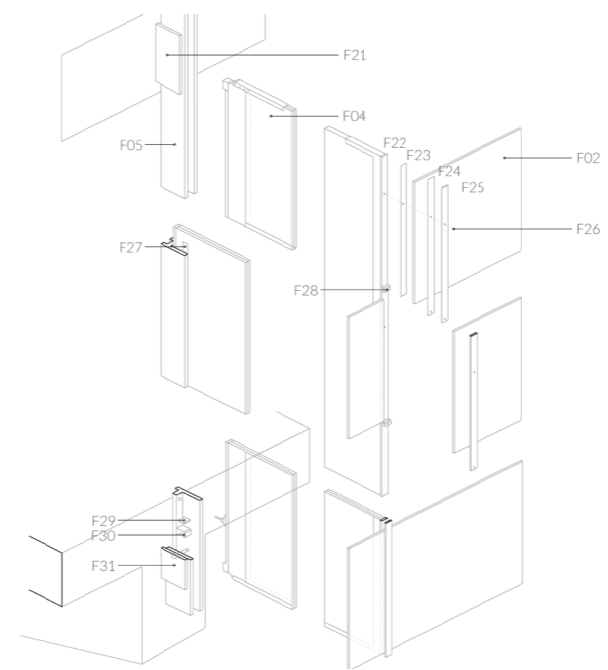


AZOKA ETA ESKOLA GASTRONOMIKOA HONDARRIBIAN
URKO SAGARTZAZU FLORES TUTOREA: JUAN JOSE ARRIZABALAGA

AURKIBIDEA:

Eraikuntza sistemak.....	3
Egituraren deskribapen eta kalkuluak.....	18
Instalakuntzen deskribapena.....	46
Suteetatik babesteko segurtasuna.....	55
HE-01: Energia aurreztea.....	64
Ziurtagiri energetikoa.....	75
HE-02: Instalakuntza termikoen errendimendua.....	77
Bibliografia.....	100



ERAIKUNTZA SISTEMAK

ERAIKUNTZA SISTEMEN DESKRIBAPEN MEMORIA:

ESTALKIA:

Estalkiari dagokionez, zinkeko akabera duen estalki bat proposatzen da. Proiektuan estalkiak garrantzi esanguratsua hartzen du, honen bidez erlazio formalak sortzen bait dira inguruko eraikin esanguratsuekin eta estalkiaren bidez ere alde zaharreko eremu maldatsuekin harremantzen da eraikina.

Gainera tratamendurik gabeko zink naturalari gure eremuan patina bat ateratzen zaio, berdexka bihurtuz zinkaren kolorea, hau estalkiari tankera berezi bat ematen dio, duin bihurtuz.

FORJATUAK:

Forjatuei dagokienez, bi forjatu erabili dira orokorrean, alde batetik altzairuzko egitura duen forjatu eta bestetik hormigoizko egitura duen forjatu.

Hormigoizko forjatu:

Forjatu mota hau lehen solairurako izango litzateke, solairu hau eraikinaren solariu nagusia izanik, bertan aurkitzen bait da eraikinaren sarrera nagusia. Gainera solairu hau behe solairutik altsatuta aurkitzen da eta hortaz isolamendu ladetik tratamendu berezi bat behar du, kasu honetan forjatuak itxitura lanak ere egiten bait ditu.

Hormigoizko forjatuak eraikina hormigoizko plataforma baten gainean jartzea du helburu, forjatu honetatik gora egiten duen egitura altzairuzkoa izanik. Hormigoizko plataforma moduko hau, eraikinaren presentzia handiagotzen du, altxaeran eraikinari garrantzia emanez.

Altzairuzko forjatu:

Altzairuzko egitura duten forjatuak lehen solairutik gorago daudenak izango litzatekeen. Altzairuzko egitura erabiltzea planteatu da eraikinari arintasun tankera emateko, nola bait karga pisutsuak hormigoizko egituraren antzematen direlarik eta geroz eta gorago egin altzairuzko egituraren bidez eraikina arindu egingo litzateke.

ITXITURAK:

Kanpo eta barne espazioak banatzen dituzten itxiturei dagokienez, bi itxitura mota aukeratu dira. Alde batetik hegoaldeko fatxadan ohial horma sistema berezi bat planteatzen da eraikinari tankera berezia ematen diona, bestalde gainontzeko itxiturak aireztatutako fatxadak dira.

BARNE BANAKETAK:

Barne banaketei dagokienez, pladur sistema banatzaileak erabili dira. altzairuzko egitura izanik pladur sistemaren perfilak ederki egokitzen bait dira altzairuzko egiturari.

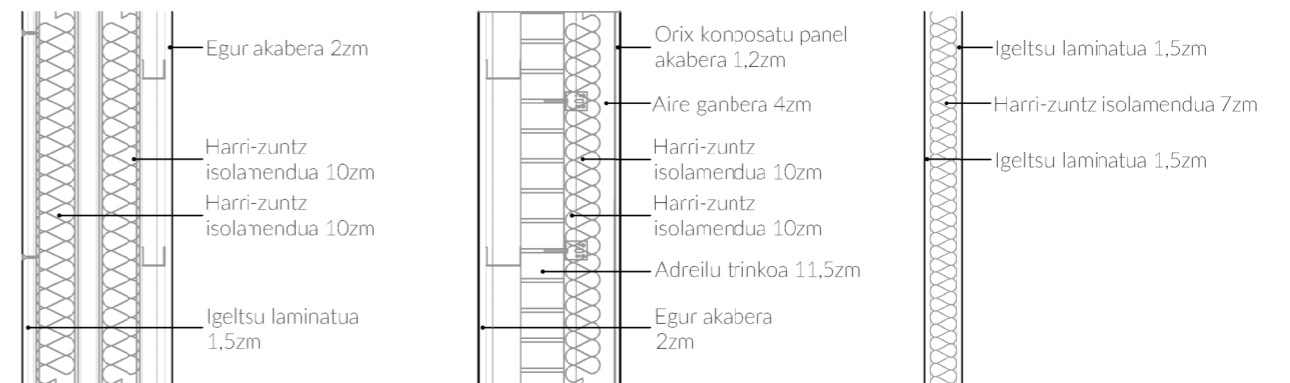
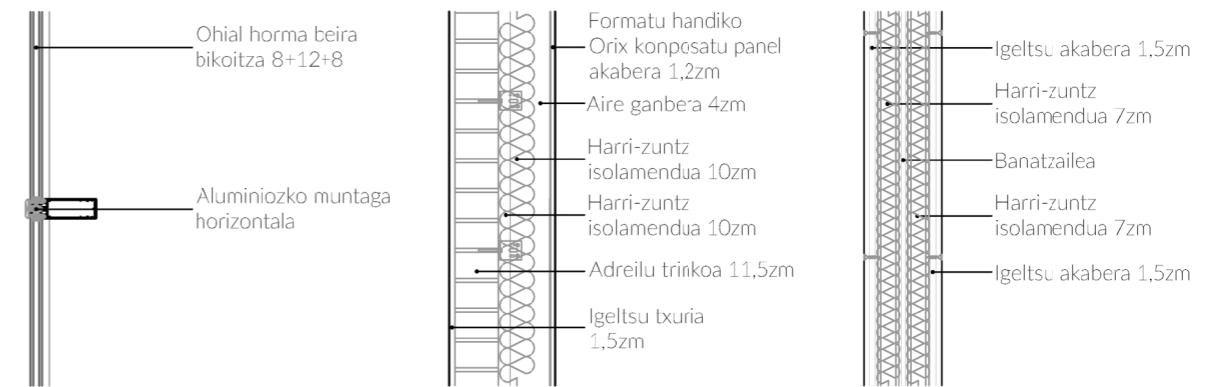
Orokorrean KNAUF enpresaren horma banatzaileak erabili dira, eskakizun bakoitzaren arabera hormek lodiera desberdin bat izango dute, nire proiektuaren kasuan 21zm eta 10zm-koak erabili dira gelen banaketak egiteko.

Auditorioaren kasurako, hormek akustikoki eskakizuna betetzeko hormen lodiera eta harri-zuntz isolamenduaren lodiera handitu egin dira, gainera auditorioko espazioaren akustika kalitatea hobetzearren horma hauen auditorio aldeko akabera egur xaflekin egingo da, hauek muntagen bidez sostengatzen direlarik.

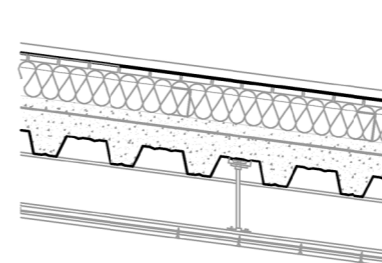
SABAI FALTSUAK:

Sabai faltsuei dagokienez KNAUF enpresako sabai faltsuak aukeratu dira eraikinaren orokortasunean, ala ere, auditorioaren kasuan beste sabai faltsu batzuk jarri dira.

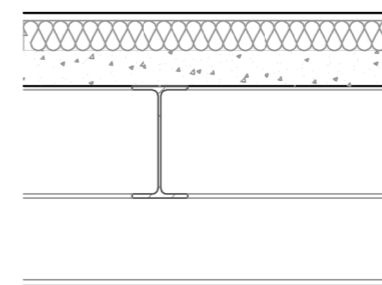
Auditorioko sabai faltsu honetan egur xaflek erabiltzen dira akabera bezala, aretoaren akustika hobetzearren. Gainera sabai faltsuaren formari dagokionez "Tectonica 16 Acustica" aldizkari teknikoak erabiliz, honen geometrizazio egokiaren kalkulua egin da. Modu honetan entzule guztiek hizlaria egoki entzungo dutela bermatuz.



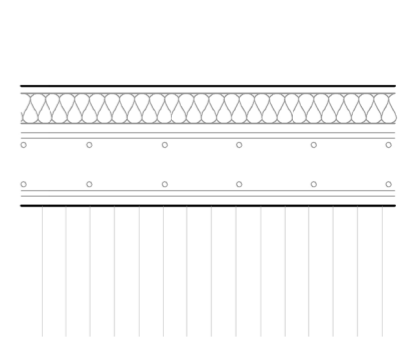
Zink estalkia

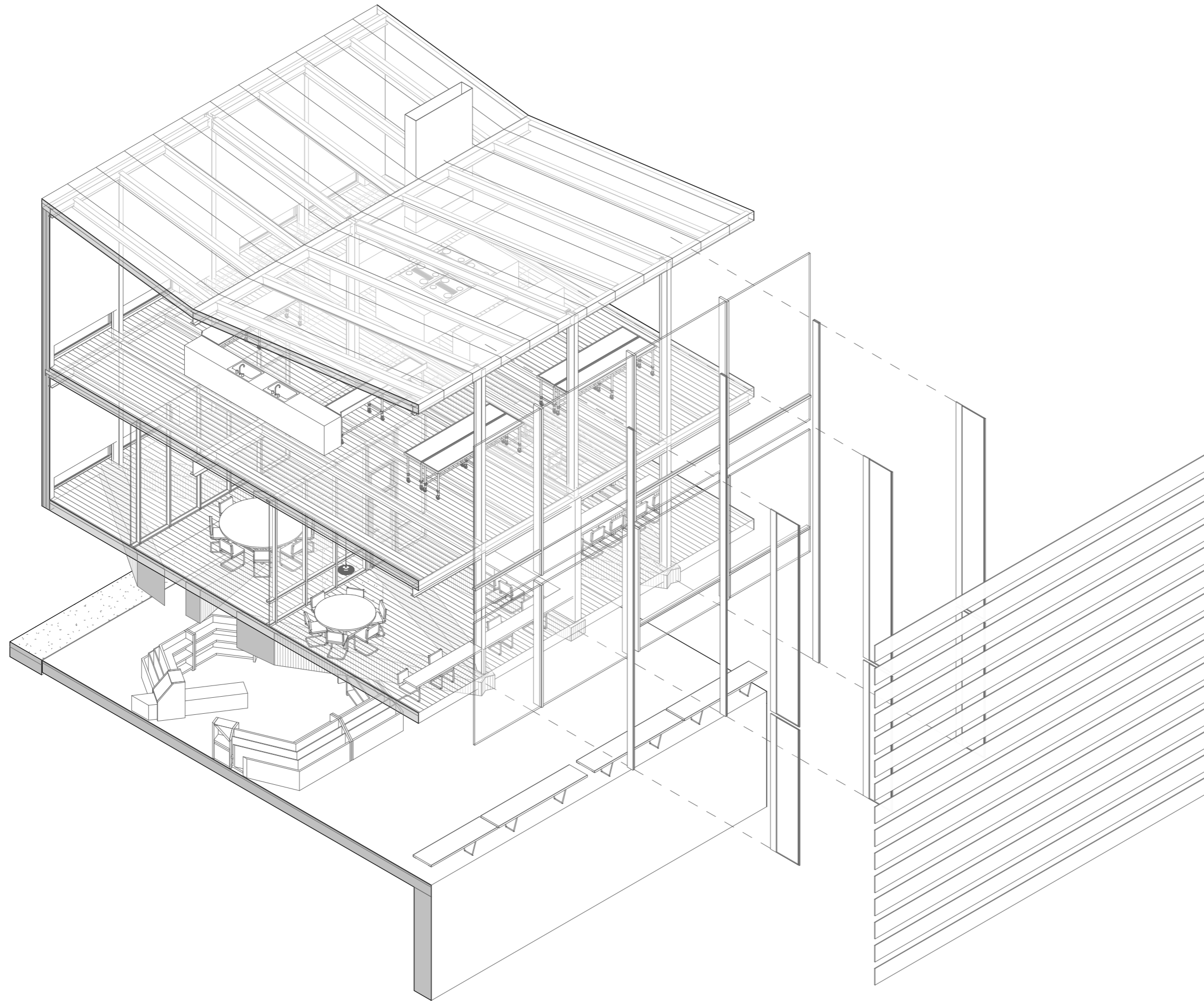


Bigarren solairuko forjatu



Lehen solairuko forjatu





FATXADA NAGUSIAREN AZALPENA:

Fatxada nagusiari eraikuntza aldetik dagokionez, axonometrian ikusi daitekeen bezala, nagusiki hiru kapez egongo litzateke konposatua.

Lehenengo kapa, beirazko panel horizontalak izango genituzke, hegoaldeko eguzkitik babes-teaz gain eraikinari tankera berezi bat ematen diote. Gainera hegoaldeko altxaeran ikus daitekeen bezala beirazko panel hauek inguruarekin harremantzen dute eraikina.

Lehenengo kapa hau itxitura nagusitik aldendu egiten da, beira tenplatu inkoloroa eta azidoan tratatuak atzean duenaren abstrakzioa sortzen du, nola bait atzekoa difuminatzen. Honek harreman berri bat sortzen duelarik kanpo eta barne espazioen artean.

Bigarren kapari dagokionez, beiraz egindako muntaga bertikalak izango genituzke, hauek lehen aipatutako fatxadaren difuminazio horri laguntze diote.

Beirazko muntaga hoiek altzairuzko FL perfil bikoitzetan sostengatuko litzateke eta hauek egitura nagusira soldatuak egongo ziren.

Hirugarren kapari dagokionez, kanpo eta barne espazioak bereizten dituen kapa izango litzateke, hau da, itxitura nagusia. Itxitura hau beira bikoitzeko ohial horma bat da, non muntaga horizontalak barneko altzariekin bat egingo zuten.

ARAUTEGIAREN JUSTIFIKAZIOA:

EKT DB-HS 1 HEZETASUNAREN AURKAKO BABESA

Arauk dioen moduan, dokumentu hau proiektuan lurrarekin eta kanpo espazioekin kontaktuan dauden elementuei aplikatuko zaie.

2. DISEINUA

2.1. Hormak

Eraikinaren diseinuaren ondorioz, proiektuan lurraren aurka dagoen horma bakarra daukagu, hau auditorioaren guneko karga horma izanik. Hortaz horma honi bakarrik aplikatu beharko zaio arautegi hau.

2.1.1. Iragazgaitzasun maila

Eraikina bermatzen den lurraren ezaugarriak ez da ezagutzen, baina bere kokapena kontuan hartuta uraren presentzia baxua izango dela suposatuko da; hau da, nibel freatikoa eraikineko lurraren beheko aldearen azpitik gelditzen dela. CTE-DB HS-1eko 2.1 taularen arabera lurraren iragazgaitzasun maila 1 izango da.

2.1.2. Eraikuntza soluzioen baldintzak

Proiektuan erabilitako horma flexorresistentea da, eta lamina iragazgaitza kanpotik doanez kodeak esaten duen bezala eskakizun hauek bete beharko ditu;

I2+I3+D1+D5

I2: Iragazgaiza: Margo iragazgaitzaile baten bitartez egingo da.

I3: Iragazgaizpena: Kasu honetan hormigoizko karga horma bat denez, ez da baldintza hau aplikatuko.

D3: Drenaia eta kanporatzea: Lamina iragazgaitza eta lurraren artean drenai geruza eta geruza iragazgaitzaile bat ezarriko dira. Drainatze geruza lamina drenatzailea eta legar geruza baten bidez osatuko da.

D5: Drenaia eta Kanporatzea: Saneamendu sare orokorrera lotuko den sare bat ezarriko da euri urak kanporatzeko honek hormari kalteak eragin diezaiokien puntuetan.

2.1.3. Puntu berezien baldintzak

2.1.3.1. Hormen eta faxaden arteko elkartzea

Hormaren iragazgaizpena kanpoaldetik egin denez, geruza iragazgaitza lur kotatik 15 cm luzatuko da, eta errematea DB-HS1-eko 2.4.4.1.2 puntuan esaten den bezala ebatziko da, edo 2.3.3.2 puntuan azaltzen den bezala zokalo bat osatu beharko da.

2.1.3.2. Eroanbideen pasoa

Hodi-babesgarrien eta tutuen artean exekuzioaren tolerantziak jasango dituen lasaiera bat utziko da. Tutua hormara elementu flexibleen bitartez lotuko da. Hodi-babesgarriaren eta hormaren artean iragazgaitz bat jarriko da, eta tutuaren eta hodi-babesgarriaren arteko lasaiera profil hedakor baten bitartez zigitatuko da.

2.1.3.3. Iskina eta txokoak

Iragazgaitzutako bi planoen elkartzean iragazgaitze material berdineko errefortzu geruza bat jarriko da, 15 cm-ko zabalera minimokoa.

2.1.3.4. Junturak

Kasu honetan bezala, in situ hormigonatutako horman bi buruhormetan murgildutako zerrenda malgu bat jarriko da.

2.2. Zoruak

Araudi hau proiektuko auditorio blokearen guneko zolarriari aplikatuko zaio.

2.2.1. Iragazgaitzasun maila

Hormaren kasuan bezala, lurreko uraren presentzia baxua izango da. Buztinezko lurraren iragazkortasun koefizientea 10-5 cm/s baino txikiagoa dela suposatuko da. Horrela, lurrari eskatutako iragazgaitzasun maila 1 izango da.

2.2.2. Eraikuntza soluzioen baldintzak

Gure kasuan, zolarriak aire ganberarik ez duenez bete beharreko eskakizunak hauek izango dira:

C2+C3+D1

C2: Zoruaren eraikuntza. Zorua in situ eraikiko denez, uzurtze neurriduneko hormigoia erabiliko da.

C3: Zoruaren eraikuntza. Poro betetze produkto likido baten bidezko zoruaren hidrofugazio osagarri bat egingo da, honen aza lera bukatuaren gainean.

D1: Drenaia eta kanporatzea. Geruza drenatzaile eta irazle bat jarriko dira zoruaren azpian kokatutako lurraren gainean. Drenai modura legarra jarriko denez, honen gainetik poliuretano geruza bat jarriko da.

2.2.3. Puntu berezien baldintzak

2.2.3.1. Zoru eta hormen arteko elkartzea

Horma eta zoru in situ hormigonatuak direnez, junturaren bi aldeak hormigoian murgildutako zerrenda malgu batez zigitatuko dira.

2.3. Fatxadak

Fatxadei eskatutako eskakizuna eraikineko fatxada guztietan aplikatuko dira.

2.3.1. Iragazgaitzasun maila

Fatxadei eskatutako iragazgaitzasun maila 2.5 taulatik lortzen da batz besteko zona pluviometrikoaren eta haizearekiko esposizioaren arabera.

Batz besteko zona pluviometrikoa 2.4 iruditik lortzen da:

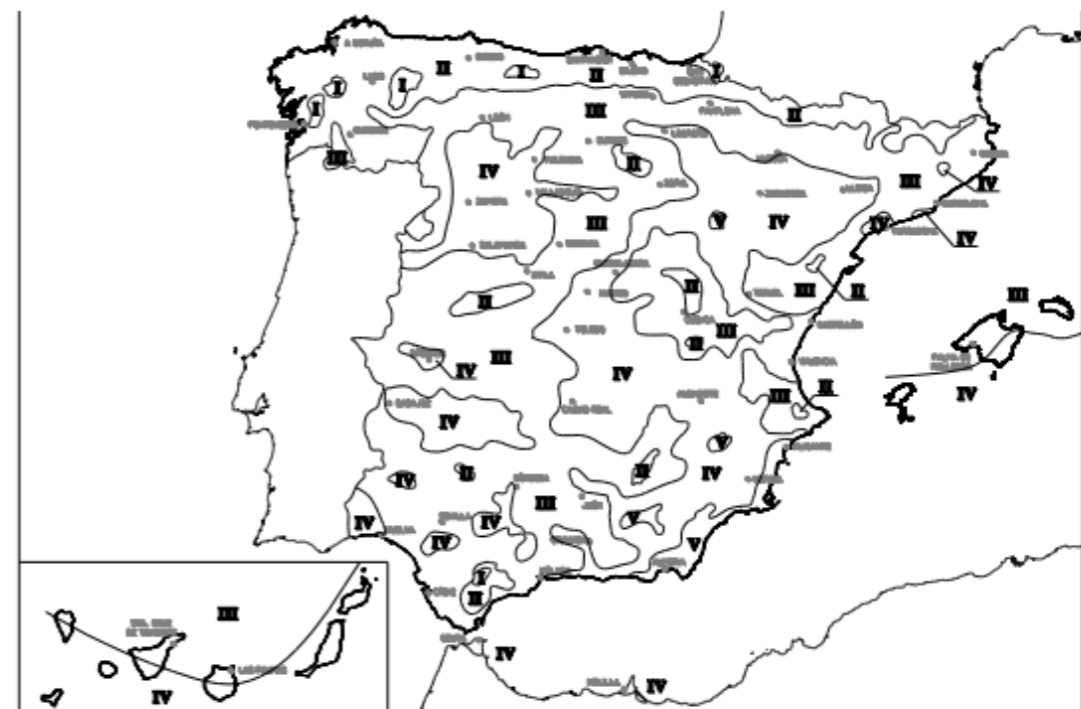


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Irudiaren arabera proiektuaren kokapenari II batz besteko zona plubiometrikoa dagokio.

Haizearekiko esposizio maila 2.6 taulatik lortzen da eraikinaren koroatze altuera eta zona eolikoaren arabera.

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 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Irudiaren arabera proiektuaren kokapenari II batz besteko zona plubiometrikoa dagokio.

Haizearekiko esposizio maila 2.6 taulatik lortzen da eraikinaren koroatze altuera eta zona eolikoaren arabera.

Eraikina C zona eolikoan kokatzen da; eta inguru urbano batean dagoenez, E1 ingurunean kokatuko da. Eraikinaren ingurunea eta zona eoliko kontuan hartuta, eta eraikinaren koroatze altuera 15 m ingurukoa dela kontuan hartuz, bere haizearekiko esposizio maila V3 izango da.

Fatxadei eskatu beharreko iragazgaitasun maila 4 izango da.

2.3.2. Eraikuntza soluzioen baldintzak

Eraikineko fatxadak Orix akabera duenez hauek izango dira bete beharreko eskakizunak:

R1+B2+C2

R1: Kanpo estalduraren iragazpenerako erresistentzia. Kanpo estaldurak iragazpenaren aurrean erresistentzia handia izango du. Estaldura moduan erabiliko den Orix panelak 12mm-ko lodiera izango du.

B2: Iragazpenari aurre egiteko aire ganbera bat aurreikusten da.

C1: Orri nagusiari dagokionez adreilu trinkoz osatuta egongo litzateke.

2.3.3. Puntu berezien baldintzak

2.3.3.1. Dilatazio juntak

Eraikinak behar duen guneeetan dilatazio juntak jarriko dira.

2.3.3.3. Fatxada eta forjatuen arteko elkargunea

Orri nagusia forjatuak mozten du eta kanpoko akabera jarraia denez, araudiak eskatzen duen bi soluzioetako bat aukeratu behar da, kasu honetarako desolidarizazio junta bat planteatzen da.

2.3.3.4. Fatxada eta zutabeen arteko elkargunea

Orri nagusia zutebeengatik etenda dagoenean kanpo estaldura errefortzatu egingo da alde banatan 15 cm luzatuko diren sareekin.

2.3.3.5. Aire ganbera aireztatuaren eta forjatu eta dintelen arteko elkargunea

Proiektuko fatxadako aire ganberan ez da etenik antzematen.

2.3.3.6. Fatxada eta arotziaren arteko elkargunea

Arotziaren eta hormaren arteko juntura zigilatu baten bitartez itxiko da.

Isurkinak 10º-ko inklinazioa izango du gutxienez, eta iragazgaitza izango da. Honek ere tantakin bat izango du bere beheko aldean, fatxadako planotik 2 cm alderaturik gutxienez. Isurkina leihozangoetan ere 2 cm sartu beharko da gutxienez.

2.3.3.8. Ainguraketak fatxadara

Plano horizontal batean fatxadara edozein elementuren ainguraketa egin behar denean, zigilatze batekin egingo da uraren sarre- ra ekiditeko.

2.4. Estalkiak

2.4.1. Iragazgaitasun maila

Estalkiei eskatutako iragazgaitasun maila bakarra da eta ez du faktore klimatikoekin zerikusirik.

2.4.2. Eraikuntza soluzioen baldintzak

Estalkiek honako elementuak izango dituzte:

- Maldak sortzeko sistema bat.
- Kondentsazioak gertatuko direla aurreikusten denean, isolatzaile termikoaren azpialdean lurrin hesi bat.
- Isolatzaile termikoaren azpialdean geruza banatzaile bat kimikoki bateraezinak diren materialak daudenean.
- Isolatzaile termikoa
- Geruza banatzaile bat geruza iragazgaitzaren azpian kimikoki bateraezinak diren materialak direnean edo itsaspena ekidin behar denean.
- Geruza iragazgaitz bat estalki laua denean edo inklinatua denean, malda edo piezen arteko gainjarketa nahikoa ez denean.
- Urak kanporatzeko sistema bat DB-HS 5 dokumentuaren arabera kalkulatu.

2.4.3. Osagarrien baldintzak

2.4.3.1. Maldak sortzeko sistema

Gure eraikinaren kasua %13ko malda duen estalki bat planteatzen da, kodeak zinkezkua denean %10eko maldarekin egitea gomendatzen du, hortaz proiektuko estalkiko malda egokia dela bermatzen da.

2.4.3.2. Isolatzaile termikoa

Isolatzaile termikoa geruza iragazgaitzarekin kontaktuan dagoenean bi materialak bateragarriak izan behar dute edo bestela geruza banatzaile bat izan behar dute.

2.4.3.3. Geruza iragazgaitza

Zink naturala iragazgaitz bezala erabiliko da.

2.4.4. Puntu berezien baldintzak

2.4.4.2. Estalki inklinatuak

Proiektuko estalkiaren kasuan juntura puntuetan kanaloiak jarriko dira, juntura hauek puntu baxuenean aurkitzen direlarik. Erretenak

Erretenak osatzeko babes elementuak jarriko dira.

Erretenek hustubiderako % 1-eko gutxieneko malda izango dute.

Erretenera hustutzen duten teilatuko piezek gutxienez 5 cm gailenduko dira.

Erretena isurkiaren bitarteko puntu batean kokatzen denean, honen goikaldeko hegala estalkiko piezen azpitik gutxienez 10 cm luzatuko da, erretenaren bi aldetako estalkiko piezen arteko banaketa gutxienez 20 cm-koa izango da eta erretenaren behekal dea estalkiko piezen gainetik jarriko da.

3. DIMENSIONAMENDUA

3.1. Drenaia tutuak

Drenaia tutuen malda minimo eta maximoak eta diametro nominalak 3.1 taulan azaltzen direnak izango dira. Hormaren perimetroko drenaia gauzatzeko, 150 mm-tako hodia erabiliko da.

Drenaia tutuaren metro linealeko zuloen azalera 3.2 taulan lortutako izango da gutxienez. Erabiliko diren tutuek 10 cm² izango dituzte zulotan metro linealeko.

3.2. Jasotze hodixkak

Horma partzialki estankotako jasotze hodixketako estolda zuloen diametroa 110 mm-takoa izango da gutxienez. Hodixken malda minimo eta maximoa eta estolda zuloen kopurua hormari eskatutako iragazgaitasun mailaren arabera izango da eta 3.3 taulatik lortzen da: Hormari eskatutako iragazgaitasun maila 1 denez, hodixkak izan dezakeen malda minimoa % 5-ekoa izango da eta maximoa % 14-koa.

EKT DB-HS 5 EURI UREN KANPORATZEA

3. DISEINUA

3.1. Diseinuaren baldintza orokorrak

Eraikineko hodi biltzaileak kutxeta orokorrean hustuko du, zeinak estolderiaren eta ebakuazio instalakuntzaren arteko konexioa egingo duen.

3.2. Ebakuazio sistemen konfigurazioa

Sistema banatzaile bat jarriko da, bat euri-urentzat eta beste bat hondakin-urentzat. Kanalizazio sare bakoitza independenteki lotuko da estolderia sarearekin.

3.3. Instalakuntza osatzen duten elementuak

3.3.2. Elementu bereziak

-Atzera ezinezko segurtasun balbula
Estolderia sare gainkargatzen denean sortutako uholdeak saihesteko atzera ezinezko segurtasun balbulak jarriko dira irispen eta mantenu errazeko gunetan.

-Instalakuntzarako aireztapen azpisistema
Euri uren kanporatzeko instalakuntzan zorrotzenak kanpora irekiak daudenez, hauen aireztapen egokia ematen dela kontsideratzen da.

4. DIMENSIONAMENDUA

4.2. Euri uren kanporatzeko sareko dimentsionamendua

4.2.1. Euri urak kanporatzeko sare txikia

Zorrotzen kopuruari dagokionez estalkiaren proiektzio horizontalaren arabeerakoa izango da, 4.6 taulan agertzen den bezala. Eraikinaren kasuan azalera 500m²-koa baino handiagoa denez 150m²-ko zorrotzen bat jarriko da diseinuak horrela uzten duen bitartean.

Ala ere estalkiko gune batean diseinuaren ondorioz zorrotzen bakar bat aurreikusten da 300m²-ko hortaz araudiak esaten duen bezala rebosadero bat jarri behar da eta zorrotzen honi hadipen koefiziente bat aplikatuko zaio.

Zorrotzen gehienak eraikinaren barnealdetik doaz, hauek eraikineko instalakuntza hutsuneetatik joango liratekeen gehien bat, ala ere auditorioko guneko estalkiko zorrotzenak auditorioko horma zabalak aprobetxatuz iristsiko lirateke behean aurkitzen diren arketetara.

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

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	Pendiente del canalón		4 %	
	1 %	2 %		
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

Estalkiko erretenei dagokienez, betiere %1eko maldarekin plateatzen dira.

Proiektuaren kokapenari dagokion intentsitate plubiometrikoa aztertuta aplikatu beharreko f = 1.55 izango da.

Erretenak sekzio errektangularrekoak izango dira. Hortaz sekzio zirkularretako dimentsionamenduaren%10a haunditu behar da sekzio errektangularrei.

4.2.3. Zorrotzenak

Proiektzio horizontalean hartutako azalera zerbitzatuko duen zorrotzena 4.8 taulatik lortzen da.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

5. ERAIKUNTZA

Euri urak kanporatzeko sarearen eraikuntzan jarraian azaldutako baldintzak beteko dira.

5.1 Jasotze puntuen exekuzioa

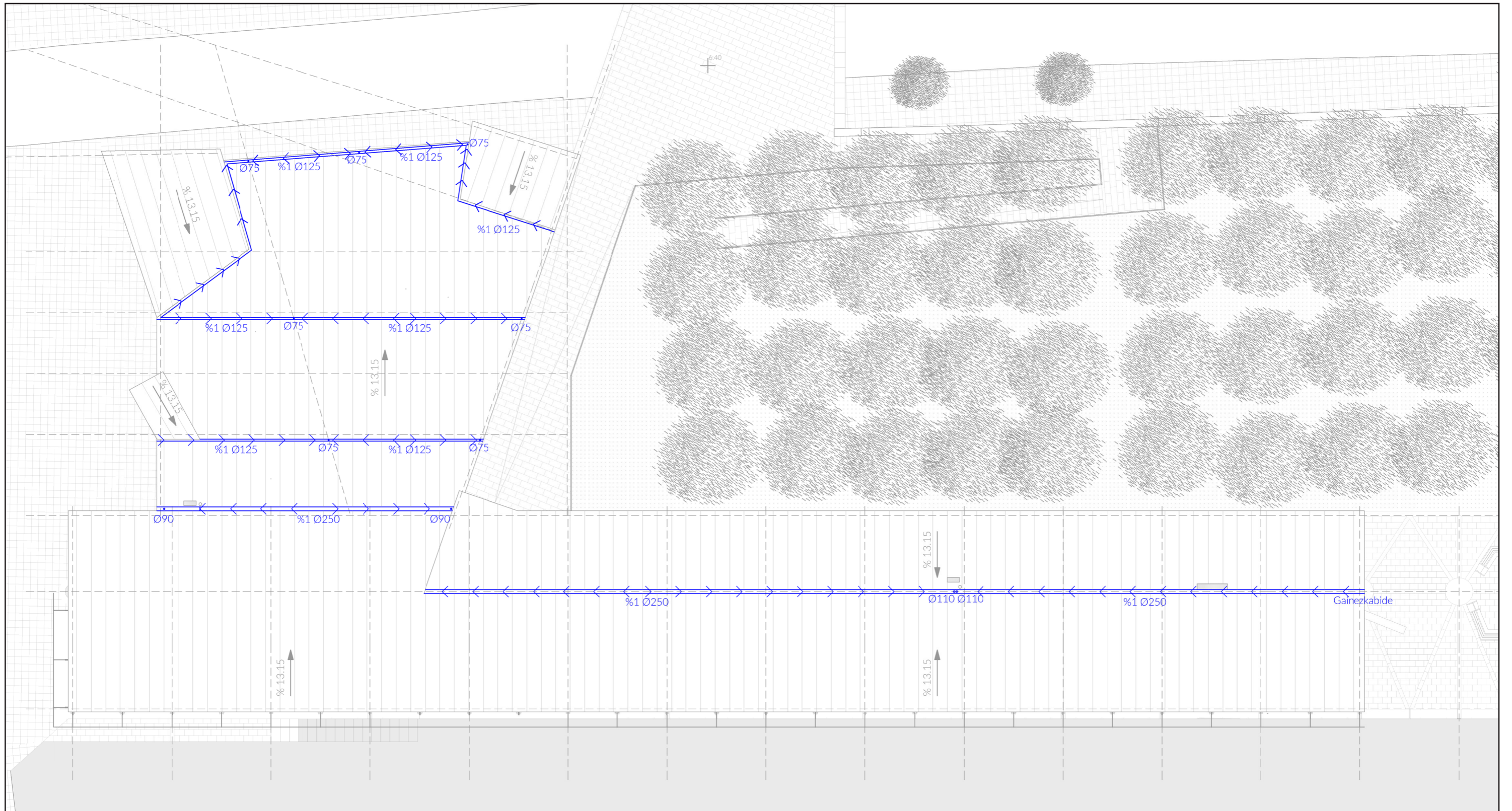
5.1.3 Calderetas o cazoletas y sumideros

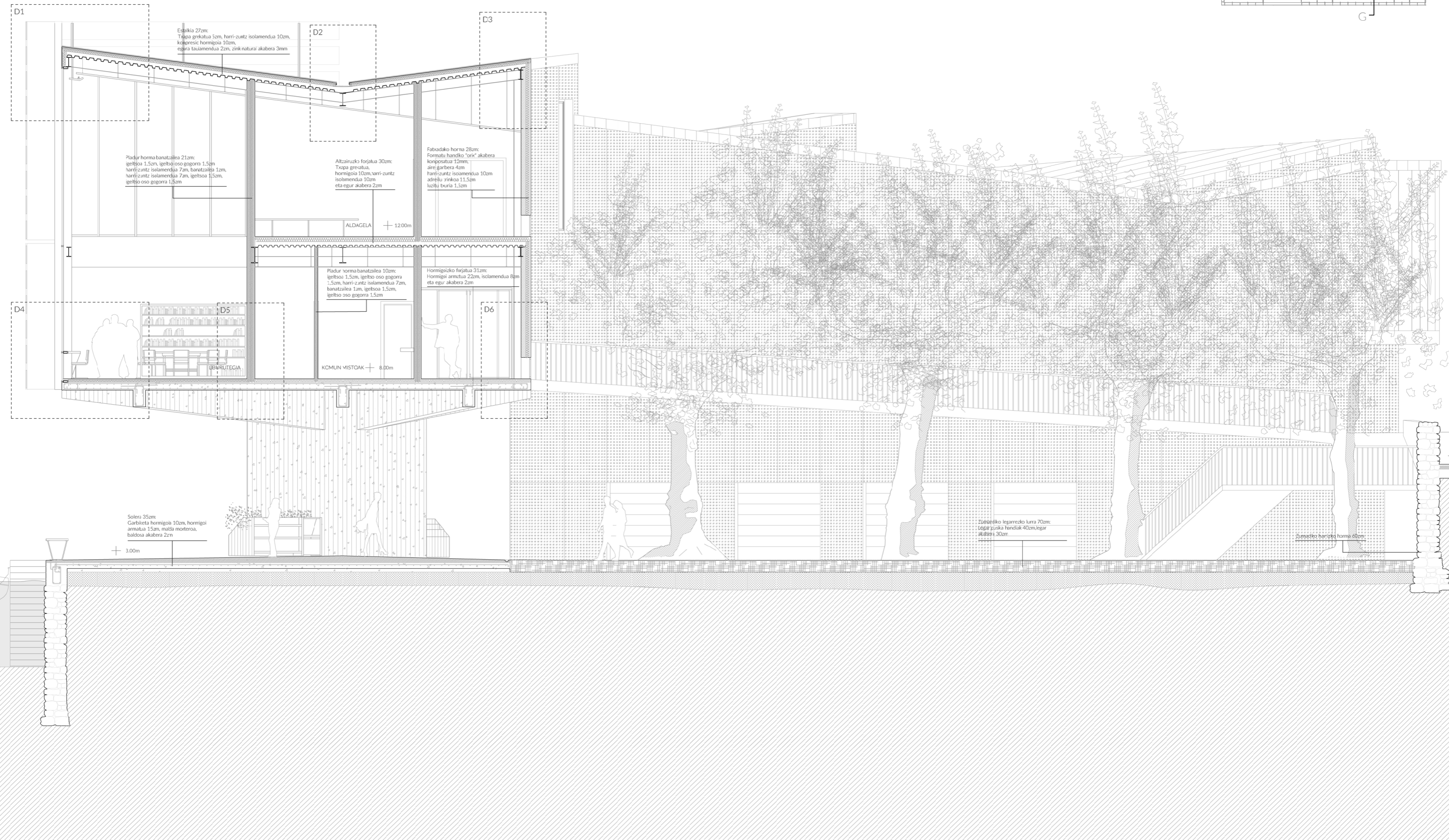
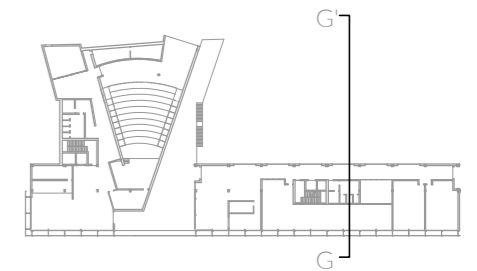
“La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

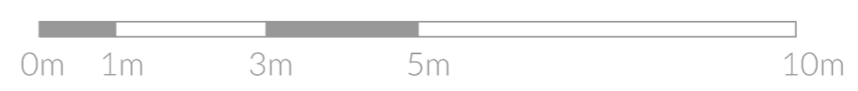
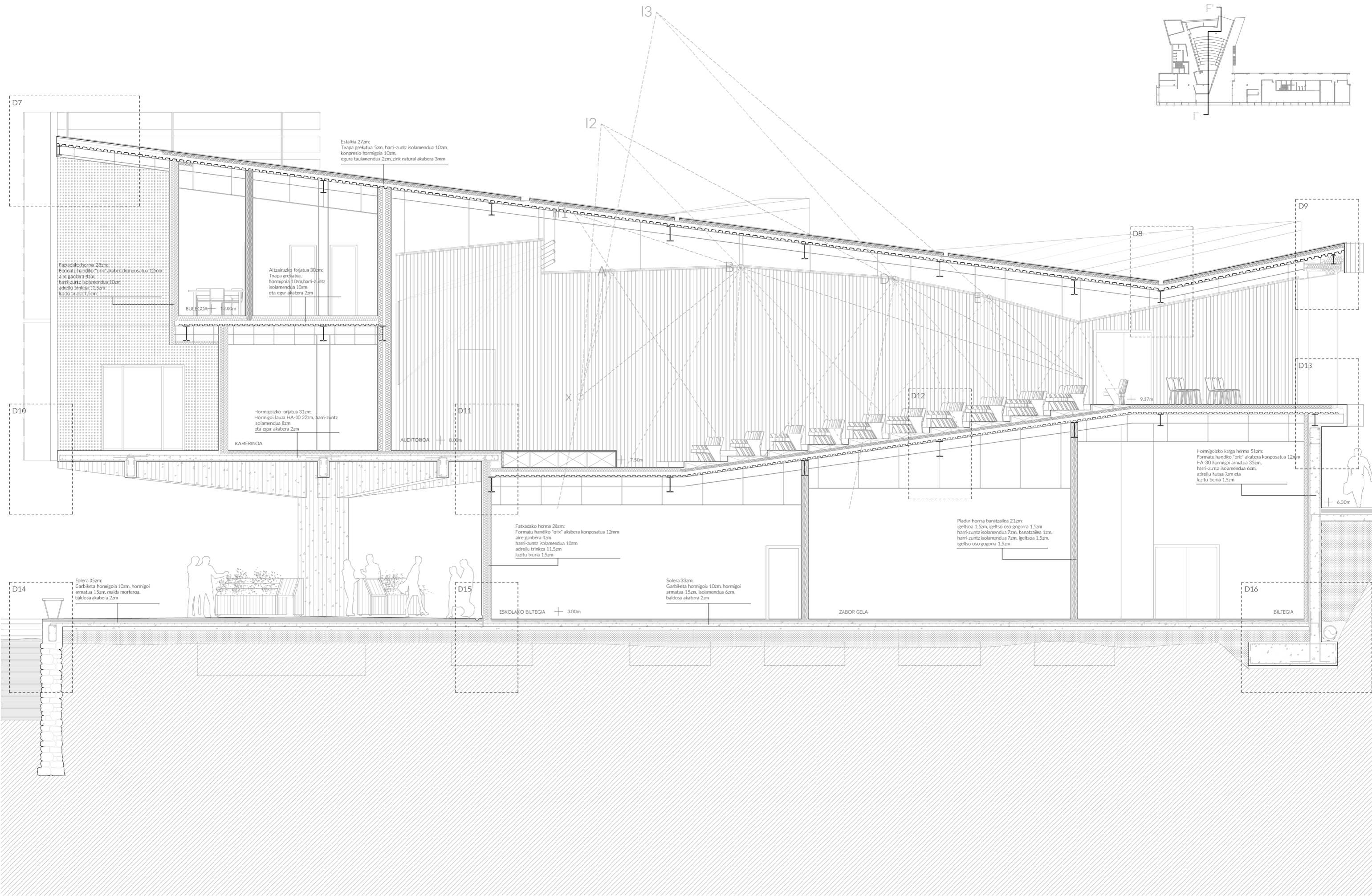
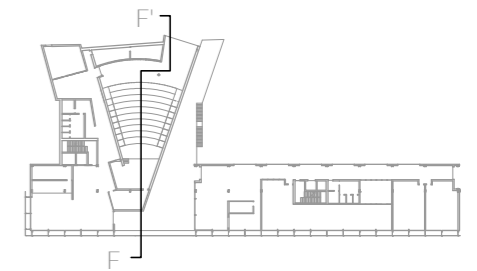
Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

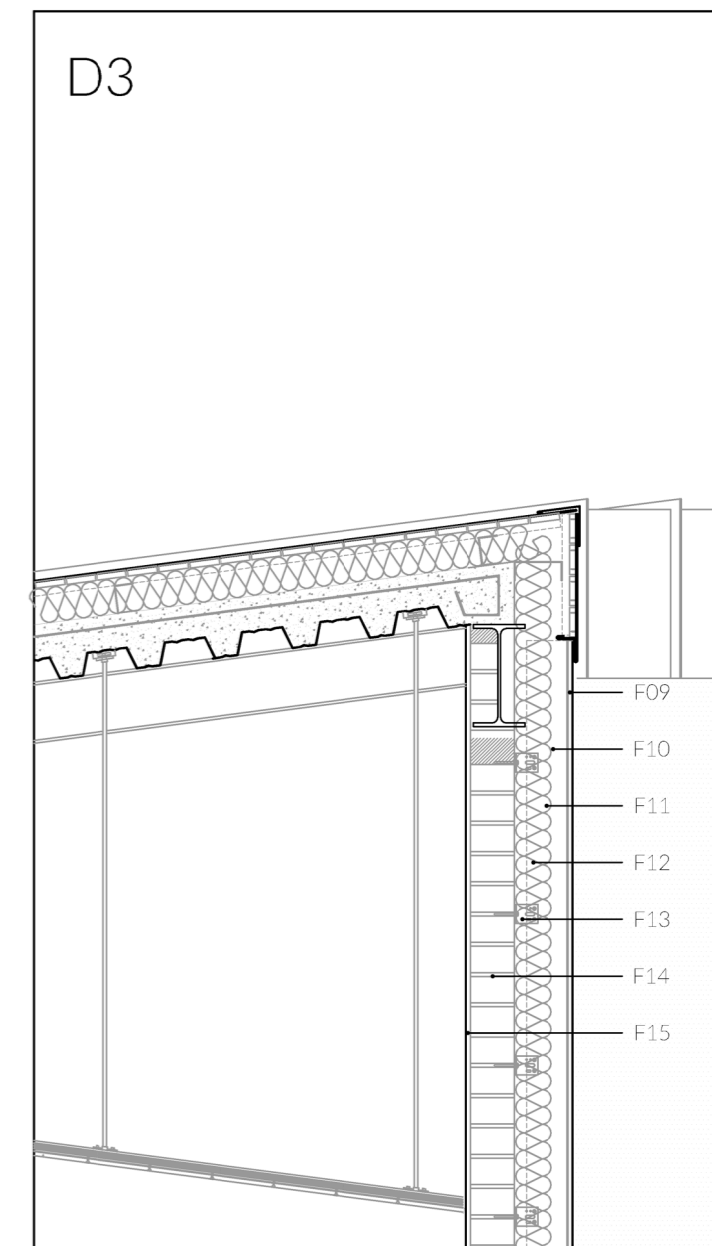
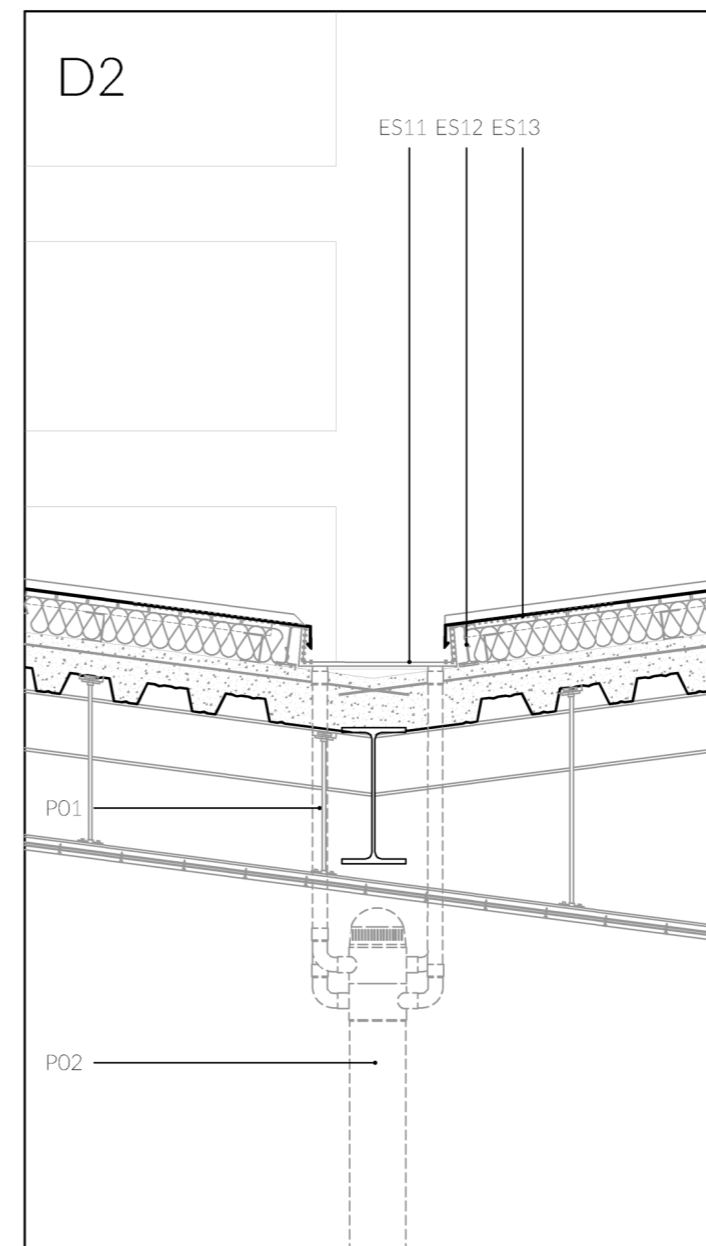
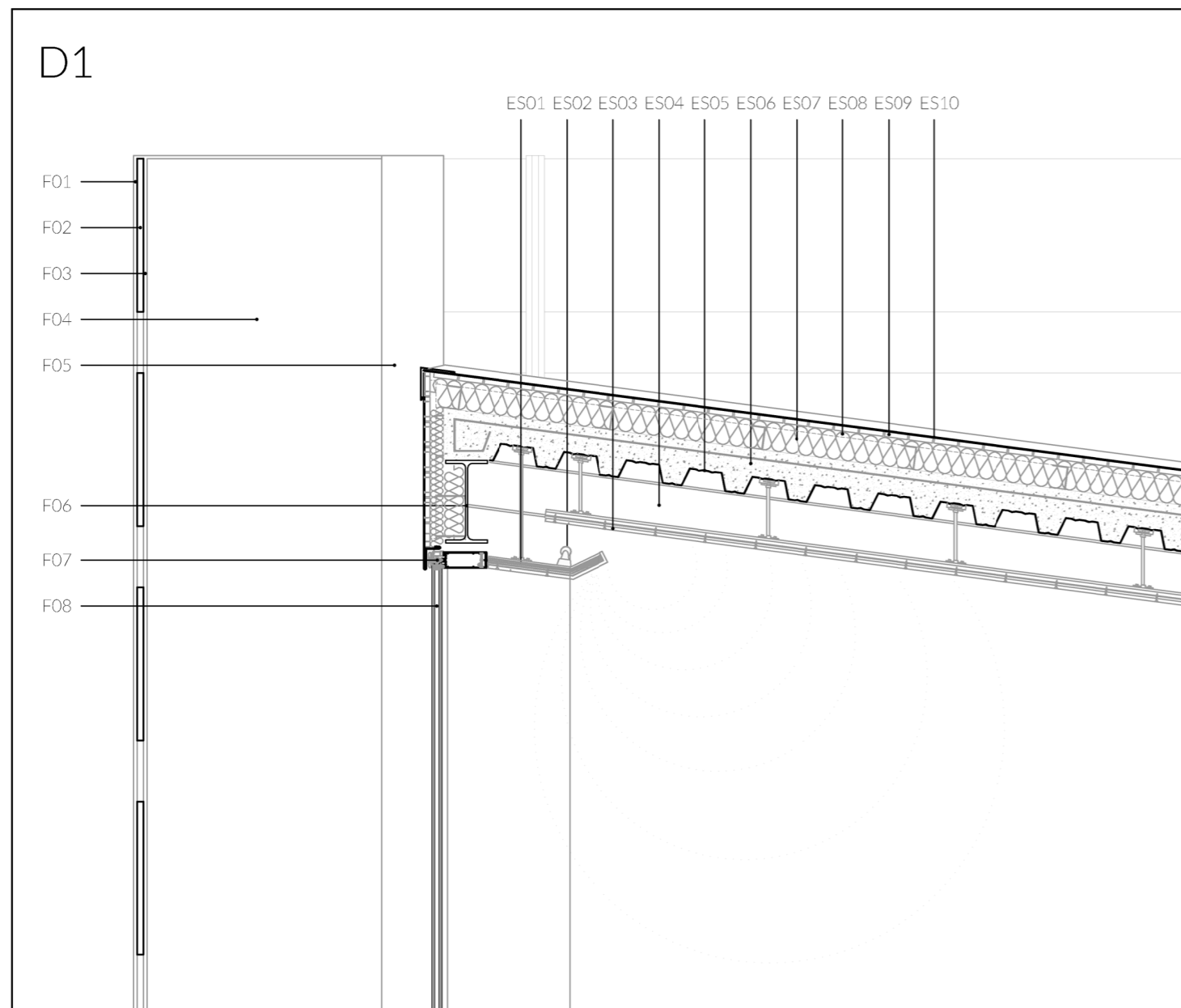
Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.







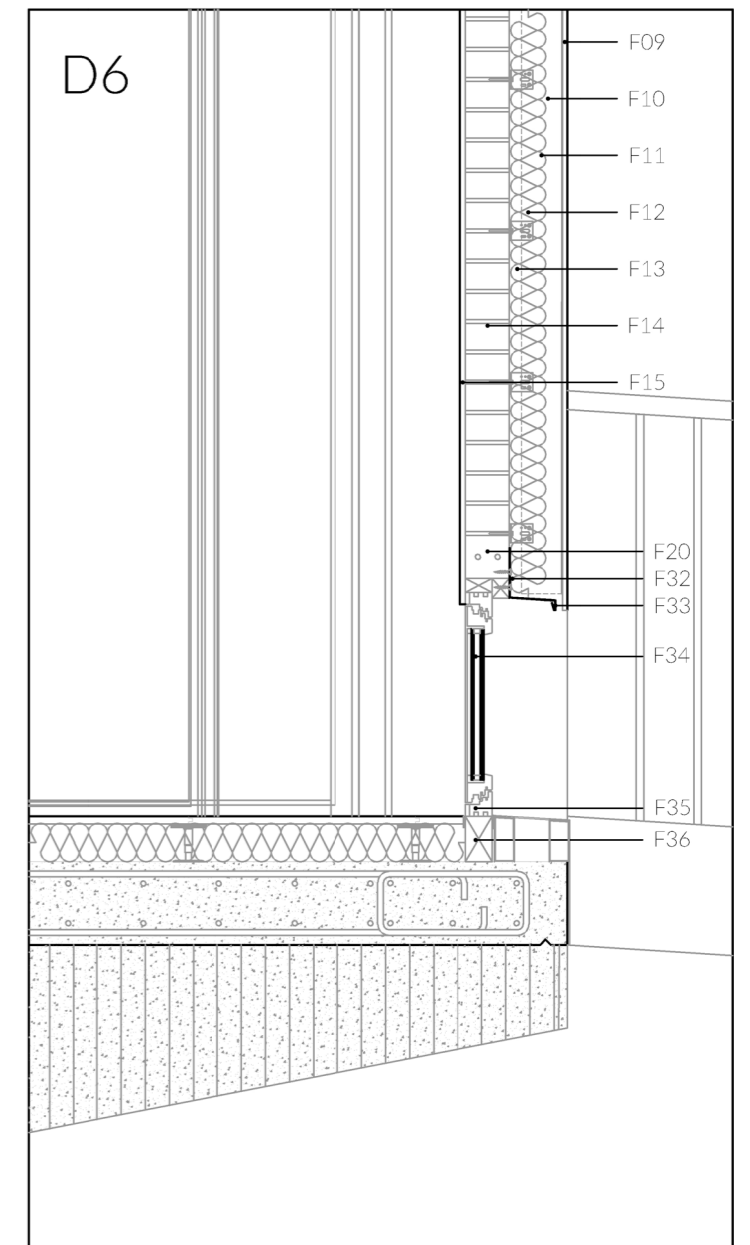
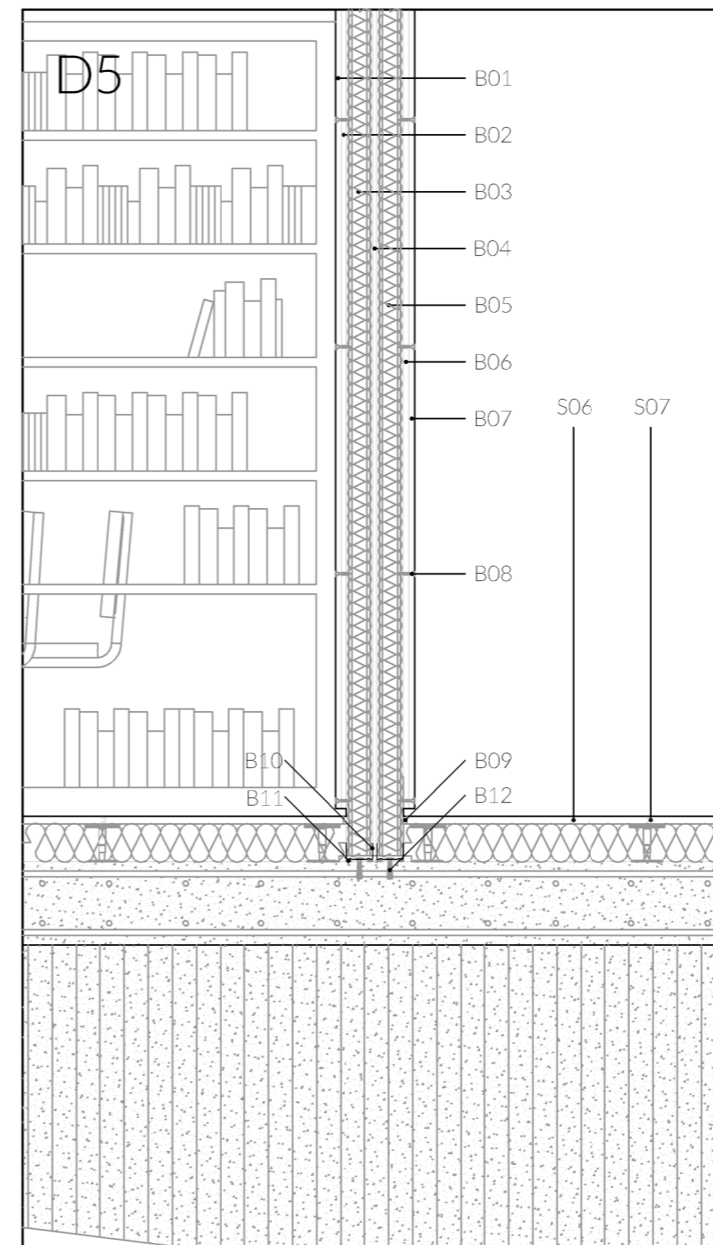
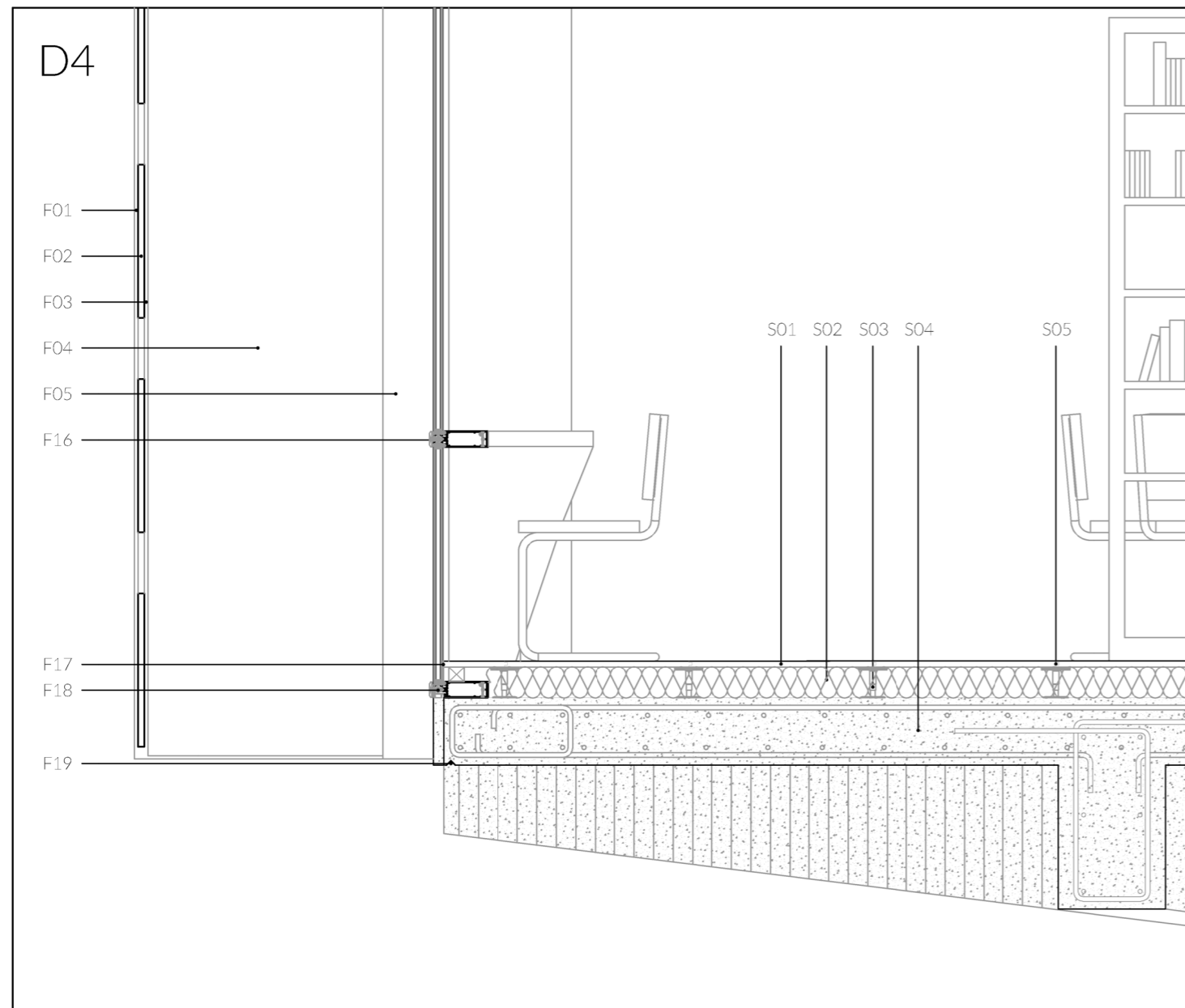


LEIENDA:

F01: Altzairu herdoilgaitzezko pieza
 F02: Azidoan tratatutako beira tenplatu inkoloroa 12mm
 F03: Poliuretano + Altzairu herdoilgaitzezko pieza
 F04: Beira laminarra butiralarekin 12+12
 F05: Altzairu txapazko tiranteak 20mm
 F06: IPE 300
 F07: Ohial hormaren erremate muntaga horizontala
 F08: Beira bikoitza aire ganberarekin 8+12+8
 F09: Formatu handiko Orix akabera 12mm
 F10: Aire ganbera 40mm
 F11: Aluminioko T perfla 110x50x2mm
 F12: Harri-zuntzezko isolatzailea 100mm
 F13: Erretentzio eskuaira
 F14: Adreilu trinkoa 115mm
 F15: Luzitu txuria 15mm

ES01: Sabai faltsuaren sostengatze perfla CD 60x27
 ES02: LED bidezko argitapen artifiziala
 ES03: Knauf panelezko sabai jarraitu faltsua 11mm
 ES04: IPE 160
 ES05: Txapa grekatua
 ES06: Konpresio hormigoia HA-25 100mm
 ES07: Harri-zuntzezko isolamendua 100mm
 ES08: Egur taulamenduaren bigarren mailako egitura
 ES09: Pinuzko egur taulamendua
 ES10: Tratamendurik gabeko eta junta altxatuko zink naturala, junta horizontala 500mm-ra 0,7mm
 ES11: Zinkezko erretena 400mm
 ES12: Erremate perfla
 ES13: Lamina iragazgaitz bikoitza

P01: Bigarren mailako zorrotena
 P02: Zorrotenaren aireztapen sistema
 P03: Zorroten nagusia 150mm



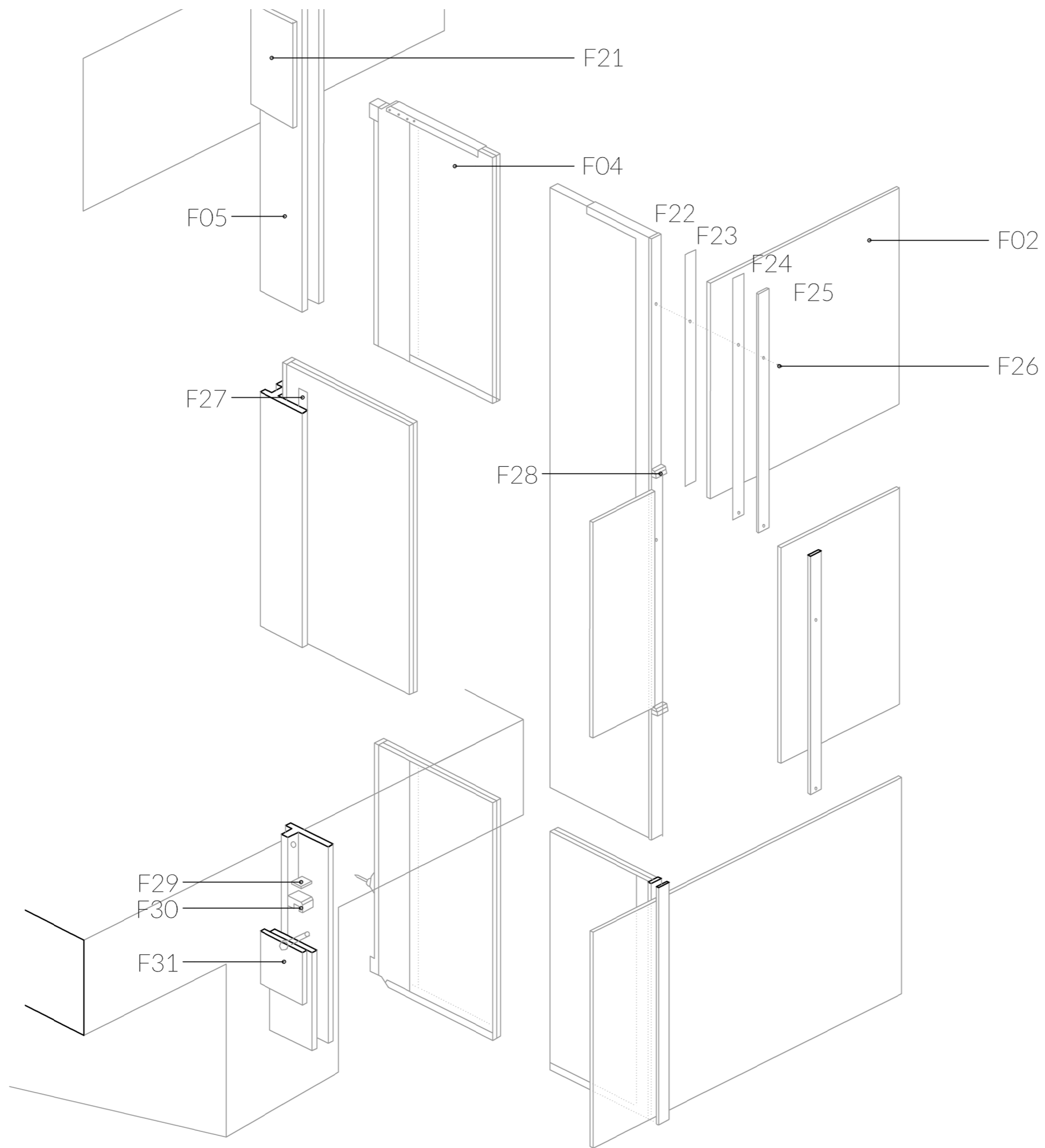
LEIENDA:

F01: Altzairu herdoilgaitzezko pieza
 F02: Azidoan tratatutako beira tenplatu inkoloroa 12mm
 F03: Poliuretano + Altzairu herdoilgaitzezko pieza
 F04: Beira laminarra butiralarekin 12+12
 F05: Altzairu txapazko tiranteak 20mm
 F09: Formatu handiko Orix akabera 12mm
 F10: Aire ganbera 40mm
 F11: Aluminiozko T perfila 110x50x2mm
 F12: Harri-zuntzezko isolatzailea 100mm
 F13: Erretentzio eskuaira
 F14: Adreilu trinkoa 115mm
 F15: Luzitu txuria 15mm
 F16: Aluminiozko muntaga horizontala junta irekiarekin
 F17: Silikona banatzailea
 F18: Aluminiozko muntaga horizontala junta irekiarekin
 F19: In situ egindako tantakina
 F20: Aurreprefabrikatutako hormigoi dintela
 F32: Lamina iragazgaitza
 F33: Altzairu herdogaitzezko tantakina
 F34: Beira tipo SGG Climatic silence 6/16/44.1
 F35: Egurrezko harotzeria junte perimetral bikoitzarekin

F36: Egurrezko aurremarkoa

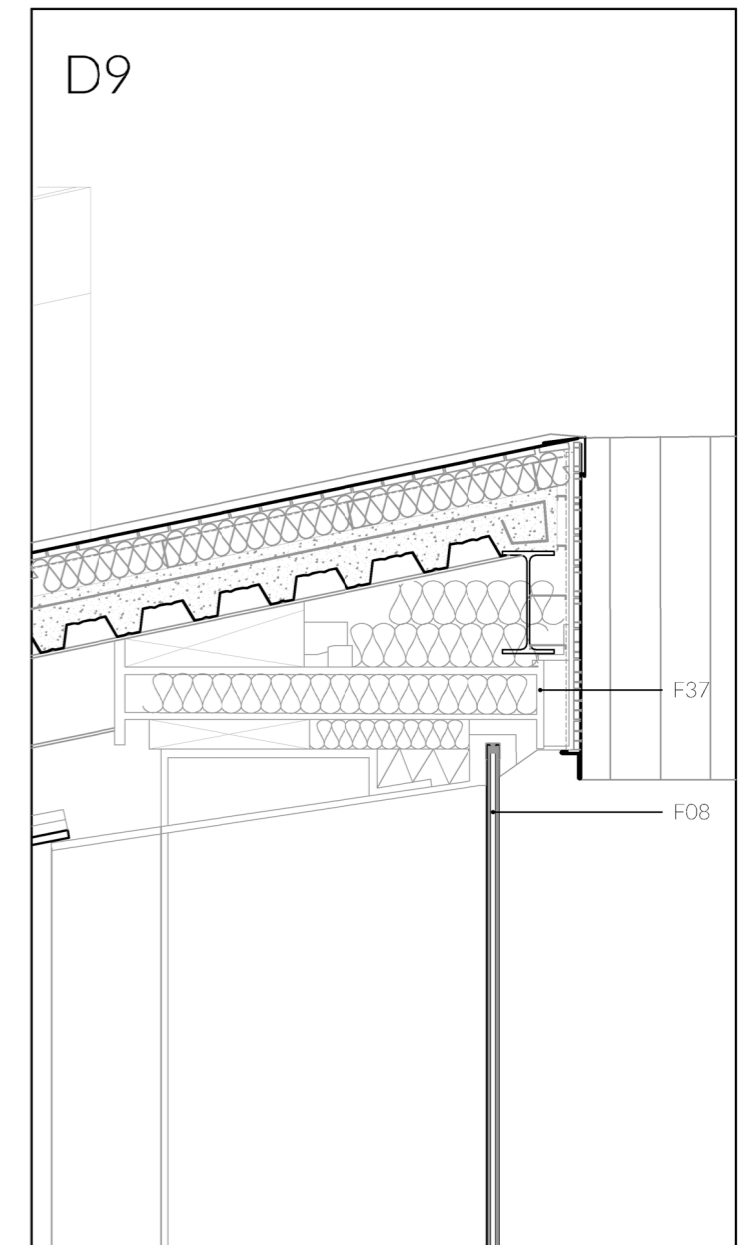
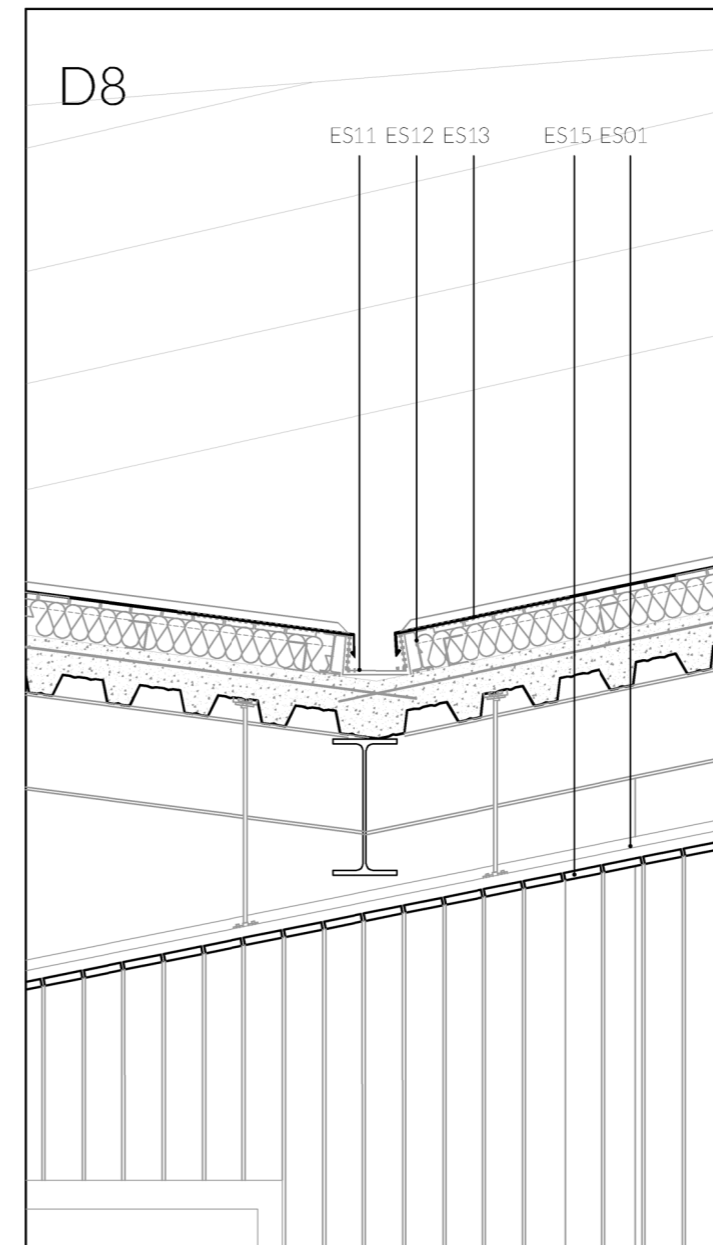
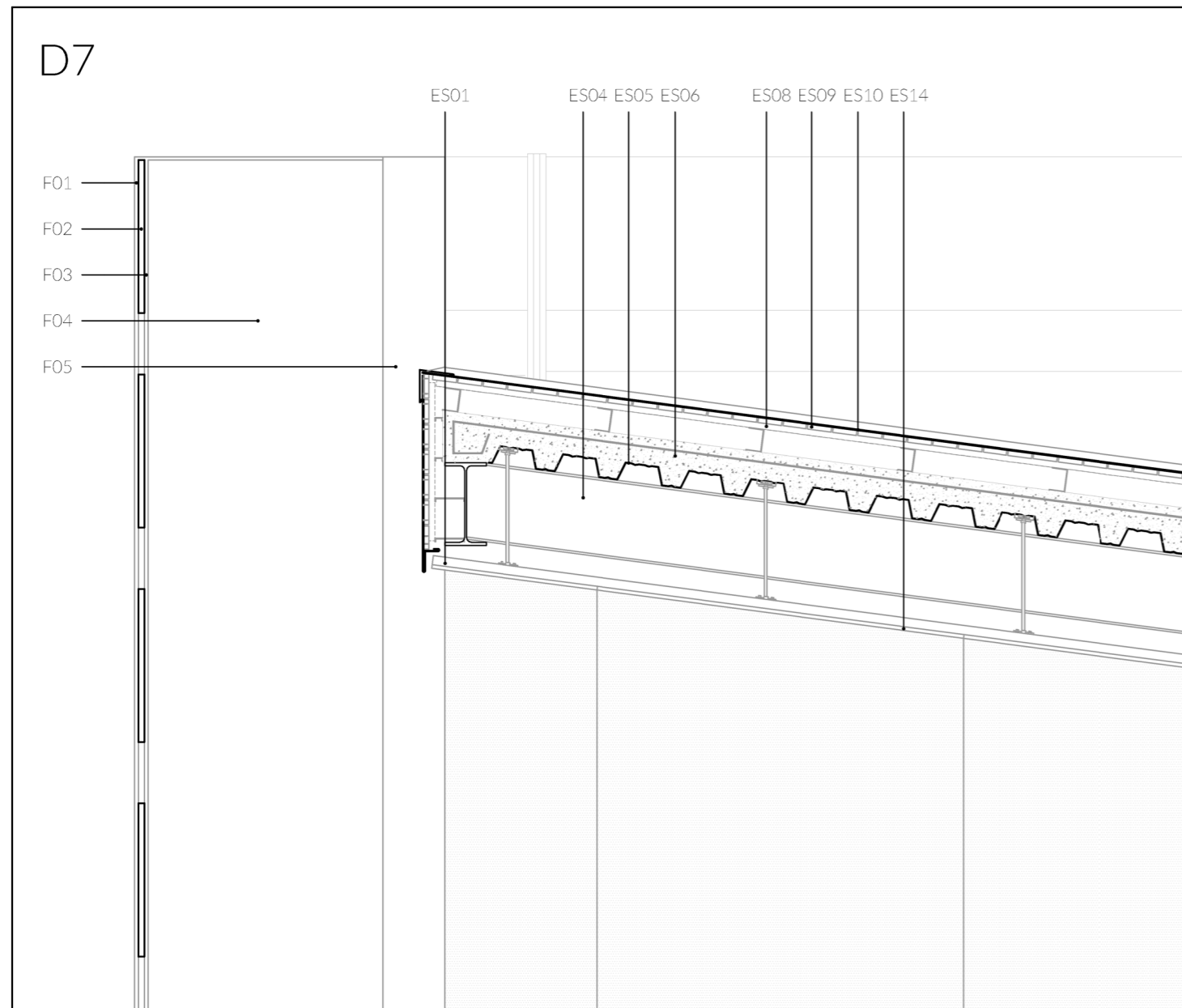
S01: 60x60-ko egur zoru erregistrablea
 S02: Harri-zuntz isolamendua 10zm
 S03: 60zm-ro jarritako piboteak
 S04: HA-30 hormigoizko lauza
 S05: Egur zoruaren arteko silikonazko junta

B01: Igeltsu txuri akabera 1,5zm
 B02: Gogortutako igeltsua 1,5zm
 B03: Harri-zuntz isolamendua 7zm
 B04: 1zm-ko separazioa
 B05: Harri-zuntz isolamendua 7zm
 B06: Gogortutako igeltsua 1,5zm
 B07: Luzitu txuria 1,5zm
 B08: Euste torlojua
 B09: Banda elastikoa
 B10: Pladur perfleria
 B11: Banda elastikoa
 B12: Fijazio torlojua



LEIENDA:

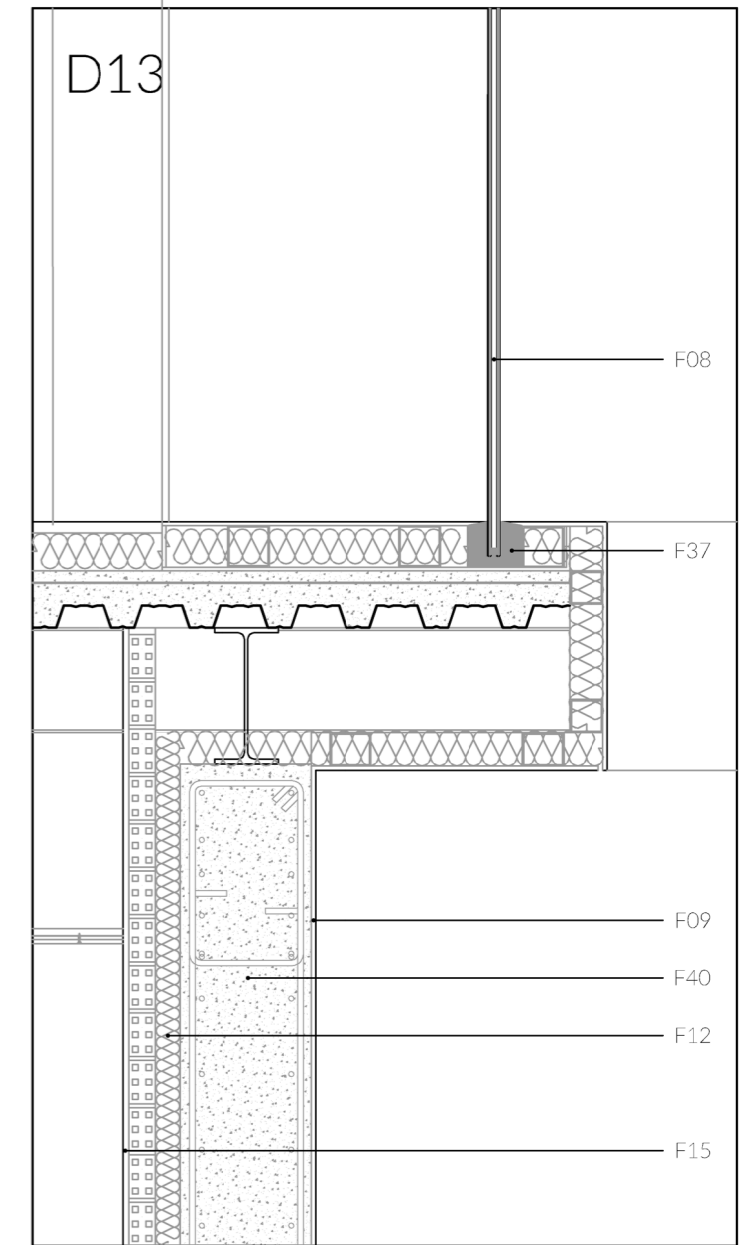
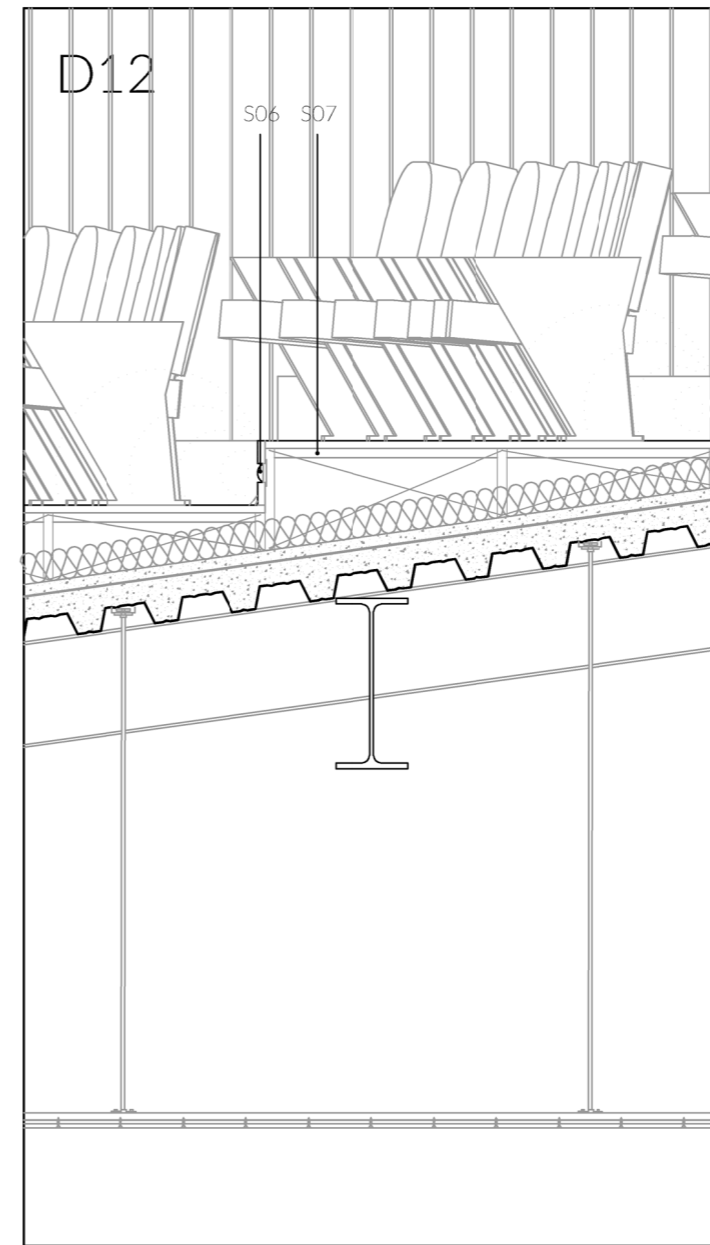
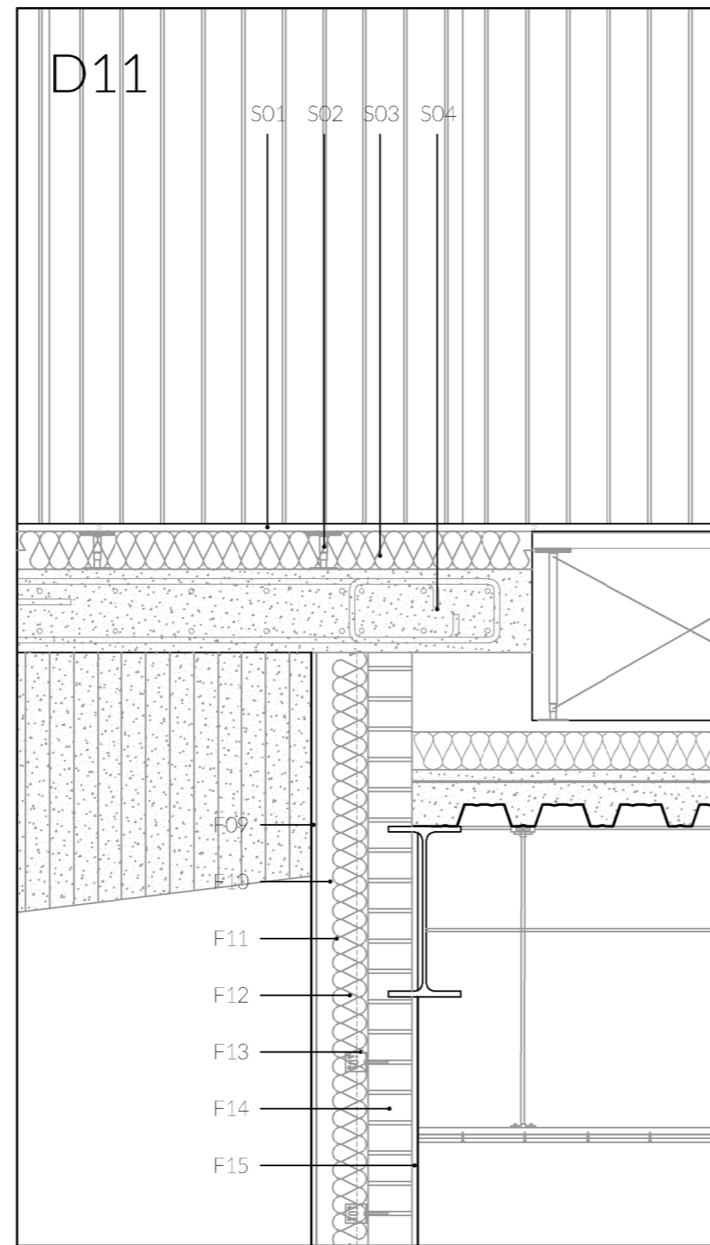
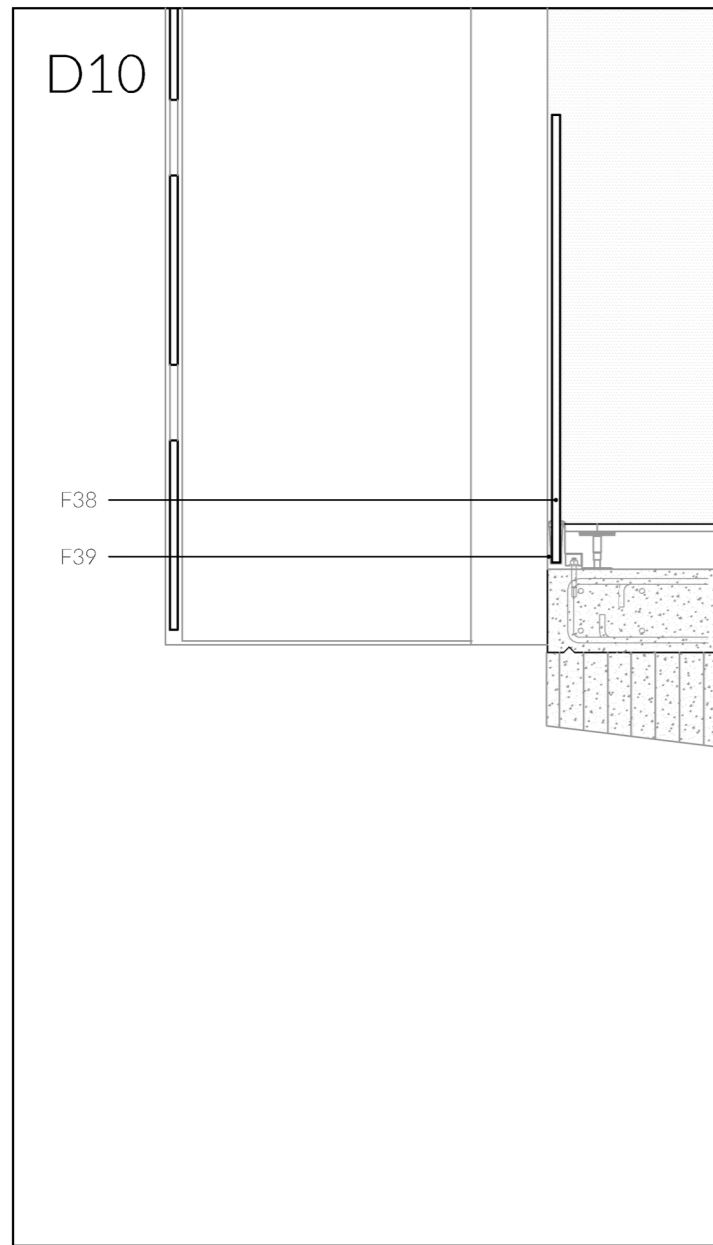
- F21: Tirantearen euste pletina 15mm-ko lodie rarekin
- F02: Azidoan tratatutako beira tenplatu inkoloroa 12mm
- F04: Beira laminarra butiralarekin 12+12
- F05: Altzairu txapazko tiranteak 20mm
- F22: Altzairu herdoilgaitzezko pieza
- F23: Poliuretanoa
- F24: Poliuretanoa
- F25: Altzairu herdoilgaitzezko pieza
- F26: M10 torlojuak
- F27: Neoprenoa
- F28: Altzairu herdoilgaitzezko pieza 40x30x16mm neoprenozko bermearekin
- F29: Galgatuzko kaltzoa
- F30: Altzairu herdoilgaitzezko bermea
- F31: Tirantearen euste pletina 15mm-ko lodie rarekin



LEIENDA:

F01: Altzairu herdoilgaitzezko pieza
 F02: Azidoan tratatutako beira tenplatu inkoloroa 12mm
 F03: Poliuretano + Altzairu herdoilgaitzezko pieza
 F04: Beira laminarra butiralarekin 12+12
 F05: Altzairu txapazko tiranteak 20mm
 F08: Beira bikoitza aire ganberarekin 8+12+8
 F37: Beira kurbatuaren aluminiozko markoa

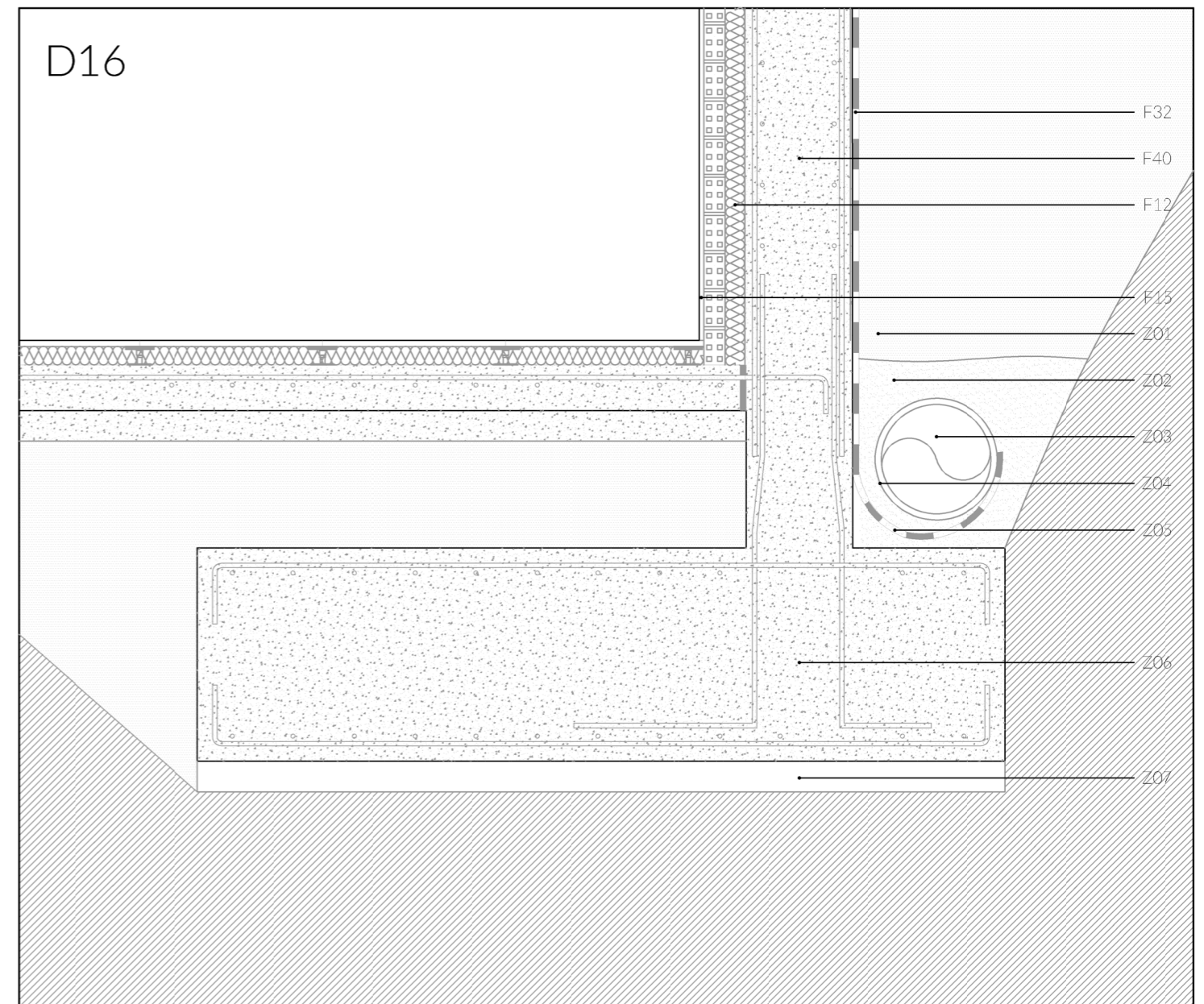
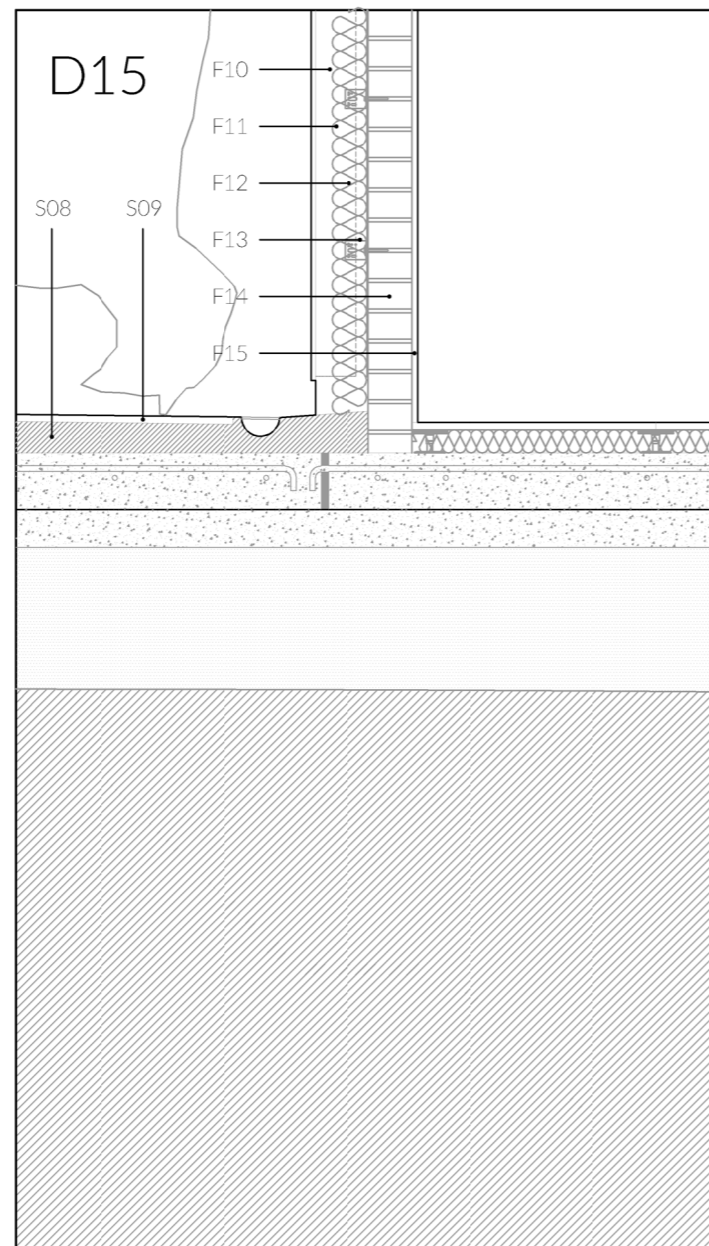
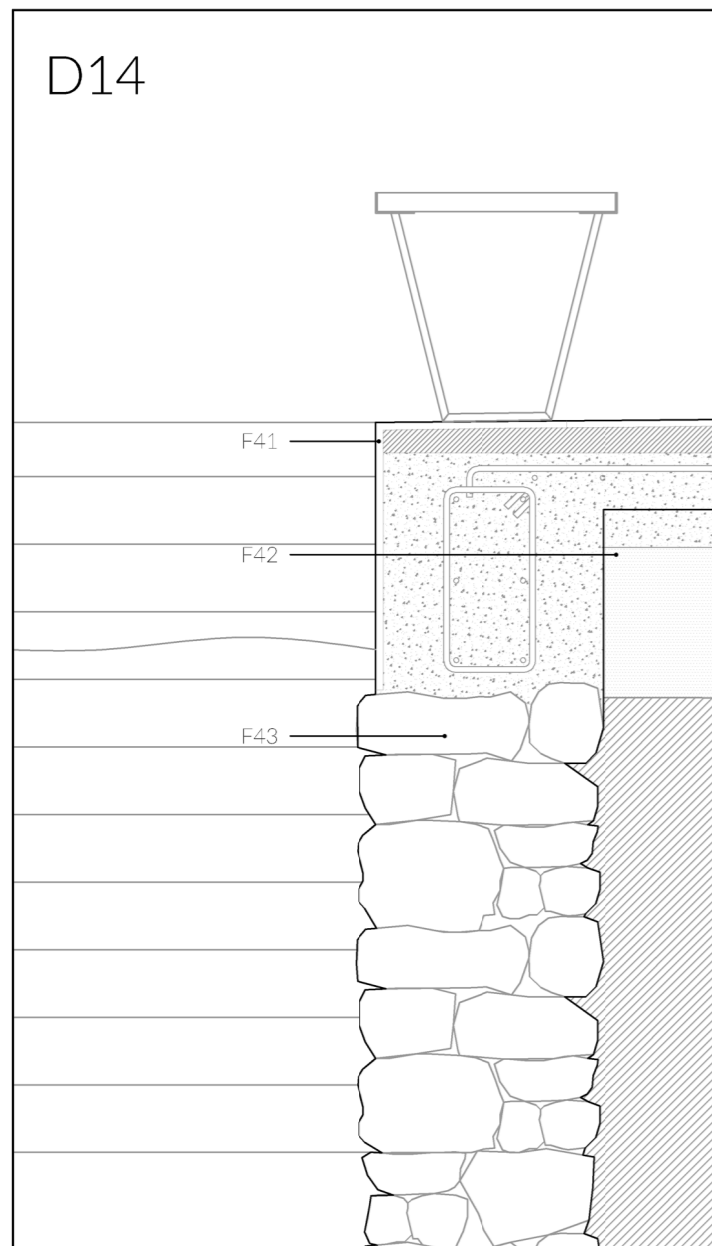
ES01: Sabai faltsuaren sostengatze perfla CD 60x27
 ES04: IPE 270
 ES05: Txapa grekatua
 ES06: Kompresio hormigoia HA-25 100mm
 ES08: Egur taulamenduaren bigarren mailako egitura
 ES09: Pinuzko egur taulamendua
 ES10: Tratamendurik gabeko eta junta altxatuko zink naturala, junta horizontala 500mm-ra 0,7mm
 ES11: Zinkezko erretena 400mm
 ES12: Erremate perfla
 ES13: Lamina iragazgaitz bikoitza
 ES14: Fromatu handiko Orix panelak 12mm
 ES15: Egur taulamenduz osatutako sabai faltsua 20mm



LEIENDA:

F08: Beira bikoitza aire ganberarekin 8+12+8
 F09: Formatu handiko Orix akabera 12mm
 F10: Aire ganbera 40mm
 F11: Aluminiozko T perfila 110x50x2mm
 F12: Harri-zuntzeko isolatzailea 100mm
 F13: Erretentzio eskuaira
 F14: Adreilu trinkoa 115mm
 F15: Luzitu txuria 15mm
 F37: Beira kurbatuaren aluminiozko markoa
 F38: Beirazko barandilaren aluminiozko bermea
 F39: Beirazko barandila 8+8mm

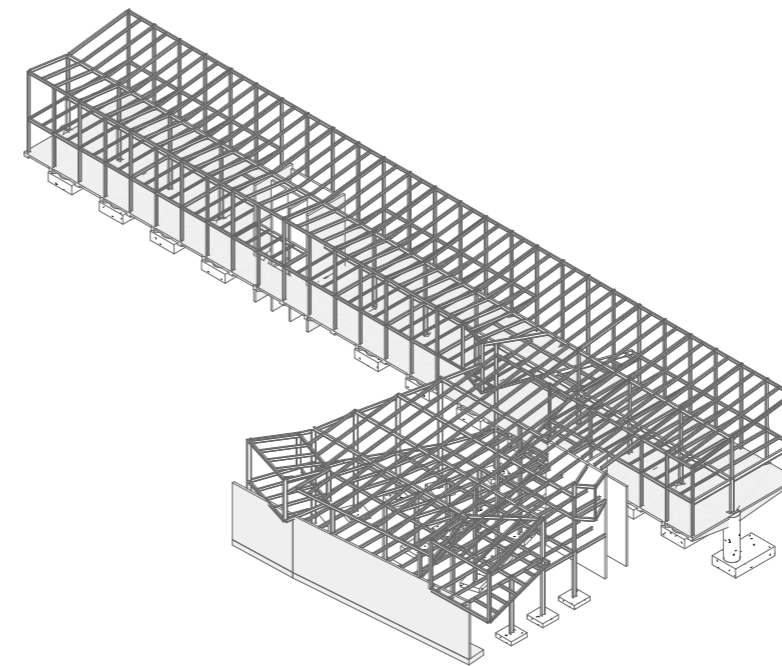
S01: 60x60-ko egur zoru erregistrablea
 S02: Harri-zuntz isolamendua 10zm
 S03: 60zm-ro jarritako piboteak
 S04: HA-30 hormigoi lauzak
 S06: LED argiztapena
 S07: Bigarren mailako perfil egitura



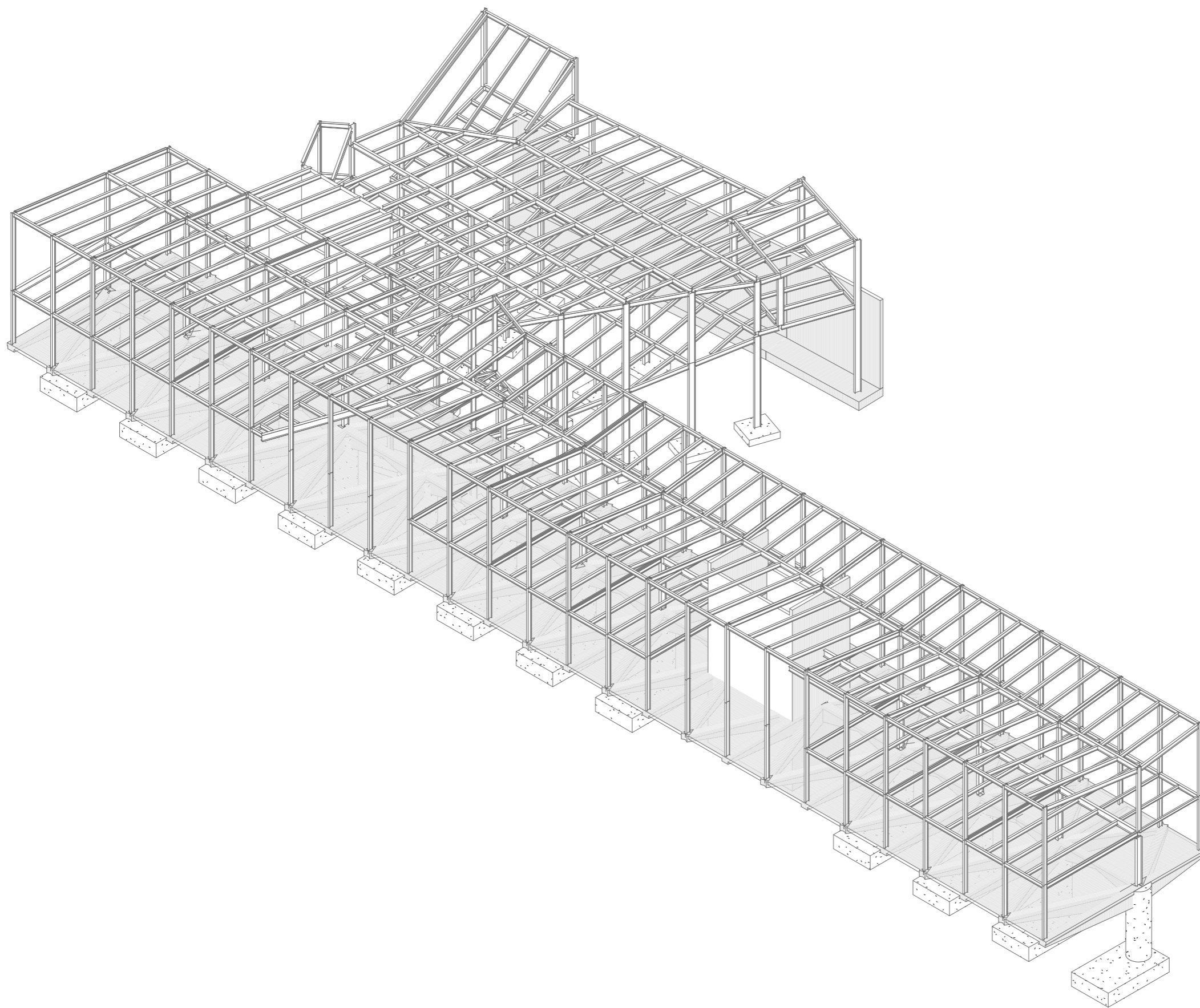
LEIENDA:

- F10: Aire ganbera 40mm
- F11: Aluminiozko T perfla 110x50x2mm
- F12: Harri-zuntzezko isolatzailea 100mm
- F13: Erretentzio eskuaira
- F14: Adreilu trinkoa 115mm
- F15: Luzitu txuria 15mm
- F32: Lamina iragazgaitz bituminosoa
- F40: HA-30 Hormigoi karga horma 350mm
- F41: Izkineko pieza zeramiko berezia "L" formarekin
- F42: Legarra
- F43: Harrizko kontentzio horma 500mm

- S08: Malda morteroa
- S09: Hormigoizko baldosa akabera 20mm
- Z01: Lur konpaktu betelana
- Z02: Legarra
- Z03: Hodi dreñaia
- Z04: Geotextila
- Z05: Lamina iragatzgaitz bituminosoa
- Z06: Zapata jarraia HA-30
- Z07: Garbiketa hormigoia 100mm



EGITURAREN DESKRIBAPEN
ETA KALKULUAK



EGITURAREN DESKRIBAPENA:

Eraikinaren egituraren konposaketa orokorrari dagokionez, hormigoiz eta altzairuzko egituraz ebaztea erabaki da.

Hormigoia bere masa pisudun presentziarekin lehen solairuraino erabili da, pilotis indartsu batzuen erabileraren ondorioz, eraikinaren pisuen adierazlea izango da behe solairuan.

Altzairuari dagokionez, lehen solairutik aurrera erabiliko da, eraikina arina bihurtuz. Behean utzitako hormigoizko pisutsuaren presentziatik aldenduz joango da gorantz egiten duen heinean.

ZIMENTAZIOA:

Zimentazioari dagokionez, eraikinaren bloke laukizuzena formatu handiko zimendu zapata isolatuekin ebatziko litzateke.

Gune organikoaren zimentazio sistemari dagokionez ere zapata isolatuak eta karga hormetan zapata jarraiak erabili dira.

FORJATUAK:

Hormigoizko forjatuei dagokionez, lauzak erabili dira, hauek errefortzu habe batzuekin lagunduta.

Lehen solairuan adibidez, hormigoizko habeekin egindako sistema triangelatu baten bidez ebatziko litzateke forjatua .

Altzairuzko forjatuei dagokionez txapa kolaborantea eta konpresio hormigoia erabiliko litzateke 1,6metroko jarritako habexken gainean sostengatzen delarik.

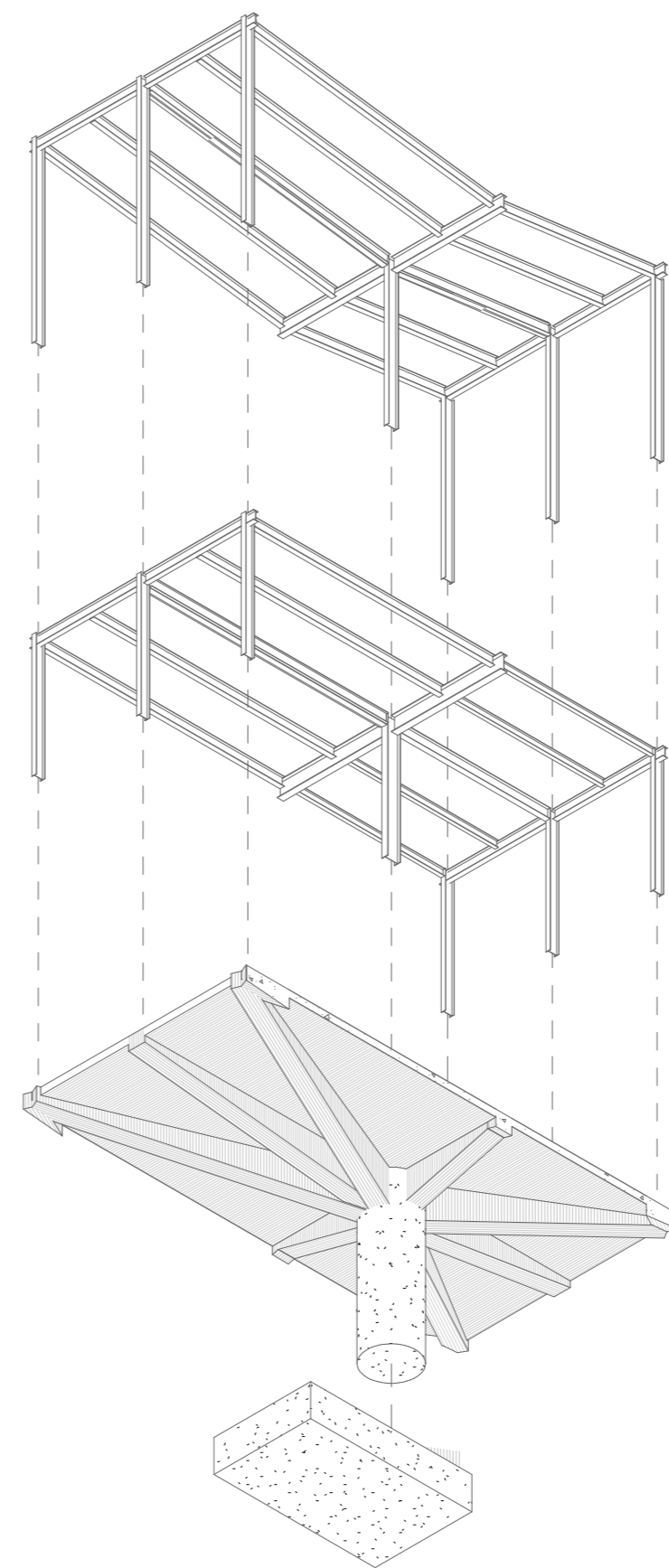
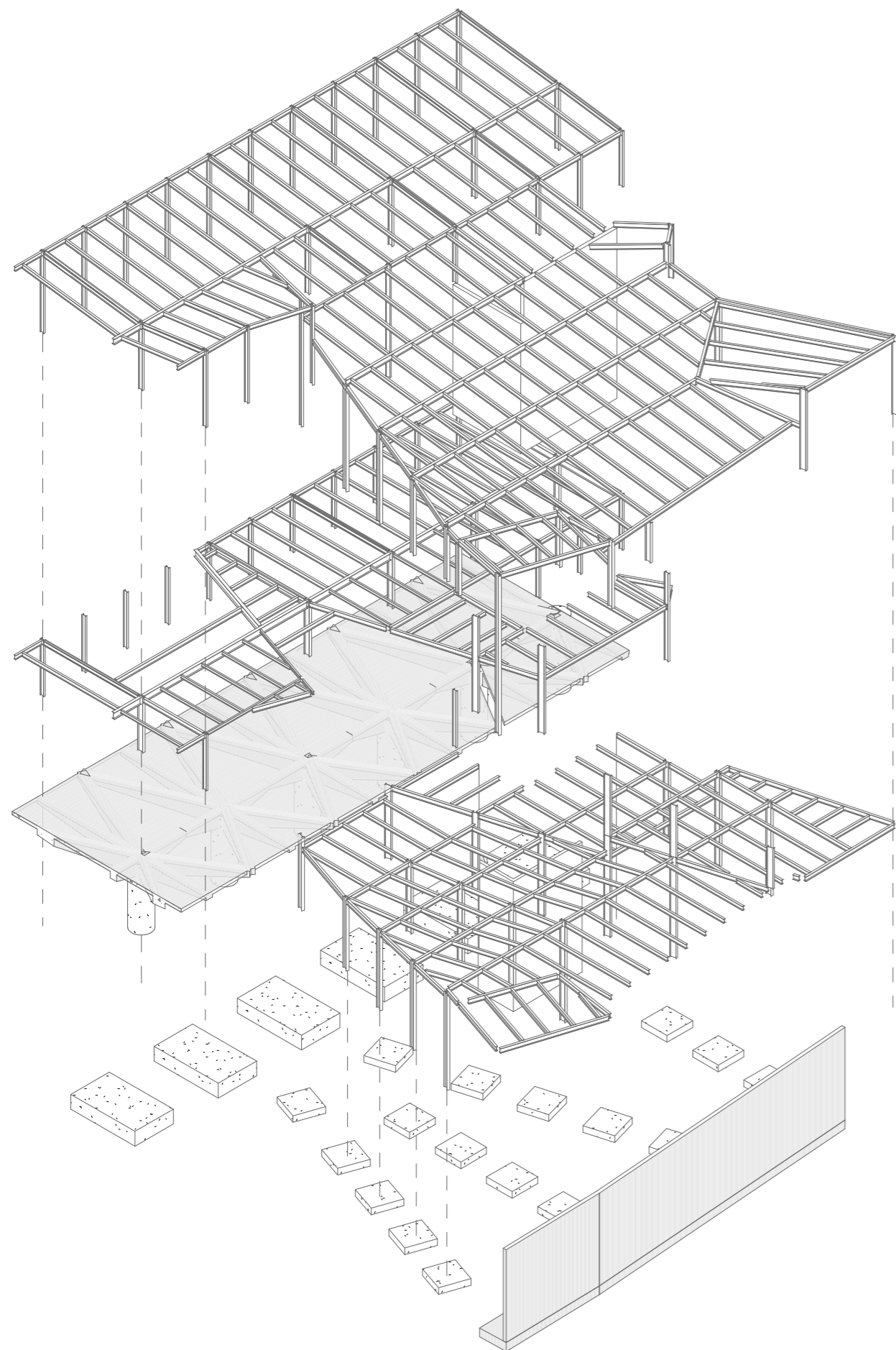
ZUTABEAK:

Hormigoizko zutabeei dagokionez, dimentsio handiko zutabeak egitea autatu da, nola bait lehen aipatutako zama presentzia hori bilatzeko.

Altzairuzko zutabeei dagokionez IPE perfilak erabiltzea erabaki da, arintasunaren presentzia espaziala bermatzeko.

KARGA HORMAK:

Hormigoizko karga hormak komunikazio nukleoetan erabiltzea planteatu da, gainera nukleo hauek egitura orokorraren arriostamenduari laguntzen diote.



EGITURAREN DESKRIBAPENA:

BLOKE ORGANIKOA (AUDITORIOA):

Lehenengo irudian agertzen den bezala, auditorioko gunearen egituraren definizioa agertzen da. Hau zapaten gainean sostengatzen den altzairuzko egitura baten bidez ebatzen da.

Altzairuzko egitura proiektuan sortutako formetara moldatzen da, forma hauek inguruan dauden erreferentzia askorekin harremantzen dira eraikina inguruan hobeto txertatuz.

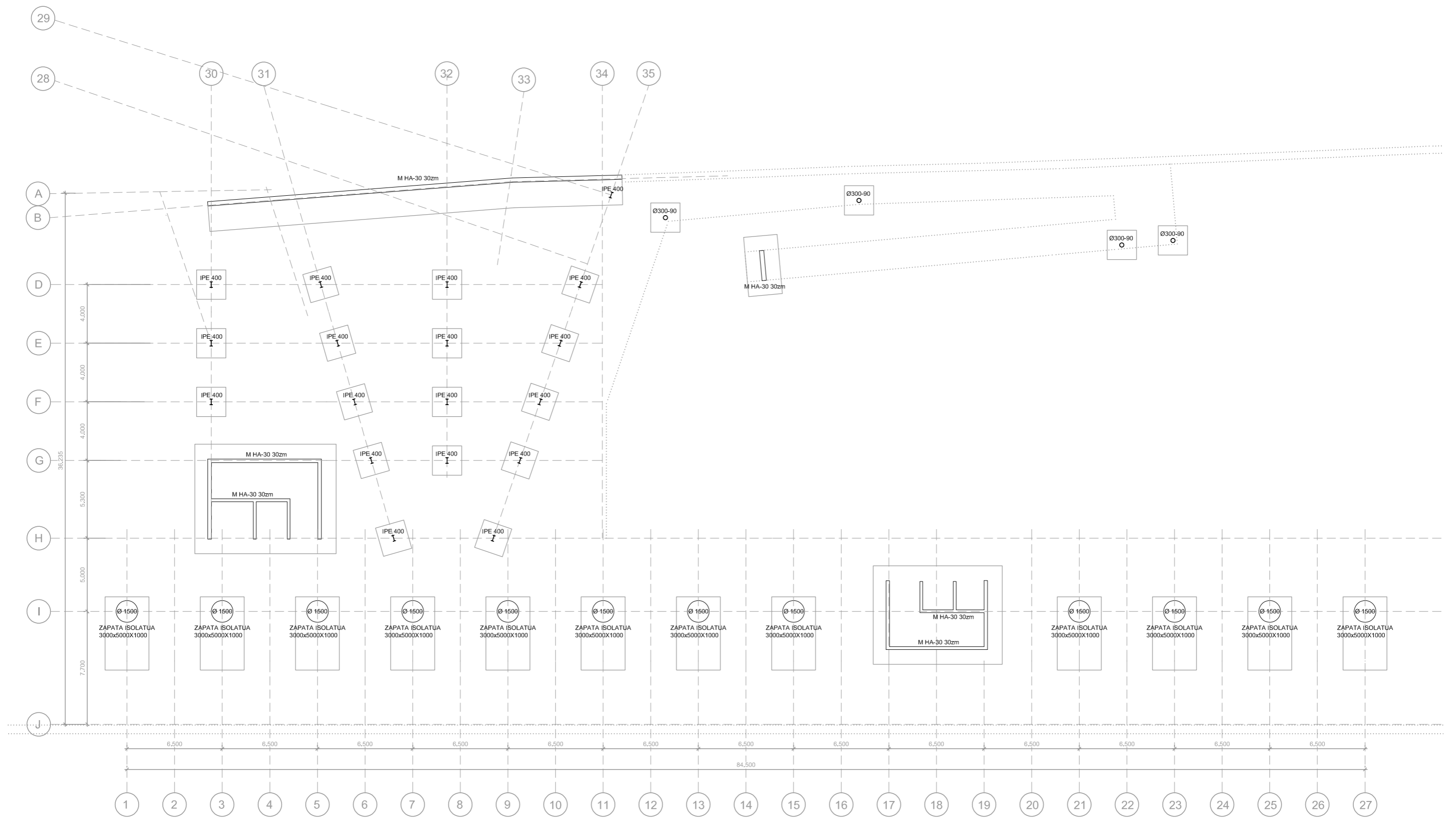
BLOKE LAUKIZUZENA:

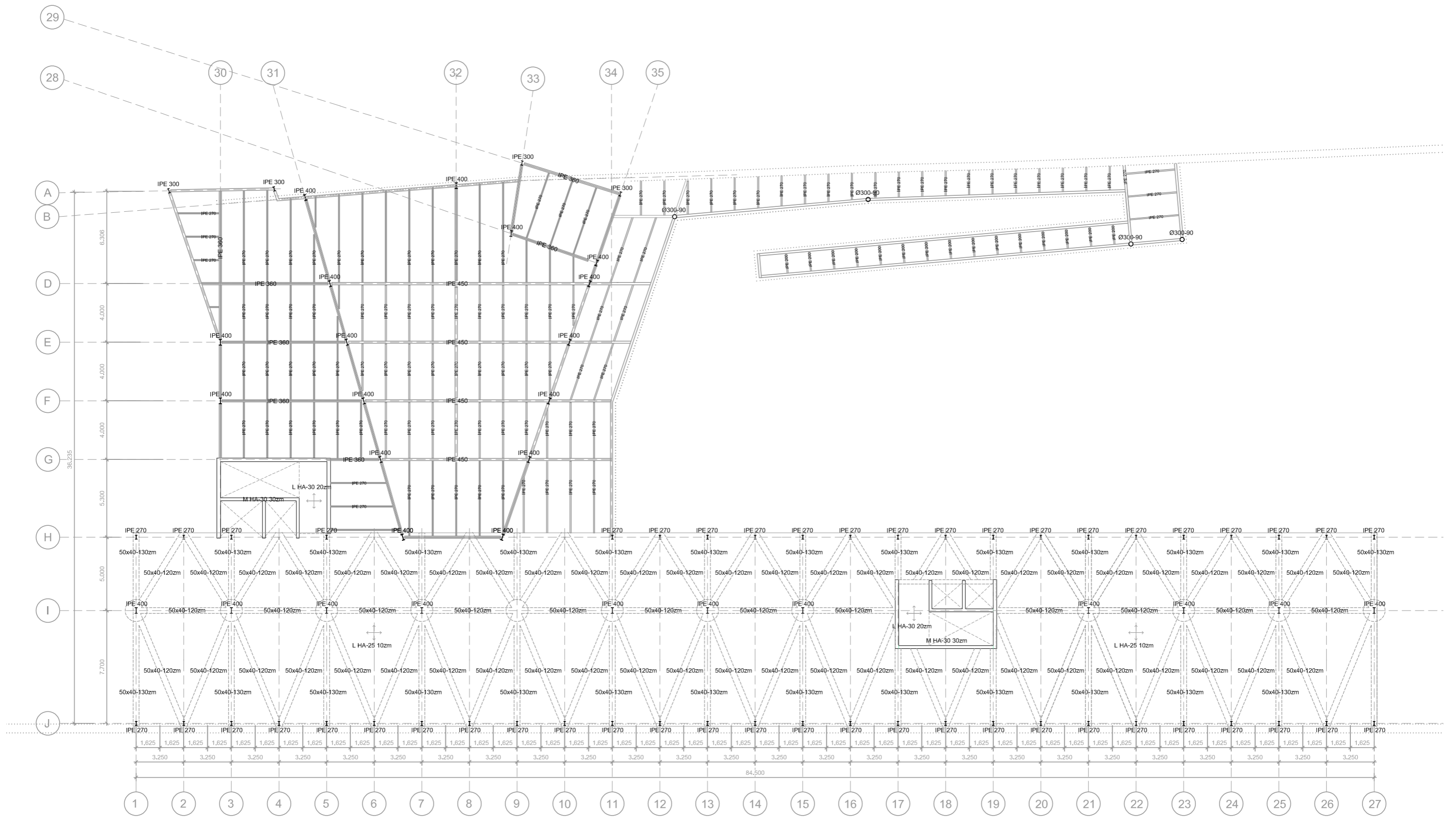
Bigarren irudiko axonometrian argi ikusten den bezala, gune laukizuzenaren egituraren ebatzena egiteko aterkidun sistema bat erabili da, non altzairuzko zutabeak lehen solairuan kokatzen den hormigoizko oin batetik abiatzen dira.

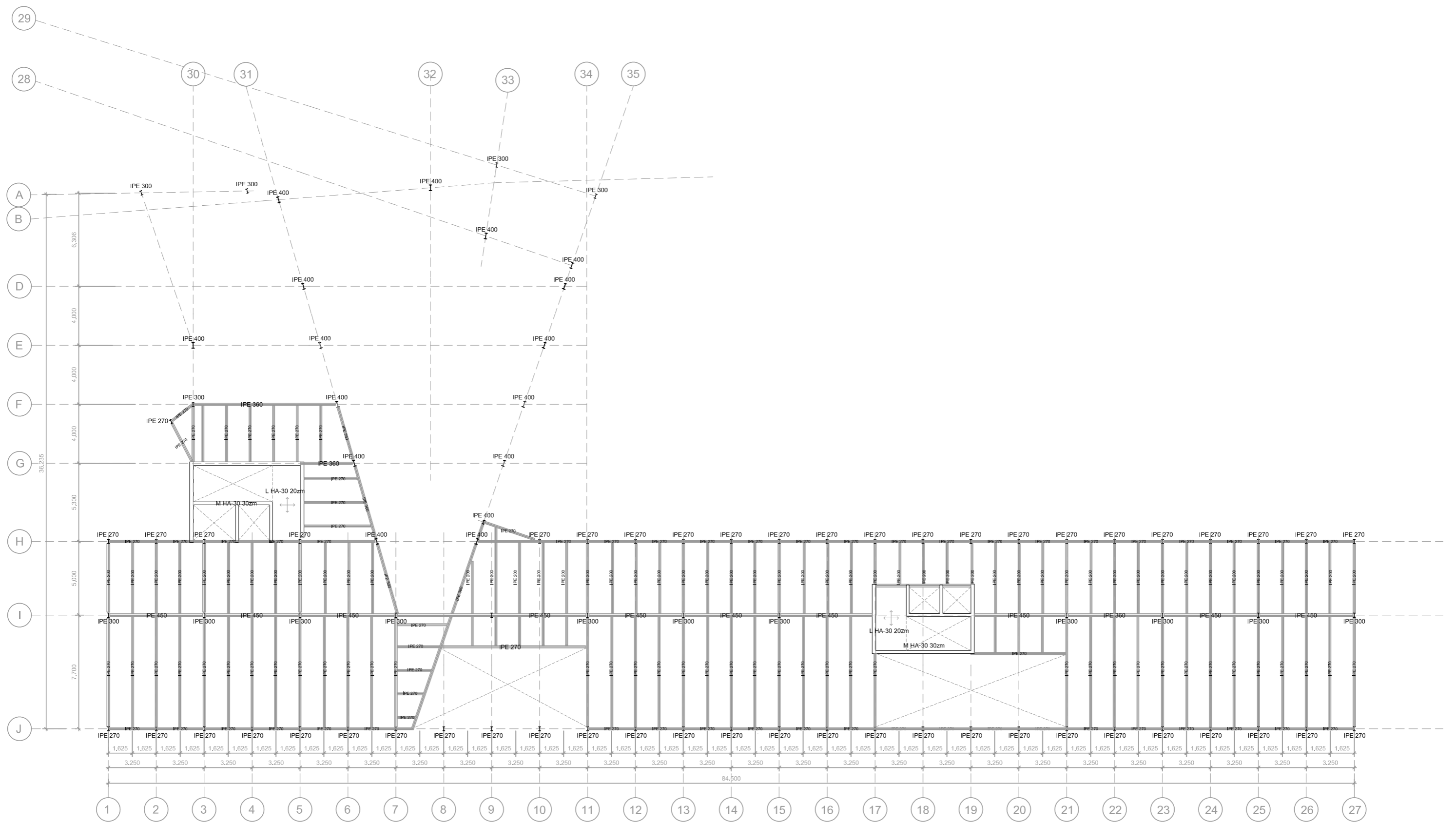
Sistema honen ondorioz behe solairuan kokatzen diren azoka postuak antolatu egiten dira, gainera eraikina inguruan hobeto txertatzen da, egitura hau atzean dauden zuhaitzen abstrakzioa baita.

Egitura mota hau erabiltzeak eraikina altxararen bloke konpaktu bat bezala ikusteak eragiten du, sortutako itzalen ondorioz behe solairua nola bait desagertzen da bloke zurrun bat agertuz altxararen inguruko harresiekin harremantzen dena.

Aldiz azokara gerturatzen garenean hormigoizko pilote handien presentziarekin espazioa antolatzen da gune aberatsgarri bat sortuz.









EGITURAREN KALKULUA:

AKZIOAK:

ZAMA IRAUNKORRAK:

Berezko pisua zehazteko CTE-DB-AE-ko materialen prontuarioa erabili dut;

-ESTALKIKO FORJATUA: -Zink: 71KN/m³
 -Egur taulamendua: 0,12KN/m²
 -Harri zuntzeko isolamendua: 0,02KN/m²
 -Konpresio hormigoia: 24KN/m³
 -Txapa: 0,12KN/m²

Guztira: 2,67KN/m²

-BIGARREN SOLAIRUKO FORJATUA: -Egur akabera 2zm: 0,12KN/m²
 -Konpresio hormigoia: 24KN/m³
 -Txapa: 0,12KN/m²
 -Tabikeak: 1,2KN/m²

Guztira: 2,64KN/m²

-LEHEN SOLAIRUKO FORJATUA: -Egur kabera: 0,12KN/m²
 -Harri zuntzeko isolamendua: 0,02KN/m²
 -Konpresio hormigoia: 24KN/m³
 -Tabikeak: 1,2KN/m²

Guztira: 3,92KN/m²

-BEHE SOLAIRUKO FORJATUA: -Gresezko baldosa akabera: 19KN/m³
 -Malda morteroa: 1,8KN/m²
 -Hormigoia lauza: 24KN/m³

Guztira: 7KN/m²

ZAMA ALDAKORRAK:

-HAIZEA: CTE-DB-AE-ko atalean adierazten den bezala, ondorengo formulatik aterako dugu haizeak sortutako akzioak:

$$q_e = q_b \times C_e \times C_p = 0,5 \times 2,1 \times 0,8 = 0,84 \text{KN/m}^2$$

$$C_s = -0,5 \text{KN/m}^2$$

-ELURRA: CTE-DB-AE-ko atalean adierazten den bezala ondorengo formularen bidez aterako dugu elurrak Donostiko inguruan sor ditzazkeen akzioak, "Sk" faktorea lortzeko CTE-DB-AE-ko 3.8 taulatik aterako dugu non Donostia ingururako 0,3koa izango da.

$$q_n = u \times S_k = 0,3 \text{KN/m}^2$$

-ERABILERA GAINKARGAK:

CTE-DB-AE-3-ko 3.1 taulan agertzen den bezala gure eraikina orokorrean "C2" kategoriakoa izango litzateke, auditorioaren gunean izan ezik, gune honetan "C5" kategoriakoa izango litzateke. Estalkiaren kasurako "G1" kategoriakoa izango litzateke, estalkiak %13ko malda baitauka.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

EGITURA KALKULUAREN LEHENENGO PROBA:

Egituraren kalkuluaren lehenengo probarako, portiko osoa aztertzea erabaki dut, nahiz eta lehen solairuko forjatua (aterkidun egitura duena) independenteki aztertu beharko nuke, hormigoizko zutabeak ez baitu soilik habe horren kargak jasango. Ala ere lehenengo analisi orokor bat egiteko balio izan dit, non hipotesi desberdinen erabilerekin eraikina nola deformatuko den ikus dit.

Kalkuluak egiteko hurrengo portikoa erabili dut, non zutabeen arteko argi maximoa 6,5 metrotakoa da orokorrean, lehen solairuan 7,7m eta 5 metroko hegala agertzen dira.

Altzairua: Zutabeei dagokienez IPE 400eko perfilak erabili dira, habeetan aldiz IPE 300eko perfilak eta habexketan IPE 160ko perfilak.

Hormigoia: Zutabeei dagokienez 1 metroko diametrokoak dira, habeak aldiz sekzio aldakorrekokoak dira lehen solairuan, sekzio aldakor hau momentuaren diagramari erantzuten dioelarik eta bere sekzio txikiena 0,6x0,3koa izango litzateke.

Hormigoizko kargei dagokienez 1 metroko zabalera duten habeak balira bezala suposatuta egin dut Wineva programan sartu ahal izateko.

Portikoak hartzen duen azalera:

Bigarren solairuko kargen banaketari dagokionez, auke-ratutako portikoa hiru azalera desberdin hartuko ditu, fatxadetan zutabeak 3,25era jarrita baitaude eta aldiz erdiko ardatzean 6,5 metrotara, estalkiko kasuan bezala.

Lehen solairuko argiaren azalera kontuan hartzeko, hirukiaren azaleraren baliokidea suposatuta dut: Hau da hirukiaren azalera 12,51akoa bada nik laukizuzen eran kargak jasoko dituenaren baliokidea bilatu dut eta hortaz hormigoizko habeak jasango duen kargen azalera 7,7x1,625m-koa izango da, hau da 12,51 metro karratukoa.

Behe solairuan 6,5 metroko argiak izango ditugu.

Karga motak:

Gainkargaren eta haizearen hipotesietarako bi modutan erabili ditut, gainkargaren kasuan bata eraikinaren osotasunean egongo litzatekena eta bestea eraikinaren hegaldune handiengan.

BP: Berezko pisua

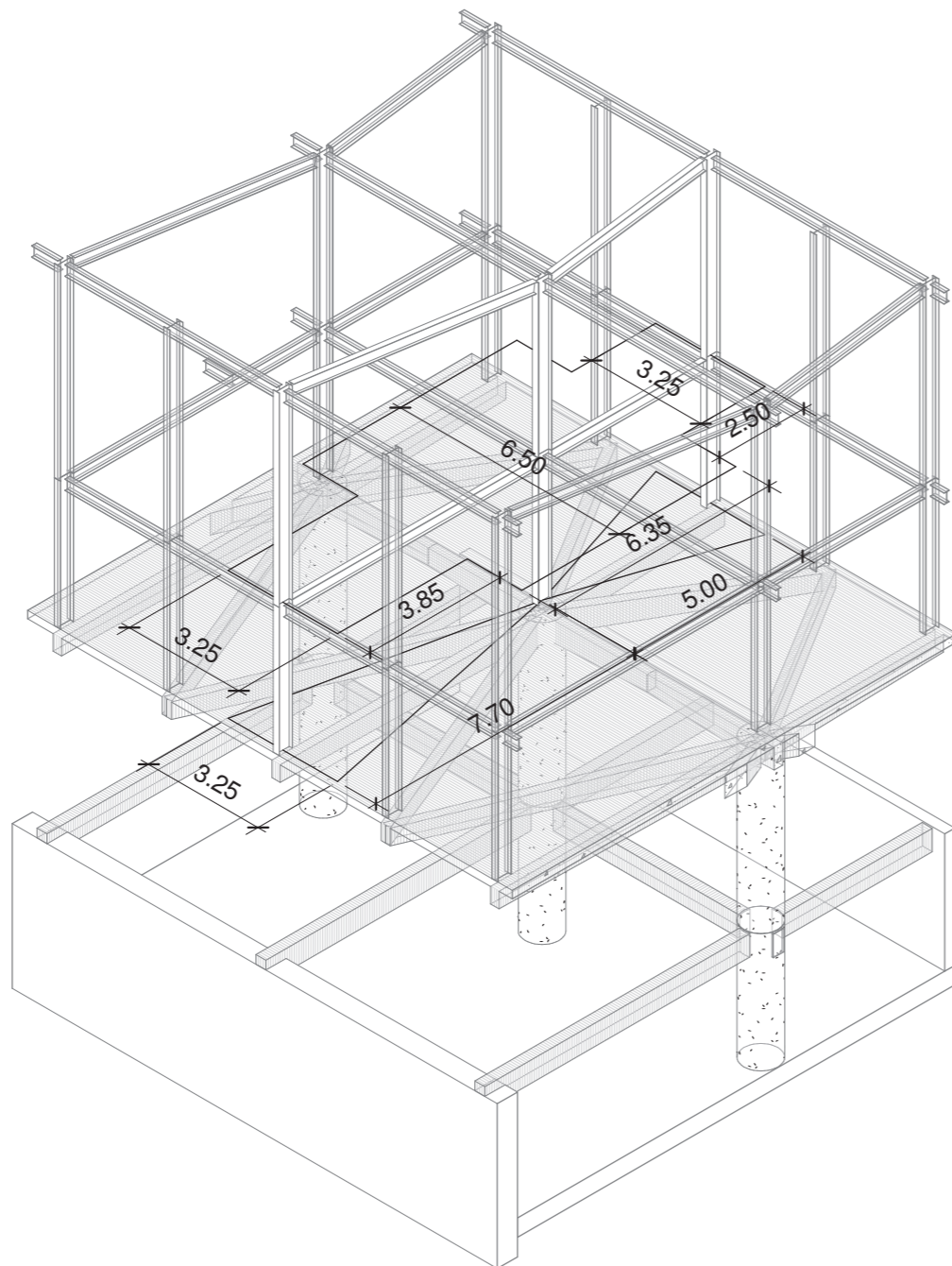
EL: Elurra

G1: Gainkarga hipotesi 1

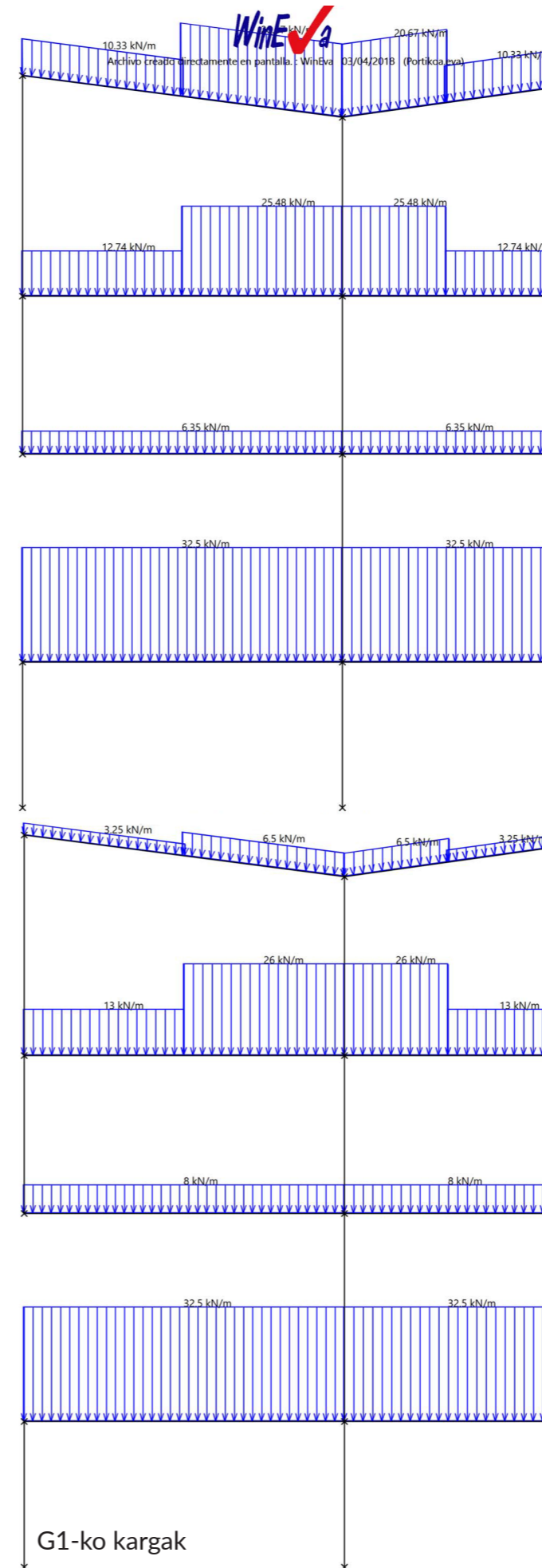
G2: Gainkarga hipotesi 2

H1: Haizea hipotesi 1

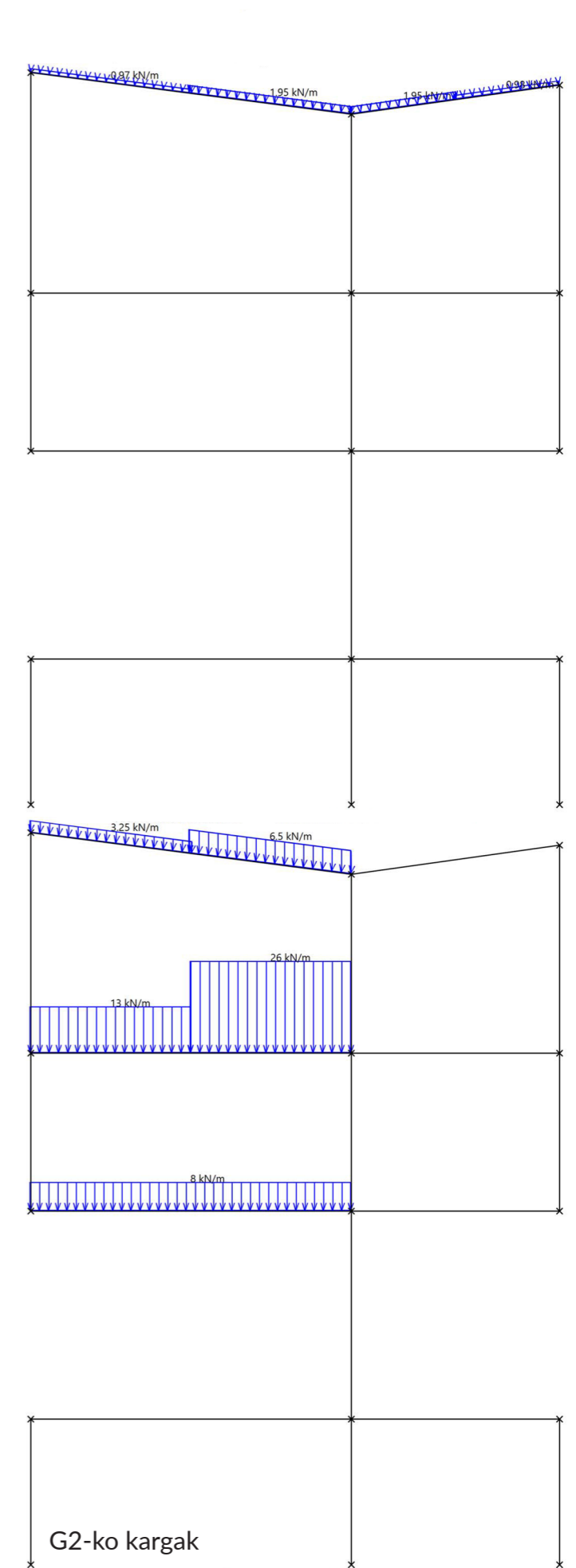
H2: Haizea hipotesi 2

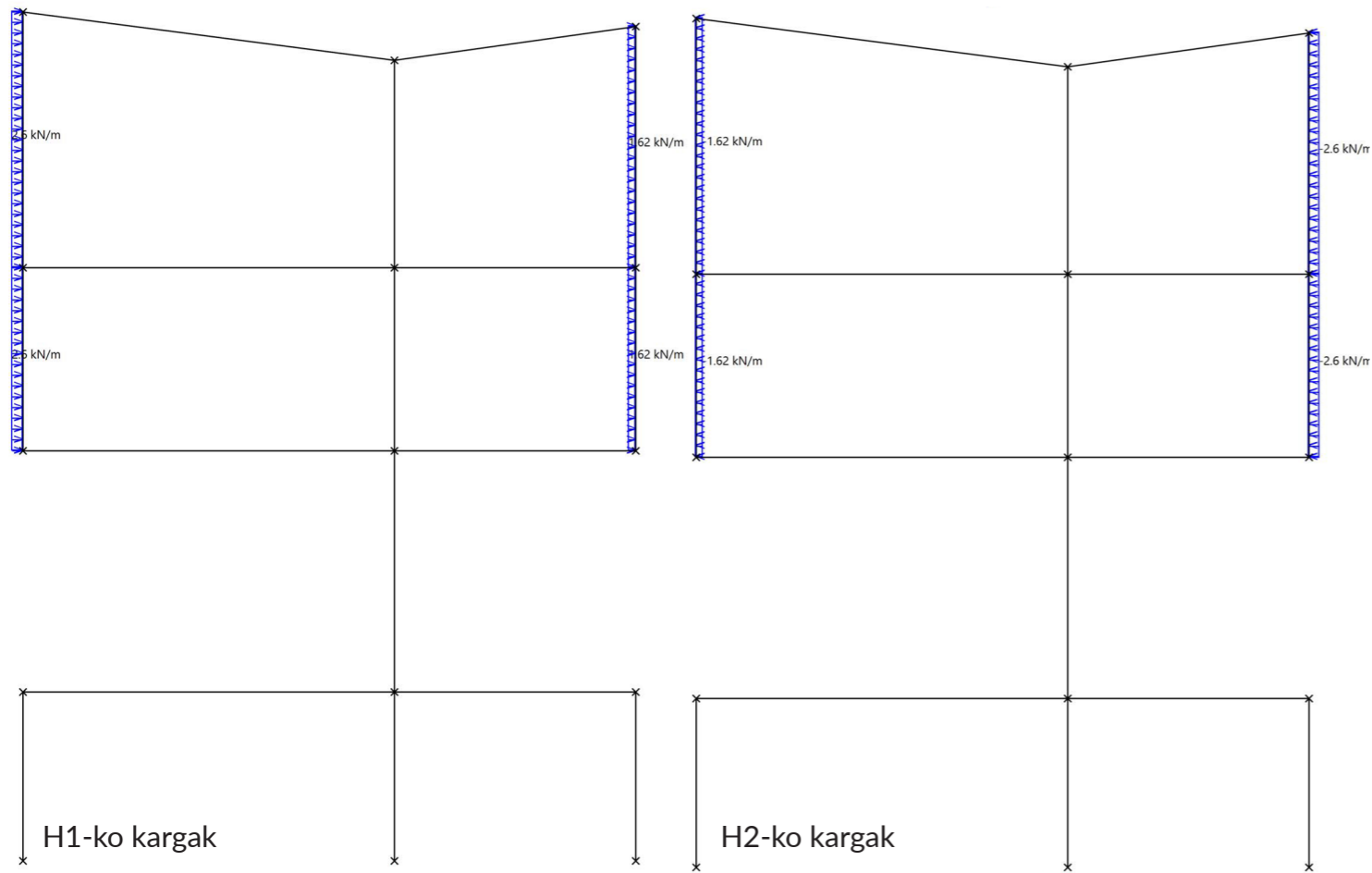


BP-ko kargak



EL-ko kargak

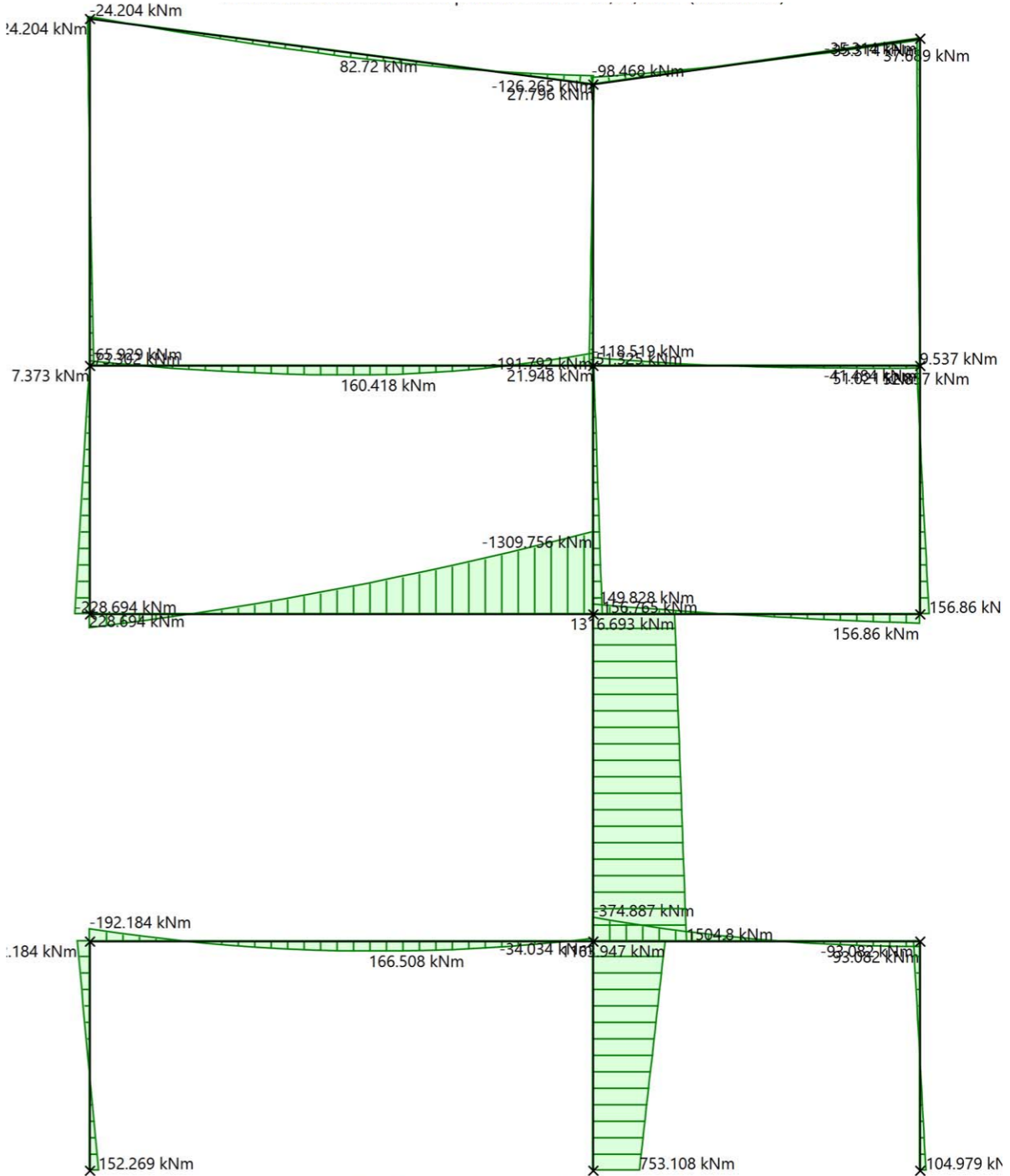




	BP	G1	EL	G2	H1	H2
ELS-G2	1	0	0	1	0	0
ELS-H2	1	0	0	1	0	1
ELS-EL	1	0	1	1	0	0
ELU-G2	1,35	0	0,6	1,5	0	0,5
ELU-H2	1,35	0	0	1,5	0	1,5
ELU-EL	1,35	0	0,5	1,5	0	0

Bi hipotesi konbinazio hauek Wineva programan sartu ondoren, hipotesi okerrena ELS-H2 eta ELU-H2 izango lirateke egitura-ren orokortasunari begira, kasu hauek sortzen bait dizkiote momenturik handienak lehen solairuko hormigoi habearen eta hortaz hegalak hipotesi konbinaketa hauekin kasurik okerrean aurkituko litzateke.

ELU-H2:



HIPOTESIAK:

Portikoak jasan behar duen kargak ezagutu ondoren hainbat hipotesien konbinaketa planteatu dut kode teknikoak dioen bezala; gainera erabilera eta haizearen kasuan bi hipotesi erabiltzeak konbinaketa zabalago bat erabiltzea behartu nau eta hortaz egitura-ren kalkurorako oinuragarria izango dena, errealitatera hurbilduz.

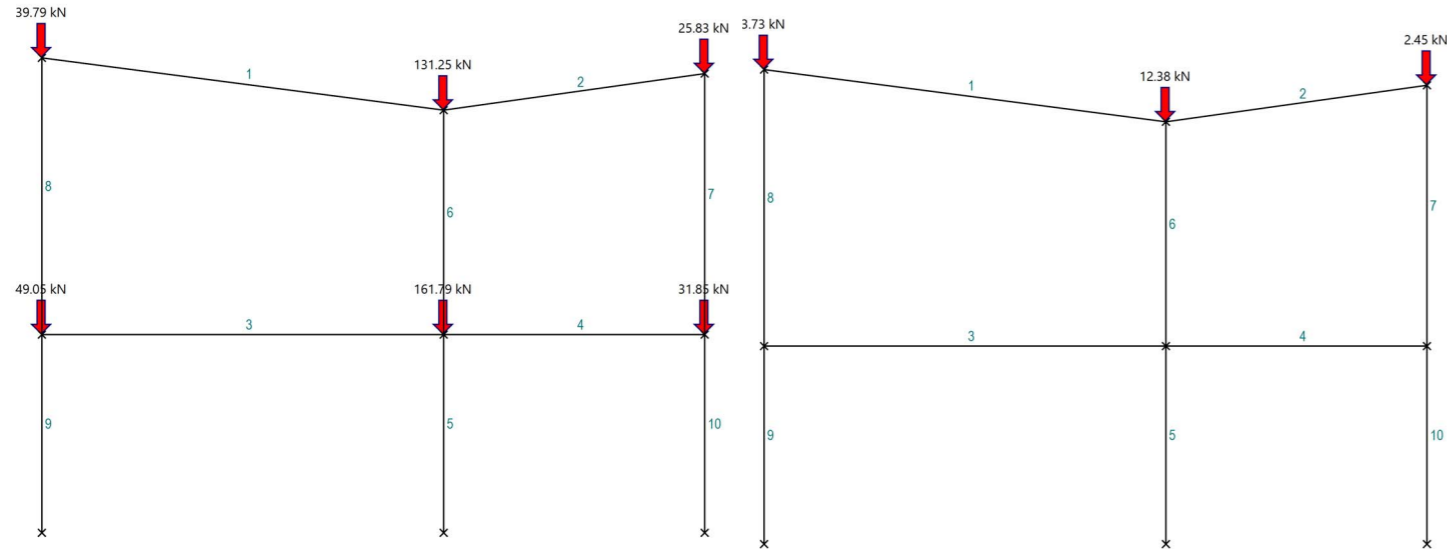
	BP	G1	EL	G2	H1	H2
ELS-G1	1	1	0	0	0	0
ELS-H1	1	1	0	0	1	0
ELS-EL	1	1	1	0	0	0
ELU-G1	1,35	1,5	0,6	0	0,5	0
ELU-H1	1,35	1,5	0	0	1,5	0
ELU-EL	1,35	1,5	0,5	0	0	0

Lehenengo hipotesi konbinaketa honetan G1 gainkargen hipotesia eta H1 haizearen hipotesia erabili ditut. G1 hipotesian lehen azaldu bezala, erabilera gainkarkak portiko osoan zehar jarri ditut baina agian okerragoa izango litzateke gainkarga hauen portikoaren ezker aldean jarriko banitu, 7,7metroko hegalak gehiago jasan beharko luke. H1 haizearen hipotesiaren kasuan beste norantza ere kontuan hartu beharko nuela uste dut, horregatik hurrengo hipotesi konbinaketa haizearen kargen norabidea eta erabilera gainkargen kokapena aldatu ditut.

EGITURAREN KALKULUAREN BIGARREN PROBA:

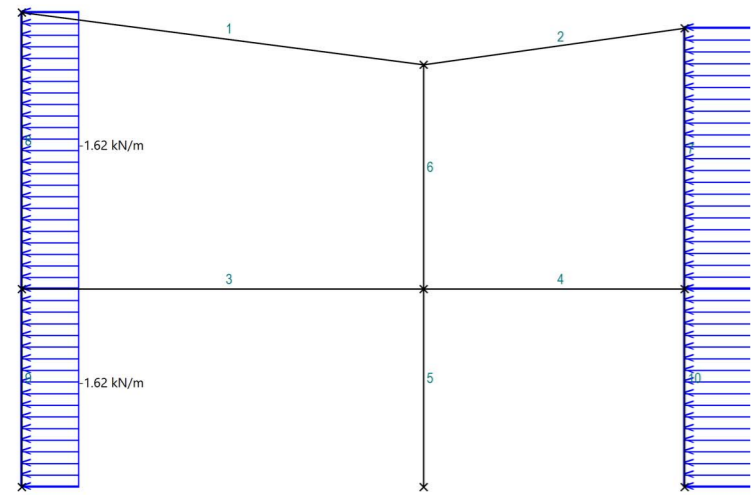
Bigarren proba honetarako, egitura banandu egin dut. Modu honetan altzairuzko egiturak jasoko dituen kargak lehen solairuko hormigoizko habeetan aplikatuko ditut, hauek banan banan aztertuko ditut eta horrela aterkidun egituraren benetazko funtzionamendua ulertzea hurbilduko naiz, habe hauek aztertu ondoren hormigoizko zutabeen aplikatuko dizkiot habe hauek etortirik kargak eta azkenik zimenduetaraino iristen diren karga transmisioarekin egitura osoaren diagramak lortuko ditut.

Lehenengo proban ikusi bezala, ELS-H2 eta ELU-H2 hipotesien konbinaketek egoerarik okerreanean jarriko luke egitura, hortaz altzairuzko portikorako hipotesi konbinatu hau erabiliz hurrengo emaitzak atera ditut.

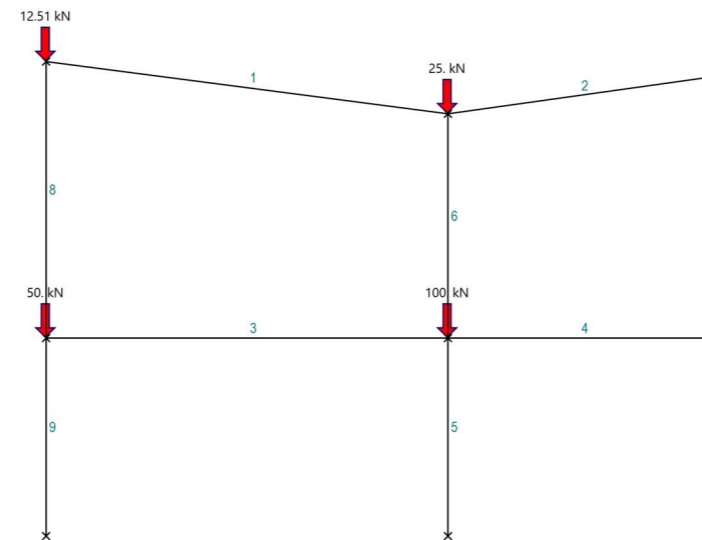


BP-ko kargak

EL-ko kargak



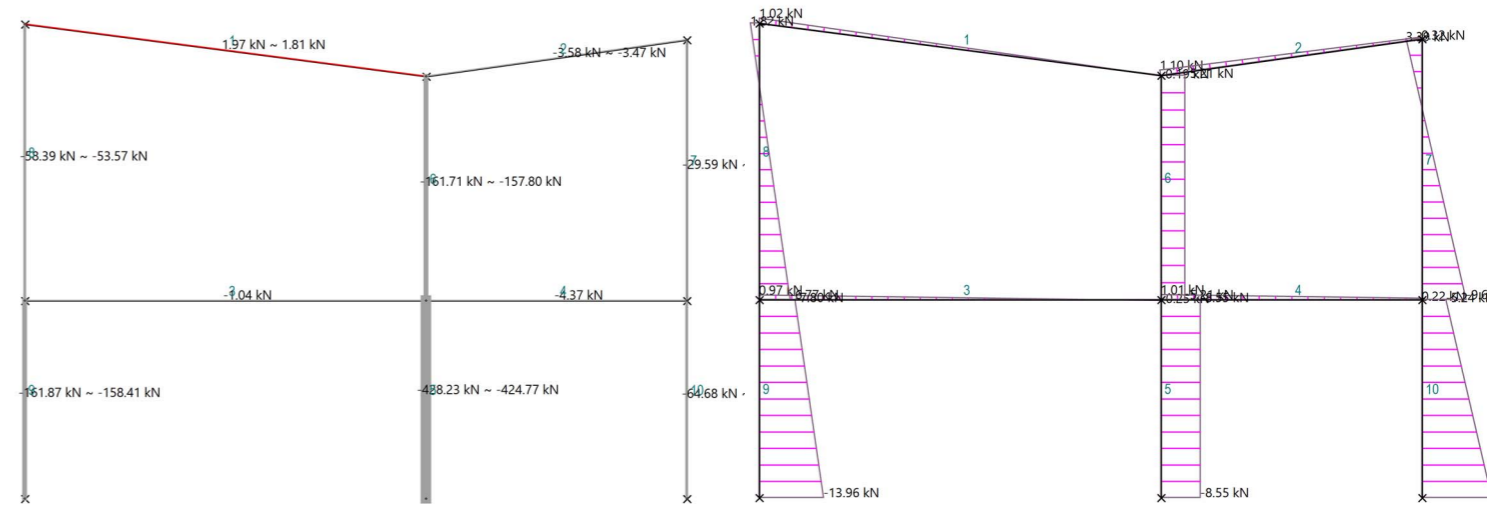
H2-ko kargak



G2-ko kargak

Karga hauek sartu ondoren eta lehen aipatutako hipotesi desberdinak egin ondoren, hurrengo diagramak lortu ditut, hauekin altzairuzko egituraren konprobazioa egingo dudalarik.

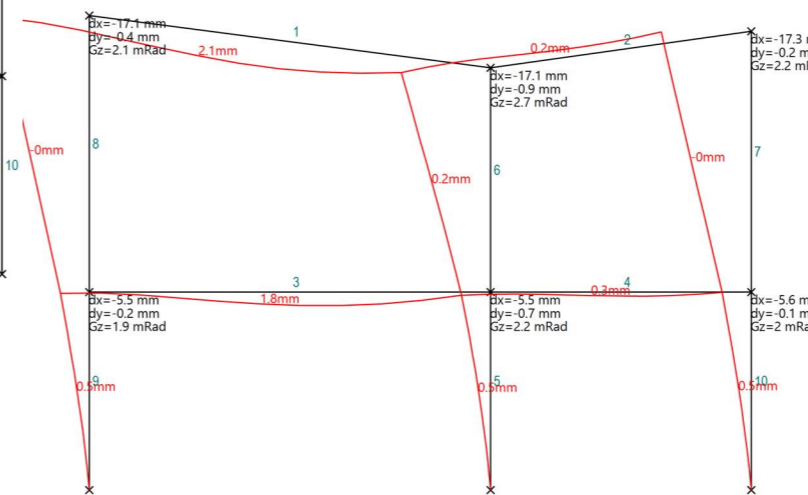
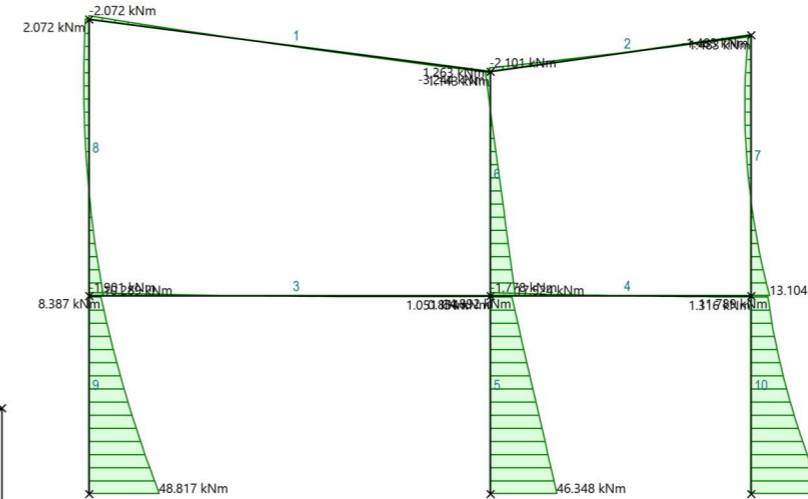
ELS: Kargak maiorazio koefiziente gabe:



Axialak

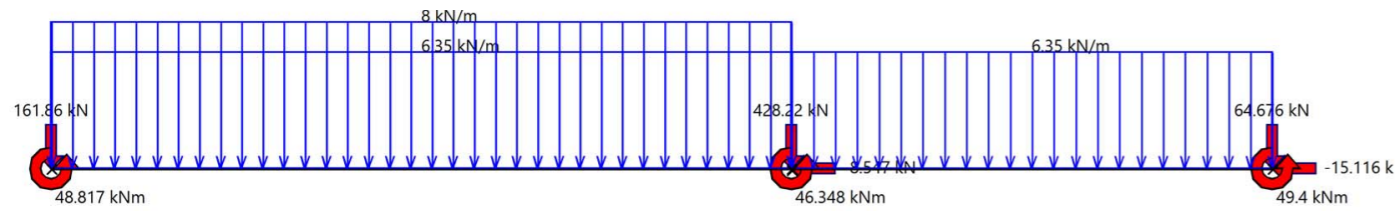
Ebakitzaileak

Diagramak eta erreakzioak atera ondoren perfil metalikoen konprobazioa egingo dut CTE-aren arabera.

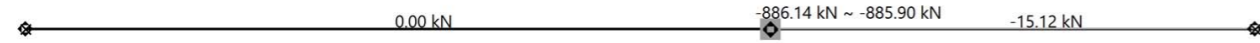


LEHEN SOLAIRUKO HORMIGOI HABEA

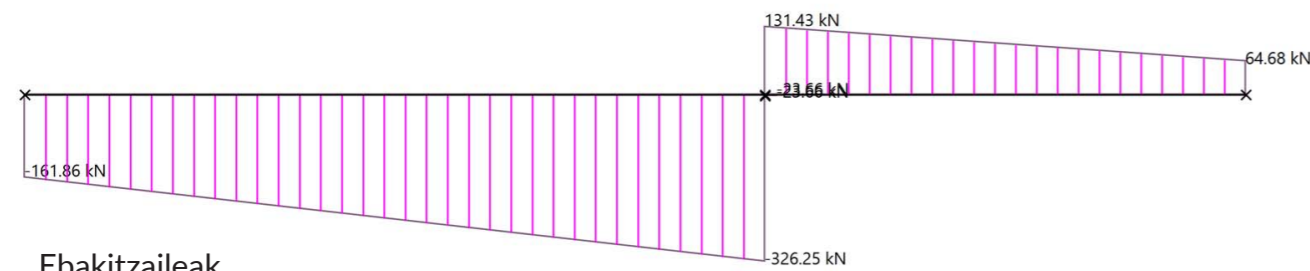
Altzairuzko portikoko diagramak egin ondoren, bertatik datozen kargak hormigoizko egiturara aplikatuko ditut. Hormigoizko aterki egiturako habeak kalkulatzeko habe zentrala eta ezker habeak hartu ditut okertzat, habe hauei altzairuzko portikotik datozen kargak aplikatu eta ondorengo diagramak egin ditut. Diagrametan argi gelditzen den bezala 7,7metroko hegala duen piezak momentu esanguratsu bat jasango du, haun zutaberantz hurbiltzen doan heinean handituz doana. Horregatik habe hau ere zutaberantz doan heinean bere sekzioa handitu egiten du, nola bait momentuen diagramari erantzuten.



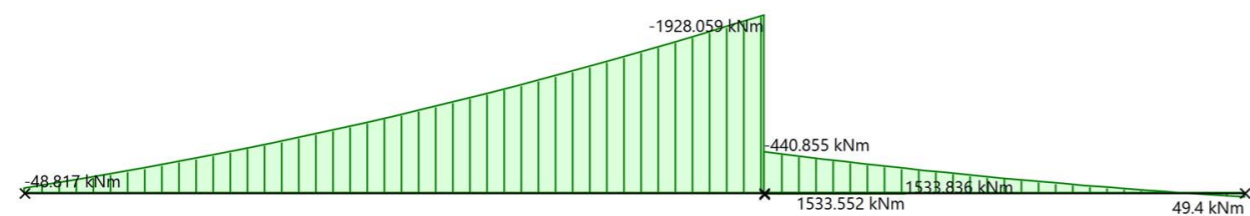
Kargak



Axialak



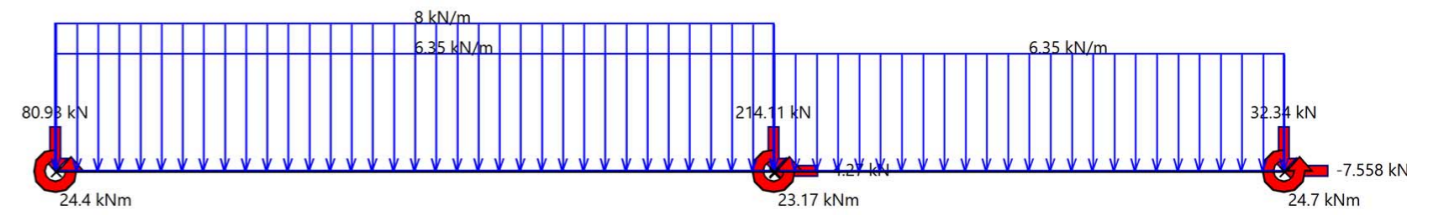
Ebakitzaileak



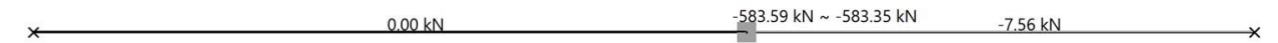
Momentuak

LEHEN SOLAIRUKO HORMIGOI EZKER HABEA

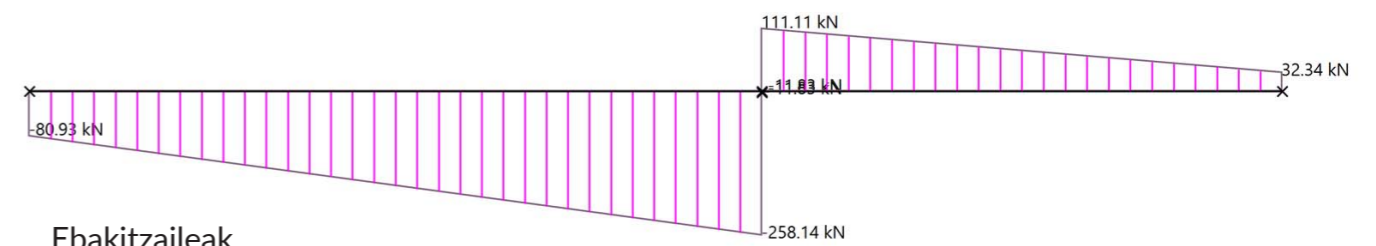
Habe hau luzeena izango litzateke eta bere simetrikoa izango like erdiko habe ardatz hartuta. Kasu honetan goitik etorritako kargak/2 egin beharko litzateke habe kalkulatzeko, goitik datozen kargak hurrengo portikoko beste habera ere transmitituko bait dira. Bi hauek konparatuz, nahiz eta habe honen luzeera handiagoa den, momentuen diagraman ikusten den bezala erdiko habeak momentu gehiago jasan beharko zuen.



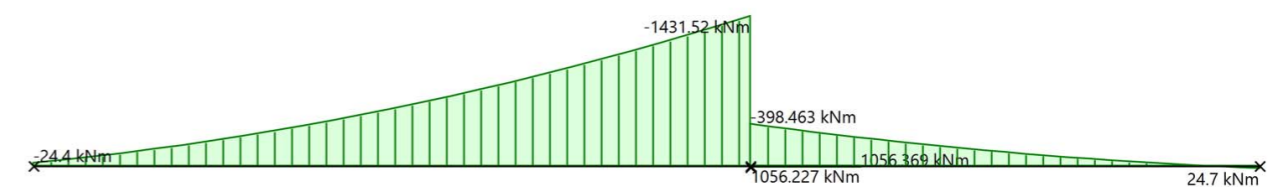
Kargak



Axialak



Ebakitzaileak

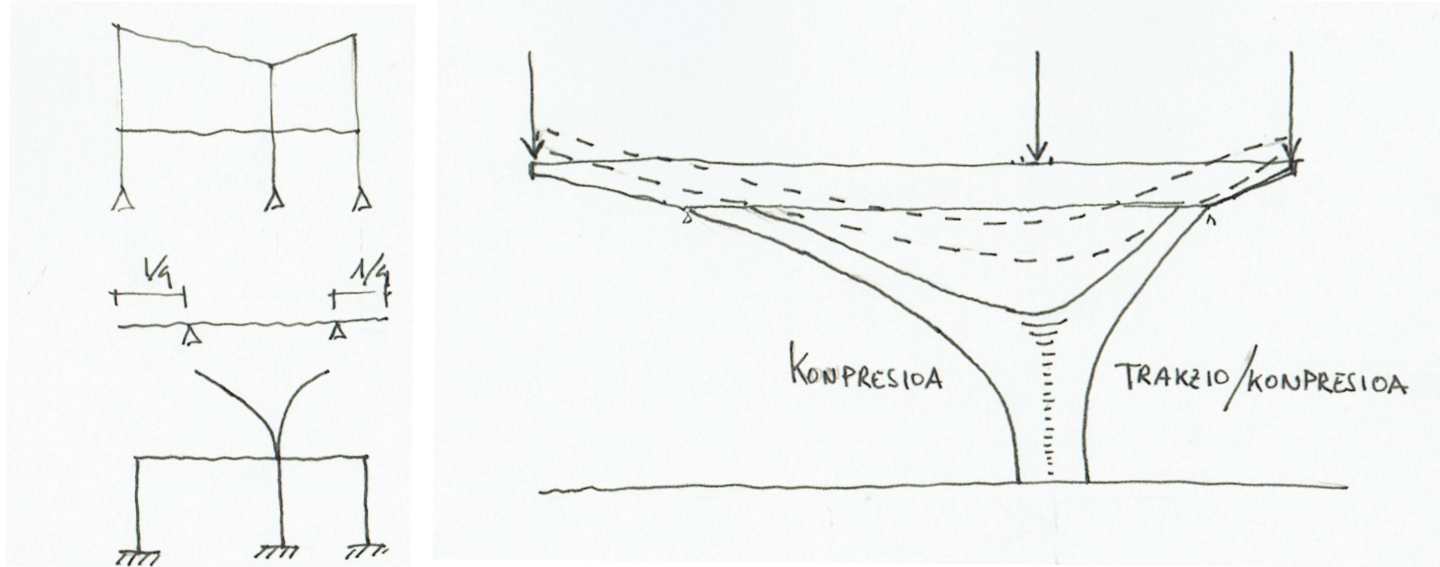


Momentuak

EGITURAREN KALKULUAREN HIRUGARREN PROBA:

Hirugarren proba honetarako, altzairuzko egitura hormigoian landatu ordez bermatu egin dut, modu honetan altzairuzko egiturak beheko hormigoizko lauzari ez dizkio momentuak eragingo.

Lehen solairuari dagokionez, froga honetarako, goitik datozen kargak hormigoizko lauzak bat erabiliz kargak banatu egingo nituzke, ondoren lehen hormigoizko zutabe bakar batek, 7,7 metroko hegala batek sortutako momentuak mantendu behar zituen. Horain hegala hori murriztearren eta kargak bertikalki transmititzearren, erdiko zutabe horri adar moduko batzuk ateratzen zaizkio, modu honetan lauzaren 1/4 batean bermatuta jarritz, erdiko zutabeak jasan behar duen momentua txikiagoa izango litzateke.

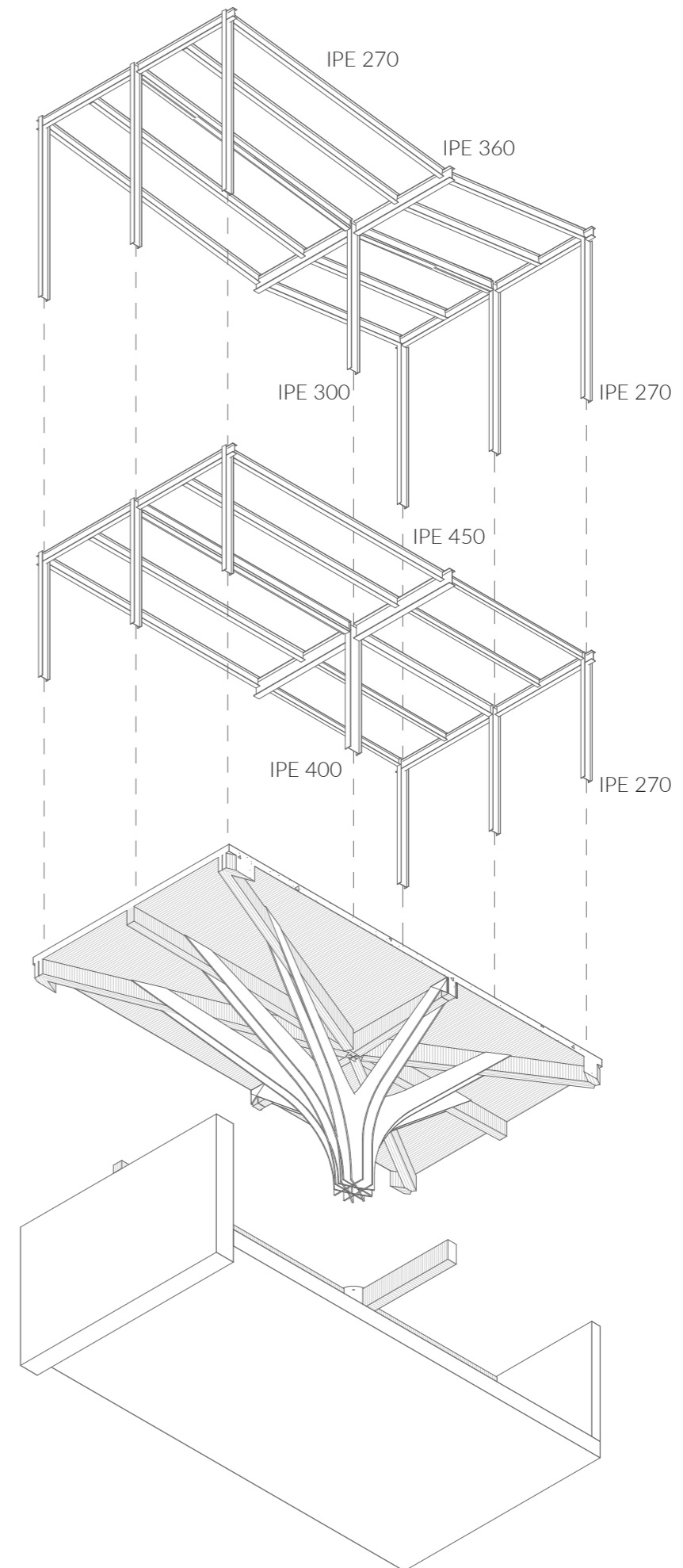
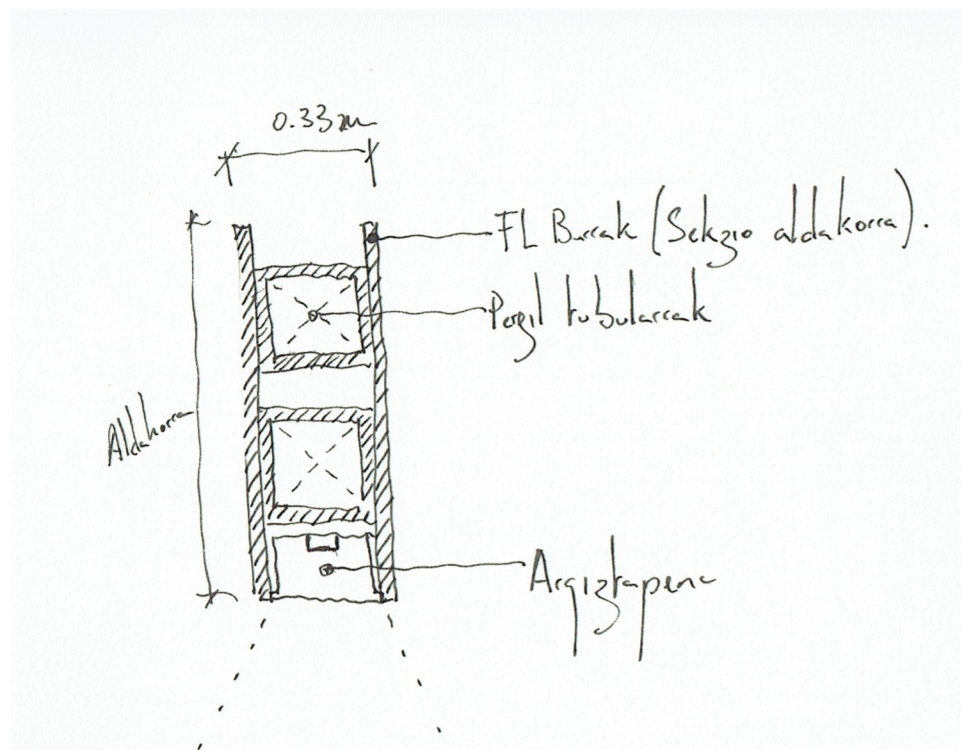


Krokiosean ikusten den bezala, adar luzeenak konpresioan lan egingo dute, baina adar motzenak trakzioan eta konpresioan lan egingo dute, altzairua bi egoeretan berdintsu lan egiten duenez altzairua erabiltzea aproposa dela iruditzen zait.

Lehen hormigoizko egitura zena, horain altzairuzko egitura izango litzateke. Adar bakoitza bi altzairu perfil izango ziren, altzairuaren inertzia bikoiztuz. Gainera behe oinean zutabe zirkularra izan ordez (zirkularrak flexioan ez dute oso ondo lan egiten) izan itxura hartuko luke flexioan hobeto lan eginez.

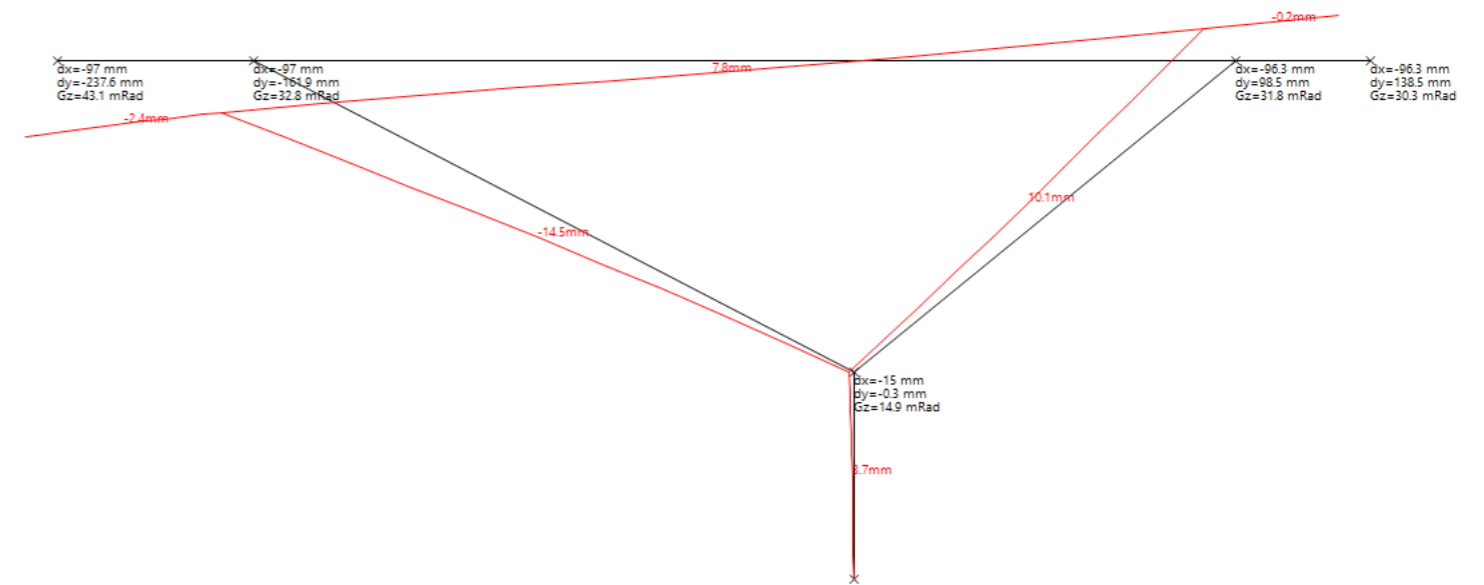
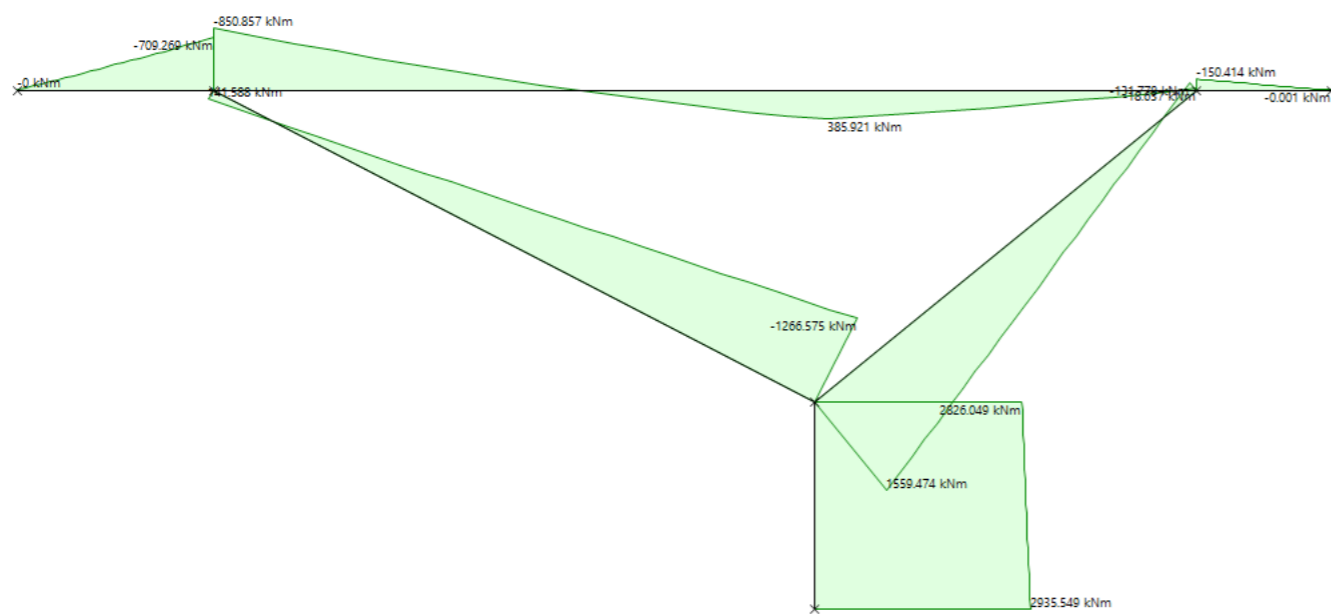
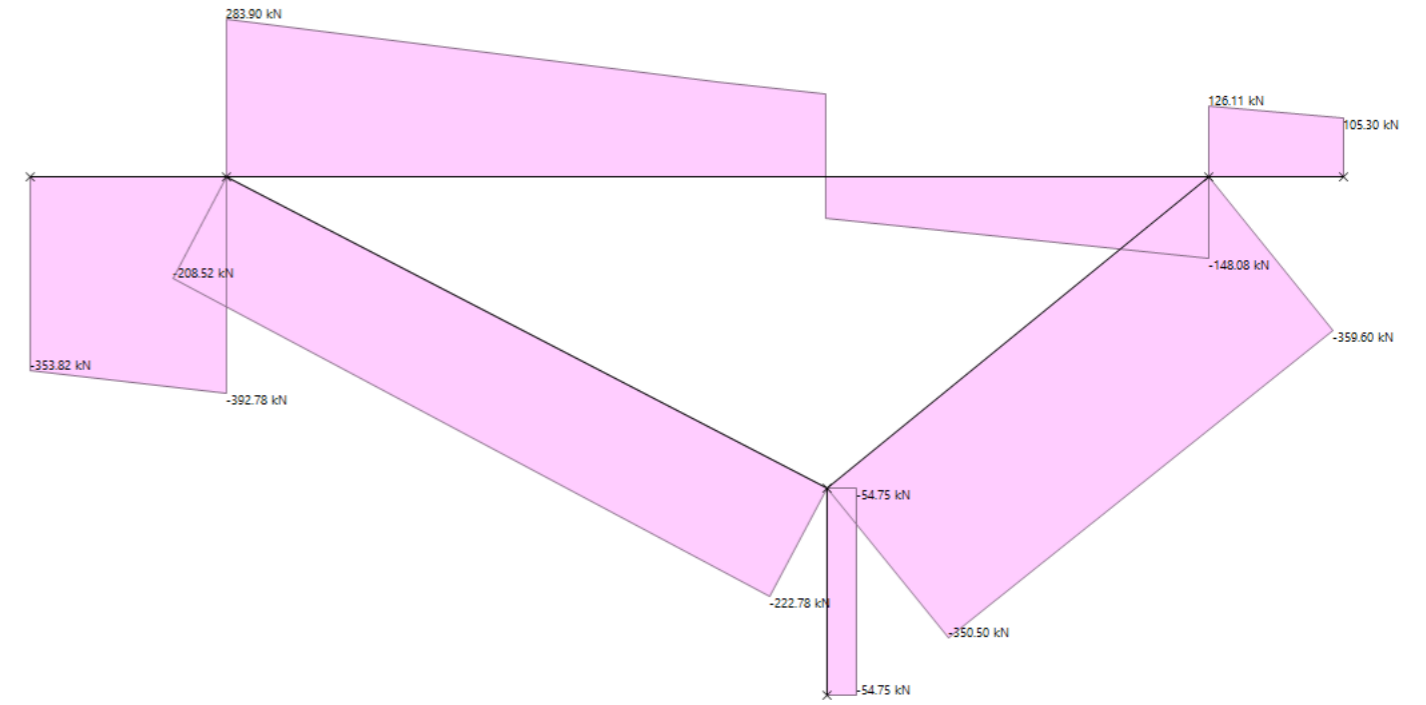
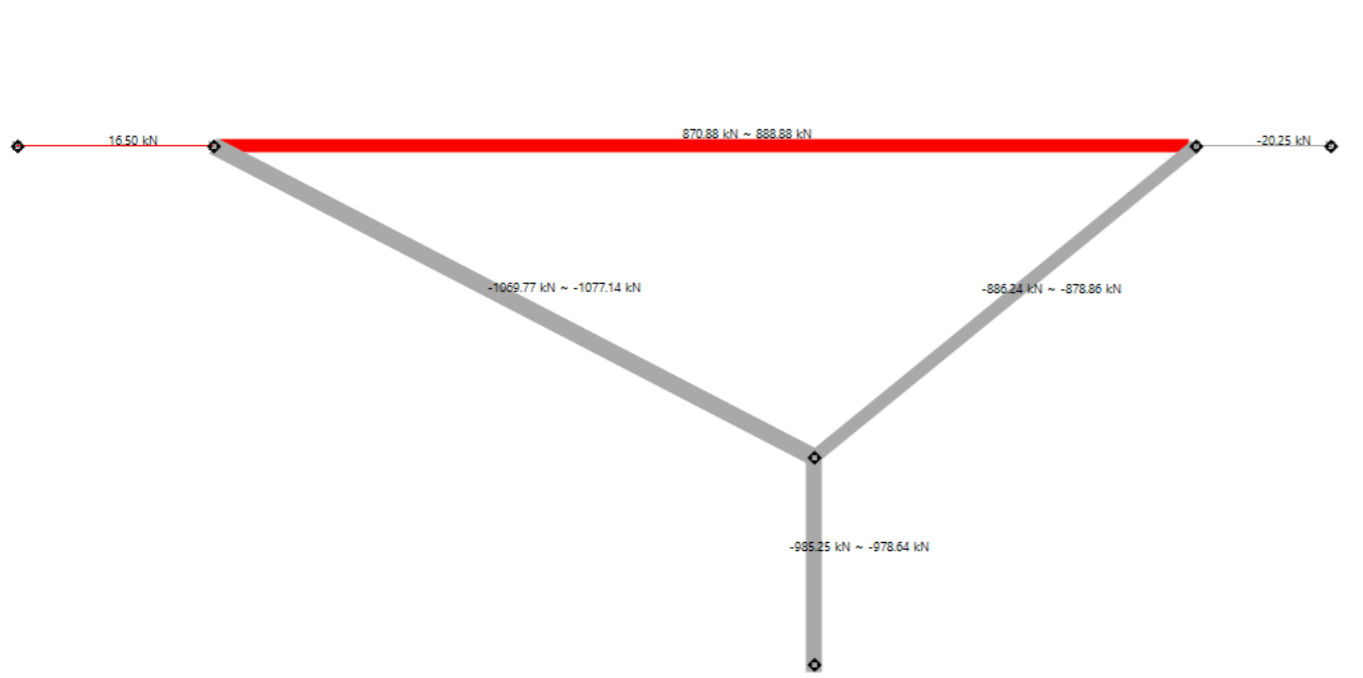
Altzairuzko egitura hau bi xafraz egongo litzateke osatua, bi xafren artean bi perfil tubular izango genituzke, beste norabidean inertzia emateko, gainera modu honetan argiztapen artifiziala bi xafren artean sartuko nuke, behe oin publikoko argiztapena eginez.

Kalkuluak egiteko garaian FL barra baten datuak hartu ditut eta bi aldiz erabili dudanez, datu hoiak bikoiztu egin ditut, sekzio aldakorrari dagokionez, hainbat sekzioetako konprobazioa egin dut, modu honetan sekzio txikiena eta handien kalkulatu.



Planteatutako hirugarren froga win-eva programan aztertu ondoren, egitura ez litzateke asko hobetuko, gainera altzairuzko perfil berezien juntak egiteko konplikazioa handitu egingo litzateke.

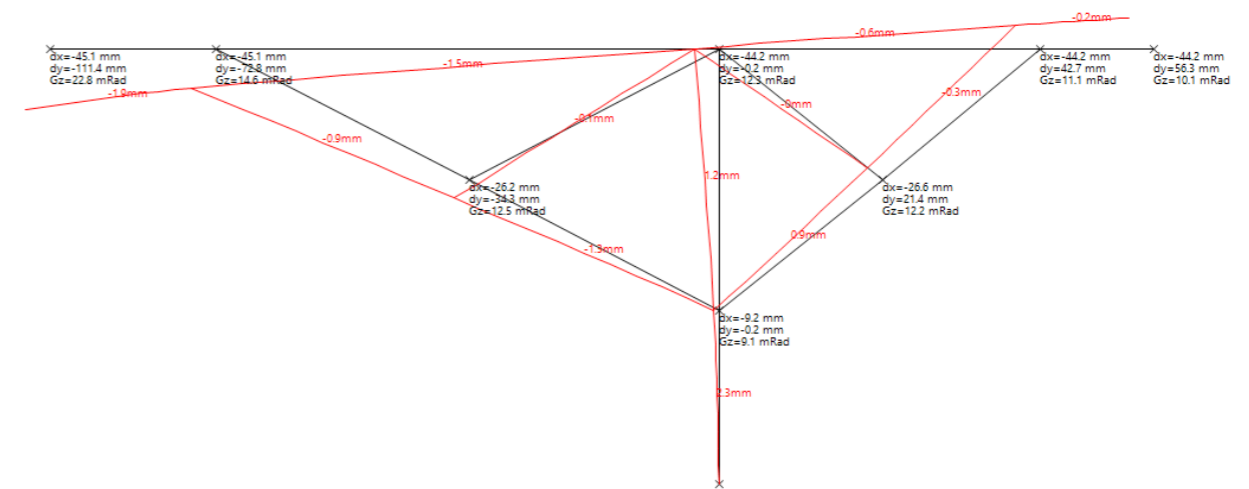
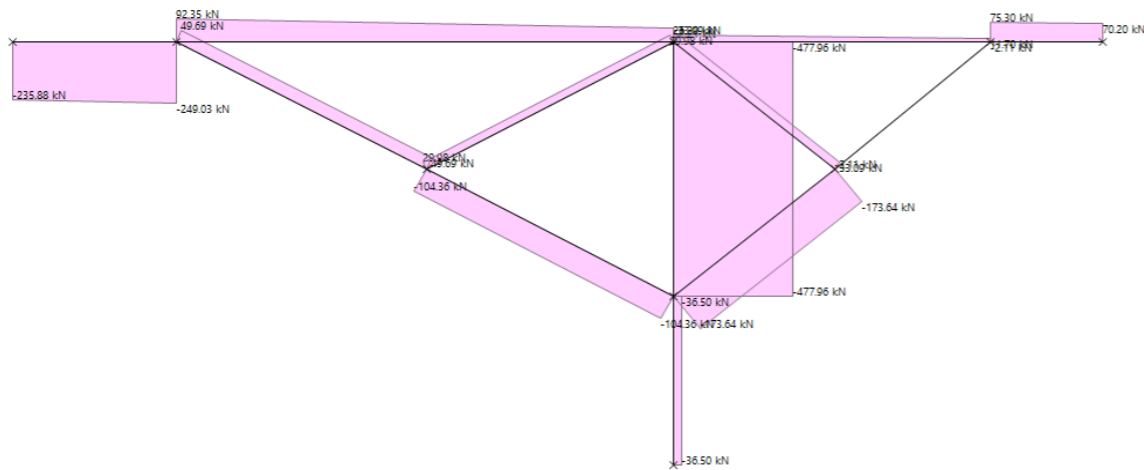
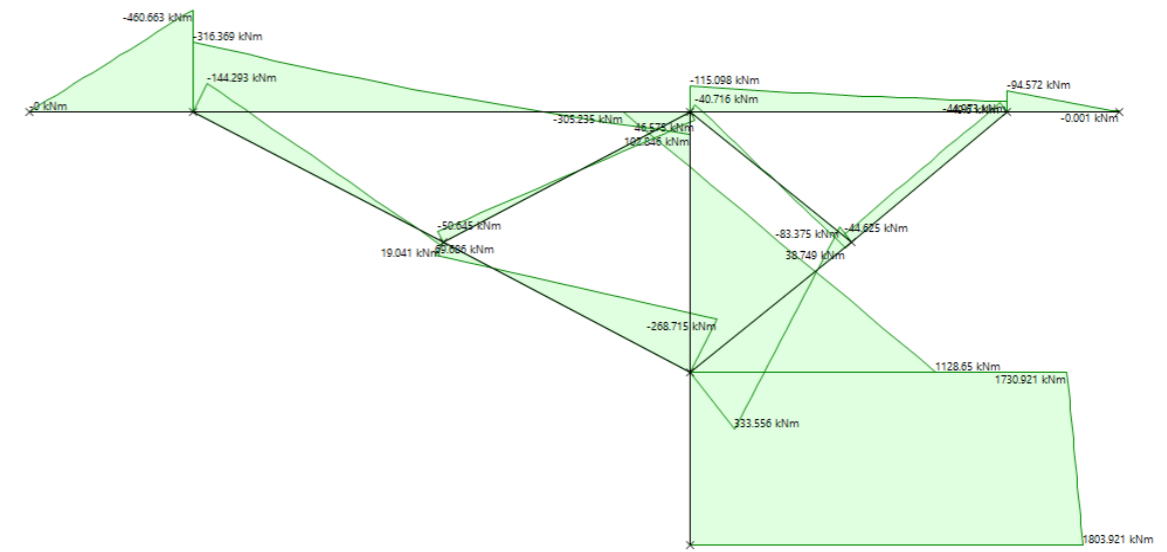
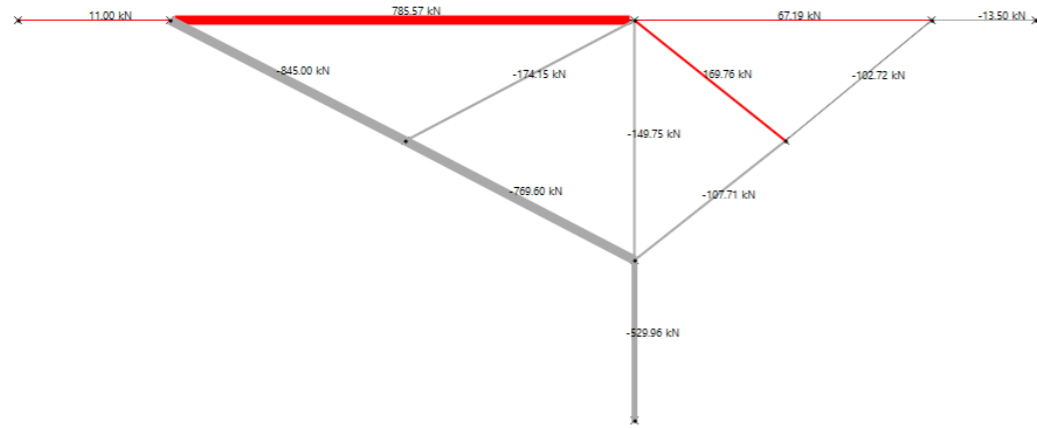
Kalkulu eta konprobazioen arabera perfil bikoitzak erabili beharko nituzke "adar" bakoitzeko eta hortaz erdiko zutabeen perfil askoren lotura zail baten aurrean aurkituko ginateke.

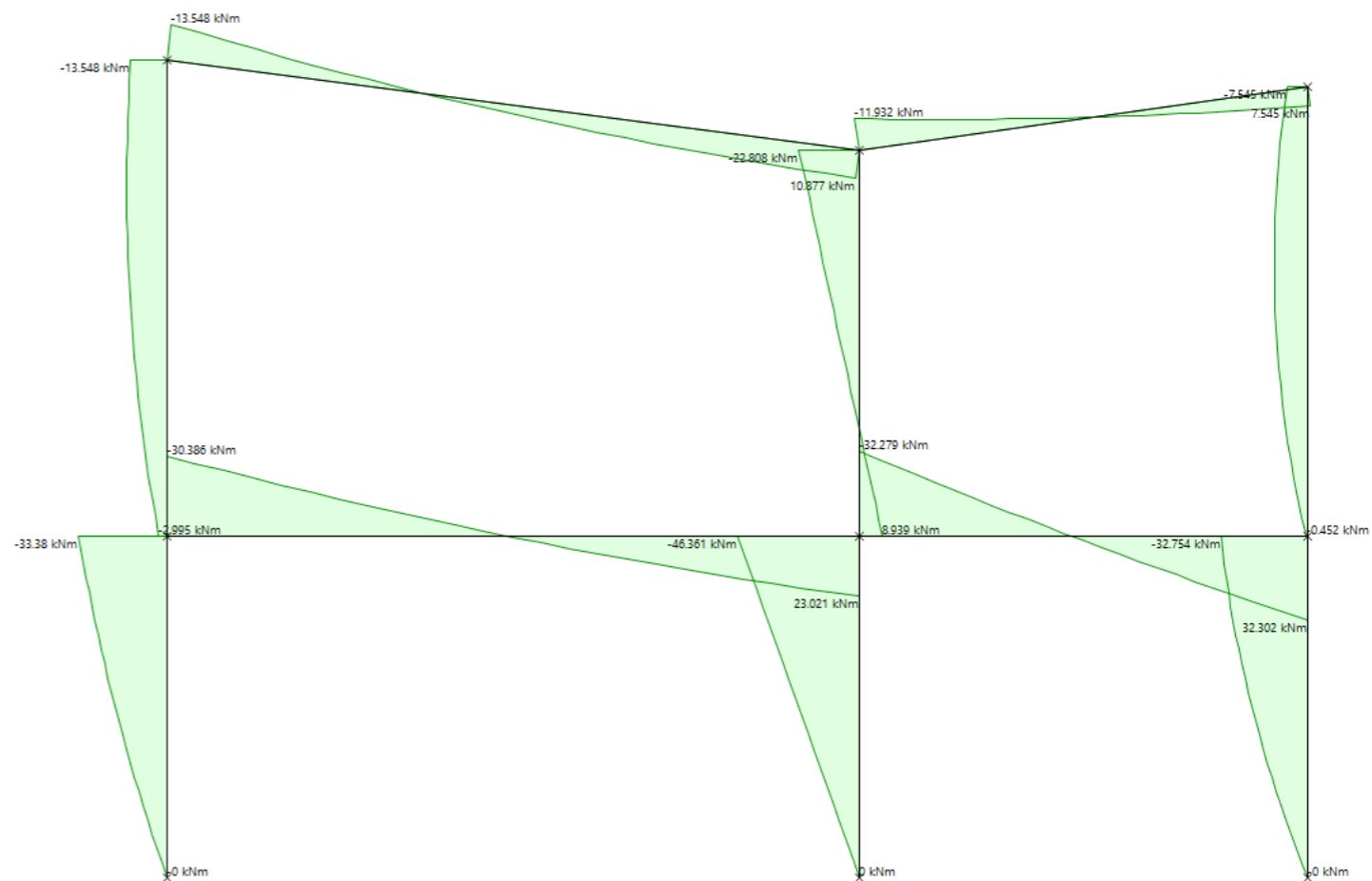
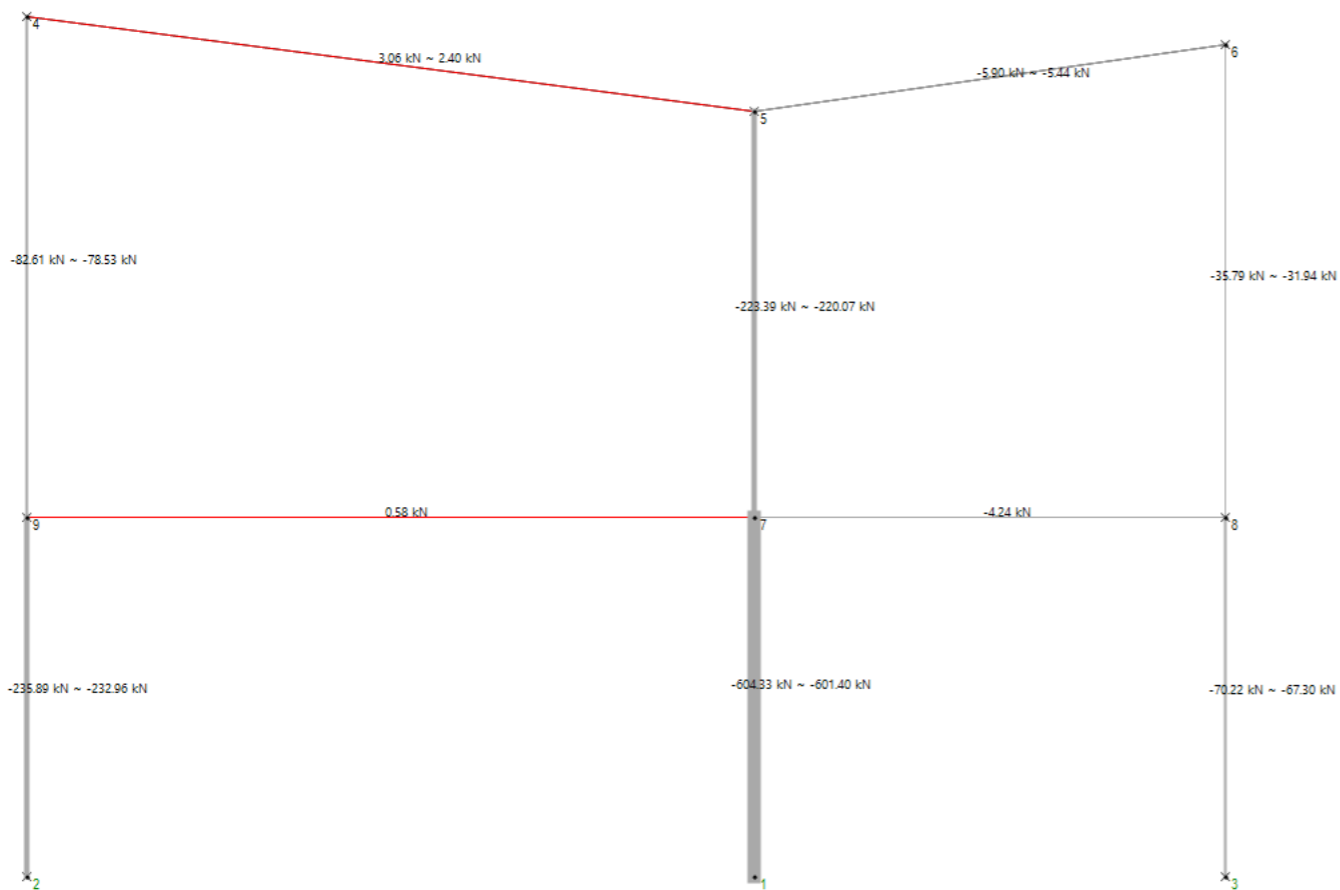
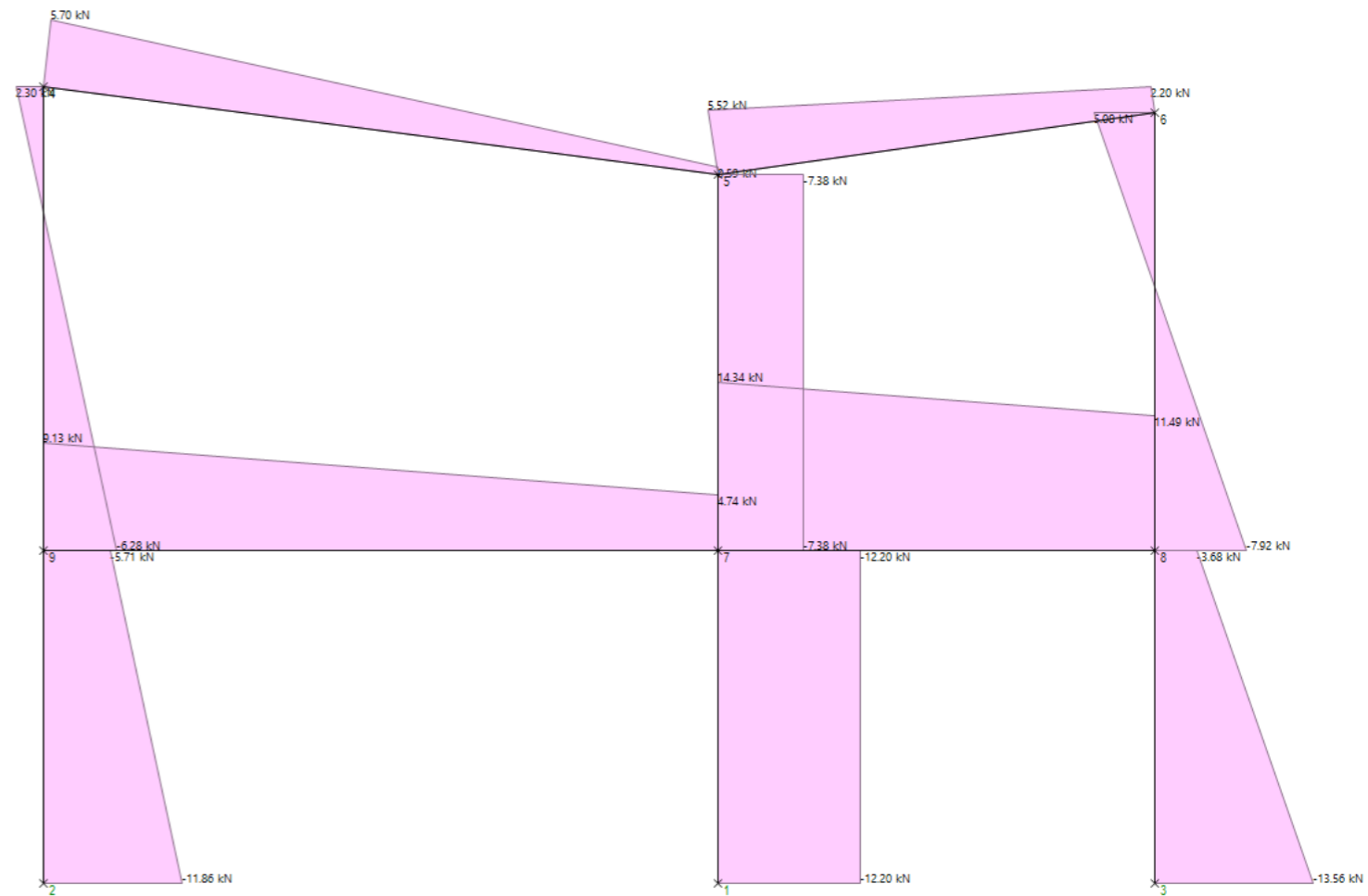
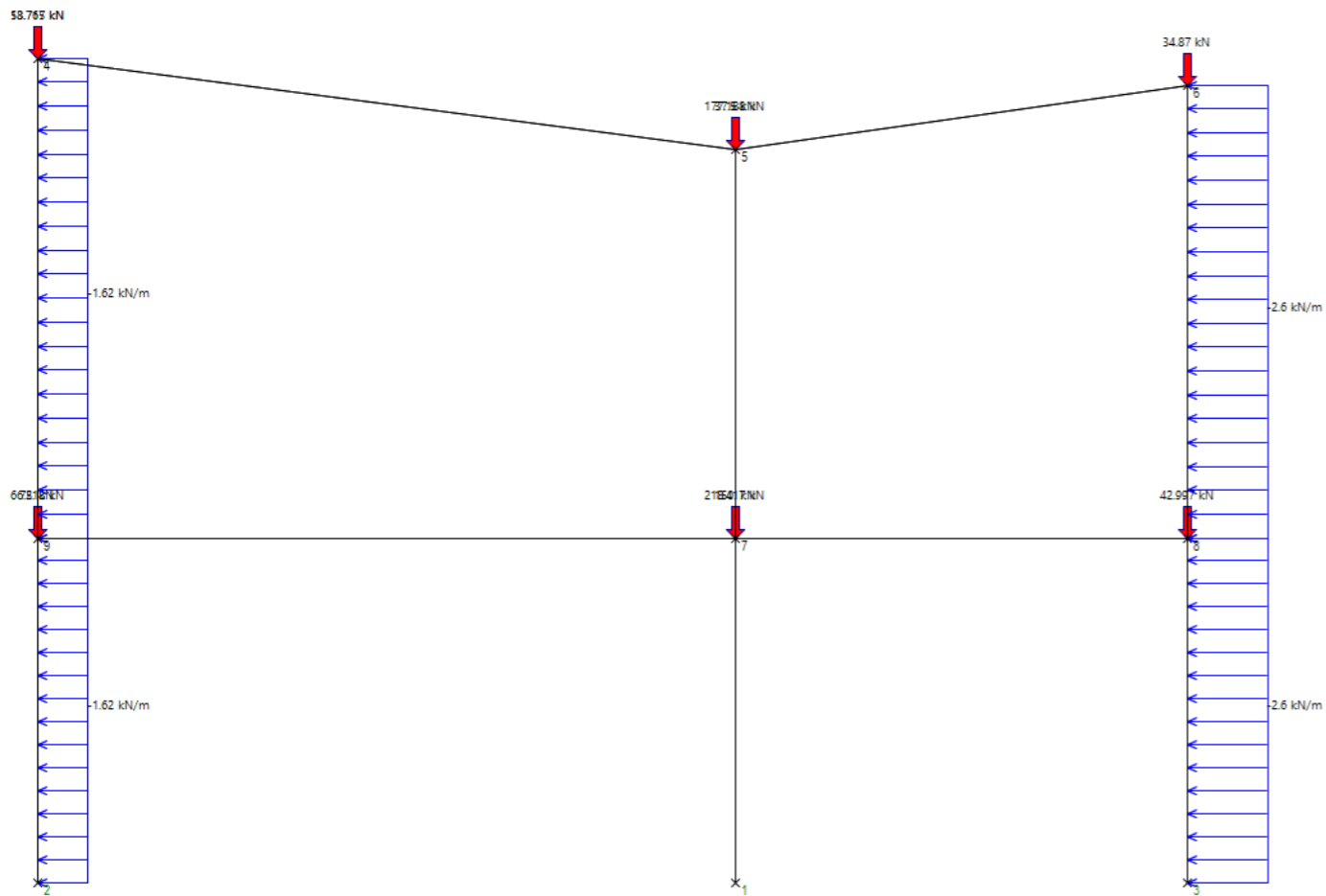


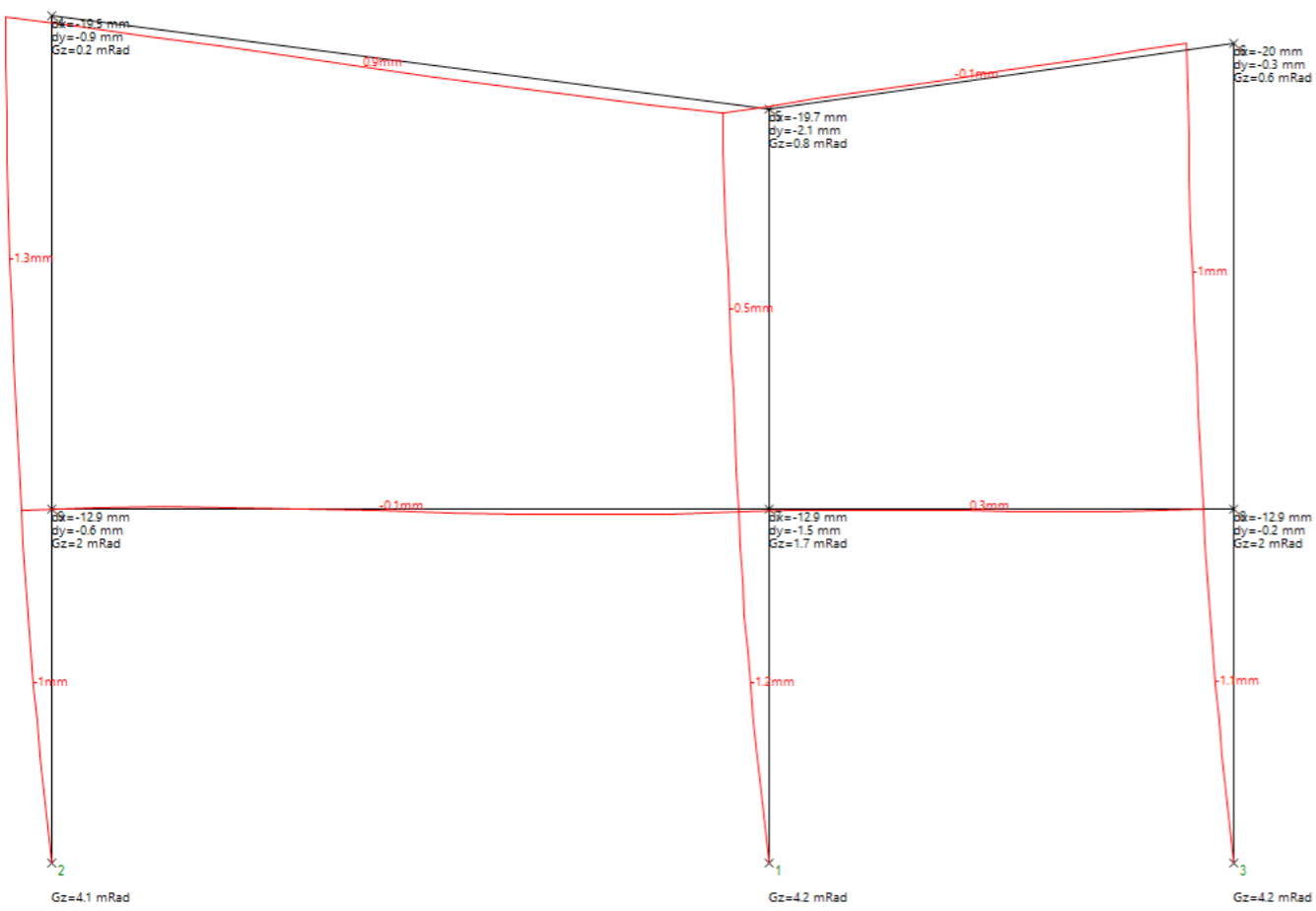
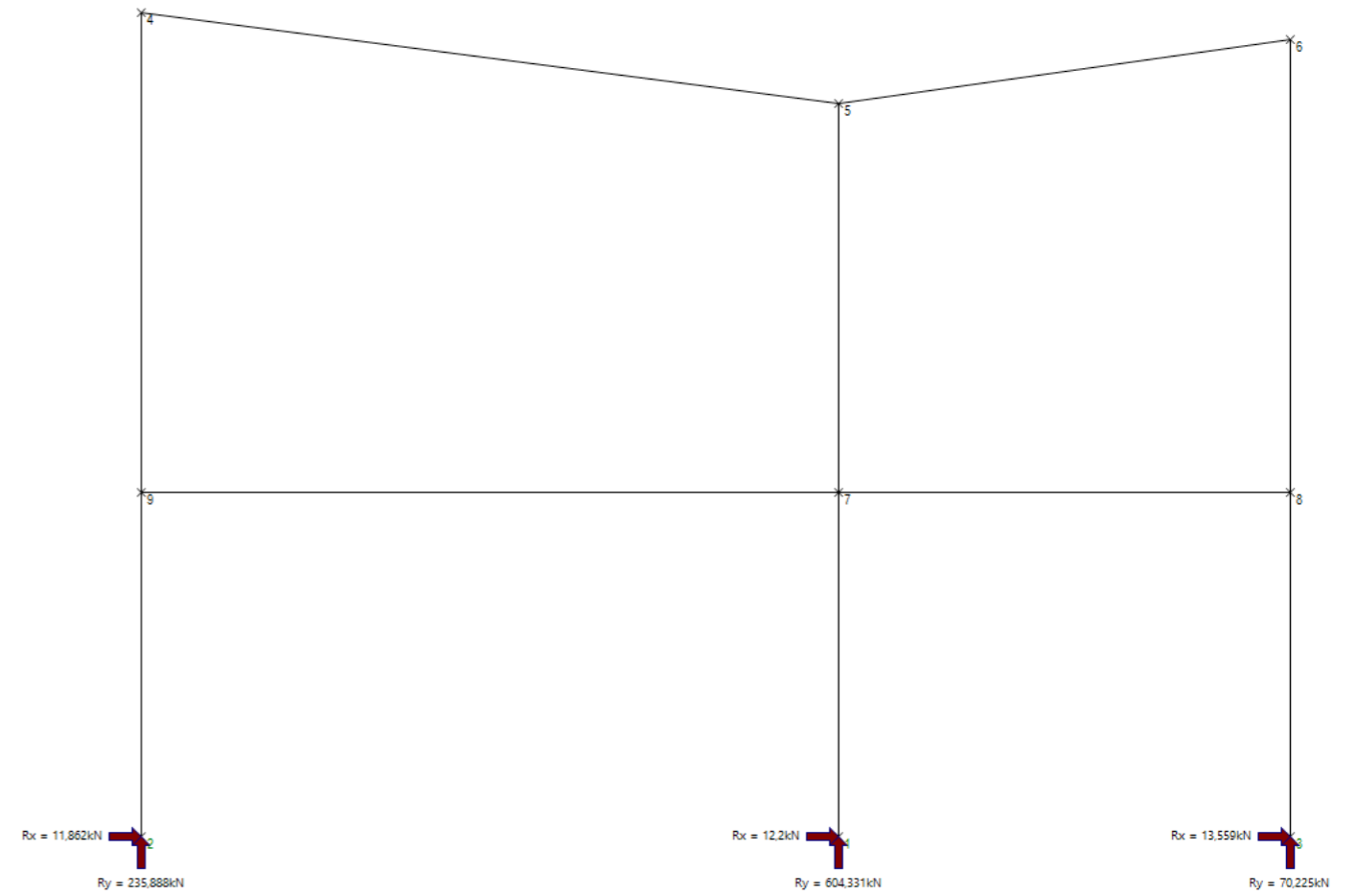
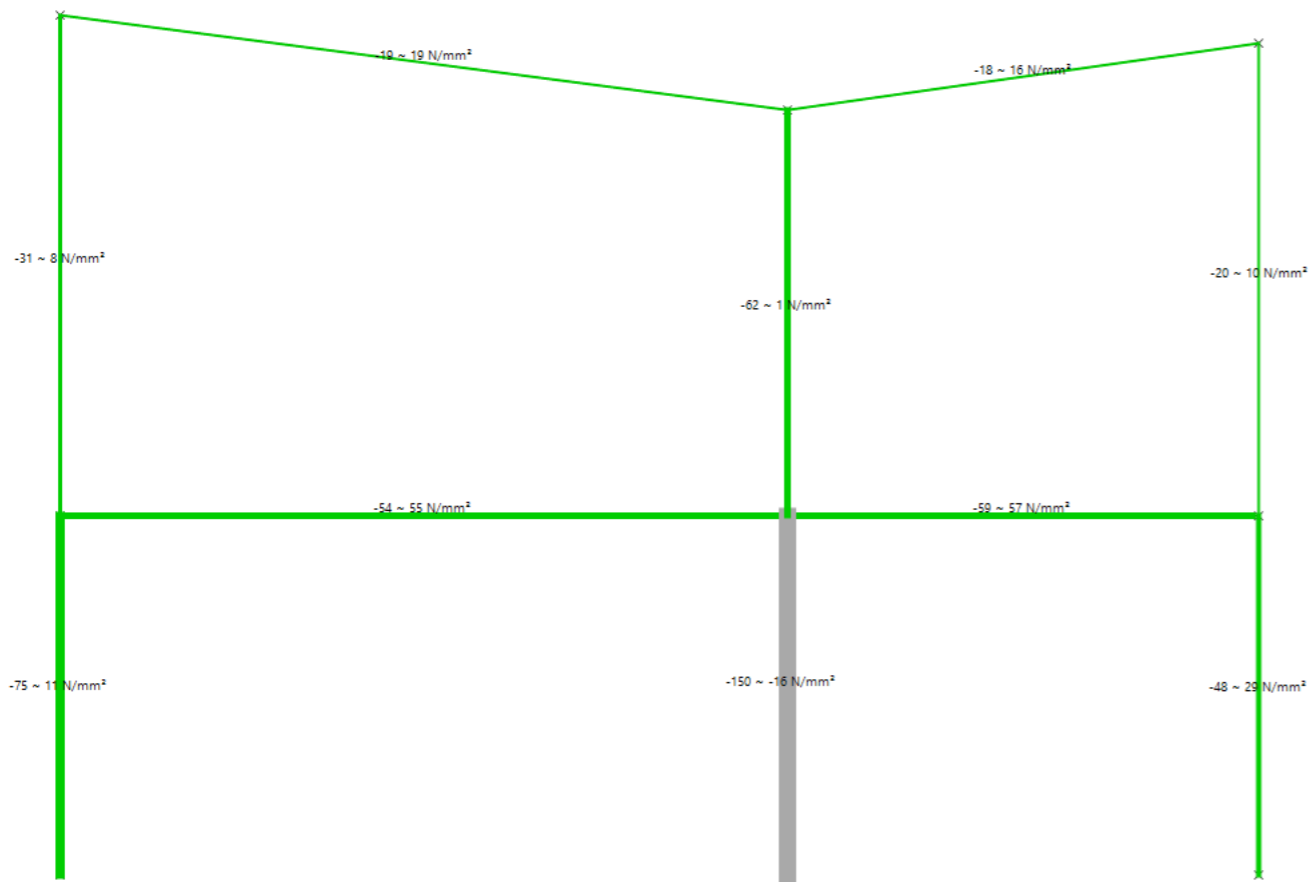
Egituraren hurrengo frogarako ideia berdinarekin jarraitu dut, hau da, perfil metalikoekin egindako adar sistema, kasu honetan hobeto lan egingo duelakoan erdiko zutabea goraino igo dut. Gainera ezker eta eskuin altzairuzko adarrei tirante moduko bat jarri diot zutabe zentralari lotuta.

Winevan sartu ondoren hainbat konklusio atera ditut, tiranteek ez dute ondo lana egiten, ezkerrekoa konpresioan bait dago. Ezkerreko tirantea trakzioan dago ala ere ezkerreko altzairuzko adarra ez da beti trakzioan egongo, badirudi batzuetan konpresioan lan egingo duela eta hortaz tirantea ez da funtzionala.

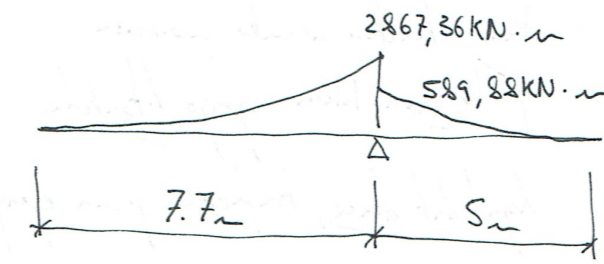
Amaierako konklusio bezala, hasierako ideia itzultzea planteatzen da, hormigoizko egitura batera hain zuzen ere.







ERDIKO HORMIGOIZKO HARBAREN DIMENTSIONAMENDUA:



$$d = \sqrt{\frac{M_d}{0,27 \cdot b \cdot J_{cd}}} \Rightarrow \sqrt{\frac{2867,36 \cdot 10^6}{0,27 \cdot 500 \cdot \frac{25}{1,5}}} = 1124 \text{ mm}$$

$$h = \frac{1124}{0,9} = 1248,8 \text{ mm} \quad \text{gainerkeldura } 50 \text{ mm} = 1300 \text{ mm}$$

Aurre-dimentsionamendua:

$$\mu = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot J_{cd}} \Rightarrow \frac{2867,36 \cdot 10^6}{500 \cdot 1124^2 \cdot \frac{25}{1,5}} = 0,27 \quad \mu = 0,27 \quad w = 0,34$$

$$A_s J_{yd} = w \cdot b \cdot d \cdot J_{cd} = 0,34 \cdot 500 \cdot 1124 \cdot \frac{25}{1,5} = 3184,6 \text{ kN}$$

B500S altzairua \rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} 6 \phi 40 \text{ mm} \\ 15 \phi 25 \text{ mm} \end{array} \right.$

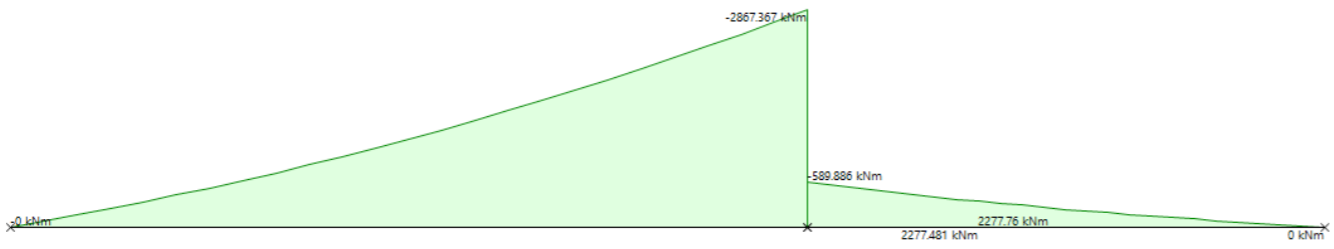
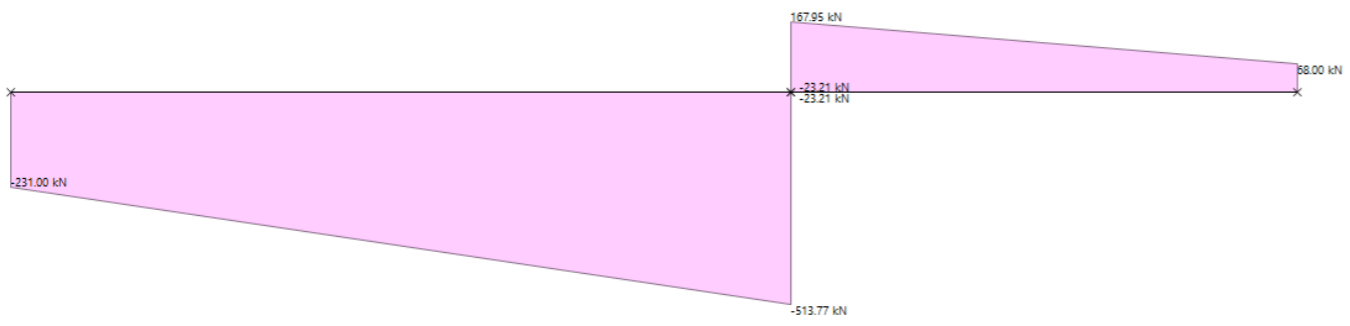
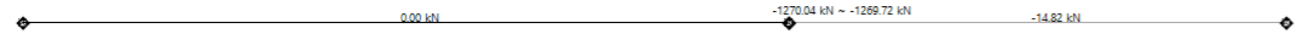
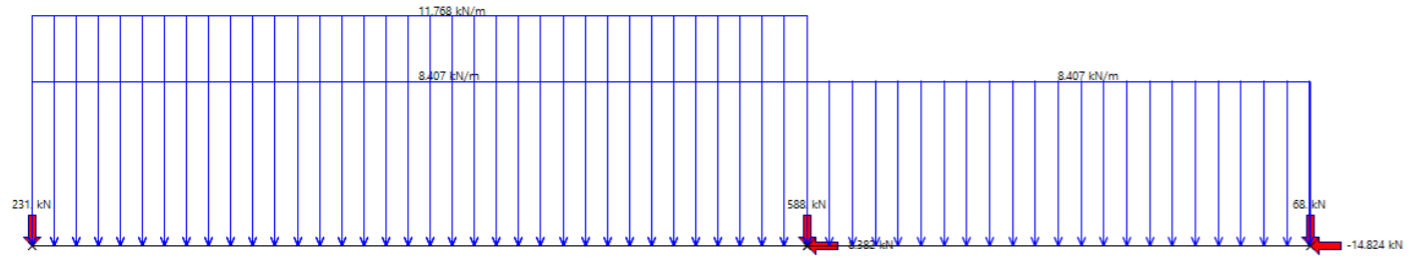
Armea minimoa:

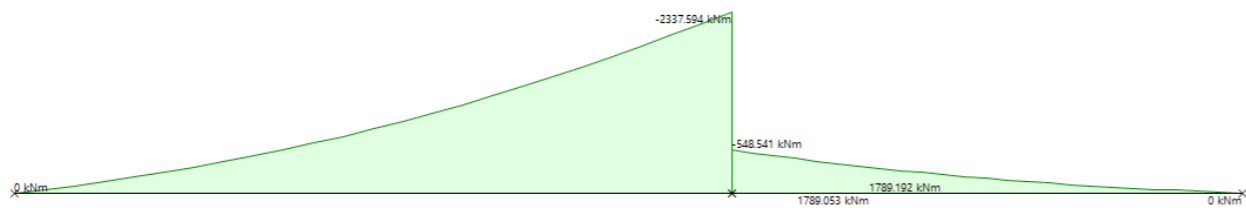
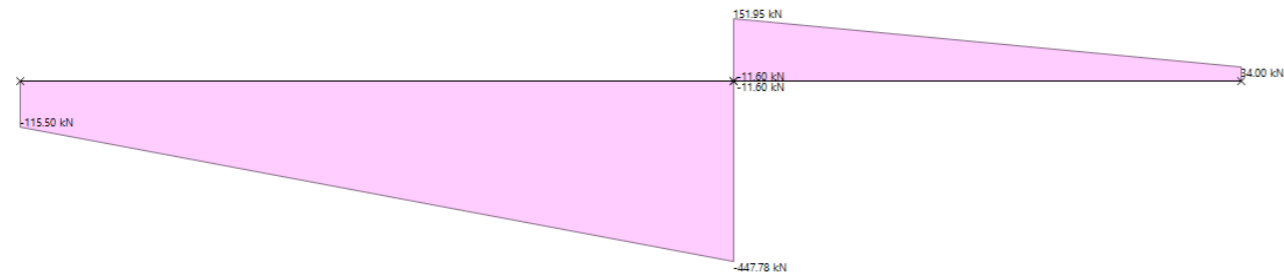
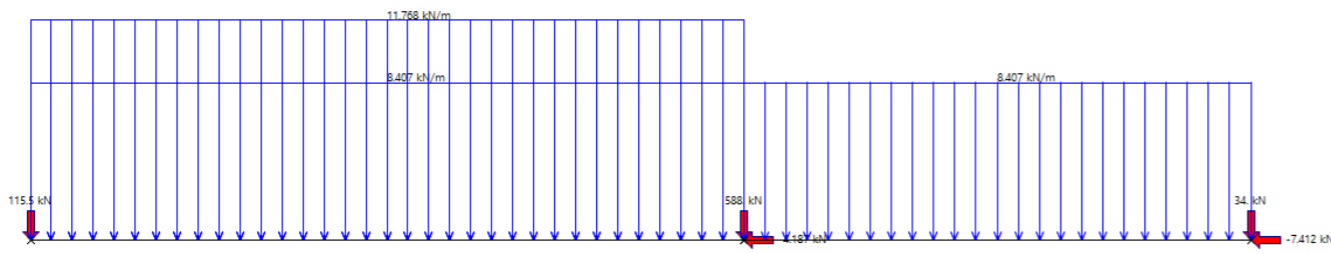
$$A_s = 0,0028 \cdot 500 \cdot 1300 = 1820 = 18,2 \text{ cm} \quad \left\{ \begin{array}{l} 6 \phi 20 \text{ (219,55)} \end{array} \right.$$

$$A_s J_{yd} = 0,04 \cdot 500 \cdot 1300 \cdot \frac{25}{1,5} = 433,33 \text{ kN} \quad \left\{ \begin{array}{l} 9 \phi 12 \end{array} \right.$$

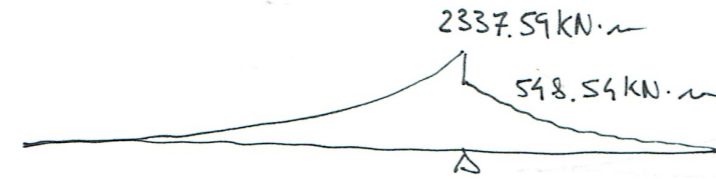
Md	μ	w	$A_s J_{yd}$	$A_s J_{yd}^*$	Armea
2867,36 kN·m	0,27	0,34	3184,6	2365,05	9 ϕ 25 mm 6 ϕ 40 mm

$$a' = \frac{500 - 50 \cdot 2 - \frac{6 \cdot 40}{8}}{8} = \frac{320}{8} = 40 \text{ mm} > 20 \text{ mm}$$





ÈZKERREKO HORMIGOIZKO HABEAREN DIMENTSIONAMENDUA:



$$d = \sqrt{\frac{M_d}{0,272 \cdot b \cdot f_{cd}}} \Rightarrow \sqrt{\frac{2337,59 \cdot 10^6}{0,272 \cdot 500 \cdot \frac{25}{1,5}}} = 1031 \text{ mm}$$

$$h = \frac{1031}{0,9} = 1145,5 \text{ mm} + \text{ganestaldura } 50 \text{ mm} > 1200 \text{ mm}$$

Arredunentziorik gabe:

$$\mu = \frac{M_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \Rightarrow \frac{2337,59 \cdot 10^6}{500 \cdot 1200^2 \cdot \frac{25}{1,5}} = 0,26 \quad \mu = 0,26 \quad w = 0,32$$

$$A_s J_y d = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,32 \cdot 500 \cdot 1200 \cdot \frac{25}{1,5} = 2749,3 \text{ kN}$$

B500S aljatoron $\rightarrow 8 \phi 32$

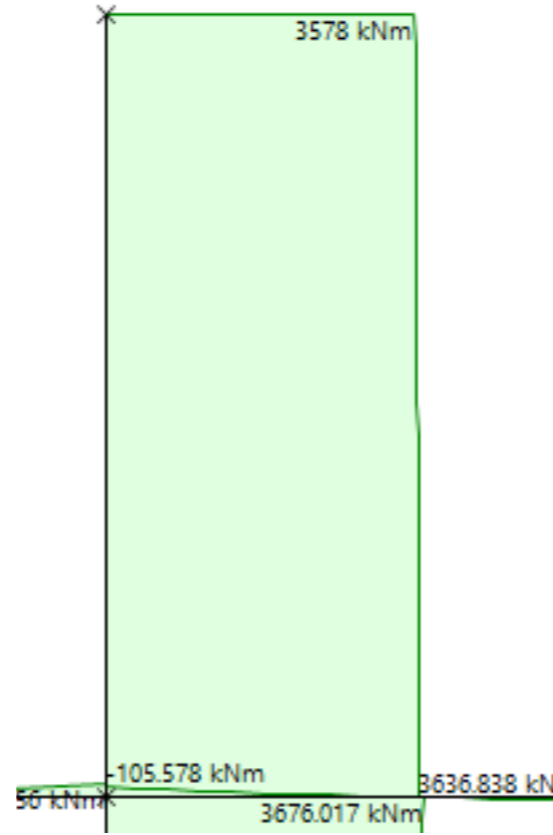
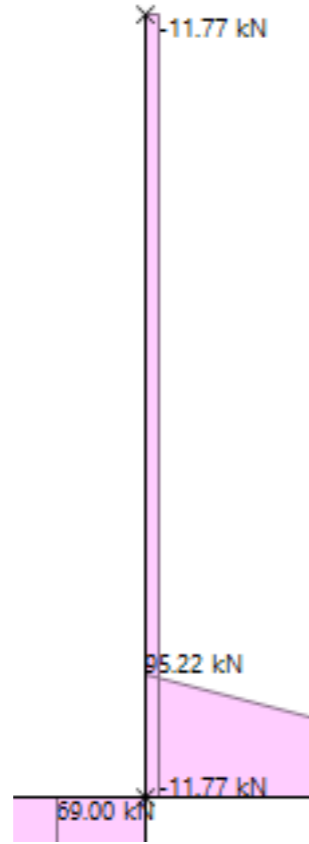
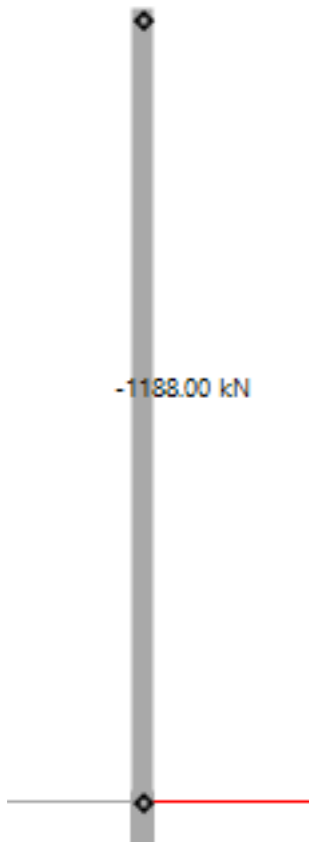
Arrech minimoa:

$$A_s = 0,0028 \cdot 500 \cdot 1200 = 1680 = 16,2 \text{ cm}^2 \quad \left. \begin{array}{l} 9 \phi 16 \quad (786,77) \\ 6 \phi 12 \end{array} \right\}$$

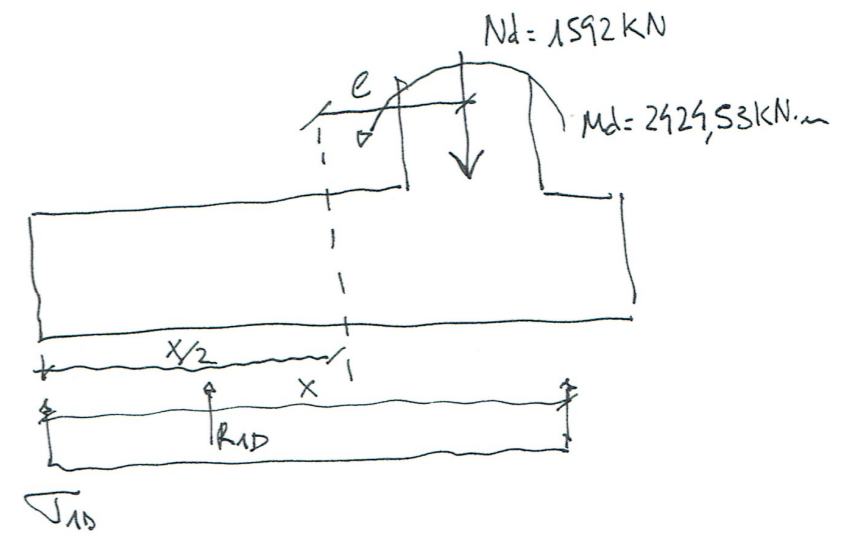
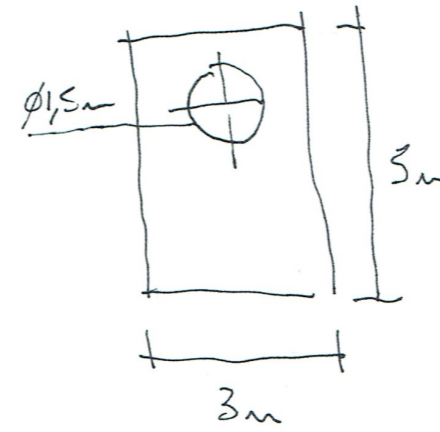
$$A_s J_y d = 0,09 \cdot 500 \cdot 1200 \cdot \frac{25}{1,5} = 400 \text{ kN}$$

M_d	μ	w	$A_s J_y d$	$A_s J_y d^*$	Arrech
2337,59	0,26	0,32	2749,3	1962,53	$8 \phi 32$

$$\frac{500 - 50 \cdot 2 - 8 \cdot 32}{7} = 20,57 \text{ mm} > 20 \text{ mm}$$



ZAPATAREN KALKULUA



$$e = \frac{M_d}{N_d} = \frac{2424,53 \text{ kNm}}{1592} = 1,52 \text{ m}$$

$$\frac{x}{2} = 1 \text{ m} \quad x = 2 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{1592}{2 \cdot 3} = 265,3 \text{ kN/m}^2$$

$$R_{1D} = \sigma \cdot \left(2,5 - \frac{1,5}{4}\right) \cdot 3 = 1691,28 \text{ kN}$$

$$X_1 = 2,25 - \frac{1,5}{4} \cdot 0,5 = 0,9375 \text{ m}$$

$$T_d = \frac{1691,28}{0,85 \cdot 1} = 0,9375 = 1865,38 \text{ kN}$$

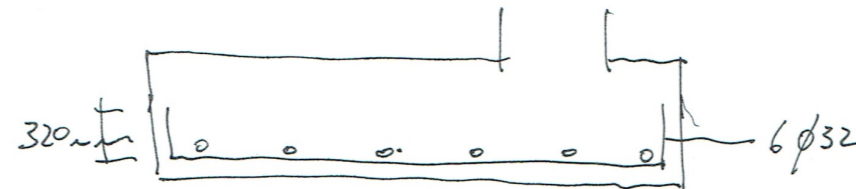
$$T_d = A_s \cdot \sigma_{yd} \Rightarrow 1865,38 = A_s \cdot 400$$

$$A_s = 4663,37 \text{ mm}^2 \Rightarrow 46,63 \text{ cm}^2$$

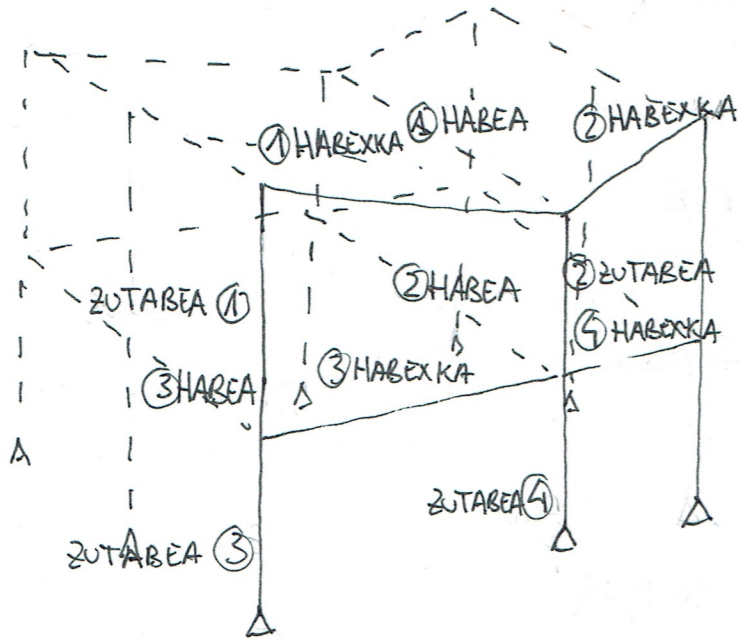
6 ϕ 32

$$\frac{3000 - (50 \cdot 2) - (6 \cdot 32)}{5} = 541,6 \text{ mm}$$

$$PB = 10 \cdot \phi = 10 \cdot 32 = 320 \text{ mm}$$

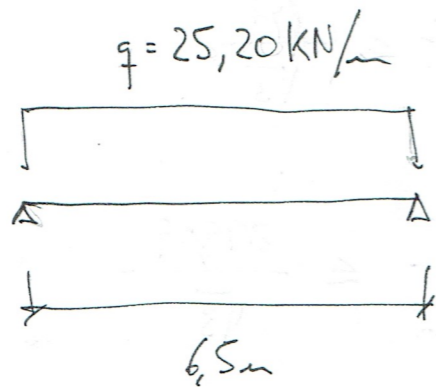


EGITURAREN KONPROBAZIOA: ALTZAIRUA



ESTALKIA

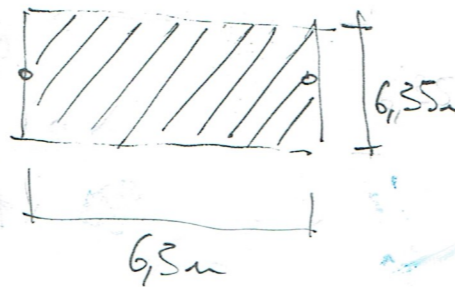
HAREA:



$$BP: 2,67 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 4$$

$$G: 1 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5$$

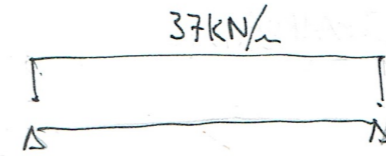
$$\text{Elurra: } 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5$$



$$f = \frac{5qL^4}{384EI} \leq \frac{L}{300}$$

$$\frac{5 \cdot 25,2 \cdot 6,5^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot I} \leq \frac{6,5}{300}$$

$$1,71 \leq 2,16 \rightarrow \text{IPE: } 360$$



1) Flexioa

$$M_{ed} \leq w_x \cdot \gamma_{yd}$$

$$M_{ed} = \frac{qL^2}{8} = 1954062$$

$$w_x = 904$$

$$\gamma_{yd} = \frac{2750}{1,05} = 2619,04$$

$$1954062 \leq 2367576$$

- Ebanizazioa:

$$z_{max} = \frac{V_{ed} \cdot S_x}{b \cdot I_x} \leq \frac{\gamma_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{12025 \cdot 510}{0,8 \cdot 16270} \leq \frac{2619,04}{\sqrt{3}}$$

$$120471,17 \leq 1512,10$$

Albo gailbordura:

$$\frac{M_{ed}}{X_{LT} \cdot w_x} \leq \gamma_{yd}$$

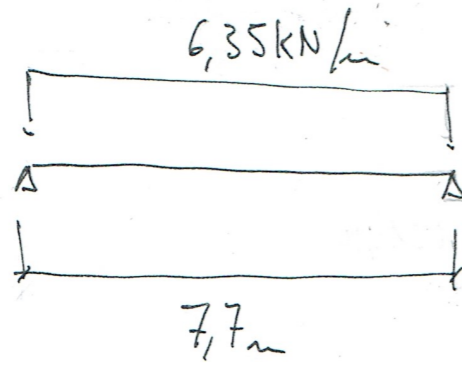
$$X_{LT} = 0,88$$

$$\frac{1954062}{0,88 \cdot 904} \leq \frac{2750}{1,05}$$

$$2456,33 \leq 2619,04$$

ESTALKIKO HABEXKA

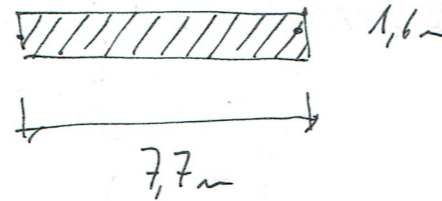
HABEXKA 1



$$BP: 2,67 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 4$$

$$G = 1 \text{ kN/m} \cdot 1,5$$

$$Elurra = 0,3 \text{ kN/m} \cdot 1,5$$

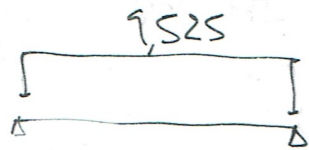


$$f = \frac{5qL^4}{384 \cdot EI} \leq \frac{L}{300}$$

$$\frac{5 \cdot 6,35 \cdot 7,7^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot I} \leq 2,56 \text{ cm}$$

IPE 270

$$2,39 \leq 2,56 \text{ cm}$$



1) Flexioan $Med \leq w_x \cdot f_{yd}$

$$Med \frac{qL^2}{8} = 705921,56$$

$$w_x = 429$$

$$f_{yd} = 2619$$

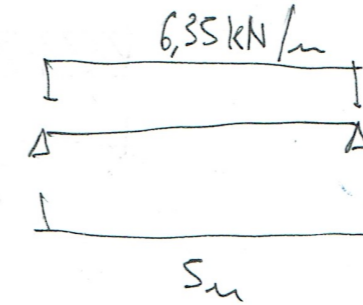
$$705921,56 \leq 1123551$$

Ebakitzailerak:

$$\epsilon_{max} = \frac{3667 \cdot 242}{0,66 \cdot 5790} \leq \frac{2619,09}{\sqrt{3}}$$

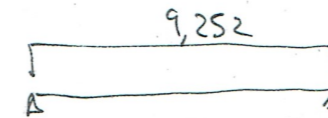
$$232 \leq 1512,10$$

② HABEXKA:



$$f = \frac{5 \cdot 6,35 \cdot 5^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot I} = \frac{L}{300} = 1,66 \text{ cm}$$

$$1,27 \leq 1,66 \text{ cm} \quad \text{IPE 200}$$



- Flexioan

$$Med \leq w_x \cdot f_{yd}$$

$$Med = \frac{qL^2}{8} = 289,12$$

$$289,12 \leq 508,08$$

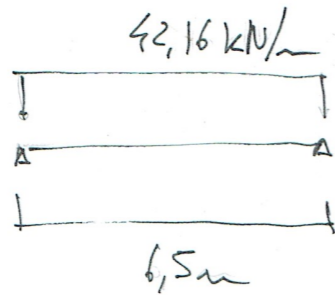
- Ebakitzailerak:

$$\frac{2313 \cdot 110}{0,56 \cdot 1940} \leq \frac{2619,09}{\sqrt{3}}$$

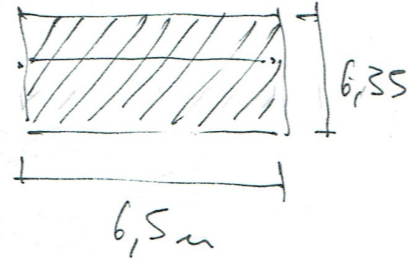
$$234,19 \leq 1512,10$$

BIGARREN SOLAIRUKO FORJATUA:

② HABEA



BP = 2,64 kN/m² · 1,35 = 3,56
 G = 4 kN/m² · 1,5 = 6



$$f = \frac{5 q l^4}{384 E I} \leq \frac{L}{400}$$

$$\frac{5 \cdot 42,16 \cdot 650^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot I} \leq 1,62 \text{ m}$$

1,38 ≤ 1,62 m IPE 450

1) Flexioari

Med ≤ w_x · f_{yd}

Med = $\frac{q l^2}{8} = 3206035$

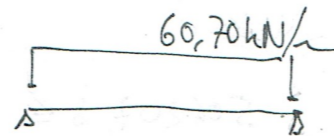
1500 · 2619, = 3206035

3206035 ≤ 3928500

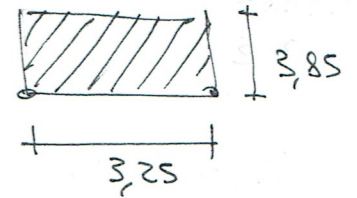
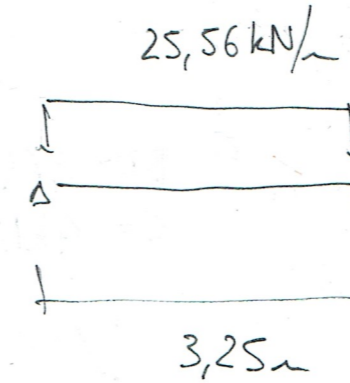
Ebaki-garlea

$$\frac{19727 \cdot 851}{0,94 \cdot 33740} \leq 1512,10$$

529 ≤ 1512,10



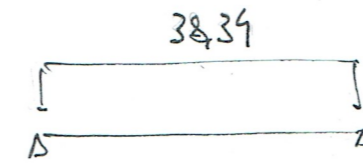
④ HABEA:



$$f = \frac{5 \cdot 25,56 \cdot 325^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 5790} < 1,08 \text{ m}$$

IPE 270

Flexioari



Med ≤ w_x · f_{yd}

506207,8 ≤ 15164010

Ebaki-garlea

$$\frac{6230 \cdot 242}{0,66 \cdot 5790} \leq 1512,10$$

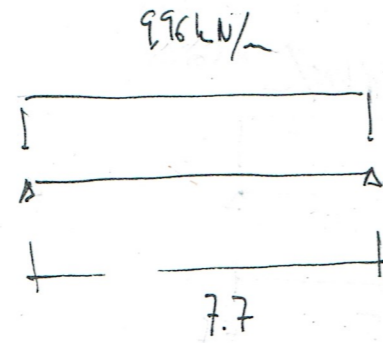
394,53 ≤ 1512,10

Albo gilarburua:

$$\frac{506207,8}{0,9 \cdot 429} \leq 2619,09$$

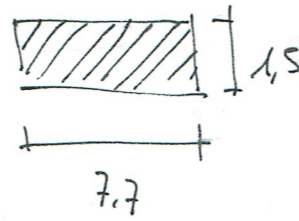
1311,07 ≤ 2619,09

③ HABEXUA

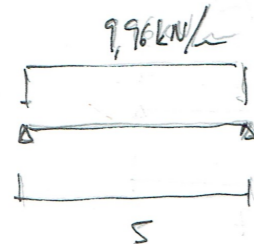


$$\int = \frac{5 \cdot 10,62 \cdot 770^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot I} \leq 1,92 \approx$$

IPE: 270



④ HABEXUA

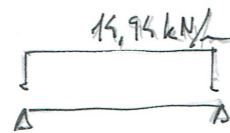


$$\int = \frac{5 \cdot 9,96 \cdot 500^4}{384 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot I} = 1,25 \approx$$

$$I \cdot 0,99 \leq 1,25 \approx$$

IPE: 2000

Flexioan:



$$466875 \leq 199 \cdot 2619$$

$$466875 \leq 5091,336$$

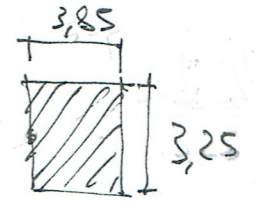
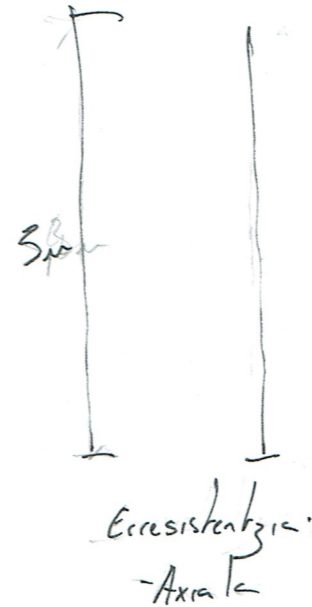
Ebaki-garria

$$\frac{3735 \cdot 110}{0,56 \cdot 1940} \leq 1512,10$$

$$378,17 \leq 1512,10$$

BIGARREN SOLAIRUKO ZUTA BEAK:

① ZUTA BEA $9967 \text{ kN} \cdot 1,5 = 74,5 \text{ kN}$



$$BP = 2,67 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35$$

$$G = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5$$

$$E = 0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,5$$

$$\frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{y,ed}}{W_{ty}} \leq \sigma_{yd}$$

$$\frac{74,5}{53,80} + \frac{5060}{557} \leq \frac{2750}{1,05}$$

$$10,47 \leq 2619$$

Gilbordura:

$$1. \left(\frac{N_{ed}}{X_y \cdot A \cdot f_{yd}} \right) + \left(k_y \frac{C_{my} M_{yed}}{X_{cr} \cdot W_y \cdot f_{yd}} \right) \leq 1$$

X_y

$$1 - l_e = B \cdot l = 2 \cdot 500 = 1000 \text{ (arrasturatu gabeko)}$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{1000} \right)^2 \cdot E \cdot I_y = 270735,58$$

$$l_y = \sqrt{\frac{A \cdot S_y^2}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{53,8 \cdot 2750}{270735,58}} = 0,73$$

kurba mota: b

$$X_y = 0,78$$

$$X_{LT} \quad 1) \quad C_1 = 1 \quad l_e = 5000 \text{ mm}$$

$$I_{crv} = 451683 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

$$I_{crw} = 1538012 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$$

$$M_{crv} = 451683 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{5000} = 90336600$$

$$M_{crw} = 1538012 \cdot 10^9 \cdot \frac{1}{(5000)^2} = 61520980$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{crv}^2 + M_{crw}^2} = 109295337,3$$

$$l_{cr} = \sqrt{\frac{557 \cdot 2750}{109 \cdot 10^8}} = 0,12$$

kurba mota: a

$$X_{LT} = 1$$

$$\frac{74,5}{0,78 \cdot 53,8 \cdot 2619} + 1,2 \frac{0,9 \cdot 5060}{1 \cdot 557 \cdot 2619} \leq 1$$

$$1,42 \leq 1$$

2) zutabea:

$$N_{ed} = 220 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = 24,28 \text{ kNm}$$

Ezarrasturatu

$$\frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{yed}}{W_y} \leq f_{yd}$$

$$\frac{220}{53,8} + \frac{242800}{557} \leq 2619$$

$$439,9 \leq 2619$$

Gilbordura:

$$\left(\frac{N_{ed}}{X_y \cdot A \cdot f_{yd}} \right) + \left(k_y \frac{C_{my} \cdot M_{yed}}{X_{cr} \cdot W_y \cdot f_{yd}} \right) \leq 1$$

$$X_y \quad l_e = 2 \cdot 400 = 800$$

$$N_{cr} = \left(\frac{\pi}{800} \right)^2 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot 8360 = 270735,58$$

$$l_y = \sqrt{\frac{A \cdot S_y^2}{N_{cr}}} = 0,72$$

kurba mota: b

$$X_y = 0,78$$

$X_{LT} =$ $C1 = 1$ $l = 4000$
~~klk~~

$$M_{LTV} = 456183 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{4000} = 114045750$$

$$M_{LTV} = 1338012 \cdot 10^9 \cdot \frac{1}{(4000)^2} = 96125750$$

$$M_{LT} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTV}^2} = 149152917,9$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{557 \cdot 2750}{149 \cdot 10^8}} = 0,1$$

kurba nok: a

$$X_{LT} = 1$$

$$C_{my} = 0,9$$

$$k_y = 10,8$$

$$\frac{220}{0,78 \cdot 538 \cdot 2619} + 0,8 \cdot \frac{0,9 \cdot 147600}{557 \cdot 2619} \leq 1$$

$$0,12 \leq 1$$

3 ZUTARBA

IPE 270

Erresistentzia: $\frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W_y} \leq \sigma_{yd}$

$$\frac{232}{45,9} + \frac{693080}{429} \leq 2619$$

$$1620,62 \leq 2619$$

Gilbordura:

$$\frac{N_{ed}}{X_y \cdot A \cdot \sigma_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{my} \cdot M_{yed}}{X_{LT} \cdot W_y \cdot \sigma_{yd}} \leq 1$$

$$X_y = k_y = 2 \cdot 400 = 800$$

$$N_{ed} = \left(\frac{\pi}{800}\right)^2 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot 5790 = 187507,06$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{A \cdot \sigma_{yd}}{N_{ed}}} = 0,82$$

kurba nok: b

$$X_y = 0,74$$

$$0,8 \rightarrow 0,72$$

$$0,82 \rightarrow 0,75$$

$$X_{LT} = C_1 = 1 \quad l = 4000 \text{ mm}$$

$$2) \quad b_{ltv} = 335251 \cdot 10^6$$

$$b_{ltw} = 968287 \cdot 10^9$$

$$M_{ltv} = 335251 \cdot 10^6 \cdot \frac{1}{4000} = 83812750$$

$$M_{ltw} = 968287 \cdot 10^9 \cdot \frac{1}{4000^2} = 60517937,5$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = 103377936,5$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{429 \cdot 2750}{103377936,5}} = 0,107$$

kurba noke: b

$$X_{LT} = 1$$

$$C_{my} = 0,9$$

$$k_y = 1$$

$$\frac{232}{0,74 \cdot 45,9 \cdot 2619} + \frac{693080 \cdot 0,9}{429 \cdot 2619} \leq 1$$

$$0,56 \leq 1$$

↓ ZUTABEA

IPE 400

Ezresistentzia:

$$\frac{N_{ed}}{A} + \frac{M_{ed}}{W_y} \leq 2619$$

$$7,11 + \frac{658630}{1160} \leq 2619$$

$$574,89 \leq 2619$$

Gilbordura:

$$\frac{N_{ed}}{X_y \cdot A \cdot \gamma_d} + \left(k_y \frac{C_{my} \cdot M_{ed}}{X_{LT} \cdot W_y \cdot \gamma_d} \right) \leq 1$$

$$X_y = k_z = 2 \cdot 400 = 800$$

$$N_{ed} = 749056,7$$

$$k_y = 0,57$$

kurba noke: b

$$0,5 \rightarrow 0,88$$

$$\boxed{X_y = 1} \quad 0,57 \rightarrow 1$$

$$X_{LT} = C_1 = 1 \quad l = 4000 \text{ mm}$$

$$b_{ltv} = 1063933 \cdot 10^6$$

$$b_{ltw} = 4507677 \cdot 10^9 \text{ mm}^3$$

$$M_{ltv} = 1063933 \cdot 10^6 \frac{1}{4000} = 265983250$$

$$M_{ltw} = 4507677 \cdot 10^9 \frac{1}{4000^2} = 281729812,5$$

$$M_{cr} = \sqrt{M_{ltv}^2 + M_{ltw}^2} = 387451644,1$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{1160 \cdot 2750}{387451644,1}} = 0,9$$

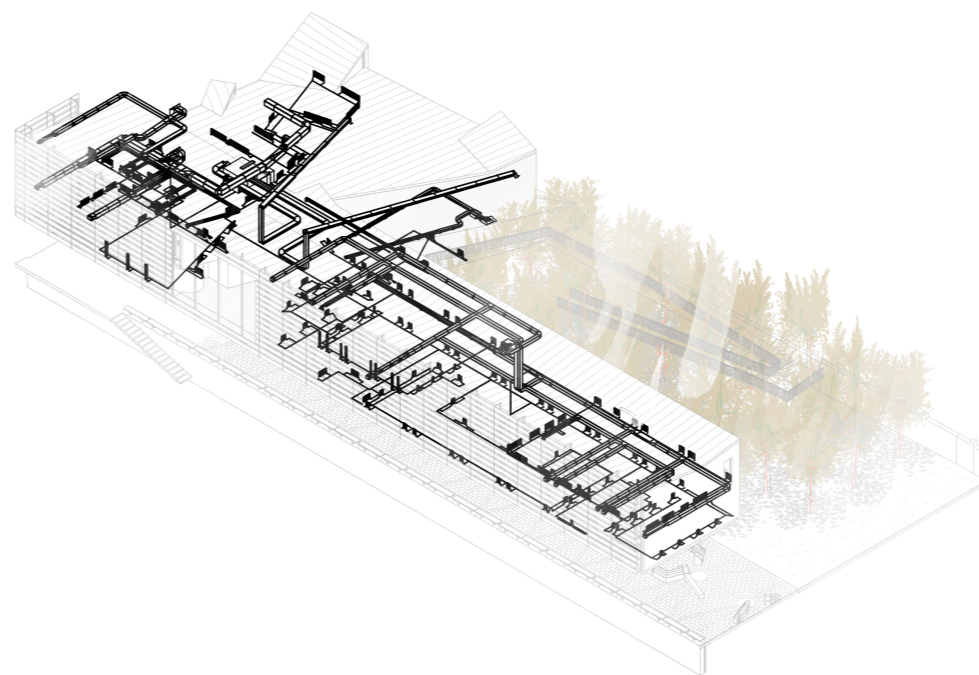
kurba: b

$$C_{my} = 0,9$$

$$X_{LT} = 1$$

$$\frac{60,1}{1 \cdot 89,5 \cdot 2619} + \frac{0,9 \cdot 658630}{1 \cdot 1160 \cdot 2619} \leq 1$$

$$\boxed{0,19 \leq 1}$$



INSTALAKUNTZEN DESKRIBAPENA

INSTALAKUNTZA ETA ATONDURAK

BETE BEHARREKO LEGEDIA

Suteetatik babesteko segurtasuna:

Eraikinaren azalera eta okupazioak direla sektore bakar batean banatu da, irakaskuntza sektorea. Solairu bakoitzeko bi ebakuazio irteera minimo egotea bermatzen da. Ebakuazioari dagokionez arauak eskatzen duen ibilbide maximoak betetzen dira.

Bete beharreko legedia: **CTE-DB-SI**

Eraikinaren azterketa termikoa:

Eraikin berria denez, hasieratik planteatu izan da itxituren eskakizuna, Cype programaren bidez demanda energetikoaren kalkulu egin da, gainera kondentsazioak eta transmitantziak kontuan hartu dira eta arautegia betetzen dutela ikusi da. ZIurtagiri energetikoa eraikinaren sinplifikazioa baten bidez lortu da.

Bete beharreko legedia: **CTE DB-HE 1**

Aireztapena eta klimatizazioa:

Eraikinaren konfigurazioa dela eta, bi sistema ezberdin planteatzen dira, alde batetik aireztapen mekanikoa berokuntza erreku-peradoreekin izango genuke airearen kalitatea bermatzeko, bestalde berokuntza sistemari dagokionez ur erradiadoreen bidez egingo litzateke eraikin osoan zehar.

Auditorioko gunearen kasuan berokuntza eta aireztapena aire-aire sistema baten bidez egingo litzateke, modu honetan bi hodian bidez berokuntza eta aireztapen sistema bateratuta joango lirateke.

Bete beharreko legedia: **CTE DB-HE2, CTE DB-HS3, RITE**

Akustika:

Akustikari dagokionez, itxiturak lantzen hasi aurretik, legediaren betebeharrak aztertu dira. Gune bakoitzaren betebeharrak aztertu ondoren, Danosa eta Knauf etxe komertzialaren informazioaz baliatuz itxitura ezberdinak planteatu dira.

Gainera auditorioaren kasurako tectonica 14 aldizkari teknikoaren laguntzaz, sabai faltsuaren diseinu egokia bermatu da.

Bete beharreko legedia: **CTE DB-HR**

Ur hornidura:

Ur hornidurako instalakuntza ohikoa da. Ur hornidura eraikineko komunitan, lehen solairuko kafetegian eta eskola gastronomikoko sukaldean egongo da..

UBS-ari dagokionez eskola gastronomikorako planteatzen da bakarria, uraren berokuntza hau egiteko geotermiaren laguntza izanik.

Bete beharreko legedia: **CTE DB-HE4, CTE DB-HS4**

Saneamendua:

Ur zikinen eta euri uren kanporatzea sistema ezberdinen bitartez egingo da eta sare orokorrera kanporatuko dira. Ur zikinen zorrotenei dagokienez komenen inguruan aurkitzen diren instalakuntza guneetatik bideratuko dira zorrotanak.

Euri uren kasuan, estalkiko urak eraikinaren barrualdetik joango dira, lehen aipatutako fojatuen hutsuneen bidez.

Bete beharreko legedia: **CTE B-HS5**

Argiztapena:

Erabileraren araberako argiztapen sistema proposatzen da. Eraikinaren gune komuneko argiztapena egiturarekin eta espazioarekin bat egiten duten luminariak planteatzen dira, liburutegiaren kasuan zintzilikatutako eta enpotratutako luminariak planteatzen dira eta azkenik auditorioaren kasurako, honen diseinua kontuan hartzen duten paretan enpotratutako luminariak planteatu dira.

Beste gune guztietarako sabai faltsuan enpotratutako luminariak planteatzen dira.

Kasu guztietan LED lanparak erabiltzea erabaki da energia aurrezte aldera. Bestalde, larrialdiko argiztapena ere planteatu da.

Bete beharreko legedia: **CTE DB-HE3 eta CTE DB-SUA4**

Instalakuntza elektrikoak:

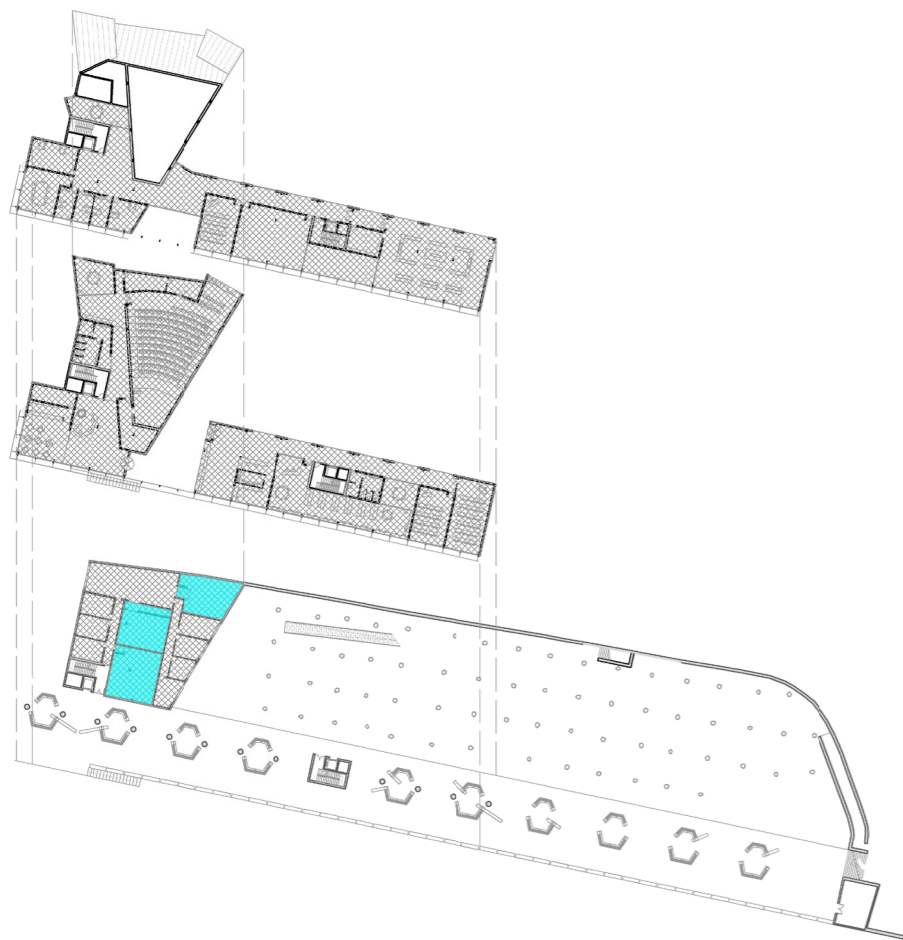
Irakaskuntza erabilera batean beharrezkoak diren eskaera elektrikoak bete beharko ditu. Espazio bakoitzak bere erabileraren beharren araberako instalakuntzak beharko dituzte.

Bete beharreko legedia: **CTE DB-HE3, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Técnica Complementarias (ITC).**

SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA

SEKTORIZAZIOA:

Sektorizazioa aldetik eraikina sektore bakar batean banatzea planteatzen da, hau da, irakaskuntza sektorea, 2789m²-kin, non CTE-aren arabera irakaskuntza sektoreko gehieneko azalera 4000m²-koa den, hortaz sektorearen azaleraren maximoaren betetzen du.



■ Arrisku ertaineko lokalak
■ A-Sektorea: Irakaskuntza

ARRISKU BEREZIKO LOKALAK:

Eraikinean arrisku bereziko hainbat lokal agertzen dira, hauek bere itxituren sutearekiko erresistentzia handiagoa izango da eta gainera atarte bat izango dute. Arrisku bereziko lokalei dagokionez hauek izango ziren bete beharreko hormen erresistentziak:

Arrisku ertaineko lokalak: EI 120

Proiektuan, planoetan ikusten den bezala, arrisku ertaineko bi lokal daude, hauek betiere independentzia atarte batez bananduta aurkitzen direlarik.

LARRIALDI IRTEERAK ETA IBILBIDEAK:

Irteerei dagokionez, solairu bakoitzeko bi irteera minimo izango geniztuzke, modu honetan ebakuazio ibilbideak murriztu egingo ziren eta sute kasu erreal baten aurrean segurtasuna bermatuko litzateke.

Irakaskuntza sektorearen larrialdi irteerei dagokionez, solairu guztietan 2 irteera minimo izango genuke. Ebakuazio ibilbideen luzeerari dagokionez arauak 25+25m-ko ebakuazio maximoa arautzen du, proiekturan kasuan, ibilbide maximoa 24+10,6metrotakoa izanik, araua bete egingo luke.

SUTEETATIK BABESTEKO GAILUAK:

Proiektuan hainbat gailu erabili dira suteetatik babesteko segurtasuna bermatzeko, besteak beste eskubiko irudietan ikusten den bezala:

Sute-aho hornitua:

Araudiak eskatzen duen bezala irakaskuntza eta aparkaleku sektoreetan sute-aho hornituak erabili dira, hauek ia beti su-itzaigailu eta alarma-sakagailu baten ondoan jarri dira, segurtanunaren aldetik hobeto lan egiteko. Sute-aho hornitu hauek bere seinalizazioa eramaten dute, modu honetan errez ikusten dira.

Su-itzaigailua:

Su-itzaigailuei dagokionez, 21-A-144B-C motakoak erabili dira, hauek araudiak eskatuta bi sektoreetan jarri dira. Sute-aho hornituak bezala, hauek ere bere seinalizazioa eramaten dute.

Detektagailu termobezimetroa:

Detektagailuei dagokionez, detektagailu termobezimetroa erabiltzea autatu da.

Sirena akustikoa:

Sirena akustikoari dagokionez, sute zentralita bakoitzeko bat jarri behar da, hauek eraikinaren barruan kokatuko dira eta sute kasuren bat egon ezker, sirenak soinua emitituko du, bertako jendea ohartartzeko.

Alarma-sakagailua:

Alarma-sakagailuak orokorrean sute-aho hornitu eta su-itzaigailuen ondoan kokatzea erabaki da, modu honetan sute instalazio bloke konpaktuak sortuz.

Sute kontrol zentralita:

Sute kontrol zentralitari dagokionez, instalakuntza gela batean kokatzea erabaki da, behe solairuko zerbitzu geletako batean.

Seinalizazioa:

Seinalizazioari dagokionez bi seinalizazio mota erabiltzea autatu da, kasu bat 10metrotara ikusteko balio duena (210x210mm) eta bestea 20metrotara ikusteko balio duena (420x420mm)



Sute-aho hornitua 25mm



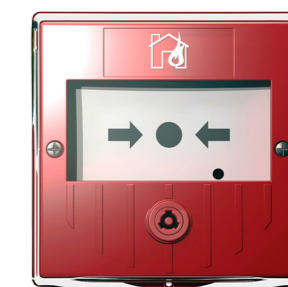
Su-itzaigailua 21A-144B-C



Detektagailu termobezimetroa



Sirena akustikoa



Alarma-sakagailua

AIREZTAPENA ETA KLIMATIZAZIOA:

AIREZTAPENA:

Aireztapenari dagokionez, aireztapen mekanikoko sistema bat planteatzen da eraikinaren aire kalitate egokia bermatzeko, sistema hau inpulsiio eta estrakzio hodiak izango lituzke eta beti bero errekueradore batera konektatutak egongo ziren, hauek fatxadetan kokatutako sareten bidez barruko airea kanporatu eta aire berriztatua sartuko litzateke eraikinean.

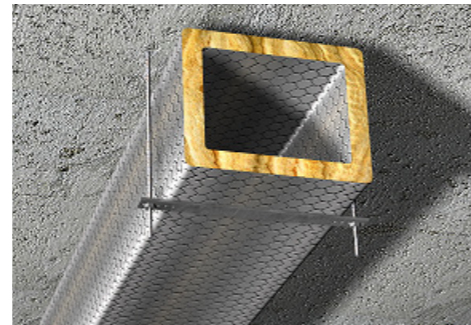
Aireztapen mekanikoaren instalakuntzaren kalkulua egiteko Cype programa erabili da.

Gailuak:

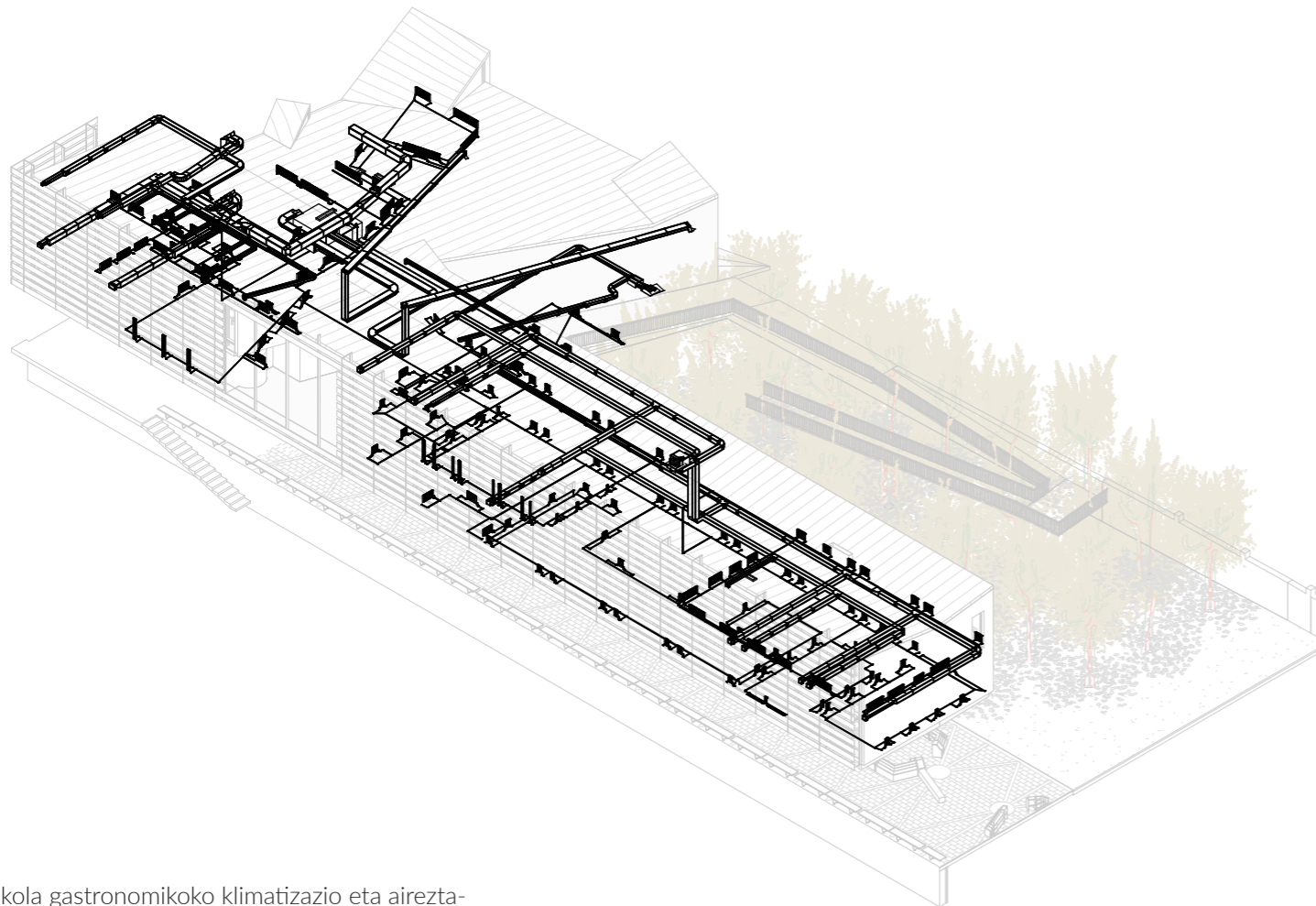
- Bero errekueradorea
- Fatxadako aluminiozko sareak
- Hodiaren estrakzio eta inpulsiio saterak
- lana mineral isolamendu akustikodun hodiak



Bero errekueradorea CADB-D 08 AH



Aireztapen hodia isolamenduarekin.



Eskola gastronomikoko klimatizazio eta aireztapen eskema

KLIMATIZAZIOA ETA BEROKUNTZA

Klimatizazioari dagokionez bi sistema mota erabili dira, alde batetik eraikinaren gune gehienetan ur erradiadore bidezko berokuntza sistema planteatu da, berokuntza egiteko geotermia sistema bidez egingo litzateke, ala ere, gas galdara ere jarri egin da, geotermia bidezko berokuntza momentu batzuetan ezin badu demanda bete gas galdarekin egingo litzateke.

Bigarren sistema mota aire-aire sistema bat izango litzateke auditorioaren kasurako, kasu honetan aireztapena eta berokuntza sistema batera joango litzateke eta bi hodi besterik ez genduko izango, estrakzioa eta inpulsiioa. Bi hodi hauek behe solairuko instalakuntzen gelan egongo litzatekeen UTA-ra konektatuko ziren.

AUDITORIOKO GUNEA:

Lehen esan bezala, auditorioko gunerako aire-aire sistema bat erabiltzea planteatzen da, sistema honetarako bi hodi eta UTA bat erabili da, hauen tamainak Cype programaren bidez dimentsionatu dira.

Gailuak:

- Estrakzio eta inpulsiioa bermatzeko hodiaren sareak jarri dira, hauek beti ere cypen egindako kalkuluekin bat egiten dutelarik.
- Hodiei dagokienez, aireztapen mekanikoko hodi berdina erabili dira, hauen tamaina aldatuz noski, hodiak soinua ekiditeko isolamendu akustikoa izango zuten.
- UTA: Space IPF 360, lehen aipatu bezala UTA bat jarri da behe solairuko instalakuntza gelan hau ere cypeko kalkuluekin bat egiten duena:



BEROKUNTZA SISTEMA:

Berokuntza sistemari dagokionez, auditorioko gunean izan ezik, lehen aipatu bezala ur erradiadore bidezko sistema erabili da, hauen dimentsionamendua ere cype programaren bidez egin da. Erradiadore hauek arkitekturaren diseinuarekin bat egingo luke, modu egokian kokatuz.

Berokuntza sistemarako gas naturala erabiltzen duen galdara eta geotermia sistema erabili da.

Gailuak:

- Aluminiozko ur erradiadoreak
- Gas natural galdara
- Pex tubuak



Erradiadoreen direinuari dagokionez, hiru motatako edo hiru dimentsioetako erradiadoreak erabili dira;

- Aluminiozko ur erradiadorea 571mm-ko altuerarekin.
- Aluminiozko ur erradiadorea 1800mm-ko altuerarekin.
- Aluminiozko ur erradiadorea 581mm-ko altuerarekin.

DEMANDA ENERGETIKOA:

Demanda energetikoari dagokionez, Cype programaren bidez kalkulatu egin da.

Arauk dioen bezala irakaskutza motako eraikin baterako aurreztutako demanda energetikoa %25a minimo bezala planteatzen du, proiektuaren kasuan arauak dioena betetzen dela zihurtatzen da, eraikinean aurreztutako demanda energetikoa %37,5ekoa bait da, hortaz demanda energetikoaren aurreztearen araudia betetzen duela bermatzen da:

$$\%AD = 100 \cdot (DG_{ref} - DG_{obj}) / DG_{ref} = 100 \cdot (65.3 - 40.8) / 65.3 = 37.5 \% > \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$

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 %.

DG_{obj}: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $DG = DC + 0.7 \cdot DR$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

DG_{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'.

FATXADAREN AKABERAK:

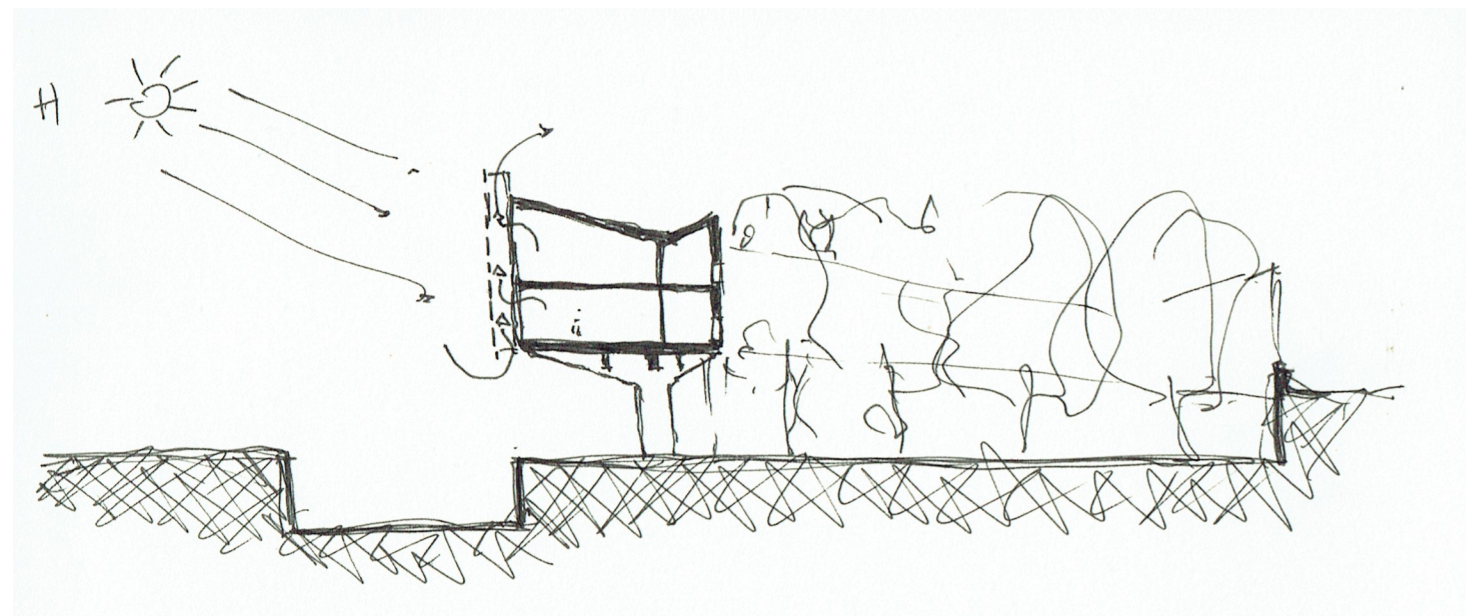
Fatxadari dagokionez, orokorrean material bakar bateko akabera izango zuen, Consentino enpresako Orix 12mm-ko akabera, hau aireztatutako fatxadaren azken elementua izanik. Isolamenduari dagokionez 10zm-ko harri zuntzezko isolamendua erabili dut, modu demanda modu egokian betetzen delarik.

Orix materialari dagokionez, material ezberdinez egindako konposaketa bat izango litzateke, fatxadaren akabera material birziklatuekin egindako xaflak izango ziren.



FATXADAKO HUTSUNEAK:

Eraikinaren hegoaldean, ohiak homa aurkitzen da, hau bi beira ohiak hormez konposatzen da, aire ganbera esanguratsu bat ohiak hormen artean agertuz, modu honetan eguzkiaren kontrola gauzatzen da eta eraikinaren sartzen den argia eta beroa aprobetsatu litzateke. Iparralderantz ematen duten leihoak ordez nahiko txikiak dira, bisualki erlazio berri bat sortzen dutenak.



ESTALKIA:

Estalkiari dagokionez, Zinkezko akabera duen estalkia planteatzen da, eraikina inguru esanguratsuari irekitzen dizkio bi isurietako estalkia, eta zinkak ingurugiroari bikain erantzuten diola uste dut.

Gainera iragaizkortasun aldetik, zinkak bikain egiten du lan.

Ondorengo irudian zinkeko estalki baten erreferentzia ikusi daiteke, ala ere proiektuan zink naturala jartzea proposatzen da, modu honetan patina aterako zaio eta kolore berdexka bat emango dio.



FORJATUAK:

Eraikineko forjatuei dagokionez, akabera bezala egur taulamendu erregistrablea jarri dut, modu honetan lurretik doazen instalakuntza hodiak erregistratu ahaliko ziren, gainera lehen solairuko zorian harri-zuntzezko isolamendua era sartuko litzateke, modu honetan kanpo espaziotik eraikina isolatzen.

Ondorengo irudian argi ikusten da aukeratutako sistema mota, kasu honetan ere zorua erregistrablea da eta hortaz instalakuntza aldetik matxuraren bat egon ezker, hau konpontzeko erraztasunak hemango litzuzke



ZIURTAGIRI ENERGETIKOA: A

Zihurtagiri energetikorako eraikinaren sinplifikazio bat egin da, beti ere eraikinaren fisionomia orokorra mantenduz, Energiaren zihurtagiri energetikoa egin ondoren, eraikina A kategorian sartuko litzateke.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]	
< 107.6 A	60.6 A	< 26.1 A	11.2 A
107.6-174 B		26.1-42.5 B	
174.6-269.0 C		42.5-65.3 C	
269.0-349.7 D		65.3-84.9 D	
349.7-430.4 E		84.9-104.5 E	
430.4-538.0 F		104.5-130.6 F	
≥ 538.0 G		≥ 130.6 G	

AKUSTIKA

Akustikari dagokionez, eskolako hormak DANOSA eta KNAUF enpresak ekoizten dituen horma banatzaileak erabili ditut, hauek harri-zuntzeko isolamenduz osatuak, akustikoki egoki lan egingo dute eta CTE-aren HR exigentzia eskakizuna beteko dute.

Auditorioaren kasu bereziko DANOSA enpresak ekoizten dituen hormak, sabaik faltsuak, akaberak... erabiltzeaz gain, kasu honetarako "TECTONICA 14 ACUSTICA" aldizkariak baliatu naiz. Aldizkarian auditorioaren geometriaren garrantzia aipaten da eta modu erraz batean sabaik faltsuaren geometrizazio azkar bat egiten da.

Proiektuko auditorioaren sabaik faltsuaren geometria egokia izatearren, aldizkari teknikoaren pausuk jarraituz, sabaik faltsuaren geometrizazioa egin da. Modu honetan zihurtatu egiten da entzule guztiak ahozlaria ondo entzungo dutela sabaik ekipotentzial bat gauzatuz.

Akustikoki hobeto lan egiteko, auditorioak akabera ia guztiak egurrezkoak izango lirateke, modu egokian soinuaren absorzioa eginez.

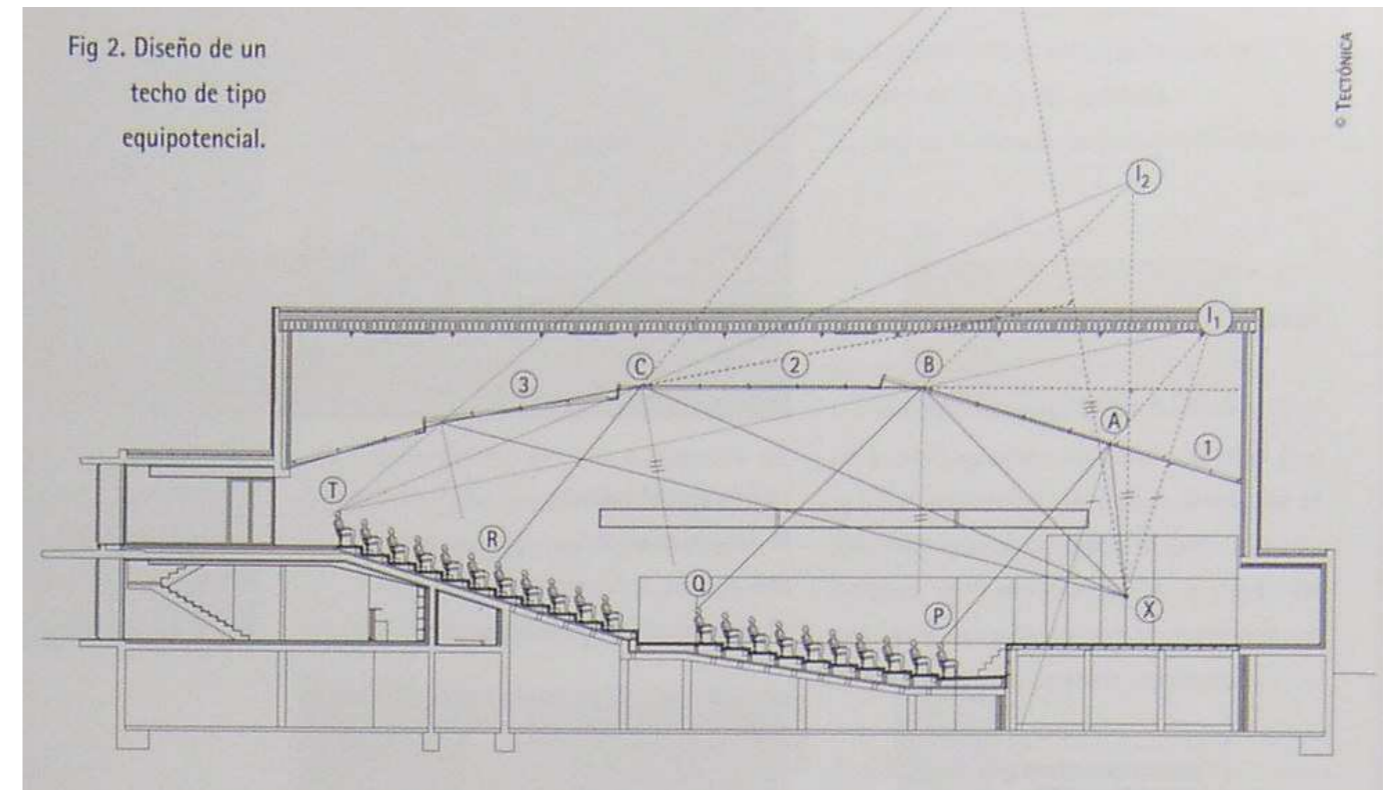
Kalkulua:

X puntua: Ahozlaria

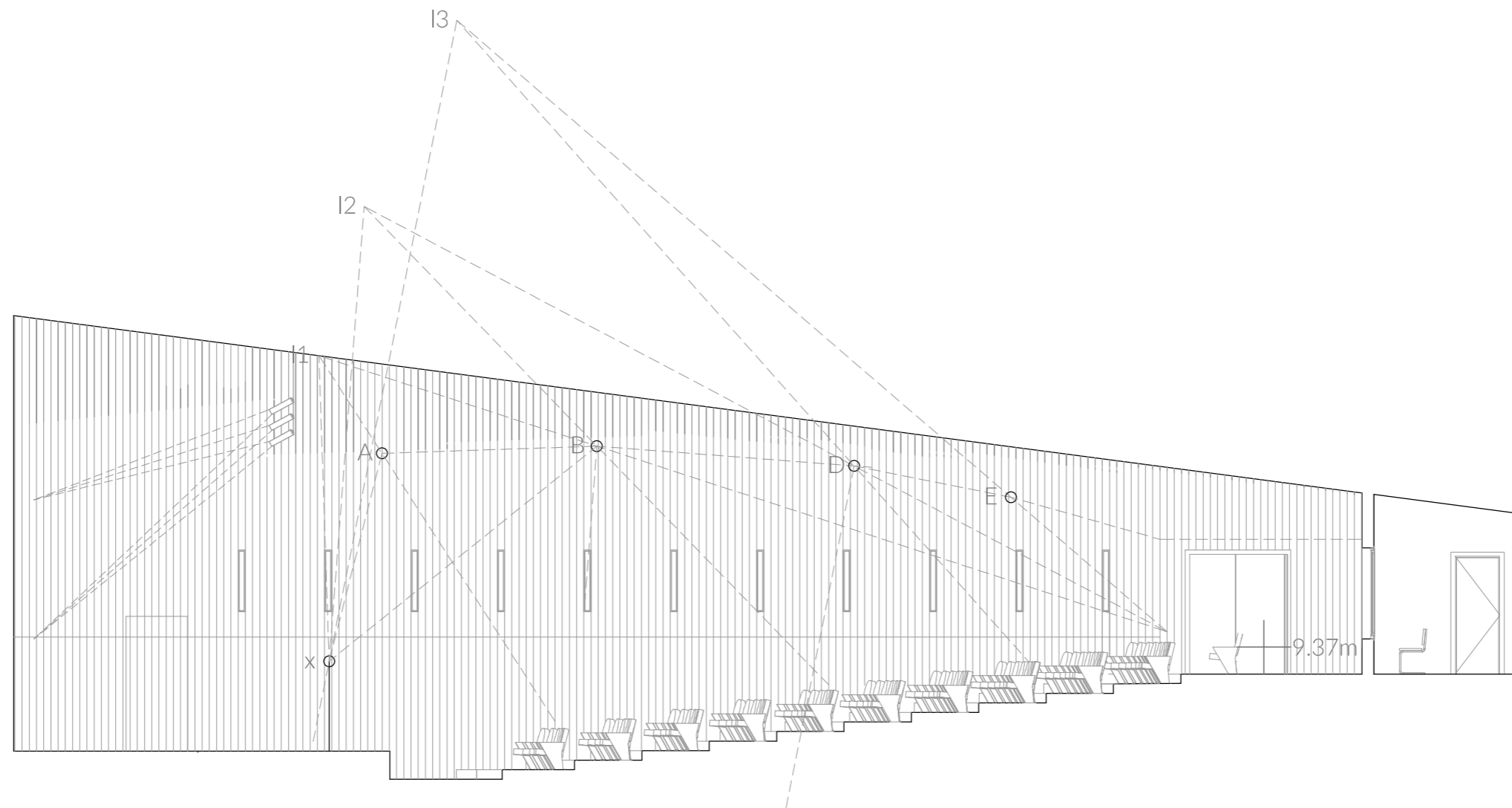
AB planoak: Lehen sabaik ekipotentziala

BD planoak: Bigarren sabaik ekipotentziala

DE planoak: Hirugarren sabaik ekipotentziala



"Tectonica" aldizkariako adibidea



AUDITORIOKO SABAI FALTSUAREN
GEOMETRIAREN KALKULUA

UR HORNIDURA

Ur hornidurari dagokionez, eraikinean ur hotza eta ur beroa sartu beharko litzateke, kafetegia eta eskola gastronomikoko sukaldeak ur beroa behar bait dute. Komunei dagokienez ur hotzez bakarrik hornituko dira, kodeak ez baitu derrigortzen erabilera publikoko komunitan ur beroa sartzea.

Kodeak esaten du erabiliko den energiaren % bat iturri berriztagarrietatik etorri behar duela (eguzki panelak...), gure kasuan geotermia erabiltzea planteatu da.

UR HOTZA:

Ur hotzaren hornikuntza sistemari dagokionez, Hondarribiko instalakuntzen sarea begiratu ondoren, eraikinaren inguruan dauden ur sare orokorretik egingo da hargunea. Hargune hau zumardiko eremuaren inguruan kokatzen denez, eta gainera behe onineko instalakuntza gelatik gertu gelditzen denez ez zen inongo arazorik egongo konexioa egiteko.

Ur hotza eskola gastronomikoko sukaldaria, komunitara eta auditorioko guneko kafetegira eraman beharko litzateke. Kodeak arautzen duen bezala, altzairuzko tutueriarako hurrengo diametroak izango zituzten gailu bakoitzak:

-Konketa: 12mm-ko diametroa

-Komuna: 12mm-ko diametroa

-Arraska industrialia: 20mm-ko diametroa

-Ontzi-garbigailu industrialia: 20mm-ko diametroa

Ur hornikuntzan erabilitako gailuei dagokienez, orokorrean espazio bakoitzean uraren kontrola izateko, pasozko giltzak jarri dira ur horniketa egin behar den gela guztietan.



PASOZKO GILTZA



ATZERA EZINEZKO BALBULA



PASOZKO GILTZA OROKORRA

Kontagailuaren kokapenari dagokionez, behe solairuko instalakuntza gelan egongo litzateke, galdara eta ura berotzeko sistemaren gailuen gela berdinean, modu honetan gela bakar batean ur beroa eta ur hotzaren sistemen kontrola egingo litzateke, mantenimendu lanak erreztuz.

UR BEROA

Ur beroari dagokionez, ura berotzeko geotermia sistema erabili dut, ala ere, gas natural erregaia erabiltzen duen galdara ere jarri dut, modu honetan lurreko beroa ez badu ura behar bezainbeste berotzen galdarak berotuko du.

Ur beroa kafetegian eta eskola gastronomikoko sukalde nagusira iritsiko da.

Materialei dagokienez, ur hotzaren kasuan bezala, tutuak altzairuzkoa izango litzateke.

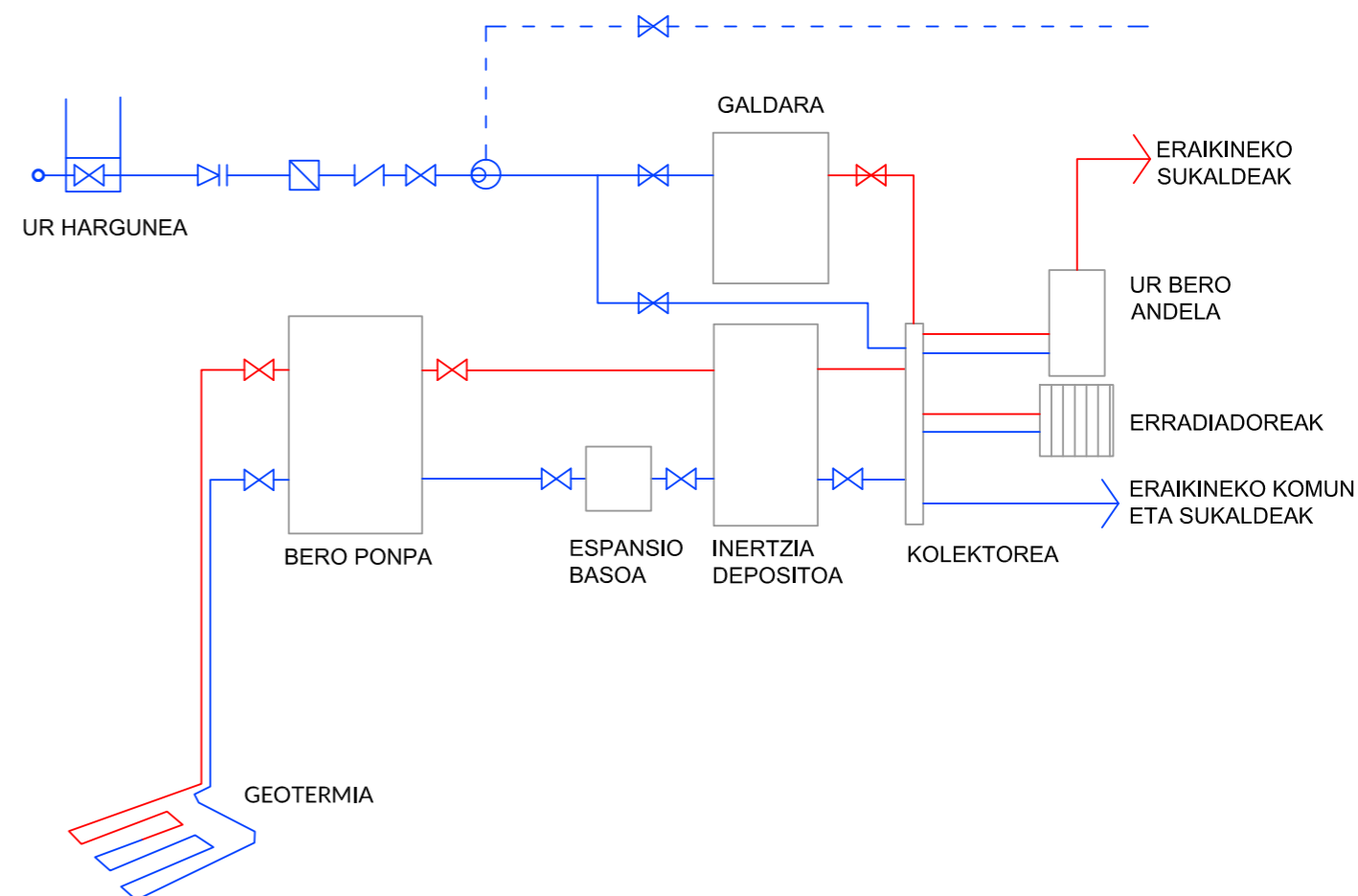
GEOTERMIA

Geotermia sistema aproposena iruditu zait, zumardiko luraren temperatura oso egokia bait da geotermia sistema bat planteatzeko, 80W/m bait dauka zumardiko lurak IDAEKO "<https://irena.masdar.ac.ae/GIS/?map=714>" maparen arabera.

Hortaz hurrengo irudian ikus dezakegu eraikinaren ur hotza eta ur beroaren hornikuntzaren sistemaren eskema:



Gas natural galdara



SANEAMENDUA

Saneamenduari dagokionez, euri urak eta ur zikinak bi sistema desberdinetan bereiztuko dira. Ur zikinak eskola gastronomikoko sukaldea, kafetegia eta lehen solairuko bi komun guneez sortzen dituzten ur zikinak jasoko ditu, hauek zorrotenen bidez zuzenean behera eramango dira, hau da, arketetara.

EURI URAK:

Estalkiko bi isurietako maldaren ondorioz, erretena bi isurien erdian kokatuko da, modu honetan estalkiko urak bertara joango dira, gero erretenak bere maldaren ondorioz zorrotenetara bideratuko ditu urak. Zorroten hauek eraikinaren barruan kokatuko ziren, modu honetan behe oin publikoan ez dira zorrotenik ikusiko.

Isurialde bakarreko estalkiko zatian, erretenak 6 metroko jarriko dira, modu honetan urak ez du abiadura handirik hartuko eta gainera uraka azkarrago jasoko dira.

Erreten hoietan bi zorroten jarriko dira gutxienez, urak lehen bait lehen behe solairuko arketetara bideratzeko. Auditorioko horma lodiak aprobetsatuz euri urak jasotzen dituzten zorrotenak bertatik izkutatuko dira, modu honetan ez da eraikinaren kanpoaldean zorrotenik antzemango.

Zorrotenen materialei dagokienez, PVC-ko tutuak erabiliko dira orokorrean. Hauek eraikinaren barrutik doaztenez ez dute kanpoko indarrak jasan beharko, gainera instalazio guneetatik jeisten direnez erregistratu ahal izango dira, beraien mantenimendua egokia izan dadin ziurtatzeko

SANEAMENDUA:

Saneamenduari dagokionez, eskola gastronomikoko komun eta sukalde guneko zorrotenak komunaren inguruan kokatzen den instalakuntza hutsunetik joango dira. Auditorioko gunearen kasurako ere kafetegiko eta auditorioko kumunetako zorrotenak kafetegi inguruan kokatzen den instalakuntza hutsunetik joango dira.

Kode teknikoak diametro batzuk markatzen ditu saneamendu gailuaren arabeera:

- Konketa: UD 2 eta 40mm-ko diametroa
- Sukaldeko arraska: UD 6 50mm-ko diametroa
- Komuna: UD 10 eta 100-mmko diametroa
- Ontzi-garbigailua: UD 6 eta 50mm-ko diametroa

ERABILITAKO GAILUAK:

Erabilitako gailuei dagokienez, eta eraikinaren diseinuarekin bat eginez, roca enpresako hainbat produktu aukeratu dira, modu honetan saneamenduko gailuak diseinu orokor bat mantenduko dute eta eraikinarekin bat egingo dute.

Konketa:

Konketari dagokionez ROCA enpresako "Surflex" konketa autatu dut, gehienbat bere dimensio barietate handiarengatik, gainera komunaren direinuarekin bat egiten du espazialki atsegina bihurtuz.

Komuna:

Komunari dagokionez, Roca enpresako "IN-TANK" komuna aukeratu dut, komun honek ez du zisternatik behar, uraren hnrnikate komunak integratutako hodi batzuen bidez egiten bait da.

Sukaldeko arraska:

Sukaldeko arraska altzairu herdoilgaitzezkoa izango litzateke, sukalde nagusiko gailu ia guztiak bezala.

Sukalde nagusiko arraskaren txorrota:

Arraskaren txorrotari dagokionez, modu bereizgarriago eta diseinuari begira, Roca enpresak hornitutako txorrota izango litzateke.

HODIEN MATERIALAK:

Saneamendu sistemako hodiaren materialari dagokionez PVC-ko hodiak izango ziren.



Komunetako konketa



Sukalde nagusiko arraska



Sukalde nagusiko arraskaren txorrota

ARGIZTAPENA

Argiztapenari dagokionez, orokorrean LED motatako luminariak jarri dira, batez ere bere iraunkortasun eta efizientzia aldetik hobeak direlako.

Eraikinaren barnealdeko luminariak:

Orokorrean gune komunetan eta irakaskuntza geletan sabai faltsuan kokatutako Philipseko "CoreLine Downlight" luminaria enpotratuak erabili dira. Liburutegiko gunerako luminaria enpotratuetaz gain, luminaria kolganteak ere erabili dira.

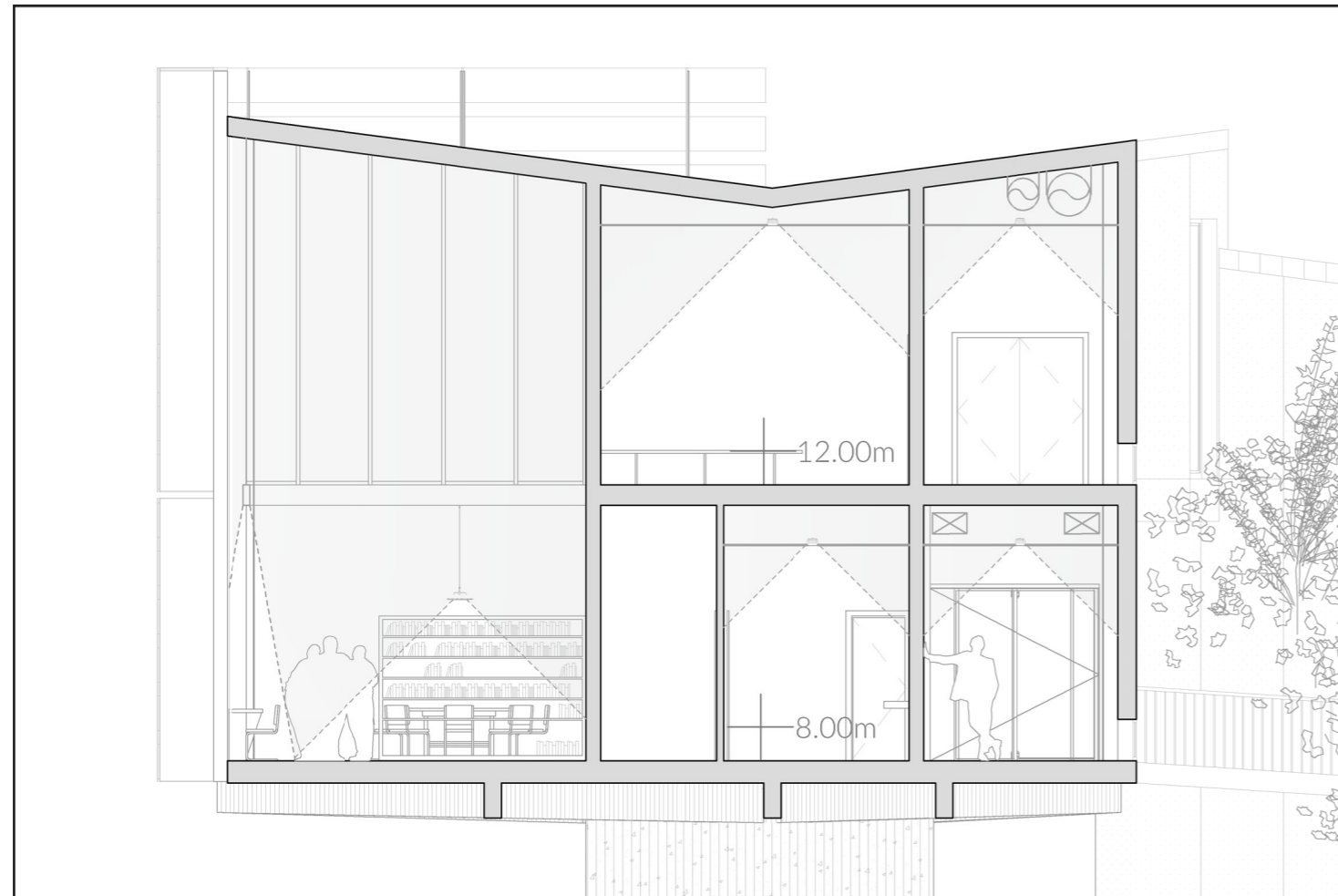
Auditorioko guneko argiztapena egiteko hormetan enpotratutako luminariak erabili dira, gainera sabai faltsua erabiliz, proiektzio-rako eta eszenatokiko argiztapena bertan jartzeko aprobetxatu da.

Kanpo espazioko luminariak:

Orokorrean luminaria bakar batekin moldatu da kanpo espazioaren argiztapena, modu egokian zuhaitz itxura duten zutabeen artean kokatuz kanpo argiztapen egokia bermatzen da.

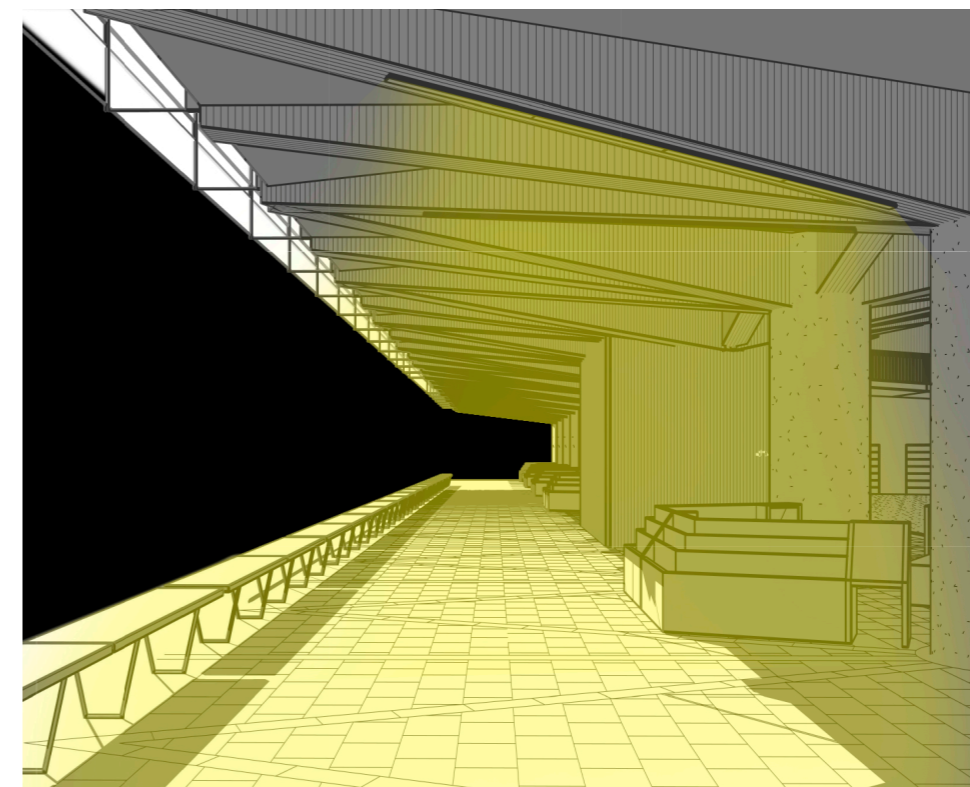
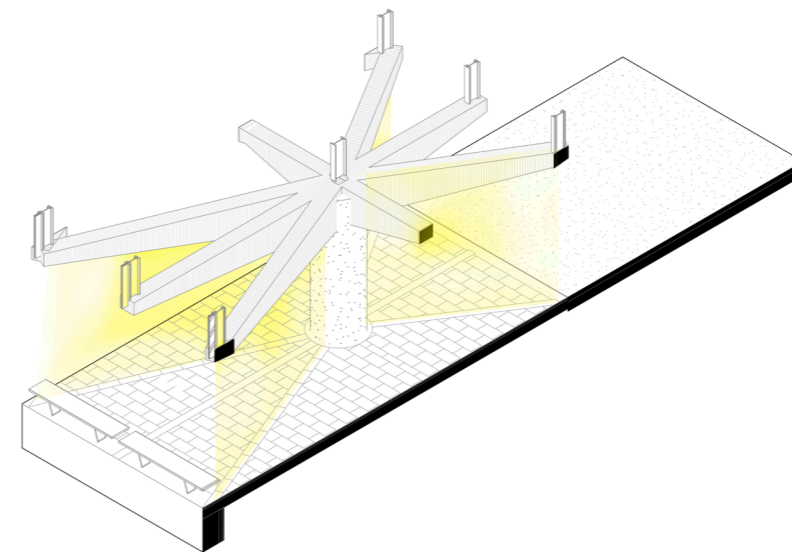
EBAKETA:

Liburutegitik egindako ebaketa honetan ikusten den bezala, liburutegiko gunean luminariak kolgatuta agertzen jarri dutut, altuera bikoitzeko gunea denez, luminaria hauek altura bat argiztatuko dute. Gainontzeko guneei dagokienez, eskola gastronomikoaren espazioan gaudelarik, sabai faltsuan enpotratutako luminariak agertzen zaizkigu, lehen aipatutako Philips CoreLine Downlight motakoak hain zuzen ere.



KANPO ARGIZTAPENA

Lehen aipatu bezala argiztapen publikoa egituraren artean kokatutako LED tira bat-zuen bidez egingo litzateke, modu honetan egituraren presentzia pisutsua gauean ezkutatu egingo litzateke.



Kanpo espazioko LED motako luminaria



Barne espazioko CoreLine Downlight motako luminaria



Barne espazioko GreenSpace Accent Pendant motako luminaria



Barne espazioko TrueLine motako luminaria

3.1-SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA

DB-SI-1: BARRUTIK HEDATZEA

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).

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

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Nor-ma	Proyec-to	Paredes y techos ⁽³⁾	Puertas			Proyecto
				Norma	Proyecto	Norma	
Sc_Docente_1	4000	2789.30	Docente	EI 60	EI 60	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

⁽³⁾ 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 ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ^{(2) (3)}			
				Paredes y techos		Puertas ⁽⁴⁾	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Escalera_2	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5

Notas:

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ 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.

⁽³⁾ 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.

⁽⁴⁾ 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 ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Independenzia atar-tea 3	44.39	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Independenzia atar-tea 2	17.70	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Independenzia atar-tea 1	17.29	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Txingudiko uren atar-tea	9.44	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 45-C5
Independenzia atar-tea	1.88	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Independenzia atar-tea 1	6.68	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Independenzia atar-tea 2	12.03	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Independenzia atar-tea 3	3.62	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
sukaldeko sarrera	21.64	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5

Notas:

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ 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, EI₂ 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 ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Azokako bil-tegia	68.98	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Eskolako bil-tegia	81.86	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Zabor gela	53.71	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Notas:						
⁽¹⁾ 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).						
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).						
⁽³⁾ 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.						
⁽⁴⁾ 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, BL-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

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

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

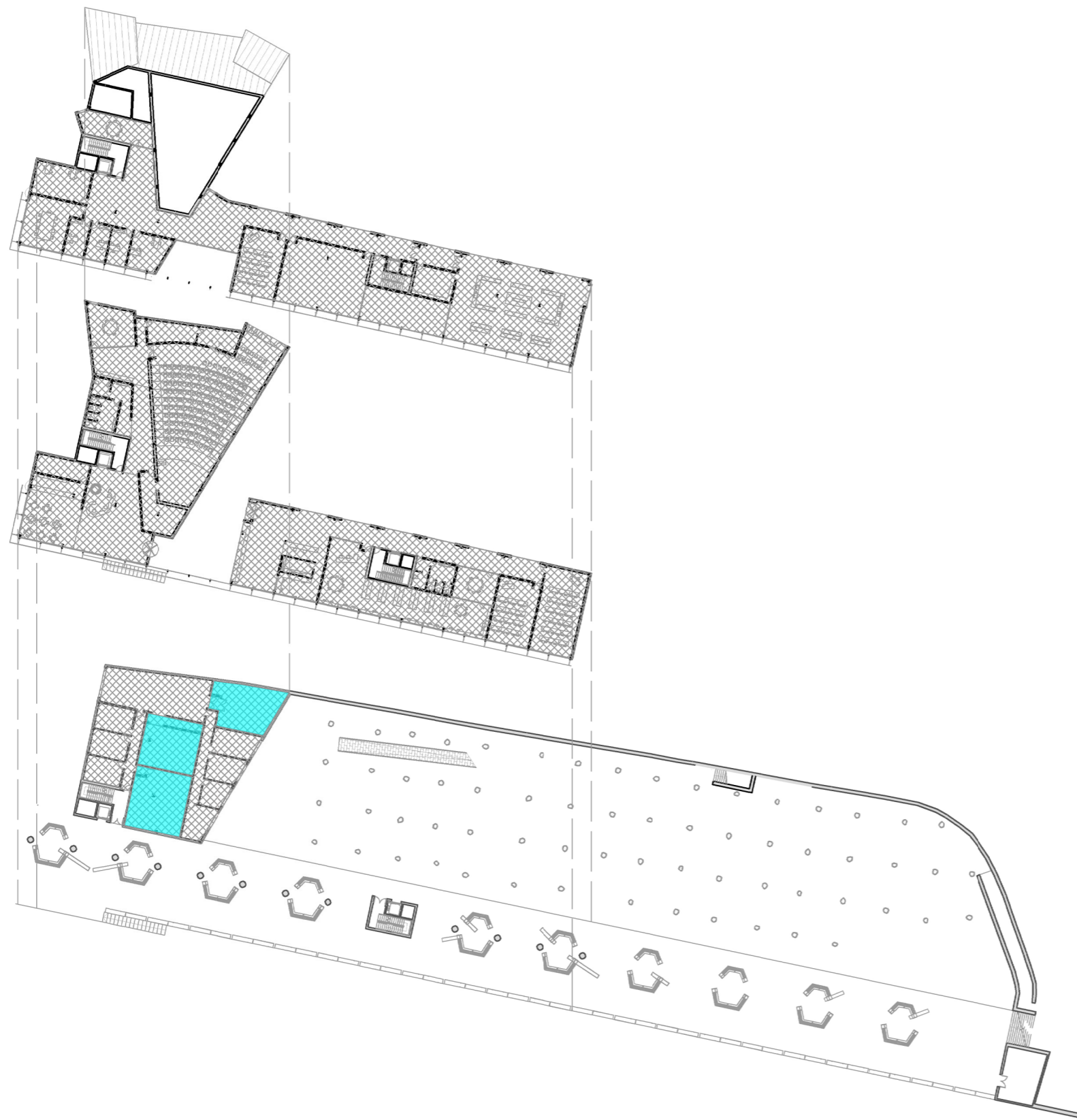
b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t_i(i) (‘t’ es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).



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 ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
Notas:		
⁽¹⁾ 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.		
⁽²⁾ 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’.		
⁽³⁾ 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.		
⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.		
⁽⁵⁾ 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.		



-  Arrisku ertaineko lokalak
-  A-SEKTOREA: Irakaskuntza

DB-SI-2: KANPOTIK HEDATZEA

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, entendiéndose 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 ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Proyecto
Planta baja	Airezatutako fatxada	No	No procede	
Planta 1	Airezatutako fatxada	No	No procede	
Planta 1	Airezatutako fatxada auditorio gunea	No	No procede	
Planta 2	Airezatutako fatxada	No	No procede	

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ 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).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd' (m), tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ 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 ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Planta 1	Airezatutako fatxada	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Airezatutako fatxada	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Airezatutako fatxada auditorio gunea	No	No procede	

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ 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).

⁽³⁾ 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).

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.

DB-SI-3: ERABILTZAILEAK EBAKUATZEA

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾	r _{ocup} ⁽²⁾	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Docente_1 (Uso Docente), ocupación: 804 personas									
Planta 2	659	4.8	103	2	2	25 + 25	19.2	0.80	0.90
			33	1	2	25 + 25	18.8	0.80	0.90
Planta 1	858	1.3	120	2	2	25 + 25	24.9 + 10.6	0.80	0.90
			191	2	2	25 + 25	21.7	0.80	0.90
			191	1	2	25 + 25	20.3	0.95	1.50
			120	1	2	25 + 25	18.5 + 10.6	0.80	0.90
			120	1	2	25 + 25	8.2	0.80	0.90
			101	2	3	25 + 25	7.9 + 11.4	0.80	0.90
			345	1	3	25 + 25	24.7 + 3.6	1.73	1.76
			120	2	2	25 + 25	17.2	0.80	0.80
Planta baja	0	0	(221)	1	1	25	0.8	1.11	1.83
			(35)	1	1	25	1.0	0.80	1.83
			0	1	1	50	23.1	0.80	0.90

Notas:

⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). 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).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, r_{ocup} (m²/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).

⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, 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).

⁽⁴⁾ 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).

⁽⁵⁾ 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).

⁽⁶⁾ 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).

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.

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Azokako biltegia	Planta baja	Medio	1	1	25 + 25	6.4 + 17.9	0.80	0.90
Eskolako biltegia	Planta baja	Medio	1	1	25 + 25	10.8 + 18.3	0.80	0.90
Zabor gela	Planta baja	Medio	1	1	25 + 25	8.7 + 11.9	0.80	1.50

Notas:

⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).

⁽²⁾ 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).

⁽³⁾ 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).

⁽⁴⁾ 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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Nor-ma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_2	Descendente	9.00	NP	NP-C	No aplicable	1.40	224
Escalera_3	Descendente	9.00	NP	NP-C	No aplicable	1.40	224

Notas:

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ 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.

⁽³⁾ 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.

⁽⁴⁾ 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 m² por planta para escaleras o de 0.2-L m² 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.

⁽⁵⁾ 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:

- 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 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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:

- 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.
- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F300 60.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

DB-SI-4: SUTEETATIK BABESTEKO INSTALAKUNTZAK

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽³⁾	Instalación automática de extinción
Sc_Docente_1 (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (23)	Sí (14)	No	Sí (13)	No
Notas:					
⁽¹⁾ 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.					
⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.					
⁽³⁾ 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.					
Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas ⁽²⁾	Sector al que pertenece
Azokako biltegia	Medio	Sí (1 dentro)	---	Sc_Docente_1
Eskolako biltegia	Medio	Sí (1 dentro)	---	Sc_Docente_1
Zabor gela	Medio	Sí (1 dentro)	---	Sc_Docente_1
Notas:				
⁽¹⁾ 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.				
⁽²⁾ Necesarios en zonas de riesgo especial alto en las que el riesgo se deba principalmente a materiales combustibles sólidos, según 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 'Docente' 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.				

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 'Docente' es de 3228 m². 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.

DB-SI-5: SUHILTZAIILEEN LANA

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

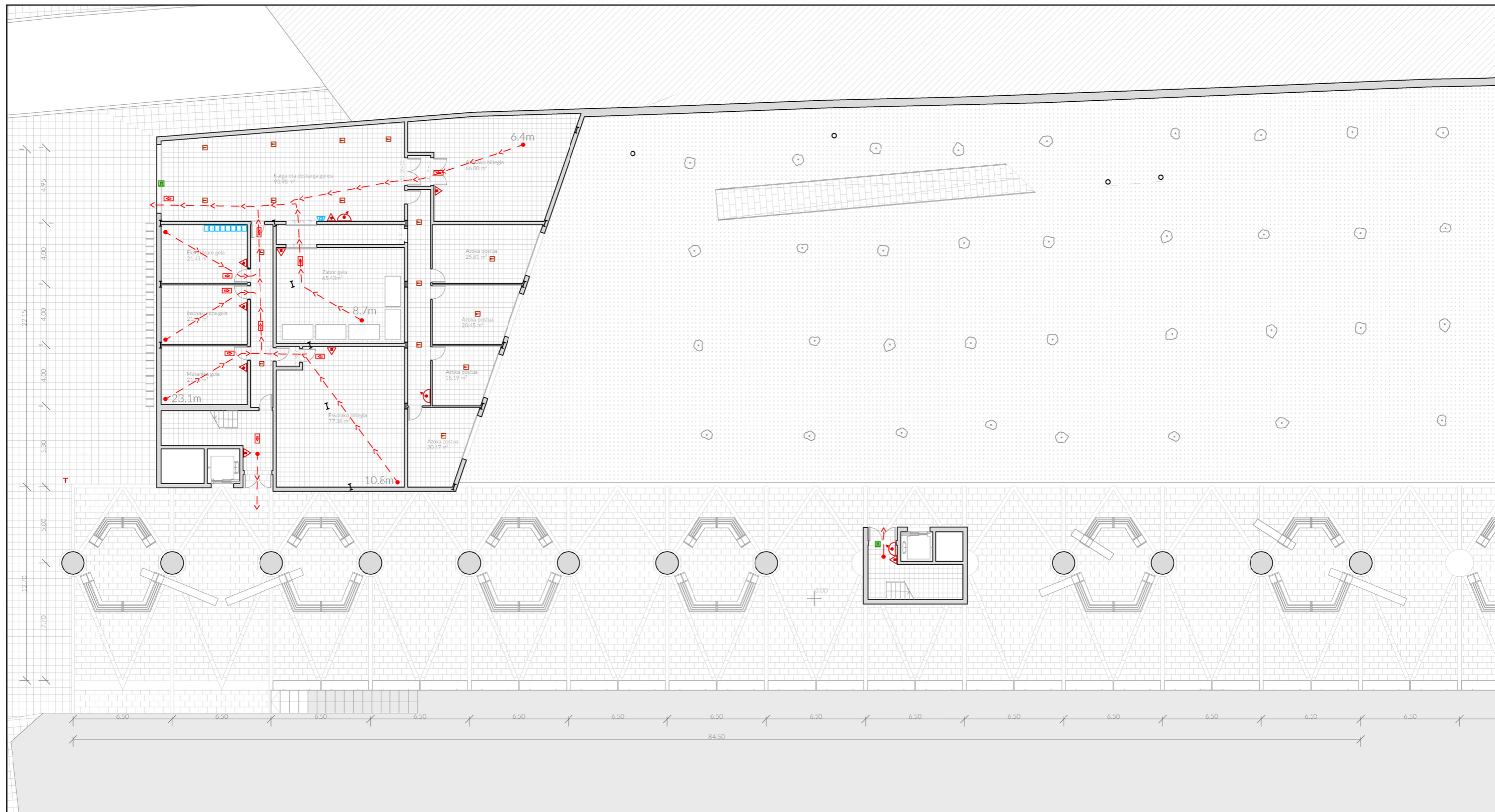
Como la altura de evacuación del edificio es de 9.0 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio es de 9.0 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.

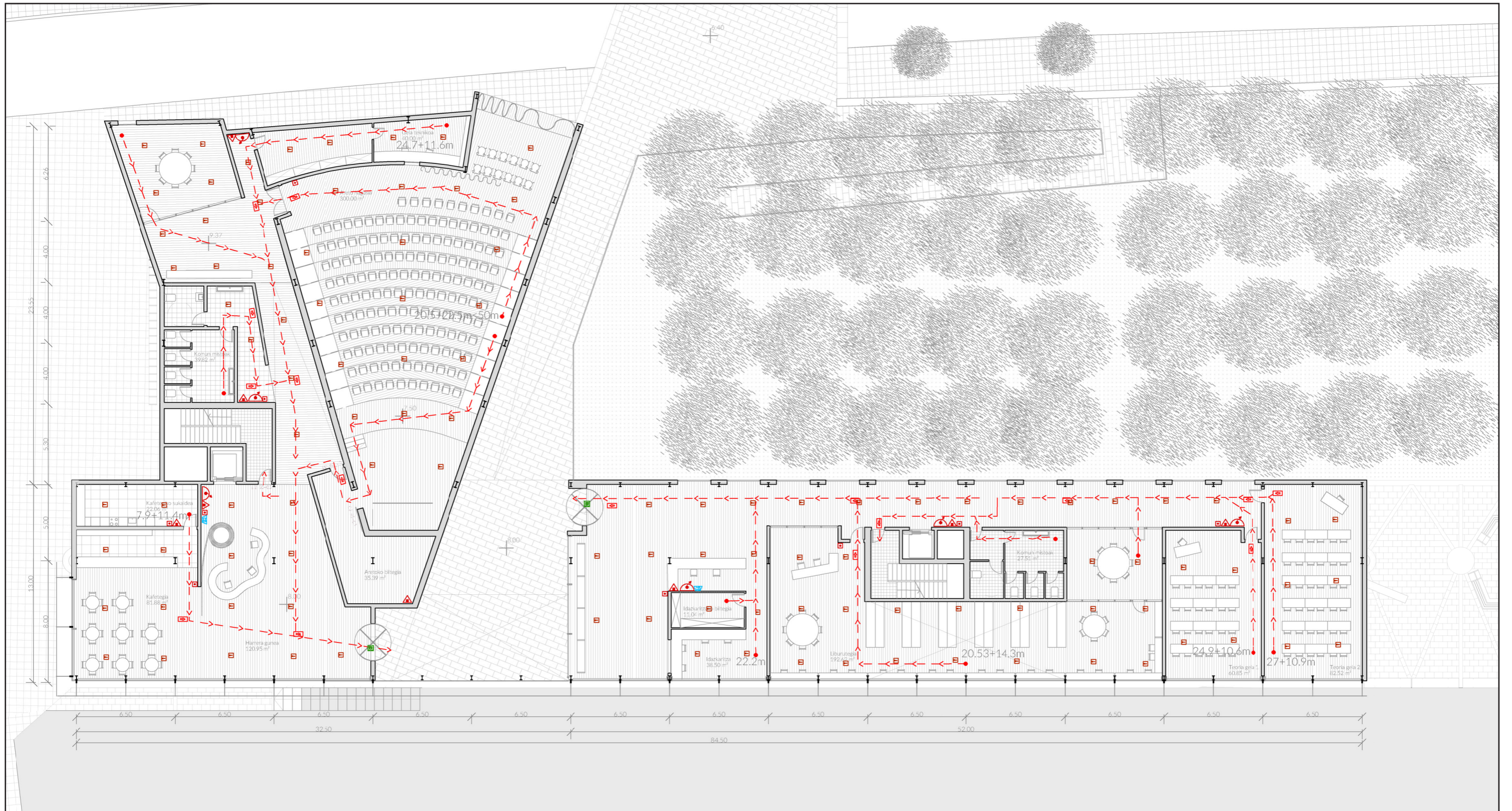
DB-SI-6: EGITURAK SUAREN AURKA DUEN ERRESISTENTZIA

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
	considerado					
Azokako biltegia	Local de riesgo especial medio	Planta 1	estructura de acero	estructura de acero	estructura de acero	R 120
Sc_Docente_1	Docente	Cubierta	estructura de acero	estructura de acero	estructura de acero	R 60
Notas:						
⁽¹⁾ 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.						
⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)						
⁽³⁾ 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.						



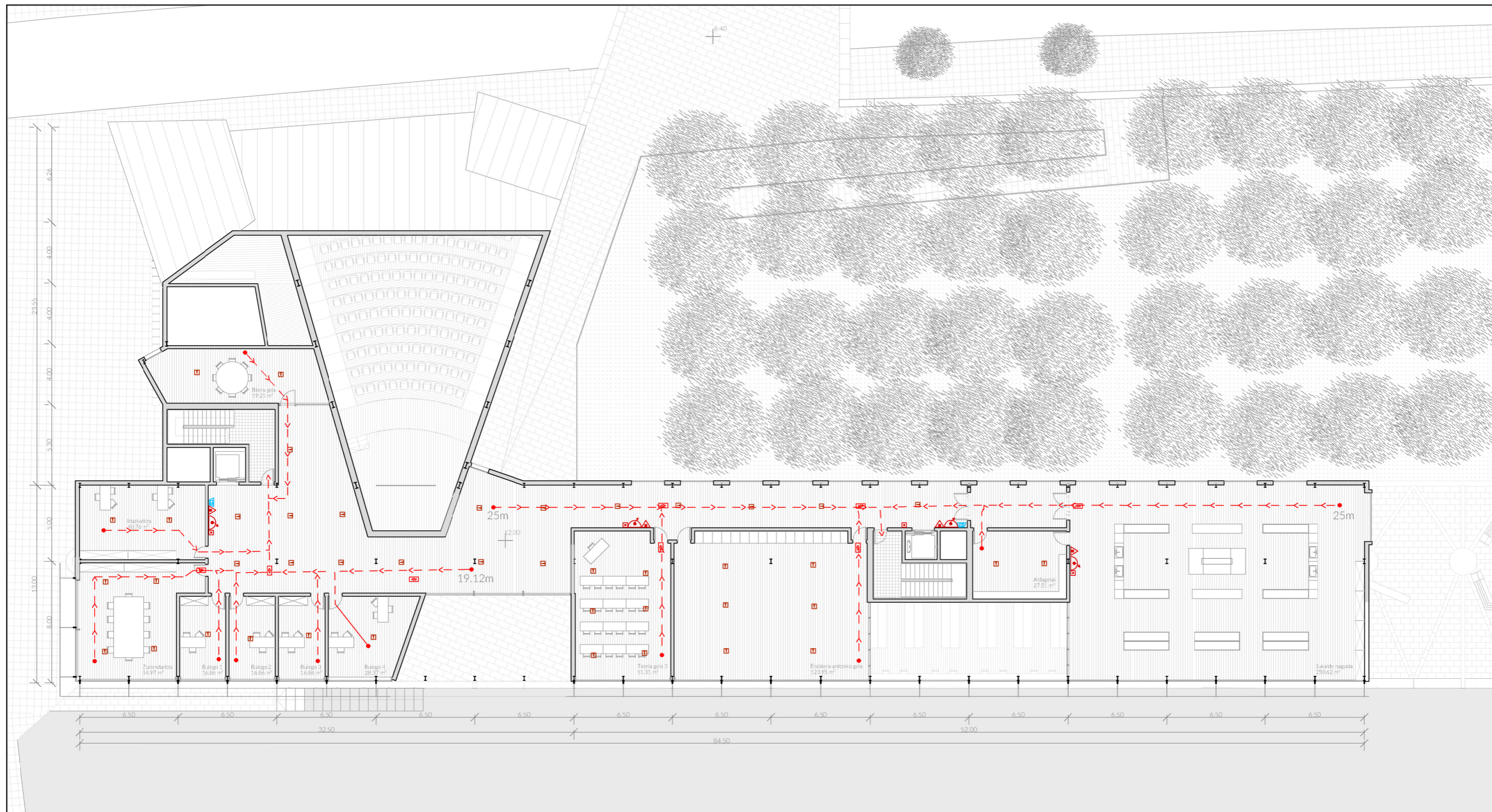
LEGENDA	
	ABC hautsezko su itzalgailua
	Seinalazioa
	Sute aho hornitua, 25mm
	Sute zentralita
	Barne sirena akustikoa
	Detekttagailu termobalozimetricoa
	Kanpo hidrantea





LEGENDA	
	ABC hautsezko su itzalgailua
	Seinalazioa
	Sute aho hornitua, 25mm
	Barne sirena akustikoa
	Alarma pultsagailua
	Detektagailu termobelozimetricoa





LEGENDA	
	ABC hautsozko su itzalgailua
	Seinalizazioa
	Sute aho hornitua, 25mm
	Barne sirena akustikoa
	Alarma pultsagailua
	Detekttagailu termobelozimetroa



HE-01: ENERGIA AURREZTEA

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%AD = 100 \cdot (DG_{ref} - DG_{obj}) / DG_{ref} = 100 \cdot (65.3 - 40.8) / 65.3 = 37.5 \% > \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$

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 %.

DG_{obj} : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $DG = DC + 0.7 \cdot DR$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

DG_{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 _u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C _{FI} (W/m ²)	D _{G,obj}		D _{G,ref}		%AD
				(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))	
Zona habitable acondicionada carga baja	269.80	8 h, Baja	1.0	12346.5	45.8	19553.1	72.5	36.9
Zona habitable acondicionada carga media	1833.31	8 h, Media	3.0	67764.6	37.0	112981.2	61.6	40.0
Zona habitable no acondicionada carga baja	194.48	8 h, Baja	1.1	20024.4	103.0	25295.8	130.1	20.8
Zona habitable acondicionada carga alta	305.53	8 h, Alta	5.0	6089.1	19.9	12153.7	39.8	49.9
	2603.12		2.9	106224.6	40.8	169983.6	65.3	37.5

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 2.9 \text{ W/m}^2$), 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 ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas ($Q_{tr,ac}$), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (QH) y refrigeración (QC).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (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.

	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/(m ² ·a))
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	1284.3	1508.9	1809.8	1586.9	2934.6	2391.5	3236.7	2571.2	1908.6	1309.9	998.5	1003.0	-133497.0	-51.3
$Q_{tr,w}$	-15884.5	-14449.4	-14966.9	-13764.4	-10960.1	-11038.1	-9932.7	-10723.6	-11326.4	-12317.2	-14579.4	-16098.4	-123190.9	-47.3
$Q_{tr,ac}$	27.4	32.4	39.7	36.0	112.8	71.2	192.5	117.6	54.8	44.4	21.8	21.4		
Q_{ve}	-13624.5	-12252.6	-12422.4	-10701.9	-9041.8	-8052.9	-7323.0	-7757.0	-8282.8	-9504.5	-11652.2	-13347.2		
$Q_{int,s}$	3185.6	2845.3	2855.9	2276.4	2252.0	1722.4	1617.6	1544.7	1637.2	1940.6	2449.9	2959.9		
Q_{sol}	-3185.6	-2845.3	-2855.9	-2276.4	-2252.0	-1722.4	-1617.6	-1544.7	-1637.2	-1940.6	-2449.9	-2959.9		
Q_{edif}	1223.1	1445.6	1739.4	1542.4	2754.0	2230.4	2879.0	2315.4	1783.3	1233.0	954.0	956.5	-77993.0	-30.0
	-10669.1	-9018.6	-9329.2	-8603.0	-6864.2	-6836.4	-5946.5	-6716.0	-6958.8	-7795.2	-9497.6	-10814.5		
	5708.1	5073.9	5708.1	5285.3	5708.1	5496.7	5496.7	5708.1	5285.3	5708.1	5496.7	5496.7	65656.2	25.2
	-44.5	-39.6	-44.5	-41.2	-44.5	-42.9	-42.9	-44.5	-41.2	-44.5	-42.9	-42.9		
	11466.1	14268.3	17324.2	16192.7	17254.8	15589.0	17518.4	18224.5	16478.7	17417.3	13374.1	11040.0	182806.6	70.2
	-208.9	-258.8	-312.5	-289.0	-305.8	-274.9	-309.9	-324.8	-296.2	-315.6	-243.6	-201.4		
	-2021.9	-854.0	-1383.1	1812.9	-5079.8	329.4	-2509.0	481.5	3052.7	1952.9	2880.8	1337.6		

Q_H	22744.3	14543.9	11837.5	6943.9	4198.5	1522.2	220.3	109.3	574.7	2353.2	12289.7	20649.2	97986.6	37.6
Q_C	--	--	--	-0.6	-666.7	-1385.3	-3479.7	-3961.7	-2232.9	-41.6	--	--	-11768.5	-4.5
Q_{HC}	22744.3	14543.9	11837.5	6944.4	4865.2	2907.5	3700.0	4071.0	2807.6	2394.8	12289.7	20649.2	109755.1	42.2

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m²·año).

$Q_{tr,ac}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m²·año).

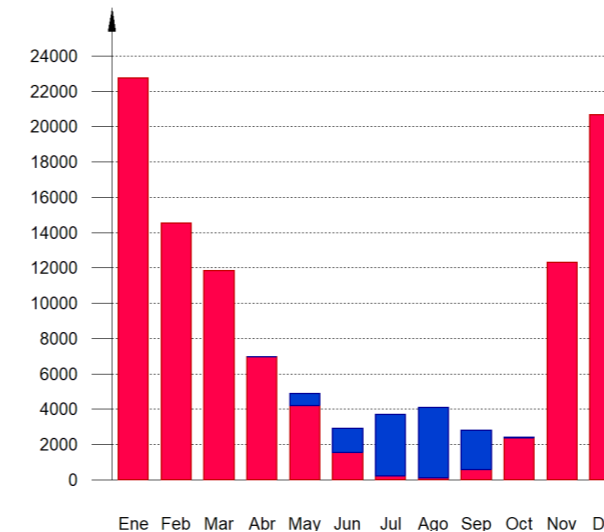
QH: Energía aportada de calefacción, kWh/(m²·año).

QC: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

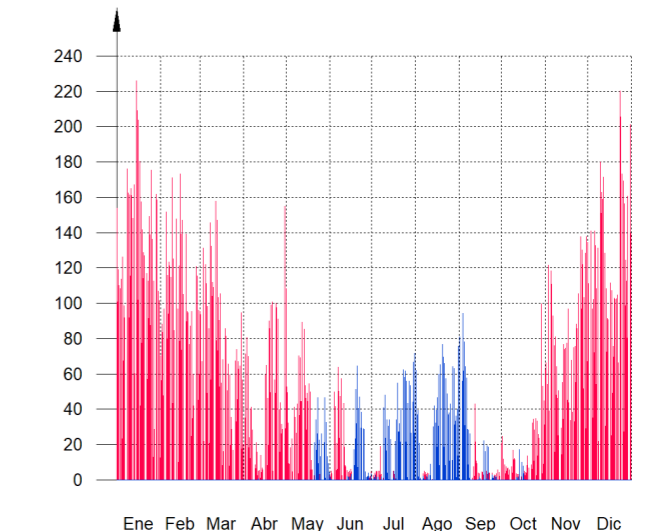
QHC: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m²·año).

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:



Energía (kWh/mes)



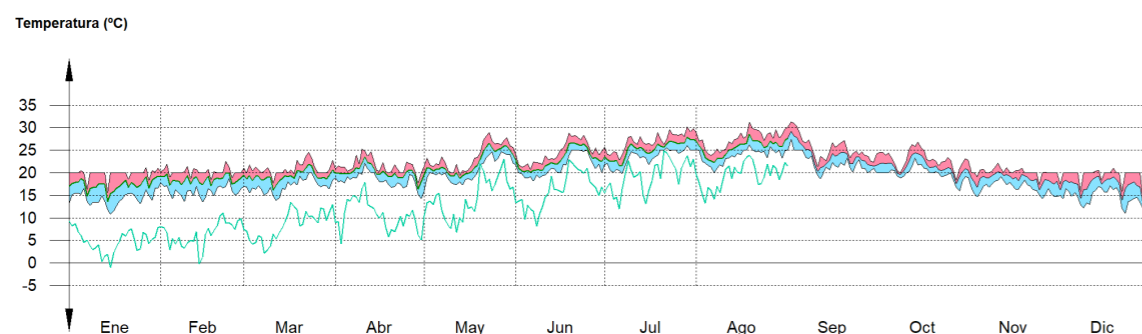
Potencia (kW)

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	266	266	2061	7	18.26	0.1415
Refrigeración	105	105	592	5	7.64	0.0431

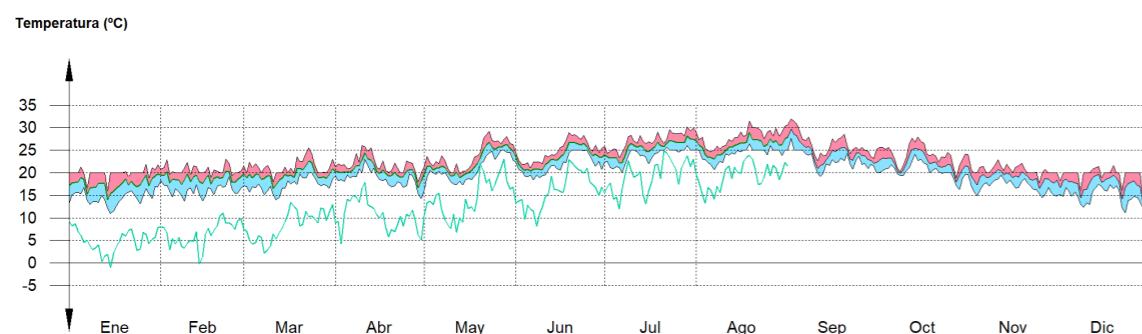
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

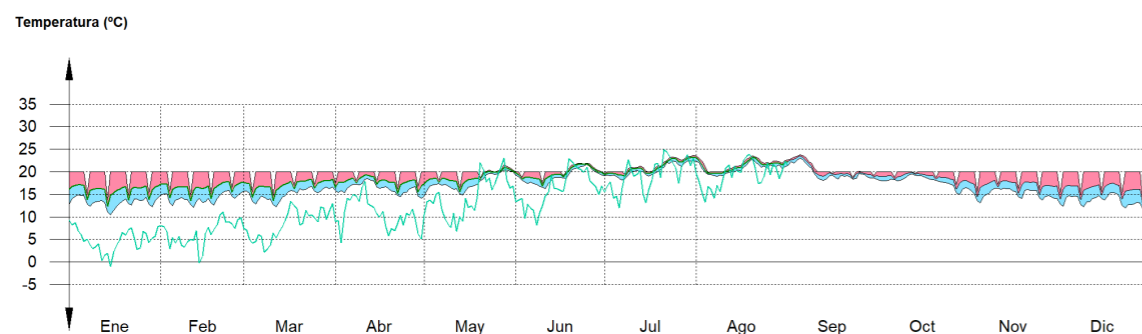
Zona habitable acondicionada carga baja



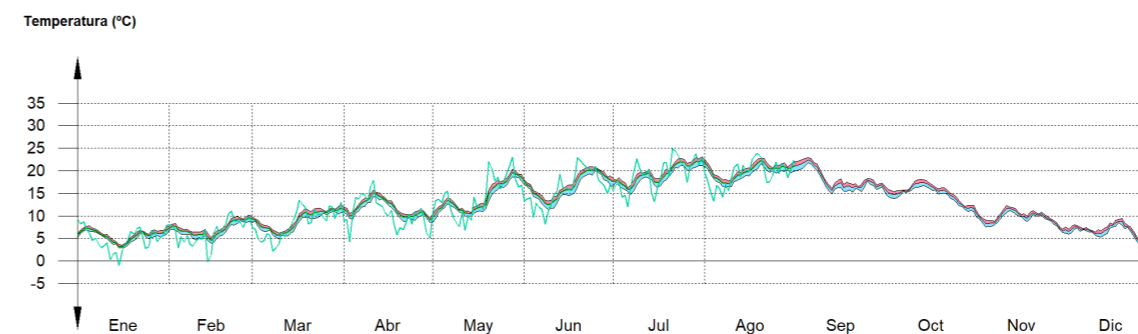
Zona habitable acondicionada carga media



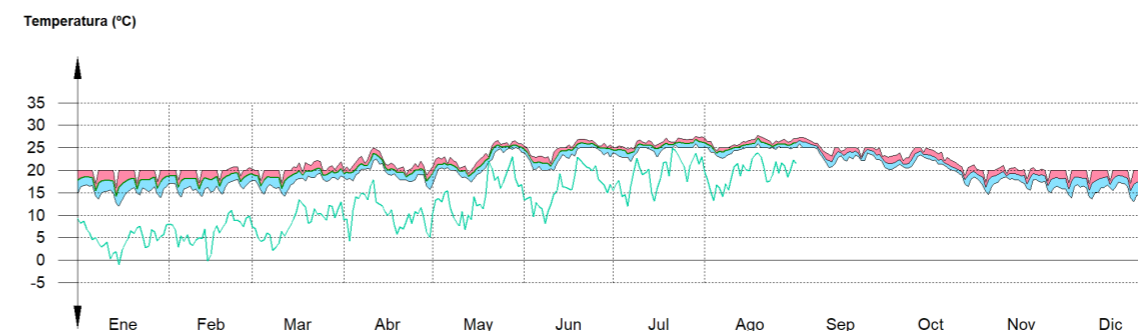
Zona habitable no acondicionada carga baja



Zona no habitable



Zona habitable acondicionada carga baja



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.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año	
													(kWh/año)	(kWh/m²-a)
Zona habitable acondicionada carga baja ($A_v = 269.80 \text{ m}^2$; $V = 904.28 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1232.35 \text{ m}^2$; $C_m = 82713.781 \text{ kJ/K}$; $A_m = 590.60 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	0.1	9.3	9.5	31.0	19.4	7.0	5.1	--	--	-14817.2	-54.9
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	6.1	3.2	17.2	8.9	1.7	3.0	--	--	-14035.5	-52.0
$Q_{tr,ac}$	38.4	46.1	51.8	54.6	41.7	61.0	50.2	65.5	96.9	109.5	52.5	41.2	-816.9	-3.0
Q_{ve}	--	--	--	--	0.8	1.4	5.9	5.0	2.5	0.6	--	--	-5689.2	-21.1
$Q_{int,s}$	212.6	189.0	212.6	196.9	212.6	204.7	204.7	212.6	196.9	212.6	204.7	204.7	2444.8	9.1
Q_{sol}	1315.4	1651.2	2042.1	1944.5	2149.8	1945.9	2190.5	2209.2	1966.3	2029.0	1543.4	1265.2	21893.5	81.1
Q_{edif}	-123.9	15.1	-62.4	91.6	-170.3	20.8	-118.3	4.7	171.1	3.8	114.6	53.2		
Q_H	2691.8	1752.3	1450.3	864.8	508.7	168.0	8.7	0.7	48.2	303.8	1541.1	2462.2	11800.5	43.7
Q_c	--	--	--	--	-18.4	-90.1	-228.9	-259.7	-183.0	--	--	--	-780.0	-2.9
Q_{HC}	2691.8	1752.3	1450.3	864.8	527.0	258.1	237.6	260.4	231.3	303.8	1541.1	2462.2	12580.4	46.6
Zona habitable acondicionada carga media ($A_v = 1833.31 \text{ m}^2$; $V = 7186.81 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 7468.29 \text{ m}^2$; $C_m = 542838.873 \text{ kJ/K}$; $A_m = 3716.42 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	40.4	19.7	122.5	66.4	6.0	15.0	--	--	-86883.2	-47.4
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	33.0	5.1	81.7	33.1	0.3	10.2	--	--	-103965.4	-56.7

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Hondarribia (provincia de Guipúzcoa), con una altura sobre el nivel del mar de 18 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D1. 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 ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T ^a calef. media (°C)	T ^a refrig. media (°C)
Zona habitable acondicionada carga baja (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Idazkaritza	23.03	73.89	0.90	0.80	115.3	86.5	12.5	20.0	25.0
Liburutegia 1	29.42	94.41	0.90	0.80	147.3	110.5	12.5	20.0	25.0
Kafetegia	21.88	70.22	0.90	0.80	109.6	82.2	12.5	20.0	25.0
Komunak 1	13.29	42.88	0.90	0.80	66.6	49.9	12.5	20.0	25.0
Kafetegia 1	78.28	251.18	0.90	0.80	392.0	294.0	12.5	20.0	25.0
Bilera gela	39.77	131.78	0.90	0.80	199.2	149.4	12.5	20.0	25.0
Teknikoen gela	36.76	121.81	0.90	0.80	184.1	138.1	12.5	20.0	25.0
Aldagelak	27.38	118.12	0.90	0.80	137.1	102.8	12.5	20.0	25.0
	269.80	904.28	0.90	0.80/0.233*	1351.1	1013.4	100.2	20.0	25.0

Zona habitable acondicionada carga media (Zona habitable, Perfil: Media, 8 h)									
Zirkulazio gunea 1	20.96	95.59	0.85	0.80	315.0	236.2	12.5	20.0	25.0
Zirkulazio gunea 3	93.83	427.86	0.85	0.80	1409.7	1057.3	12.5	20.0	25.0
Azoka postua 1	25.78	117.54	0.85	0.80	387.3	290.5	12.5	20.0	25.0
Azoka postua 2	20.35	92.79	0.85	0.80	305.7	229.3	12.5	20.0	25.0
Azoka postua 3	15.10	68.83	0.85	0.80	226.8	170.1	12.5	20.0	25.0
Azoka postua 4	20.01	91.23	0.85	0.80	300.6	225.4	12.5	20.0	25.0
Teoria gela 1	59.22	190.03	0.85	0.80	889.7	667.3	12.5	20.0	25.0
Teoria gela 2	80.62	258.72	0.85	0.80	1211.3	908.5	12.5	20.0	25.0
Liburutegia	155.58	541.79	0.85	0.80	2337.4	1753.1	12.5	20.0	25.0
Zirkulazio gunea	217.35	696.60	0.85	0.80	3265.5	2449.1	12.5	20.0	25.0
Auditorioko zirkulazio gunea	228.67	741.14	0.85	0.80	3435.5	2576.6	12.5	20.0	25.0
Teoria gela 3	59.88	258.32	0.85	0.80	899.6	674.7	12.5	20.0	25.0
Erabilera anitzeko gela	119.89	517.19	0.85	0.80	1801.2	1350.9	12.5	20.0	25.0
Sukalde nagusia	245.05	1057.15	0.85	0.80	3681.6	2761.2	12.5	20.0	25.0
sukaldeko sarrera	17.64	76.09	0.85	0.80	265.0	198.7	12.5	20.0	25.0
Bulego 1	16.02	69.12	0.85	0.80	240.7	180.5	12.5	20.0	25.0
Bulego 2	16.09	69.43	0.85	0.80	241.8	181.3	12.5	20.0	25.0
Bulego 3	16.10	69.46	0.85	0.80	241.9	181.4	12.5	20.0	25.0
Bulego 4	27.41	118.25	0.85	0.80	411.8	308.9	12.5	20.0	25.0
Idazkaritza	40.62	175.22	0.85	0.80	610.2	457.7	12.5	20.0	25.0
Zuzendaritza	51.94	224.04	0.85	0.80	780.3	585.2	12.5	20.0	25.0
Bilera gela	39.04	168.41	0.85	0.80	586.5	439.9	12.5	20.0	25.0
Zirkulazio gunea	246.17	1062.00	0.85	0.80	3698.5	2773.9	12.5	20.0	25.0
	1833.31	7186.81	0.85	0.80/0.252*	27543.6	20657.7	288.0	20.0	25.0

Zona habitable no acondicionada carga baja (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Eskailera nukleo 2	23.68	72.45	1.00	0.80	118.6	88.9	12.5	20.0	25.0
Eskailera nukleo 1	20.71	67.59	1.00	0.80	103.7	77.8	12.5	20.0	25.0
Eskailera nukleoa 2	16.94	77.26	1.00	0.80	84.9	63.6	12.5	20.0	25.0
Eskailera nukleoa 1	20.00	93.62	1.00	0.80	100.2	75.1	12.5	20.0	25.0
Eskailera nukleoa 2	18.55	59.52	1.00	0.80	92.9	69.7	12.5	20.0	25.0
Eskailera nukleoa 1	20.15	64.66	1.00	0.80	100.9	75.7	12.5	20.0	25.0
Eskailera nukleo 1	20.20	87.15	1.00	0.80	101.2	75.9	12.5	20.0	25.0
Eskailera nukleo 2	18.55	80.01	1.00	0.80	92.9	69.7	12.5	20.0	25.0
	194.48	767.42	1.00	0.80/0.233*	974.0	730.5	112.7	20.0	25.0

Zona no habitable (Zona no habitable)									
Eskailera nukleoa	29.08	88.97	1.00	0.80	--	--	--		
Independentzia atartea 2	16.61	50.84	1.00	0.80	--	--	--		
Independentzia atartea 1	14.79	45.25	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 1	4.94	16.45	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 2	4.22	12.92	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 3	8.11	24.82	1.00	0.80	--	--	--		
Azokako biltegia	61.48	260.90	1.00	0.80	--	--	--		
Eskolako biltegia	74.72	317.13	1.00	0.80	--	--	--		
Instalakuntza gela 3	21.62	98.57	1.00	0.80	--	--	--		
Instalakuntza gela 2	21.84	99.61	1.00	0.80	--	--	--		
Instalakuntza gela 1	21.37	97.43	1.00	0.80	--	--	--		
Zirkulazio gunea 2	17.89	81.61	1.00	0.80	--	--	--		
Zabor gela	47.78	217.87	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 1	4.69	21.90	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 2	3.67	16.73	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 3	8.22	38.03	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 2	3.69	13.02	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleoa 1	4.65	16.38	1.00	0.80	--	--	--		
Biltegia	10.90	34.97	1.00	0.80	--	--	--		
Auditorioko biltegia	35.03	112.40	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleo 1	4.65	20.04	1.00	0.80	--	--	--		
Igogailu nukleo 2	3.85	16.61	1.00	0.80	--	--	--		
	2206.95	7158.89	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0		

Zona habitable acondicionada carga alta (Zona habitable, Perfil: Alta, 8 h)									
Auditoria	305.53	1012.55	0.90	0.80	7650.5	5737.9	12.5	20.0	25.0
	305.53	1012.55	0.90	0.80/0.229*	7650.5	5737.9	12.5	20.0	25.0

donde:

S:	Superficie útil interior del recinto, m ² .
V:	Volumen interior neto del recinto, m ³ .

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_{Mm}) y (U_{Tm})						
Tipos		A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados	
	Hormigoizko karga horma (b = 0.57)	7.65	0.22	1.68		
	Hormigoizko karga horma (b = 0.72)	8.38	0.28	2.33		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.29)	6.69	0.15	1.03		
	Aireztatutako fatxada	652.26	0.27	174.19		
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.54)	11.40	0.48	5.52		
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento	15.06	0.90	13.51		
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar (b = 0.92)	10.96	0.18	1.99		
	Eskaileretako karga horma (b = 0.75)	27.38	0.26	7.04		
N	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar (b = 0.63)	5.06	0.12	0.63	$\Sigma A =$	959.49 m ²
	Banatzailea EI 120 (b = 0.79)	32.71	0.42	13.74	$\Sigma A \cdot U =$	248.50 W/K
	Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.33)	17.24	0.12	2.13	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0.26 W/m ² K
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.39)	8.11	0.35	2.84		
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	20.76	0.20	4.09		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.50)	5.98	0.27	1.59		
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar (b = 0.43)	8.18	0.08	0.69		
	EI 180 Gela bereziak (b = 0.55)	11.90	0.22	2.58		
	EI 180 Gela bereziak	7.78	0.39	3.07		
	Auditorioko banatzailea	90.66	0.10	8.83		
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar (b = 0.45)	11.33	0.09	1.01		
E	Aireztatutako fatxada	2.80	0.27	0.75	$\Sigma A =$	93.26 m ²
	Banatzailea EI 120 (b = 0.50)	31.89	0.27	8.48	$\Sigma A \cdot U =$	14.93 W/K
	Auditorioko banatzailea	58.57	0.10	5.71	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0.16 W/m ² K

	Hormigoizko karga horma	14.14	0.39	5.45		
	Hormigoizko karga horma (b = 0.57)	6.21	0.22	1.37		
	Hormigoizko karga horma (b = 0.73)	8.51	0.28	2.39		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.75)	42.54	0.40	16.96		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.62)	27.22	0.33	8.97		
O	Banatzailea EI 120 (b = 0.42)	7.32	0.22	1.63		
	Aireztatutako fatxada	285.71	0.27	76.30	$\Sigma A =$	478.36 m ²
	Hormigoizko karga horma (b = 0.78)	7.55	0.30	2.27	$\Sigma A \cdot U =$	134.88 W/K
	Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.33)	6.92	0.12	0.86	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0.28 W/m ² K
	Auditorioko banatzailea (b = 0.50)	13.36	0.05	0.65		
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.43)	8.94	0.39	3.45		
	Eskaileretako karga horma	15.48	0.35	5.36		
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	22.71	0.20	4.48		
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.45)	11.74	0.40	4.74		
S	Banatzailea EI 120 (b = 0.50)	5.91	0.27	1.57	$\Sigma A =$	5.91 m ²
					$\Sigma A \cdot U =$	1.57 W/K
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0.27 W/m ² K
	Hormigoizko karga horma	14.14	0.39	5.45		
	Hormigoizko karga horma (b = 0.57)	6.85	0.22	1.51		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.79)	19.66	0.42	8.25		
	Aireztatutako fatxada	216.65	0.27	57.86		
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.54)	6.14	0.48	2.97		
SE	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar (b = 0.92)	17.51	0.18	3.18	$\Sigma A =$	456.97 m ²
	Banatzailea EI 120 (b = 0.75)	18.38	0.40	7.33	$\Sigma A \cdot U =$	112.03 W/K
	Banatzailea EI 120 (b = 0.29)	7.87	0.15	1.21	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0.25 W/m ² K
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar (b = 0.33)	8.81	0.07	0.57		
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.39)	7.37	0.35	2.58		
	Aireztatutako fatxada auditorio gunea	101.08	0.14	14.51		
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	22.82	0.20	4.50		
	EI 180 Gela bereziak (b = 0.55)	9.69	0.22	2.10		
	Hormigoizko karga horma	43.42	0.39	16.74		
	Hormigoizko karga horma (b = 0.73)	8.55	0.28	2.41		
	Hormigoizko karga horma (b = 0.69)	2.29	0.27	0.61		
	Aireztatutako fatxada	326.26	0.27	87.13		
	Hormigoizko karga horma (b = 0.78)	10.85	0.30	3.26		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.69)	26.61	0.37	9.76		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.63)	4.95	0.33	1.66		
SO	Banatzailea EI 120 (b = 0.39)	11.36	0.21	2.35		
	Banatzailea EI 120 (b = 0.42)	24.76	0.22	5.53	$\Sigma A =$	630.04 m ²
	Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.33)	18.01	0.12	2.23	$\Sigma A \cdot U =$	187.43 W/K
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar (b = 0.39)	8.11	0.08	0.62	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0.30 W/m ² K

	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.43)	9.13	0.39	3.52		
	Banatzalea EI 120	28.41	0.53	15.10		
	Hormigoizko karga horma 20zm-2xMortero de cemento (b = 0.45)	11.99	0.40	4.84		
	Tabique PYL 200/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostar (b = 0.55)	10.58	0.11	1.15		
C-TER	Muro de sótano con impermeabilización exterior (z = -3.5 m)	46.40	0.40	18.72	$\Sigma A =$	46.40 m ²
					$\Sigma A \cdot U =$	18.72 W/K
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	0.40 W/m ² K

Suelos (U_{sm})

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Solera - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (z = -3.5 m, B' = 12.2 m)	44.39	0.20	9.02	
Solera - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (B' = 10.9 m)	194.56	0.25	49.13	
Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre	846.69	0.32	274.33	
Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.87)	28.64	0.28	8.07	
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.39)	4.28	0.08	0.35	
Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.62)	45.39	0.20	9.12	
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.75)	68.24	0.16	10.75	
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.29)	2.17	0.06	0.13	$\Sigma A =$ 1494.36 m ²
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.79)	56.95	0.17	9.45	$\Sigma A \cdot U =$ 439.56 W/K
Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.75)	19.79	0.24	4.81	$U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0.29 W/m ² K

Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.88)	18.85	0.29	5.37		
Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.69)	21.37	0.22	4.78		
Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.63)	16.48	0.20	3.36		
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Lehen solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.89)	1.31	0.19	0.24		
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Bigarren solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.33)	10.89	0.10	1.09		
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Bigarren solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (b = 0.50)	34.00	0.15	5.15		
Bigarren solairuko forjatua - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre	71.01	0.61	43.57		

Cubiertas y lucernarios (U_{cm}, F_{lm})

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Lehen solairuko forjatua	5.21	0.34	1.75	$\Sigma A =$ 1465.42 m ²
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas.	35.70	0.47	16.78	$\Sigma A \cdot U =$ 290.98 W/K
Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Cubierta zink (Estalkiko forjatua)	1424.51	0.19	272.46	$U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0.20 W/m ² K

Huecos (U_{Hm}, F_{Hm})

Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados	
N	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 5/14/3+3 laminar	36.88	3.57	131.65	$\Sigma A =$ 63.13 m ²
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 5/14/3+3 laminar	26.25	3.11	81.64	$\Sigma A \cdot U =$ 213.28 W/K
					$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 3.38 W/m ² K

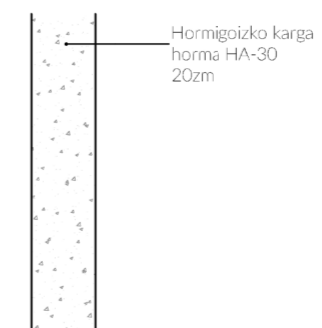
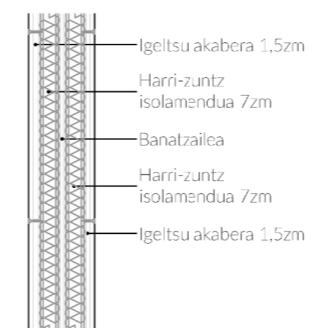
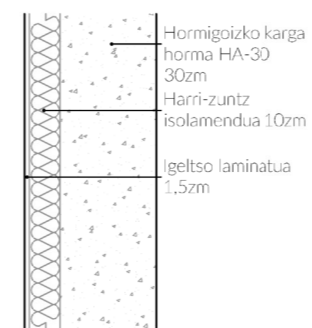
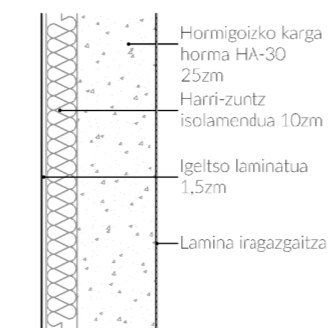
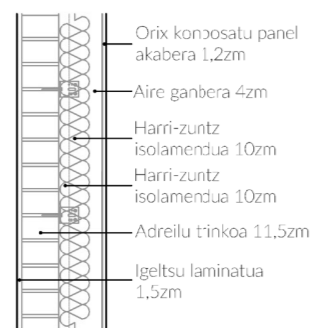
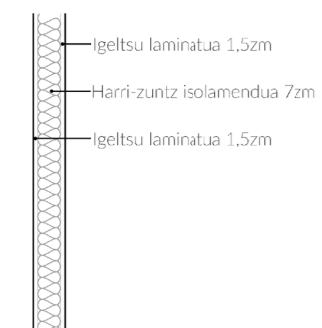
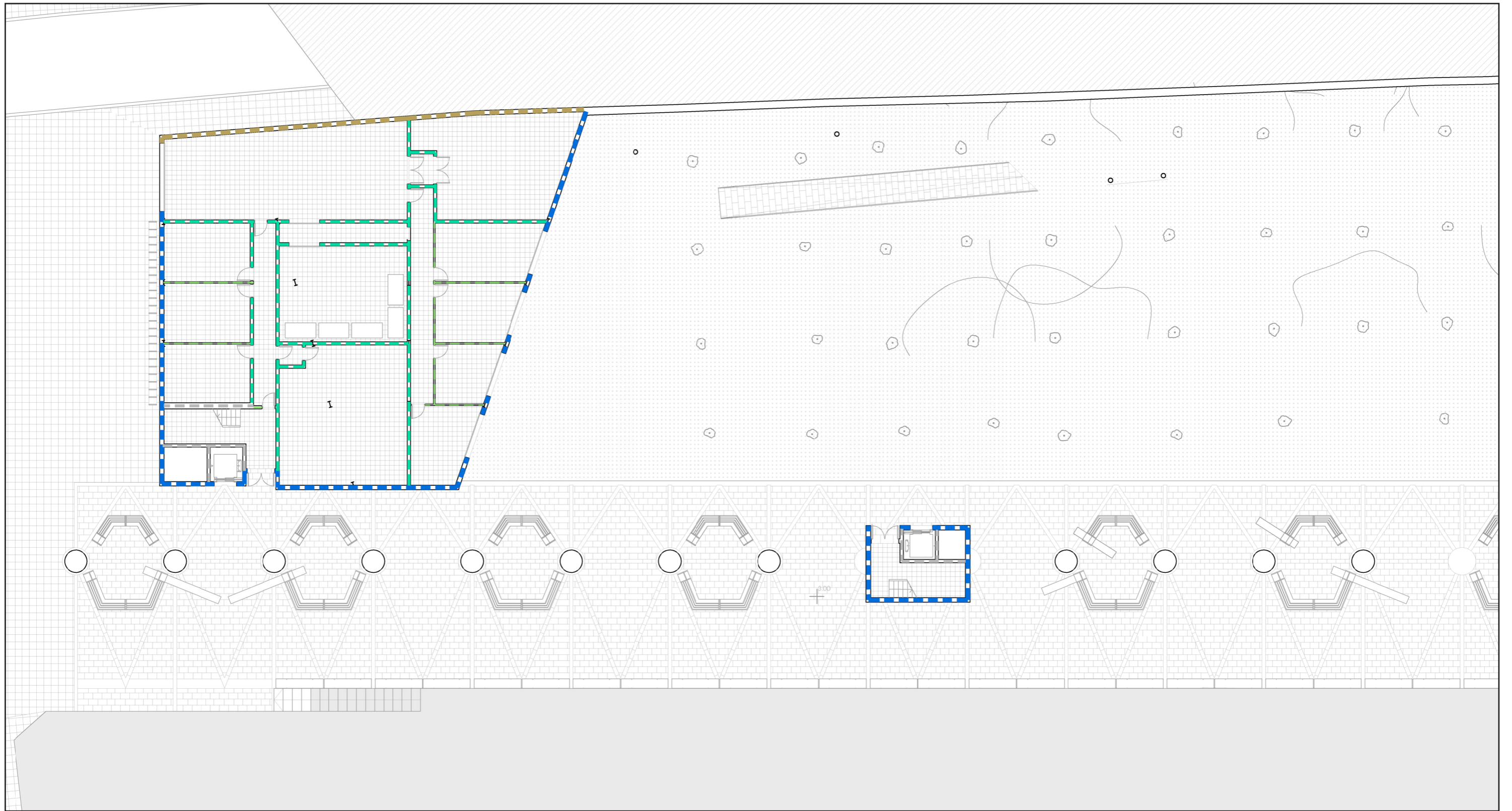
O	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 5/14/3+3 laminar	48.75	3.11	0.44	151.61	21.45	$\Sigma A = 52.37 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 5/14/3+3 laminar	3.40	3.11	0.42	10.57	1.43	$\Sigma A \cdot U = 162.86 \text{ W/K}$
	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 5/14/3+3 laminar	0.22	3.11	0.31	0.68	0.07	$\Sigma A \cdot F = 22.94 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} = 3.11 \text{ W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} = 0.44$
S							$\Sigma A =$ []
							$\Sigma A \cdot U =$ []
							$\Sigma A \cdot F =$ []
							$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} =$ []
							$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} =$ []
SE	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 5/14/3+3 laminar	7.50	3.11	0.42	23.32	3.15	$\Sigma A = 7.50 \text{ m}^2$
							$\Sigma A \cdot U = 23.32 \text{ W/K}$
							$\Sigma A \cdot F = 3.15 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} = 3.11 \text{ W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} = 0.42$
SO	Doble acristalamiento Solar.lite Control solar + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 5/14/3+3 laminar	281.20	3.11	0.42	874.53	118.10	$\Sigma A = 314.28 \text{ m}^2$
							$\Sigma A \cdot U = 977.41 \text{ W/K}$
							$\Sigma A \cdot F = 130.63 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot U}{\Sigma A} = 3.11 \text{ W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \frac{\Sigma A \cdot F}{\Sigma A} = 0.42$

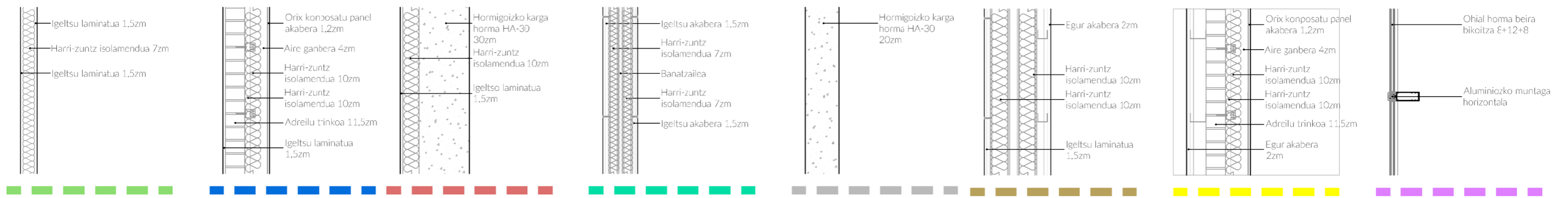
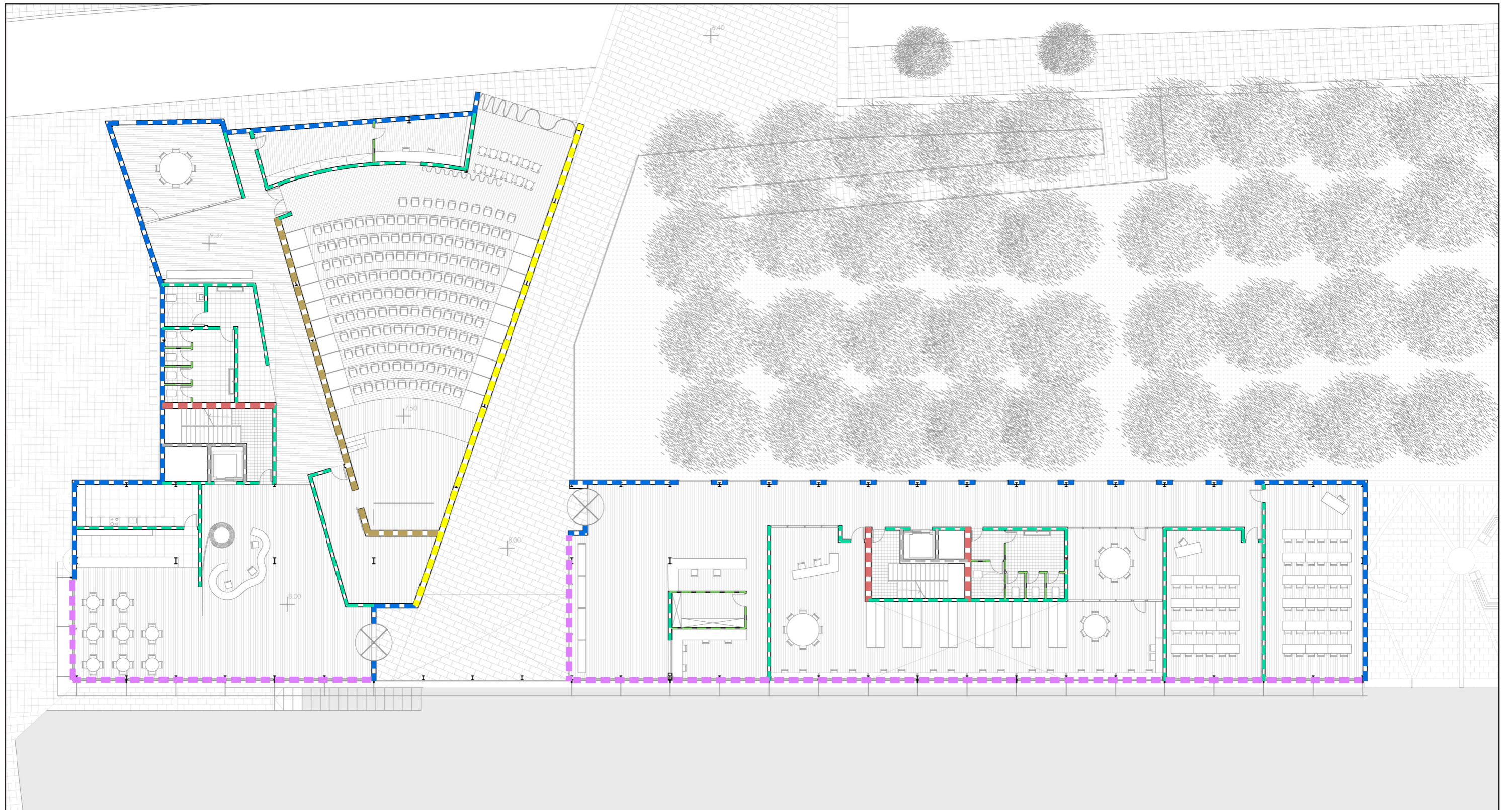
Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx(proyecto)}}^{(1)}$		$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	0.27 W/m ² K	£	0.95 W/m ² K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.64 W/m ² K	≤	0.95 W/m ² K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.90 W/m ² K	≤	0.95 W/m ² K
Suelos	0.61 W/m ² K	≤	0.65 W/m ² K
Cubiertas	0.47 W/m ² K	≤	0.53 W/m ² K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	3.57 W/m ² K	£	4.40 W/m ² K
Medianerías	[]	≤	1.00 W/m ² K
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	[]	≤	1.20 W/m ² K

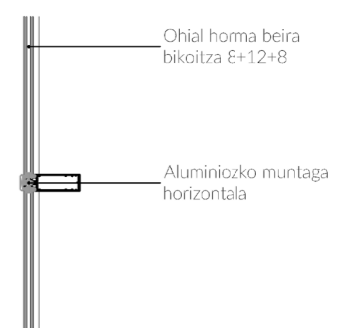
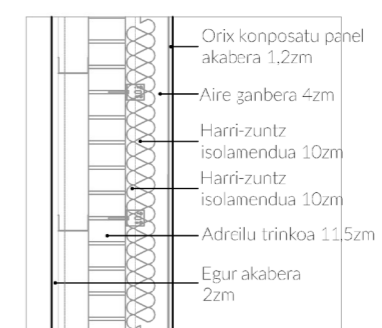
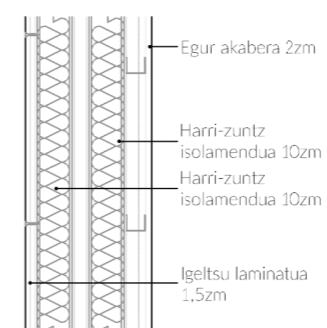
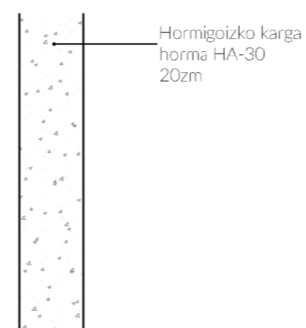
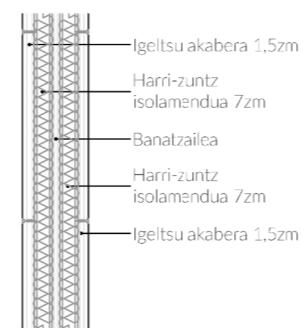
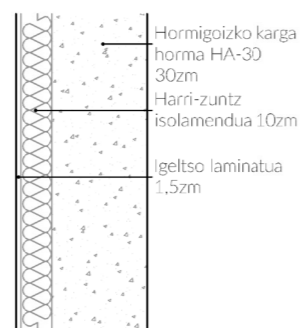
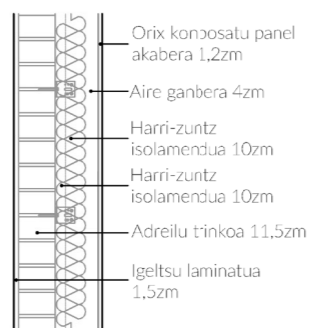
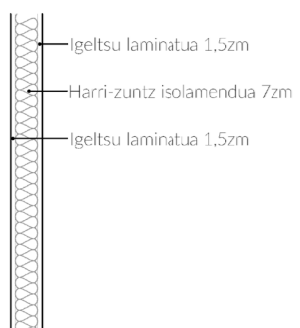
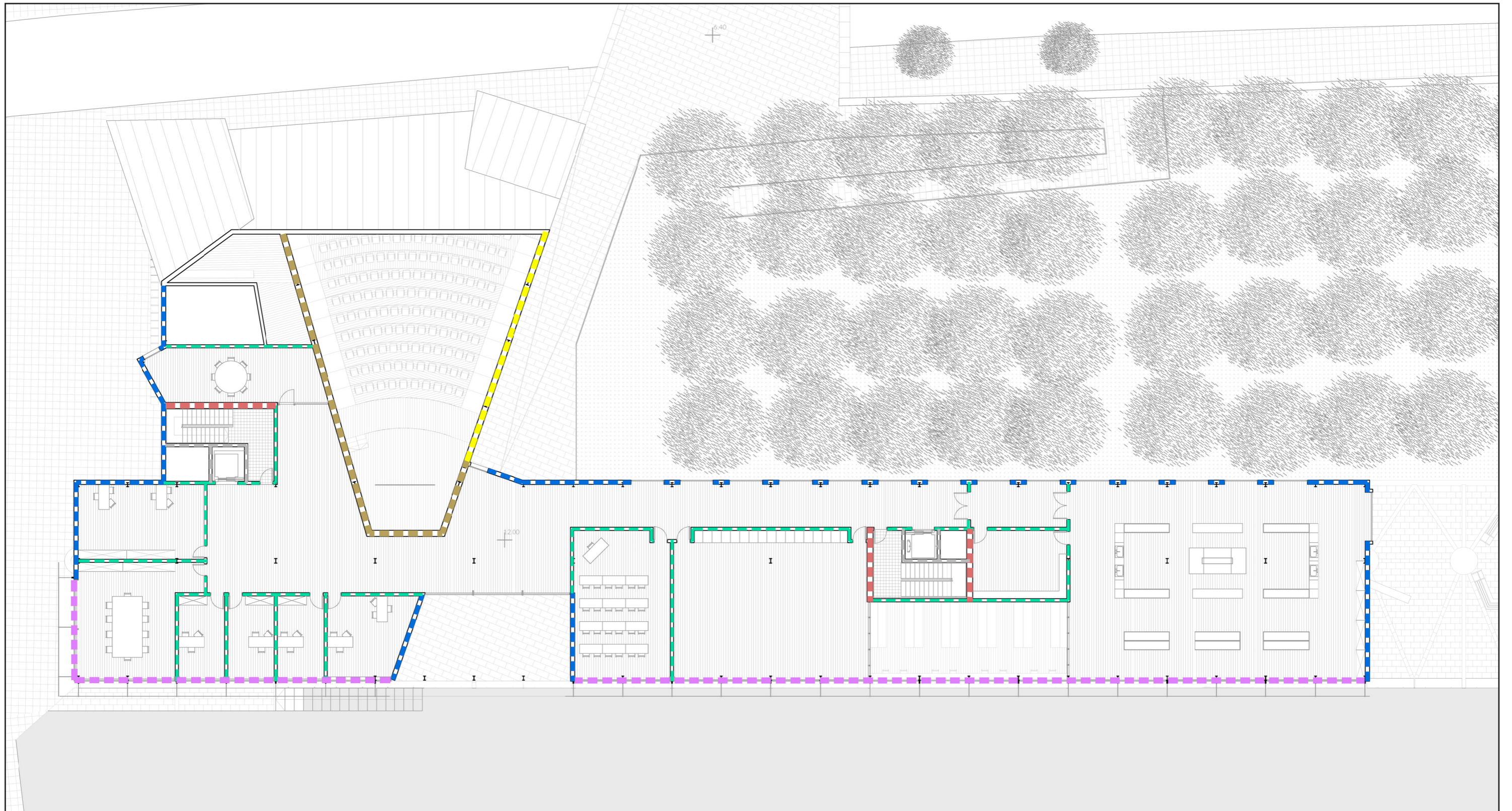
Muros de fachada	Huecos								
	$U_{Mm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$		$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$		$F_{Hlim}^{(5)}$
N	0.26 W/m ² K	≤	0.73 W/m ² K	3.38 W/m ² K	≤	4.40 W/m ² K			
E	0.16 W/m ² K	£	0.73 W/m ² K	[]	£	4.40 W/m ² K	[]	£	[]
O	0.28 W/m ² K	≤	0.73 W/m ² K	3.11 W/m ² K	≤	4.40 W/m ² K	[]	≤	[]
S	0.27 W/m ² K	£	0.73 W/m ² K	[]	≤	4.40 W/m ² K	[]	≤	[]
SE	0.25 W/m ² K	£	0.73 W/m ² K	3.11 W/m ² K	£	4.40 W/m ² K	[]	≤	[]
SO	0.30 W/m ² K	≤	0.73 W/m ² K	3.11 W/m ² K	≤	4.10 W/m ² K	0.42	£	0.60

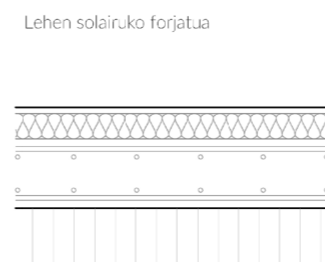
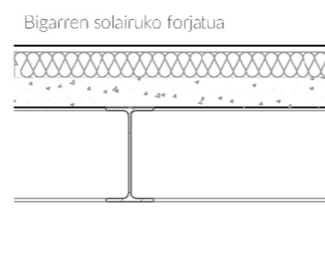
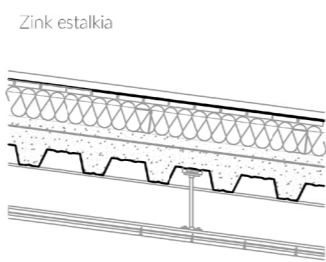
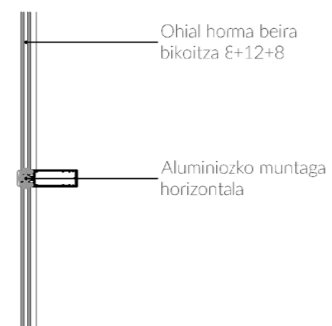
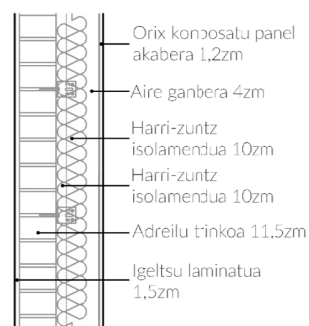
Cerr. contacto terreno	Suelos				Cubiertas y lucernarios		Lucernarios				
$U_{Tm}^{(4)}$		$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$		$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$		$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$		$F_{Llim}^{(5)}$
0.40 W/m ² K	≤	0.73 W/m ² K	0.29 W/m ² K	≤	0.50 W/m ² K	0.20 W/m ² K	≤	0.41 W/m ² K	[]	≤	0.37

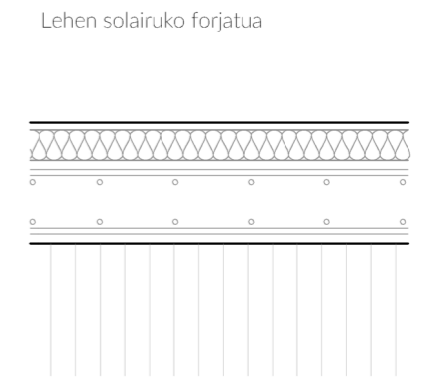
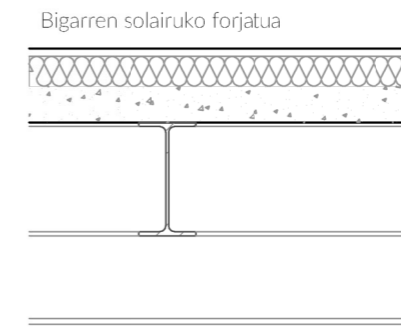
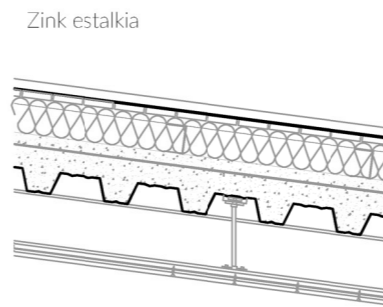
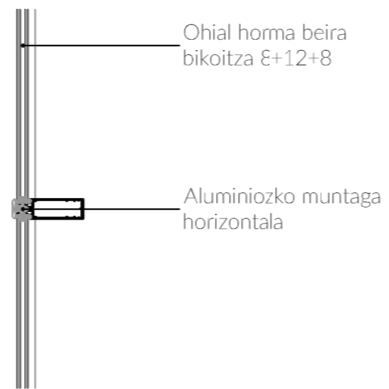
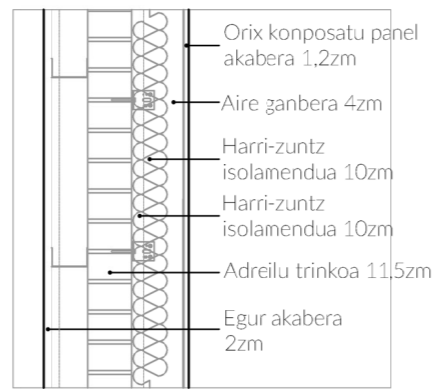
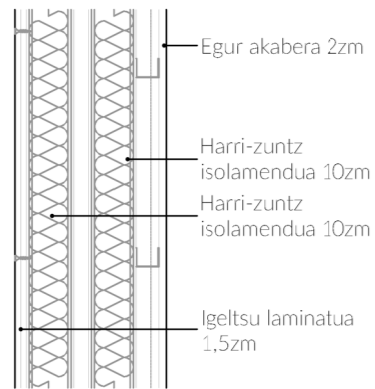
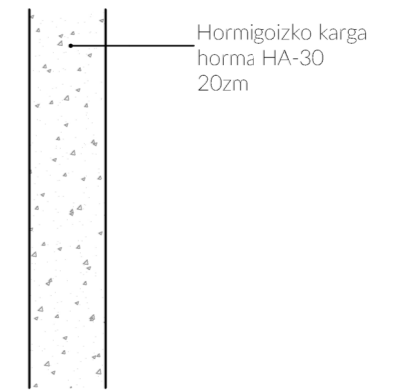
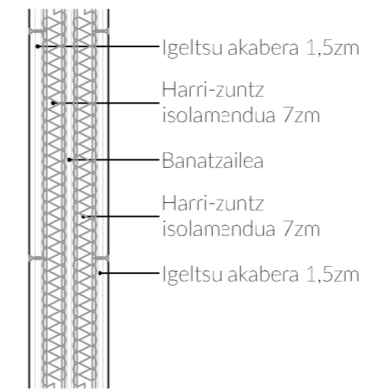
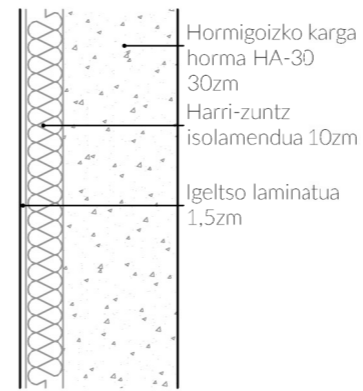
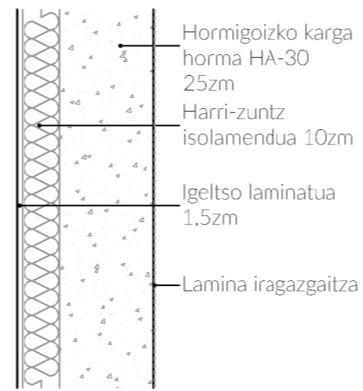
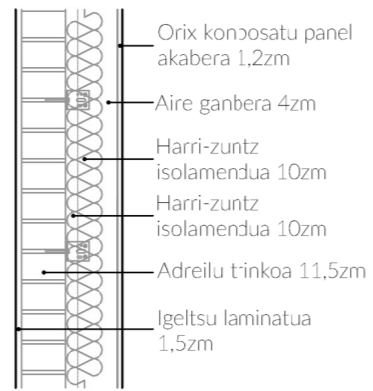
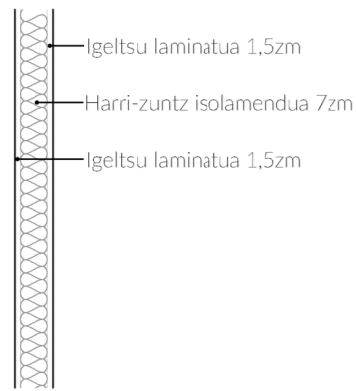
Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos									
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales						
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5		
Aireztatutako fatxada	f_{Rsi}	0.93	P_n	843.34	1234.33	1254.72	1285.32		
	f_{Rmin}	0.51	$P_{sat,n}$	2161.30	2237.73	2264.87	2276.87		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas.	f_{Rsi}	0.88	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)					
	f_{Rmin}	0.51	$P_{sat,n}$						
Aireztatutako fatxada	f_{Rsi}	0.93	P_n	845.68	1263.52	1285.32			
	f_{Rmin}	0.51	$P_{sat,n}$	2171.70	2248.99	2276.45			











CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Azoka eta eskola gastronomikoa		
Dirección	Zumardia		
Municipio	Hondarribia	Código Postal	20280
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	2018
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	998777		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Urko Sagartzazu Flores	NIF(NIE)	44637286R
Razón social	Master	NIF	123455555
Domicilio	Zumardia		
Municipio	Hondarribia	Código Postal	20280
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	urko.f.94@gmail.com	Teléfono	677654635
Titulación habilitante según normativa vigente	Arkitektoa		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]
<ul style="list-style-type: none"> < 107.6 A 107.6-174 B 174.6-269.0 C 269.0-349.7 D 349.7-430.4 E 430.4-538.0 F ≥ 538.0 G 	<ul style="list-style-type: none"> < 26.1 A 26.1-42.5 B 42.5-65.3 C 65.3-84.9 D 84.9-104.5 E 104.5-130.6 F ≥ 130.6 G
60.6 A	11.2 A

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

Fecha: 20/04/2018

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.

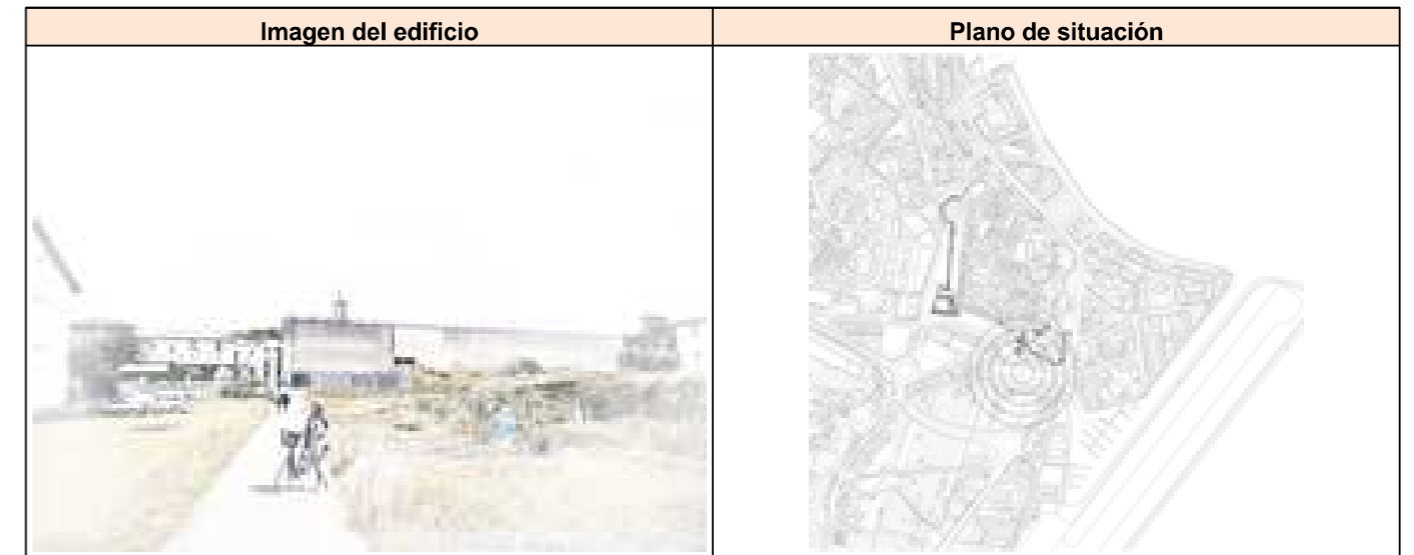
Registro del Órgano Territorial Competente:

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]	2729.89
---------------------------	---------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Zink estalkia	Cubierta	1718.0	0.47	Conocidas
Aireztatutako fatxada ekialde	Fachada	374.15	0.27	Conocidas
Aireztatutako fatxada mendebalde	Fachada	333.0	0.27	Conocidas
Aireztatutako fatxada iparralde	Fachada	706.12	0.27	Conocidas
Aireztatutako fatxada Hegoalde	Fachada	1.0	0.27	Conocidas
Lehen solairuko forjatua	Suelo	1123.0	0.24	Conocidas
Solera	Suelo	575.0	0.32	Estimadas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ekialdeko leihoa	Hueco	9.85	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Mendebaldeko hutsunea	Hueco	58	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Iparaldeko leihoak	Hueco	36.88	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hegoaldeko hutsuneak	Hueco	696	3.78	0.63	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Caldera Estándar	24.0	77.2	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	1500.0
---	--------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Caldera Estándar	24.0	77.2	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² -100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	1.24	1.24	100.00	Estimado
TOTALES	1.24			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	2729.89	Intensidad Media - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	80.0	20.0	100.0	-
TOTAL	80.0	20.0	100.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 8h
-----------------------	----	------------	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	A
	4.67		0.00	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	E	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	A
	5.51		1.03	

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

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	6.53	17834.45
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	4.67	12758.52

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	
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	A
	22.07		0.00	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	E	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	A
	32.51		6.06	

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

HE-02: INSTALAKUNTZA TERMIKOEN ERRENDIMENDUA

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.

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
Aseo de planta	24	21	50
Aula	24	21	50
Biblioteca	24	21	50
Cafetería	24	21	50
Cocina	24	21	50
Despacho	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Sala de profesores	24	21	50
Sala polivalente	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Taller	24	21	50
Vestuarios	24	21	50
Zona administrativa	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))	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
			Almacén	
			Aseo de planta	
Aula			IDA 2	No
Biblioteca			IDA 2	No
Cafetería			IDA 3 NO FUMADOR	No
Cocina		7.2	Cocina	
			Cuarto de limpieza	
			Cuarto técnico	
Despacho			IDA 2	No
Distribuidor		2.7	Distribuidor	
			Escaleras	
			Garaje	
			Hueco de ascensor	
Pasillos o distribuidores	28.8	10.8	Pasillos o distribuidores	
Sala de profesores			IDA 2	No
Sala polivalente			IDA 3 NO FUMADOR	No
Salón de actos			IDA 3 NO FUMADOR	No
Taller			IDA 1	No
			Vestíbulo de independencia	
Vestuarios			IDA 3 NO FUMADOR	No
Zona administrativa			IDA 2	No
			Zona de circulación	

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

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
Aula	AE 1
Biblioteca	AE 1
Cafetería	AE 2
Despacho	AE 1
Sala de profesores	AE 1
Sala polivalente	AE 1
Salón de actos	AE 1
Taller	AE 3
Vestuarios	AE 2
Zona administrativa	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.

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:

Conjunto: Klimizatutako guneak							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Azoka postua 1	Planta baja	635.62	371.19	2073.76	105.11	2709.37	2709.37
Azoka postua 2	Planta baja	457.65	293.02	1637.06	102.94	2094.71	2094.71
Azoka postua 3	Planta baja	441.46	217.37	1214.42	109.70	1655.88	1655.88
Azoka postua 4	Planta baja	635.13	288.08	1609.46	112.20	2244.58	2244.58
Teoria gela 1	Planta 1	1079.32	1332.42	7444.02	143.93	8523.34	8523.34
Teoria gela 2	Planta 1	1499.03	1814.02	10134.59	144.30	11633.62	11633.62
Liburutegia	Planta 1	4456.96	3500.51	19556.75	154.35	24013.71	24013.71
Idazkaritza	Planta 1	1096.73	115.14	643.25	75.56	1739.97	1739.97
Zirkulazio gunea	Planta 1	5478.75	586.85	3278.63	40.29	8757.38	8757.38
Liburutegia 1	Planta 1	111.56	661.98	3698.38	129.50	3809.94	3809.94
Auditorioa	Planta 1	2923.81	8799.34	49160.35	170.47	52084.17	52084.17
Kafetegia	Planta 1	244.94	630.18	3520.69	172.09	3765.63	3765.63
Kafetegia 1	Planta 1	2509.02	2254.32	12594.50	192.95	15103.51	15103.51
Bilera gela	Planta 1	769.17	894.75	4998.83	145.05	5768.00	5768.00
Auditorioko zirkulazio gunea	Planta 1	3534.71	2469.62	13797.34	75.80	17332.05	17332.05
Teknikoen gela	Planta 1	522.16	396.96	2217.74	74.54	2739.91	2739.91
Teoria gela 3	Planta 2	1242.63	1347.30	7527.14	146.46	8769.76	8769.76
Erabilera anitzeko gela	Planta 2	2532.16	3452.72	19289.77	182.02	21821.93	21821.93
Sukalde nagusia	Planta 2	5775.97	1764.36	9857.16	63.80	15633.12	15633.12
Aldagelak	Planta 2	532.39	446.79	2496.13	110.61	3028.52	3028.52
Bulego 1	Planta 2	529.11	80.12	447.59	60.96	976.70	976.70
Bulego 2	Planta 2	531.55	80.47	449.57	60.96	981.12	981.12
Bulego 3	Planta 2	531.56	80.50	449.76	60.95	981.32	981.32
Bulego 4	Planta 2	905.84	137.05	765.68	60.98	1671.52	1671.52
Idazkaritza	Planta 2	440.82	203.09	1134.61	38.79	1575.42	1575.42
Zuzendaritza	Planta 2	2272.05	1168.54	6528.46	169.45	8800.51	8800.51
Bilera gela	Planta 2	701.15	878.41	4907.54	143.66	5608.68	5608.68
Zirkulazio gunea	Planta 2	3662.96	664.66	3713.36	29.96	7376.32	7376.32
Total			34929.8	Carga total simultánea		241200.7	

1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Klimatizatutako guneak	280.52	280.52	280.52

1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P _{instalada} (kW)	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal} (kW)	Total (kW)
Klimatizatutako guneak	350.00	2.52	2.00	280.52	296.35
Abreviaturas utilizadas					
P _{instalada}	Potencia instalada (kW)	%q _{equipos}	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)	Q _{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)
%q _{tub}	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)				

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	350.00	280.52
Total	350.0	280.5

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas

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 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 _{aisl.} (W/(m·K))	e _{aisl.} (mm)	L _{imp.} (m)	L _{ret.} (m)	F _{m.cal.} (kcal/(h·m))	q _{cal.} (kcal/h)
Tipo 2	50 mm	0.037	29	7.00	7.00	15.57	217.9
Tipo 2	40 mm	0.037	27	8.50	8.50	13.06	222.0
Tipo 2	32 mm	0.037	27	4.85	4.85	11.38	110.3
Tipo 2	25 mm	0.037	25	4.50	4.50	10.29	92.6
						Total	643
Abreviaturas utilizadas							
Ø	Diámetro nominal			L _{ret.}	Longitud de retorno		
I _{aisl.}	Conductividad del aislamiento			F _{m.cal.}	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
e _{aisl.}	Espesor del aislamiento			q _{cal.}	Pérdidas de calor para calefacción		
L _{imp.}	Longitud de impulsión						

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

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 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	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 1	50 mm	0.037	29	15.77	15.42	10.91	340.2
Tipo 1	20 mm	0.037	25	101.70	107.09	5.10	1064.4
Tipo 1	16 mm	0.037	25	928.56	702.17	4.36	7103.7
Tipo 1	40 mm	0.037	27	47.30	57.28	7.16	748.8
Tipo 1	32 mm	0.037	27	27.75	17.77	6.62	301.4
Tipo 1	25 mm	0.037	25	17.98	20.07	6.15	234.2
						Total	9793
Abreviaturas utilizadas							
Ø	Diámetro nominal			$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		
$l_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento			$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento			$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción		
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión						

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

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

2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	350.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas

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 (Planta baja - Planta 1)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Azokako biltegia - Planta 1)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 2)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 2 (Exterior - Planta 3)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 3 (Exterior - Planta 3)	Ventilación y extracción	SFP1	SFP2

Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-360 "CIAT", de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 08 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 250 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 4 velocidades de 355 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

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.

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5

4.1.- Recuperación del aire exterior

Se muestra a continuación la relación de recuperadores empleados en la instalación.

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	DP (mm.c.a.)	E (%)
Tipo 1	3000	500.0	30.6	53.9
Tipo 1	3000	500.0	30.6	53.9
Tipo 1	3000	500.0	30.6	53.9
Tipo 2	3000	14000.0	113.0	100.0
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		DP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m ³ /h)			

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m ³ /h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 08 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 250 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 4 velocidades de 355 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

4.2.- 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.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de baja temperatura, con cuerpo de fundición de hierro GL 180M, 3 pasos de humos rodeando completamente el hogar enteramente refrigerado por agua, fuerte aislamiento térmico, puerta frontal con posibilidad de giro a izquierda o a derecha, para quemador presurizado de gasóleo o gas

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-360 "CIAT", de 2610x2115x2005 mm, potencia frigorífica total nominal 83,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 58,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 85,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 2,9, potencia sonora 90 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO
Tipo 2	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m ³ /h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m, modelo CADB-D 08 AH "S&P", con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 250 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 4 velocidades de 355 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Hondarribia

Altitud sobre el nivel del mar: 18 m

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 mayoración de cargas (Invierno): 0 %

2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

Calefacción

Conjunto: Klimatizatutako guneak							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Azoka postua 1	Planta baja	635.62	371.19	2073.76	105.11	2709.37	2709.37
Azoka postua 2	Planta baja	457.65	293.02	1637.06	102.94	2094.71	2094.71
Azoka postua 3	Planta baja	441.46	217.37	1214.42	109.70	1655.88	1655.88
Azoka postua 4	Planta baja	635.13	288.08	1609.46	112.20	2244.58	2244.58
Teoria gela 1	Planta 1	1079.32	1332.42	7444.02	143.93	8523.34	8523.34
Teoria gela 2	Planta 1	1499.03	1814.02	10134.59	144.30	11633.62	11633.62
Liburutegia	Planta 1	4456.96	3500.51	19556.75	154.35	24013.71	24013.71
Idazkaritza	Planta 1	1096.73	115.14	643.25	75.56	1739.97	1739.97
Zirkulazio gunea	Planta 1	5478.75	586.85	3278.63	40.29	8757.38	8757.38
Liburutegia 1	Planta 1	111.56	661.98	3698.38	129.50	3809.94	3809.94
Auditorioa	Planta 1	2923.81	8799.34	49160.35	170.47	52084.17	52084.17
Kafetegia	Planta 1	244.94	630.18	3520.69	172.09	3765.63	3765.63
Kafetegia 1	Planta 1	2509.02	2254.32	12594.50	192.95	15103.51	15103.51
Bilera gela	Planta 1	769.17	894.75	4998.83	145.05	5768.00	5768.00
Auditorioko zirkulazio gunea	Planta 1	3534.71	2469.62	13797.34	75.80	17332.05	17332.05
Teknikoen gela	Planta 1	522.16	396.96	2217.74	74.54	2739.91	2739.91
Teoria gela 3	Planta 2	1242.63	1347.30	7527.14	146.46	8769.76	8769.76
Erabilera anitzeko gela	Planta 2	2532.16	3452.72	19289.77	182.02	21821.93	21821.93
Sukalde nagusia	Planta 2	5775.97	1764.36	9857.16	63.80	15633.12	15633.12
Aldagelak	Planta 2	532.39	446.79	2496.13	110.61	3028.52	3028.52
Bulego 1	Planta 2	529.11	80.12	447.59	60.96	976.70	976.70
Bulego 2	Planta 2	531.55	80.47	449.57	60.96	981.12	981.12
Bulego 3	Planta 2	531.56	80.50	449.76	60.95	981.32	981.32
Bulego 4	Planta 2	905.84	137.05	765.68	60.98	1671.52	1671.52
Idazkaritza	Planta 2	440.82	203.09	1134.61	38.79	1575.42	1575.42
Zuzendaritza	Planta 2	2272.05	1168.54	6528.46	169.45	8800.51	8800.51
Bilera gela	Planta 2	701.15	878.41	4907.54	143.66	5608.68	5608.68
Zirkulazio gunea	Planta 2	3662.96	664.66	3713.36	29.96	7376.32	7376.32
Total			34929.8	Carga total simultánea		241200.7	

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Klimatizatutako guneak	49.4	241200.7

AIREZTAPEN MEKANIKOAREN KALKULUA:

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	DP ₁	DP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)
A63-Planta baja	N15-Planta baja	15900.0	500x150	68.4	286.8	19.58		1292.82	
A63-Planta baja	N4-Planta baja	15900.0	500x150	68.4	286.8	22.51		468.39	
N15-Planta baja	N1-Planta 1	15900.0	300x250	62.9	299.1	4.17		1391.34	
N4-Planta baja	N2-Planta 1	15900.0	300x250	62.9	299.1	4.42		569.83	
A70-Planta baja	A71-Planta baja	1169.7	250x150	9.4	210.0	2.13	0.01	3.98	
A70-Planta baja	A73-Planta baja	1169.7	250x150	9.4	210.0	8.90	1.03	10.39	6.78
A70-Planta baja	A73-Planta baja	984.1	250x150	7.9	210.0	1.73	1.03	10.99	6.19
A70-Planta baja	A73-Planta baja	798.5	200x150	7.9	188.9	2.39	0.64	12.71	4.47
A70-Planta baja	A73-Planta baja	652.0	200x150	6.5	188.9	2.20	0.64	13.30	3.88
A70-Planta baja	A73-Planta baja	505.5	150x150	6.6	164.0	1.87	0.35	14.47	2.71
A70-Planta baja	A73-Planta baja	396.8	150x150	5.2	164.0	1.51	0.35	14.80	2.38
A70-Planta baja	A73-Planta baja	288.1	150x150	3.8	164.0	2.03	2.49	17.18	
A70-Planta baja	A74-Planta baja	1169.7	250x150	9.4	210.0	4.30	0.75	7.61	4.64
A70-Planta baja	A74-Planta baja	984.1	250x150	7.9	210.0	1.44	0.75	8.10	4.15
A70-Planta baja	A74-Planta baja	798.5	200x150	7.9	188.9	2.36	0.47	8.74	3.51
A70-Planta baja	A74-Planta baja	652.0	200x150	6.5	188.9	1.80	0.47	9.22	3.03
A70-Planta baja	A74-Planta baja	505.5	150x150	6.6	164.0	2.26	0.26	9.78	2.47
A70-Planta baja	A74-Planta baja	396.8	150x150	5.2	164.0	1.80	0.26	10.17	2.08
A70-Planta baja	A74-Planta baja	288.1	150x150	3.8	164.0	2.12	1.82	12.25	
A70-Planta baja	A72-Planta baja	1169.7	250x150	9.4	210.0	1.47	0.02	1.90	
N1-Planta 1	A204-Planta 1	15900.0	500x150	68.4	286.8	2.89	1.50	1506.50	268.85
N1-Planta 1	A204-Planta 1	13628.6	500x150	58.6	286.8	2.73	1.50	1535.59	239.76
N1-Planta 1	A204-Planta 1	11357.1	300x150	76.9	228.5	2.44	1.50	1704.74	70.61
N1-Planta 1	A204-Planta 1	9085.7	300x150	61.5	228.5	2.21	1.50	1738.81	36.54
N1-Planta 1	A204-Planta 1	6814.3	300x150	46.2	228.5	2.43	1.50	1760.22	15.13
N1-Planta 1	A204-Planta 1	4542.9	300x150	30.8	228.5	2.22	1.50	1769.16	6.19
N1-Planta 1	A204-Planta 1	2271.4	300x150	15.4	228.5	2.35		1770.18	
N2-Planta 1	A205-Planta 1	15900.0	500x150	68.4	286.8	2.64	0.55	689.19	99.17
N2-Planta 1	A205-Planta 1	14310.0	500x150	61.5	286.8	2.52	0.55	718.71	69.65
N2-Planta 1	A205-Planta 1	12720.0	500x150	54.7	286.8	2.12	0.55	738.52	49.84
N2-Planta 1	A205-Planta 1	11130.0	500x150	47.8	286.8	2.13	0.55	753.85	34.51
N2-Planta 1	A205-Planta 1	9540.0	500x150	41.0	286.8	2.54	0.55	767.38	20.98
N2-Planta 1	A205-Planta 1	7950.0	500x150	34.2	286.8	2.31	0.55	776.04	12.32
N2-Planta 1	A205-Planta 1	6360.0	500x150	27.3	286.8	2.30	0.55	781.66	6.70
N2-Planta 1	A205-Planta 1	4770.0	500x150	20.5	286.8	2.20	0.55	784.76	3.59
N2-Planta 1	A205-Planta 1	3180.0	500x150	13.7	286.8	2.39	0.55	786.33	2.03
N2-Planta 1	A205-Planta 1	1590.0	500x150	6.8	286.8	1.74		786.09	
A204-Planta 1	A204-Planta 1	2271.4	300x150	15.4	228.5	0.32	1.50	1775.35	
A205-Planta 1	A205-Planta 1	1590.0	500x150	6.8	286.8	0.32	0.55	788.36	
A206-Planta 1	A222-Planta 1	5354.1	600x500	5.3	598.1	2.70	0.30	1.35	

A206-Planta 1	N12-Planta 1	5354.1	600x500	5.3	598.1	1.68		1.79	
A206-Planta 1	A211-Planta 1	5354.1	600x500	5.3	598.1	2.68	1.87	3.38	0.08
A206-Planta 1	A211-Planta 1	4769.3	500x500	5.6	546.6	1.05	1.87	3.45	0.02
A206-Planta 1	A211-Planta 1	4184.4	500x500	5.0	546.6	1.25	1.50	3.13	0.34
A206-Planta 1	A211-Planta 1	3661.4	500x500	4.3	546.6	1.19	1.50	3.17	0.30
A206-Planta 1	A211-Planta 1	3138.3	500x500	3.7	546.6	1.11	1.50	3.20	0.27
A206-Planta 1	A211-Planta 1	2615.3	400x400	4.8	437.3	1.05	1.50	3.26	0.21
A206-Planta 1	A211-Planta 1	2092.2	400x400	3.9	437.3	1.38	1.50	3.31	0.16
A206-Planta 1	A211-Planta 1	1569.2	400x400	2.9	437.3	1.58	1.50	3.35	0.12
A206-Planta 1	A211-Planta 1	1046.1	400x400	1.9	437.3	1.48	1.50	3.36	0.11
A206-Planta 1	A211-Planta 1	523.1	500x150	2.2	286.8	0.84		1.89	
A206-Planta 1	A240-Planta 1	5354.1	600x500	5.3	598.1	1.37	0.42	0.76	
A210-Planta 1	A210-Planta 1	281.8	250x150	2.3	210.0	0.32	0.55	3.07	1.07
A211-Planta 1	A211-Planta 1	523.1	500x150	2.2	286.8	0.32	1.50	3.47	
N12-Planta 1	A210-Planta 1	2884.5	500x500	3.4	546.6	6.32	0.69	2.75	1.39
N12-Planta 1	A210-Planta 1	2569.4	500x500	3.0	546.6	1.01	0.69	2.76	1.37
N12-Planta 1	A210-Planta 1	2254.3	500x500	2.7	546.6	1.64	0.55	2.65	1.49
N12-Planta 1	A210-Planta 1	1972.5	500x500	2.3	546.6	1.23	0.55	2.66	1.48
N12-Planta 1	A210-Planta 1	1690.7	500x500	2.0	546.6	1.38	0.55	2.68	1.46
N12-Planta 1	A210-Planta 1	1409.0	400x400	2.6	437.3	1.02	0.55	2.82	1.32
N12-Planta 1	A210-Planta 1	1127.2	400x400	2.1	437.3	1.38	0.55	2.84	1.30
N12-Planta 1	A210-Planta 1	845.4	400x400	1.6	437.3	1.21	0.55	2.85	1.29
N12-Planta 1	A210-Planta 1	563.6	400x400	1.0	437.3	1.45	0.55	2.85	1.29
N12-Planta 1	A210-Planta 1	281.8	250x150	2.3	210.0	1.02		2.44	
N12-Planta 1	N13-Planta 1	2469.6	500x500	2.9	546.6	4.07		2.57	
N13-Planta 1	N11-Planta 1	2469.6	500x500	2.9	546.6	0.61	1.27	3.93	0.21
N13-Planta 1	N11-Planta 1	2263.8	500x500	2.7	546.6	1.70	1.27	3.95	0.18
N13-Planta 1	N11-Planta 1	2058.0	500x500	2.4	546.6	1.67	1.27	3.97	0.16
N13-Planta 1	N11-Planta 1	1852.2	500x500	2.2	546.6	1.41	1.27	4.05	0.09
N13-Planta 1	N11-Planta 1	1646.4	500x500	1.9	546.6	2.26	1.27	4.07	0.07
N13-Planta 1	N11-Planta 1	1440.6	500x500	1.7	546.6	2.00	1.27	4.08	0.06
N13-Planta 1	N11-Planta 1	1234.8	500x500	1.5	546.6	2.32	1.27	4.10	0.04
N13-Planta 1	N11-Planta 1	1029.0	500x500	1.2	546.6	2.29	1.27	4.12	0.02
N13-Planta 1	N11-Planta 1	823.2	500x500	1.0	546.6	2.42	1.27	4.13	0.01
N13-Planta 1	N11-Planta 1	617.4	500x500	0.7	546.6	2.50	1.27	4.14	0.00
N13-Planta 1	N11-Planta 1	411.6	500x500	0.5	546.6	1.49	1.27	4.14	0.00
N13-Planta 1	N11-Planta 1	205.8	500x500	0.2	546.6	2.44	1.27	4.14	
N13-Planta 1	N11-Planta 1		500x500		546.6	1.31		2.87	
N148-Planta 1	N163-Planta 1	7895.8	300x300	26.0	327.9	2.95		56.99	
N148-Planta 1	N2-Planta 2	7895.8	300x300	26.0	327.9	5.21		43.45	
A247-Planta 1	A247-Planta 1	280.0	300x150	1.9	228.5	0.32	1.72	42.61	8.06

N150-Planta 1	A247-Planta 1	1960.0	300x300	6.4	327.9	6.79	1.72	42.14	8.53
N150-Planta 1	A247-Planta 1	1680.0	300x300	5.5	327.9	0.79	1.72	42.22	8.45
N150-Planta 1	A247-Planta 1	1400.0	300x300	4.6	327.9	1.74	1.72	42.35	8.32
N150-Planta 1	A247-Planta 1	1120.0	300x300	3.7	327.9	2.02	1.72	42.45	8.22
N150-Planta 1	A247-Planta 1	840.0	300x300	2.8	327.9	1.63	1.72	42.50	8.17
N150-Planta 1	A247-Planta 1	560.0	300x300	1.8	327.9	1.97	1.72	42.52	8.14
N150-Planta 1	A247-Planta 1	280.0	300x150	1.9	228.5	1.25		40.84	
N150-Planta 1	A246-Planta 1	1439.7	300x300	4.7	327.9	2.70	1.26	40.07	10.59
N150-Planta 1	A246-Planta 1	1199.7	300x300	3.9	327.9	1.39	1.26	40.15	10.52
N150-Planta 1	A246-Planta 1	959.8	300x300	3.2	327.9	1.27	1.26	40.20	10.47
N150-Planta 1	A246-Planta 1	719.8	300x300	2.4	327.9	1.58	1.26	40.23	10.43
N150-Planta 1	A246-Planta 1	479.9	300x300	1.6	327.9	1.32	1.26	40.25	10.42
N150-Planta 1	A246-Planta 1	239.9	250x150	1.9	210.0	1.32		39.02	
A246-Planta 1	A246-Planta 1	239.9	250x150	1.9	210.0	0.32	1.26	40.34	10.33
N152-Planta 1	N109-Planta 1	4114.9	300x300	13.5	327.9	7.35		33.71	
N152-Planta 1	N162-Planta 1	4114.9	300x300	13.5	327.9	0.50		29.70	
A248-Planta 1	A248-Planta 1	540.3	300x300	1.8	327.9	0.32	0.99	39.37	11.30
N154-Planta 1	N162-Planta 1	7897.2	300x300	26.0	327.9	0.72		28.65	
N154-Planta 1	N5-Planta 2	7897.2	300x300	26.0	327.9	5.21		19.31	
A243-Planta 1	A243-Planta 1	302.3	300x150	2.0	228.5	0.32	2.74	106.94	5.75
N156-Planta 1	A243-Planta 1	1814.0	300x300	6.0	327.9	7.39	2.74	106.32	6.37
N156-Planta 1	A243-Planta 1	1511.7	300x300	5.0	327.9	2.44	2.74	106.53	6.16
N156-Planta 1	A243-Planta 1	1209.3	300x300	4.0	327.9	1.60	2.74	106.62	6.07
N156-Planta 1	A243-Planta 1	907.0	300x300	3.0	327.9	2.15	2.74	106.69	6.00
N156-Planta 1	A243-Planta 1	604.7	300x300	2.0	327.9	1.50	2.74	106.71	5.98
N156-Planta 1	A243-Planta 1	302.3	300x150	2.0	228.5	3.19		104.14	
N156-Planta 1	A244-Planta 1	1332.4	300x300	4.4	327.9	4.90	1.48	105.63	7.06
N156-Planta 1	A244-Planta 1	1110.4	300x300	3.7	327.9	1.39	1.48	105.70	6.99
N156-Planta 1	A244-Planta 1	888.3	300x300	2.9	327.9	1.27	1.48	105.74	6.95
N156-Planta 1	A244-Planta 1	666.2	300x300	2.2	327.9	1.50	1.48	105.77	6.92
N156-Planta 1	A244-Planta 1	444.1	300x300	1.5	327.9	1.45	1.48	105.78	6.91
N156-Planta 1	A244-Planta 1	222.1	250x150	1.8	210.0	1.26		104.40	
A244-Planta 1	A244-Planta 1	222.1	250x150	1.8	210.0	0.32	1.48	105.93	6.76
N158-Planta 1	N163-Planta 1	320.1	300x300	1.1	327.9	0.51		61.47	
N158-Planta 1	A242-Planta 1	320.1	300x150	2.2	228.5	2.56	0.09	61.71	50.98
N158-Planta 1	A242-Planta 1	266.7	300x300	0.9	327.9	3.23	0.09	61.73	50.96
N158-Planta 1	A242-Planta 1	213.4	250x150	1.7	210.0	3.28	0.09	61.86	50.83
N158-Planta 1	A242-Planta 1	160.0	200x150	1.6	188.9	4.46	0.40	62.31	50.38
N158-Planta 1	A242-Planta 1	106.7	150x150	1.4	164.0	2.51	0.40	62.40	50.29
N158-Planta 1	A242-Planta 1	53.3	150x100	1.1	133.2	7.46		62.14	
A242-Planta 1	A242-Planta 1	53.3	150x100	1.1	133.2	0.32	0.40	62.56	50.13

N160-Planta 1	N156-Planta 1	3253.1	600x150	12.0	310.2	2.68	0.09	98.87	13.82
N160-Planta 1	N156-Planta 1	3199.8	300x300	10.5	327.9	2.48	0.09	101.78	10.91
N160-Planta 1	N156-Planta 1	3146.4	300x300	10.3	327.9	1.96		102.35	
N160-Planta 1	A245-Planta 1	4162.5	300x300	13.7	327.9	3.17	1.46	107.84	4.85
N160-Planta 1	A245-Planta 1	3831.5	300x300	12.6	327.9	2.54	1.46	109.05	3.64
N160-Planta 1	A245-Planta 1	3500.5	300x300	11.5	327.9	2.07	3.47	111.90	0.79
N160-Planta 1	A245-Planta 1	2625.4	300x300	8.6	327.9	1.37	3.47	112.22	0.47
N160-Planta 1	A245-Planta 1	1750.3	300x300	5.8	327.9	1.50	3.47	112.39	0.30
N160-Planta 1	A245-Planta 1	875.1	300x300	2.9	327.9	1.13		108.96	
A245-Planta 1	A245-Planta 1	875.1	300x300	2.9	327.9	0.32	3.47	112.69	
N162-Planta 1	A248-Planta 1	3782.2	300x300	12.4	327.9	12.75	0.99	38.06	12.61
N162-Planta 1	A248-Planta 1	3241.9	300x300	10.7	327.9	1.31	0.99	38.52	12.15
N162-Planta 1	A248-Planta 1	2701.6	300x300	8.9	327.9	1.53	0.99	38.90	11.77
N162-Planta 1	A248-Planta 1	2161.3	300x300	7.1	327.9	1.40	0.99	39.13	11.54
N162-Planta 1	A248-Planta 1	1621.0	300x300	5.3	327.9	1.20	0.99	39.24	11.43
N162-Planta 1	A248-Planta 1	1080.6	300x300	3.6	327.9	1.51	0.99	39.31	11.36
N162-Planta 1	A248-Planta 1	540.3	300x300	1.8	327.9	1.51		38.34	
N163-Planta 1	N160-Planta 1	7575.7	300x300	24.9	327.9	1.45	0.09	76.79	35.90
N163-Planta 1	N160-Planta 1	7522.3	300x300	24.7	327.9	4.74	0.09	84.92	27.78
N163-Planta 1	N160-Planta 1	7469.0	300x300	24.6	327.9	5.26	0.09	93.82	18.87
N163-Planta 1	N160-Planta 1	7415.6	300x300	24.4	327.9	1.04		95.48	
N109-Planta 1	N150-Planta 1	3399.7	300x300	11.2	327.9	6.46		38.43	
N109-Planta 1	A249-Planta 1	715.3	150x150	9.4	164.0	1.73	1.32	36.14	14.53
N109-Planta 1	A249-Planta 1	357.6	150x150	4.7	164.0	3.07		35.37	
A249-Planta 1	A249-Planta 1	357.6	150x150	4.7	164.0	0.32	1.32	37.41	13.26
A66-Planta 2	A68-Planta 2	2026.7	400x300	5.0	377.7	2.86	0.04	1.09	
A66-Planta 2	N20-Planta 2	2026.7	400x300	5.0	377.7	1.27		1.19	
A66-Planta 2	N6-Planta 2	2026.7	400x300	5.0	377.7	1.17	0.13	0.63	3.12
A66-Planta 2	N6-Planta 2	1948.3	400x300	4.8	377.7	1.58	0.13	0.74	3.01
A66-Planta 2	N6-Planta 2	1869.9	400x300	4.6	377.7	1.28	0.13	0.82	2.93
A66-Planta 2	N6-Planta 2	1791.5	400x300	4.4	377.7	2.81	1.18	2.56	1.19
A66-Planta 2	N6-Planta 2	1453.1	300x300	4.8	327.9	0.97		1.45	
A66-Planta 2	A67-Planta 2	2026.7	400x300	5.0	377.7	1.55	0.06	0.41	
N2-Planta 2	A69-Planta 2	13083.5	300x300	43.0	327.9	1.50		9.69	
N2-Planta 2	N17-Planta 2	5187.7	300x300	17.1	327.9	2.88		52.61	
N5-Planta 2	A69-Planta 2	13083.5	300x300	43.0	327.9	0.83		6.66	
N5-Planta 2	N16-Planta 2	5186.3	300x300	17.1	327.9	0.85		8.61	
A76-Planta 2	A76-Planta 2	55.4	150x100	1.1	133.2	0.32	0.09	64.98	47.71
N7-Planta 2	N9-Planta 2	5187.7	300x300	17.1	327.9	0.78	0.09	57.23	55.46
N7-Planta 2	N9-Planta 2	5132.4	300x300	16.9	327.9	3.62	0.09	60.23	52.46
N7-Planta 2	N9-Planta 2	5077.0	300x300	16.7	327.9	2.02		61.78	

N7-Planta 2	N17-Planta 2	5187.7	300x300	17.1	327.9	0.50		56.48	
N9-Planta 2	N11-Planta 2	1624.2	300x300	5.3	327.9	2.29	0.09	63.48	49.21
N9-Planta 2	N11-Planta 2	1568.9	300x300	5.2	327.9	3.69	0.09	63.82	48.87
N9-Planta 2	N11-Planta 2	1513.5	300x300	5.0	327.9	2.97	0.09	64.07	48.62
N9-Planta 2	N11-Planta 2	1458.1	300x300	4.8	327.9	3.10	0.09	64.32	48.37
N9-Planta 2	N11-Planta 2	1402.7	300x300	4.6	327.9	0.70		64.28	
N9-Planta 2	A74-Planta 2	3452.7	300x300	11.4	327.9	4.33	1.50	69.56	43.13
N9-Planta 2	A74-Planta 2	2877.3	300x300	9.5	327.9	1.75	1.50	70.05	42.64
N9-Planta 2	A74-Planta 2	2301.8	300x300	7.6	327.9	1.67	1.50	70.36	42.33
N9-Planta 2	A74-Planta 2	1726.4	300x300	5.7	327.9	1.97	1.50	70.57	42.12
N9-Planta 2	A74-Planta 2	1150.9	300x300	3.8	327.9	0.98	1.50	70.62	42.07
N9-Planta 2	A74-Planta 2	575.5	300x300	1.9	327.9	0.98		69.13	
A74-Planta 2	A74-Planta 2	575.5	300x300	1.9	327.9	0.32	1.50	70.75	41.94
N11-Planta 2	A76-Planta 2	55.4	150x100	1.1	133.2	12.75		64.87	
N11-Planta 2	A73-Planta 2	1347.3	300x300	4.4	327.9	4.33	1.51	66.39	46.30
N11-Planta 2	A73-Planta 2	1122.8	300x300	3.7	327.9	1.10	1.51	66.45	46.24
N11-Planta 2	A73-Planta 2	898.2	300x300	3.0	327.9	1.50	1.51	66.50	46.19
N11-Planta 2	A73-Planta 2	673.7	300x300	2.2	327.9	1.72	1.51	66.53	46.16
N11-Planta 2	A73-Planta 2	449.1	300x300	1.5	327.9	1.61	1.51	66.55	46.14
N11-Planta 2	A73-Planta 2	224.6	300x300	0.7	327.9	1.61		65.04	
A73-Planta 2	A73-Planta 2	224.6	300x300	0.7	327.9	0.32	1.51	66.56	46.13
A71-Planta 2	A71-Planta 2	242.6	300x300	0.8	327.9	0.32	1.29	29.64	21.02
A69-Planta 2	A1-Cubierta	13083.5	1000x800	4.9	976.2	1.36	1.76	2.23	
A69-Planta 2	A2-Cubierta	13083.5	1000x800	4.9	976.2	0.71	2.50	2.52	
N16-Planta 2	N13-Planta 2	5186.3	300x300	17.1	327.9	17.92		27.20	
N13-Planta 2	A71-Planta 2	1455.7	300x300	4.8	327.9	8.00	1.29	29.39	21.28
N13-Planta 2	A71-Planta 2	1213.1	300x300	4.0	327.9	2.21	1.29	29.52	21.15
N13-Planta 2	A71-Planta 2	970.5	300x300	3.2	327.9	1.41	1.29	29.57	21.10
N13-Planta 2	A71-Planta 2	727.9	300x300	2.4	327.9	1.81	1.29	29.61	21.06
N13-Planta 2	A71-Planta 2	485.2	300x300	1.6	327.9	1.61	1.29	29.63	21.04
N13-Planta 2	A71-Planta 2	242.6	300x300	0.8	327.9	1.61		28.35	
N13-Planta 2	A72-Planta 2	3730.6	300x300	12.3	327.9	2.31	1.31	32.82	17.85
N13-Planta 2	A72-Planta 2	3108.8	300x300	10.2	327.9	1.75	1.31	33.38	17.28
N13-Planta 2	A72-Planta 2	2487.1	300x300	8.2	327.9	1.67	1.31	33.74	16.93
N13-Planta 2	A72-Planta 2	1865.3	200x200	13.8	218.6	1.71	1.31	35.32	15.34
N13-Planta 2	A72-Planta 2	1243.5	200x200	9.2	218.6	1.61	1.31	36.02	14.65
N13-Planta 2	A72-Planta 2	621.8	100x100	18.4	109.3	0.85		37.89	
A72-Planta 2	A72-Planta 2	621.8	100x100	18.4	109.3	0.32	1.31	50.67	
N6-Planta 2	N4-Planta 2	1015.1	300x300	3.3	327.9	0.51	1.18	2.64	1.11
N6-Planta 2	N4-Planta 2	676.7	300x300	2.2	327.9	2.35	1.18	2.68	1.06

N6-Planta 2	N4-Planta 2	338.4	200x200	2.5	218.6	2.06	1.18	2.77	0.98
N6-Planta 2	N4-Planta 2		100x100		109.3	0.60		1.58	
N6-Planta 2	N18-Planta 2	438.0	250x150	3.5	210.0	0.84		2.15	
A80-Planta 2	A80-Planta 2	79.4	150x100	1.6	133.2	0.32	0.14	3.75	
N10-Planta 2	A80-Planta 2	158.7	150x150	2.1	164.0	5.21	0.14	3.53	0.21
N10-Planta 2	A80-Planta 2	79.4	150x100	1.6	133.2	3.74		3.52	
N10-Planta 2	A79-Planta 2	93.2	150x100	1.9	133.2	2.96		3.25	
A79-Planta 2	A79-Planta 2	93.2	150x100	1.9	133.2	0.32	0.19	3.56	0.18
N14-Planta 2	N10-Planta 2	252.0	150x150	3.3	164.0	3.15		3.11	
N14-Planta 2	A78-Planta 2	93.2	150x100	1.9	133.2	2.96		2.69	
A78-Planta 2	A78-Planta 2	93.2	150x100	1.9	133.2	0.32	0.19	3.00	0.75
N18-Planta 2	N14-Planta 2	345.2	200x150	3.4	188.9	3.31		2.60	
N18-Planta 2	A81-Planta 2	92.8	150x100	1.8	133.2	2.96		2.29	
A81-Planta 2	A81-Planta 2	92.8	150x100	1.8	133.2	0.32	0.19	2.60	1.15
N20-Planta 2	N3-Planta 2	1371.6	300x300	4.5	327.9	7.00	0.14	2.54	1.77
N20-Planta 2	N3-Planta 2	1303.9	300x300	4.3	327.9	1.54	0.14	2.64	1.67
N20-Planta 2	N3-Planta 2	1236.2	300x300	4.1	327.9	1.44	0.14	2.72	1.58
N20-Planta 2	N3-Planta 2	1168.5	300x300	3.8	327.9	1.83	1.14	3.82	0.49
N20-Planta 2	N3-Planta 2	876.4	300x300	2.9	327.9	1.56	1.14	3.87	0.44
N20-Planta 2	N3-Planta 2	584.3	300x300	1.9	327.9	2.33	1.14	3.90	0.40
N20-Planta 2	N3-Planta 2	292.1	200x200	2.2	218.6	1.96	1.14	4.05	0.25
N20-Planta 2	N3-Planta 2		100x100		109.3	0.51		2.91	
N20-Planta 2	N8-Planta 2	655.1	400x150	3.4	260.1	8.89		2.37	
A70-Planta 2	A70-Planta 2	137.1	150x150	1.8	164.0	0.32	0.56	4.31	
N22-Planta 2	A70-Planta 2	247.8	250x150	2.0	210.0	1.71	0.09	3.21	1.09
N22-Planta 2	A70-Planta 2	192.4	150x150	2.5	164.0	2.66	0.09	3.49	0.82
N22-Planta 2	A70-Planta 2	137.1	150x150	1.8	164.0	8.17		3.70	
N22-Planta 2	A75-Planta 2	80.5	150x100	1.6	133.2	3.39		3.43	
A75-Planta 2	A75-Planta 2	80.5	150x100	1.6	133.2	0.32	0.19	3.67	0.64
N24-Planta 2	N22-Planta 2	439.1	250x150	3.5	210.0	1.11	0.09	2.86	1.45
N24-Planta 2	N22-Planta 2	383.7	250x150	3.1	210.0	1.92	0.09	2.98	1.33
N24-Planta 2	N22-Planta 2	328.3	200x150	3.3	188.9	0.36		3.11	
N24-Planta 2	A77-Planta 2	80.5	150x100	1.6	133.2	3.37		2.98	
A77-Planta 2	A77-Planta 2	80.5	150x100	1.6	133.2	0.32	0.19	3.21	1.09
N8-Planta 2	N24-Planta 2	575.0	300x150	3.9	228.5	1.39	0.09	2.64	1.67
N8-Planta 2	N24-Planta 2	519.6	300x150	3.5	228.5	1.61		2.66	
N8-Planta 2	A82-Planta 2	80.1	150x100	1.6	133.2	3.37		2.57	
A82-Planta 2	A82-Planta 2	80.1	150x100	1.6	133.2	0.32	0.19	2.81	1.50

AIREZTAPEN MEKANIKOAREN KALKULUA:

DIFUSOREAK ETA SARETAK

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP ₁ (mm.c.a.)	DP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A72-Planta baja: Rejilla de extracción		1000x990	1169.7	6338.48		< 20 dB	0.02	1.90	0.00
A71-Planta baja: Rejilla de toma de aire		1000x990	1169.7	5070.78		< 20 dB	0.01	3.98	0.00
A73-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	288.1	140.00	8.6	38.0	2.49	17.18	0.00
A74-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	288.1	110.00		44.3	1.82	12.25	0.00
A204-Planta 1: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1775.35	0.00
A205-Planta 1: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	788.36	0.00
A240-Planta 1: Rejilla de extracción		1000x990	5354.1	6338.48		< 20 dB	0.42	0.76	0.00
A222-Planta 1: Rejilla de toma de aire		1000x990	5354.1	5070.78		< 20 dB	0.30	1.35	0.00
A210-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x125	281.8	290.00	5.8	< 20 dB	0.55	3.07	1.07
A211-Planta 1: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.47	0.00
A247-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	280.0	110.00		43.5	1.72	42.61	8.06
A246-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	239.9	110.00		38.8	1.26	40.34	10.33
A248-Planta 1: Rejilla de retorno		525x125	540.3	280.00		35.0	0.99	39.37	11.30
A243-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x125	302.3	140.00	9.0	39.5	2.74	106.94	5.75
A244-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x125	222.1	140.00	6.6	30.1	1.48	105.93	6.76
A242-Planta 1: Rejilla de impulsión		200x100	53.3	55.00	3.0	< 20 dB	0.40	62.56	50.13
A245-Planta 1: Rejilla de impulsión		525x125	875.1	360.00	16.3	43.1	3.47	112.69	0.00
A249-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	357.6	160.00		39.5	1.32	37.41	13.26
A67-Planta 2: Rejilla de extracción		1000x990	2026.7	6338.48		< 20 dB	0.06	0.41	0.00
A68-Planta 2: Rejilla de toma de aire		1000x990	2026.7	5070.78		< 20 dB	0.04	1.09	0.00
A76-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	55.4	140.00	1.7	< 20 dB	0.09	64.98	47.71
A74-Planta 2: Rejilla de impulsión		525x125	575.5	360.00	10.7	30.3	1.50	70.75	41.94
A73-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	224.6	140.00	6.7	30.4	1.51	66.56	46.13
A71-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	242.6	110.00		39.1	1.29	29.64	21.02
A72-Planta 2: Rejilla de retorno		525x125	621.8	280.00		39.3	1.31	50.67	0.00

A80-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	79.4	110.00		< 20 dB	0.14	3.75	0.00
A79-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	93.2	110.00		< 20 dB	0.19	3.56	0.18
A78-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	93.2	110.00		< 20 dB	0.19	3.00	0.75
A81-Planta 2: Rejilla de retorno		225x125	92.8	110.00		< 20 dB	0.19	2.60	1.15
A70-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	137.1	140.00	4.1	< 20 dB	0.56	4.31	0.00
A75-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	80.5	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	3.67	0.64
A77-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	80.5	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	3.21	1.09
A82-Planta 2: Rejilla de impulsión		225x125	80.1	140.00	2.4	< 20 dB	0.19	2.81	1.50
A1-Cubierta: Rejilla de toma de aire		1000x990	13083.5	5070.78		43.9	1.76	2.23	0.00
A2-Cubierta: Rejilla de extracción		1000x990	13083.5	6338.48		38.1	2.50	2.52	0.00
A70 -> A73, (29.79, 40.30), 8.90 m: Rejilla de impulsión		225x125	185.6	140.00	5.5	24.6	1.03	10.39	6.78
A70 -> A73, (29.78, 38.57), 10.64 m: Rejilla de impulsión		225x125	185.6	140.00	5.5	24.6	1.03	10.99	6.19
A70 -> A73, (29.77, 36.18), 13.03 m: Rejilla de impulsión		225x125	146.5	140.00	4.4	< 20 dB	0.64	12.71	4.47
A70 -> A73, (29.76, 33.98), 15.22 m: Rejilla de impulsión		225x125	146.5	140.00	4.4	< 20 dB	0.64	13.30	3.88
A70 -> A73, (29.76, 32.11), 17.10 m: Rejilla de impulsión		225x125	108.7	140.00	3.2	< 20 dB	0.35	14.47	2.71
A70 -> A73, (29.75, 30.60), 18.61 m: Rejilla de impulsión		225x125	108.7	140.00	3.2	< 20 dB	0.35	14.80	2.38
A70 -> A74, (35.76, 39.59), 4.30 m: Rejilla de retorno		225x125	185.6	110.00		31.0	0.75	7.61	4.64
A70 -> A74, (35.30, 38.23), 5.74 m: Rejilla de retorno		225x125	185.6	110.00		31.0	0.75	8.10	4.15
A70 -> A74, (34.54, 36.00), 8.10 m: Rejilla de retorno		225x125	146.5	110.00		23.8	0.47	8.74	3.51
A70 -> A74, (33.95, 34.29), 9.90 m: Rejilla de retorno		225x125	146.5	110.00		23.8	0.47	9.22	3.03
A70 -> A74, (33.22, 32.15), 12.16 m: Rejilla de retorno		225x125	108.7	110.00		< 20 dB	0.26	9.78	2.47
A70 -> A74, (32.64, 30.45), 13.96 m: Rejilla de retorno		225x125	108.7	110.00		< 20 dB	0.26	10.17	2.08
N1 -> A204, (23.55, 27.28), 2.89 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1506.50	268.85

N1 -> A204, (22.84, 29.91), 5.62 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1535.59	239.76
N1 -> A204, (22.20, 32.27), 8.06 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1704.74	70.61
N1 -> A204, (21.62, 34.40), 10.27 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1738.81	36.54
N1 -> A204, (20.99, 36.74), 12.69 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1760.22	15.13
N1 -> A204, (20.41, 38.87), 14.91 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1769.16	6.19
N2 -> A205, (31.13, 26.97), 2.64 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	689.19	99.17
N2 -> A205, (31.94, 29.35), 5.15 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	718.71	69.65
N2 -> A205, (32.63, 31.36), 7.28 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	738.52	49.84
N2 -> A205, (33.32, 33.38), 9.41 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	753.85	34.51
N2 -> A205, (34.14, 35.78), 11.94 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	767.38	20.98
N2 -> A205, (34.88, 37.96), 14.25 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	776.04	12.32
N2 -> A205, (35.63, 40.14), 16.55 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	781.66	6.70
N2 -> A205, (36.34, 42.22), 18.76 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	784.76	3.59
N2 -> A205, (37.11, 44.48), 21.14 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	786.33	2.03
A206 -> A211, (13.44, 22.61), 2.68 m: Rejilla de retorno		425x125	584.9	220.00		44.8	1.87	3.38	0.08
A206 -> A211, (13.44, 21.56), 3.73 m: Rejilla de retorno		425x125	584.9	220.00		44.8	1.87	3.45	0.02
A206 -> A211, (13.44, 20.31), 4.98 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.13	0.34
A206 -> A211, (13.44, 19.11), 6.17 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.17	0.30
A206 -> A211, (13.44, 18.00), 7.28 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.20	0.27
A206 -> A211, (13.44, 16.95), 8.33 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.26	0.21
A206 -> A211, (13.44, 15.58), 9.71 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.31	0.16
A206 -> A211, (13.44, 13.99), 11.30 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.35	0.12
A206 -> A211, (13.44, 12.51), 12.78 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.36	0.11

N1 -> A204, (22.84, 29.91), 5.62 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1535.59	239.76
N1 -> A204, (22.20, 32.27), 8.06 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1704.74	70.61
N1 -> A204, (21.62, 34.40), 10.27 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1738.81	36.54
N1 -> A204, (20.99, 36.74), 12.69 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1760.22	15.13
N1 -> A204, (20.41, 38.87), 14.91 m: Rejilla de impulsión		1025x225	2271.4	1420.00	21.3	30.3	1.50	1769.16	6.19
N2 -> A205, (31.13, 26.97), 2.64 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	689.19	99.17
N2 -> A205, (31.94, 29.35), 5.15 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	718.71	69.65
N2 -> A205, (32.63, 31.36), 7.28 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	738.52	49.84
N2 -> A205, (33.32, 33.38), 9.41 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	753.85	34.51
N2 -> A205, (34.14, 35.78), 11.94 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	767.38	20.98
N2 -> A205, (34.88, 37.96), 14.25 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	776.04	12.32
N2 -> A205, (35.63, 40.14), 16.55 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	781.66	6.70
N2 -> A205, (36.34, 42.22), 18.76 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	784.76	3.59
N2 -> A205, (37.11, 44.48), 21.14 m: Rejilla de retorno		1025x225	1590.0	1100.00		26.3	0.55	786.33	2.03
A206 -> A211, (13.44, 22.61), 2.68 m: Rejilla de retorno		425x125	584.9	220.00		44.8	1.87	3.38	0.08
A206 -> A211, (13.44, 21.56), 3.73 m: Rejilla de retorno		425x125	584.9	220.00		44.8	1.87	3.45	0.02
A206 -> A211, (13.44, 20.31), 4.98 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.13	0.34
A206 -> A211, (13.44, 19.11), 6.17 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.17	0.30
A206 -> A211, (13.44, 18.00), 7.28 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.20	0.27
A206 -> A211, (13.44, 16.95), 8.33 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.26	0.21
A206 -> A211, (13.44, 15.58), 9.71 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.31	0.16
A206 -> A211, (13.44, 13.99), 11.30 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.35	0.12
A206 -> A211, (13.44, 12.51), 12.78 m: Rejilla de retorno		425x125	523.1	220.00		41.4	1.50	3.36	0.11

N150 -> A247, (84.28, 18.79), 9.31 m: Rejilla de retorno		225x125	280.0	110.00		43.5	1.72	42.35	8.32
N150 -> A247, (84.28, 16.77), 11.33 m: Rejilla de retorno		225x125	280.0	110.00		43.5	1.72	42.45	8.22
N150 -> A247, (84.29, 15.14), 12.96 m: Rejilla de retorno		225x125	280.0	110.00		43.5	1.72	42.50	8.17
N150 -> A247, (84.29, 13.17), 14.93 m: Rejilla de retorno		225x125	280.0	110.00		43.5	1.72	42.52	8.14
N150 -> A246, (77.66, 18.79), 2.70 m: Rejilla de retorno		225x125	239.9	110.00		38.8	1.26	40.07	10.59
N150 -> A246, (77.66, 17.40), 4.09 m: Rejilla de retorno		225x125	239.9	110.00		38.8	1.26	40.15	10.52
N150 -> A246, (77.66, 16.13), 5.36 m: Rejilla de retorno		225x125	239.9	110.00		38.8	1.26	40.20	10.47
N150 -> A246, (77.66, 14.55), 6.94 m: Rejilla de retorno		225x125	239.9	110.00		38.8	1.26	40.23	10.43
N150 -> A246, (77.67, 13.23), 8.26 m: Rejilla de retorno		225x125	239.9	110.00		38.8	1.26	40.25	10.42
N156 -> A243, (89.99, 22.83), 7.39 m: Rejilla de impulsión		225x125	302.3	140.00	9.0	39.5	2.74	106.32	6.37
N156 -> A243, (89.98, 20.38), 9.84 m: Rejilla de impulsión		225x125	302.3	140.00	9.0	39.5	2.74	106.53	6.16
N156 -> A243, (89.98, 18.79), 11.43 m: Rejilla de impulsión		225x125	302.3	140.00	9.0	39.5	2.74	106.62	6.07
N156 -> A243, (89.98, 16.64), 13.58 m: Rejilla de impulsión		225x125	302.3	140.00	9.0	39.5	2.74	106.69	6.00
N156 -> A243, (89.98, 15.14), 15.08 m: Rejilla de impulsión		225x125	302.3	140.00	9.0	39.5	2.74	106.71	5.98
N156 -> A244, (83.45, 18.79), 4.90 m: Rejilla de impulsión		225x125	222.1	140.00	6.6	30.1	1.48	105.63	7.06
N156 -> A244, (83.45, 17.40), 6.30 m: Rejilla de impulsión		225x125	222.1	140.00	6.6	30.1	1.48	105.70	6.99
N156 -> A244, (83.45, 16.13), 7.57 m: Rejilla de impulsión		225x125	222.1	140.00	6.6	30.1	1.48	105.74	6.95
N156 -> A244, (83.45, 14.62), 9.07 m: Rejilla de impulsión		225x125	222.1	140.00	6.6	30.1	1.48	105.77	6.92
N156 -> A244, (83.45, 13.17), 10.52 m: Rejilla de impulsión		225x125	222.1	140.00	6.6	30.1	1.48	105.78	6.91
N158 -> A242, (60.79, 23.72), 2.56 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	61.71	50.98
N158 -> A242, (57.56, 23.72), 5.79 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	61.73	50.96
N158 -> A242, (54.28, 23.72), 9.07 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	61.86	50.83
N158 -> A242, (49.82, 23.72), 13.53 m: Rejilla de impulsión		200x100	53.3	55.00	3.0	< 20 dB	0.40	62.31	50.38

N158 -> A242, (47.31, 23.72), 16.03 m: Rejilla de impulsión		200x100	53.3	55.00	3.0	< 20 dB	0.40	62.40	50.29
N160 -> N156, (79.01, 23.70), 2.68 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	98.87	13.82
N160 -> N156, (81.49, 23.70), 5.16 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	101.78	10.91
N160 -> A245, (76.34, 20.53), 3.17 m: Rejilla de impulsión		325x125	331.0	210.00	8.1	29.9	1.46	107.84	4.85
N160 -> A245, (76.34, 17.99), 5.71 m: Rejilla de impulsión		325x125	331.0	210.00	8.1	29.9	1.46	109.05	3.64
N160 -> A245, (76.34, 15.92), 7.78 m: Rejilla de impulsión		525x125	875.1	360.00	16.3	43.1	3.47	111.90	0.79
N160 -> A245, (76.34, 14.55), 9.16 m: Rejilla de impulsión		525x125	875.1	360.00	16.3	43.1	3.47	112.22	0.47
N160 -> A245, (76.34, 13.04), 10.66 m: Rejilla de impulsión		525x125	875.1	360.00	16.3	43.1	3.47	112.39	0.30
N162 -> A248, (51.77, 20.32), 12.75 m: Rejilla de retorno		525x125	540.3	280.00		35.0	0.99	38.06	12.61
N162 -> A248, (51.77, 19.01), 14.06 m: Rejilla de retorno		525x125	540.3	280.00		35.0	0.99	38.52	12.15
N162 -> A248, (51.77, 17.49), 15.58 m: Rejilla de retorno		525x125	540.3	280.00		35.0	0.99	38.90	11.77
N162 -> A248, (51.77, 16.09), 16.98 m: Rejilla de retorno		525x125	540.3	280.00		35.0	0.99	39.13	11.54
N162 -> A248, (51.77, 14.89), 18.18 m: Rejilla de retorno		525x125	540.3	280.00		35.0	0.99	39.24	11.43
N162 -> A248, (51.77, 13.38), 19.69 m: Rejilla de retorno		525x125	540.3	280.00		35.0	0.99	39.31	11.36
N163 -> N160, (65.30, 23.72), 1.45 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	76.79	35.90
N163 -> N160, (70.04, 23.71), 6.18 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	84.92	27.78
N163 -> N160, (75.30, 23.71), 11.44 m: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	140.00	1.6	< 20 dB	0.09	93.82	18.87
N109 -> A249, (71.19, 19.76), 1.73 m: Rejilla de retorno		325x125	357.6	160.00		39.5	1.32	36.14	14.53
A66 -> N6, (12.37, 23.03), 1.17 m: Rejilla de retorno		225x125	78.4	110.00		< 20 dB	0.13	0.63	3.12
A66 -> N6, (12.49, 21.45), 2.76 m: Rejilla de retorno		225x125	78.4	110.00		< 20 dB	0.13	0.74	3.01
A66 -> N6, (12.58, 20.17), 4.03 m: Rejilla de retorno		225x125	78.4	110.00		< 20 dB	0.13	0.82	2.93
A66 -> N6, (11.84, 18.17), 6.84 m: Rejilla de retorno		325x125	338.4	160.00		37.8	1.18	2.56	1.19
N7 -> N9, (62.56, 23.64), 0.78 m: Rejilla de impulsión		225x125	55.4	140.00	1.7	< 20 dB	0.09	57.23	55.46

BEROKUNTZA SISTEMAREN UR TUBERIEN KALKULUA:

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			F	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	DP ₁ (m.c.a.)	DP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A55-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.0	5.45	0.005	1.82
A56-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.0	2.75	0.003	1.82
A57-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	3.49	0.004	1.79
A58-Planta baja	N7-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.0	2.17	0.002	1.79
A59-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	3.45	0.003	1.83
A60-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	2.12	0.002	1.83
A61-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	2.93	0.004	1.85
N1-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	1.07	0.8	0.31	0.006	1.55
N3-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	5.02	0.035	1.78
N3-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	1.19	0.008	1.79
N3-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	0.82	0.004	1.75
N3-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	2.19	0.010	1.76
N3-Planta baja	N9-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.03	0.3	3.89	0.055	1.80
N5-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	3.84	0.008	1.80
N7-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.0	3.18	0.002	1.77
N9-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.61	0.002	1.81
N9-Planta baja	N12-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.77	0.002	1.81
N9-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	3.78	0.021	1.82
N9-Planta baja	N17-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	0.12	0.001	1.83
N12-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	3.30	0.005	1.81
A68-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.0	2.00	0.002	1.78
A69-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.0	2.74	0.003	1.82

A62-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.0	0.38	0.001	1.81
A64-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	1.08	0.001	1.83
A65-Planta baja	N18-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	2.22	0.003	1.85
N17-Planta baja	N11-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.50	0.001	1.83
N17-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.02	0.003	1.83
A66-Planta baja	N19-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	2.82	0.003	1.85
N19-Planta baja	N18-Planta baja	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	2.45	0.002	1.83
A67-Planta baja	A67-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	1.07	0.8	1.33	0.024	1.52
A67-Planta baja	A54-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	1.07	0.8	0.27	0.005	1.53
A54-Planta baja	N1-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	1.07	0.8	0.32	0.006	1.53
A54-Planta baja	N1-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	1.07	0.8	0.55	0.010	1.54
N20-Planta baja	N3-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.07	0.4	14.28	0.199	1.75
N20-Planta baja	N21-Planta baja	Impulsión (*)	50 mm	0.99	0.8	15.00	0.239	1.79
N21-Planta baja	N200-Planta 1	Impulsión (*)	50 mm	0.99	0.8	5.00	0.080	1.87
A151-Planta 1	N97-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.001	3.53
A152-Planta 1	N96-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.001	3.57
A153-Planta 1	N95-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	3.74
A154-Planta 1	N94-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	3.78
A155-Planta 1	N93-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	3.89
A156-Planta 1	N92-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	3.91
A157-Planta 1	N91-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.001	3.97
A158-Planta 1	N90-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.001	4.02
A159-Planta 1	N89-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	4.20

A160-Planta 1	N88-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	4.23
A161-Planta 1	N14-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.43	0.001	4.29
A163-Planta 1	N17-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	3.28
A164-Planta 1	N18-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.001	3.34
A162-Planta 1	N98-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	1.00	0.001	3.11
A165-Planta 1	N99-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	1.00	0.001	3.12
A166-Planta 1	N100-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	1.00	0.001	3.12
A168-Planta 1	N87-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.001	4.26
A169-Planta 1	N86-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.000	4.27
A174-Planta 1	N127-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.54	0.000	4.38
A175-Planta 1	N110-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.51	0.000	4.38
A176-Planta 1	N121-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.57	0.000	4.34
A177-Planta 1	N122-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.54	0.000	4.35
A167-Planta 1	N126-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.57	0.000	4.38
A170-Planta 1	N123-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	4.36
A171-Planta 1	N125-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.56	0.000	4.37
A173-Planta 1	N124-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.54	0.000	4.36
A172-Planta 1	N104-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	0.56	0.002	3.59
A178-Planta 1	N107-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	3.65	0.006	3.57
A179-Planta 1	N120-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.71	0.001	4.33
A180-Planta 1	N143-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.37	0.000	4.24
A181-Planta 1	N142-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.000	4.24
A182-Planta 1	N129-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.000	4.24

N92-Planta 1	N79-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	4.42	0.050	3.94
N93-Planta 1	N78-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.07	0.3	0.58	0.007	3.88
N94-Planta 1	N108-Planta 1	Impulsión (*)	32 mm	0.39	0.7	1.44	0.036	3.79
N95-Planta 1	N74-Planta 1	Impulsión (*)	32 mm	0.39	0.7	0.58	0.015	3.74
N96-Planta 1	N73-Planta 1	Impulsión (*)	32 mm	0.46	0.9	4.39	0.148	3.70
N97-Planta 1	N72-Planta 1	Impulsión (*)	32 mm	0.46	0.9	0.58	0.020	3.53
N98-Planta 1	N102-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.50	0.002	3.10
N99-Planta 1	N101-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	1.50	0.001	3.10
N101-Planta 1	N100-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.00	0.0	1.50	0.001	3.10
N102-Planta 1	N99-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.50	0.002	3.10
N103-Planta 1	N98-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.10	0.003	3.09
N16-Planta 1	N21-Planta 1	Impulsión (*)	32 mm	0.47	0.9	0.37	0.013	3.48
N16-Planta 1	N106-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	9.41	0.076	3.55
N105-Planta 1	N104-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.24	0.002	3.57
N106-Planta 1	N107-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	0.36	0.003	3.55
N107-Planta 1	N130-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.02	0.1	1.22	0.005	3.55
N108-Planta 1	N198-Planta 1	Impulsión (*)	32 mm	0.39	0.7	2.38	0.059	3.85
N111-Planta 1	N120-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	5.69	0.036	4.31
N112-Planta 1	N121-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.02	0.2	1.27	0.007	4.32
N113-Planta 1	N122-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.02	0.1	1.27	0.005	4.33
N114-Planta 1	N123-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.27	0.004	4.34
N115-Planta 1	N124-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.43	0.003	4.34
N116-Planta 1	N125-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.01	0.1	1.27	0.002	4.36

N3-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	1.19	0.009	0.32
N3-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	0.82	0.004	0.27
N3-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	2.19	0.011	0.28
N3-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno	16 mm	0.03	0.3	3.89	0.061	0.33
N5-Planta baja	N6-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	3.84	0.009	0.32
N6-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.12	0.000	0.33
N7-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.0	3.18	0.003	0.28
N9-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.61	0.002	0.33
N9-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.77	0.003	0.33
N9-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	3.78	0.024	0.35
N9-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	16 mm	0.02	0.2	0.12	0.001	0.35
N12-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	3.30	0.006	0.34
A68-Planta baja	N10-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.0	0.45	0.001	0.28
A69-Planta baja	N2-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.0	1.20	0.001	0.33
N10-Planta baja	N8-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.36	0.001	0.28
A62-Planta baja	N14-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.0	0.76	0.001	0.32
N14-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	1.79	0.004	0.32
A64-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.06	0.000	0.34
N16-Planta baja	N13-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.17	0.000	0.34
N16-Planta baja	A60-Planta baja	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.54	0.001	0.34
A65-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.98	0.002	0.36
N17-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.50	0.001	0.35
N17-Planta baja	N19-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	1.02	0.003	0.35

A66-Planta baja	N19-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	1.33	0.002	0.36
N19-Planta baja	N18-Planta baja	Retorno	16 mm	0.01	0.1	2.45	0.002	0.36
A67-Planta baja	A67-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	1.07	0.8	1.12	0.022	0.02
A67-Planta baja	A54-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	1.07	0.8	0.13	0.003	0.02
A54-Planta baja	N1-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	1.07	0.8	0.32	0.006	0.03
A54-Planta baja	N1-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	1.07	0.8	0.55	0.011	0.04
N20-Planta baja	N3-Planta baja	Retorno	20 mm	0.07	0.4	14.28	0.219	0.27
N20-Planta baja	N21-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.99	0.8	15.00	0.260	0.31
N21-Planta baja	N200-Planta 1	Retorno (*)	50 mm	0.99	0.8	5.00	0.087	0.39
A151-Planta 1	N21-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.000	1.87
A152-Planta 1	N72-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.000	1.92
A153-Planta 1	N73-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	2.10
A154-Planta 1	N74-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	2.14
A155-Planta 1	N75-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	2.28
A156-Planta 1	N78-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	2.30
A157-Planta 1	N79-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.000	2.36
A158-Planta 1	N80-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.000	2.37
A159-Planta 1	N81-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	2.57
A160-Planta 1	N82-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	2.61
A161-Planta 1	N85-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.41	0.000	2.68
A163-Planta 1	N19-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	1.76
A164-Planta 1	N20-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.42	0.000	1.78
A162-Planta 1	N103-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	1.08	0.001	1.72

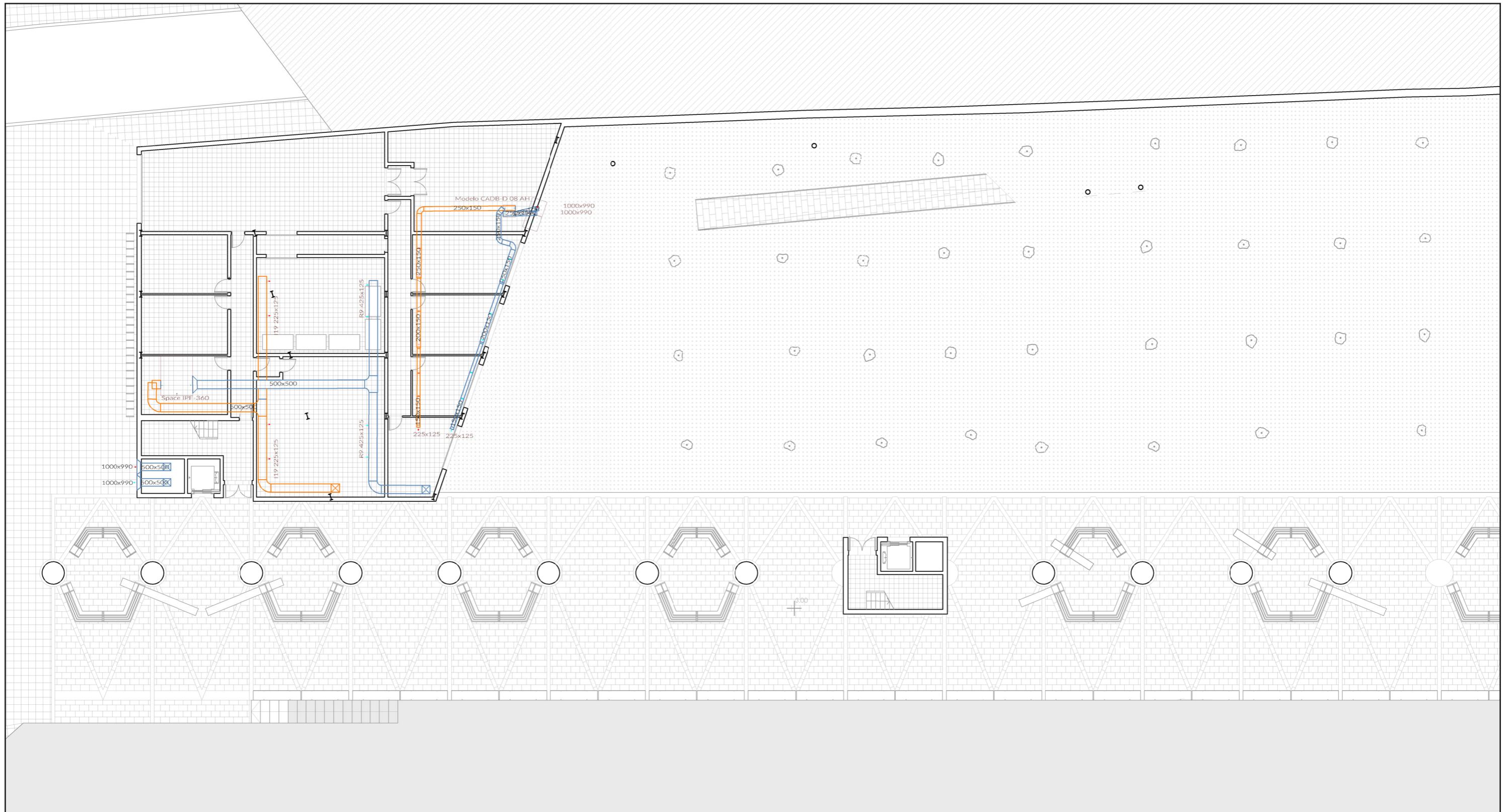
A165-Planta 1	N102-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	1.00	0.001	1.72
A166-Planta 1	N101-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	1.00	0.001	1.72
A168-Planta 1	N83-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.000	2.65
A169-Planta 1	N84-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.000	2.66
A174-Planta 1	N118-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.54	0.000	2.78
A175-Planta 1	N119-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.51	0.000	2.78
A176-Planta 1	N112-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.57	0.000	2.73
A177-Planta 1	N113-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.54	0.000	2.74
A167-Planta 1	N117-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.57	0.000	2.77
A170-Planta 1	N114-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	2.75
A171-Planta 1	N116-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.56	0.000	2.77
A173-Planta 1	N115-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.52	0.000	2.76
A172-Planta 1	N105-Planta 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.55	0.001	1.95
A178-Planta 1	N106-Planta 1	Retorno	16 mm	0.01	0.1	2.40	0.004	1.94
A179-Planta 1	N111-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.39	0.001	2.69
A180-Planta 1	N134-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.36	0.000	2.64
A181-Planta 1	N138-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.000	2.64
A182-Planta 1	N139-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.39	0.000	2.64
A183-Planta 1	N145-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.48	0.000	2.64
A184-Planta 1	N137-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.47	0.000	2.64
A185-Planta 1	N136-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	2.64
A186-Planta 1	N135-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.40	0.000	2.64
A187-Planta 1	N169-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.65	0.000	3.01

A188-Planta 1	N168-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.65	0.000	3.03
A189-Planta 1	N167-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.65	0.000	3.10
A190-Planta 1	N166-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.66	0.000	3.11
A191-Planta 1	N165-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.67	0.000	3.16
A192-Planta 1	N164-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.67	0.000	3.17
A193-Planta 1	N161-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.69	0.000	3.20
A194-Planta 1	N170-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.74	0.000	2.92
A202-Planta 1	N172-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.26	0.000	2.83
A200-Planta 1	N155-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.66	0.000	3.21
A201-Planta 1	N153-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.62	0.000	3.21
A207-Planta 1	N195-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.32	0.000	2.82
A209-Planta 1	N171-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.48	0.001	2.84
A195-Planta 1	N175-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.23	0.001	2.23
A196-Planta 1	N174-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.24	0.001	2.48
A197-Planta 1	N173-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.25	0.001	2.67
A198-Planta 1	N159-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.46	0.001	3.20
A199-Planta 1	N157-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.47	0.001	3.21
A203-Planta 1	N176-Planta 1	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.39	0.001	2.17
A213-Planta 1	N26-Planta 1	Retorno	16 mm	0.03	0.2	0.44	0.013	2.03
N22-Planta 1	N26-Planta 1	Retorno	16 mm	0.05	0.4	1.20	0.033	2.02
N22-Planta 1	N28-Planta 1	Retorno	16 mm	0.03	0.3	5.43	0.085	2.07
N23-Planta 1	N22-Planta 1	Retorno	20 mm	0.08	0.4	0.64	0.012	1.98
N23-Planta 1	N22-Planta 1	Retorno	20 mm	0.08	0.4	0.36	0.006	1.99

N52-Planta 2	N31-Planta 2	Retorno	16 mm	0.05	0.4	0.29	0.009	2.59
N52-Planta 2	N83-Planta 2	Retorno	16 mm	0.04	0.3	3.45	0.060	2.64
N53-Planta 2	N84-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.30	0.000	2.85
N54-Planta 2	N53-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	1.45	0.000	2.85
N55-Planta 2	N68-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	2.03	0.001	2.84
N56-Planta 2	N67-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.40	0.001	2.84
N57-Planta 2	N66-Planta 2	Retorno	16 mm	0.02	0.1	0.34	0.001	2.83
N58-Planta 2	N65-Planta 2	Retorno	16 mm	0.02	0.2	0.35	0.002	2.81
N59-Planta 2	N64-Planta 2	Retorno	16 mm	0.02	0.2	0.44	0.003	2.81
N60-Planta 2	N63-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.3	2.46	0.037	2.74
N61-Planta 2	N62-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.3	1.52	0.024	2.69
N62-Planta 2	N60-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.3	1.06	0.017	2.70
N63-Planta 2	N77-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.3	0.25	0.004	2.74
N64-Planta 2	N58-Planta 2	Retorno	16 mm	0.02	0.2	0.31	0.002	2.81
N65-Planta 2	N57-Planta 2	Retorno	16 mm	0.02	0.2	3.06	0.018	2.83
N66-Planta 2	N56-Planta 2	Retorno	16 mm	0.02	0.1	0.35	0.002	2.83
N67-Planta 2	N74-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	1.50	0.004	2.84
N68-Planta 2	N54-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	1.38	0.001	2.85
A106-Planta 2	N74-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.51	0.000	2.84
A107-Planta 2	N73-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.51	0.000	2.84
A108-Planta 2	N75-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.51	0.000	2.78
A109-Planta 2	N76-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.51	0.000	2.78
N69-Planta 2	N75-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.2	0.45	0.005	2.78

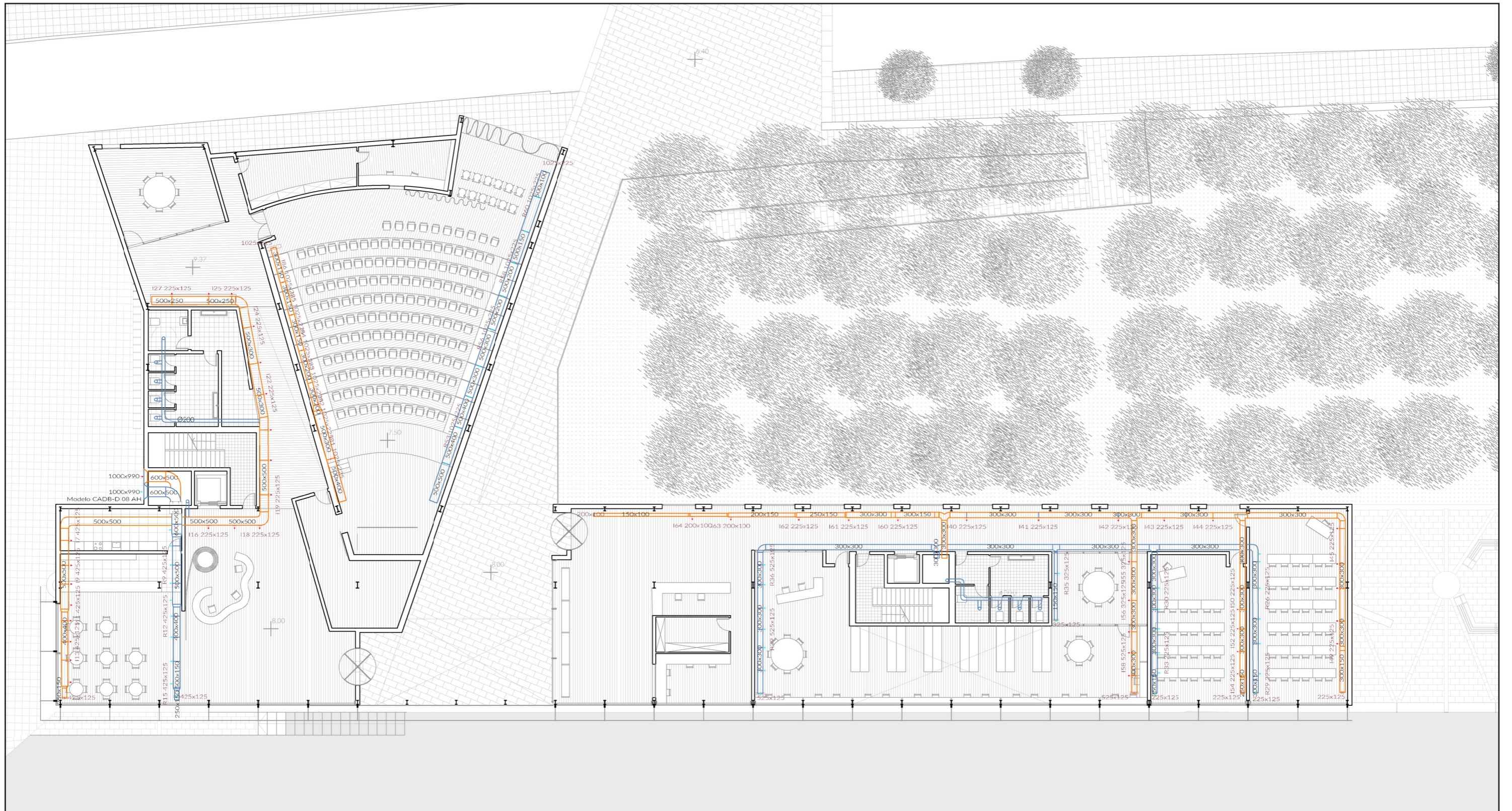
N70-Planta 2	N59-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.2	1.88	0.018	2.81
N71-Planta 2	N73-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.60	0.001	2.84
N72-Planta 2	N80-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.23	0.000	2.84
N73-Planta 2	N72-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.12	0.000	2.84
N74-Planta 2	N71-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.37	0.001	2.84
N75-Planta 2	N70-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.2	0.37	0.004	2.79
N76-Planta 2	N69-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.2	0.30	0.004	2.78
A110-Planta 2	N77-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.46	0.000	2.74
N77-Planta 2	N78-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.3	1.22	0.017	2.76
N78-Planta 2	N76-Planta 2	Retorno	16 mm	0.03	0.3	1.02	0.014	2.78
A111-Planta 2	N80-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.57	0.000	2.84
N79-Planta 2	N55-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.17	0.000	2.84
N80-Planta 2	N79-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	1.37	0.001	2.84
A112-Planta 2	N84-Planta 2	Retorno	16 mm	0.00	0.0	0.56	0.000	2.85
N82-Planta 2	N61-Planta 2	Retorno	16 mm	0.04	0.3	0.22	0.004	2.66
N83-Planta 2	N142-Planta 2	Retorno	16 mm	0.04	0.3	0.23	0.004	2.64
A116-Planta 2	N92-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.28	0.003	0.66
A118-Planta 2	N94-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.36	0.002	0.78
A119-Planta 2	N95-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.36	0.002	0.80
A120-Planta 2	N96-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.36	0.001	0.80
A121-Planta 2	N117-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.23	0.002	0.76
A122-Planta 2	N116-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.23	0.001	0.79
A123-Planta 2	N115-Planta 2	Retorno	16 mm	0.01	0.1	0.23	0.001	0.82

1	Radiador de aluminio inyectado, formado por elementos de 571 mm de altura, con frontal plano, con una emisión calorífica de 99 kcal/h cada uno, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente
2	Radiador de aluminio inyectado, formado por elementos de 1800 mm de altura, con frontal plano, con una emisión calorífica de 234,5 kcal/h cada uno, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente
3	Radiador de aluminio inyectado, formado por elementos de 581 mm de altura, con frontal plano, con una emisión calorífica de 103 kcal/h cada uno, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente



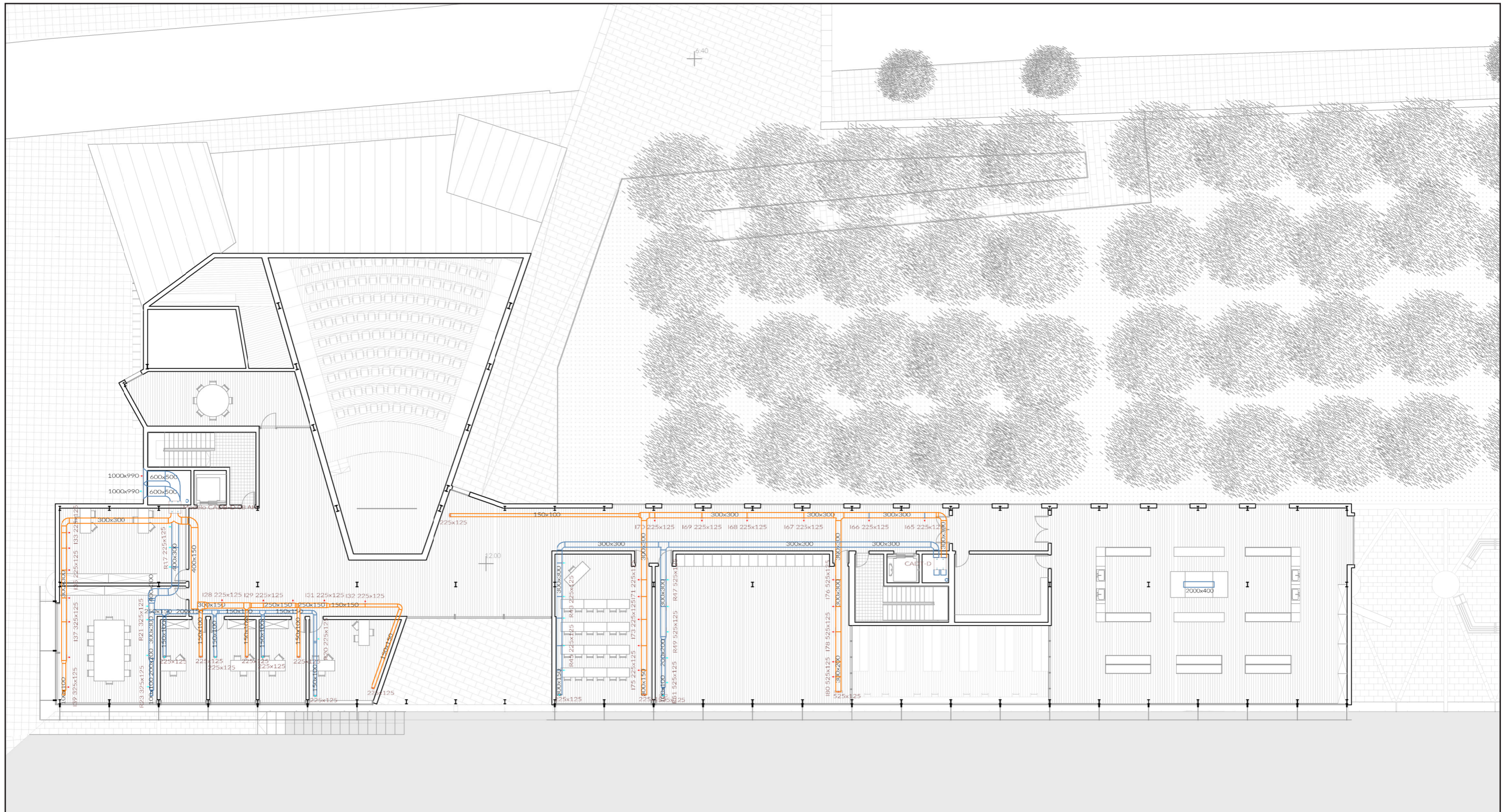
Estrakzio sareta	↔
Inpulsio sareta	↕
Bero-berreskuratzailea	⊠





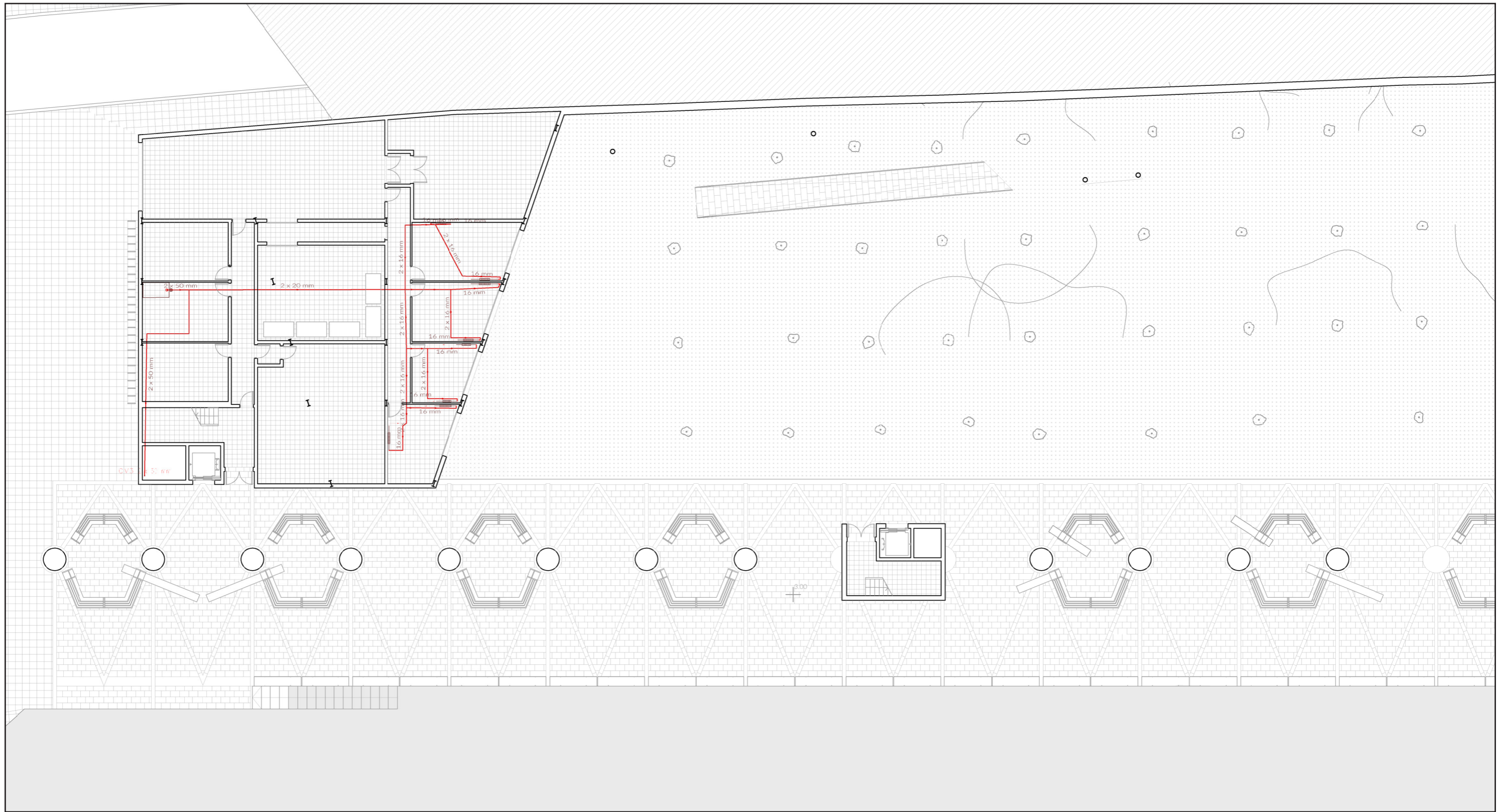
Estrakzio saretak	↘
Inpultsio saretak	↙
Bero-berreskuratzailak	↕

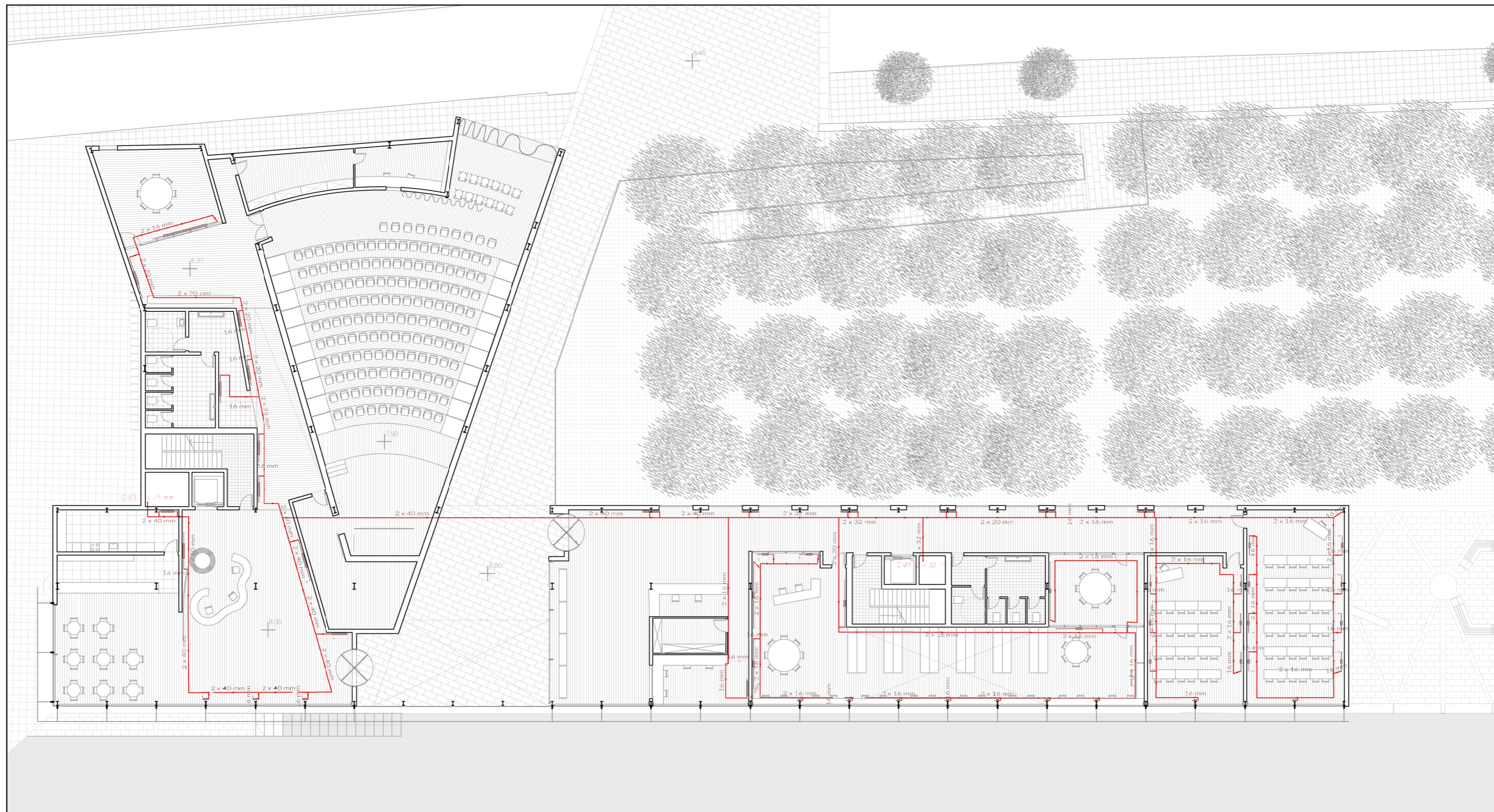


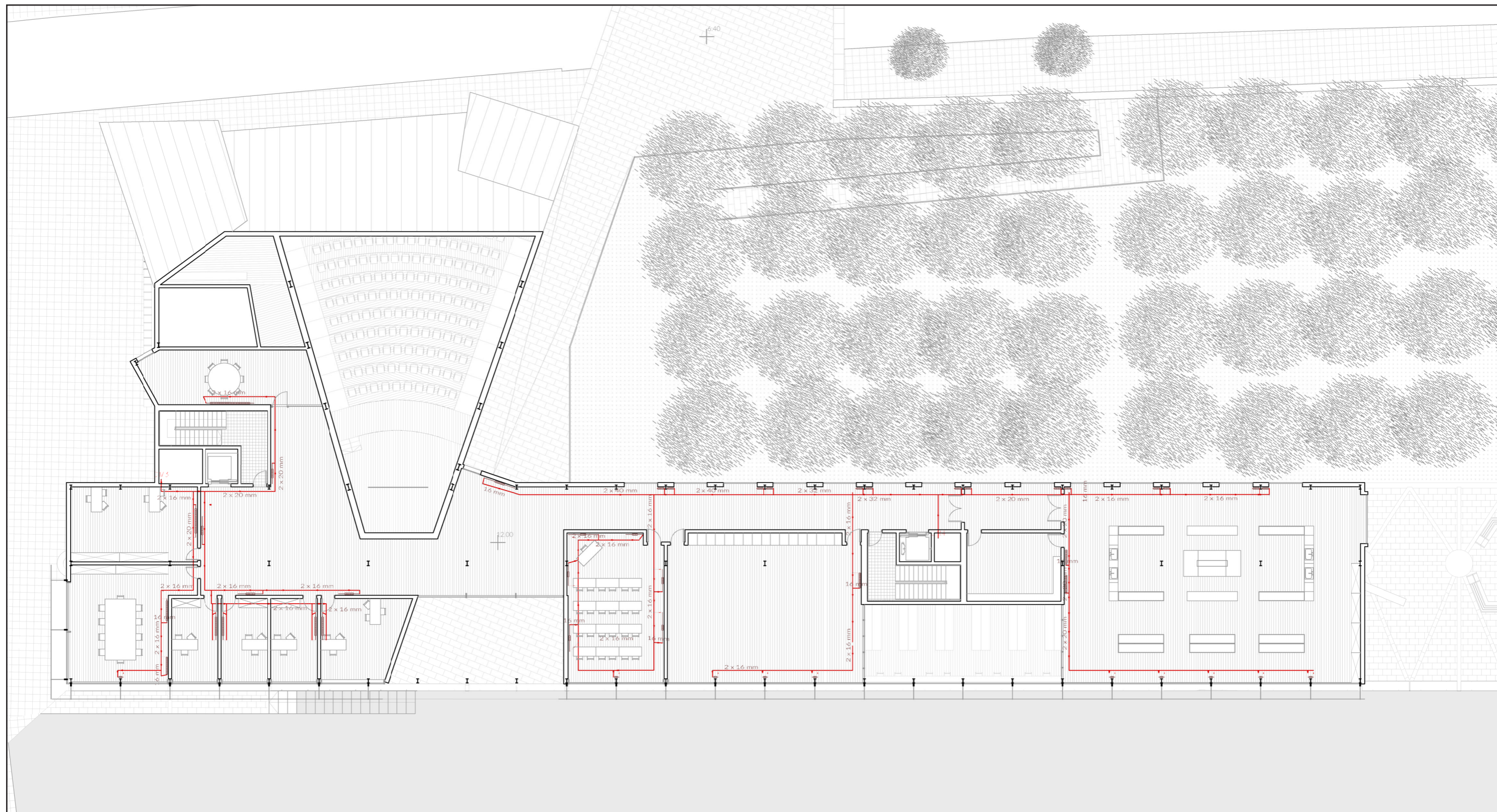


Estrakzio sareta	↘
Inputzio sareta	↙
Bero-berreskuratzailea	↕









BIBLIOGRAFIA:

Historikoak:

- Hirian barrena, Hondarribia. Javier de Aramburu eta Javier Sagarzazu. Hondarribiko udala 2006.
- Hondarribiko harresiak, erdi aroko itxuratik esparru gotortura. Cesar M. Fernandez Antuña. Hondarribiko udala 2002.
- Arkitektura eta hirigintza Hondarribian 1890-1965. Ana Azpiri Albistegui. Hondarribiko udala 2003.
- H.A.P.O.-Hondarribiko antolakuntza plan orokorra.

Lagungarri teorikoak:

- Quosque Tandem, Jorge Oteiza.
- Luis Peña Ganchegui :Arkitektoa Leku Gisa, Mario Sangalli Uggeri.
- Una arquitectura de la humildad, Juhani Pallasmaa.
- La arquitectura como arte impuro, Anton Capitel.
- El universo imaginario de Luis I. Kahn, Antonio Juarez.
- Delirious New York. Rem Koolhaas.
- La utilidad de lo inútil, Nuccio Ordine

Lagungarri teknikoak:

- Tectonica 10, vidrio I
- Tectonica 13, acustica II

Web guneak:

- <http://www.armacplaza.eus/es/>
- <http://www.guregipuzkoa.net/>
- <http://www.hondarribia.org/>
- <http://www.geohondarribia.org/>
- <http://b5m.gipuzkoa.eus/>
- <http://www.hondarribiaturismo.com/>
- <https://irena.masdar.ac.ae/GIS/?map=714>