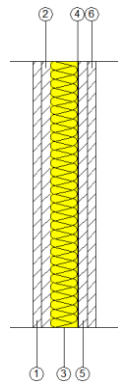
## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.7 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 108.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 105.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 19.49 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
5 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 96.60 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 94.20 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 38.8(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**Placas de policarbonato.**Superficie total 346.31 m<sup>2</sup>

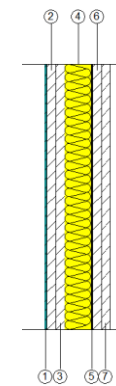
## Listado de capas:

1 - Policarbonatos [PC]	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 2.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 24.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 28.9(-1; -1) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 0.90 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

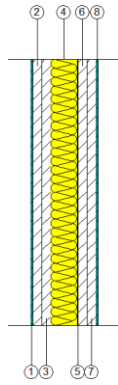
1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>14.7 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 108.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 105.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39.6(-1; -2) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60



**Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor**Superficie total 28.36 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
3 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
6 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
7 - Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2 cm
8 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>15.2 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>m</sub>: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 119.60 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 117.20 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.3(-1; -3) dB

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

**2.1.2.- Huecos verticales interiores****Puerta cortafuegos, de acero galvanizado**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones

Ancho x Alto: **90 x 200 cm**nº uds: **13**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Absortividad, a<sub>s</sub>: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción, a<sub>500Hz</sub> = 0.06; a<sub>1000Hz</sub> = 0.08; a<sub>2000Hz</sub> = 0.10

Resistencia al fuego

EI2 120

**Puerta de paso interior, de madera**

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina, con alma alveolar de papel kraft; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones

Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm**nº uds: **7**

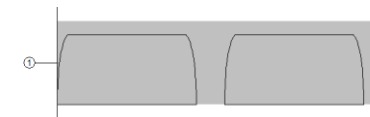
Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 1.41 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)Absortividad, a<sub>s</sub>: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Absorción, a<sub>500Hz</sub> = 0.06; a<sub>1000Hz</sub> = 0.08; a<sub>2000Hz</sub> = 0.10**2.2.- Compartimentación interior horizontal****Forjado reticular**Superficie total 1478.72 m<sup>2</sup>

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, con 30% de zonas macizas, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; formada por: forjado reticular con casetón perdido, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; nervios "in situ" de 10 cm, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; pilares.

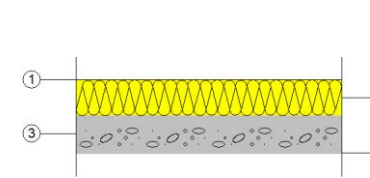


## Listado de capas:

1 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 2.44 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)U<sub>c</sub> calefacción: 1.74 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 384.40 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.8(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB**Chapa colaborante, planta baja**Superficie total 60.52 m<sup>2</sup>

## Listado de capas:

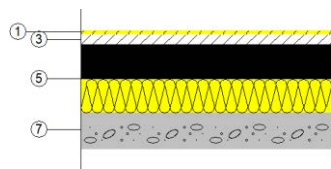
1 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
4 - Acero Inoxidable	0.75 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>16.95 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.39 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)U<sub>c</sub> calefacción: 0.36 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 272.65 kg/m<sup>2</sup>Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dBNivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 79.1 dB

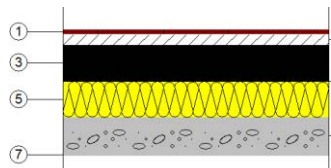
**Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado** Superficie total 238.86 m<sup>2</sup>

	Listado de capas: 1 - Pavimento laminado 2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad 3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra 4 - Cámara de aire 5 - Betún fieltro o lámina 6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 7 - Hormigón armado d > 2500 8 - Acero Inoxidable Espesor total:	0.7 cm 0.3 cm 2.5 cm 8 cm 0.2 cm 8 cm 8 cm 0.75 cm 28.45 cm
---	--	---

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 393.69 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 119.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.5(-1; -3) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 91.3 dB

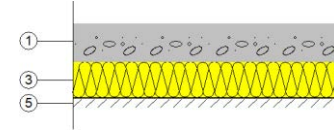
**Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo** Superficie total 41.52 m<sup>2</sup>

	Listado de capas: 1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado 2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra 3 - Cámara de aire 4 - Betún fieltro o lámina 5 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 6 - Hormigón armado d > 2500 7 - Acero Inoxidable Espesor total:	1 cm 2.5 cm 8 cm 0.2 cm 8 cm 8 cm 0.75 cm 28.45 cm
---	--	---

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 415.15 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 144.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.9(-1; -3) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 88.4 dB

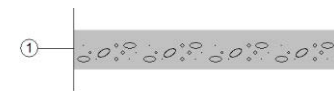
**Chapa colaborante, taller** Superficie total 65.55 m<sup>2</sup>

	Listado de capas: 1 - Hormigón armado d > 2500 2 - Acero Inoxidable 3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 4 - Betún fieltro o lámina 5 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600 Espesor total:	8 cm 0.75 cm 8 cm 0.2 cm 2 cm 18.95 cm
---	---	---

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 283.65 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.1 dB

**Chapa colaborante** Superficie total 69.33 m<sup>2</sup>

	Listado de capas: 1 - Hormigón armado d > 2500 2 - Acero Inoxidable Espesor total:	8 cm 0.75 cm 8.75 cm
--	---	----------------------------

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 3.70 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)  
 $U_c$  calefacción: 2.31 kcal/(h·m<sup>2</sup>°C)

Protección frente al ruido  
 Masa superficial: 267.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 51.1(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ : 79.1 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante, planta baja** Superficie total 0.05 m<sup>2</sup>

	<p>Listado de capas:</p> <p>1 - Betún fieltro o lámina 0.2 cm</p> <p>2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 8 cm</p> <p>3 - Hormigón armado d &gt; 2500 8 cm</p> <p>4 - Acero Inoxidable 0.75 cm</p> <p>5 - Cámara de aire sin ventilar 27.5 cm</p> <p>6 - Aglomerado de corcho expandido 2.5 cm</p> <p>7 - Falso techo registrable de placas de escayola 1.6 cm</p> <p>Espesor total: 48.55 cm</p>
--	--

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.27 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 289.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 79.1 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante, planta baja - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado** Superficie total 2.46 m<sup>2</sup>

	<p>Listado de capas:</p> <p>1 - Pavimento laminado 0.7 cm</p> <p>2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad 0.3 cm</p> <p>3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra 2.5 cm</p> <p>4 - Cámara de aire 8 cm</p> <p>5 - Betún fieltro o lámina 0.2 cm</p> <p>6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 8 cm</p> <p>7 - Hormigón armado d &gt; 2500 8 cm</p> <p>8 - Acero Inoxidable 0.75 cm</p> <p>9 - Cámara de aire sin ventilar 27.5 cm</p> <p>10 - Aglomerado de corcho expandido 2.5 cm</p> <p>11 - Falso techo registrable de placas de escayola 1.6 cm</p> <p>Espesor total: 60.05 cm</p>
--	--

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 410.14 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 119.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.5(-1; -3) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 91.3 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante, taller** Superficie total 116.61 m<sup>2</sup>

	<p>Listado de capas:</p> <p>1 - Hormigón armado d &gt; 2500 8 cm</p> <p>2 - Acero Inoxidable 0.75 cm</p> <p>3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 8 cm</p> <p>4 - Betún fieltro o lámina 0.2 cm</p> <p>5 - Enlucido de yeso aislante 500 &lt; d &lt; 600 2 cm</p> <p>6 - Cámara de aire sin ventilar 27.5 cm</p> <p>7 - Aglomerado de corcho expandido 2.5 cm</p> <p>8 - Falso techo registrable de placas de escayola 1.6 cm</p> <p>Espesor total: 50.55 cm</p>
--	--

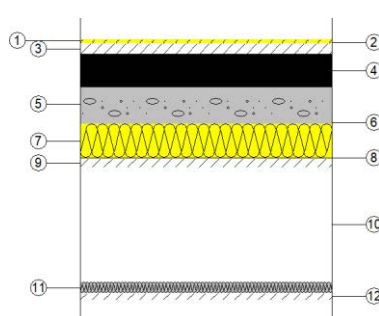
Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.26 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 300.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 79.1 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo** Superficie total 46.93 m<sup>2</sup>

	<p>Listado de capas:</p> <p>1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado 1 cm</p> <p>2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra 2.5 cm</p> <p>3 - Cámara de aire 8 cm</p> <p>4 - Hormigón armado d &gt; 2500 8 cm</p> <p>5 - Acero Inoxidable 0.75 cm</p> <p>6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]] 8 cm</p> <p>7 - Betún fieltro o lámina 0.2 cm</p> <p>8 - Enlucido de yeso aislante 500 &lt; d &lt; 600 2 cm</p> <p>9 - Cámara de aire sin ventilar 27.5 cm</p> <p>10 - Aglomerado de corcho expandido 2.5 cm</p> <p>11 - Falso techo registrable de placas de escayola 1.6 cm</p> <p>Espesor total: 62.05 cm</p>
--	---

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.25 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 442.60 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 409.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.9(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 72.6 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado** Superficie total 119.30 m<sup>2</sup>

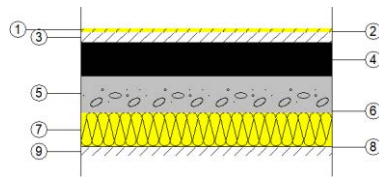


Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
4 - Cámara de aire	8 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
6 - Acero Inoxidable	0.75 cm
7 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
8 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
9 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm
10 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
11 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
12 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>62.05 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.23 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 421.14 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 384.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.9(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

**Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado** Superficie total 3.53 m<sup>2</sup>

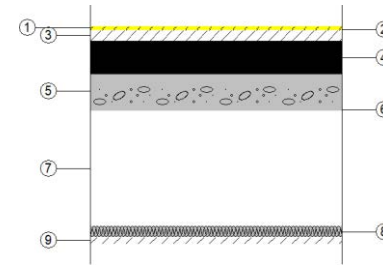


Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
4 - Cámara de aire	8 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
6 - Acero Inoxidable	0.75 cm
7 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
8 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
9 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.45 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.31 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 404.69 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 384.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.9(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado** Superficie total 128.05 m<sup>2</sup>




Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
4 - Cámara de aire	8 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
6 - Acero Inoxidable	0.75 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
8 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
9 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>51.85 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.58 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.53 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 404.74 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 384.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.9(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante** Superficie total 2.17 m<sup>2</sup>

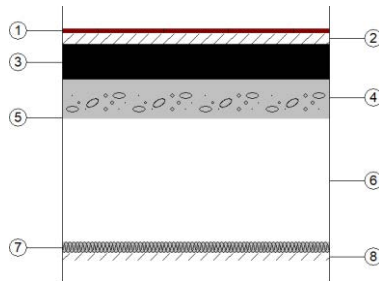


Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
2 - Acero Inoxidable	0.75 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
4 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
5 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>40.35 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.73 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.66 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 283.70 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 79.1 dB

**Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Chapa colaborante - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo** Superficie total 43.14 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
3 - Cámara de aire	8 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
5 - Acero Inoxidable	0.75 cm
6 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
7 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
8 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>51.85 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.62 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.56 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

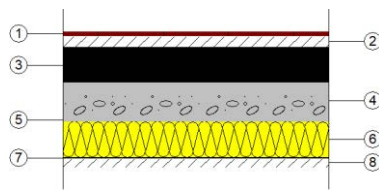
Masa superficial: 426.20 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 409.75 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 72.6 dB

**Chapa colaborante, taller - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo** Superficie total 3.60 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
3 - Cámara de aire	8 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
5 - Acero Inoxidable	0.75 cm
6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
7 - Betún fieltro o lámina	0.2 cm
8 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.45 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

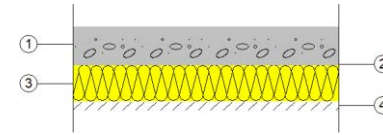
Masa superficial: 426.15 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 409.75 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 72.6 dB

**Chapa colaborante, contacto exterior** Superficie total 7.40 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
2 - Acero Inoxidable	0.75 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
4 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>18.75 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.37 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.35 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

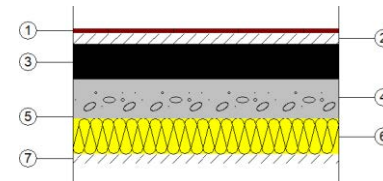
Masa superficial: 281.45 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 267.25 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 51.1(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 79.1 dB

**Chapa colaborante, contacto exterior - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo** Superficie total 5.58 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
3 - Cámara de aire	8 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
5 - Acero Inoxidable	0.75 cm
6 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
7 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.25 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.34 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.32 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido

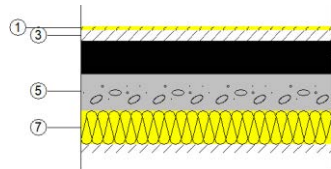
Masa superficial: 423.95 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 409.75 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.9(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 72.6 dB

**Chapa colaborante, contacto exterior - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado** Superficie total 55.71 m<sup>2</sup>



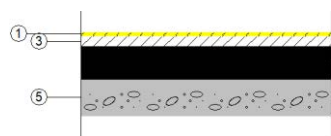
Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
4 - Cámara de aire	8 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
6 - Acero Inoxidable	0.75 cm
7 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8 cm
8 - Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>30.25 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.33 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.31 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 402.49 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 384.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.9(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

**Chapa colaborante - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado** Superficie total 0.98 m<sup>2</sup>



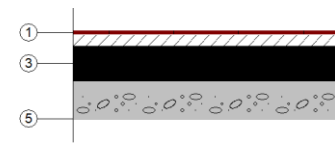
Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
4 - Cámara de aire	8 cm
5 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
6 - Acero Inoxidable	0.75 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>20.25 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 1.55 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 1.24 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 388.29 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 384.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 56.9(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 73.5 dB

**Chapa colaborante - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo** Superficie total 0.44 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5 cm
3 - Cámara de aire	8 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	8 cm
5 - Acero Inoxidable	0.75 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>20.25 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 1.90 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 1.45 kcal/(h·m<sup>2</sup>·°C)

Protección frente al ruido Masa superficial: 409.75 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 57.9(-1; -7) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 72.6 dB

**3.- MATERIALES**

Material	Capas					
	e	r	l	RT	Cp	m
Acero Inoxidable	0.75	7900	14.617	0.0005	109.869	1000000
Aglomerado de corcho expandido	2.5	130	0.031	0.8075	238.846	1
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.118	0.0045	200.631	100000
BC con mortero aislante espesor 190 mm	19	910	0.263	0.722	238.846	10
Betún fieltro o lámina	0.2	1100	0.198	0.0101	238.846	50000
Cámara de aire	8	1000	0.43	0.186	238.846	1
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	2	1150	0.49	0.0408	238.846	6
Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600	2	550	0.155	0.1292	238.846	6
Falso techo registrable de placas de escayola	1.6	825	0.215	0.0744	238.846	4
Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30	1281.33	1.686	0.1779	238.846	10
Hormigón armado d > 2500	8	2600	2.15	0.0372	238.846	80
Hormigón armado d > 2500	25	2600	2.15	0.1163	238.846	80
Hormigón. Armado (con un 2% de acero)	25	2400	2.15	0.1163	238.846	80
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3	70	0.043	0.0698	549.346	100
Lámina drenante nodular, con geotextil	0.06	1166.67	0.43	0.0014	429.923	100000
Muro de sótano de hormigón armado	30	2500	2.15	0.1395	238.846	80
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.027	1.8005	238.846	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	6	40	0.027	2.2506	238.846	1

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	7	40	0.035	2.0098	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	8	40	0.035	2.2969	238.846	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10	40	0.035	2.8711	238.846	1
Panel de corcho, colocado con adhesivo	0.2	250	0.047	0.0423	372.6	5
Pavimento laminado	0.7	475	0.129	0.0543	382.153	70
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.215	0.0698	238.846	4
Policarbonatos [PC]	2	1200	0.172	0.1163	286.615	5000
Poliestireno extruido	3	38	0.029	1.026	238.846	100
Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas	0.08	1330.28	0.172	0.0044	334.384	10000
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	1.978	0.0051	238.846	30
Solera de hormigón en masa	10	2500	1.978	0.0506	238.846	80
Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra	2.5	1500	0.378	0.0661	238.846	40
Zinc	0.5	7200	94.583	0.0001	90.761	1000000
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)		RT	Resistencia térmica ( $m^2 \cdot h \cdot ^\circ C / kcal$ )		
r	Densidad ( $kg/m^3$ )		Cp	Calor específico ( $cal/kg \cdot ^\circ C$ )		
l	Conductividad térmica ( $kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$ )		m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )		

**ZKZ** Zorrotzaurre kultur zentroa

Tutorea: Ruiz Mugica, Carlos Gabriel

Ikaslea: Loza Lazkano, Mario **MAL**

GAINONTZEKO ARAUDIAK/AURREKONTUA



## LIBURU ATALAK

### 5\_GAINONTZEKOARAUDIAK/AURREKONTUA

1 ESI / Erabilera segurtasuna eta irisgarritasuna

2 HR / Zarataren aurkako babesa

3 Aurrekontuaren laburpena

**ERABILERA SEGURTASUNA-IRISGARRITASUNA**

## SUA\_SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD / ESI\_ERABILERA SEGURTASUNA ETA IRISGARRITASUNA

### ESI 1\_ERORTZEKO ARRISKU AURKAKO SEGURTASUNA

#### ZORUEN LERRAKORTASUNA

Zoruan erabili diren materialak eta bakoitzaren lerratzearekiko erresistentziaren balioak:

- barnealdeko tokiak
  - malda %6 baino txikiagoko gainazaletan: ZURA (R=3) > 1
  - malda %6 baino handiagoko gainazaletan: MIKROZEMENTUA (R=2) > 1
  - malda %6 baino txikiagoko gainazaletan: BALDOSA (R=3) > 1
- kanpoaldetik eraikineraren sarrerak
  - malda %6 baino txikiagoko gainazaletan: MIKROZEMENTUA (R=2) > 1
  - malda %6 baino txikiagoko gainazaletan: ZURA (R=3) > 1

#### ZOLADURETAKO ETENAK

a) Baldintza hauek bete beharko ditu zoruak:

Ez dago 4 mm baino irtengune handiagoko junturarik. Zoladuraren mailatik irteten diren elementu puntual eta txikiak (adibidez, ateen kisketa-zuloak) ez dira zoladuratik 12 mm baino gehiago irteten, eta pertsonen zirkulazio-noranzkoaren aurrez aurreko aldeetan 6 mm baino gehiago irteten den irtenguneak ez du zoladurarekin 45º baino gehiagoko angelua eratzten.

Pertsonen zirkulaziorako guneetan, zoruak ezin du izan 1,5 mm diametroko esfera bat sartzeko moduko zulo edo irekigunerik.

b) Zirkulazioguneak mugatzeko hesiak jartzen direnean, 80 cm-ko garaiera izango dute gutxienez. Gure eraikinaren kasuan, zirkulazioak, aluminiozko 1,1m-ko barandillaz mugatuta daude erortzeko arriskua duten aldeetan. (bi altueretakoak)

c) Zirkulazioguneetan ezin da jarri eskailera-maila bakarra, ezta elkarren segidako bi ere. Eraikin honen kasuan, bi mailako kota aldaketak daude eraikinaren zona zentrolean. Eraikinerako sarreratzat har daiteke, programa bezela alboetako franjak ulertzen badira. Hala ere, maila hauek ez dira maila isolatuak, askoren jarraitasuna baitago.

#### DESNIBELAK

##### Desnibelen babesak

Erortzeko arriskua mugatzeko xedearekin, babes-hesiak jarriko dira desnibel, irekigune eta irekidura (horizontal nahiz bertikal), balkoi, leiho eta abarretan, 55 cm baino gehiagoko kota-desberdintasunarekin, salbu, eraikuntza mota dela eta, erortzea ia ezinezkoa den kasuetan edo hesia jartzea aurreikusitako erabilerarekin bateraezina den kasuetan.

Neurri hau kontuan izanda, maila aldaketa ertzetan, 1m-ko altueradun aluminiozko barandillak kokatu dira, alde batetik aipatzen den honengatik eta bestetik, arrapalaren ertzarekin bat egiten duelako eta arrapaletik gurpildun aulkiei laguntzeko asmotan.

#### Babes-hesien ezaugarriak

Babes-hesiek, babesten duten kota-desberdintasuna 6 m baino gehiagokoa ez denean, 0,90 m-ko garaiera izango dute gutxienez, eta gainerako kasuetan 1,10 m-koa, salbu 40cm baino zabalera txikiagoko eskailera-zuloen kasuan, zeinetan hesiak 0,90 m-ko garaiera izango baitu gutxienez.

Kasu honetan, 1,1m-ko altueradunak instalatu dira. Estalkia ez da transitibea izango. Bakarrik terrazan, hesiak ezarriko dira.

#### ESKAILERAK ETA ARRAPALAK

##### Eskailerak

4.1TAULA [Erabilera orokorreko eskailerak. Atalaren gutxieneko zabalera erabilgarria, erabileraren arabera] gune erresidentzialaetako gutxieneko zabalera 1,00m-koa da. Proiektuan dauden eskailerek 1,4m-ko zabalera

##### Arrapalak

Malda % 4 baino handiagoa duten ibilbideak arrapalatzat hartuko dira eta proiektuan ez dago %4 baino handiako maldarik

## ESI 2\_KOLPEREN BAT HARTZEKO EDO HARRAPATUTA GERATZEKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURTASUNA

#### KOLPEAK

##### Eskailerak

a) Zirkulazioguneetan, pasatzen uzteko garaiera librea gutxienez 2,10 m izango da erabilera mugatuko guneetan, eta 2,20 m gainerako guneetan. Ateen atalasetan, garaiera librea 2 m izango da, gutxienez.

b) Fatxadetatik irteten diren eta zirkulazioguneen gainean dauden elementu finkoak 2,20 m-kogaraieran egongo dira, gutxienez.

d) Zirkulazioguneetan, hormek ez dute izango zorutik irteten ez den elementu irtenik, zorutik 15 cm eta 2,20 m bitarteko garaieran 15 cm baino gehiagora egon eta jotzeko arriskua duenik.

e) Mugatu egingo da 2 m baino gutxiagoko garaieran dauden aireko elementuekin (hala nola eskaileraburu, eskailera-atal, arrapala eta abarrek) kolperen bat hartzeko arriskua, elementu finkoak jarritz haletara heltzea eragozteko eta ikusmen-desgaitasuna duten pertsonen bastoiek atzemateko.

Proiektatze fasean, beti bermatu da -2,2m-ko altuera librea punturik desfaboragarrienean.

#### Ireki daitezkeen elementuen kolpeak

Atal hau betetzen da, ate guztiek baituta ia bere osotasunean beira [aluminiozko arotziaz inguratuta], eta kanpoalderantz irekitzen dira, kanpo alde hau, zirkulazioa gune estua ez den heinean.

#### **Elementu hauskorak jotzea**

Ondorengoa: X (Y) Z motako prestazioak izango dituzte 1.1TAULA X (Y) Z parametroen balioa kota-desberdintasunaren arabera Gainazal beiratzatuaren bi aldeen arteko kota-desberdintasuna X Y Z 0,55 m-tik 12 m-ra bitartekoa Edozein B edo C 1 edo 2

#### **Arrapatuta geratzeko arriskua**

Eskuz maneiatzen den ate lerragarri baten ondorioz —hura ireki eta ixteko mekanismoak barne—harrapatuta geratzeko arriskua mugatzearen, hurbilen dagoen objektu finkorainoko a distantzia 20 cm izango da.

#### **ESI 3 ESPARRUETAN ITXITA GERATZEKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURTASUNA**

Irteerako ateen irekitze-indarra 140 N izango da, gutxienez, salbu ibilbide irisgarrietan jarritakoen kasuan, haietan terminologiari buruzko A eranskineko definizioan ezarritakoa aplikatuko baita (25 N, gehienez, oro har, eta 65 N suarekiko erresistenteak direnean).

#### **ESI 4 ARGIZTAPEN DESEGOKIAK ERAGINDAKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURTASUNA**

##### **ZIRKULAZIOGUNEETAKO ARGIZTAPEN ARRUNTA**

a) Gune bakoitzean, ezarriko den argi-instalazioak ahalmena izan behar du gutxienez 20 luxeko iluminantzia emateko kanpoaldeetan eta 100 luxekoa barrualdeetan, salbu barruko aparkalekuetan, haietan 50 luxeko iluminantzia eman beharko baitu, zoruaren mailan neurtuta. Batez besteko uniformetasun-faktorea % 40koa izango da, gutxienez.

##### **LARRIALDIKO ARGIAK**

##### **Zuzkidura**

Hauek, generadore independente batera egongo dira konektatuta, eta argia joanez gero, hauek argizatuta jarraitzeko gaitasuna izan beharko dute segurtasuna bermatu ahal izateko. Hurrengo elementu eta kasuetan kokatu beharko dira larrialdietarako argiak:

- a) 100 pertsonatik gorako okupazioa duten esparru guztiek (proiektuaren kasua)
- b) Ebakuazio-jatorri guztietatik kanpoaldeko toki segurura eta aterpe-guneetara bitarteko ibilbideek, aterpe-guneak barne (SS oinarritzko dokumentuko A eranskinean daude definituak)
- c) 100 m<sup>2</sup> baino gehiagoko azalera eraikiko aparkaleku itxi edo estaliek, kanpoalderaino edo eraikineko gune orokorretaraino ematen duten korridoreak eta eskailerak barne
- d) SS 1 oinarritzko dokumentuan adierazitako arrisku bereziko instalazioen eta suteen kontrako babes-instalazioen ekipo orokorrak dituzten lokalek;
- e) erabilera publikoko eraikinetan dauden solairuko komun rokorrek
- f) Aipatutako guneetako argiztapen-instalazioen banaketa- edo eragingailu-koadroak dauden tokiek
- g) segurtasun-seinaleek
- h) Ibilbide irisgarriek

#### **Luminarien kokapen eta ezaugarriak**

- a) Zoruaren maila baino 2 m gorago jarriko dira, gutxienez.
- b) Luminaria bat jarriko da irteerako ate bakoitzean, eta arrisku potentzial bat edo segurtasun-ekipo baten kokalekua nabarmendu behar den tokietan. Toki hauetan jarriko dira, gutxienez:
  - ebakuazio-ibilbideetan dauden ateetan
  - eskaileretan, eskailera-atal bakoitzak argiztapen zuzena jasotzeko moduan
  - beste edozein maila-aldaketatan
  - norabide-aldaketetan eta korridoreen elkarguneetan.

#### **Instalazioaren ezaugarriak**

A] Instalazioa finkoa izango da, berezko energia-iturria izango du, eta larrialdiko argiak dauden guneetan argiztapen arruntaren instalazioan elikatze-sistemak huts egiten duenean, automatikoki jarriko da martxan. Elikadurak huts egin duela jotzen da elikatze-tentsioa bere balio izendatuaren% 70 baino beherago jaisten denean.

B] Ebakuazio-bideetako larrialdietako argiek, 5 segundoren buruan, gutxienez, eskatutako argiztapenmailaren % 50 lortu behar dute, eta, 60 segundoren buruan, % 100.

D] Instalazioak, hutsegitea gertatzen den unetik, ondorengo zerbitzu-baldintzak beteko ditu, gutxienez, ordubetez.

a) Zabalera 2 m baino gehiagokoa ez duten ebakuazio-bideetan, zoruko iluminantzia horizontala, gutxienez, 1 luxekoa izango da ardatz nagusian eta 0,5 luxekoa bidearen zabalera erdia gutxienez hartzen duen erdiko bandan. Zabalera 2 m baino gehiagokoa duten ebakuazio-bideak gehienez 2m zabalera banda bat baino gehiago direla jo daiteke.

b) Segurtasun-ekipoak, eskuz erabiltzeko suteen kontrako babes-instalazioak eta argiztapena banatzeko koadroak dauden tokietan, iluminantzia horizontala 5 luxekoa izango da, gutxienez.

c) Ebakuazio-bide baten ildo nagusi osoan, gehienezko eta gutxienezko iluminantziaren arteko erlazioa ez da 40:1 baino handiagoa izango.

d) Ezarritako argiztapen-mailak lortzeko, ez da aintzat hartuko hormen eta sabaien islapen-faktorea, eta kontuan hartuko da luminarien zikintasunaren eta lanparen zahartzearen ondorioz argi-errendimenduaren murrizketa jasotzen duen mantentze- faktore bat.

e) Seinaleen segurtasun-koloreak identifikatzeko helburuarekin, lanparen errendimendu kromatikoaren indizeak (Ra) 40 izan behar du gutxienez.

#### **Segurtasun seinaleen argiztapena**

neurri hau, instalakuntzen ataleku suteen aurkako babesaren izeneko azpiatalean dago justifikatuta.

## **ESI 5\_JENDETZA BILTZEN DEN EGOEREK ERAGINDAKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURTASUNA**

Eraikina aplikazio esparruetatik kanpo geratzen da, okupazioa 3000 pertsonakoa baino txikiagoa izanda.

## **ESI 6\_ITOTZEKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURTASUNA**

Ez dago onelako arriskurik proiektuan

## **ESI 7\_MUGITZEN ARI DIREN IBILGAILUEK ERAGINDAKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURTASUNA**

Proiektua oinezkoentzako dela kontsideratu daiteke, bertatik igaroko diren ibilgailuak karga eta deskargarako izango dira nagusiki.

## **ESI 8\_TXIMISTEK ERAGINDAKO ARRISKUTIK BABESTEKO SEGURTASUNA**

Tximisten aurkako babes sistema instalatu da proiektuan, honen informazio gehigarria elektrizitate hornidura atalean ezarri da.

## **ESI 9\_IRISGARRITASUNA**

### **IRISGARRITASUN BALDINTZAK**

Desgaitasunen bat duten pertsonak eraikinetan sartzeko eta haien erabiltzeko modua izan dezaten bereizkeriarik gabe, beren kabuz eta modu seguruan, jarraian ezartzen diren baldintza funtzionalak eta elementu irisgarrien zuzkidura-baldintzak beteko dira. Proiektuaren edozein puntu egin da irisgarri < 6% maldekin.

### **Baldintza funtzionalak**

IRISGARRITASUNA ERAIKINAREN KANPOALDETIK: kanpoaldetik ere, eraikinaren sarrera irisgarria da ezpaloiaren kota esberdintasuna izanik [+0].

IRISGARRITASUNA ERAIKINAREN SOLAIRUEN ARTEAN: bermatua dago. Solairuak konektatzen dituzten igogailuek guztiz irisgarri dira eraikinaren edozein puntutatik.

### **Elementu irisgarrien zuzkidura**

Ez dira gune irisgarriak proportzioen arabera irisgarri egin. Proiektu osoa egin da guztiz irisgarri, minimo bat bezala ulertu delako hasieratik. Beraz, edozein logela edo edozein gune da irisgarri, eta komun guztietan edo edozein espaziotan betetzen da 1,5m-ko erradioaren baldintza.

**ZARATARENAURKAKOBABESA**

## **LIBURU ATALAK**

### **ZARATARENAURKAKOBABESA**

HR egokitzapen akustikoa 1

Fitxa justifikatboak 3

## EXIGENCIA BÁSICA HR ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO/ EGOKITZAPEN AKUSTIKOA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= 93.0	<b>D<sub>nt,A</sub> = 53 dBA<sup>3</sup> 50 dBA</b>
		<b>Tabique de pladur doble capa, EI 60</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 51.2	
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protegido	Cerramiento		<b>No procede</b>
		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= 92.5	<b>D<sub>nt,A</sub> = 56 dBA<sup>3</sup> 55 dBA</b>
<b>Tabique de pladur doble capa, EI 90</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 50,1			
De instalaciones	Protegido	Trasdosado		
De actividad	Protegido	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitado	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= 117.2	<b>D<sub>nt,A</sub> = 46 dBA<sup>3</sup> 45 dBA</b>
		<b>Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 45	
		Trasdosado		
		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitado	Cerramiento		<b>No procede</b>
		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= 43.2	<b>D<sub>nt,A</sub> = 49 dBA<sup>3</sup> 45 dBA</b>
<b>A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 51.0			
De instalaciones	Habitado	Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitado	Puerta o ventana		<b>R<sub>A</sub> = 31 dBA<sup>3</sup> 30 dBA</b>
		Cerramiento		<b>R<sub>A</sub> = 51 dBA<sup>3</sup> 50 dBA</b>
De actividad	Habitado	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= 43.2	<b>D<sub>nt,A</sub> = 45 dBA<sup>3</sup> 45 dBA</b>
		<b>A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 51.0	
De actividad (si	Habitado	Trasdosado		
	Habitado	Puerta o ventana		<b>R<sub>A</sub> = 32 dBA<sup>3</sup> 30 dBA</b>

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
los recintos comparten puertas o ventanas)		<b>Puerta cortafuegos, de acero galvanizado</b>		<b>R<sub>A</sub> = 51 dBA<sup>3</sup> 50 dBA</b>
		Cerramiento		
		<b>A.4. Tabique PYL 98/600(48) LM</b>		

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<sup>(2)</sup> Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 384.8	<b>D<sub>nt,A</sub> = 51 dBA<sup>3</sup> 50 dBA</b>
		<b>Chapa colaborante, taller</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 55.9	
		Suelo flotante		
		<b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado</b>	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0	
		Techo suspendido		
		<b>Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista</b>		
		Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 384.8	<b>L'<sub>nt,w</sub> = 74 dB £ 65 dB</b>
		<b>Chapa colaborante, taller</b>	L <sub>n,w</sub> (dB)= 73.5	
		Suelo flotante		
		<b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado</b>	DL <sub>w</sub> (dB)= 70	
Techo suspendido				
De instalaciones	Protegido	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 119.7	<b>D<sub>nt,A</sub> = 56 dBA<sup>3</sup> 55 dBA</b>
		<b>Chapa colaborante, planta baja</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 54	
		Suelo flotante		
		<b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado</b>	DR <sub>A</sub> (dBA)= 40	
Techo suspendido				
De actividad	Protegido	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 267.3	<b>L'<sub>nt,w</sub> = 72 dB £ 60 dB</b>
		<b>Chapa colaborante, planta baja</b>	L <sub>n,w</sub> (dB)= 79.1	
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad	Protegido	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 119.7	<b>D<sub>nt,A</sub> = 56 dBA<sup>3</sup> 55 dBA</b>
		<b>Chapa colaborante, planta baja</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 54	
		Suelo flotante		
		<b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado</b>	DR <sub>A</sub> (dBA)= 40	
Techo suspendido				
De actividad	Protegido	Forjado		<b>No procede</b>
		Suelo flotante		



Elementos de separación horizontales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico	
				en proyecto	exigido
		Techo suspendido			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Habitable	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 409.8	<b>D<sub>nT,A</sub> = 54 dBA<sup>3</sup> 45 dBA</b>	
		<b>Chapa colaborante, taller</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 56.9		
		Suelo flotante	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0		
		<b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>			
		Techo suspendido			
		<b>Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista</b>	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0		
De instalaciones	Habitable	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 384.8	<b>D<sub>nT,A</sub> = 75 dBA<sup>3</sup> 45 dBA</b>	
		<b>Chapa colaborante, taller</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 55.9		
		Suelo flotante	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0		
		<b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento laminado</b>			
		Techo suspendido			
		Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 250.0	<b>L'<sub>nT,w</sub> = 71 dB £ 60 dB</b>	
		<b>Solera</b>	L <sub>n,w</sub> (dB)= 80.1		
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad	Habitable	Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 144.7	<b>D<sub>nT,A</sub> = 46 dBA<sup>3</sup> 45 dBA</b>	
		<b>Chapa colaborante, planta baja</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 43.9		
		<b>Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo</b>	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0		
		Techo suspendido			
		Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 250.0	<b>L'<sub>nT,w</sub> = 58 dB £ 60 dB</b>	
		<b>Solera</b>	L <sub>n,w</sub> (dB)= 80.1		
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

L <sub>d</sub> = 70 dBA	Protegido (Dormitorio)	Parte ciega: <b>Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire Metalrock, cubierta - Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s</b> <b>1</b>	<b>D<sub>2m,nT,Atr</sub> = 38 dBA<sup>3</sup> 37 dBA</b>
-------------------------	------------------------	---	--

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados (D<sub>nT,A</sub>, L'<sub>nT,w</sub>, y D<sub>2m,nT,Atr</sub>), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 2	gela 7 (Dormitorio)
	De instalaciones		Planta baja	Bulegoak (Oficinas)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	komuna 2 (Baño)
	De instalaciones		Sótano	eskailera soto 1 (Escaleras)
De actividad		Sótano	eskailera soto 1 (Escaleras)	
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	logela 1 (Dormitorio)
	De instalaciones		Planta baja	Bulegoak (Oficinas)
	De actividad		Planta baja	Bulegoak (Oficinas)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	komuna 1 (Baño)
	De instalaciones		Planta 1	distribuidor 5 (Distribuidor)
	De actividad		Planta baja	Bulego komuna (Aseo de planta)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	logela 2 (Dormitorio)
	De instalaciones		Planta baja	Bulegoak (Oficinas)
	De instalaciones	Habitable	Sótano	Sotoko korridorea (Pasillo / Distribuidor)
	De actividad		Sótano	eskailera soto 1 (Escaleras)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 2	sala publikoa 1 (Comedor)
		Protegido	Planta 2	gela 6 (Dormitorio)

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
L <sub>d</sub> = 70 dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: <b>Fachada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato) - pladur 2 Metalrock, cubierta - Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s</b>	<b>D<sub>2m,nT,Atr</sub> = 33 dBA<sup>3</sup> 32 dBA</b>	

## FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:		sala publikoa 1, sukalde publikoa 1 (Comedor), Planta 2		Volumen, V (m <sup>3</sup> ):				533.27			
Elemento	Acabado	S Área, (m <sup>2</sup> )	a <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m <sup>2</sup> ) a <sub>m</sub> · S				
			500	1000	2000	a <sub>m</sub>					
Chapa colaborante, contacto exterior	Pavimento laminado	53.84	0.04	0.05	0.05	0.05	2.69				
Chapa colaborante, contacto exterior	Hormigón armado d > 2500	50.23	0.01	0.01	0.01	0.01	0.50				
Metalrock, cubierta	Falso techo registrable de placas de escayola	111.62	0.04	0.05	0.05	0.05	5.58				
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	Panel de corcho, colocado con adhesivo	99.43	0.08	0.19	0.21	0.16	15.91				
Fatxada interior de termo arcilla	Panel de corcho, colocado con adhesivo	55.38	0.08	0.19	0.21	0.16	8.86				
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	Panel de corcho, colocado con adhesivo	76.80	0.08	0.19	0.21	0.16	12.29				
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	69.47	0.18	0.12	0.05	0.12	8.34				
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13				
Puerta exterior	Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	3.48	0.06	0.08	0.10	0.08	0.28				
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>o,m</sub> (m <sup>2</sup> )				A <sub>o,m</sub> · N					
		500	1000	2000	A <sub>o,m</sub>						
Absorción aire <sup>(2)</sup>		Coeficiente de atenuación del aire									
		500	1000	2000							
Sí, V > 250 m <sup>3</sup>		0.003	0.005	0.01	0.006	12.80					
<b>A, (m<sup>2</sup>)</b>						<b>67.38</b>					
<b>Absorción acústica del recinto resultante</b>											
<b>T, (s)</b>						<b>0.8</b>					
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>											
<b>Absorción acústica resultante de la zona común</b>						<b>Absorción acústica exigida</b>					
<b>A (m<sup>2</sup>)=</b>		<b>³</b>				<b>= 0.2 · V</b>					
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>						<b>Tiempo de reverberación exigido</b>					
<b>T (s)=</b>		<b>0,8 £ 0.9</b>				<b>exigido</b>					

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m<sup>3</sup>

Tipo de recinto:		sala publikoa 1, sukalde publikoa 1 (Comedor), Planta 2		Volumen, V (m <sup>3</sup> ):				533.27			
Elemento	Acabado	S Área, (m <sup>2</sup> )	a <sub>m</sub> Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m <sup>2</sup> ) a <sub>m</sub> · S				
			500	1000	2000	a <sub>m</sub>					
Chapa colaborante, contacto exterior	Pavimento laminado	53.84	0.04	0.05	0.05	0.05	2.69				
Chapa colaborante, contacto exterior	Hormigón armado d > 2500	50.23	0.01	0.01	0.01	0.01	0.50				
Metalrock, cubierta	Falso techo registrable de placas de escayola	111.62	0.04	0.05	0.05	0.05	5.58				
Fatxada ventilada (termo arcilla - placas de policarbonato)	Panel de corcho, colocado con adhesivo	99.43	0.08	0.19	0.21	0.16	15.91				
Fatxada interior de termo arcilla	Panel de corcho, colocado con adhesivo	55.38	0.08	0.19	0.21	0.16	8.86				
Tabique de pladur doble capa, con barrera de vapor	Panel de corcho, colocado con adhesivo	76.80	0.08	0.19	0.21	0.16	12.29				
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4 low.s	69.47	0.18	0.12	0.05	0.12	8.34				
Puerta interior	Puerta de paso interior, de madera	1.67	0.06	0.08	0.10	0.08	0.13				
Puerta exterior	Puerta de entrada a la vivienda, acorazada	3.48	0.06	0.08	0.10	0.08	0.28				
Objetos <sup>(1)</sup>	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A <sub>o,m</sub> (m <sup>2</sup> )				A <sub>o,m</sub> · N					
		500	1000	2000	A <sub>o,m</sub>						
Absorción aire <sup>(2)</sup>		Coeficiente de atenuación del aire									
		500	1000	2000							
Sí, V > 250 m <sup>3</sup>		0.003	0.005	0.01	0.006	12.80					
<b>A, (m<sup>2</sup>)</b>						<b>67.38</b>					
<b>Absorción acústica del recinto resultante</b>											
<b>T, (s)</b>						<b>0.8</b>					
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>											
<b>Absorción acústica resultante de la zona común</b>						<b>Absorción acústica exigida</b>					
<b>A (m<sup>2</sup>)=</b>		<b>³</b>				<b>= 0.2 · V</b>					
<b>Tiempo de reverberación resultante</b>						<b>Tiempo de reverberación exigido</b>					
<b>T (s)=</b>		<b>0,8 £ 0.9</b>				<b>exigido</b>					

<sup>(1)</sup> Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m<sup>3</sup>

<sup>(2)</sup> Sólo para volúmenes superiores a 250 m<sup>3</sup>

**AURREKONTULABURPENAKAPITULUETAN**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS / KAPITULUETAN ANTOLATUTAKO AURREKONTUAREN LABURPENA

### MATERIAL EJEKUZIO AURREKONTUA

MATERIAL EJEKUZIO AURREKONTUA	
ZBK KAPITULUA	BALIOA (€)
1 LURZORUAREN TRATAERAK	57.121,16
2 ZIMENTAZIOAK	29.004,55
3 EGITURA	357.888,35
4 FATXADAK ETA BANAKETAK	146.612,65
5 AROTZERIA, BEIRAK Y EGUZKI BABESA	39.577,08
6 ERREMATEAK	354,00
7 INSTALAZIOAK	314.641,92
8 ISOLATZAILEAK ETA IRAGAZGAITASUNA	137.820,10
9 ESTALDURAK ETA TRASDOSATUAK	71.315,65
10 SEINALEZTAPENA ETA GAILUAK	5.622,90
11 PARTZELAREN BARNEKO URBANIZAZIOA	2.904,45
	<b>1.162.862,81</b>

### LIZITAZIO AURREKONTUA

LIZITAZIO AURREKONTUA	
ZBK KAPITULUA	BALIOA (€)
1 LURZORUAREN TRATAERAK	57.121,16
2 ZIMENTAZIOAK	29.004,55
3 EGITURA	357.888,35
4 FATXADAK ETA BANAKETAK	146.612,65
5 AROTZERIA, BEIRAK Y EGUZKI BABESA	39.577,08
6 ERREMATEAK	354,00
7 INSTALAZIOAK	314.641,92
8 ISOLATZAILEAK ETA IRAGAZGAITASUNA	137.820,10
9 ESTALDURAK ETA TRASDOSATUAK	71.315,65
10 SEINALEZTAPENA ETA GAILUAK	5.622,90
11 PARTZELAREN BARNEKO URBANIZAZIOA	2.904,45
Presupuesto de ejecución material	<b>1.162.862,81</b>
13.00 % de gastos generales	151.172,17
6.00 % de beneficio industrial	69.771,77
Suma	<b>1.383.806,75</b>
IVA: 21.00 %	290.599,42
	<b>1.674.406,17</b>

