

INSTALAKUNTZAK

Sarjia
Irungo Musikagunea

AURKIBIDEA

0_ BETE BEHARREKO ARAUDIA

1_ ITXITURA TERMIKOAREN DISEINUA

2_ SUTEEN AURKAKO ATONDUREN DISEINUA

3_ AIREZTAPEN ETA KLIMATIZAZIOA

4_ ILUMINAZIO ARTIFIZIALA

5_ ELEKTRIZITATEA

6_ UR-HORNIDURA SAREA

7_ SANEAMENDU SAREA

O_BETE BEHARREKO ARAUDIA

Hauek dira eraikin publiko baten exekuzio proiektu batean azaldu beharreko instalakuntzak eta bakoitzak bete beharreko araudia:

SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA

CTE DB-SI Seguridad ante incendios

SANEAMENDUA

DB-HS Salubridad

KLIMATIZAZIO SISTEMA

CTE DB-HE Ahorro de energía.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

GAS ERREGAIK

RIGLO Reglamento de Instalaciones de Gas en Locales Destinados a Usos Domésticos Colectivos o Comerciales

AIREZTAPEN SISTEMA

CTE DB-HS Salubridad

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

ELEKTRIZITATEA

CTE DB-HE Ahorro de Energía

CTE DB-SI Seguridad ante incendios

NTE IET puesta en tierra

ITXITURAREN ESTUDIO TERMIKOA

CTE DB-HS Salubridad

CTE DB-HE Ahorro de energía.

ILUMINAZIO ARTIFIZIALA

CTE DB-HE Salubridad

CTE DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo, 486/1997

UR HORNIDURA

CTE DB-HS Salubridad

UR BERO SANITARIOAREN HORNIDURA

CTE DB-HS Salubridad

CTE DB-HE Ahorro de energía.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

1 ITXITURA TERMIKOEN DISEINUA

1.1 ITXITUREN DESKRIBAPENA

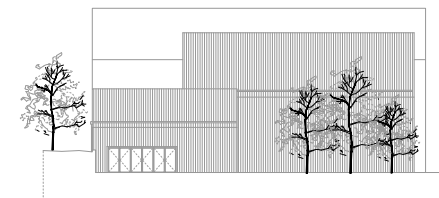
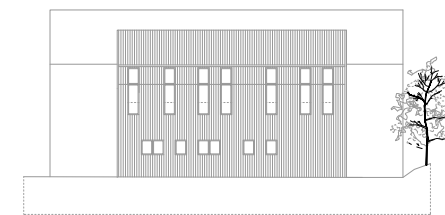
Irungo Musika gunearen itxituraren xehetasunak azalduko dira hurrengo atal hauetan. Honek berebiziko garrantzia hartzen du eraikin honetan duen erabilera dela eta. Izan ere, eraikin honek dituen erabilera ugari akustikoki era berezi batean isolatuta egotera behartzen du. Dena den, kasu honetan elementuen erresistentzia eta transmisio termikoak soilik hartuko dira kontutan.

Hiru fatxada mota ezberdinek osatzen dute eraikinaren itxitura. Kasu guztietan materialen joera termikoa optimizatzen da, eraikinak ahal eta errendimendu hoberena edukitzeko. Hasteko, eraikinaren fatxada ia gehienetan aurkitzen dena, fatxada aireztatua da akaberan "Alucobond" motako "Composite" panelez osatua. Fatxada mota honen eraikuntza errazteko eta horrela efizientzia bai eraikuntzaren aldetik eta bai joera termikoaren aldetik ziurtatzeko, metro bateko modulazioa jarraituz konposatuko da. Aipatzekoa da gainera, isolatzailea era jarrai batean kokatuko dela zorutik estalkiraino, zubi termikoen zenbakia ahalik eta txikiena izateko.

Bestalde, beirazko oihal horma planteatzen da kafetegi eta musika ikasgela duten moduluentzako kale baten bukaera eta parkearen arteko trantsizioa osatzen duelako bolumen honek. Honen efizientzia termikoa bermatzeko "Spinal" marka komertzialeko hiru orriko itxitura kokatuko da. Zeinek muntanteetan erresistentzia termiko altuko aparra edukiko duen hau bermatzeko.

Leihoei dagokionez, eraikuntza errazteko fatxada aireztatuaren modulazioa jarraituko duen neurrietako elementuak proposatzen dira. Bi neurri ezberdinetako leihoak aukeratu dira proiektua aurrera ateratzeko, biek ezaugarri termiko antzekoak dituztelarik. Leihoen kokapenaren arabera, behar akustiko ezberdinak pairatzen dituzte. Behar hauen arabera leiho bikoitzak edo soilak kokatuko dira. Atondura hauek guztiak proiektuan islaturik daude eta memoriaren hurrengo ataletan garatuko dira.

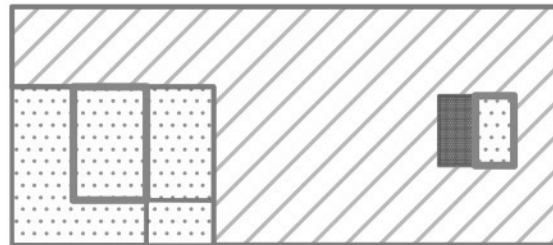
Atal hau CYPECAD MEP programa informatikoaren arabera diseinatu da eta araudiaren justifikazioa eta kalkuluak bertatik lortuta daude.



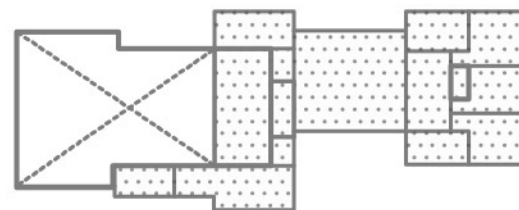
2_SUTEEN AURKAKO ATONDUREN DISEINUA

2.1_ATONDURAREN DESKRIBAPENA

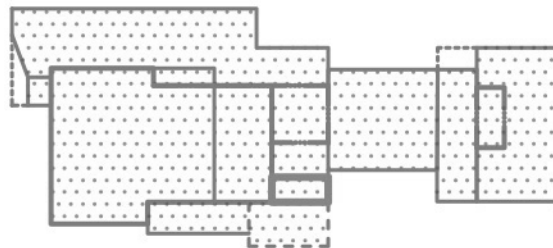
Suteen aurrean ondo erantzuteko diseinatzen da eraikina EKT-ko SI atalean eskatzen den bezala. Eraikinaren erabilerari dagokionez, 2 sektoretan banatzen da. Alde batetik, eraikinaren erabilera nagusia den gune kulturalarena eta, bestetik, autoen aparkalekuarena. Aurrenekoa kontutan hartu behar da 2000m² baino handiagoa dela eta honek instalakuntza batzuk eskatuko dituela, eta, bestetik, sotoko solairuan dagoen aparkalekuak ere eskakizun bereziak izango dituela 500m² baino handiagoa delako eta gorako ebakuazioa behar duelako.



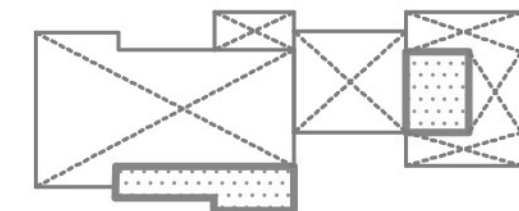
SOTO SOLAIRUA






1. SOLAIRUA



BEHE SOLAIRUA



2. SOLAIRUA

-  SEKTORE 1: APARKALEKUA
-  SEKTORE 2: KONKURRENTZIA PUBLIKOA
-  ARRISKO BEREZIKO LOKALA

Diseinu aldetik hainbat erabaki hartu dira. Alde batetik, esan beharra dago, eraikinean 4 eskailera daudela, baina horietako 2k konektatzen dituztela eraikineko 4 solairuak. Gainontzeko biak auditorioarekin zerikusia duten programak konektatuko dituzte: lehenengoak harrera gunea eta auditorioaren goiko sarrera batzen ditu eta bigarrenak, aldiz, kamerinoen gunea "backstage"-arekin. Horrenbestez, ondorioztatzen da eskailera nahiko daudela erabiltzaileen ebakuazioan solairuko eta eraikineko irteerak luzeegiak ez daitezen izan. Gainera, eskailera hauek, arrisku bereziko lokaletatik eta aparkalekuetatik babestuak gera daitezzen babestu gisa diseinatu dira. Ibilbideek zabalera egokiak dituzte erabiltzaileen ibilbidea ziurtatzeko eta atarteak ere behar den lekuetan ipini dira.

Bestalde, Itxiturek erresistentzia nahikoa dute, espazio bakoitzak dituen eskakizunei erantzunez, eta era berean ate eta leihoek erresistentzia horrekin ixten dituzte hormetako zuloak. Ebakuazio ibilbideak eta solairu zein eraikin irteerak seinaleztapen egokiaz adierazita daude, poliestireno fotoluminiszenteko kartelen bidez Hauek 10 metroko distantziaz ikus daitezke eta ikusmen altuera aprobean hormetan kokaturik daude.

Suteen detekzio eta itzaltzea ziurtatzen da erabilerak eta azalerek dituzten eskakizunei erantzunez. Arauak 2000m² baino handiagoko sektoretan su detekzioa eskatzen du. Horregatik, detekzio moduan detektagailu termobelozimetrokoak erabili dira. Detekzioak alarma pulsagailuak eskatzen ditu eta baita sirena akustikoak ere. Pulsagailu horiek dagokien seinaleztapenez adierazirik daude, poliestireno fotoluminiszenteko kartelen bidez, 10 metroko distantziaz ikus daitezkeenak eta ikusmen-altuera aprobean hormetan kokaturik. Eskuzko su extintzioa egiteko, suhitzalgailu eramangarriz hornitu da eraikina, hauts kimiko ABC erabileranitzak direnak. Gainera, ekipatutako Sute Ahoak (BIE) ere kokatu dira proiektuan zehaztutako lekuetan, 25 mm-oak direnak eta hormetan zintzilikaturik agerian egongo direnak.

Beste berezitasun bat sotoko solairuan dago. Aparkalekuetako gunean ebakuazio ibilbidea 60m-koa denez, bertan su hitzalgailu automatikoak ipini dira arauak eskatzen duen moduan, eta baita suaren detekzio automatikoa ere aurreikusi da.

Azkenik barrualdetik suteen zabaltzea ekiditeko azaldutako atondurek egingo dute lan; kanpoaldeko zabaltzea, ordea, beste hainbat diseinu eta atonduren bidez ekidituko da. Diseinuari dagokionez, leihoen eta estalkien proposamenaz eta eraikinaren kokapena beste eraikinetatik distantzia minimoa betetzen denez, suteen kanpoko zabaltzea ez gertatzea ziurtatzen da. Sute kasuan suhiltzaileen lana aproposa izatea ziurtaturik geratzen da, eraikinare inguruak suhiltzaileen lanerako eta haien garraioentzako prest baitago eta Junkal kalean hidrante baten beharra ikusten da.

Atondura hauek guztiak CYPECAD MEP programa informatikoaren bidez kalkulatu dira eta araudiaren zuritzea ere honen bidez egin da.

3_AIREZTAPEN ETA KLIMATIZAZIOA

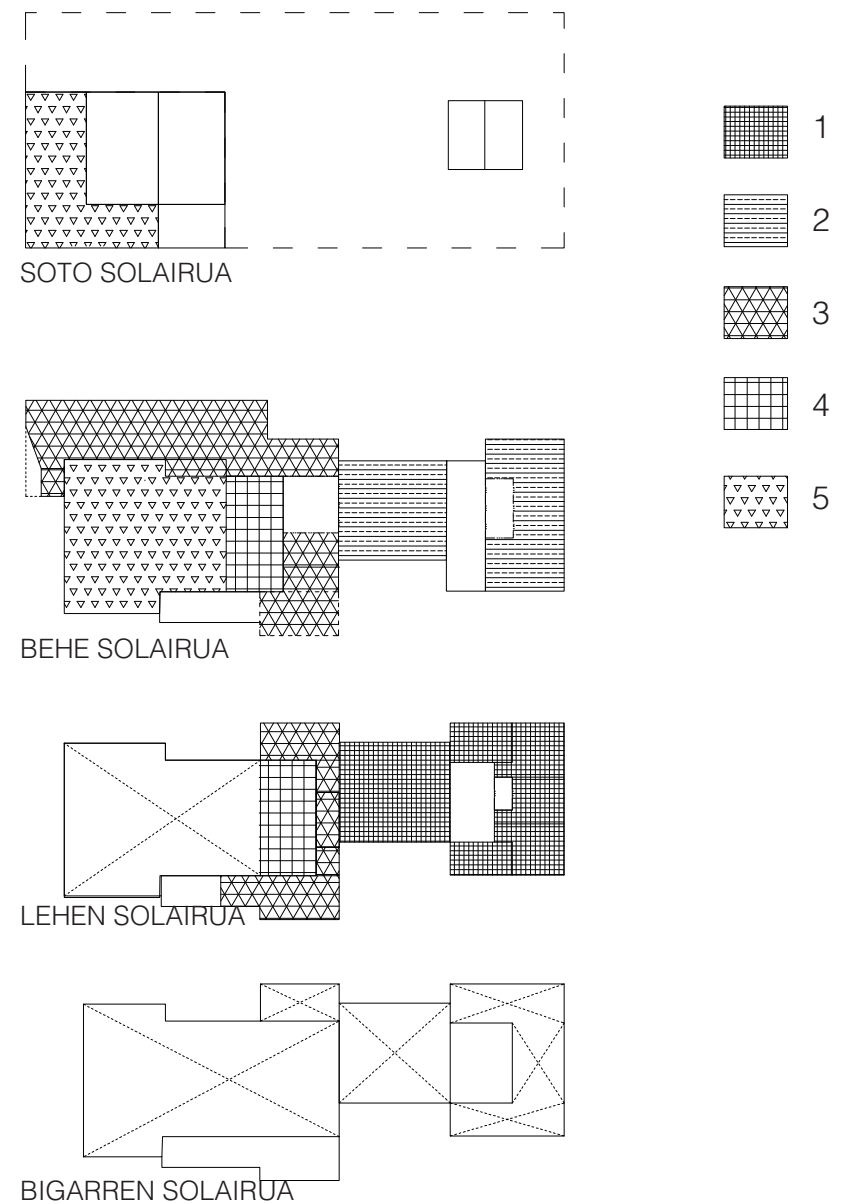
3.1_ATONDURAREN DESKRIBAPENA

Proiektuan hartu zen hasierako erabaki nagusia klima eta aireztapenerako Bero ponpa alderantzikagarria erabiltzea izan zen. Eraikinaren barneko espazioen tamaina handia dela eta, hoberen funtzionatzen duen sistema da hau. Honen bidez eraikinaren aireztapen beharra eta klimatizazioa aldi berean ebazten dira eta instalazioaren tamaina murrizten da bi behar hauek sistema bakarraz planteatuz. Gainera, udara eta neguko tenperaturei aurre egiten die. Neguan kanpotik hartutako aire hotza berotzen du eta udan, aldiz, aire bero hori hozten du. Ez hori bakarrik, sistema hau oso eficientea da energiaren aurrezpena kontutan hartzen badugu. Behin berotu edo hoztutako airea eraikinerara sartu eta aire hori erabili ondoren, itzulera tutuetatik itzultzen da berriro ere makinera eta guztia bota beharrean, hau filtro batzuetatik igaro eta berriro ere eraikin barrura botatzen du, hórrela energiaren %80 aurreztuz.

Kontutan hartu den beste arlo bat eraikina osatzen duen programa bakoitzaren ordutegia da. Horregatik, auditorioa eta bere inguruak bero ponpa batzuk izango ditu eta Mediateka, taberna eta entsegu gelek beste batzuk. Horrenbestez, eraikinean 2 instalazio gela gordetzen dira instalazio honetarako, biak estalki pean 2. Solairuan, ondoren planoetan ikusgarri izango den moduan.

Bero ponpa hauen definiziora iristeko eraikinaren gunee bakoitzaren karga termikoa kalkulatu da. Alde batetik gunearen itxitura termikotik galtzen dena ebatzi da. Bestalde, pertsonako aire berriztatzeengatik galdutako karga termikoa ere kalkulatu da eta honi okupazioaren eta argiztapenaren araberako karga latenteak gehitu zaizkio. Lehen esan bezala, kontutan hartze da bero berreskurapen sistema ipini dela, bero ponpek barruan zirkulazioan dagoen airearen %80 a berreskuratzen baitute. Horrela, aireztapenean galtzen den karga termikoa murriztu egiten da. Emaizta bezala, 5 bero ponpen beharra suertatu da hauen tamainak handiegiak izan ez daitezzen. Hurrengo eskeman ikusgarri dago bero ponpa bakoitzak klimatizatzen dituen guneak.

Azkenik, klimatizaziorako beharrezkoak diren hodiien kokapena ere zehazki pentsatu da. Auditorioan airearen inpulsioa beheko aldetik egiten da hodi bertikalak auditorioaren fatxadari lotutako trasdosatuaren barnean kokatzen direlarik eta baita graden artean ere, airea ikusleen eserlekuen azpitik inpulstuz. Itzulerako hodiak, aldiz, goiko aldean proposatzen dira, 2. Solairuko planoan ikusten den moduan. Horrela, airearen zirkulazioa bermatzen da. Beste gunee berezi batzuk entsegu gelak dira. Hauen altuera bikoitza dela eta, hodiien kokapena ere pentsatu beharrekoa zen. Hartutako erabakia hurrengoia izan da: airearen inpulsioa zoru teknikitik doazen hodi bidez egitea, saretak leiho azpian kokatuta eta aire expulzioa, aldiz, gelaren aurkako aldean egitea 2. Solairuko mailan. Gainontzeko guneeetan hodiak sabai faltsutik eramango dira, Kafetegian izan ezik, bertan hodiak begi bistan eramatea proposatzen baita, bolumen honen itsurarekin bat etorritz.



4_ILUMINAZIO ARTIFIZIALA

4.1_ATONDURAREN DESKRIBAPENA

Iluminazioa nolakoa izango den definitzeko garaian eraikinaren espazioen erabilera eta espazioen diseinua kontutan hartu dira. Atal honetan eraikinaren eguneroko espazioen iluminazioa diseinatu da eraikin osoaren lagin modura: behe solairuko taberna, mediateka eta tarteko komunikazio nukleoa eta lehen solairuko entsegu gelak bere komunikazio nukleoarekin.

Oro har, eraikinaren baldintza eta argiztapen naturala kontutan izan dira argiztapena proiektatzean, bai geometrian bai kokapenean ere, nahiz eta argiztapen naturala gune guztietan ematen den. Gune bakoitzean behar diren luminaria kopurua jarri dira eta gune bakoitzeko instalazioak zati ezberdinetan banatzen saiatu da, honela argiztapen artifiziala argiztapen naturalaren mailaren arabera eta erabiltzairearen beharren arabera moldatu eta egokitu ahal izateko.

Luminariei dagokienez, 3 motatako luminariak aukeratu dira. Horietako 2 zintzilik jartzekoak dira eta azkena enpotratua. Espazioaren ezaugarri eta beharren arabera bata edo bestea kokatu da. Altuera handiko espazioetan zintzilikatutako luminariak kokatu dira energetikoki efizienteagoa izan dadin. Korridoreetan eta mediatekan, aldiz, altuera ez denez hain handia eta sabai faltsua jartzen denez, luminaria enpotratuak ipini dira.

Etengailuak, eraikin publikoa izanik, gela bakoitzeko gune batean zentralizatu dira iluminazio koadroetan bertako lan-gileen edo eguneroko erabiltzaileen eskura egon daitezen. Entxufeak ere leku estrategikoetan kokatu dira eraikinean zehar espazio bakoitzaren erabilera eta distribuzioa kontutan harturik.

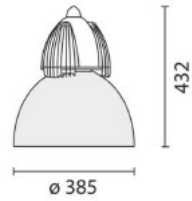
Oro har iluminazioa diseinatzeko definitutako **estrategiak** honakoak dira:

- Argiztapenaren aprobetxamendu handiagoa izateko eta espazioan zehar argia hedatu dadin gelaren azalen akabera argiak izatea.
- Argiztapen fokalizatua, argiztapen altuak ahal den neurrian ekiditu.
- Argiztapen artifiziala, naturalaren osagarri moduan
- Modu artifizialean argiztatzerakoan, argiztapen maila baxuena erabili.
- Norabidea eta argi iturria zaindu, kalitatezko argia bermatzeko.
- Energia eraginkortasun handiko lanparak erabili: halogenoak, fluoreszenteak edo LEDak.
- Errendimendu altuko luminariak erabili.
- Sentsore, tenporizadore, etengailuak... erabili energia aurrezteko.

4.2_LUMINARIAK

4.2.1_Berlino

iGuzzini markako luminaria mota hau tabernako barraren gainean kokatuko da. Itsura industrializatua eta tamaina handikoak dira, espazioaren ezaugarriekin bat eginez barraren gunea markatzen dute.



Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 2232.6
Potencial total [W]: 46
Eficiencia luminosa (lm/W, valor real): 48.5
Número de elementos ópticos: 1

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0
Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /
Tensión [V]: 230

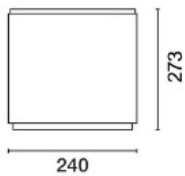
Características del tipo óptico 1

Rendimiento [%]: 70
Código lampe: 1652
Código ZVEI: TC-TEL
Potencia nominal [W]: 42
Flujo nominal [Lm]: 3200
Intensidad máxima [cd]: /
Ángulo de apertura [°]: 106°

Número de lámparas por óptico: 1
Anclaje: GX24q-4
Pérdidas del transformador [W]: 4
Temperatura del color [K]: 4000
IRC: 90
Longitud de onda [nm]: /
MacAdam Step: /

4.2.2_iRoll

Hau ere iGuzzini markako luminaria, aurrekoa baina tamaina txikiagokoa baino fluxu luminiko handiagoarekin, eskegitako luminaria bezala ipintzen da tabernako mahaien gainean eta entsegu geletan.



Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 3358
Potencial total [W]: 32
Eficiencia luminosa (lm/W, valor real): 104.9
Life Time: 50,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0
Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /
Tensión [V]: -
Número de elementos ópticos: 1

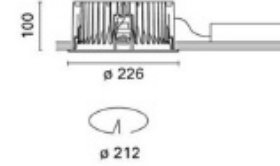
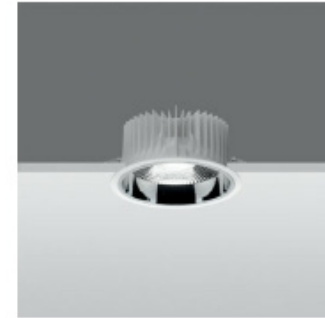
Características del tipo óptico 1

Rendimiento [%]: 84
Código lampe: LED
Código ZVEI: LED
Potencia nominal [W]: 27
Flujo nominal [Lm]: 4000
Intensidad máxima [cd]: /
Ángulo de apertura [°]: /

Número de lámparas por óptico: 1
Anclaje: /
Pérdidas del transformador [W]: 5
Temperatura del color [K]: 4000
IRC: 80
Longitud de onda [nm]: /
MacAdam Step: <3

4.2.3_Reflex

Mota honetako luminariak enpotratuak instalatzekoak dira. Aipatu bezala, sabai faltua dagoen espazioetan ipiniko dira. Hauek ere iGuzzini markakoak dira.



Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 2879.4
Potencial total [W]: 26.2
Eficiencia luminosa (lm/W, valor real): 109.9
Life Time: 50,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0
Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /
Tensión [V]: -
Número de elementos ópticos: 1

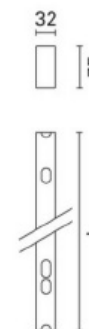
Características del tipo óptico 1

Rendimiento [%]: 96
Código lampe: LED
Código ZVEI: LED
Potencia nominal [W]: 23
Flujo nominal [Lm]: 3000
Intensidad máxima [cd]: /
Ángulo de apertura [°]: /

Número de lámparas por óptico: 1
Anclaje: /
Pérdidas del transformador [W]: 3.2
Temperatura del color [K]: 4000
IRC: 80
Longitud de onda [nm]: /
MacAdam Step: <3

4.2.4_iN 30

Luminaria lineal hauek mediatekan ipiniko dira, bai sarrerako gunean baita ordenagailuak egongo diren gunean ere. Zintziliek ipintzekoak, iluminazio maila egokiagoa eta linealagoa eskaintzen dute.



Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 3151.3
Potencial total [W]: 49.3
Eficiencia luminosa (lm/W, valor real): 63.9
Life Time: 50,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0
Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /
Tensión [V]: -
Número de elementos ópticos: 2

Características del tipo óptico 1

Rendimiento [%]: 83
Código lampe: LED
Código ZVEI: LED
Potencia nominal [W]: 21
Flujo nominal [Lm]: 1900
Intensidad máxima [cd]: /
Ángulo de apertura [°]: 48°

Número de lámparas por óptico: 1
Anclaje: /
Pérdidas del transformador [W]: 3.7
Temperatura del color [K]: 3000
IRC: 90
Longitud de onda [nm]: /
MacAdam Step: <3

4.3_KALKULUAK

4.3.1_Kalkulu prozesua

- Eraikina iluminazioaren arabera zonaka banatu, erabileraren arabera.
- Gela bakoitza zonakatu espazioaren altuera eta erabileraren arabera.
- Zonalde bakoitzerako luminaria egokiak aukeratu katalogo baten arabera.
- Zonalde bakoitzerako datuak lortu.
- Zonaldeko beharrezkoak izango diren luminaria kopurua kalkulatu.
- Luminaria kopuru hau kokatu oinean modu uniforme batean.

4.3.2_Zonalde bakoitzeko datuak

Disposiciones Minimas de Seguridad y Salud en Lugares de Trabajo, 486/1997

legearen arabera zona bakoitzerako beharrezkoak definitzen diren iluminazio maila minimoak.

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Bajas exigencias visuales	100
2º Exigencias visuales moderadas	200
3º Exigencias visuales altas	500
4º Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

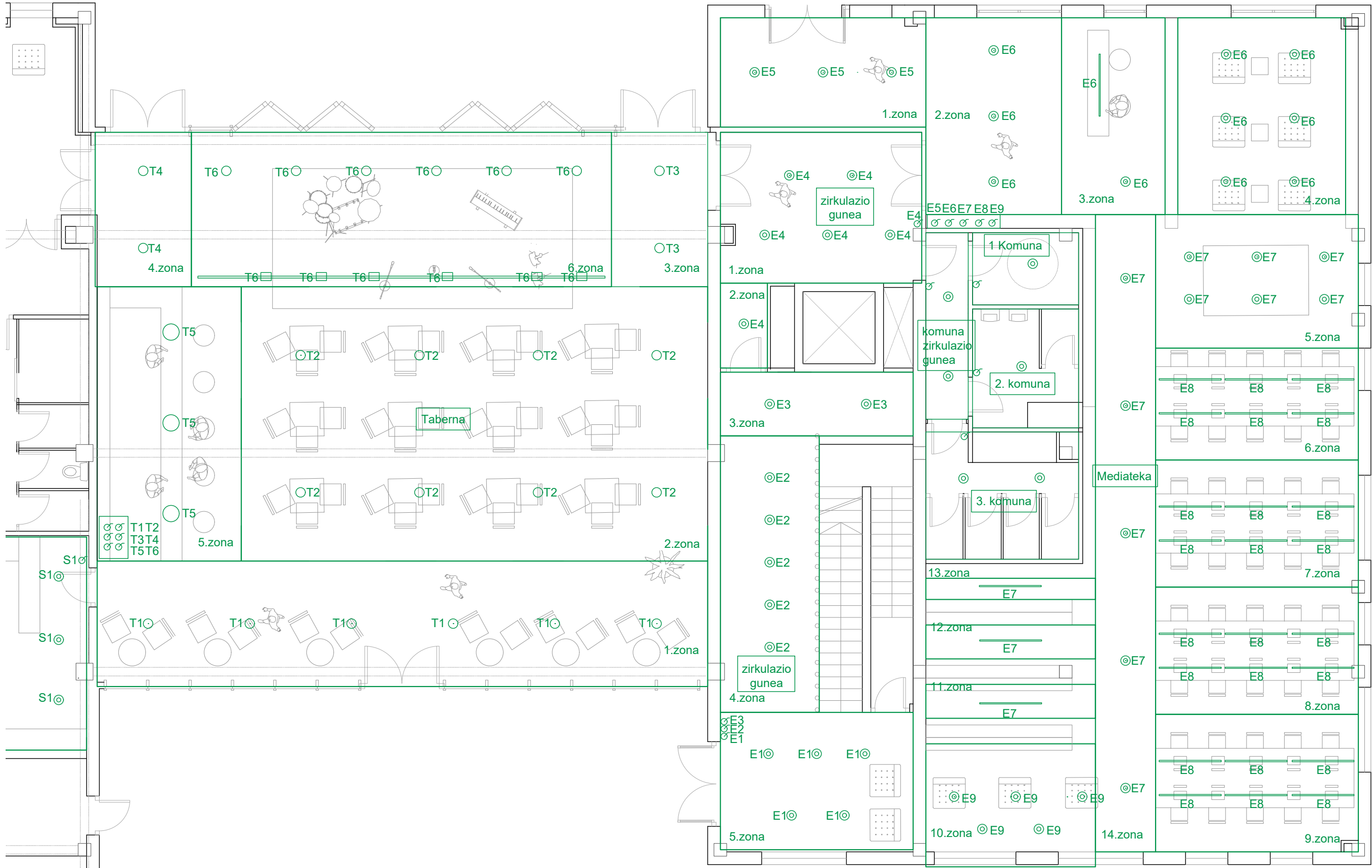
(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

-RCL lokalaren dimentsioen araberako koefizientea


$$RCL = (5 \times H \times (L + A)) / (L \times A)$$

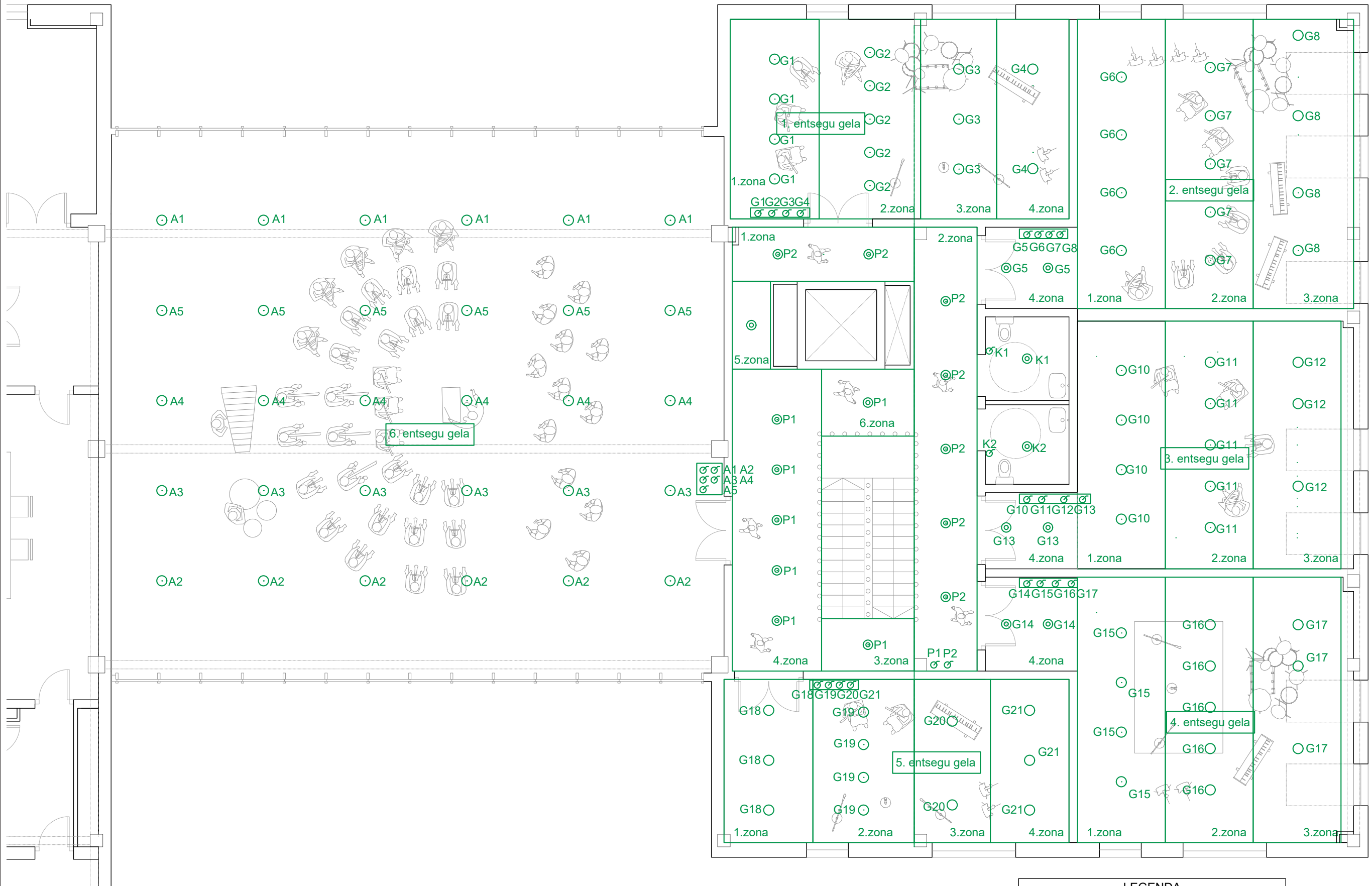
-Cc erabilera koefizientea: 0.8

EREMUA	Eskaera (Lx)	H (m)	Az(m2)	A (m)	L (m)	RCL	Cu	Cc	Im	Luminaria (lm)	Luminaria kop.	Kopurua	
Mediateka 1. zona	200	3	12,4645	4,85	2,57	8,93	0,29	0,8	0,8	10745,26	4000	2,69	3
Mediateka 2. zona	200	3	14,72	4,6	3,2	7,95	0,32	0,8	0,8	11500	4000	2,88	3
Mediateka 3. zona	200	2,15	11,136	2,4	4,64	6,80	0,4	0,8	0,8	6960	3151	2,21	2
Mediateka 4. zona	500	2,15	18,17	4,6	3,95	5,06	0,44	0,8	0,8	25809,66	4000	6,45	6
Mediateka 5. zona	500	2,15	15,072	4,8	3,14	5,66	0,4	0,8	0,8	23550	4000	5,89	6
Mediateka 6. zona	500	2,15	12,72	4,8	2,65	6,30	0,4	0,8	0,8	19875	3151	6,31	6
Mediateka 7. zona	500	2,15	12,72	4,8	2,65	6,30	0,4	0,8	0,8	19875	3151	6,31	6
Mediateka 8. zona	500	2,15	12,72	4,8	2,65	6,30	0,4	0,8	0,8	19875	3151	6,31	6
Mediateka 9. zona	500	2,15	12,72	4,8	2,65	6,30	0,4	0,8	0,8	19875	3151	6,31	6
Mediateka 10. zona	500	2,15	11,6	2,9	4	6,39	0,4	0,8	0,8	18125	4000	4,53	5
Mediateka 11. zona	200	2,15	3,2	4	0,8	16,13	0,27	0,8	0,8	2962,96	3151	0,94	1
Mediateka 12. zona	200	2,15	3,2	4	0,8	16,13	0,27	0,8	0,8	2962,96	3151	0,94	1
Mediateka 13. zona	200	2,15	2	4	0,5	24,19	0,27	0,8	0,8	1851,85	3151	0,59	1
Mediateka 14. zona	200	2,15	21	15	1,4	8,40	0,29	0,8	0,8	18103,45	4000	4,53	5
Zirkulazio gunea 1. zona	200	3,7	16,9	3,55	4,76	9,10	0,29	0,8	0,8	14568,97	3000	4,86	5
Zirkulazio gunea 2. zona	200	3,7	2,2	1,1	2	26,07	0,27	0,8	0,8	2037,04	3000	0,68	1
Zirkulazio gunea 3. zona	200	3,7	6,825	1,5	4,55	16,40	0,27	0,8	0,8	6319,44	3000	2,11	2
Zirkulazio gunea 4. zona	200	3,7	15,1916	2,33	6,52	10,78	0,27	0,8	0,8	14066,30	3000	4,69	5
Zirkulazio gunea 5. zona	200	3,7	14,6965	3,23	4,55	9,7934882	0,26	0,8	0,8	14131,25	3000	4,71	5
Taberna 1. zona	150	3	42,6	14,4	3	6,04	0,36	0,8	0,8	22187,5	4000	5,55	6
Taberna 2. zona	150	3	71	11	6,5	3,67	0,46	0,8	0,8	28940,22	4000	7,24	8
Taberna 3. zona	150	3	8,3	3,7	2,3	10,58	0,25	0,8	0,8	6225	4000	1,56	2
Taberna 4. zona	150	3	8,3	3,7	2,3	10,58	0,25	0,8	0,8	6225	4000	1,56	2
Taberna 5. zona	150	1,5	22	3,4	6,5	3,36	0,45	0,8	0,8	9166,67	3200	2,86	3
Taberna 6. zona	300	3	36,1	3,7	9,9	5,57	0,38	0,8	0,8	35625	6 2000+6 X4000	6+6	6+6
Tabernako sukalde	300	3,7	26,4	5	5,28	7,20	0,36	0,8	0,8	27500,00	3000	9,17	11
Komuna behe solairua zirk gunea	100	3,7	4,4	1	4,4	22,70	0,27	0,8	0,8	2037,04	3000	0,68	1
Komuna behe solairua 1. zona	100	3,7	4,25	4,2	1,01	22,69	0,27	0,8	0,8	1967,59	3000	0,66	1
Komuna behe solairua 2. zona	100	3,7	7	2,5	2,8	14,01	0,27	0,8	0,8	3240,74	3000	1,08	1
Komuna behe solairua 3. zona	100	3,7	10,8	3	3,6	11,31	0,27	0,8	0,8	5000,00	3000	1,67	2
Komuna lehen solairua 1	100	3	4	2	2	15,00	0,27	0,8	0,8	1851,85	3000	0,62	1
Komuna lehen solairua 2	100	3	4	2	2	15,00	0,27	0,8	0,8	1851,85	3000	0,62	1
1. entsegu gela 1. zona	350	2,15	10,09	4,76	2,12	7,33	0,36	0,8	0,8	12263,61	4000	3,07	3
1. entsegu gela 2. zona	350	2,65	11,42	4,76	2,4	8,30	0,32	0,8	0,8	15618,75	4000	3,90	4
1. entsegu gela 3. zona	350	1,6	8,57	4,76	1,8	6,13	0,4	0,8	0,8	9371,25	4000	2,34	2
1. entsegu gela 4. zona	350	2,65	8,33	4,76	1,75	10,36	0,27	0,8	0,8	13497,69	4000	3,37	3
2. entsegu gela 1. zona	350	1,9	14,49	2,1	6,9	5,90	0,4	0,8	0,8	15848,44	4000	3,96	4
2. entsegu gela 2. zona	350	2,4	14,49	2,1	6,9	7,45	0,32	0,8	0,8	19810,55	4000	4,95	5
2. entsegu gela 3. zona	350	1,6	14,49	2,1	6,9	4,97	0,44	0,8	0,8	14407,67	4000	3,60	4
3. entsegu gela 1. zona	350	1,9	12,36	2,1	5,9	6,13	0,4	0,8	0,8	13518,75	4000	3,38	4
3. entsegu gela 2. zona	350	2,4	12,36	2,1	5,9	7,75	0,32	0,8	0,8	16898,44	4000	4,22	5
3. entsegu gela 3. zona	350	1,6	12,36	2,1	5,9	5,17	0,44	0,8	0,8	12289,77	4000	3,07	3
3. entsegu gela sarrera	350	3	4,00	1,8	2,2	15,15	0,27	0,8	0,8	6481,48	3000	2,16	2
4. entsegu gela 1. zona	350	1,9	12,36	2,1	5,9	6,13	0,4	0,8	0,8	13518,75	4000	3,38	4
4. entsegu gela 2. zona	350	2,4	12,36	2,1	5,9	7,75	0,32	0,8	0,8	16898,44	4000	4,22	5
4. entsegu gela 3. zona	350	1,6	12,36	2,1	5,9	5,17	0,44	0,8	0,8	12289,77	4000	3,07	3
4. entsegu gela sarrera	350	3	4,00	1,8	2,2	15,15	0,27	0,8	0,8	6481,48	3000	2,16	2
5. entsegu gela 1. zona	350	2,15	8,27	3,9	2,12	7,83	0,32	0,8	0,8	11303,91	4000	2,83	3
5. entsegu gela 2. zona	350	2,65	9,36	3,9	2,4	8,92	0,29	0,8	0,8	14120,69	4000	3,53	4
5. entsegu gela 3. zona	350	1,6	7,02	3,9	1,8	6,50	0,4	0,8	0,8	7678,13	4000	1,92	2
5. entsegu gela 4. zona	350	2,65	6,83	3,9	1,88	10,45	0,27	0,8	0,8	11059,03	4000	2,76	3
Zirkulazio gunea 1. solairua 1. zona	200	3	5,66	4,35	1,3	14,99	0,27	0,8	0,8	5236,11	3000	1,75	2
Zirkulazio gunea 1. solairua 2. zona	200	3	15,90	10,6	1,5	11,42	0,27	0,8	0,8	14722,22	3000	4,91	5
Zirkulazio gunea 1. solairua 3. zona	200	3	2,73	2,2	1,24	18,91	0,27	0,8	0,8	2525,93	3000	0,84	1
Zirkulazio gunea 1. solairua 4. zona	200	3	15,34	2,13	7,2	9,13	0,29	0,8	0,8	13220,69	3000	4,41	5
Zirkulazio gunea 1. solairua 5. zona	200	3	1,91	2,1	0,91	23,63	0,27	0,8	0,8	1769,44	3000	0,59	1




LEGENDA	
○	iRoll luminaria
⊙	Reflex luminaria
—	iN 30 luminaria
○	Berlino
⊗	Etengailua
⊗⊗⊗	Etengailu koadroa

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA
 I.01
 BEHE SOLAIRUA
 1/100
 INSTALAKUNTZAK
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena

 Irungo Musikagunea



LEGENDA	
○	iRoll luminaria
⊙	Reflex luminaria
—	iN 30 luminaria
○	Berlino
♂	Etengailua
⊞	Etengailu koadroa

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA
 I.02 LEHEN SOLAIRUA
 1/100
 INSTALAKUNTZAK
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena

 Irungo Musikagunea



EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

I.03
EBAKETA

1/100

INSTALAKUNTZAK

2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

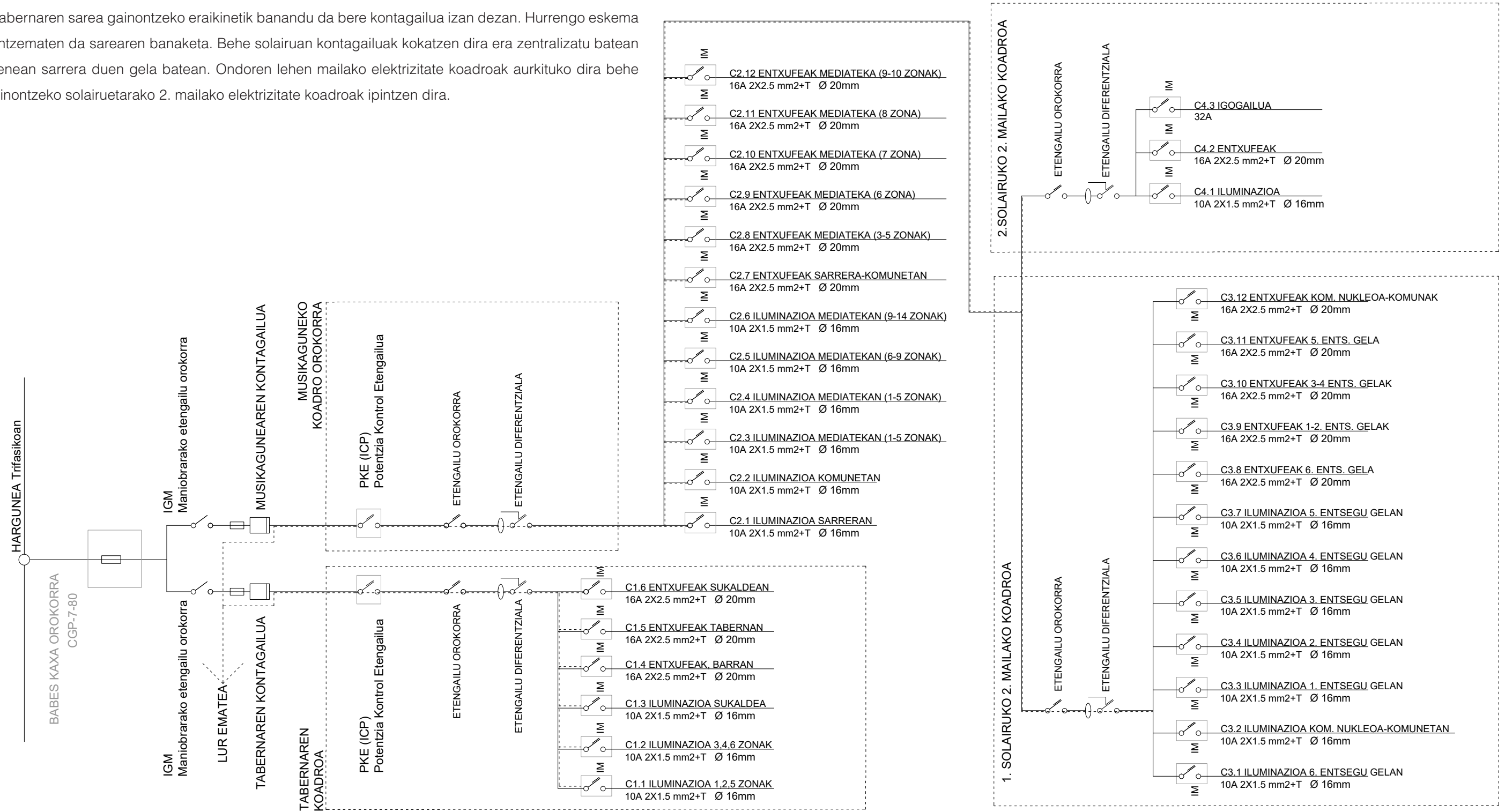
Olatz Esnaola
Aguirrebarrena

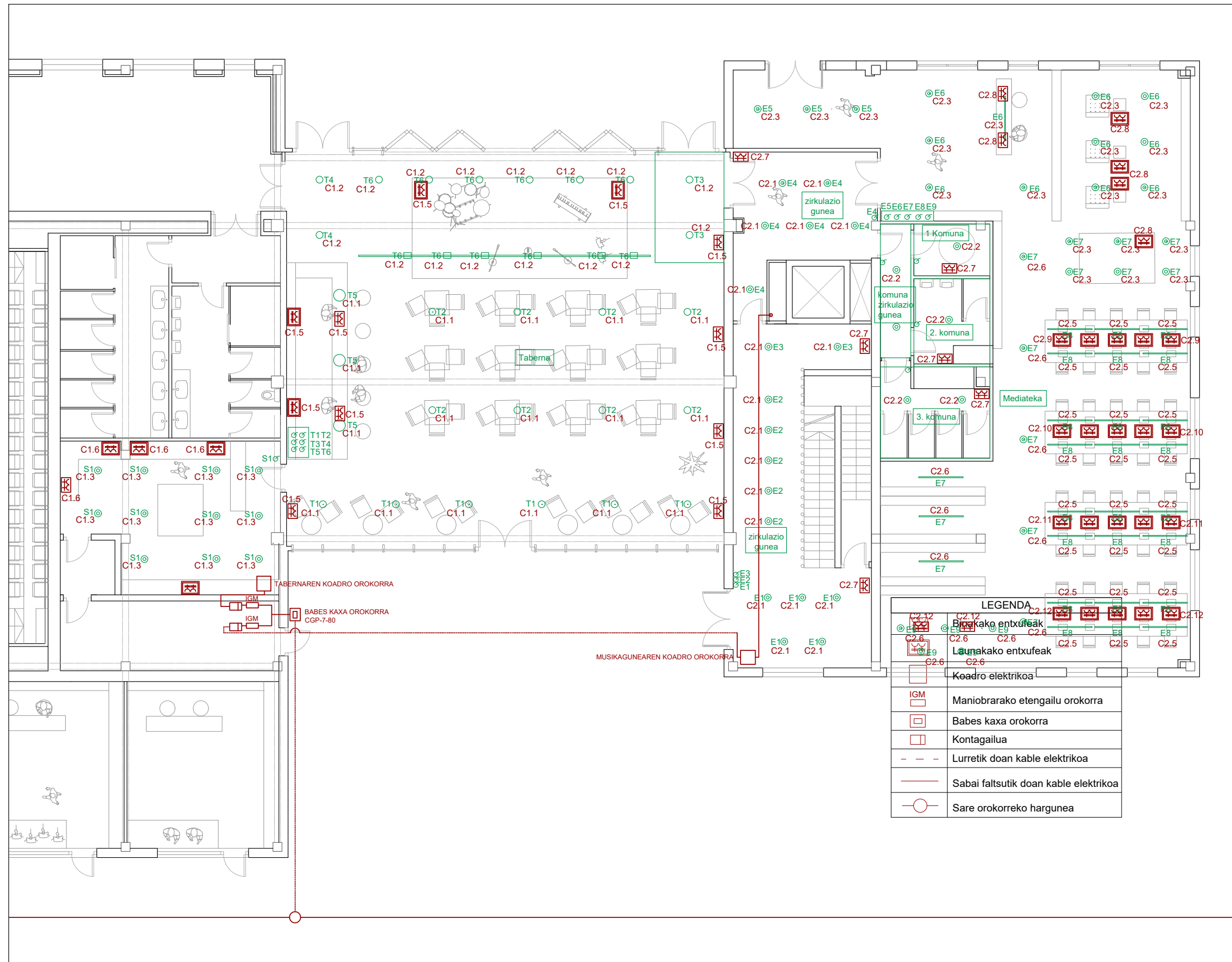
Sarjia
Irungo Musikagunea

5_ELEKTRIZITATEA

5.1_ATONDURAREN DESKRIBAPENA

Lan honetan iluminazioaren atalean definitzen diren guzuzen elektrizitate sarea diseinatu da eraikin osoaren lagin moduan. Elektrizitate zirkuitua diseinatzerako garaian espazio ezberdinen erabilerak kontutan hartu dira. Alde batetik tabernaren sarea gainontzeko eraikinetik banandu da bere kontagailua izan dezan. Hurrengo eskema unifikarrean antzematen da sarearen banaketa. Behe solairuan kontagailuak kokatzen dira era zentralizatu batean kanpotik zuzenean sarrera duen gela batean. Ondoren lehen mailako elektrizitate koadroak aurkituko dira behe solairuan. Gainontzeko solairuetarako 2. mailako elektrizitate koadroak ipintzen dira.

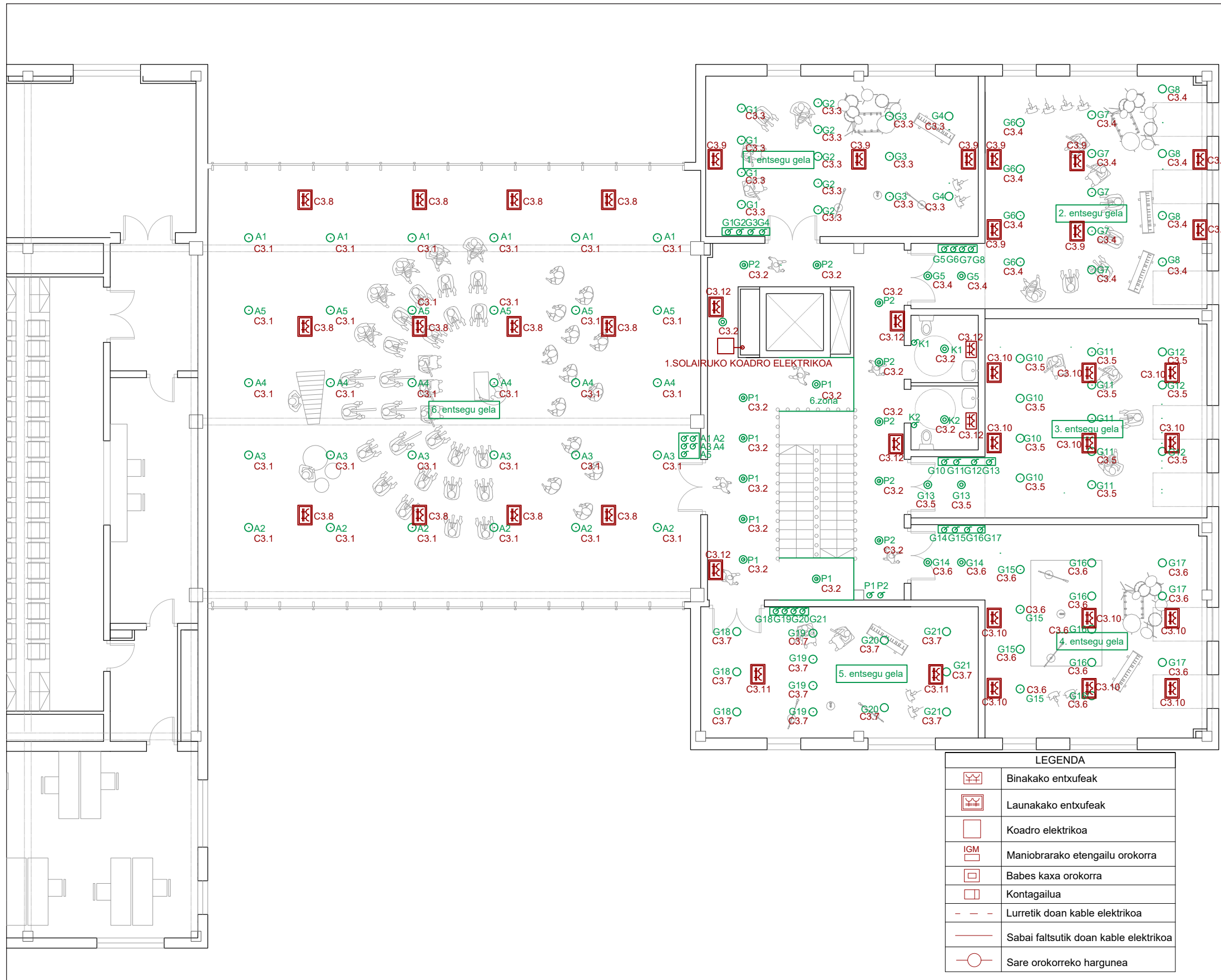




LEGENDA

	Koadro elektrikoa
	Maniobrarako etengailu orokorra
	Babes kaxa orokorra
	Kontagailua
	Lurretik doan kable elektrikoa
	Sabai faltsutik doan kable elektrikoa
	Sare orokorreko hargunea

PLANOA E.01
 BEHE SOLAIRUA
 ESKALA E 1/125
 ARLOA INSTALAKUNTZAK
 DATA 2017ko Iraila
 LANA Master Amaierako Lana E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 TUTOREA Lauren Etxepare
 EGILEA Olatz Esnaola Aguirrebarrena



LEGENDA	
	Binakako entxufeak
	Launakako entxufeak
	Koadro elektrikoa
	Maniobrarako etengailu orokorra
	Babes kaxa orokorra
	Kontagailua
	Lurretik doan kable elektrikoa
	Sabai faltsutik doan kable elektrikoa
	Sare orokorreko hargunea

E.02
 LEHEN SOLAIRUA
 PLANOA
 ESKALA
 E 1/125
 ARLOA
 INSTALAKUNTZAK
 DATA
 2017ko Iraila
 LANA
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 TUTOREA
 Lauren Etxepare
 EGILEA
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena

6_UR HORNIDURA

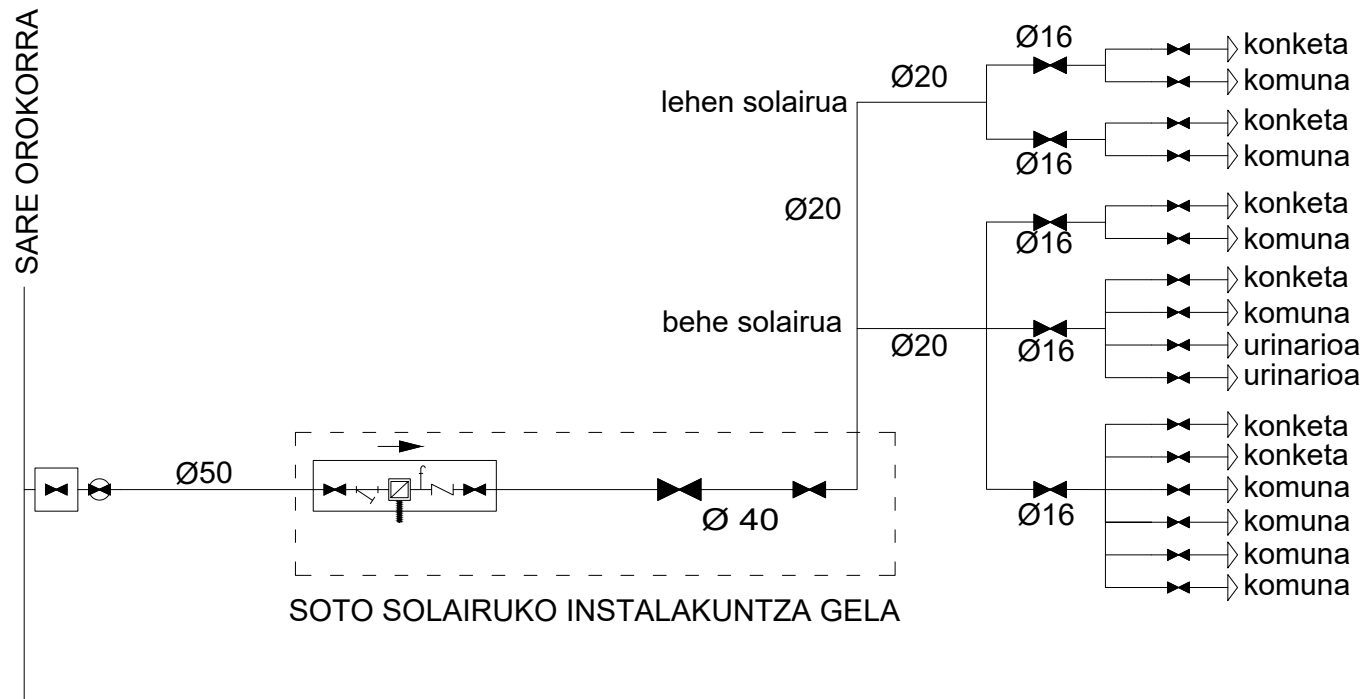
6.1_ATONDURAREN DESKRIBAPENA

Ur-hornidura sarea diseinatzerako garaian hau bi adar independentetan banatzea erabaki da eraikinaren luzeeragatik eta baita honen erabilera eta kudeaketagatik ere. Lehenengo sarean auditorioa zerbitzatzen duten kamerino eta aldagelak, auditorioaren komunak, bulegoarenak eta taberna zerbitzatuko ditu. Bigarren sarea, aldiz, mediateka eta entsegu gelen gune hezeena izango da. Azken instalakuntzen diseinuan bezala, azken sare honetan zentratuko da lana. Honetan ur bero sanitarioaren beharrik ez da sortzen komunak bakarrik zerbitzatzen direlako.

Hargunea Junkal kaletik egingo da, bertan baitago ur horniduraren sare orokorra. Ondoren kontagailua sotoko solairuko instalakuntza gelan kokatuko da eta handik igogailuaren alboko patinillotik egingo dute gora hodiekin behe solairuko eta lehen solairuko gune hezeetara iritsi arte sabai faltsuetatik.

Sarearen diseinu eta kalkuluak CYPECAD MEP programaren bitartez gauzatu dira.

6.2_ATONDURAREN ESKEMA OROKORRA



6.3_ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

6.3.1_CTE DB-HS 4: Ur hornidura

1. Harguneak

Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	23.07	27.68	8.57	0.90	7.74	0.30	36.20	50.00	2.09	3.63	69.50	65.57
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

2. Elikadura hodiak

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	3.69	4.43	8.57	0.90	7.74	3.31	41.90	40.00	1.56	0.29	61.57	53.95
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

3. Montanteak

3.1 Presioa mugatzeko balbula

Cálculo hidráulico de las válvulas limitadoras de presión					
Tramo	Descripción	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)	J _r (m.c.a.)	
3	Válvula limitadora de presión de latón, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, presión máxima de entrada de 25 bar y presión de salida regulable entre 1 y 6 bar	57.46	53.95	3.51	
Abreviaturas utilizadas					
P _{ent}	Presión de entrada			J _r	Reducción de la presión ejercida por la válvula limitadora de presión
P _{sal}	Presión de salida				

4. Instalazio partikularrak

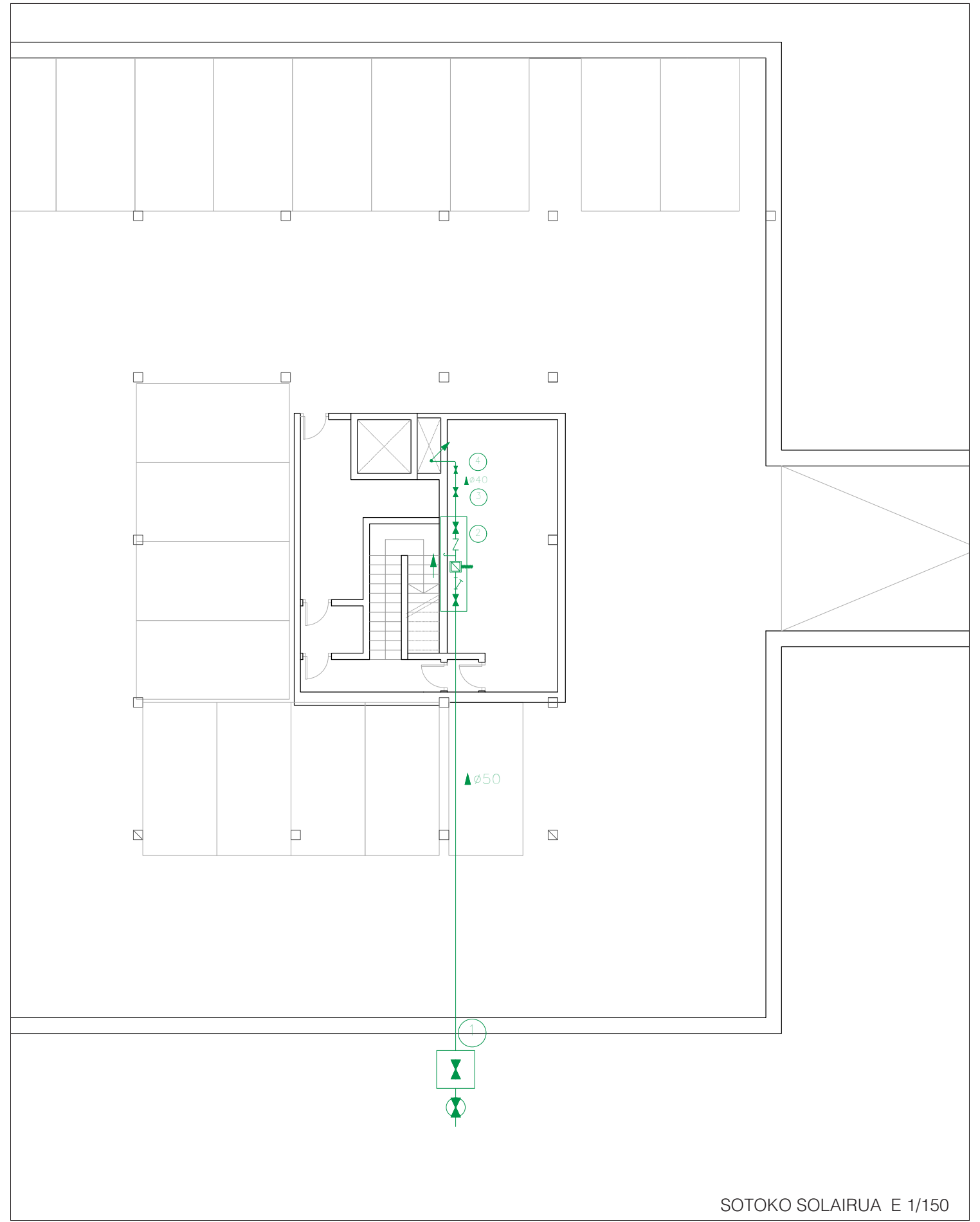
Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

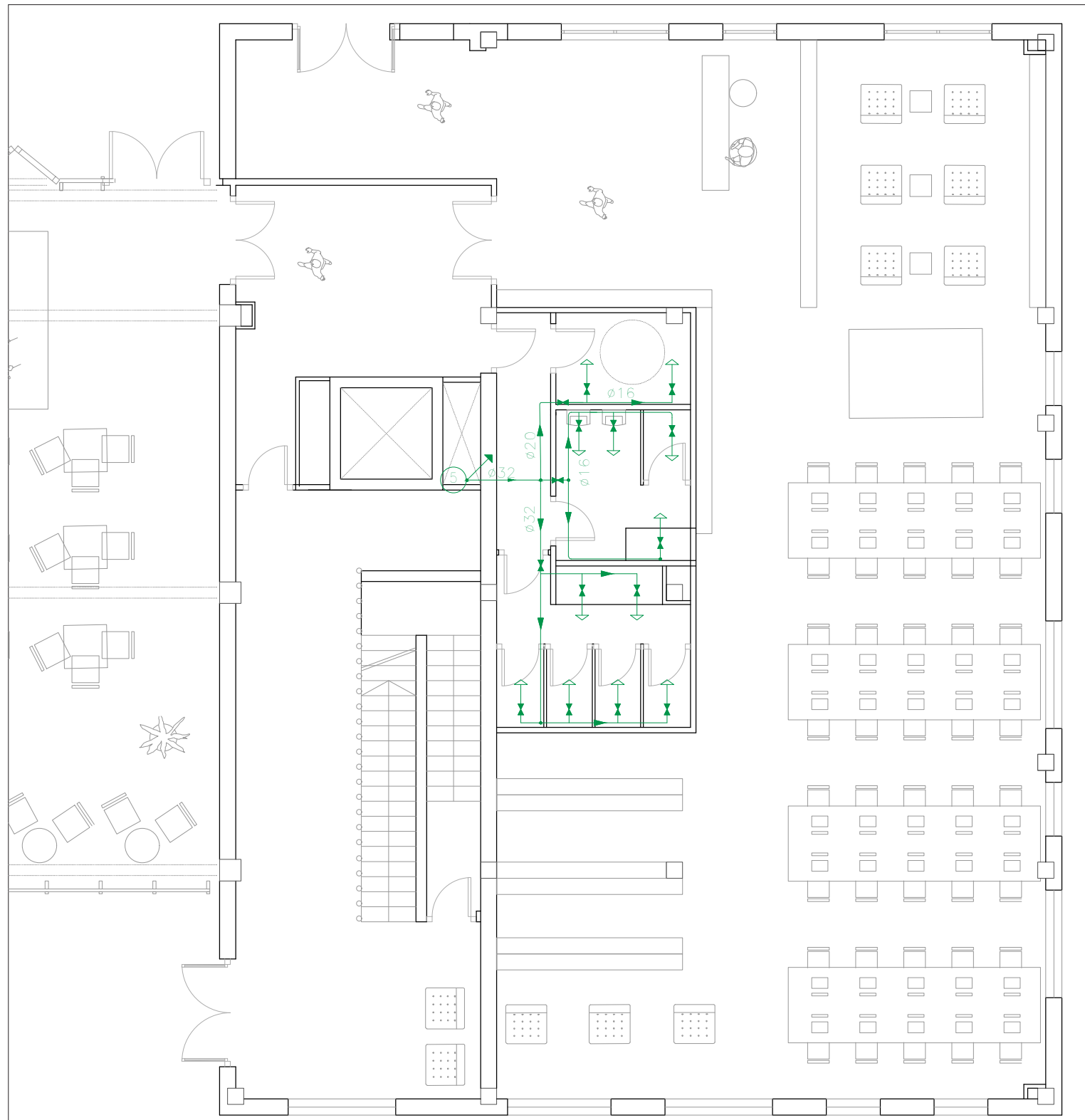
Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.68	0.82	8.57	0.90	7.74	0.00	32.60	40.00	2.58	0.18	53.95	52.77
4-5	Instalación interior (F)	1.43	1.72	8.57	0.90	7.74	0.19	32.60	40.00	2.58	0.38	52.77	52.20
5-6	Instalación interior (F)	7.31	8.77	2.52	1.00	2.52	7.31	16.20	20.00	3.40	7.76	52.20	37.13
6-7	Instalación interior (F)	1.95	2.34	1.26	1.00	1.26	0.00	16.20	20.00	1.70	0.57	37.13	36.06
7-8	Cuarto húmedo (F)	0.13	0.15	1.26	1.00	1.26	0.00	12.40	16.00	2.90	0.14	36.06	35.92
8-9	Puntal (F)	5.65	6.79	0.90	1.00	0.90	-2.71	12.40	16.00	2.07	3.35	35.92	35.28

Abreviaturas utilizadas			
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D _{int}	Diámetro interior
L _r	Longitud medida sobre planos	D _{com}	Diámetro comercial
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})	v	Velocidad
Q _b	Caudal bruto	J	Pérdida de carga del tramo
K	Coefficiente de simultaneidad	P _{ent}	Presión de entrada
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{sal}	Presión de salida
h	Desnivel		

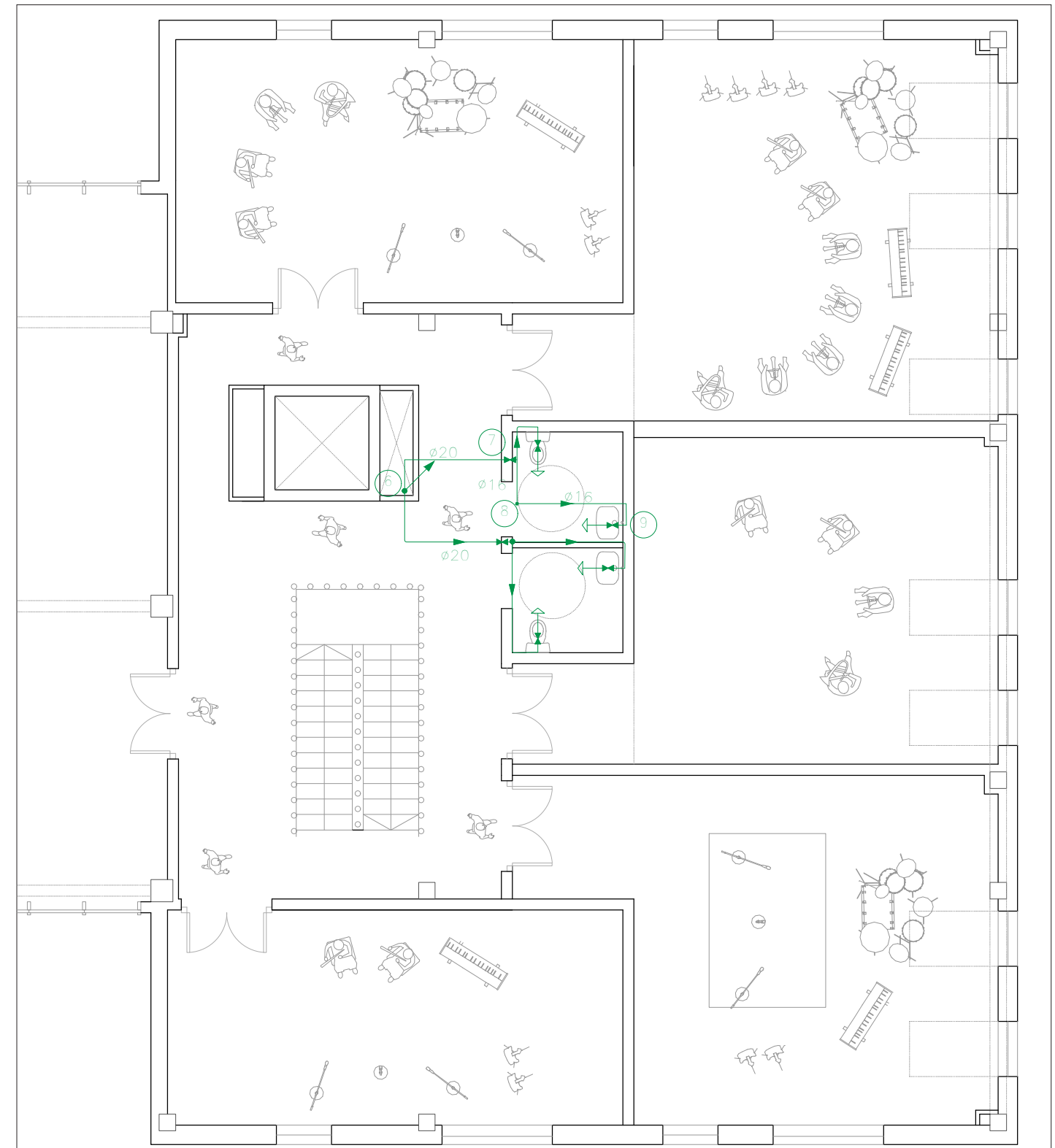
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gtemp): Lavabo con grifo temporizado (agua fría)

LEGENDA	
	Ur hotzaren hodia
	Hargunea eta mozketa giltza
	Kontagailuaren instalakuntza
	Harpidedunaren giltza
	Mozketa giltza
	Gora doan hodia
	Presio balbula
	Kalkulurako tramo 5





BEHE SOLAIRUA E 1/100



LEHEN SOLAIRUA E 1/100

LEGENDA	
	Ur hotzaren hodia
	Hargunea eta mozketa giltza
	Kontagailuaren instalakuntza
	Harpidedunaren giltza
	Mozketa giltza
	Gora doan hodia
	Presio balbula
	Kalkulurako tramoa

7_UR Hustuketa

7.1_ ATONDURAREN DESKRIBAPENA

Ur-hustuketa sarea diseinatzerako garaian hau hiru adar independientetan banatzea erabaki da eraikinaren luzeera-gatik eta sare orokorraren kokapenagatik. Lehenengo sarea auditorioa zerbitzatzen duten kamerino eta aldagelak osatuko dute; bigarrena, auditorioaren komunek, bulegoarenak eta tabernak. Hirugarren sarea, aldiz, mediateka eta entsegu gela guztiak osatuko ditu. Aurreko instalakuntzen diseinuan bezala, azken sare honetan zentratuko da lana.

Sare orokorrarekin lotura Junkal kaletik egingo da, bertatik igarotzen baitira zerbitzu orokorrak. Hontara hodiak sotoko sabaitik iritsiko dira. Lehen solairuan, aldiz, zoru teknikatik osatuko dira maldak igogailu ondoko patinillora iritsi arte.

Sarearen diseinu eta kalkuluak CYPECAD MEP programaren bitartez gauzatu dira.

7.2_ ARAUDIAREN BETETZEA ETA KALKULUAK

7.2.1_CTE DB-HS 5: Ur-hustuketa

1. Ur zikinen sarea

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
11-12	0.98	1.98	10.00	110	16.92	1.00	16.92	47.19	1.20	104	110
12-13	0.40	7.47	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
12-14	0.25	11.92	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
11-15	0.19	25.84	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
10-16	0.14	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
9-17	0.19	33.12	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
19-20	1.65	2.30	14.00	110	23.69	0.58	13.68	40.16	1.20	104	110
20-21	0.33	12.48	7.00	110	11.84	1.00	11.84	23.99	2.12	104	110
21-22	2.02	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
21-23	1.11	3.63	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
20-24	1.58	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	36.06	1.20	104	110
24-25	2.03	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
24-26	1.43	2.84	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
6-29	3.18	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
5-30	1.64	17.13	4.00	75	6.77	1.00	6.77	28.89	2.10	69	75
30-31	0.14	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
30-32	0.93	3.21	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
34-35	0.89	1.98	10.00	110	16.92	1.00	16.92	47.19	1.20	104	110
35-36	1.19	2.51	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
35-37	0.28	10.57	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
34-38	0.26	18.37	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
33-39	0.25	26.44	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110

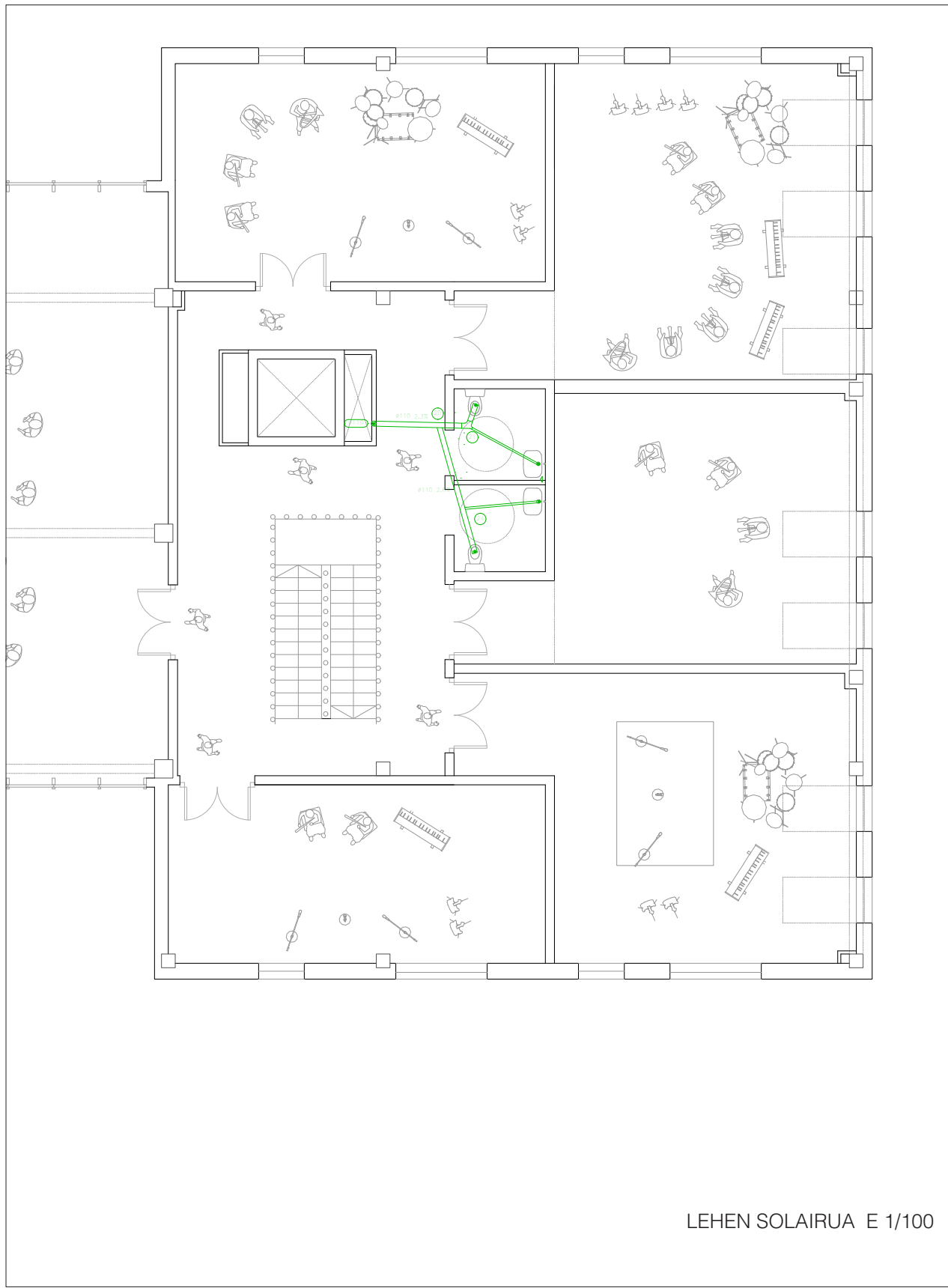
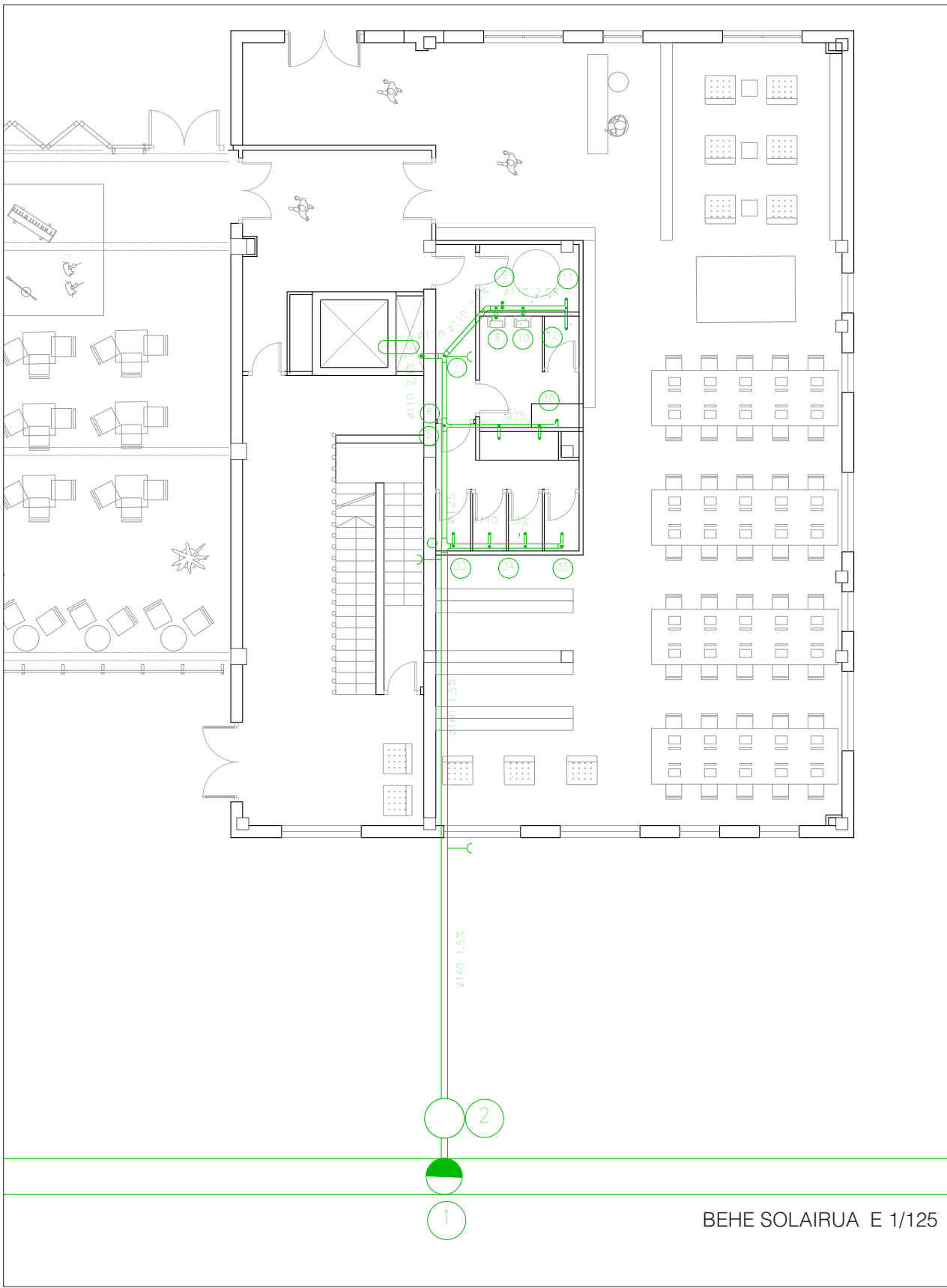
Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Qb	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
18-19	4.00	14.00	110	23.69	0.58	13.68	0.168	104	110

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	K	Coefficiente de simultaneidad
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
UDs	Unidades de desagüe	r	Nivel de llenado
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Qb	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	1.16	2.00	60.00	160	101.52	0.26	26.21	34.15	1.33	152	160
2-3	4.84	1.51	60.00	160	101.52	0.26	26.21	36.26	1.20	154	160
3-4	7.79	1.51	60.00	160	101.52	0.26	26.21	36.26	1.20	154	160
4-5	2.82	1.75	40.00	125	67.68	0.30	20.41	44.29	1.20	119	125
5-6	0.19	2.35	36.00	110	60.91	0.33	20.30	49.92	1.34	104	110
6-7	1.56	2.36	34.00	110	57.53	0.35	20.34	49.90	1.34	104	110
7-8	1.76	1.98	20.00	110	33.84	0.50	16.92	47.19	1.20	104	110
8-9	0.16	104.98	20.00	110	33.84	0.50	16.92	16.90	4.99	104	110
9-10	0.41	2.09	16.00	110	27.07	0.58	15.63	44.41	1.20	104	110
10-11	0.27	1.99	14.00	110	23.69	0.71	16.75	46.85	1.20	104	110
7-18	0.33	10.56	14.00	110	23.69	0.58	13.68	26.91	2.08	104	110
4-33	0.64	46.15	20.00	110	33.84	0.58	19.54	22.22	3.89	104	110
33-34	0.97	1.90	15.00	110	25.38	0.71	17.95	49.42	1.20	104	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Qb	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		



HODIEN MATERIALAK	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m2, según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Bajante de residuales con ventilación primaria	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

UR HUSTUKETA SARE TXIKIAN ERABILITAKO DIAMETROAK	
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Urinario con cisterna (Ur)	50 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm

LEGENDA	
	Saneamendu sare orokorrarekin konexioa
	Erregistro putzua
	Ur zikinen kolektorea
	Garbiketa erregistroa
	Ur hustuketarako puntua

SARJIA ERAIKINAREN INSTALAKUNTZEN DISEINUA

Master Amaierako Lana | UPV/EHU | 2017ko Maiatza

AURKIBIDEA

0_SARRERA

0.1_Exekuzio proiektuaren edukia instalakuntzei dagokienez

1_ITXITURA TERMIKOAREN DISEINUA

1.1_Instalazioaren deskribapena

1.2_Araudiaren justifikazioa eta kalkuluak

1.3_Informazio komertziala

2_SUTEEN ATONDUREN DISEINUA

2.1_Instalazioaren deskribapena

2.2_Araudiaren justifikazioa eta kalkuluak

2.3_Informazio komertziala

3_AIREZTAPEN ETA KLIMATIZAZIOA

3.1_Instalazioaren deskribapena

3.2_Araudiaren justifikazioa eta kalkuluak


0_SARRERA

Sarjia eraikina Irungo alde zaharrean kokaturik dago, Sarjia parkearen eta Junkal kalearen artean. Eraikin honek Uranzu frontoia ordezkatzen du honen lekualdatzea egin ondoren. Horrela, proiektuak erabilera kultural-musikaleko programak aurkezten ditu hirian dagoen behar bat asetuz. Programari dagokionez, eraikinak bere baitan hartzen ditu musikarekin erlazionatuta dauden guneak: Auditorioa eta bere inguruko programa (kamerinoak, harrera gunea, bulegoak, biltegia), Irungo Musika Bandaren entsegu gela, beste taldeentzako entsegu gelak eta taberna bat. Horrez gain, eraikina Irungo alde zaharrean kokatuta dago lehen aipatu bezala. Hau autoen erabilera aurreikusi gabeko gunea da. Horregatik, bertako bizilagunek autoak aparkatzeko arazoak dauzkate. Honi erantzun emateko, sotoko solairuan 57 aparkaleku plaza proposatzen dira eta gune hau baliatzen da ikustea nahi ez diren programaren guneak kokatzeko.

Instalakuntzei dagokionez, lan honetan eraikinaren itxitura terimkoa, suteen aurkako instalakuntzak eta aireztapen eta klima instalakuntzak diseinatzen dira. Irizpide orokor bezala hauei eskainitako espazioak sotoko solairuan eta 2. Solairuan kokatu dira. Sotoko solairuan suteei lotutakoak eta ur hornidurarekin zerikusia dutenak aurreikusten dira. 2. Solairuan, aldiz, estalki pean, klima eta aireztapenarekin lotutakoak ipini dira.

Gainera, eraikina bi zatitan banatzen da klimatizazio guneei dagokienez. Horrela, 2. Solairuan 2 instalakuntza gela osatzen dira bakoitza klimatizatutako guneekin lotuta. Horrela, auditorioa eta bere inguruko programak instalakuntza gela bat edukiko du eta taberna eta entsegu gelek eta mediatekak beste bat, ordutegiz ere desberdin funtzionatzen bait dute. Auzi hau aurrerago dagokion puntuan azalduko da hobe.



 Kokapena; Uranzu Frontoia



Kokapena; Sarjia eraikina

0.1_EXEKUZIO PROIEKTUAREN EDUKIA INSTALAKUNTZEI DAGOKIENEZ

Hauek dira eraikin publiko baten exekuzio proiektu batean azaldu beharreko instalakuntzak eta bakoitzak bete beharreko araudia:

SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA

-CTE DB-SI Seguridad ante incendios

KLIMATIZAZIO SISTEMA

-CTE DB-HE Ahorro de energía.

-RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

AIREZTAPEN SISTEMA

-CTE DB-HS Salubridad

-RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

ITXITURAREN ESTUDIO TERMIKOA

-CTE DB-HS Salubridad

-CTE DB-HE Ahorro de energía.

UR HORNIDURA

-CTE DB-HS Salubridad

UR BERO SANITARIOAREN HORNIDURA

-CTE DB-HS Salubridad

-CTE DB-HE Ahorro de energía.

-RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

SANEAMENDUA

-DB-HS Salubridad

GAS ERREGAIK

-RIGLO Reglamento de Instalaciones de Gas en Locales Destinados a Usos Domésticos Colectivos o Comerciales

ELEKTRIZITATEA

-CTE DB-HE Ahorro de Energía

-CTE DB-SI Seguridad ante incendios

-NTE IET puesta en tierra

ILUMINAZIO ARTIFIZIALA

-CTE DB-HE Salubridad

-CTE DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

1_ITXITURA TERMIKOAREN DISEINUA

1.1 ITXITURAREN DESKRIBAPENA

Irungo Musika gunearen itxiuaren xehetasunak azalduko dira hurrengo atal hauetan. Honek berebiziko garrantzia hartzen du eraikin honetan duen erabilera dela eta. Izan ere, eraikin honek dituen erabilera ugari akustikoki era berezi batean isolatuta egotera behartzen du. Dena den, kasu honetan elementuen erresistentzia eta transmisio termikoak soilik hartuko dira kontutan.

Hiru fatxada mota ezberdinek osatzen dute eraikinaren itxitura. Kasu guztietan materialen joera termikoa optimizatzen da, eraikinak ahal eta errendimendu hobereana edukitzeko.

Hasteko, eraikinaren fatxada ia gehienetan aurkitzen dena, fatxada aireztatua da akaberan "Alucobond" motako "Composite" panelez osatua. Fatxada mota honen eraikuntza errazteko eta horrela efizientzia bai eraikuntzaren aldetik eta bai joera termikoaren aldetik ziurtatzeko, metro bateko modulazioa jarraituz konposatuko da. Aipatzekoa da gainera, isolatzailea era jarrai batean kokatuko dela zorutik estalkiraino, zubi termikoen zenbakia ahalik eta txikiena izateko.

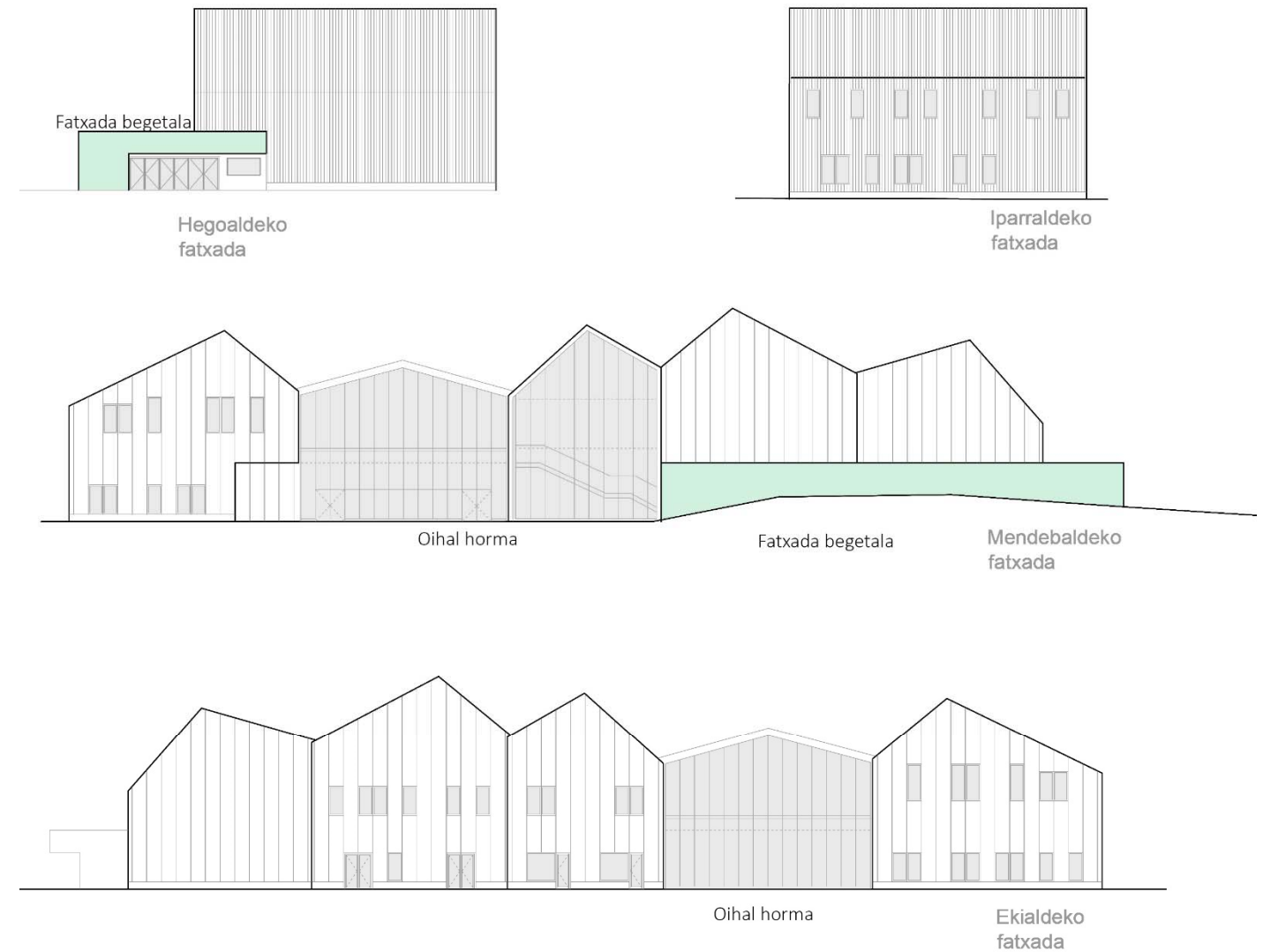
Bestalde, itxitura begetala proposatzen da mendebaldeko fatxadaren eskuineko alderako. Hau eraikinaren inguruan dagoen lorategiaren jarraitasuna bermatzeko erabiliko da. Kasu honetan ere, termikoki era egokian isolatuta dagoela bermatzen da, isolatzailea, aurreko kasuan bezala, zorutik estalkiraino jarraia delarik.

Amaitzeko, beirazko oihal horma planteatzen da kafetegi eta musika ikasgela duten moduluentzako kale baten bukaera eta parkearen arteko trantsizioa osatzen duelako bolumen honek. Honen efizientzia termikoa bermatzeko "Spinal" marka komertzialeko hiru orriko itxitura kokatuko da. Zeinek muntanteetan erresistentzia termiko altuko aparra edukiko duen hau bermatzeko.

Leihoei dagokionez, eraikuntza errazteko fatxada aireztatuaren modulazioa jarraituko duen neurrietako elementuak proposatzen dira. Bi neurri ezberdinetako leihoak aukeratu dira proiektua aurrera ateratzeko, biek ezaugarri termiko antzekoak dituztelarik. Leihoen kokapenaren arabera, behar akustiko ezberdinak pairatzen dituzte. Behar hauen arabera leiho bikoitzak edo soilak kokatuko dira.

Atondura hauek guztiak proiektuan islaturik daude eta memoriaren hurrengo ataletan garatuko dira.

Atal hau CYPECAD MEP programa informatikoaren arabera diseinatu da eta araudiaren justifikazioa eta kalkuluak bertatik lortuta daude.



1.2_ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA ETA KALKULUAK

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE-1

LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

AURKIBIDEA

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA BÁSICA HE-1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
 DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
 ANEXO I CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.....

ÍNDICE

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.	3
1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.	3
1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.	3
1.3.- Resultados mensuales.	3
1.3.1.- Balance energético anual del edificio.	3
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.	4
1.3.3.- Evolución de la temperatura.	4
1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.	5
2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	6
2.1.- Zonificación climática	6
2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.	6
2.2.1.- Agrupaciones de recintos.	6
2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.	7
2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.	7
2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.	7
2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.	10
2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.	11
2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.	11

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (63.3 - 27.2) / 63.3 = \mathbf{57.0 \%} \geq \%AD_{exigido} = \mathbf{25.0 \%}$$

donde:

- $\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano **1** y **Baja** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

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

Zonas habitables	S _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))	
habitable 8h baja	2193.29	8 h, Baja	2.4	61855.2	28.2	143944.9	65.6	57.0
habitable no acondicionada	81.65	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	
	2274.94		2.4	61855.2	27.2	143944.9	63.3	57.0

donde:

- S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².
- C_{FI}: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².
- $\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).
- $D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C_{FI,edif} = 2.4 W/m²), 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.

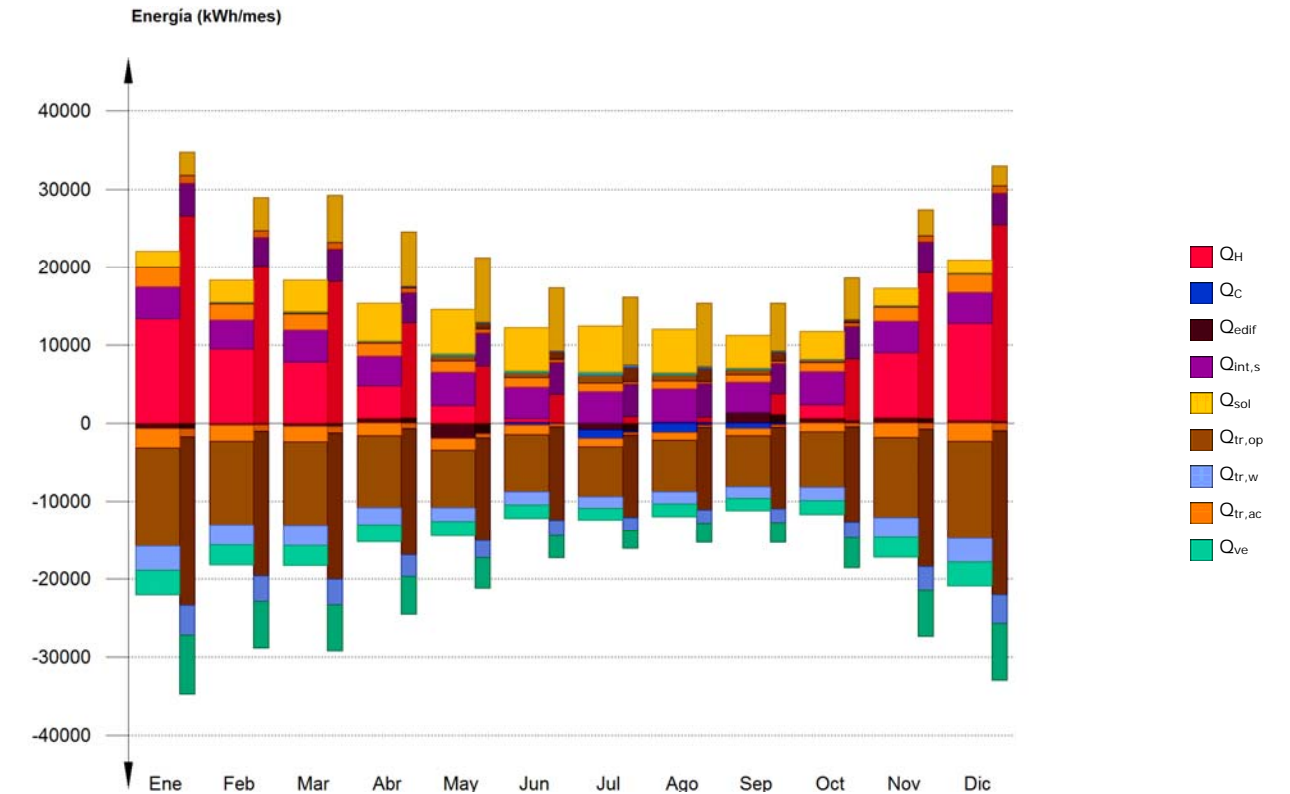
1.3.- Resultados mensuales.

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 (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a

LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



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

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

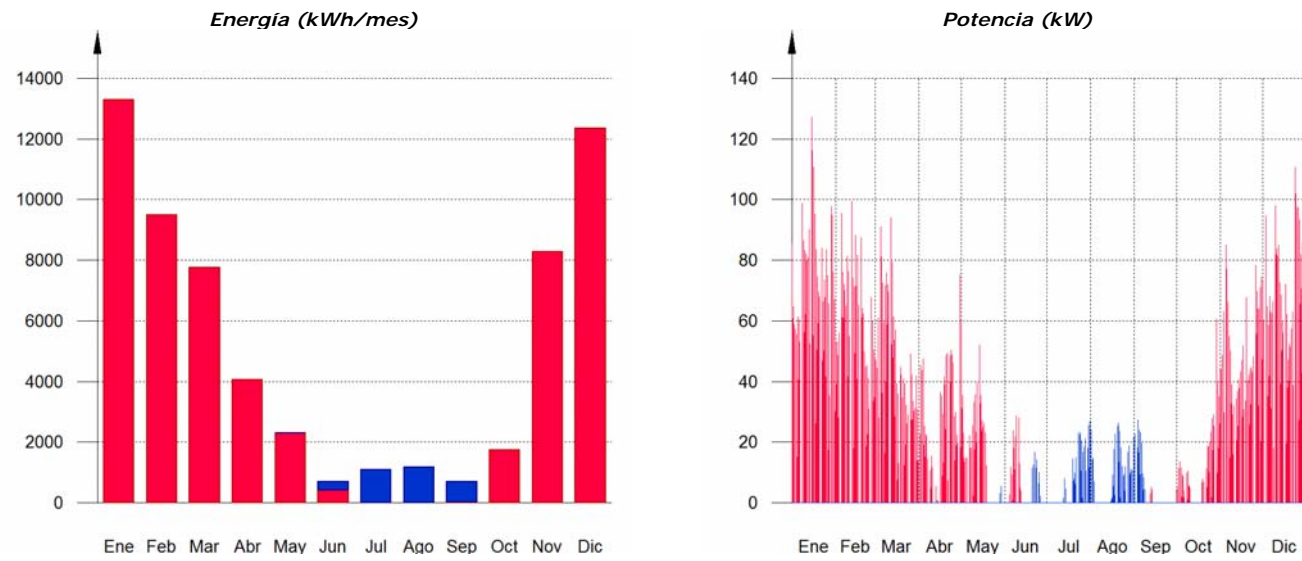
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m ² ·a))	
Balance energético anual del edificio.														
Q _{tr,op}	73.9	127.8	199.6	227.8	595.0	583.7	973.2	767.3	582.9	295.6	109.1	80.8	-102832.4	-45.2
Q _{tr,w}	-12642.5	-10720.2	-10694.8	-9259.7	-7411.4	-7314.6	-6412.8	-6627.6	-6513.2	-7094.9	-10316.9	-12440.5	-25308.7	-11.1
Q _{tr,ac}	3.5	6.3	11.1	15.9	69.7	68.1	140.4	106.4	77.8	30.3	6.7	4.1	-2498.4	-2350.7
Q _{ve}	-2498.4	-2078.6	-2037.2	-1594.9	-1482.6	-1187.8	-1069.7	-1006.6	-943.2	-1130.8	-1829.6	-2350.7	-24586.8	-10.8
Q _{int,s}	30.8	56.0	88.1	94.7	195.6	196.0	280.1	229.6	181.6	105.6	46.5	35.2	4176.8	21.2
Q _{sol}	-3125.4	-2566.9	-2569.9	-2204.7	-1841.3	-1698.1	-1491.7	-1641.9	-1559.8	-1797.9	-2552.2	-3076.9	48287.3	21.2
Q _{edif}	4176.8	3712.7	4176.8	3867.4	4176.8	4022.1	4022.1	4176.8	3867.4	4176.8	4022.1	4022.1	48004.7	21.1
Q _H	-11.4	-10.2	-11.4	-10.6	-11.4	-11.0	-11.0	-11.4	-10.6	-11.4	-11.0	-11.0	59623.7	26.2
Q _C	2025.2	2825.5	4068.2	4811.2	5719.0	5560.0	5943.6	5548.5	4187.4	3591.1	2233.0	1750.1	-3187.8	-1.4
Q _{HC}	-10.9	-15.1	-21.8	-25.7	-30.5	-29.6	-31.7	-29.6	-22.4	-19.2	-12.0	-9.4	62811.5	27.6
Q _H	-656.7	-249.5	-378.8	653.0	-1958.4	178.3	-858.7	163.9	1347.9	666.1	725.6	367.3	13281.7	9475.9
Q _C	13281.7	9475.9	7746.9	4048.7	2293.6	416.8	--	--	20.7	1730.9	8260.8	12347.7	62811.5	27.6
Q _{HC}	--	--	--	--	-11.6	-271.1	-1075.6	-1163.0	-666.5	--	--	--	62811.5	27.6

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).
- Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m².año).
- Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m².año).
- Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m².año).

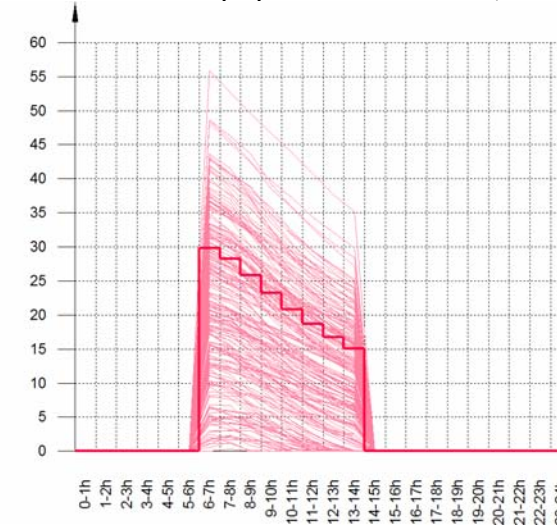
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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:

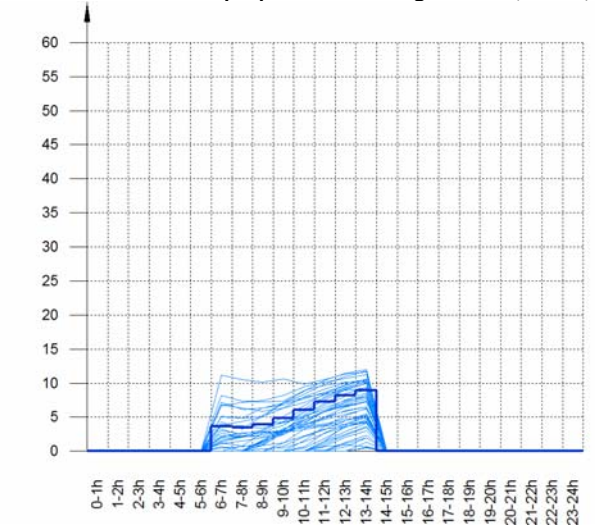


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando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

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²)



Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)



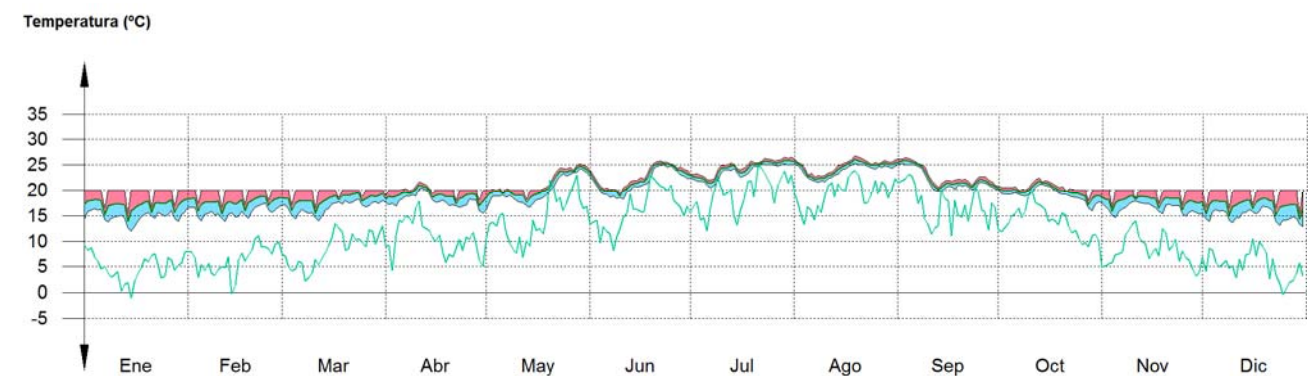
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	201	200	1503	7	17.44	0.1310
Refrigeración	47	47	277	5	5.06	0.0298

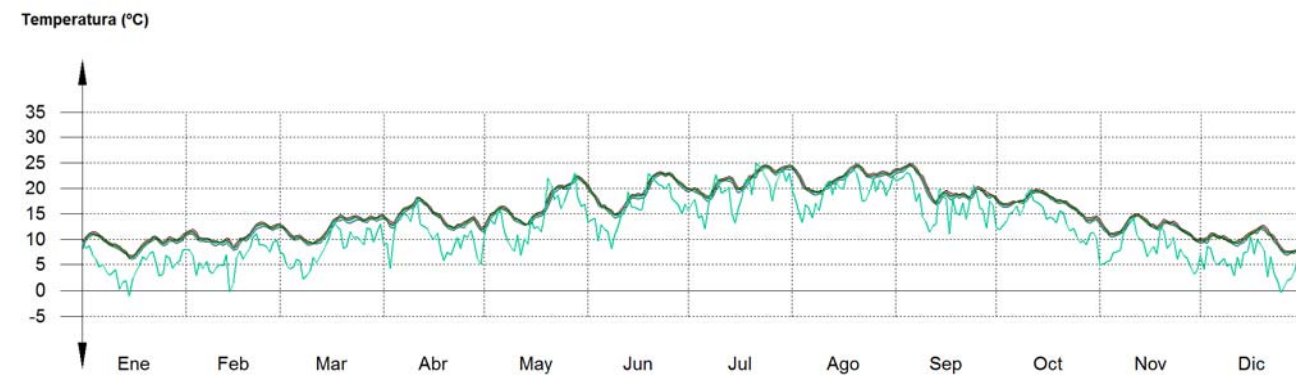
1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

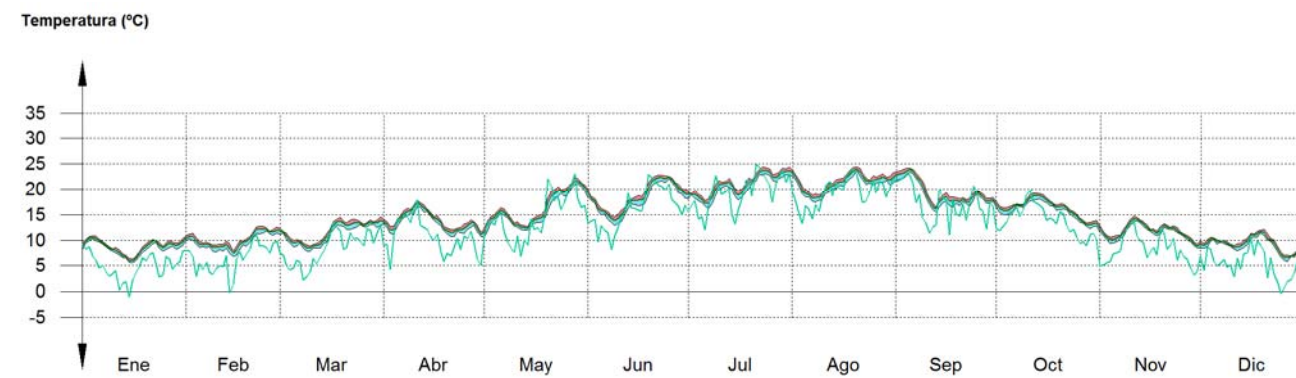
habitable 8h baja



habitable no acondicionada



no habitable



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

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

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

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
habitable 8h baja ($A_r = 2193.29 \text{ m}^2$; $V = 8003.42 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 7120.19 \text{ m}^2$; $C_m = 681711.003 \text{ kJ/K}$; $A_m = 4693.87 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	--	4.0	19.6	177.5	178.7	419.9	312.0	226.1	75.5	5.4	--	-88581.9	-40.4
$Q_{tr,w}$	-10957.6	-9212.4	-9112.8	-7722.6	-6234.2	-5920.3	-5154.9	-5283.8	-5189.3	-5802.5	-8726.8	-10683.3	-24211.4	-11.0
$Q_{tr,ac}$	-2483.5	-2060.8	-2015.6	-1572.7	-1462.1	-1163.7	-1045.2	-979.4	-915.4	-1102.6	-1807.9	-2334.3	-18943.1	-8.6
Q_{ve}	--	--	0.0	0.1	5.4	7.8	21.9	16.8	13.6	2.6	0.1	--	-17525.3	-8.0
$Q_{int,s}$	-2288.5	-1826.0	-1794.3	-1454.6	-1262.3	-1024.6	-883.6	-990.5	-921.1	-1169.2	-1772.7	-2206.1		

	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))
$Q_{int,s}$	4026.9	3579.5	4026.9	3728.6	4026.9	3877.7	3877.7	4026.9	3728.6	4026.9	3877.7	3877.7	46555.1	21.2
Q_{sol}	1949.2	2717.1	3920.8	4642.2	5520.7	5366.8	5732.6	5351.8	4038.9	3455.2	2146.4	1682.1	46270.7	21.1
Q_{edif}	-484.3	-116.5	-246.3	447.1	-1359.6	126.1	-572.2	89.9	1034.7	370.7	432.6	277.7		
Q_H	13281.7	9475.9	7746.9	4048.7	2293.6	416.8	--	--	20.7	1730.9	8260.8	12347.7	59623.7	27.2
Q_c	--	--	--	--	-11.6	-271.1	-1075.6	-1163.0	-666.5	--	--	--	-3187.8	-1.5
Q_{HC}	13281.7	9475.9	7746.9	4048.7	2305.2	687.9	1075.6	1163.0	687.1	1730.9	8260.8	12347.7	62811.5	28.6

habitable no acondicionada ($A_r = 81.65 \text{ m}^2$; $V = 291.41 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 513.51 \text{ m}^2$; $C_m = 45765.346 \text{ kJ/K}$; $A_m = 308.49 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	12.3	21.2	33.4	35.6	77.7	74.6	103.0	82.0	62.3	35.6	17.3	13.8	-3452.4	-42.3
$Q_{tr,w}$	-380.9	-344.3	-363.4	-353.2	-271.6	-321.8	-290.2	-312.2	-310.1	-306.6	-368.3	-398.4	-915.4	-11.2
$Q_{tr,ac}$	2.7	4.8	7.9	8.7	19.2	18.5	25.8	20.5	15.5	8.7	4.1	3.2	2424.5	29.7
Q_{ve}	-100.8	-90.7	-95.6	-92.6	-71.4	-84.0	-75.7	-81.4	-80.8	-80.2	-96.8	-105.1	-442.2	-5.4
$Q_{int,s}$	371.0	303.0	292.5	223.5	208.2	158.6	140.0	127.1	116.5	144.9	260.0	346.5	1732.2	21.2
Q_{sol}	-14.9	-17.8	-21.6	-22.2	-20.5	-24.1	-24.4	-27.2	-27.8	-28.3	-21.7	-16.4	653.2	8.0
Q_{edif}	1.0	1.6	2.4	1.8	2.8	3.9	4.8	3.3	3.0	1.5	1.0	1.0		
$Q_{int,s}$	-41.4	-35.6	-39.8	-41.0	-35.7	-36.1	-34.2	-40.7	-38.2	-41.0	-42.0	-44.7		
$Q_{int,s}$	149.9	133.3	149.9	138.8	149.9	144.4	144.4	149.9	138.8	149.9	144.4	144.4	1732.2	21.2
Q_{sol}	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5		
Q_{sol}	39.0	50.9	61.6	60.6	61.2	56.9	63.0	66.5	57.0	61.7	43.3	35.7	653.2	8.0
Q_{edif}	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2		
Q_{edif}	-37.1	-25.6	-26.4	40.9	-119.0	10.0	-55.5	13.2	64.6	54.7	59.5	20.7		

no habitable ($A_r = 252.93 \text{ m}^2$; $V = 1019.95 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1384.24 \text{ m}^2$; $C_m = 187849.410 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1073.39 \text{ m}^2$)

$Q_{tr,op}$	61.6	106.6	162.2	172.6	339.8	330.4	450.4	373.3	294.5	184.5	86.4	67.0	-10798.0	-42.7
$Q_{tr,w}$	-1304.0	-1163.5	-1218.6	-1183.9	-905.6	-1072.5	-967.7	-1031.5	-1013.8	-985.7	-1221.7	-1358.7	-182.0	-0.7
$Q_{tr,ac}$	0.8	1.5	2.4	2.5	5.2	5.1	7.0	5.8	4.5	2.8	1.2	0.9	16518.6	65.3
Q_{ve}	-21.9	-19.4	-20.2	-19.5	-14.9	-17.5	-15.8	-16.8	-16.5	-16.2	-20.3	-22.7	-6619.3	-26.2
$Q_{int,s}$	2127.4	1775.6	1744.7	1371.4	1274.4	1029.2	929.7	879.6	826.7	986.0	1569.6	2004.2	1080.8	4.3
Q_{sol}	-0.0	--	--	--	-0.0	--	--	--	--	--	--	-0.0		
Q_{ve}	29.8	54.4	85.7	92.7	187.4	184.3	253.4	209.5	165.0	101.5	45.5	34.2	-6619.3	-26.2
$Q_{int,s}$	-795.5	-705.3	-735.8	-709.1	-543.2	-637.4	-574.0	-610.7	-600.4	-587.7	-737.5	-826.0		
Q_{sol}	37.0	57.5	85.9	108.4	137.0	136.2	148.0	130.2	91.5	74.2	43.3	32.3	1080.8	4.3
Q_{edif}	-0.0	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0	-0.0		
Q_{edif}	-135.3	-107.4	-106.1	165.0	-479.8	42.2	-231.0	60.8	248.6	240.7	233.6	68.9		

donde:

A_r : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: 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 de la zona, kWh/(m².año).

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

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

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m².año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Irun (provincia de Guipúzcoa)**, con una altura sobre el nivel del mar de **21 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes 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 **solicitudes 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 ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
habitable 8h baja (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
aseo1	10.08	32.66	0.30	0.80	50.5	37.9	126.2	20.0	25.0
aseo2	10.14	32.85	0.30	0.80	50.8	38.1	127.0	20.0	25.0
aseo3	4.07	13.17	0.30	0.80	20.4	15.3	50.9	20.0	25.0
aseo4	11.56	37.44	0.30	0.80	57.9	43.4	144.7	20.0	25.0
escalera 12	11.13	40.00	0.30	0.80	55.7	41.8	139.3	20.0	25.0
aseo 5	27.35	95.83	0.30	0.80	137.0	102.7	342.4	20.0	25.0
aseo 6	10.79	37.61	0.30	0.80	54.1	40.5	135.1	20.0	25.0
aseo 7	27.75	96.69	0.30	0.80	138.9	104.2	347.4	20.0	25.0
aseo 8	10.78	37.56	0.30	0.80	54.0	40.5	134.9	20.0	25.0
vestibulo	79.60	281.34	0.30	0.80	398.6	299.0	996.6	20.0	25.0
escalera 3	15.93	54.78	0.30	0.80	79.8	59.8	199.4	20.0	25.0
Aseo	4.22	15.55	0.30	0.80	21.1	15.8	52.8	20.0	25.0
Aseo 2	7.03	25.93	0.30	0.80	35.2	26.4	88.0	20.0	25.0
Aseo 3	9.73	35.89	0.30	0.80	48.7	36.6	121.8	20.0	25.0
Hueco Escalera	12.95	51.80	0.30	0.80	64.8	48.6	162.1	20.0	25.0
Zona circulación	3.58	13.93	0.30	0.80	17.9	13.4	44.8	20.0	25.0
hueco escalera 10	17.75	65.45	0.30	0.80	88.9	66.7	222.2	20.0	25.0
escalera 4	9.71	36.86	0.30	0.80	48.6	36.5	121.6	20.0	25.0
tienda 1	26.69	101.29	0.30	0.80	133.7	100.2	334.1	20.0	25.0
tienda 2	26.98	102.38	0.30	0.80	135.1	101.3	337.8	20.0	25.0
entrada 2	17.36	65.89	0.30	0.80	87.0	65.2	217.4	20.0	25.0
entrada 1	254.17	964.60	0.30	0.80	1272.9	954.7	3182.2	20.0	25.0

	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 ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
tickets	9.27	35.20	0.30	0.80	46.4	34.8	116.1	20.0	25.0
aseo 10	22.80	78.46	0.30	0.80	114.2	85.7	285.5	20.0	25.0
aseo 11	18.09	68.66	0.30	0.80	90.6	67.9	226.5	20.0	25.0
zona circulacion	8.99	34.10	0.30	0.80	45.0	33.8	112.5	20.0	25.0
cocina	21.95	83.33	0.30	0.80	109.9	82.5	274.9	20.0	25.0
cafeteria	184.96	884.41	0.30	0.80	926.3	694.7	2315.7	20.0	25.0
auditorio	456.31	1824.86	0.30	0.80	2285.2	1713.9	5713.0	20.0	25.0
mediateka	172.77	655.63	0.30	0.80	865.2	648.9	2163.1	20.0	25.0
entrada 4	38.06	144.42	0.30	0.80	190.6	142.9	476.5	20.0	25.0
entrada 6	17.76	67.41	0.30	0.80	89.0	66.7	222.4	20.0	25.0
entrada 7	6.37	24.17	0.30	0.80	31.9	23.9	79.7	20.0	25.0
Escalera	11.45	37.72	0.30	0.80	57.3	43.0	143.3	20.0	25.0
escalera 1	7.97	26.26	0.30	0.80	39.9	29.9	99.8	20.0	25.0
escalera 2	17.30	60.55	0.30	0.80	86.6	65.0	216.6	20.0	25.0
aseo	4.42	14.58	0.30	0.80	22.2	16.6	55.4	20.0	25.0
aseo 1	4.37	14.39	0.30	0.80	21.9	16.4	54.7	20.0	25.0
aula 1	40.10	140.20	0.30	0.80	200.8	150.6	502.1	20.0	25.0
aula 2	50.57	176.12	0.30	0.80	253.3	189.9	633.2	20.0	25.0
aula 3	45.70	159.11	0.30	0.80	228.9	171.7	572.2	20.0	25.0
aula 4	51.06	177.78	0.30	0.80	255.7	191.8	639.3	20.0	25.0
aula 5	38.43	134.50	0.30	0.80	192.5	144.3	481.1	20.0	25.0
pasillo	51.74	170.47	0.30	0.80	259.1	194.3	647.7	20.0	25.0
administracion	74.96	220.39	0.30	0.80	375.4	281.5	938.5	20.0	25.0
sala de reuniones	15.09	44.36	0.30	0.80	75.6	56.7	188.9	20.0	25.0
aula 6	184.55	395.86	0.30	0.80	924.2	693.2	2310.5	20.0	25.0
zona circulacion	28.92	90.95	0.30	0.80	144.8	108.6	362.1	20.0	25.0
	2193.29	8003.42	0.30	0.80/0.233*	10984.0	8238.0	27460.0	20.0	25.0

habitable no acondicionada (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
Escalera	11.10	35.97	0.50	0.80	55.6	41.7	139.0	--	--
escalera 2	13.35	43.26	0.50	0.80	66.9	50.1	167.2	--	--
vestibulo 1	23.72	84.35	0.50	0.80	118.8	89.1	296.9	--	--
vestibula independencia auditorio	15.71	59.62	0.50	0.80	78.7	59.0	196.7	--	--
entrada 3	9.64	36.59	0.50	0.80	48.3	36.2	120.7	--	--
escalera 17	8.13	31.62	0.50	0.80	40.7	30.5	101.8	--	--
	81.65	291.41	0.50	0.80/0.233*	408.9	306.7	1022.3	0.0	0.0

no habitable (Zona no habitable)									
Hueco Ascensor	2.56	8.29	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	
Hueco de Ascensor	2.68	8.69	1.00	0.80	--	--	--	Oscilación libre	

	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 ^o calef. media (°C)	T ^o refrig. media (°C)
sala tecnica	40.29	144.85	1.00	0.80	--	--	--		
hueco ascensor	2.63	9.04	1.00	0.80	--	--	--		
Hueco Ascensor 10	2.56	9.43	1.00	0.80	--	--	--		
guardarropa	17.07	64.80	1.00	0.80	--	--	--		
cuarto residuos	29.81	111.17	1.00	0.80	--	--	--		
shunt	0.54	2.06	1.00	0.80	--	--	--		
Hueco de ascensor	2.64	7.75	1.00	0.80	--	--	--		
ascensor	2.56	7.50	1.00	0.80	--	--	--		
instalaciones 20	77.96	298.84	1.00	0.80	--	--	--		
instalaciones 2	66.45	327.91	1.00	0.80	--	--	--		
ascensor	2.64	11.94	1.00	0.80	--	--	--		
ascensor 15	2.55	7.68	1.00	0.80	--	--	--		
Total	252.93	1019.95	1.00	0.80	0.0	0.0	0.0		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hrv})$, donde η_{hrv} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T^o calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T^o refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

	Distribución horaria																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	
Perfil: Baja, 8 h (uso no residencial)																									
Temp. Consigna Alta (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																									
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																									

	Distribución horaria																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-38.5 kWh/(m²·año)) supone el **74.8%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-51.5 kWh/(m²·año)).

	Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
habitable 8h baja										
A.1. Tabique PVL 78/600(48) LM		654.04	13.33							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		8.58	20.06							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		29.77	20.06	0.41	-841.7					
Forjado sanitario		35.84	203.17	0.27	-674.4					
FORJATU METALIKOA		363.11	192.07							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		1.20	20.06	0.67	-55.6					
Muro carga ascensor		83.17	229.97	2.88	-10296.3				Hacia 'no habitable'	
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		10.34	94.58	0.67	-266.1				Hacia 'habitable no acondicionada'	
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		40.30	94.58	0.41	-1139.1					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		8.58	94.58							
Forjado sanitario		167.20	162.72	0.30	-3495.7					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		26.09	94.58	0.61	-1112.2					
Muro sótano aislado		130.17	18.79	0.31	-2812.2					
cubierta plana (Forjado unidireccional)		22.67	145.26	0.44	-703.7	0.6	H		0.94	238.5
cubierta plana (Forjado unidireccional)		10.80	145.26	0.44	-335.1	0.6	H		0.97	117.4
cubierta plana (Forjado unidireccional)		27.75	145.26	0.44	-861.2	0.6	H		0.98	305.8
cubierta plana (Forjado unidireccional)		10.78	145.26	0.44	-334.6	0.6	H		0.98	118.9
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		6.71	94.58	0.25	-118.3					
FORJATU METALIKOA		3.48	190.52							

	Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
cubierta plana (Forjado unidireccional)		43.86	145.26	0.44	-1361.5	0.6	H		0.17	85.2
FORJATU METALIKOA		0.89	200.39	0.14	-8.8					
FORJATU METALIKOA		24.53	200.39	0.37	-637.0					
FORJATU METALIKOA		27.18	200.39	0.41	-420.3					<i>Hacia 'habitable no acondicionada'</i>
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada		793.61	25.46							
FORJATU METALIKOA		17.12	89.45	0.42	-309.8					<i>Hacia 'no habitable'</i>
FORJATU METALIKOA		20.79	89.45	0.39	-566.4					
Fachada ventilada con paneles composite		29.21	85.03	0.28	-569.9	0.4	V	S(180)	1.00	109.9
FORJATU METALIKOA		363.11	126.60							
Fachada ventilada con paneles composite		5.05	85.03	0.28	-98.6	0.4	V	S(180)	0.99	18.9
FORJATU METALIKOA		3.48	89.45							
Fachada ventilada con paneles composite		3.29	85.03	0.28	-64.2	0.4	V	O(-90.15)	0.28	2.3
vidrio triple		24.36	33.60	0.66	-1120.5	0.4	V	O(-90.15)	0.86	122.2
Tabique de dos hojas, con trasdosado en ambas caras		56.07	16.67							
Tabique de dos hojas, con trasdosado en ambas caras		64.58	16.67	0.22	-537.7					<i>Hacia 'habitable no acondicionada'</i>
FORJATU METALIKOA		23.61	126.60	0.47	-423.7					<i>Hacia 'habitable no acondicionada'</i>
Fachada ventilada con paneles composite		6.65	85.03	0.28	-129.8	0.4	V	S(179.99)	0.59	14.7
Fachada ventilada con paneles composite		25.26	85.03	0.28	-492.9	0.4	V	E(90)	1.00	60.6
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		61.96	44.71	0.34	-1468.2					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		72.41	44.71	0.34	-1058.3					<i>Hacia 'no habitable'</i>
FORJATU METALIKOA		857.66	126.60	0.43	-25844.8					
FORJATU METALIKOA		278.58	188.62							
Fachada ventilada con paneles composite		36.64	85.03	0.28	-715.0	0.4	V	N(0)	0.87	14.4
Fachada ventilada con paneles composite		4.68	85.03	0.28	-91.4	0.8	V	S(-179.88)	0.65	26.8
Fachada ventilada con paneles composite		25.00	85.03	0.28	-487.8	0.8	V	E(90)	1.00	153.2
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		163.55	27.73							
FORJATU METALIKOA		2.20	126.60	0.47	-72.1					
Fachada ventilada con paneles composite		7.79	85.03	0.28	-152.0	0.4	V	S(-179.93)	1.00	29.3
Fachada ventilada con paneles composite		10.89	85.03	0.28	-212.4	0.4	V	N(-0.11)	0.89	4.4
vidrio triple		9.72	33.60	0.66	-447.1	0.4	V	O(-90.15)	1.00	56.9
vidrio triple		19.57	33.60	0.66	-900.1	0.4	V	N(0)	0.79	16.4
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		163.55	44.71							
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada		29.36	25.46	0.36	-460.6					<i>Hacia 'no habitable'</i>
Muro sótano aislado		116.68	18.79	0.34	-2724.0					
Cubierta ecologica (FORJATU METALIKOA)		217.60	188.70	0.19	-2922.3	0.6	H		0.71	744.9
Fachada ventilada con paneles composite		10.87	85.03	0.28	-212.0	0.4	V	S(180)	1.00	40.8
Fachada ventilada con paneles composite		10.39	85.03	0.28	-202.7	0.4	V	E(89.9)	0.95	23.6
Cubierta ecologica (FORJATU METALIKOA)		8.87	188.70	0.19	-119.1	0.6	H		0.99	42.5
FORJATU METALIKOA		79.63	188.62	0.41	-2247.5					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara		32.67	27.73	0.34	-477.5					<i>Hacia 'no habitable'</i>
vidrio triple		62.40	33.60	0.66	-2869.9	0.4	V	O(-89.88)	0.97	353.6
vidrio triple		65.83	33.60	0.66	-3027.9	0.4	V	E(89.99)	0.79	295.9

	Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
vidrio triple		0.61	33.60	0.66	-28.1	0.4	V	O(-90)	0.99	3.5
Fachada ventilada con paneles composite		28.18	85.03	0.28	-549.8	0.4	V	S(180)	0.95	100.6
Fachada ventilada con paneles composite		50.43	85.03	0.28	-984.1	0.4	V	E(89.86)	1.00	120.9
FORJATU METALIKOA		6.05	126.60	0.18	-75.3					
FORJATU METALIKOA		126.50	126.60	0.29	-2527.5					
FORJATU METALIKOA		126.83	124.69	0.48	-4242.8					
Cubierta ecologica (FORJATU METALIKOA)		1.53	188.70	0.19	-20.5	0.6	H		0.57	4.2
Fachada ventilada con paneles composite		6.93	85.03	0.28	-135.2	0.4	V	S(180)	0.37	9.6
Fachada ventilada con paneles composite		66.78	85.03	0.28	-1303.1	0.4	V	O(-90)	1.00	165.6
Fachada ventilada con paneles composite		25.37	85.03	0.28	-495.1	0.8	V	E(90)	1.00	155.4
Fachada ventilada con paneles composite		62.31	85.03	0.28	-1215.9	0.8	V	N(0)	0.99	137.7
FORJATU METALIKOA		21.66	126.60	0.47	-433.6					<i>Hacia 'no habitable'</i>
FORJATU METALIKOA		1.75	126.60	0.11	-13.7					
Fachada ventilada con paneles composite		12.58	85.03	0.28	-245.5	0.8	V	S(180)	0.64	71.5
Fachada ventilada con paneles composite		13.29	85.03	0.28	-259.3	0.8	V	E(90)	0.99	81.0
A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM		9.54	13.33	0.52	-213.2					<i>Hacia 'no habitable'</i>
FORJATU METALIKOA		10.42	126.60	0.16	-119.5					
FORJATU METALIKOA		1.18	126.60	0.10	-8.1					
Fachada ventilada con paneles composite		17.44	85.03	0.28	-340.3	0.4	V	O(-90)	0.68	29.6
Tabique de dos hojas, con trasdosado en ambas caras		66.81	16.67	0.22	-1001.0					
FORJATU METALIKOA		7.54	192.07	0.47	-135.4					<i>Hacia 'habitable no acondicionada'</i>
FORJATU METALIKOA		138.63	188.62	0.41	-2391.3					<i>Hacia 'no habitable'</i>
Fachada ventilada con paneles composite		8.04	85.03	0.28	-156.8	0.4	V	S(180)	0.76	22.9
Fachada ventilada con paneles composite		26.25	85.03	0.28	-512.2	0.4	V	O(-90.16)	1.00	65.2
Fachada ventilada con paneles composite		9.37	85.03	0.28	-182.7	0.4	V	S(179.46)	0.67	23.7
FORJATU METALIKOA		11.91	124.69	0.50	-414.5	0.6	H		0.17	26.6
Fachada ventilada con paneles composite		54.47	85.03	0.28	-1062.9	0.4	V	N(0)	1.00	24.6
Fachada ventilada con paneles composite		17.80	85.03	0.28	-347.2	0.4	V	E(90)	1.00	42.7
Fachada ventilada con paneles composite		15.18	85.03	0.28	-296.1	0.4	V	S(-180)	0.72	40.9
Fachada ventilada con paneles composite		21.90	85.03	0.28	-427.3	0.4	V	E(90)	1.00	52.6
FORJATU METALIKOA		3.02	188.62	0.13	-27.3					
Fachada ventilada con paneles composite		3.67	85.03	0.28	-71.5	0.4	V	S(180)	0.59	8.1
Fachada ventilada con paneles composite		24.61	85.03	0.28	-480.3	0.4	V	E(89.9)	1.00	59.0
Fachada ventilada con paneles composite		5.16	85.03	0.28	-100.7	0.4	V	S(179.99)	0.62	12.0
Fachada ventilada con paneles composite		17.47	85.03	0.28	-340.8	0.4	V	E(89.98)	1.00	41.9
FORJATU METALIKOA		278.58	200.39							
FORJATU METALIKOA		13.06	188.62	0.21	-188.0					
vidrio triple		30.80	33.60	0.66	-1416.7	0.4	V	O(-90.12)	0.99	178.7
vidrio triple		30.60	33.60	0.66	-1407.5	0.4	V	E(90)	0.86	149.3
Fachada ventilada con paneles composite		7.02	85.03	0.28	-137.0	0.4	V	S(-179.99)	0.65	17.1
Fachada ventilada con paneles composite		8.43	85.03	0.28	-164.5	0.4	V	O(-90.16)	1.00	20.9
Fachada ventilada con paneles composite		8.52	85.03	0.28	-166.2	0.4	V	N(0.02)	0.89	3.4

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	30.15	27.73	0.34	-714.3					
				-84428.9	-17423.8*			4666.6	

habitable no acondicionada

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	0.52	20.06	0.61	-9.8					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	2.90	20.06	0.67	-59.1					
Muro carga ascensor	16.47	229.97	2.88	-202.1					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	50.35	94.58	0.67	-1026.6					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	14.88	94.58	0.61	-279.1					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	18.52	20.06							
Forjado sanitario	24.45	203.17	0.27	-202.5					
FORJATU METALIKOA	23.61	192.07	0.47	423.7					Desde 'habitable 8h baja'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	2.10	20.06	0.16	-10.3					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	15.37	20.06	0.67	-43.6					Hacia 'no habitable'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	22.38	20.06	0.23	-159.8					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	2.16	20.06	0.14	-9.2					
FORJATU METALIKOA	27.18	188.62	0.41	420.3					Desde 'habitable 8h baja'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	10.34	20.06	0.67	266.1					Desde 'habitable 8h baja'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	18.52	94.58							
Muro sótano aislado	23.32	18.79	0.31	-221.6					
Forjado sanitario	23.72	162.72	0.30	-218.2					
cubierta plana (Forjado unidireccional)	8.31	145.26	0.44	-113.4	0.6	H		0.61	57.0
Fachada ventilada con paneles composite	14.12	85.03	0.28	-121.2	0.4	V	E(89.88)	1.00	33.8
Tabique de dos hojas, con trasdosado en ambas caras	64.58	16.67	0.22	537.7					Desde 'habitable 8h baja'
Tabique de dos hojas, con trasdosado en ambas caras	9.44	16.67	0.22	-62.2					
FORJATU METALIKOA	1.29	126.60	0.47	-18.6					
FORJATU METALIKOA	23.54	126.60	0.43	-312.1					
Fachada ventilada con paneles composite	17.15	85.03	0.28	-147.2	0.4	V	S(161.77)	1.00	63.6
Cubierta ecologica (FORJATU METALIKOA)	9.64	188.70	0.19	-56.9	0.6	H		0.99	46.3
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.45	94.58	0.67	-21.1					Hacia 'no habitable'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	16.91	20.06	0.34	-175.8					
FORJATU METALIKOA	7.54	126.60	0.47	135.4					Desde 'habitable 8h baja'
Deck (FORJATU METALIKOA)	8.37	188.84	0.14	-37.2	0.8	14	S(-179.95)	1.00	50.5
				-3240.8	+1516.4*				251.3

no habitable

Muro carga ascensor	16.47	229.97	2.88	202.1					Desde 'habitable no acondicionada'
Muro carga ascensor	83.17	229.97	2.88	10296.3					Desde 'habitable 8h baja'
Muro carga ascensor	17.54	229.97	2.88	-1319.6					
Forjado sanitario	5.25	203.17	0.27	-37.0					
FORJATU METALIKOA	2.56	190.52							

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Muro carga ascensor	16.91	222.65	1.88	-831.9					
Muro carga ascensor	6.55	222.65	2.68	-458.4					
FORJATU METALIKOA	10.26	188.62							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	59.05	94.58	0.53	-820.9					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	15.37	94.58	0.67	43.6					Desde 'habitable no acondicionada'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	9.77	94.58	0.34	-87.4					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.92	20.06	0.31	-63.3					
Forjado sanitario	40.29	162.72	0.30	-315.8					
FORJATU METALIKOA	21.66	192.07	0.47	433.6					Desde 'habitable 8h baja'
FORJATU METALIKOA	17.11	190.52	0.42	309.8					Desde 'habitable 8h baja'
Muro carga ascensor	78.72	229.97							
FORJATU METALIKOA	10.26	200.39							
FORJATU METALIKOA	2.56	89.45							
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	72.41	27.73	0.34	1058.3					Desde 'habitable 8h baja'
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada	29.36	25.46	0.36	460.6					Desde 'habitable 8h baja'
FORJATU METALIKOA	17.07	126.60	0.32	-144.6					
Cubierta ecologica (FORJATU METALIKOA)	14.42	188.70	0.19	-72.6	0.6	H		0.58	40.6
Fachada ventilada con paneles composite	14.51	85.03	0.28	-106.1	0.4	V	N(0)	0.87	5.7
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	32.67	44.71	0.34	477.5					Desde 'habitable 8h baja'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	8.02	44.71	0.17	-34.9					
FORJATU METALIKOA	29.81	126.60	0.33	-258.1					
FORJATU METALIKOA	28.91	188.62	0.20	-149.9					
A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM	9.54	13.33	0.52	213.2					Desde 'habitable 8h baja'
FORJATU METALIKOA	2.55	192.07							
Fachada ventilada con paneles composite	21.93	85.03	0.28	-160.4	0.4	V	E(89.96)	1.00	52.6
Fachada ventilada con paneles composite	4.44	85.03	0.28	-32.5	0.4	V	S(179.99)	0.71	11.9
Fachada ventilada con paneles composite	39.60	85.03	0.28	-289.8	0.4	V	E(89.79)	1.00	94.8
Fachada ventilada con paneles composite	14.18	85.03	0.28	-103.7	0.4	V	N(0)	0.95	6.0
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	198.97	94.58	0.67	-3457.4					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	7.45	20.06	0.67	21.1					Desde 'habitable no acondicionada'
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	6.39	20.06	0.43	-72.2					
FORJATU METALIKOA	138.63	200.39	0.41	2391.3					Desde 'habitable 8h baja'
Deck (FORJATU METALIKOA)	20.08	188.84	0.14	-76.1	0.8	22	N(0.05)	1.00	75.6
Deck (FORJATU METALIKOA)	33.76	188.84	0.14	-127.9	0.8	29	S(179.84)	1.00	217.9
Deck (FORJATU METALIKOA)	30.30	188.84	0.14	-114.8	0.8	30	N(-0.16)	0.88	84.7
Deck (FORJATU METALIKOA)	3.69	188.84	0.14	-14.0	0.8	14	S(-179.95)	1.00	22.3
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	22.75	20.06	0.67	-395.4					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	52.51	20.06	0.55	-748.1					
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	5.70	94.58	0.38	-56.4					
Deck (FORJATU METALIKOA)	56.84	188.84	0.14	-215.4	0.8	31	S(180)	1.00	369.0
Deck (FORJATU METALIKOA)	22.20	188.84	0.14	-84.1	0.8	23	N(0)	1.00	81.5
Muro carga ascensor	4.81	229.97	1.11	-139.4					
FORJATU METALIKOA	2.55	126.60							
Deck (FORJATU METALIKOA)	1.02	188.84	0.14	-3.9	0.8	16	N(-0.04)	1.00	4.3

Tipo	S (m ²)	χ (kJ/(m ² .K))	U (W/(m ² .K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Deck (FORJATU METALIKOA)	1.62	188.84	0.14	-6.1	0.8	14	S(-179.95)	1.00	9.7
-10798.0 +15907.4*									1076.8

donde:

S: Superficie del elemento.

χ: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

*: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.

α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-11.0 kWh/(m².año)) supone el **21.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-51.5 kWh/(m².año)).

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² .K))	F _F (%)	U _r (W/(m ² .K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
habitable 8h baja												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20	1.00	0.86		-129.5							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00		-139.7							
puerta entrada grande	4.06	1.00	2.00		-557.9	0.6	V	E(90)		0.00	1.00	123.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	16.00	2.40	0.12	4.00	-2849.5	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	5872.9
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.00	2.00		-310.3							
puerta entrada grande	2.03	1.00	2.00		-279.0	0.6	V	E(90)		0.00	1.00	61.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	4.00	2.40	0.12	4.00	-712.4	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	1468.3
Puerta de paso interior, de madera	1.68	1.00	2.02		-145.8							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	6.60	1.00	2.25		-576.3							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	2.00	2.40	0.12	4.00	-356.2	0.57	0.4	V	S(180)	0.76	1.00	876.3
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	2.00		-155.1							
Puerta de entrada a la vivienda, de acero	3.35	1.00	0.59		-135.6	0.6	V	O(-89.88)		0.00	0.79	24.5
Puerta de entrada a la vivienda, de acero	3.35	1.00	0.59		-135.6	0.6	V	O(-89.88)		0.00	0.99	30.5
Puerta de entrada a la vivienda, de acero	3.35	1.00	0.59		-135.6	0.6	V	E(89.99)		0.00	0.80	24.1
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20	1.00	2.25		-192.1							
Puerta de entrada a la vivienda, de acero	3.35	1.00	0.59		-135.6	0.6	V	S(180)		0.00	0.52	23.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	26.00	2.40	0.12	4.00	-4621.6	0.57	0.4	V	O(-90)	0.87	1.00	9779.1

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² .K))	F _F (%)	U _r (W/(m ² .K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	2.00	2.40	0.12	4.00	-356.2	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	732.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	2.00	2.40	0.12	4.00	-356.2	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	732.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	2.00	2.40	0.12	4.00	-356.2	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	733.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	12.00	2.40	0.12	4.00	-2137.1	0.57	0.4	V	N(0)	1.00	1.00	2384.3
Puerta de entrada a la vivienda, de acero	3.35		1.00	0.59	-135.6		0.6	V	S(180)	0.00	0.59	26.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	2.00	2.40	0.12	4.00	-356.2	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	730.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	2.00	2.40	0.12	4.00	-356.2	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	730.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	14.00	2.40	0.12	4.00	-2493.3	0.57	0.4	V	N(0)	1.00	1.00	2794.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	6.50	2.40	0.12	4.00	-1155.4	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	2393.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	7.50	2.40	0.11	4.00	-1329.1	0.57	0.4	V	E(90)	0.87	1.00	2775.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	14.00	2.40	0.12	4.00	-2493.3	0.57	0.4	V	E(89.9)	0.87	1.00	5135.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S	12.00	2.40	0.12	4.00	-2137.1	0.57	0.4	V	E(89.98)	0.87	1.00	4404.0
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.00	-248.0							
Puerta de paso interior, de madera	1.68		1.00	2.20	-253.2							
-24211.4 -1519.4*												41857.1

habitable no acondicionada

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.00	-108.2							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	0.48	-26.0							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	0.42	-22.7							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.00	139.7							Desde 'habitable 8h baja'
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	2.00	-108.2							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.25	-148.8		0.6	V	E(89.88)	0.00	1.00	75.5
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.25	192.1							Desde 'habitable 8h baja'
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.25	-148.8		0.6	V	S(161.77)	0.00	1.00	110.0
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.25	-148.8		0.6	V	S(161.77)	0.00	1.00	110.3
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	2.20		1.00	2.25	-148.8		0.6	V	S(161.77)	0.00	1.00	110.5
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	6.60		1.00	2.25	576.3							Desde 'habitable 8h baja'
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80		1.00	1.02	-55.2							

Tipo	S (m ²)	U _g (W/(m ² ·K))	F _F (%)	U _f (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
-915.4 +908.2* 406.3												
no habitable												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.92		-42.7							
Puerta de paso interior, de madera	1.68	1.00	2.02		145.8							
Puerta de entrada a la vivienda, de acero	1.72	1.00	0.59		-26.0	0.6	V	N(0)		0.00	0.94	4.5
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	5.40	1.00	2.00		465.4							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	1.30		-60.3							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	1.80	1.00	1.14		-52.9							
-182.0 +611.2* 4.5												

donde:

- S: Superficie del elemento.
- U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.
- F_F: Fracción de parte opaca del elemento ligero.
- U_f: Transmitancia térmica de la parte opaca.
- Q_{tr}: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.
- *: Calor intercambiado con otras zonas del modelo térmico, a través del elemento, a lo largo del año.
- g_{gl}: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.
- α: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la parte opaca del elemento ligero.
- I.: Inclinación de la superficie (elevación).
- O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
- F_{sh,gl}: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.
- F_{sh,o}: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.
- Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-1.9 kWh/(m²·año)) supone el **3.7%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-51.5 kWh/(m²·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-40.5 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **4.7%**.

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)
habitable 8h baja			
Frente de forjado	37.35	0.304	-792.2
Esquina saliente	67.33	0.060	-281.5
Cubierta plana	2.60	0.282	-51.1
Esquina entrante	35.32	-0.148	363.9
Frente de forjado	98.50	0.029	-201.8
Frente de forjado	13.21	0.051	-47.4
Esquina entrante	32.68	-0.080	182.2
Frente de forjado	31.25	0.002	-4.9
Frente de forjado	91.35	0.030	-192.9
Esquina saliente	3.79	0.065	-17.2

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)
Esquina saliente	3.80	0.064	-17.0
Esquina saliente	3.79	0.103	-27.2
Frente de forjado	30.56	0.306	-651.4
Frente de forjado	5.12	0.054	-19.3
Cubierta plana	9.98	0.220	-152.7
Cubierta plana	4.69	1.008	-329.7
Frente de forjado	57.25	0.411	-1640.5
Frente de forjado	5.02	0.407	-142.3
Forjado inferior en contacto con el aire exterior	7.14	0.261	-130.0
			-4153.0

habitable no acondicionada

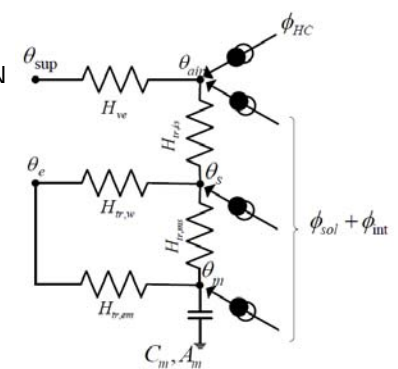
Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)
Frente de forjado	6.69	0.304	-62.4
Esquina entrante	3.79	-0.080	9.3
Frente de forjado	4.30	0.030	-4.0
Cubierta plana	6.26	0.220	-42.2
Esquina saliente	3.24	0.500	-49.7
Frente de forjado	5.02	0.407	-62.6
			-211.6

donde:

- L: Longitud del puente térmico lineal.
- ψ: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.
- n: Número de puentes térmicos puntuales.
- X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.
- Q_{tr}: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



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

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;

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

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

DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

ÍNDICE

1.- SISTEMA ENVOLVENTE	3
1.1.- Suelos en contacto con el terreno	3
1.1.1.- Soleras	14
1.2.- Muros en contacto con el terreno	3
1.3.- Fachadas	3
1.3.1.- Parte ciega de las fachadas	3
1.3.2.- Huecos en fachada	4
1.4.- Cubiertas	19
1.4.1.- Parte maciza de los tejados	19
1.5.- Suelos en contacto con el exterior	20
2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	6
2.1.- Compartimentación interior vertical	6
2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical	21
2.1.2.- Huecos verticales interiores	22
2.2.- Compartimentación interior horizontal	6
3.- MATERIALES	24

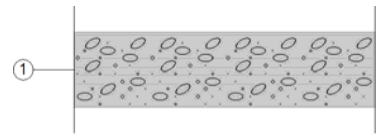
1.- SISTEMA ENVOLVENTE

1.1.- Suelos en contacto con el terreno

1.1.1.- Soleras

Solera Superficie total 231.20 m²

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción y sellado de las mismas.



Listado de capas:
 1 - Solera de hormigón armado 15 cm
 Espesor total: 15 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.19 W/(m²·K)

(Para una solera con longitud característica $B' = 21.3$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 2155.36 m²

Perímetro del forjado, P: 202.58 m

Resistencia térmica del forjado, R_f : 0.07 m²·K/W

Sin aislamiento perimetral

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

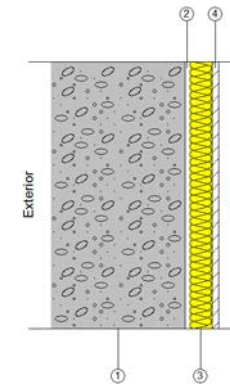
Masa superficial: 375.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.5(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$: 73.9 dB

1.2.- Muros en contacto con el terreno

Muro sótano aislado Superficie total 719.58 m²



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	30 cm
2 - Separación	1 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	37.5 cm

Limitación de demanda energética U_t : 0.31 W/(m²·K)

(Para una profundidad de -3.8 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 734.38 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 720.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 66.8(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de muro: Flexorresistente

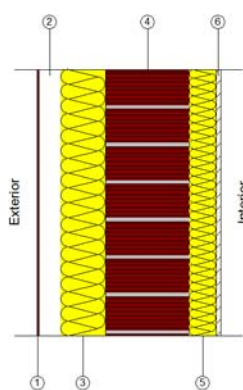
Tipo de impermeabilización: Exterior

1.3.- Fachadas

1.3.1.- Parte ciega de las fachadas

Fachada ventilada con paneles composite Superficie total 198.80 m²

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema "ALUCOBOND" de revestimiento para fachada ventilada, con panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND", compuesto por dos láminas de aleación de aluminio EN AW-5005-A, de 0,5 mm de espesor, lacadas con PVDF por su cara exterior, acabado Metallic, color Dark Grey Metallic, con film de protección de plástico, unidas por un núcleo central mineral, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, conformando una bandeja vertical con pliegues de 50 mm en sus lados verticales y doble pliegue en sus lados horizontales, rigidizando las esquinas por el interior mediante pletinas de aluminio o angulares, a lo largo de los pliegues verticales cada 500 mm de longitud como máximo; se realizarán ranuras de cuelgue reforzadas por el interior de la bandeja con pletinas de aluminio; se reforzarán también los pliegues horizontales y se dispondrán refuerzos intermedios adheridos a su cara trasera, colocada mediante el sistema de bandejas verticales sobre subestructura soporte compuesta de montantes realizados con perfiles en U, de aluminio extruido, anclados a la superficie soporte con ménsulas de sustentación de aluminio y piezas de neopreno para evitar los puentes térmicos; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL", no revestido, de 100 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 19 cm de espesor, de fábrica de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante vigueta pretensada T-18, revestida por ambos lados con plaquetas o piezas cortadas; TRASDOSADO: trasdosado directo realizado con placas de yeso laminado - |(10+60) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 60 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 85 mm de espesor total.



Listado de capas:	
1 - Revestimiento de panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND"	0.4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Lana mineral Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	10 cm
4 - Fábrica de bloque de termoarcilla	19 cm
5 - Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	6 cm
6 - Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1 cm
Espesor total:	41.4 cm

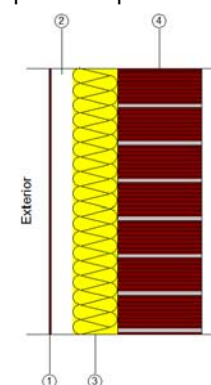
Limitación de demanda energética U_m : 0.19 W/(m²·K)

Protección frente al ruido
 Masa superficial: 228.65 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 205.20 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 45.0(-1; -4) dB
 Referencia del ensayo: CEC F8.3
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 13 dBA

Protección frente a la humedad
 Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
 Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

Fachada ventilada con paneles composite Superficie total 414.91 m²

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema "ALUCOBOND" de revestimiento para fachada ventilada, con panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND", compuesto por dos láminas de aleación de aluminio EN AW-5005-A, de 0,5 mm de espesor, lacadas con PVDF por su cara exterior, acabado Metallic, color Dark Grey Metallic, con film de protección de plástico, unidas por un núcleo central mineral, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, conformando una bandeja vertical con pliegues de 50 mm en sus lados verticales y doble pliegue en sus lados horizontales, rigidizando las esquinas por el interior mediante pletinas de aluminio o angulares, a lo largo de los pliegues verticales cada 500 mm de longitud como máximo; se realizarán ranuras de cuelgue reforzadas por el interior de la bandeja con pletinas de aluminio; se reforzarán también los pliegues horizontales y se dispondrán refuerzos intermedios adheridos a su cara trasera, colocada mediante el sistema de bandejas verticales sobre subestructura soporte compuesta de montantes realizados con perfiles en U, de aluminio extruido, anclados a la superficie soporte con ménsulas de sustentación de aluminio y piezas de neopreno para evitar los puentes térmicos; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL", no revestido, de 100 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 19 cm de espesor, de fábrica de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante vigueta pretensada T-18, revestida por ambos lados con plaquetas o piezas cortadas; .



Listado de capas:	
1 - Revestimiento de panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND"	0.4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Lana mineral Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	10 cm
4 - Fábrica de bloque de termoarcilla	19 cm
Espesor total:	34.4 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.28 W/(m²·K)

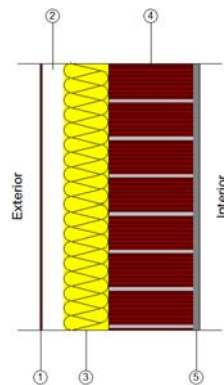
Protección frente al ruido
 Masa superficial: 215.60 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 205.20 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 45.0(-1; -4) dB
 Referencia del ensayo: CEC F8.3

Protección frente a la humedad
 Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
 Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

Fachada ventilada con paneles composite

Superficie total 137.20 m²

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema "ALUCOBOND" de revestimiento para fachada ventilada, con panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND", compuesto por dos láminas de aleación de aluminio EN AW-5005-A, de 0,5 mm de espesor, lacadas con PVDF por su cara exterior, acabado Metallic, color Dark Grey Metallic, con film de protección de plástico, unidas por un núcleo central mineral, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, conformando una bandeja vertical con pliegues de 50 mm en sus lados verticales y doble pliegue en sus lados horizontales, rigidizando las esquinas por el interior mediante pletinas de aluminio o angulares, a lo largo de los pliegues verticales cada 500 mm de longitud como máximo; se realizarán ranuras de cuelgue reforzadas por el interior de la bandeja con pletinas de aluminio; se reforzarán también los pliegues horizontales y se dispondrán refuerzos intermedios adheridos a su cara trasera, colocada mediante el sistema de bandejas verticales sobre subestructura soporte compuesta de montantes realizados con perfiles en U, de aluminio extruido, anclados a la superficie soporte con ménsulas de sustentación de aluminio y piezas de neopreno para evitar los puentes térmicos; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL", no revestido, de 100 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 19 cm de espesor, de fábrica de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante vigueta pretensada T-18, revestida por ambos lados con plaquetas o piezas cortadas;; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Revestimiento de panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND"	0.4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Lana mineral Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	10 cm
4 - Fábrica de bloque de termoarcilla	19 cm
5 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	35.9 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.28 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 244.10 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 233.70 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R_w(C; C_{tr}): 45.0(-1; -4) dB

Referencia del ensayo: CEC F8.3

Protección frente a la humedad

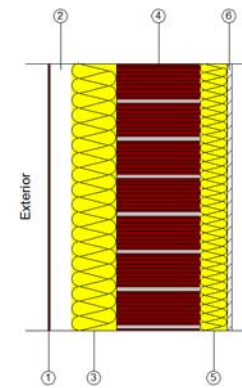
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

Fachada ventilada con paneles composite

Superficie total 164.42 m²

Fachada ventilada con paneles composite, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema "ALUCOBOND" de revestimiento para fachada ventilada, con panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND", compuesto por dos láminas de aleación de aluminio EN AW-5005-A, de 0,5 mm de espesor, lacadas con PVDF por su cara exterior, acabado Metallic, color Dark Grey Metallic, con film de protección de plástico, unidas por un núcleo central mineral, de 3 mm de espesor, Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego, conformando una bandeja vertical con pliegues de 50 mm en sus lados verticales y doble pliegue en sus lados horizontales, rigidizando las esquinas por el interior mediante pletinas de aluminio o angulares, a lo largo de los pliegues verticales cada 500 mm de longitud como máximo; se realizarán ranuras de cuelgue reforzadas por el interior de la bandeja con pletinas de aluminio; se reforzarán también los pliegues horizontales y se dispondrán refuerzos intermedios adheridos a su cara trasera, colocada mediante el sistema de bandejas verticales sobre subestructura soporte compuesta de montantes realizados con perfiles en U, de aluminio extruido, anclados a la superficie soporte con ménsulas de sustentación de aluminio y piezas de neopreno para evitar los puentes térmicos; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL", no revestido, de 100 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 19 cm de espesor, de fábrica de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante vigueta pretensada T-18, revestida por ambos lados con plaquetas o piezas cortadas; TRASDOSADO: trasdosado directo realizado con placas de yeso laminado - |(10+60) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 60 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 85 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.



Listado de capas:

1 - Revestimiento de panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND"	0.4 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Lana mineral Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	10 cm
4 - Fábrica de bloque de termoarcilla	19 cm
5 - Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	6 cm
6 - Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1 cm
7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	41.4 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.19 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 228.65 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 205.20 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R_w(C; C_{tr}): 45.0(-1; -4) dB

Referencia del ensayo: CEC F8.3

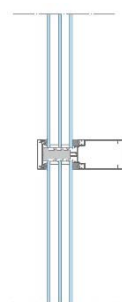
Protección frente a la humedad

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR: 13 dBA

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

vidrio triple Superficie total 255.07 m²



Listado de capas:

1 - Placa de vidrio Spinal	0.6cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	1.7 cm
3 - Placa de Vidrio "Spinal"	0.6 cm
4 - Cámara de aire sin ventilar	1.7 cm
5 - Placa de vidrio "Spinal"	1.7 cm
 Espesor total:	 5.2 cm

Limitación de demanda energética	U _m : 0.66 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 89.20 kg/m ²
Protección frente a la humedad	Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
	Condiciones que cumple: R3+C1+H1+J2

1.3.2.- Huecos en fachada

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones	Ancho x Alto: 110 x 200 cm	nº uds: 4
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α _S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α _{500Hz} = 0.06; α _{1000Hz} = 0.08; α _{2000Hz} = 0.10	
Resistencia al fuego	EI2 60	

puerta entrada grande

Dimensiones	Ancho x Alto: 100 x 203 cm	nº uds: 3
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α _S : 0.6 (color intermedio)	

Puerta de entrada a la vivienda, de acero

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 840x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y premarco.

Dimensiones	Ancho x Alto: 84 x 204 cm	nº uds: 1
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.59 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α _S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α _{500Hz} = 0.06; α _{1000Hz} = 0.08; α _{2000Hz} = 0.10	

Puerta de entrada a la vivienda, de acero

Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1640x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y premarco.

Dimensiones	Ancho x Alto: 164 x 204 cm	nº uds: 5
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.59 W/(m ² ·K)	
	Absortividad, α _S : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α _{500Hz} = 0.06; α _{1000Hz} = 0.08; α _{2000Hz} = 0.10	

Fijo, de 100x200 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S

CARPINTERÍA:
Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo, de 100x200 cm, formada por una hoja, con perfiles provistos de rotura de puente térmico.

VIDRIO:
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U _g : 2.40 W/(m ² ·K)
	Factor solar, g: 0.57
	Aislamiento acústico, R _w (C;C _{tr}): 38 (-1;-4) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U _r : 4.00 W/(m ² ·K)
	Tipo de apertura: Fija
	Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
	Absortividad, α _S : 0.4 (color claro)

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) nº uds: 3

Transmisión térmica	U _w	2.59	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.38	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) nº uds: 14

Transmisión térmica	U _w	1.79	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.38	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) nº uds: 2

Transmisión térmica	U _w	1.44	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.38	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) n° uds: 6			
Transmisión térmica	U _w	1.79	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.51	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) n° uds: 2			
Transmisión térmica	U _w	1.49	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.51	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) n° uds: 9			
Transmisión térmica	U _w	1.49	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.38	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) n° uds: 4			
Transmisión térmica	U _w	1.79	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.44	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) n° uds: 2			
Transmisión térmica	U _w	1.49	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.44	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) n° uds: 7			
Transmisión térmica	U _w	1.49	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.39	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: 100 x 200 cm (ancho x alto) n° uds: 2			
Transmisión térmica	U _w	1.79	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.29	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
 F: Factor solar del hueco
 F_H: Factor solar modificado
 R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo, de 200x100 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo, de 200x100 cm, formada por una hoja, con perfiles provistos de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g: 2.40 W/(m²·K)
 Factor solar, g: 0.57

Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 38 (-1; -4) dB

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_r: 4.00 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s: 0.4 (color claro)

Dimensiones: 200 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	U _w	2.59	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.51	
	F _H	0.44	
Caracterización acústica	R _w (C; C _{tr})	37 (-1; -4)	dB

Notas:

U_w: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))
 F: Factor solar del hueco
 F_H: Factor solar modificado
 R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Fijo, de 100x250 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S

CARPINTERÍA:

Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo, de 100x250 cm, formada por una hoja, con perfiles provistos de rotura de puente térmico.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 5+5/6/4 LOW.S, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².

Características del vidrio
 Transmitancia térmica, U_g: 2.40 W/(m²·K)
 Factor solar, g: 0.57

Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 38 (-1; -4) dB

Características de la carpintería
 Transmitancia térmica, U_r: 4.00 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Fija

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s: 0.4 (color claro)

Dimensiones: **100 x 250 cm** (ancho x alto) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	1.79	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.51	
	F_H	0.51	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **100 x 250 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	2.58	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.51	
	F_H	0.51	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **100 x 250 cm** (ancho x alto) n° uds: **1**

Transmisión térmica	U_w	1.49	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.51	
	F_H	0.51	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **100 x 250 cm** (ancho x alto) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	1.49	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.51	
	F_H	0.32	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

Dimensiones: **100 x 250 cm** (ancho x alto) n° uds: **2**

Transmisión térmica	U_w	1.79	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	F	0.51	
	F_H	0.32	
Caracterización acústica	$R_w (C; C_{tr})$	37 (-1; -4)	dB

Notas:

U_w : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco ($W/(m^2 \cdot K)$)

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C; C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

1.4.- Cubiertas

1.4.1.- Parte maciza de los tejados

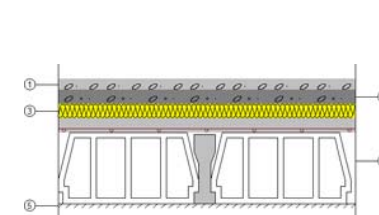
Guarnecido de yeso a buena vista - cubierta plana (Forjado unidireccional) Superficie total 605.18 m²

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica.

Listado de capas:



1 - Caliza dura [2000 < d < 2190]	4 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30 cm
5 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
6 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	45.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.44 $W/(m^2 \cdot K)$

U_c calefacción: 0.45 $W/(m^2 \cdot K)$

Protección frente al ruido

Masa superficial: 531.13 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 389.58 kg/m²

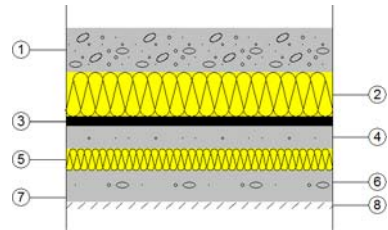
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 57.0(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Guarnecido de yeso a buena vista - Cubierta ecologica (FORJATU METALIKOA) Superficie total 256.79 m²



Listado de capas:

1 - Tierra vegetal [d < 2050]	10 cm
2 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	10 cm
3 - Polisulfuro	2 cm
4 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
6 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	5 cm
7 - Acero	2 cm
8 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
9 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	40.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.19 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.20 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 640.00 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 200.00 kg/m²

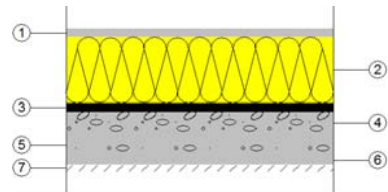
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 47.7(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Faldón formado por forjado de hormigón

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Guarnecido de yeso a buena vista - Deck (FORJATU METALIKOA) Superficie total 206.82 m²



Listado de capas:

1 - Aluminio	2 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	15 cm
3 - Polisulfuro	2 cm
4 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5 cm
5 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	5 cm
6 - Acero	2 cm
7 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
8 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	32.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.19 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.20 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 494.75 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 434.75 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 55.6(-1; -4) dB

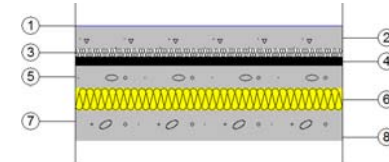
Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estructural

Tipo de impermeabilización: chapa corrugada

1.5.- Suelos en contacto con el exterior

FORJATU METALIKOA - Pavimento de goma Superficie total 11.91 m²



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 - Panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Comfort Nubos PLUS IB 75 "UPONOR IBERIA"	1.9 cm
4 - Polisulfuro	2 cm
5 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5 cm
6 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
7 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	5 cm
8 - Acero	2 cm
Espesor total:	26.15 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.40 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.39 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 517.57 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 98.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 39.1(-1; -2) dB

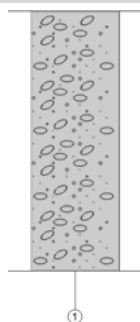
Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 94.3 dB

2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.1.- Compartimentación interior vertical

2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Muro carga ascensor Superficie total 145.73 m²



Listado de capas:	
1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	20 cm
Espesor total:	20 cm

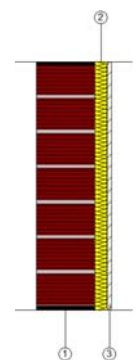
Limitación de demanda energética U_m : 2.88 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 480.00 kg/m²
 Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 60.4(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara Superficie total 1120.78 m²

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 14 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celda cerrada, de 10 mm de espesor; TRASDOSADO: trasdosado directo realizado con placas de yeso laminado - |(10+30) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 30 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total.



Listado de capas:	
1 - Fábrica de bloque de termoarcilla (B)	14 cm
2 - Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	3 cm
3 - Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1 cm
Espesor total:	18 cm

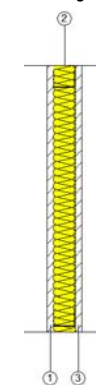
Limitación de demanda energética U_m : 0.67 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 174.45 kg/m²
 Masa superficial del elemento base: 163.80 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 46.9(-1; -4) dB
 Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
 Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 12 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM Superficie total 347.07 m²

Formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y de tipo variable, a cada lado de una estructura metálica de 48 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 78 mm. Alma con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



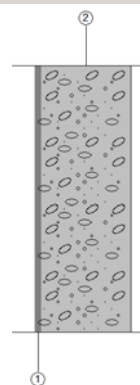
Listado de capas:	
1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
3 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
Espesor total:	7.8 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.52 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 26.67 kg/m²
 Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 45.0(-2; -9) dB
 Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 30

Muro carga ascensor Superficie total 26.15 m²



Listado de capas:	
1 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
2 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	20 cm
Espesor total:	21.5 cm

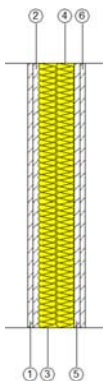
Limitación de demanda energética U_m : 2.79 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 508.50 kg/m²
 Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 61.3(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 120

Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada Superficie total 419.98 m²

Partición de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique especial, sistema tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos arriostrada con placas de yeso laminado formada por montantes y canales, y cartelas de placas de yeso laminado, DFI, Phonique PPH 13 "PLACO"; a cada lado de la cual se atornillan dos placas de yeso laminado, DFI, Phonique PPH 13 "PLACO" y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL", no revestido, de 40 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	1.25 cm
3 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	4 cm
4 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	4 cm
5 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	1.25 cm
Espesor total:	13 cm

Limitación de demanda energética U_m: 0.36 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 51.60 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, R_w(C; C_{tr}): 57.0(-2; -6) dB

Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 60

2.1.2.- Huecos verticales interiores

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 120-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones Ancho x Alto: **90 x 200 cm** n° uds: **18**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K)

Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10

Resistencia al fuego EI2 120

Puerta de entrada a la vivienda, de acero

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 840x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y premarco.

Dimensiones Ancho x Alto: **84 x 204 cm** n° uds: **5**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.59 W/(m²·K)

Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10

Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, con moldura de forma recta; acristalamiento del 40% de su superficie, mediante una pieza de vidrio translúcido incoloro, de 4 mm de espesor, colocado con junquillo clavado; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm** n° uds: **9**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.20 W/(m²·K)

Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de dos hojas, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.

Dimensiones Ancho x Alto: **110 x 200 cm** n° uds: **8**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m²·K)

Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10

Resistencia al fuego EI2 60

puerta entrada grande

Dimensiones Ancho x Alto: **100 x 203 cm** n° uds: **5**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m²·K)

Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)

Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 203x72,5x3,5 cm, de tablero de fibras acabado en melamina, con alma alveolar de papel kraft; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones Ancho x Alto: **145 x 203 cm** n° uds: **3**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 1.64 W/(m²·K)

Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10

Puerta de paso interior, de madera

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones Ancho x Alto: **82.5 x 203 cm** n° uds: **9**

Ancho x Alto: **79.1 x 203 cm** n° uds: **1**

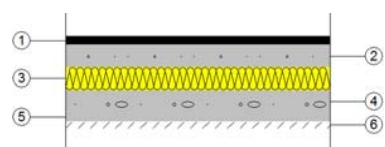
Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m²·K)

Absortividad, α_S: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, α_{500Hz} = 0.06; α_{1000Hz} = 0.08; α_{2000Hz} = 0.10

2.2.- Compartimentación interior horizontal

Guarnecido de yeso a buena vista - FORJATU METALIKOA Superficie total 1416.39 m²



Listado de capas:

1 - Polisulfuro	2 cm
2 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5 cm
3 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	5 cm
5 - Acero	2 cm
6 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
7 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	20.5 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.49 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.46 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

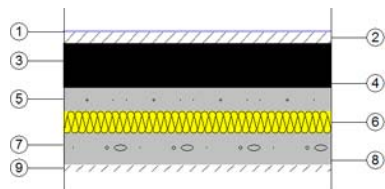
Masa superficial: 436.25 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 141.50 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 43.4(-1; -4) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 87.0 dB

Guarnecido de yeso a buena vista - FORJATU METALIKOA - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento de goma Superficie total 43.24 m²



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Suelo técnico continuo de placa de yeso laminado reforzada con fibras	2.5 cm
3 - Cámara de aire	8 cm
4 - Polisulfuro	2 cm
5 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5 cm
6 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
7 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	5 cm
8 - Acero	2 cm
9 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	31.25 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.44 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.41 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

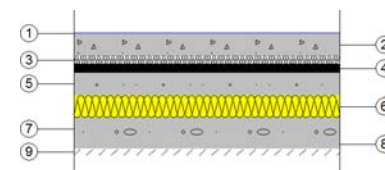
Masa superficial: 556.75 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 262.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 51.8(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 78.4 dB

Guarnecido de yeso a buena vista - FORJATU METALIKOA - Pavimento de goma Superficie total 379.12 m²



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Capa de mortero autonivelante	5 cm
3 - Panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Comfort Nubos PLUS IB 75 "UPONOR IBERIA"	1.9 cm
4 - Polisulfuro	2 cm
5 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5 cm
6 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
7 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	5 cm
8 - Acero	2 cm
9 - Guarnecido de yeso	1.5 cm
10 - Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola	---
Espesor total:	27.65 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.39 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.37 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

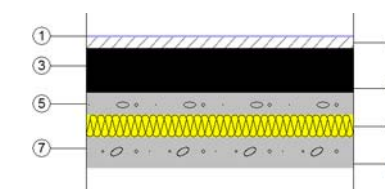
Masa superficial: 534.82 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 98.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 41.5(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 91.9 dB

FORJATU METALIKOA - Suelo técnico continuo de placas de yeso con fibra. Pavimento de goma Superficie total 0.93 m²



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Suelo técnico continuo de placa de yeso laminado reforzada con fibras	2.5 cm
3 - Cámara de aire	8 cm
4 - Polisulfuro	2 cm
5 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5 cm
6 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
7 - Hormigón armado 2300 < d < 2500	5 cm
8 - Acero	2 cm
Espesor total:	29.75 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.44 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.42 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 539.50 kg/m²

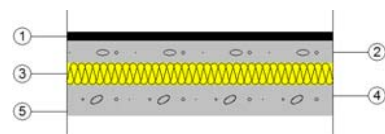
Masa superficial del elemento base: 262.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 50.8(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 79.4 dB

FORJATU METALIKOA

Superficie total 163.56 m²



Listado de capas:

- 1 - Polisulfuro 2 cm
 - 2 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300 5 cm
 - 3 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] 5 cm
 - 4 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 5 cm
 - 5 - Acero 2 cm
- Espesor total: 19 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.49 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.46 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 419.00 kg/m²

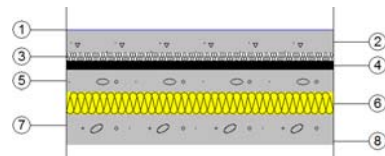
Masa superficial del elemento base: 141.50 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 41.7(-1; -3) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 88.7 dB

FORJATU METALIKOA - Pavimento de goma

Superficie total 17.36 m²



Listado de capas:

- 1 - Pavimento de goma 0.25 cm
 - 2 - Capa de mortero autonivelante 5 cm
 - 3 - Panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Comfort Nubos PLUS IB 75 "UPONOR IBERIA" 1.9 cm
 - 4 - Polisulfuro 2 cm
 - 5 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300 5 cm
 - 6 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] 5 cm
 - 7 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 5 cm
 - 8 - Acero 2 cm
- Espesor total: 26.15 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.39 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.37 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 517.57 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 98.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 39.1(-1; -2) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 94.3 dB

3.- MATERIALES

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Acero	2	7800	50	0.0004	450	1000000
Aluminio	2	2700	230	0.0001	880	1000000
Caliza dura [2000 < d < 2190]	4	2095	1.7	0.0235	1000	150
Cámara de aire	8	1000	0.5	0.16	1000	1
Capa de mortero autonivelante	5	1900	1.3	0.0385	1000	10
Cuarzo	2	2200	1.4	0.0143	750	1000000
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5	30	0.029	1.7241	1000	20
Fábrica de bloque de hormigón	30	1000	1.154	0.26	1000	10
Fábrica de bloque de termoarcilla	14	1170	0.438	0.32	1000	10
Fábrica de bloque de termoarcilla	19	1080	0.432	0.44	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5	930	0.406	0.16	1000	10
Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón)	30	1241.11	1.429	0.21	1000	80
FR FR Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	25	1660	1.64	0.1524	1000	10
Guarnecido de yeso	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6
Hormigón armado 2300 < d < 2500	5	2400	2.3	0.0217	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	20	2400	2.3	0.087	1000	80
Hormigón armado 2300 < d < 2500	30	2400	2.3	0.1304	1000	80
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	5	2150	1.65	0.0303	1000	70
Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL"	4	40	0.035	1.1429	840	1
Lana de roca Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	4	50	0.035	1.1429	840	1
Lana mineral	4	50	0.035	1.1429	840	1
Lana mineral	4.5	40	0.036	1.25	1000	1
Lana mineral Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	10	50	0.035	2.8571	840	1
Moquetas revestimientos textiles	2	200	0.06	0.3333	1300	5
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	5	1125	0.55	0.0909	1000	10
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	3	40	0.031	0.9677	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.031	1.5484	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	15	40	0.031	4.8387	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	5	40	0.041	1.2195	1000	1
Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	3	80	0.034	0.8824	840	1
Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	6	80	0.034	1.7647	840	1
Panel de tetones de poliestireno expandido modificado (NEO-EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, modelo Comfort Nubos PLUS IB 75 "UPONOR IBERIA"	1.9	30	0.039	0.4872	1000	20
Pavimento de goma	0.25	1200	0.17	0.0147	1400	100000
Placa de yeso laminado	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO"	1.25	968	0.25	0.05	1000	10

Capas						
Material	e	ρ	λ	RT	Cp	μ
Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1	825	0.25	0.04	1000	4
Polisulfuro	2	1700	0.4	0.05	1000	10000
Revestimiento de panel composite Alucobond Plus "ALUCOBOND"	0.4	1350	0.3	0.0133	1000	1
Solera de hormigón armado	15	2500	2.3	0.0652	1000	80
Suelo técnico continuo de placa de yeso laminado reforzada con fibras	2.5	1500	0.44	0.0568	1000	40
Tierra vegetal [d < 2050]	10	2000	0.52	0.1923	1840	1
XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [0.034 W/[mK]]	10	37.5	0.034	2.9412	1000	100
Yeso proyectado acabado con enlucido	1.5	1150	0.57	0.0263	1000	6

Abreviaturas utilizadas		
e	Espeor (cm)	RT Resistencia térmica (m ² .K/W)
ρ	Densidad (kg/m ³)	Cp Calor específico (J/(kg.K))
λ	Conductividad térmica (W/(m.K))	μ Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()

ANEXO I CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Sarjia		
Dirección	Junkal kalea		
Municipio	Irún	Código Postal	20302
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	D1	Año construcción	2017
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	9899319		

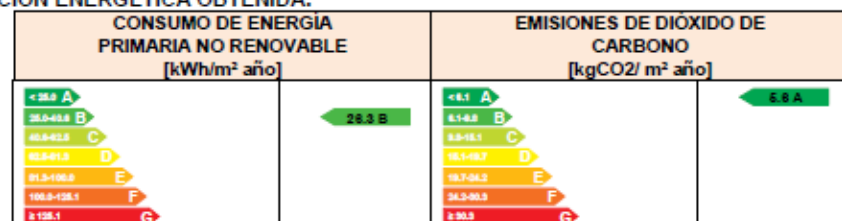
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<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	olatz esnaola	NIF(NIE)	44571169K
Razón social	UPV/EHU	NIF	1235486516688791
Domicilio	Campus upv guipuzcoa		
Municipio	Irún	Código Postal	20305
Provincia	Guipúzcoa	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	kajssdkasndks@gmail.com	Teléfono	666666666
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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: 01/05/2017

Firma del técnico certificador

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

Registro del 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]	4900.0
---------------------------	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Fachada ventilada norte	Fachada	253.6	0.28	Conocidas
Fachada ventilada sur	Fachada	287.0	0.28	Conocidas
fachada ventilada Este	Fachada	368.0	0.28	Conocidas
Muro cortina este	Fachada	142.5	0.66	Conocidas
Fachada ventilada oeste	Fachada	312.0	0.28	Conocidas
Muro cortina oeste	Fachada	265.0	0.66	Conocidas
Suelo con aire	Suelo	13.3	0.49	Conocidas
Muro con terreno	Fachada	267.4	0.39	Estimadas
Cubierta deck	Cubierta	1311.0	0.19	Conocidas
Cubierta ecologica	Cubierta	287.0	0.19	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco simple norte	Hueco	28.0	2.72	0.48	Conocido	Conocido
Hueco simple sur	Hueco	2.0	2.72	0.58	Conocido	Conocido
Hueco simple 1 este	Hueco	42.0	2.72	0.48	Conocido	Conocido
Hueco simple 2 este	Hueco	10.0	2.72	0.48	Conocido	Conocido
Hueco simple 1	Hueco	14.0	2.72	0.48	Conocido	Conocido
Hueco simple 2	Hueco	10.0	2.72	0.48	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		148.8	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		221.3	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	200.0
--	-------

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				

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	4900.0	Intensidad Media - 12h

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	E
	3.53		0.27	
Emisiones globales [kgCO2/m² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	C	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	-
	1.77		0.00	

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

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	0.00	0.00
Emisiones CO2 por otros combustibles	5.57	27300.76

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	D
	16.66		1.28	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	-
	8.36		0.00	

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

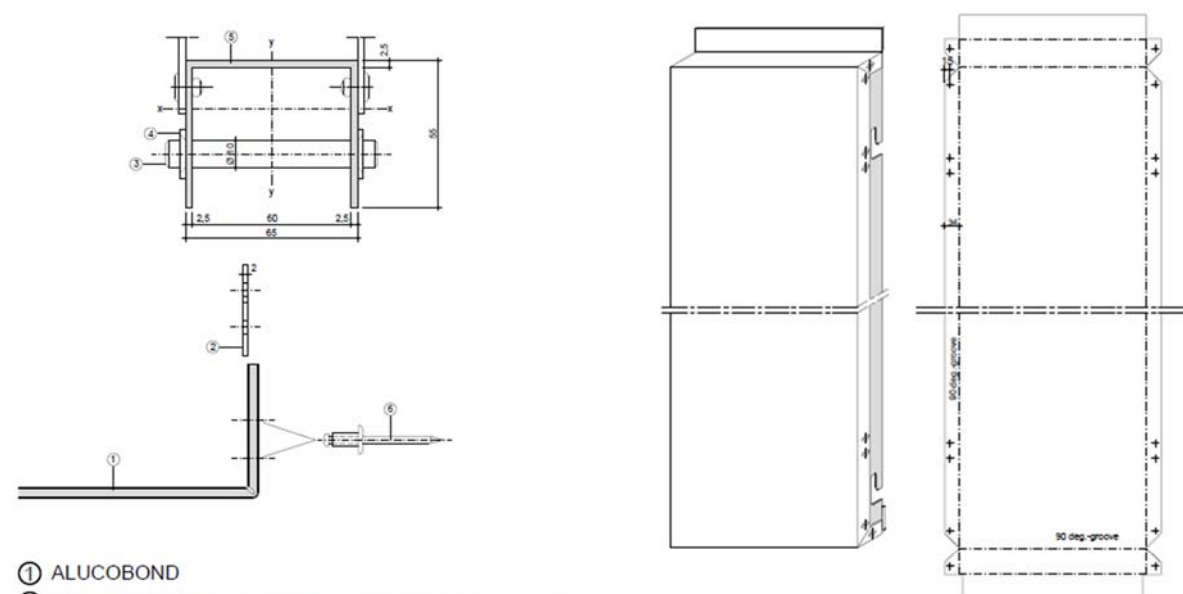
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción [kWh/m² año]	Demanda de refrigeración [kWh/m² año]

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

1.3_DOKUMENTAZIO KOMERTZIALA

PANEL COMPOSITE ALUCOBOND PLUS "ALUCOBOND"



- ① ALUCOBOND
- ② Corner sheet made of EN AW-5754 (AlMg3), thickness: 2 mm
- ③ Stainless steel bolt, 10 mm dia., 80 mm length
- ④ STARLOCK quick fastener
- ⑤ U-Section 65/55/2,5, Weight 1147 g/m Periphery 345 mm
 $I_x = 13,63 \text{ cm}^4$, $W_x = 3,71 \text{ cm}^3$, $I_y = 31,37 \text{ cm}^4$, $W_y = 9,65 \text{ cm}^3$
- ⑥ Aluminium-blind rivet, with stainless steel mandrel, 5 mm dia., head-dia. 11 mm
 Rivetable thickness = total material thickness plus 2 mm

LANA MINERAL ROCKPLUS -E- 220 "ROCKWOOL"



Comportamiento Térmico

En las siguientes tablas mostramos el espesor recomendado por zona climática

	Espesores por zona climática (mm)*				
	A	B	C	D	E
Confortpan 208	40	40	40	40	40
Rockcalm-E 211	40	40	40	40	40
Rockplus-E 220	40	40	40	40	40
Alharock-E 225	40	40	40	40	40

Nota: Esta solución cumpliría los requerimientos térmicos del CTE con 20 mm en todas las zonas. No obstante se recomienda un espesor de 40 para que se cumpla igualmente el requerimiento acústico. Mismo espesor para los cuatro paneles recomendados

BLOQUE DE TERMOARCILLA



Gran aislamiento térmico, acústico y resistencia al fuego.



PANEL DE LANA DE ROCA LABELROCK



PLACA DE YESO LAMINADO LABELROCK (CON LANA DE ROCA) "ROCKWOOL"



Comportamiento Térmico

En las siguientes tablas mostramos el espesor recomendado por zona climática, para los productos Rockcalm-E 211, Rockplus-E 220, Alpharock-E 225 y Labelrock 406.110.

Aislamiento por el interior, Trasdoso PYL		Espesores por zona climática (mm)				
		A	B	C	D	E
CTE, Puentes térmicos aislados*	Rockcalm-E 211	40	40	60	80	120
	Rockplus-E 220	40	40	60	80	120
	Alpharock-E 225	40	50	60	70	90
	Labelrock 406.110	40	50	60	70	100
CTE, Puentes térmicos compensados**	Rockcalm-E 211	60	60	80	120	220
	Rockplus-E 220	60	60	80	120	220
	Alpharock-E 225	50	60	70	80	110
	Labelrock 406.110	40	50	70	80	120
CTE PLUS***	Rockcalm-E 211	100	120	200	220	240
	Rockplus-E 220	100	120	200	220	240
	Alpharock-E 225	110	120	190	210	230
	Labelrock 406.110	100	120	180	210	230

* Espesores calculados para muros con huecos en edificios plurifamiliares con puentes térmicos en caja de persiana y pilares en frente de fachada aislados.

** Espesores calculados para muros con huecos en edificios plurifamiliares con puentes térmicos en caja de persiana y pilares en frente de fachada compensados, es decir sin aislar.

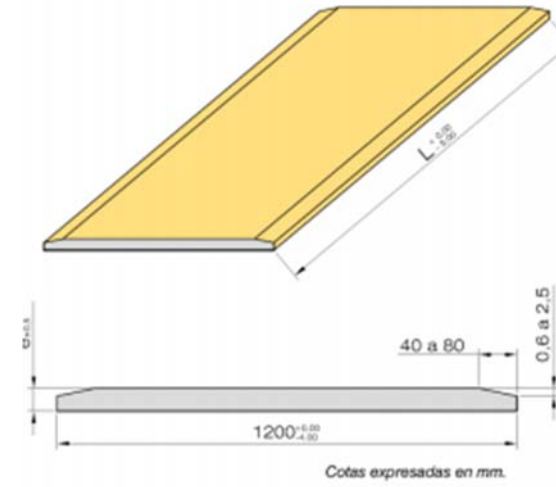
*** Espesores calculados para muros con huecos en edificios plurifamiliares con puentes térmicos en caja de persiana y pilares en frente de fachada aislados. La sección constructiva varía en función de los requerimientos más estrictos del CTE-PLUS.

PLACA DE YESO LAMINADO [PYL] 750 < D < 900

PLACA DE YESO LAMINADO CON AISLAMIENTO ACÚSTICO DFI "PLACO"

Sistemas PLADUR® - TABIQUES ESTRUCTURA SIMPLE

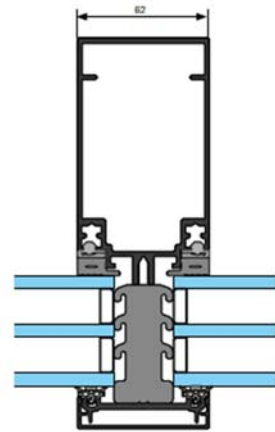
GRUPO DE SISTEMA	SISTEMA	PLACAS	MASA SUPERFICIAL (kg/m²)	ALTURA MÁXIMA (m)				RESISTENCIA TÉRMICA m²K/W	AISLAMIENTO ACÚSTICO (dBA)		RESISTENCIA AL FUEGO EI (minutos) ⁹⁹⁾			
]]]]			R _a	R _w (C, Ctr)	N	H1	I	F
				600	400	600	400		Ref. Ensayo	Ref. Ensayo	Ref. Ensayo	Ref. Ensayo		
 TABIQUES SENCILLOS	72 (46) MW	2 x 13	25	-	2,80	-	3,30	1,61	39,5	40 (-2,-8)	SÓLO REFORMA			
									AC3-D1-78.10					
	76 (46) MW	2 x 15	26	2,60	2,80	2,95	3,30	1,63	43,5	46 (-3,-8)	EI-30 ⁽⁹⁹⁾	EI-60 ⁽⁹⁾		
									AC3-D7-92.7	0511260013	32305357			
	82 (46) MW	2 x 18	33	2,80	3,10	3,35	3,70	1,65	44	47 (-4,-11)	EI-60 ⁽⁹⁹⁾	No aplica		
									*10.05 / 100.104 ^{AA}	6363195				
	100 (70) MW	2 x 15	26	3,20	3,55	3,80	4,20	2,18	46,9	48 (-1,-5)	EI-30 ⁽⁹⁹⁾	EI-60 ⁽⁹⁾		
									AC3-D5-99-II	0511260013	32305357			
106 (70) MW	2 x 18	33	3,60	3,95	4,25	4,70	2,20	46	47 (-2,-5)	EI-60 ⁽⁹⁹⁾	No aplica			
								CTA-276-05 / AER ^{AA}	6363195					
120 (90) MW	2 x 15	28	3,90	4,30	4,60	5,10	2,73	48	50 (-3,-9)	EI-30 ⁽⁹⁹⁾	EI-60 ⁽⁹⁾			
								*10.05 / 100.108	0511260013	32305357				
126 (90) MW	2 x 18	35	4,35	4,80	5,15	5,70	2,75	49	51 (-3,-7)	EI-60 ⁽⁹⁹⁾	No aplica			
								*10.05 / 100.109 ^{AA}	6363195					



DATOS TÉCNICOS:

- Cartón cara: Beige
- Cartón dorso: Gris
- Tipo de borde longitudinal: Borde afinado (BA)
- Tipo de borde transversal: Borde cuadrado (BC)
- Coef. conductividad térmica: 0,25 W / mK
- Resistencia al vapor de agua (μ): 10 (EN 12524)
- Reacción al fuego: A2 - s1 - d0
- Anchura: 1.200 mm
- Designación: Tipo I, D, F, R (EN 520)

VIDRIO TRIPLE "SPINAL"



Espuma de alto aislamiento térmico



VENTANA UNICITY HI

UNICITY HI,
un diseño elegante

Líneas modernas
y elegantes

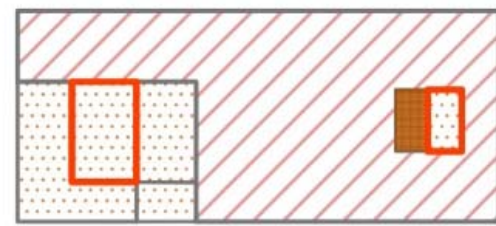
- Producto testado en ENSATEC según UNE - EN ISO 10277-1 :2000.
- Herrajes de aluminio.
- Drenaje oculto para una estética exterior cuidada.
- Acristalamiento hasta 42 mm.



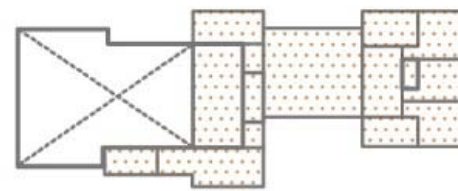
2_SUTEEN AURKAKO ATONDUREN DISEINUA

2.1_INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

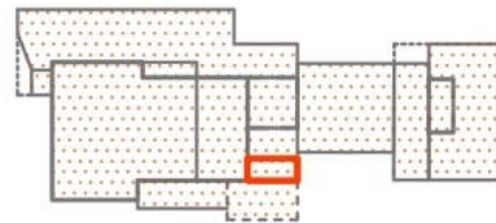
Suteen aurrean ondo erantzuteko diseinatzen da eraikina EKT-ko SI atalean eskatzen den bezala. Eraikinaren erabilerari dagokionez, 2 sektoretan banatzen da. Alde batetik, eraikinaren erabilera nagusia den gune kulturalarena eta, bestetik, autoen aparkalekuarena. Aurrenekoa kontutan hartu behar da 2000m² baino handiagoa dela eta honek instalakuntza batzuk eskatuko dituela, eta, bestetik, sotoko solairuan dagoen aparkalekuak ere eskakizun bereziak izango dituela 500m² baino handiagoa delako eta gorako ebakuazioa behar duelako.



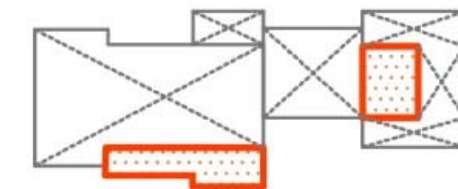
SOTO SOLAIRUA






1. SOLAIRUA



BEHE SOLAIRUA



2. SOLAIRUA

-  SEKTORE 1: APARKALEKUA
-  SEKTORE 2: KONKURRENTZIA PUBLIKOA
-  ARRISKO BEREZIKO LOKALA

Diseinu aldetik hainbat erabaki hartu dira. Alde batetik, esan beharra dago, eraikinean 4 eskailera daudela, baino horietako 2k konektatzen dituztela eraikineko 4 solairuak. Gainontzeko biak auditorioarekin zerikusia duten programak konektatuko dituzte: lehenengoak harrera gunea eta auditorioaren goiko sarrera eta bigarrenak, aldiz, kamerinoen gunea “backstage”-arekin. Horrenbestez, ondorioztatzen da eskailera nahiko daudela erabiltzaileen ebakuazioan solairuko eta eraikineko irteerak luzeegiak ez daitezen izan. Gainera, eskailera hauek, arrisku bereziko lokaletatik eta aparkalekuetatik babestuak gera daitezen babestu gisa diseinatu dira. Ibilbideek zabalera egokiak dituzte erabiltzaileen ibilbidea ziurtatzeko eta atarteak ere behar den lekuetan ipini dira.

Bestalde, Itxiturek erresistentzia nahikoa dute, espazio bakoitzak dituen eskakizunei erantzunez, eta era berean ate eta leihoek erresistentzia horrekin ixten dituzte hormetako zuloak. Ebakuazio ibilbideak eta solairu- zein eraikin-irteerak seinaleztapen egokiaz adierazita daude, poliestireno fotoluminiszenteko kartelen bidez Hauek 10 metroko distantziak ikus daitezke eta ikusmen-altuera aiposean hormetan kokaturik daude.

Suteen detekzio eta itzaltzea ziurtatzen da erabilerak eta azalerek dituzten eskakizunei erantzunez. Arauak 2000m² baino handiagoko sektoreetan su detekzioa eskatzen du. Horregatik, detekzio moduan detektagailu termobelozimetrokoak erabili dira. Detekzioak alarma pulsagailuak eskatzen ditu eta baita sirena akustikoak ere. Pulsagailu horiek dagokien seinaleztapenaz adierazirik daude, poliestireno fotoluminiszenteko kartelen bidez, 10 metroko distantziak ikus daitezkeenak eta ikusmen-altuera aiposean hormetan kokaturik. Eskuzko su extintzioa egiteko, suhiltzailu eramangarri hornitu da eraikina, hauts kimiko ABC erabileranitzak direnak. Gainera, ekipatutako Sute Ahoak (BIE) ere kokatu dira proiektuan zehaztutako lekuetan, 25 mm-koak direnak eta hormetan zintzilikaturik agerian egongo direnak.

Beste berezitasun bat sotoko solairuan dago. Aparkalekuetako gunean ebakuazio ibilbidea 60m-koa denez, bertan su hitzailu automatikoak ipini dira arauak eskatzen duen moduan, eta baita suaren detekzio automatikoa ere aurreikusi da.

Azkenik barrualdetik suteen zabaltzea ekiditeko azaldutako atondurek egingo dute lan; kanpoaldeko zabaltzea, ordea, beste hainbat diseinu eta atonduren bidez ekidituko da. Diseinuari dagokionez, leihoen eta estalkien proposamenaz eta eraikinaren kokapena beste eraikinetatik distantzia minimoa betetzen denez, suteen kanpoko zabaltzea ez gertatzea ziurtatzen da. Sute kasuan suhiltzaileen lana aproposa izatea ziurtaturik geratzen da, eraikinaren inguruak suhiltzaileen lanerako eta haien garraioentzako prest baitago eta Junkal kalean hidrante baten beharra ikusten da.

Atondura hauek guztiak CYPECAD MEP programa informatikoaren bidez kalkulatu dira eta araudiaren zuritzea ere honen bidez egin da.

2.2 ARAUDIAREN BETETZEA: EXIGENCIA BÁSICA SI

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

ÍNDICE

SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

1.1.- Escaleras protegidas

1.2.- Vestíbulos de independencia

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS 3

2.- CUBIERTAS 3

SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

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

3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN 4

4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

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

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

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Aparcamiento_1	-	1538.43	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 60-C5
Sc_Docente_1 ⁽⁴⁾	4000	2568.92	Docente	EI 60	EI 90	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 120-C5
				EI 120	EI 120	EI ₂ 60-C5	2 x 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.
⁽⁴⁾ Sector con plantas sobre y bajo rasante, que originan requerimientos distintos en las paredes, techos y puertas que delimitan con otros sectores de incendio, según la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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 ₂ 120-C5

Escalera_2	2 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 180	EI ₂ 60-C5	2 x EI ₂ 120-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
vestibulo independencia garaje	14.83	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-C5
vestibulo garaje	8.80	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
vestibulo almacén	7.43	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-C5
vestibulo garaje 2	1.96	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-C5
vestibulo garaje 3	2.01	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-C5
entrada 3	12.39	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 60-C5
vestibulo 3	16.45	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-C5
vestibulo sala de maquinas	4.51	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-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
sala tecnica	43.93	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 120-C5
almacén	132.02	Alto	EI 180	EI 180	2 x EI ₂ 45-C5	2 x EI ₂ 60-C5
cuarto residuos	32.34	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 120-C5
insalaciones 20	86.50	Medio	EI 120	EI 180	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-C5
insalaciones 2	74.21	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 120-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.

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.

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

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

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-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) (‘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) (‘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⁾
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C _{FL} -s1

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

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⁾	Norma Proyecto
Planta baja	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede	
Planta baja	vidrio triple	No	No procede	
Planta 1	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede	
Planta 1	vidrio triple	No	No procede	
Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	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	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede
Planta baja - Planta 1	vidrio triple	No	No procede
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con paneles composite	No	No procede
Planta 1 - Planta 2	vidrio triple	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.

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

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

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	D _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Aparcamiento_1 (Uso Aparcamiento), ocupación: 39 personas									
Sótano	1538	15	20	1	2	43.8 + 18.8 *	58.1	0.80	0.90
Sc_Docente_1 (Uso Docente), ocupación: 290 personas									
Planta 2	0	0	0	1	1	25	0.5	---	---
Planta 1	590	5.3	86	1	1	25	24.5	0.80	1.45
			2	1	2	25 + 25	14.8	0.80	0.82
Planta baja	1011	8.1	6	1	2	25 + 25	14.3	---	---
			39 (79)	1	1	25	3.3	0.80	1.10
			6	1	1	50	6.6	0.80	1.00
			12 (20)	1	4	25 + 25	35.7	0.80	1.10
			13	1	4	25 + 25	5.9 + 8.3	0.80	0.82
			17	1	4	25 + 25	7.1	0.80	1.64
			16	1	4	25 + 25	5.7	0.80	1.64
			13	1	4	25 + 25	10.5	0.80	1.64
			18	1	1	50	28.7	0.80	1.64
			(106)	1	1	25	5.3	0.80	1.64
			17	1	4	25 + 25	14.5 + 4.6	0.80	0.82
			39 (79)	1	5	25 + 25	34.3	0.80	1.10
			(52)	1	1	25	6.2	0.80	1.00
Sótano	112	2.1	16	1	4	25 + 25	14.0 + 3.1	0.80	1.00
			34	1	2	25 + 25	17.1	0.80	0.82
			20	1	2	25 + 25	26.1	0.80	0.82

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, D_{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).

* Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 1 de tabla 3.1 (DB SI 3).

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

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

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
sala tecnica	Sótano	Bajo	1	1	25 + 10	9.0 + 0.5	0.80	0.90
almacén	Sótano	Alto	1	2	25 + 25	13.3 + 14.3	0.80	1.10
cuarto residuos	Planta baja	Bajo	1	1	25	6.9	0.80	0.84
insalaciones 20	Planta 2	Medio	1	1	25 + 10	16.4 + 2.8	0.80	0.90
insalaciones 2	Planta 2	Medio	1	1	25	16.3 + 2.7	0.80	0.90

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

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) ⁽¹⁾	Protección ⁽²⁾⁽³⁾		Tipo de ventilación ⁽⁴⁾	Ancho y capacidad de la escalera ⁽⁵⁾	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	3.80	EP	EP	Por conductos	1.00	222
Escalera_1	Descendente	4.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160
Escalera_2	Ascendente	3.80	EP	EP	Por conductos	1.10	263
Escalera_2	Descendente	4.00	NP	NP	No aplicable	1.10	176
Escalera_3	Ascendente	3.80	NP	NP	No aplicable	1.00	100
Escalera_4	Descendente	4.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160
Escalera_5	Descendente	4.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160
Escalera_6	Descendente	4.00	NP	NP	No aplicable	1.00	160

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:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

Se ha previsto un sistema de control del humo de incendio, por existir una zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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 ⁽⁴⁾
Sc_Aparcamiento_1 (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (12)	Sí (9)	No	Sí (15)	Sí (181)
Sc_Docente_1 (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (108)	Sí (16)	No	Sí (36)	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. ⁽⁴⁾ Se indica el número de rociadores dispuestos en el sector de incendio. El reparto y disposición de rociadores se ha realizado en base a las disposiciones de la norma UNE EN 12845:05. En los sectores protegidos con una instalación automática de extinción, las longitudes permitidas de los recorridos de evacuación aumentan un 25%, en aplicación de la nota al pie de la tabla 3.1, DB SI 3. 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
sala tecnica	Bajo	Sí (2 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	Sc_Aparcamiento_1
almacén	Alto	Sí (2 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	Sc_Docente_1
cuarto residuos	Bajo	Sí (1 dentro)	Sí (1)	Sc_Docente_1
insalaciones 20	Medio	Sí (2 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	Sc_Aparcamiento_1
insalaciones 2	Medio	Sí (3 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	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 'Aparcamiento' es de 1669 m². Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida de uso 'Docente' es de 2853 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.

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (4.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (4.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
almacén	Local de riesgo especial alto	Planta baja	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 180
cuarto residuos	Local de riesgo especial bajo	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Sc_Docente_1	Docente	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60
Sc_Docente_1	Docente	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	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.

2.3 INFORMAZIO KOMERTZIALA

SU HITZALGAILUA

Suhitzalgailu eramangarria, hauts kimiko ABC erabileranitzak.

Horman zintzilikaturik egongo dira, agerian eta dagokion seinaleztapenarekin adierazita.

Zorutik 1.50 metroko altueran zintzilikaturik egongo dira.

Seinaleak poliestireno fotoluminiszentekoak izango dira, 210 x 210 mm-koak.



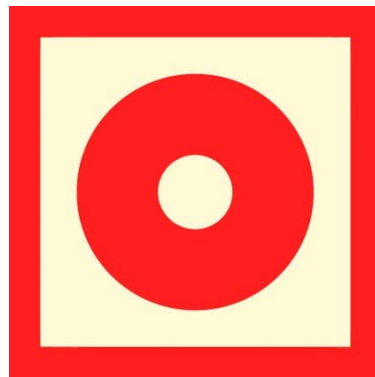
SIRENA AKUSTIKOA ETA PULSAGAILUA

Barrualdetarako sirena akustikoa definituta dago proiektuan, alarma pulsagailuz aktibatu daitekeena.

Sirena sabaian kokatuko da, zorutik 3.30 metroko kotan.

Alarma pulsagailua, ordea, horman zintzilikaturik egongo da, zorutik 1.20 metroko altuera irisgarrian.

Alarma pulsagailua dagokion seinaleaz adierazita egongo da, poliestireno fotoluminiszenteko 210 x 210 mm-ko seinaleaz.



DETEKTAGAILU TERMOBELOZIMETRIKOA

Detektagailu termobelozimetrokoek suteak detektatzeko gai izango dira.

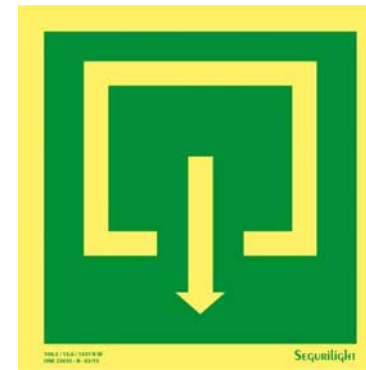
Aparatuen kokapena sabaian izango da 3.30 metroko altueran.



IRTEERA ETA NORABIDE SEINALEAK

Seinaleak poliestireno fotoluminiszentekoak izango dira, 210 x 210 mm-koak.

Kokapena zorutik 1.50 metroko altuerara izango da, horman ikusterrazak izan daitezen, 10 metroko distantziaraino.



BIE

Ekipatutako Sute Ahoz hornituko da proiektua.

25 mm-koak izango dira.

Hormetan zintzilikaturik egongo dira 1.50 metroko altueran



HIDRANTEA

Eraikinaren kanpoaldean kokatzen da,

Juncal kalearen puntu irisgarri batean eta eraikinetik gertu.

Zoru kotatik gainera aterako da eta agerikoa izango da.

Rakore eta tapoiekin atonduko da.

Karretea 300-koa izango da eta diametroa 4"-koa.



3_AIREZTAPEN ETA KLIMATIZAZIOA

3.1_INSTALAZIOAREN DESKRIBAPENA

Proiektuan hartu zen hasierako erabaki nagusia klima eta aireztapenerako Bero ponpa alderantzikagarria erabiltzea izan zen. Eraikinaren barneko espazioen tamaina handia dela eta, hoberen funtzionatzen duen sistema da hau. Honen bidez eraikinaren aireztapen beharra eta klimatizazioa aldi berean ebatzen dira eta instalazioaren tamaina murrizten da bi behar hauek sistema bakarraz planteatuz. Gainera, udara eta neguko tenperaturei aurre egiten die. Neguan kanpotik hartutako aire hotza berotzen du eta udan, aldiz, aire bero hori hozten du. Ez hori bakarrik, sistema hau oso eficientea da energiaren aurrezpena kontutan hartzen badugu. Behin berotu edo hoztutako airea eraikinera sartu eta aire hori erabili ondoren, itzulera tutuetatik itzultzen da berriro ere makinera eta guztia bota beharrean, hau filtro batzuetatik igaro eta berriro ere eraikin barrura botatzen du, hórrela energiaren %80 aurreztuz.

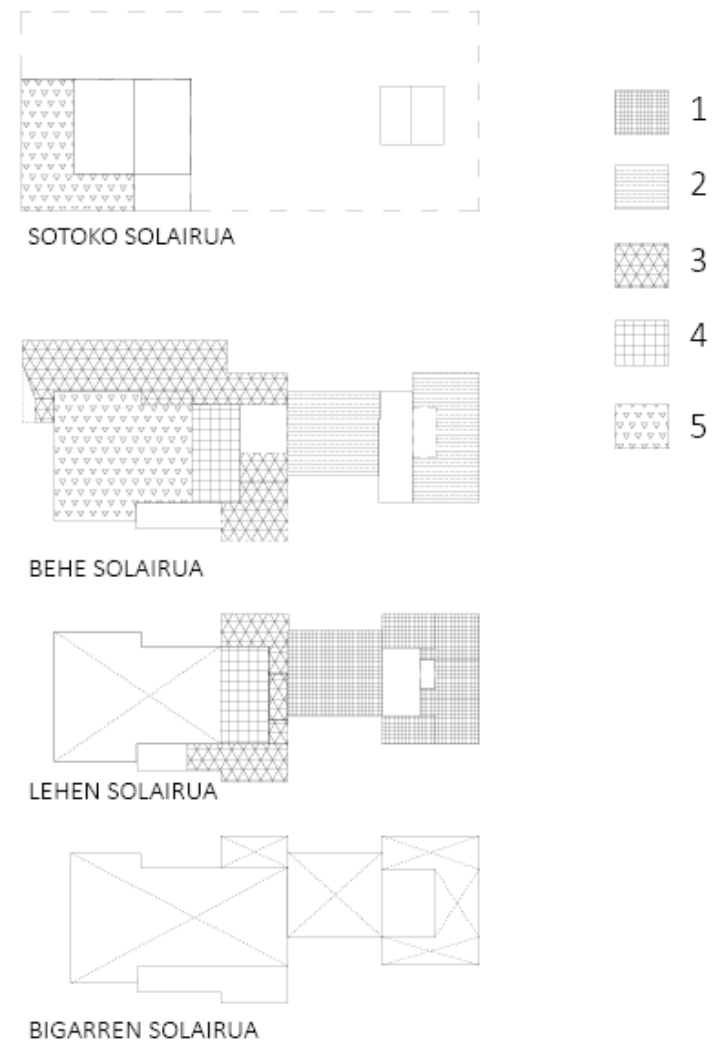
Kontutan hartu den beste arlo bat eraikina osatzen duen programa bakoitzaren ordutegia da. Horregatik, auditorioa eta bere inguruak bero ponpa batzuk izango ditu eta Mediateka, taberna eta entsegu gelek beste batzuk. Horrenbestez, eraikinean 2 instalazio gela gordetzen dira instalazio honetarako, biak estalki pean 2. Solairuan, ondoren planoetan ikusgarri izango den moduan.

Bero ponpa hauen definiziora iristeko eraikinaren gune bakoitzaren karga termikoa kalkulatu da. Alde batetik gunearen itxitura termikotik galtzen dena ebatzi da. Bestalde, pertsonako aire berriztatzeengatik galdutako karga termikoa ere kalkulatu da eta honi okupazioaren eta argiztapenaren araberako karga latenteak gehitu zaizkio. Lehen esan bezala, kontutan hartzen da bero berreskurapen sistema ipini dela, bero ponpek barruan zirkulazioan dagoen airearen %80 a berreskuratzen baitute. Horrela, aireztapenean galtzen den karga termikoa murriztu egiten da.

Emaitza bezala, 5 bero ponpen beharra suertatu da hauen tamainak handiegiak izan ez daitezten. Hurrengo eskeman ikusgarri dago bero ponpa bakoitzak klimatizatzen dituen guneak.

Azkenik, klimatizaziorako beharrezkoak diren hodian kokapena ere zehazki pentsatu da. Auditorioan airearen inpulsioa beheko aldetik egiten da hodi bertikalak auditorioaren fatxadari lotutako trasdosatuaren barnean kokatzen direlarik eta baita graden artean ere, airea ikusleen eserlekuen azpitik inpultsatuz. Itzulerako hodiak, aldiz, goiko aldean proposatzen dira, 2. Solairuko planoan ikusten den moduan. Horrela, airearen zirkulazioa bermatzen da. Beste gune berezi batzuk entsegu gelak dira. Hauen altuera bikoitza dela eta, hodian kokapena ere pentsatu beharrekoa zen. Hartutako erabakia hurrengoia izan da: airearen inpulsioa zoru teknikitik doazen hodian bidez egitea, sareta leiho azpian kokatuta eta aire expulzioa, aldiz, gelaren aurkako aldean egitea 2. Solairuko mailan. Gainontzeko guneetan hodiak sabai faltutik eramango dira, Kafetegian izan ezik, bertan hodiak begi bistan eramatea proposatzen baita, bolumen honen itsurarekin bat etorritz.

KLIMATIZAZIO INSTALAKUNTZEN ZONAKATZEA: 5 BERO PONPEN BEHARRA



3.2_ ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA ETA KALKULUA

CTE DB-HE 2 EXIGENCIA BÁSICA: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

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

1.-

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE**EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

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

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

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

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

RITE IT. 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1	6
2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2	2
2.1.- Categorías de calidad del aire interior	8
2.2.- Caudal mínimo de aire exterior	9
2.3.- Filtración de aire exterior	9
2.4.- Aire de extracción	5
3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3	2
4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4	10

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
auditorio	24	21	50
Aulas	24	21	50
Baño no calefactado	24	21	50
cafeteria	24	21	50
Cocina	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Sala polivalente	24	21	50
Vestíbulos	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 unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
			Almacén	
			Aseo de planta	
auditorio			IDA 3 FUMADOR	Sí
Aulas			IDA 1	No
Baño no calefactado		54.0	Baño no calefactado	
cafeteria			IDA 2	No
Cocina	7.2		Cocina	
			Cuarto técnico	
			Escaleras	
			Garaje	
			Hueco de ascensor	
Oficinas			IDA 2	No
			Sala de máquinas	
Sala polivalente			IDA 3 NO FUMADOR	No
			Vestíbulo de independencia	
			Vestíbulos	
			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

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
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
auditorio	AE 1
Aulas	AE 1
Baño no calefactado	AE 1
Cocina	AE 2
Oficinas	AE 1
Sala polivalente	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.

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1	6
1.1.- Generalidades	7
1.2.- Cargas térmicas	7
1.2.1.- Cargas máximas simultáneas	7
1.2.2.- Cargas parciales y mínimas	8
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
2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	8
2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos	9
2.3.- Redes de tuberías	9
3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3	2
3.1.- Generalidades	9
3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas	9
3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización	9
4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5	10
4.1.- Recuperación del aire exterior	10
4.2.- Zonificación	10
5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6	10
6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7	10
7.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	10

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1

1.1.- Generalidades

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

1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Refrigeración

Conjunto: auditorio															
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica					
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)		
aseo 5	Sótano	-2.52	1037.55	1218.98	1066.08	1247.51	123.07	11.65	495.58	63.73	1077.73	1743.09	1743.09		
aseo 6	Sótano	9.04	463.30	584.25	486.51	607.46	48.57	4.60	195.57	74.40	491.11	803.04	803.04		
aseo 7	Sótano	25.62	1049.71	1231.13	1107.58	1289.01	124.85	11.82	502.75	64.58	1119.40	1791.76	1791.76		
aseo 8	Sótano	9.95	462.83	583.78	486.96	607.91	48.50	4.59	195.30	74.53	491.55	803.21	803.21		
vestibulo auditorio	Sótano	-26.50	2971.60	3455.41	3033.46	3517.27	358.21	33.92	1442.43	62.31	3067.38	4959.70	4959.70		
sala de sonido 1	Planta baja	-624.83	14359.97	15964.91	14147.19	15752.13	2602.04	246.40	10477.82	58.06	14393.58	26229.95	26229.95		
auditorio lehen solairua	Planta 1	-10.61	700.79	821.74	710.88	831.84	83.38	7.90	335.75	63.01	718.78	1167.59	1167.59		
Total		-46.61	2162.89	2407.12	2179.76	2423.99	390.90	37.02	1574.07	58.91	2216.78	3998.06	3998.06		
							3779.5	Carga total simultánea				41496.4			

Conjunto: cafetería+mediateca															
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica					
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)		
cafetería	Planta baja	207.15	5955.62	6618.53	6347.66	7010.57	830.88	78.68	3345.76	56.09	6426.34	10356.32	10356.32		
mediateca	Planta baja	3912.71	6166.56	6794.58	10381.65	11009.67	1242.52	117.66	5003.34	92.79	10499.31	16013.00	16013.00		
Total							2073.4	Carga total simultánea				26369.3			

Conjunto: oficinas															
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica					
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)		
tienda 1	Planta baja	963.08	1009.55	1190.97	2031.81	2213.23	120.21	-218.34	179.82	89.58	1813.47	1847.87	2393.06		
tienda 2	Planta baja	122.55	2682.23	3659.15	2888.93	3865.85	781.85	370.18	3444.47	269.28	3259.11	7310.31	7310.31		
entrada 1	Planta baja	-169.28	8060.06	8967.20	8127.50	9034.64	1457.92	138.06	5870.71	58.89	8265.56	14905.35	14905.35		
tickets	Planta baja	447.28	353.88	414.36	825.19	885.67	41.73	-57.59	75.52	103.64	767.60	599.14	961.19		
administracion	Planta 1	3021.42	2012.51	2375.37	5184.95	5547.81	239.46	-434.92	358.21	110.99	4750.03	3915.77	5906.02		
sala de reuniones	Planta 1	1021.91	589.48	710.43	1659.73	1780.68	67.90	-123.31	101.56	124.75	1536.41	1176.86	1882.24		
zona circulacion	Planta 1	-34.32	876.04	980.71	866.98	971.65	155.98	14.77	628.11	59.07	881.75	1599.76	1599.76		
Total							2865.1	Carga total simultánea				31355.1			

Conjunto: aulas															
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica					
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)		
aula 1	Planta 1	2112.62	1484.24	1658.69	3704.76	3879.21	288.73	27.34	1162.67	125.73	3732.10	5041.88	5041.88		
aula 2	Planta 1	1910.18	1852.57	2061.91	3875.64	4084.98	364.11	34.48	1466.20	109.77	3910.12	5551.18	5551.18		
aula 3	Planta 1	58.03	1647.70	1822.15	1756.90	1931.35	329.05	31.16	1325.03	71.25	1788.06	3256.38	3256.38		

Conjunto: aulas															
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica					
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)		
aula 4	Planta 1	1445.71	1867.49	2076.83	3412.59	3621.93	367.65	-536.58	915.08	88.85	2876.01	3912.15	4537.01		
aula 5	Planta 1	1955.85	1364.58	1504.14	3420.04	3559.60	276.69	-502.53	413.89	103.40	2917.51	2924.20	3973.49		
aula 6	Planta 1	185.31	6520.41	7183.32	6906.89	7569.80	1314.33	124.46	5292.49	70.46	7031.35	12862.29	12862.29		
Total							2940.6	Carga total simultánea				33548.1			

Calefacción

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: auditorio						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
aseo 5	Sótano	546.14	165.70	601.68	1310.28	1313.52
aseo 6	Sótano	163.49	65.39	237.45	465.05	466.33
aseo 7	Sótano	420.42	168.10	610.39	1195.62	1198.92
aseo 8	Sótano	236.08	65.30	237.11	537.21	538.49
vestibulo auditorio	Sótano	1194.59	482.29	1751.25	3418.68	3428.13
sala de sonido 1	Planta baja	3640.15	3503.39	9938.36	17013.20	17081.89
auditorio lehen solairua	Planta 1	109.74	526.31	1493.02	2118.75	2129.07
Total					26614.01	26713.79

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: cafetería+mediateca						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
cafetería	Planta baja	3581.78	1118.70	4062.08	8740.62	8762.56
mediateca	Planta baja	3460.60	2445.79	3796.59	9276.17	9702.98
Total					18016.79	18465.54

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: oficinas						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
tienda 1	Planta baja	704.16	284.71	587.71	1510.77	1576.58
tienda 2	Planta baja	854.16	5388.24	597.25	6672.80	6839.65
entrada 1	Planta baja	4145.19	1962.94	5568.44	11638.09	11676.57

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: oficinas						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
administracion	Planta 1	1163.41	517.47	1170.71	2745.83	2851.60
sala de reuniones	Planta 1	381.97	146.72	331.93	830.63	860.62
zona circulacion	Planta 1	142.65	210.02	595.77	944.32	948.44
Total					24970.08	25396.68

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: aulas						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
aula 2	Planta 1	661.45	698.81	1112.57	2356.89	2472.83
aula 3	Planta 1	286.40	631.47	1005.44	1818.56	1923.31
aula 4	Planta 1	623.34	705.54	1123.37	2335.22	2452.26
aula 6	Planta 1	1479.12	1769.61	4016.00	7230.02	7264.72
Total					15671.73	16136.43

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
auditorio	30.33	32.13	34.01	35.27	38.19	37.25	41.50	41.48	39.67	37.30	32.15	30.13
oficinas	21.08	22.86	24.63	25.85	28.34	27.94	31.36	31.27	29.43	27.18	22.70	20.94
aulas	21.73	24.13	26.78	28.53	31.01	30.28	33.55	33.45	31.67	28.85	23.57	21.34
cafeteria+mediateca	16.27	18.35	20.74	22.28	24.27	23.96	26.37	26.29	24.76	22.38	17.88	16.01

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
auditorio	26.61	26.61	26.61
oficinas	24.97	24.97	24.97
aulas	19.04	19.04	19.04
cafeteria+mediateca	18.02	18.02	18.02

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.- 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 2 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 1 (Planta 2 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 1 (Planta 2 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Planta 2 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 3 (Planta 2 - Planta 3)	Climatización	SFP3	SFP4

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 MC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), 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 11 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

Equipos	Referencia
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-240 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 59,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 40,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 62,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,3, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial 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 7,5 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 3	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 MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), 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 11 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

2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

2.3.- Redes de tuberías

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

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3

3.1.- Generalidades

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

3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
auditorio	THM-C1
oficinas	THM-C1
aulas	THM-C1
cafetería+mediateca	THM-C1

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

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

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

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

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

4.1.- Recuperación del aire exterior

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

Tipo	N	Caudal (m³/h)	ΔP (Pa)
Tipo 1	3000	12000.0	755.4
Tipo 2	3000	15900.0	833.9
Abreviaturas utilizadas			
Tipo	Tipo de recuperador	ΔP	Presión disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-240 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 59,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 40,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 62,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,3, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial 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 7,5 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

Recuperador	Referencia
Tipo 2	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 MRC00 (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), 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 11 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

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1.

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.

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 MCOO (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), 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 11 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	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-240 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 59,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 40,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 62,6 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3,3, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje MRCOO (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador axial 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 7,5 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 3	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 MRCOO (toma de extracción de aire con compuerta motorizada, circuito de recuperación del aire de extracción, toma de aire exterior con compuerta motorizada, compuerta de retorno motorizada y ventilador de retorno centrífugo inferior radial), 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 11 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

ANEXO 1: RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS DEL EDIFICIO

ÍNDICE

1.- PARÁMETROS GENERALES	6
2.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS	2
3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS	2

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Irun

Latitud (grados): 43.34 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 21 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 26.04 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Temperatura exterior de diseño: 1.20 °C

Temperatura exterior media anual: 14.54 °C

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 6.40 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 15 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

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

Refrigeración

Conjunto: auditorio													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
aseo 5	Sótano	-2.52	1037.55	1218.98	1066.08	1247.51	123.07	11.65	495.58	63.73	1077.73	1743.09	1743.09
aseo 6	Sótano	9.04	463.30	584.25	486.51	607.46	48.57	4.60	195.57	74.40	491.11	803.04	803.04
aseo 7	Sótano	25.62	1049.71	1231.13	1107.58	1289.01	124.85	11.82	502.75	64.58	1119.40	1791.76	1791.76
aseo 8	Sótano	9.95	462.83	583.78	486.96	607.91	48.50	4.59	195.30	74.53	491.55	803.21	803.21
vestibulo	Sótano	-26.50	2971.60	3455.41	3033.46	3517.27	358.21	33.92	1442.43	62.31	3067.38	4959.70	4959.70
auditorio	Planta baja	-624.83	14359.97	15964.91	14147.19	15752.13	2602.04	246.40	10477.82	58.06	14393.58	26229.95	26229.95
sala de sonido 1	Planta 1	-10.61	700.79	821.74	710.88	831.84	83.38	7.90	335.75	63.01	718.78	1167.59	1167.59
auditorio lehen solairua	Planta 1	-46.61	2162.89	2407.12	2179.76	2423.99	390.90	37.02	1574.07	58.91	2216.78	3998.06	3998.06
Total							3779.5		Carga total simultánea		41496.4		

Conjunto: cafeteria+mediateca													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
cafeteria	Planta baja	207.15	5955.62	6618.53	6347.66	7010.57	830.88	78.68	3345.76	56.09	6426.34	10356.32	10356.32
mediateca	Planta baja	3912.71	6166.56	6794.58	10381.65	11009.67	1242.52	117.66	5003.34	92.79	10499.31	16013.00	16013.00
Total							2073.4		Carga total simultánea		26369.3		

Conjunto: oficinas													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
tienda 1	Planta baja	963.08	1009.55	1190.97	2031.81	2213.23	120.21	-218.34	179.82	89.58	1813.47	1847.87	2393.06
tienda 2	Planta baja	122.55	2682.23	3659.15	2888.93	3865.85	781.85	370.18	3444.47	269.28	3259.11	7310.31	7310.31
entrada 1	Planta baja	-169.28	8060.06	8967.20	8127.50	9034.64	1457.92	138.06	5870.71	58.89	8265.56	14905.35	14905.35
tickets	Planta baja	447.28	353.88	414.36	825.19	885.67	41.73	-57.59	75.52	103.64	767.60	599.14	961.19
administracion	Planta 1	3021.42	2012.51	2375.37	5184.95	5547.81	239.46	-434.92	358.21	110.99	4750.03	3915.77	5906.02
sala de reuniones	Planta 1	1021.91	589.48	710.43	1659.73	1780.68	67.90	-123.31	101.56	124.75	1536.41	1176.86	1882.24
zona circulacion	Planta 1	-34.32	876.04	980.71	866.98	971.65	155.98	14.77	628.11	59.07	881.75	1599.76	1599.76
Total							2865.1		Carga total simultánea		31355.1		

Conjunto: aulas													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
aula 1	Planta 1	2112.62	1484.24	1658.69	3704.76	3879.21	288.73	27.34	1162.67	125.73	3732.10	5041.88	5041.88
aula 2	Planta 1	1910.18	1852.57	2061.91	3875.64	4084.98	364.11	34.48	1466.20	109.77	3910.12	5551.18	5551.18
aula 3	Planta 1	58.03	1647.70	1822.15	1756.90	1931.35	329.05	31.16	1325.03	71.25	1788.06	3256.38	3256.38
aula 4	Planta 1	1445.71	1867.49	2076.83	3412.59	3621.93	367.65	-536.58	915.08	88.85	2876.01	3912.15	4537.01
aula 5	Planta 1	1955.85	1364.58	1504.14	3420.04	3559.60	276.69	-502.53	413.89	103.40	2917.51	2924.20	3973.49
aula 6	Planta 1	185.31	6520.41	7183.32	6906.89	7569.80	1314.33	124.46	5292.49	70.46	7031.35	12862.29	12862.29
Total							2940.6		Carga total simultánea		33548.1		

Calefacción

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: auditorio						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
aseo 5	Sótano	546.14	165.70	601.68	1310.28	1313.52
aseo 6	Sótano	163.49	65.39	237.45	465.05	466.33
aseo 7	Sótano	420.42	168.10	610.39	1195.62	1198.92
aseo 8	Sótano	236.08	65.30	237.11	537.21	538.49
vestibulo	Sótano	1194.59	482.29	1751.25	3418.68	3428.13
auditorio	Planta baja	3640.15	3503.39	9938.36	17013.20	17081.89
sala de sonido 1	Planta 1	37.54	112.26	407.63	555.23	557.43
auditorio lehen solairua	Planta 1	109.74	526.31	1493.02	2118.75	2129.07
Total					26614.01	26713.79

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: cafeteria+mediateca						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
cafeteria	Planta baja	3581.78	1118.70	4062.08	8740.62	8762.56

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: cafetería+mediateca						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
mediateca	Planta baja	3460.60	2445.79	3796.59	9276.17	9702.98
Total					18016.79	18465.54

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
oficinas	69.8	31355.1
aulas	70.3	33548.1

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: oficinas						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
tienda 1	Planta baja	704.16	284.71	587.71	1510.77	1576.58
tienda 2	Planta baja	854.16	5388.24	597.25	6672.80	6839.65
entrada 1	Planta baja	4145.19	1962.94	5568.44	11638.09	11676.57
tickets	Planta baja	354.58	84.63	204.03	627.63	643.23
administracion	Planta 1	1163.41	517.47	1170.71	2745.83	2851.60
sala de reuniones	Planta 1	381.97	146.72	331.93	830.63	860.62
zona circulacion	Planta 1	142.65	210.02	595.77	944.32	948.44
Total					24970.08	25396.68

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
auditorio	28.0	26614.0
cafetería+mediateca	50.4	18016.8
oficinas	55.6	24970.1
aulas	32.9	15671.7

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: aulas						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
aula 1	Planta 1	586.27	554.80	882.24	1931.04	2023.32
aula 2	Planta 1	661.45	698.81	1112.57	2356.89	2472.83
aula 3	Planta 1	286.40	631.47	1005.44	1818.56	1923.31
aula 4	Planta 1	623.34	705.54	1123.37	2335.22	2452.26
aula 6	Planta 1	1479.12	1769.61	4016.00	7230.02	7264.72
Total					15671.73	16136.43

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
auditorio	43.7	41496.4
cafetería+mediateca	73.8	26369.3

ANEXO 2: CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

ÍNDICE

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS	6
2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS	2

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N1-Sótano	N23-Sótano	8530.0	700x300	12.6	490.2	0.93		1152.44	
N1-Sótano	N50-Planta baja	8530.0	400x500	12.7	488.1	4.00		1126.62	
N2-Sótano	N20-Sótano	5127.8	500x300	10.3	420.0	1.07		732.42	
N2-Sótano	N51-Planta baja	5127.8	500x300	10.3	420.0	4.00		715.35	
N4-Sótano	N3-Sótano	4188.3	400x300	10.4	377.7	1.27	34.17	1278.32	17.72
N4-Sótano	N3-Sótano	3141.2	400x300	7.8	377.7	2.62	34.17	1282.53	13.51
N4-Sótano	N3-Sótano	2094.1	300x300	6.9	327.9	2.32	34.17	1294.76	1.28
N4-Sótano	N3-Sótano	1047.1	300x300	3.4	327.9	3.01	34.17	1296.04	
N4-Sótano	N3-Sótano		300x300		327.9	1.29		1261.87	
N4-Sótano	N16-Sótano	671.2	300x300	2.2	327.9	0.89	33.12	1265.24	30.80
N4-Sótano	N16-Sótano	335.6	300x300	1.1	327.9	1.64	33.12	1265.33	30.71
N4-Sótano	N16-Sótano		300x300		327.9	0.41		1232.21	
N6-Sótano	N5-Sótano	4859.4	500x300	9.7	420.0	3.67		1214.02	
N8-Sótano	N7-Sótano	764.2	300x300	2.5	327.9	0.44	19.08	1233.17	62.87
N8-Sótano	N7-Sótano	382.1	300x300	1.3	327.9	1.04	19.08	1233.24	62.80
N8-Sótano	N7-Sótano		300x300		327.9	0.37		1214.16	
N8-Sótano	N9-Sótano	764.2	300x300	2.5	327.9	0.59	19.08	1233.21	62.83
N8-Sótano	N9-Sótano	382.1	300x300	1.3	327.9	1.31	19.08	1233.30	62.74
N8-Sótano	N9-Sótano		300x300		327.9	0.42		1214.22	
N10-Sótano	N8-Sótano	1528.5	300x300	5.0	327.9	4.11		1209.21	
N10-Sótano	N12-Sótano	2142.1	300x300	7.0	327.9	4.32		1215.84	
N12-Sótano	N11-Sótano	670.6	300x300	2.2	327.9	4.67	33.06	1256.98	39.06
N12-Sótano	N11-Sótano	335.3	300x300	1.1	327.9	0.98	33.06	1257.03	39.01
N12-Sótano	N11-Sótano		300x300		327.9	0.20		1223.98	
N12-Sótano	N14-Sótano	1471.6	300x300	4.8	327.9	9.75		1225.18	
N14-Sótano	N13-Sótano	735.8	300x300	2.4	327.9	0.40	17.69	1247.38	48.66
N14-Sótano	N13-Sótano	367.9	300x300	1.2	327.9	1.29	17.69	1247.46	48.58
N14-Sótano	N13-Sótano		300x300		327.9	0.37		1229.78	
N14-Sótano	N15-Sótano	735.8	300x300	2.4	327.9	0.73	17.69	1247.46	48.58
N14-Sótano	N15-Sótano	367.9	300x300	1.2	327.9	1.48	17.69	1247.55	48.49

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N14-Sótano	N15-Sótano		300x300		327.9	0.44		1229.86	
N5-Sótano	N4-Sótano	4859.4	500x300	9.7	420.0	1.61		1217.48	
N18-Sótano	N19-Sótano		300x300		327.9	0.26		734.03	
N18-Sótano	N19-Sótano	201.7	300x300	0.7	327.9	1.57	8.74	742.77	46.22
N18-Sótano	N19-Sótano	403.5	300x300	1.3	327.9	2.72	8.74	742.73	46.26
N19-Sótano	N17-Sótano	1258.9	300x300	4.1	327.9	1.89	2.36	737.91	51.08
N19-Sótano	N17-Sótano	944.2	300x300	3.1	327.9	2.00	2.36	738.61	50.38
N19-Sótano	N17-Sótano	629.4	300x300	2.1	327.9	2.29	2.36	739.00	49.99
N19-Sótano	N17-Sótano	314.7	300x300	1.0	327.9	2.42	2.36	739.12	49.87
N19-Sótano	N17-Sótano		300x300		327.9	0.80		736.76	
N20-Sótano	N19-Sótano	1662.4	300x300	5.5	327.9	1.85		733.71	
N20-Sótano	N21-Sótano	3465.5	400x300	8.6	377.7	3.15	9.52	764.70	24.29
N20-Sótano	N21-Sótano	3159.2	400x300	7.8	377.7	1.39	9.52	766.96	22.03
N20-Sótano	N21-Sótano	2852.9	300x300	9.4	327.9	2.29	9.52	773.14	15.85
N20-Sótano	N21-Sótano	2546.6	300x300	8.4	327.9	2.04	8.72	776.79	12.20
N20-Sótano	N21-Sótano	2345.1	300x300	7.7	327.9	1.67	8.72	779.92	9.07
N20-Sótano	N21-Sótano	2143.5	300x300	7.0	327.9	0.86	4.96	777.52	11.47
N20-Sótano	N21-Sótano	1922.4	300x300	6.3	327.9	1.81	4.96	779.87	9.12
N20-Sótano	N21-Sótano	1701.2	300x300	5.6	327.9	1.54	4.96	781.46	7.53
N20-Sótano	N21-Sótano	1480.0	300x300	4.9	327.9	2.15	4.96	783.19	5.80
N20-Sótano	N21-Sótano	1258.9	300x300	4.1	327.9	0.81		778.70	
N21-Sótano	N22-Sótano	1258.9	300x300	4.1	327.9	4.65	2.36	787.81	1.18
N21-Sótano	N22-Sótano	944.2	300x300	3.1	327.9	2.14	2.36	788.57	0.42
N21-Sótano	N22-Sótano	629.4	300x300	2.1	327.9	1.76	2.36	788.87	0.13
N21-Sótano	N22-Sótano	314.7	300x300	1.0	327.9	2.55	2.36	788.99	
N21-Sótano	N22-Sótano		300x300		327.9	0.54		786.63	
N23-Sótano	N6-Sótano	4859.4	500x300	9.7	420.0	0.28		1193.10	
N23-Sótano	N10-Sótano	3670.6	400x300	9.1	377.7	2.52		1193.04	
N1-Planta baja	N10-Planta baja	2551.3	300x300	8.4	327.9	1.26		303.05	
N1-Planta baja	N3-Planta baja	2551.3	300x300	8.4	327.9	3.47	32.16	350.98	71.46
N1-Planta baja	N3-Planta baja	1700.9	250x250	8.1	273.3	3.18	32.16	370.93	51.50
N1-Planta baja	N3-Planta baja	850.4	200x200	6.3	218.6	3.12	32.16	384.77	37.67
N1-Planta baja	N3-Planta baja		200x200		218.6	2.35		352.60	
N2-Planta baja	N1-Planta 1	12756.5	600x500	12.6	598.1	4.00		284.30	
N4-Planta baja	N8-Planta baja	7653.9	500x400	11.4	488.1	1.01		306.84	
N4-Planta baja	N5-Planta baja	2551.3	300x300	8.4	327.9	3.38	32.16	365.63	56.80
N4-Planta baja	N5-Planta baja	1700.9	250x250	8.1	273.3	3.21	32.16	385.66	36.78
N4-Planta baja	N5-Planta baja	850.4	200x200	6.3	218.6	3.26	32.16	399.79	22.65
N4-Planta baja	N5-Planta baja		200x200		218.6	2.24		367.63	
N6-Planta baja	N2-Planta baja	12756.5	600x500	12.6	598.1	0.43		305.64	
N6-Planta baja	N7-Planta baja	2551.3	300x300	8.4	327.9	3.51	32.16	388.49	33.95
N6-Planta baja	N7-Planta baja	1700.9	250x250	8.1	273.3	3.13	32.16	408.31	14.13
N6-Planta baja	N7-Planta baja	850.4	200x200	6.3	218.6	3.26	32.16	422.44	

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N6-Planta baja	N7-Planta baja		200x200		218.6	2.16		390.27	
N8-Planta baja	N6-Planta baja	10205.2	500x500	12.1	546.6	0.96		306.00	
N8-Planta baja	N9-Planta baja	2551.3	300x300	8.4	327.9	3.44	32.16	371.24	51.20
N8-Planta baja	N9-Planta baja	1700.9	250x250	8.1	273.3	3.17	32.16	391.18	31.25
N8-Planta baja	N9-Planta baja	850.4	200x200	6.3	218.6	3.26	32.16	405.32	17.11
N8-Planta baja	N9-Planta baja		200x200		218.6	2.18		373.16	
N10-Planta baja	N4-Planta baja	5102.6	400x400	9.4	437.3	1.20		298.83	
N10-Planta baja	N11-Planta baja	2551.3	300x300	8.4	327.9	3.38	32.16	361.19	61.25
N10-Planta baja	N11-Planta baja	1700.9	250x250	8.1	273.3	3.21	32.16	381.22	41.22
N10-Planta baja	N11-Planta baja	850.4	200x200	6.3	218.6	3.25	32.16	395.33	27.11
N10-Planta baja	N11-Planta baja		200x200		218.6	2.29		363.17	
N12-Planta baja	N23-Planta baja	15900.0	600x600	13.1	655.9	8.74		900.86	
N12-Planta baja	N2-Planta 1	15900.0	600x600	13.1	655.9	7.31		861.23	
N56-Planta baja	N37-Planta baja	3275.5	400x250	9.8	343.3	0.95	29.82	1016.59	279.45
N56-Planta baja	N37-Planta baja	2456.7	300x300	8.1	327.9	3.32	29.82	1035.35	260.69
N56-Planta baja	N37-Planta baja	1637.8	250x250	7.8	273.3	3.41	29.82	1054.44	241.60
N56-Planta baja	N37-Planta baja	818.9	200x200	6.1	218.6	3.37	29.82	1067.79	228.25
N56-Planta baja	N37-Planta baja		200x200		218.6	0.74		1037.97	
N13-Planta baja	N22-Planta baja	6865.3	500x400	10.2	488.1	2.37		612.52	
N13-Planta baja	N52-Planta baja	6865.3	500x400	10.2	488.1	0.77	12.26	658.36	130.63
N13-Planta baja	N52-Planta baja	6517.8	500x400	9.7	488.1	1.38		660.60	
N14-Planta baja	N27-Planta baja	10340.2	500x500	12.2	546.6	5.05		381.10	
N16-Planta baja	N20-Planta baja	8602.7	500x500	10.2	546.6	1.92		522.67	
N16-Planta baja	N17-Planta baja	1737.4	250x250	8.2	273.3	0.73	12.26	553.79	235.21
N16-Planta baja	N17-Planta baja	1390.0	250x250	6.6	273.3	3.92	12.26	560.60	228.39
N16-Planta baja	N17-Planta baja	1042.5	250x200	6.2	244.1	4.06	12.26	567.86	221.13
N16-Planta baja	N17-Planta baja	695.0	200x200	5.1	218.6	4.36	12.26	574.19	214.80
N16-Planta baja	N17-Planta baja	347.5	150x150	4.6	164.0	4.27	12.26	581.30	207.69
N16-Planta baja	N17-Planta baja		150x150		164.0	0.40		569.05	
N18-Planta baja	N14-Planta baja	10340.2	500x500	12.2	546.6	1.20		444.74	
N18-Planta baja	N19-Planta baja	1737.4	250x250	8.2	273.3	0.77	12.26	475.98	313.01
N18-Planta baja	N19-Planta baja	1390.0	250x250	6.6	273.3	3.89	12.26	482.75	306.24
N18-Planta baja	N19-Planta baja	1042.5	250x200	6.2	244.1	3.99	12.26	489.88	299.12
N18-Planta baja	N19-Planta baja	695.0	200x200	5.1	218.6	4.41	12.26	496.28	292.71
N18-Planta baja	N19-Planta baja	347.5	150x150	4.6	164.0	4.21	12.26	503.30	285.69
N18-Planta baja	N19-Planta baja		150x150		164.0	0.75		491.04	
N20-Planta baja	N18-Planta baja	8602.7	500x500	10.2	546.6	2.11		477.36	
N22-Planta baja	N16-Planta baja	6865.3	500x400	10.2	488.1	2.47		562.44	
N25-Planta baja	N21-Planta baja	12624.5	600x500	12.5	598.1	1.21	29.82	989.16	306.88
N25-Planta baja	N21-Planta baja	11805.6	600x500	11.7	598.1	2.72	29.82	994.53	301.51
N25-Planta baja	N21-Planta baja	10986.7	500x500	13.0	546.6	2.71	29.82	1032.87	263.17
N25-Planta baja	N21-Planta baja	10167.8	500x500	12.0	546.6	2.76	29.82	1039.30	256.74
N25-Planta baja	N21-Planta baja	9348.9	500x500	11.1	546.6	2.78	29.82	1044.82	251.22

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N25-Planta baja	N21-Planta baja	8530.0	500x500	10.1	546.6	0.25		1015.43	
N24-Planta baja	N29-Planta baja	13120.1	600x500	13.0	598.1	2.81		258.58	
N24-Planta baja	N26-Planta baja	1390.0	250x250	6.6	273.3	2.04	12.26	285.23	503.76
N24-Planta baja	N26-Planta baja	1042.5	250x200	6.2	244.1	3.99	12.26	292.35	496.64
N24-Planta baja	N26-Planta baja	695.0	200x200	5.1	218.6	4.43	12.26	298.77	490.22
N24-Planta baja	N26-Planta baja	347.5	150x150	4.6	164.0	2.81	12.26	303.45	485.54
N24-Planta baja	N26-Planta baja		150x150		164.0	0.62		291.20	
N27-Planta baja	N24-Planta baja	11730.1	600x500	11.6	598.1	3.02		304.43	
N27-Planta baja	N28-Planta baja	1390.0	250x250	6.6	273.3	5.69	12.26	337.43	451.56
N27-Planta baja	N28-Planta baja	1042.5	250x200	6.2	244.1	4.02	12.26	344.60	444.39
N27-Planta baja	N28-Planta baja	695.0	200x200	5.1	218.6	4.37	12.26	350.94	438.05
N27-Planta baja	N28-Planta baja	347.5	150x150	4.6	164.0	2.83	12.26	355.67	433.32
N27-Planta baja	N28-Planta baja		150x150		164.0	0.53		343.42	
N29-Planta baja	N31-Planta baja	14510.0	600x600	11.9	655.9	2.29		196.53	
N29-Planta baja	N30-Planta baja	1390.0	250x250	6.6	273.3	2.00	12.26	223.10	565.89
N29-Planta baja	N30-Planta baja	1042.5	250x200	6.2	244.1	3.92	12.26	230.09	558.90
N29-Planta baja	N30-Planta baja	695.0	200x200	5.1	218.6	4.60	12.26	236.77	552.22
N29-Planta baja	N30-Planta baja	347.5	150x150	4.6	164.0	2.83	12.26	241.50	547.49
N29-Planta baja	N30-Planta baja		150x150		164.0	0.80		229.24	
N31-Planta baja	N32-Planta baja	1390.0	250x250	6.6	273.3	1.95	12.26	178.76	610.23
N31-Planta baja	N32-Planta baja	1042.5	250x200	6.2	244.1	3.99	12.26	185.87	603.12
N31-Planta baja	N32-Planta baja	695.0	200x200	5.1	218.6	4.49	12.26	192.39	596.60
N31-Planta baja	N32-Planta baja	347.5	150x150	4.6	164.0	2.81	12.26	197.07	591.92
N31-Planta baja	N32-Planta baja		150x150		164.0	0.84		184.82	
N31-Planta baja	N34-Planta baja	15900.0	600x600	13.1	655.9	1.10		152.27	
N34-Planta baja	N3-Planta 1	15900.0	600x600	13.1	655.9	3.50		100.63	
N35-Planta baja	N38-Planta baja	5791.4	400x400	10.7	437.3	1.93	14.06	131.29	65.43
N35-Planta baja	N38-Planta baja	3860.9	400x300	9.6	377.7	3.92	14.06	140.54	56.18
N35-Planta baja	N38-Planta baja	1930.5	300x250	7.6	299.1	4.56	11.95	147.79	48.93
N35-Planta baja	N38-Planta baja		300x250		299.1	3.65		135.84	
N35-Planta baja	N16-Planta 1	5791.4	400x400	10.7	437.3	3.50		80.00	
N21-Planta baja	N50-Planta baja	8530.0	800x300	11.1	520.3	6.65		1085.46	
N23-Planta baja	N25-Planta baja	12624.5	600x500	12.5	598.1	2.18		936.70	
N23-Planta baja	N56-Planta baja	3275.5	400x250	9.8	343.3	16.25		971.08	
N15-Planta baja	N40-Planta baja	3667.3	400x300	9.1	377.7	5.59		430.78	
N15-Planta baja	N4-Planta 1	3667.3	400x300	9.1	377.7	3.50		408.07	
N36-Planta baja	N42-Planta baja	3667.3	400x300	9.1	377.7	1.38	14.72	147.08	206.19
N36-Planta baja	N42-Planta baja	2881.9	400x300	7.1	377.7	2.06	14.72	149.90	203.37
N36-Planta baja	N42-Planta baja	2096.5	300x300	6.9	327.9	1.50	14.72	152.19	201.09
N36-Planta baja	N42-Planta baja	1311.1	300x300	4.3	327.9	1.54	10.25	148.71	204.57
N36-Planta baja	N42-Planta baja	874.1	300x300	2.9	327.9	1.51	10.25	149.17	204.10
N36-Planta baja	N42-Planta baja	437.0	300x300	1.4	327.9	1.76	10.25	149.33	203.95
N36-Planta baja	N42-Planta baja		300x300		327.9	0.77		139.07	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N36-Planta baja	N7-Planta 1	3667.3	400x300	9.1	377.7	3.50		107.93	
N40-Planta baja	N39-Planta baja	2881.9	400x300	7.1	377.7	0.55	19.23	463.11	262.44
N40-Planta baja	N39-Planta baja	2096.5	300x300	6.9	327.9	0.98	19.23	473.33	252.22
N40-Planta baja	N39-Planta baja	1311.1	300x300	4.3	327.9	2.00	13.09	468.48	257.07
N40-Planta baja	N39-Planta baja	874.1	300x300	2.9	327.9	1.88	13.09	469.05	256.50
N40-Planta baja	N39-Planta baja	437.0	300x300	1.4	327.9	1.16	13.09	469.16	256.39
N40-Planta baja	N39-Planta baja		300x300		327.9	0.41		456.07	
N40-Planta baja	N41-Planta baja	785.4	300x300	2.6	327.9	1.49	19.23	462.63	262.92
N40-Planta baja	N41-Planta baja		300x300		327.9	0.43		443.40	
N43-Planta baja	N44-Planta baja		300x300		327.9	0.84		709.67	
N43-Planta baja	N44-Planta baja	597.6	300x300	2.0	327.9	1.91	15.88	725.55	
N43-Planta baja	N44-Planta baja	1195.1	300x300	3.9	327.9	2.05	15.88	725.26	0.29
N43-Planta baja	N44-Planta baja	1792.7	300x300	5.9	327.9	1.02	15.88	724.14	1.41
N44-Planta baja	N45-Planta baja	2347.7	300x300	7.7	327.9	2.35		697.46	
N44-Planta baja	N45-Planta baja	2945.2	400x300	7.3	377.7	3.98	15.88	698.00	27.55
N44-Planta baja	N45-Planta baja	3542.8	400x300	8.8	377.7	3.58	15.88	692.32	33.23
N44-Planta baja	N45-Planta baja	4140.4	400x300	10.3	377.7	3.00	15.88	685.12	40.43
N44-Planta baja	N45-Planta baja	4738.0	500x300	9.5	420.0	4.04	15.88	657.72	67.83
N44-Planta baja	N45-Planta baja	5335.5	500x300	10.7	420.0	3.41	15.88	649.45	76.10
N44-Planta baja	N45-Planta baja	5933.1	600x300	10.0	457.0	3.19	15.88	619.71	105.85
N44-Planta baja	N45-Planta baja	6530.7	600x300	11.1	457.0	4.92	15.88	613.15	112.40
N44-Planta baja	N48-Planta baja	555.0	300x300	1.8	327.9	1.79		707.75	
N45-Planta baja	N32-Planta 1	6530.7	600x300	11.1	457.0	3.50		550.27	
N46-Planta baja	N47-Planta baja	555.0	300x300	1.8	327.9	0.26		334.99	
N46-Planta baja	N47-Planta baja	1152.5	300x300	3.8	327.9	1.86	11.83	346.79	6.49
N46-Planta baja	N47-Planta baja	1750.1	300x300	5.8	327.9	2.88	11.83	345.84	7.43
N46-Planta baja	N47-Planta baja	2347.7	300x300	7.7	327.9	4.39	11.83	342.71	10.57
N46-Planta baja	N47-Planta baja	2945.2	400x300	7.3	377.7	3.27	11.83	334.48	18.80
N46-Planta baja	N47-Planta baja	3542.8	400x300	8.8	377.7	3.56	11.83	329.82	23.45
N46-Planta baja	N47-Planta baja	4140.4	400x300	10.3	377.7	4.15	11.83	322.67	30.61
N46-Planta baja	N47-Planta baja	4738.0	500x300	9.5	420.0	5.03	11.83	311.52	41.76
N46-Planta baja	N47-Planta baja	5335.5	500x300	10.7	420.0	1.57	11.83	288.76	64.51
N46-Planta baja	N47-Planta baja	5933.1	600x300	10.0	457.0	1.94	11.83	284.74	68.53
N46-Planta baja	N47-Planta baja	6530.7	600x300	11.1	457.0	5.67	11.83	280.76	72.51
N47-Planta baja	N33-Planta 1	6530.7	600x300	11.1	457.0	3.50		237.55	
N48-Planta baja	N49-Planta baja	555.0	300x300	1.8	327.9	3.17	5.28	713.84	11.71
N48-Planta baja	N49-Planta baja	277.5	300x300	0.9	327.9	1.02	5.28	713.88	11.67
N48-Planta baja	N49-Planta baja		300x300		327.9	0.40		708.61	
A9-Planta baja	N46-Planta baja	555.0	300x300	1.8	327.9	10.00	16.53	353.27	
N51-Planta baja	N52-Planta baja	5127.8	500x300	10.3	420.0	2.88		705.85	
N52-Planta baja	N33-Planta baja	1390.0	250x250	6.6	273.3	2.95	12.26	688.84	100.16
N52-Planta baja	N33-Planta baja	1042.5	250x200	6.2	244.1	4.07	12.26	696.09	92.90
N52-Planta baja	N33-Planta baja	695.0	200x200	5.1	218.6	4.21	12.26	702.20	86.80

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N52-Planta baja	N33-Planta baja	347.5	150x150	4.6	164.0	4.20	18.56	715.51	73.48
N52-Planta baja	N33-Planta baja		150x150		164.0	0.38		696.94	
N58-Planta baja	N60-Planta baja		200x150		188.9	0.46		531.53	
N58-Planta baja	N60-Planta baja	650.9	200x150	6.5	188.9	1.90	18.84	550.37	17.51
N58-Planta baja	N60-Planta baja	1301.8	250x200	7.7	244.1	1.71	18.84	537.72	30.17
N58-Planta baja	N60-Planta baja	1952.6	250x250	9.2	273.3	1.76	18.84	522.15	45.73
N60-Planta baja	A250-Planta baja	2603.5	300x300	8.6	327.9	1.12	18.84	520.26	47.63
N60-Planta baja	A250-Planta baja	1952.6	250x250	9.2	273.3	1.73	18.84	541.63	26.25
N60-Planta baja	A250-Planta baja	1301.8	250x200	7.7	244.1	1.44	18.84	556.47	11.41
N60-Planta baja	A250-Planta baja	650.9	200x150	6.5	188.9	1.43	18.84	567.88	
N60-Planta baja	N61-Planta baja	4556.2	400x300	11.3	377.7	17.33		478.26	
N61-Planta baja	N62-Planta baja	12000.0	500x500	14.2	546.6	1.62		385.97	
N61-Planta baja	N73-Planta baja	7443.8	500x400	11.0	488.1	2.91		419.53	
N62-Planta baja	N40-Planta 1	12000.0	500x500	14.2	546.6	3.50		356.75	
N63-Planta baja	N82-Planta baja	12000.0	500x500	14.2	546.6	0.76		146.02	
N63-Planta baja	N39-Planta 1	12000.0	500x500	14.2	546.6	3.50		119.54	
N65-Planta baja	N64-Planta baja	1518.7	250x250	7.2	273.3	1.48	13.76	196.60	55.18
N65-Planta baja	N64-Planta baja	759.4	200x200	5.6	218.6	2.00	13.76	200.01	51.77
N65-Planta baja	N64-Planta baja		200x200		218.6	0.58		186.25	
N65-Planta baja	A8-Planta baja	3037.4	300x300	10.0	327.9	0.67	13.76	197.62	54.16
N65-Planta baja	A8-Planta baja	2278.1	300x250	9.0	299.1	3.15	13.76	206.42	45.36
N65-Planta baja	A8-Planta baja	1518.7	250x250	7.2	273.3	1.89	13.76	210.30	41.48
N65-Planta baja	A8-Planta baja	759.4	200x200	5.6	218.6	2.09	13.76	219.66	32.12
N66-Planta baja	N59-Planta baja	1063.4	250x200	6.3	244.1	0.95	18.36	216.23	35.55
N66-Planta baja	N59-Planta baja		250x200		244.1	0.29		197.87	
N66-Planta baja	N67-Planta baja	6380.4	400x400	11.8	437.3	0.40	18.36	221.26	30.52
N66-Planta baja	N67-Planta baja	5317.0	400x400	9.8	437.3	1.69	18.36	224.77	27.00
N66-Planta baja	N67-Planta baja	4253.6	400x300	10.5	377.7	1.59	18.36	229.26	22.52
N66-Planta baja	N67-Planta baja	3190.2	400x250	9.6	343.3	1.39	18.36	232.92	18.85
N66-Planta baja	N67-Planta baja	2126.8	300x250	8.4	299.1	2.64	18.36	248.18	3.60
N66-Planta baja	N67-Planta baja	1063.4	250x200	6.3	244.1	1.95	18.36	251.78	
N66-Planta baja	N67-Planta baja		250x200		244.1	1.22		233.41	
N69-Planta baja	N68-Planta baja	2742.5	300x300	9.0	327.9	4.89	4.78	485.61	82.27
N69-Planta baja	N68-Planta baja	2350.7	300x250	9.3	299.1	1.05	4.78	504.59	63.30
N69-Planta baja	N68-Planta baja	1958.9	250x250	9.3	273.3	1.21	4.78	524.37	43.52
N69-Planta baja	N68-Planta baja	1567.1	250x250	7.4	273.3	2.13	4.78	529.00	38.89
N69-Planta baja	N68-Planta baja	1175.3	250x200	7.0	244.1	1.09	4.78	540.36	27.53
N69-Planta baja	N68-Planta baja	783.6	200x200	5.8	218.6	1.55	4.78	549.34	18.55
N69-Planta baja	N68-Planta baja	391.8	150x150	5.2	164.0	1.57	4.78	557.48	10.40
N69-Planta baja	N68-Planta baja		150x150		164.0	0.26		552.69	
N69-Planta baja	N71-Planta baja	1175.3	250x200	7.0	244.1	9.12		501.77	
N71-Planta baja	N70-Planta baja	783.6	200x200	5.8	218.6	0.78	4.78	515.38	52.51
N71-Planta baja	N70-Planta baja	391.8	150x150	5.2	164.0	1.62	4.78	523.62	44.26

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N71-Planta baja	N70-Planta baja		150x150		164.0	0.28		518.84	
N71-Planta baja	N72-Planta baja	391.8	150x150	5.2	164.0	0.41	4.78	514.66	53.23
N71-Planta baja	N72-Planta baja		150x150		164.0	0.99		509.87	
N73-Planta baja	N69-Planta baja	3917.8	400x300	9.7	377.7	6.33		461.05	
N73-Planta baja	N77-Planta baja	3526.0	400x250	10.6	343.3	5.68		441.37	
N75-Planta baja	N74-Planta baja	391.8	150x150	5.2	164.0	1.61	4.78	468.03	99.85
N75-Planta baja	N74-Planta baja		150x150		164.0	0.38		463.25	
N75-Planta baja	N76-Planta baja	783.6	200x200	5.8	218.6	0.50	4.78	465.77	102.11
N75-Planta baja	N76-Planta baja	391.8	150x150	5.2	164.0	1.00	4.78	472.72	95.16
N75-Planta baja	N76-Planta baja		150x150		164.0	0.40		467.94	
N77-Planta baja	N75-Planta baja	1175.3	250x200	7.0	244.1	4.16		452.65	
N77-Planta baja	N79-Planta baja	2350.7	300x250	9.3	299.1	8.03		485.03	
N79-Planta baja	N78-Planta baja	1175.3	250x200	7.0	244.1	1.61	4.78	512.82	55.06
N79-Planta baja	N78-Planta baja	783.6	200x200	5.8	218.6	1.95	4.78	522.53	45.36
N79-Planta baja	N78-Planta baja	391.8	150x150	5.2	164.0	0.93	4.78	529.33	38.56
N79-Planta baja	N78-Planta baja		150x150		164.0	0.57		524.54	
N79-Planta baja	N80-Planta baja	1175.3	250x200	7.0	244.1	0.47	4.78	510.28	57.60
N79-Planta baja	N80-Planta baja	783.6	200x200	5.8	218.6	1.03	4.78	518.32	49.57
N79-Planta baja	N80-Planta baja	391.8	150x150	5.2	164.0	1.91	4.78	527.16	40.73
N79-Planta baja	N80-Planta baja		150x150		164.0	0.49		522.37	
N81-Planta baja	N66-Planta baja	7443.8	500x400	11.0	488.1	6.82		190.70	
N81-Planta baja	N82-Planta baja	7443.8	500x400	11.0	488.1	1.69		175.24	
N82-Planta baja	N65-Planta baja	4556.2	400x300	11.3	377.7	3.00		172.98	
N1-Planta 1	N11-Planta 1	3143.5	400x250	9.4	343.3	6.06		304.32	
N1-Planta 1	N1-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	7.40		243.88	
N2-Planta 1	N2-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	5.06		845.25	
N3-Planta 1	N3-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	0.19		92.98	
N4-Planta 1	N5-Planta 1	7687.8	500x400	11.4	488.1	3.19		435.72	
N4-Planta 1	N17-Planta 1	4544.9	500x300	9.1	420.0	4.04		431.51	
N4-Planta 1	N6-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	4.73		384.30	
N5-Planta 1	N9-Planta 1	7687.8	500x400	11.4	488.1	1.08	8.82	447.13	278.42
N5-Planta 1	N9-Planta 1	7514.6	500x400	11.2	488.1	2.85	8.82	453.71	271.85
N5-Planta 1	N9-Planta 1	7341.4	500x400	10.9	488.1	3.02	8.82	460.39	265.16
N5-Planta 1	N9-Planta 1	7168.2	500x400	10.6	488.1	0.56		452.74	
N6-Planta 1	N7-Planta 1	7687.8	500x400	11.4	488.1	3.07		152.37	
N6-Planta 1	N14-Planta 1	7687.8	500x400	11.4	488.1	2.50	14.50	172.88	180.39
N6-Planta 1	N14-Planta 1	7428.0	500x400	11.0	488.1	3.02	14.50	179.70	173.57
N6-Planta 1	N14-Planta 1	7168.2	500x400	10.6	488.1	2.17		169.78	
N7-Planta 1	N26-Planta 1	4544.9	500x300	9.1	420.0	0.96		87.61	
N7-Planta 1	N8-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	0.19		100.32	
A20-Planta 1	A20-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.31	0.19	351.11	71.33
N11-Planta 1	A20-Planta 1	785.9	200x200	5.8	218.6	0.82	0.19	321.36	101.07
N11-Planta 1	A20-Planta 1	628.7	200x200	4.7	218.6	3.04	0.19	325.04	97.39

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N11-Planta 1	A20-Planta 1	471.5	200x150	4.7	188.9	3.17	0.19	333.69	88.75
N11-Planta 1	A20-Planta 1	314.3	150x150	4.1	164.0	3.14	0.19	341.19	81.24
N11-Planta 1	A20-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.03		346.10	
N11-Planta 1	N13-Planta 1	2357.6	300x300	7.8	327.9	1.07		304.58	
A44-Planta 1	A44-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.31	0.19	345.16	77.28
N13-Planta 1	A44-Planta 1	785.9	200x200	5.8	218.6	0.80	0.19	315.39	107.05
N13-Planta 1	A44-Planta 1	628.7	200x200	4.7	218.6	3.11	0.19	319.14	103.30
N13-Planta 1	A44-Planta 1	471.5	200x150	4.7	188.9	3.11	0.19	327.69	94.74
N13-Planta 1	A44-Planta 1	314.3	150x150	4.1	164.0	3.12	0.19	335.17	87.26
N13-Planta 1	A44-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.09		340.15	
N13-Planta 1	N15-Planta 1	1571.7	250x250	7.4	273.3	1.05		306.53	
A50-Planta 1	A50-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.31	0.19	350.70	71.74
N15-Planta 1	A50-Planta 1	785.9	200x200	5.8	218.6	0.78	0.19	320.79	101.64
N15-Planta 1	A50-Planta 1	628.7	200x200	4.7	218.6	3.12	0.19	324.57	97.87
N15-Planta 1	A50-Planta 1	471.5	200x150	4.7	188.9	3.06	0.19	333.05	89.39
N15-Planta 1	A50-Planta 1	314.3	150x150	4.1	164.0	3.20	0.19	340.64	81.80
N15-Planta 1	A50-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.16		345.69	
N15-Planta 1	A169-Planta 1	785.9	200x200	5.8	218.6	1.68	0.19	313.86	108.58
N15-Planta 1	A169-Planta 1	628.7	200x200	4.7	218.6	3.06	0.19	317.55	104.88
N15-Planta 1	A169-Planta 1	471.5	200x150	4.7	188.9	3.06	0.19	326.03	96.40
N15-Planta 1	A169-Planta 1	314.3	150x150	4.1	164.0	3.19	0.19	333.60	88.83
N15-Planta 1	A169-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.23		338.73	
A169-Planta 1	A169-Planta 1	157.2	150x100	3.1	133.2	3.31	0.19	343.73	78.70
N16-Planta 1	N10-Planta 1	10108.6	500x500	12.0	546.6	10.02		135.65	
N16-Planta 1	N13-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	4.30		81.43	
N12-Planta 1	N10-Planta 1		250x250		273.3	1.61		179.79	
N12-Planta 1	N10-Planta 1	1684.8	250x250	8.0	273.3	2.08	16.93	196.72	
N12-Planta 1	N10-Planta 1	3369.5	400x250	10.1	343.3	1.96	16.93	191.55	5.17
N12-Planta 1	N10-Planta 1	5054.3	400x400	9.3	437.3	1.82	16.93	185.79	10.93
N12-Planta 1	N10-Planta 1	6739.1	500x400	10.0	488.1	1.68	16.93	182.34	14.38
N12-Planta 1	N10-Planta 1	8423.9	500x500	10.0	546.6	2.44	16.93	179.18	17.54
N12-Planta 1	N10-Planta 1	10108.6	500x500	12.0	546.6	2.40	16.93	175.19	21.53
N19-Planta 1	N23-Planta 1		300x300		327.9	0.29		451.55	
N19-Planta 1	N23-Planta 1	555.4	300x300	1.8	327.9	1.09	21.14	472.68	252.87
N17-Planta 1	N21-Planta 1	3434.1	400x300	8.5	377.7	3.13		453.11	
N17-Planta 1	N18-Planta 1	1110.8	300x300	3.7	327.9	0.71		446.49	
N21-Planta 1	N25-Planta 1	3434.1	400x300	8.5	377.7	1.52		456.10	
N26-Planta 1	N8-Planta 1	3434.1	400x300	8.5	377.7	2.49	15.63	134.96	218.31
N26-Planta 1	N8-Planta 1	2747.3	300x300	9.0	327.9	3.10	15.63	142.75	210.52
N26-Planta 1	N8-Planta 1	2060.5	300x300	6.8	327.9	2.77	15.63	146.83	206.45
N26-Planta 1	N8-Planta 1	1373.6	300x300	4.5	327.9	2.56	15.63	148.61	204.66
N26-Planta 1	N8-Planta 1	686.8	300x300	2.3	327.9	1.82	15.63	148.97	204.30
N26-Planta 1	N8-Planta 1		200x200		218.6	0.38		133.34	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N26-Planta 1	N28-Planta 1	1110.8	300x300	3.7	327.9	1.49	16.56	104.46	248.81
N26-Planta 1	N28-Planta 1	555.4	300x300	1.8	327.9	2.06	16.56	104.74	248.54
N26-Planta 1	N28-Planta 1		200x150		188.9	0.37		88.18	
N29-Planta 1	N20-Planta 1	858.5	200x200	6.4	218.6	1.10	32.78	519.86	205.69
N29-Planta 1	N20-Planta 1		200x200		218.6	0.64		487.08	
N29-Planta 1	N30-Planta 1	858.5	200x200	6.4	218.6	0.11		484.72	
N30-Planta 1	N31-Planta 1	858.5	200x200	6.4	218.6	1.24	32.78	519.92	205.63
N30-Planta 1	N31-Planta 1		200x200		218.6	0.57		487.14	
N22-Planta 1	N24-Planta 1	1717.1	300x300	5.6	327.9	2.67	32.78	509.27	216.29
N22-Planta 1	N24-Planta 1	858.5	300x300	2.8	327.9	1.77	32.78	509.79	215.76
N22-Planta 1	N24-Planta 1		300x300		327.9	0.53		477.01	
N25-Planta 1	N22-Planta 1	1717.1	300x300	5.6	327.9	1.46		473.65	
N25-Planta 1	N30-Planta 1	1717.1	300x300	5.6	327.9	1.76		473.95	
N18-Planta 1	N23-Planta 1	1110.8	300x300	3.7	327.9	1.77		448.88	
N23-Planta 1	N27-Planta 1	555.4	300x300	1.8	327.9	0.65	21.14	472.62	252.93
N23-Planta 1	N27-Planta 1		300x300		327.9	0.55		451.49	
N32-Planta 1	N36-Planta 1	6530.7	600x300	11.1	457.0	10.42		524.22	
N33-Planta 1	N34-Planta 1	6530.7	600x300	11.1	457.0	10.60		211.50	
N34-Planta 1	N14-Planta 1	7168.2	600x300	12.1	457.0	3.55		180.40	
N34-Planta 1	N35-Planta 1	637.5	200x200	4.7	218.6	2.51	10.31	196.84	156.43
N34-Planta 1	N35-Planta 1	318.7	150x150	4.2	164.0	1.92	10.31	199.58	153.69
N34-Planta 1	N35-Planta 1		150x150		164.0	0.54		189.27	
N36-Planta 1	N9-Planta 1	7168.2	600x300	12.1	457.0	3.08		462.27	
N36-Planta 1	N37-Planta 1	637.5	200x200	4.7	218.6	1.87		509.78	
N37-Planta 1	N38-Planta 1	637.5	200x200	4.7	218.6	1.08	5.90	519.52	206.03
N37-Planta 1	N38-Planta 1	425.0	150x150	5.6	164.0	2.40	5.90	531.05	194.51
N37-Planta 1	N38-Planta 1	212.5	150x100	4.2	133.2	2.90	5.90	539.78	185.77
N37-Planta 1	N38-Planta 1		150x100		133.2	0.81		533.88	
N39-Planta 1	N5-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	4.52		108.41	
N40-Planta 1	N9-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	4.56		345.62	
N41-Planta 1	N42-Planta 1		200x150		188.9	0.59		385.58	
N41-Planta 1	N42-Planta 1	502.3	200x150	5.0	188.9	3.14	7.87	393.44	59.13
N41-Planta 1	N42-Planta 1	1004.7	250x200	6.0	244.1	3.32	7.87	383.73	68.83
N41-Planta 1	N42-Planta 1	1507.0	250x250	7.1	273.3	2.44	7.87	371.67	80.90
N41-Planta 1	N42-Planta 1	2009.4	300x250	7.9	299.1	2.60	7.87	357.37	95.19
N41-Planta 1	N42-Planta 1	2511.7	300x300	8.3	327.9	1.09	7.87	340.02	112.55
N42-Planta 1	N91-Planta 1	2511.7	300x300	8.3	327.9	3.87		321.97	
N43-Planta 1	N44-Planta 1		200x150		188.9	0.42		425.96	
N43-Planta 1	N44-Planta 1	502.3	200x150	5.0	188.9	3.28	7.87	433.83	18.74
N43-Planta 1	N44-Planta 1	1004.7	250x200	6.0	244.1	3.14	7.87	423.90	28.67
N43-Planta 1	N44-Planta 1	1507.0	250x250	7.1	273.3	2.73	7.87	412.13	40.44
N43-Planta 1	N44-Planta 1	2009.4	300x250	7.9	299.1	2.75	7.87	397.26	55.31
N43-Planta 1	N44-Planta 1	2511.7	300x300	8.3	327.9	0.63	7.87	379.58	72.99

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N46-Planta 1	N49-Planta 1	5023.5	400x400	9.3	437.3	2.76		290.19	
N46-Planta 1	N44-Planta 1	2511.7	300x300	8.3	327.9	12.44		362.45	
N47-Planta 1	N14-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	7.86		257.98	
N48-Planta 1	N50-Planta 1		150x150		164.0	0.50		369.10	
N48-Planta 1	N50-Planta 1	444.4	150x150	5.8	164.0	1.19	25.81	394.91	57.65
N48-Planta 1	N50-Planta 1	888.8	200x200	6.6	218.6	3.17	25.81	385.54	67.03
N48-Planta 1	N50-Planta 1	1333.2	250x200	7.9	244.1	4.52	25.81	370.37	82.20
N49-Planta 1	N47-Planta 1	15900.0	600x600	13.1	655.9	1.01		280.72	
N50-Planta 1	N53-Planta 1	2666.4	300x300	8.8	327.9	1.36		322.71	
N50-Planta 1	N51-Planta 1	1333.2	250x200	7.9	244.1	1.53	25.81	372.92	79.65
N50-Planta 1	N51-Planta 1	888.8	200x200	6.6	218.6	2.30	25.81	386.11	66.45
N50-Planta 1	N51-Planta 1	444.4	150x150	5.8	164.0	1.24	25.81	395.62	56.95
N50-Planta 1	N51-Planta 1		150x150		164.0	0.49		369.81	
N52-Planta 1	N55-Planta 1		200x150		188.9	0.97		397.40	
N52-Planta 1	N55-Planta 1	465.6	200x150	4.6	188.9	1.56	28.33	425.73	26.84
N52-Planta 1	N55-Planta 1	931.2	200x200	6.9	218.6	2.19	28.33	419.59	32.98
N52-Planta 1	N55-Planta 1	1396.8	250x250	6.6	273.3	6.72	28.33	405.44	47.13
N53-Planta 1	N49-Planta 1	5459.9	400x400	10.1	437.3	2.06		317.89	
N54-Planta 1	N55-Planta 1		200x150		188.9	0.43		401.14	
N54-Planta 1	N55-Planta 1	465.6	200x150	4.6	188.9	1.91	28.33	429.47	23.10
N54-Planta 1	N55-Planta 1	931.2	200x200	6.9	218.6	2.00	28.33	422.82	29.75
N54-Planta 1	N55-Planta 1	1396.8	250x250	6.6	273.3	0.97	28.33	409.13	43.43
N55-Planta 1	N53-Planta 1	2793.5	300x300	9.2	327.9	7.83		360.34	
N56-Planta 1	N59-Planta 1		150x100		133.2	2.28		408.22	
N56-Planta 1	N59-Planta 1	255.5	150x100	5.1	133.2	1.87	19.19	427.41	25.15
N56-Planta 1	N59-Planta 1	511.0	200x150	5.1	188.9	7.04	19.19	417.74	34.83
N57-Planta 1	N49-Planta 1	5416.6	400x400	10.0	437.3	5.81		337.38	
N58-Planta 1	N59-Planta 1		150x100		133.2	0.54		410.27	
N58-Planta 1	N59-Planta 1	255.5	150x100	5.1	133.2	1.30	19.19	429.47	23.10
N58-Planta 1	N59-Planta 1	511.0	200x150	5.1	188.9	1.52	19.19	421.30	31.27
N58-Planta 1	N59-Planta 1	766.5	200x200	5.7	218.6	1.67	19.19	414.02	38.55
N59-Planta 1	N60-Planta 1	1277.5	250x200	7.6	244.1	3.39		382.06	
N60-Planta 1	N57-Planta 1	5416.6	400x400	10.0	437.3	3.51		356.79	
N60-Planta 1	N64-Planta 1	4139.1	400x300	10.3	377.7	2.04		361.95	
N62-Planta 1	N61-Planta 1	821.9	200x200	6.1	218.6	7.02	22.07	435.29	17.28
N62-Planta 1	N61-Planta 1	410.9	150x150	5.4	164.0	2.73	22.07	446.83	5.74
N62-Planta 1	N61-Planta 1		150x150		164.0	1.15		424.76	
N62-Planta 1	N63-Planta 1	1232.8	250x200	7.3	244.1	1.17	22.07	433.34	19.22
N62-Planta 1	N63-Planta 1	821.9	200x200	6.1	218.6	1.48	22.07	443.05	9.52
N62-Planta 1	N63-Planta 1	410.9	150x150	5.4	164.0	1.83	22.07	452.57	
N62-Planta 1	N63-Planta 1		150x150		164.0	0.48		430.50	
N64-Planta 1	N62-Planta 1	2054.7	300x250	8.1	299.1	3.36		393.57	
N64-Planta 1	N68-Planta 1	2084.4	300x250	8.2	299.1	1.14		365.45	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N66-Planta 1	N65-Planta 1	694.8	200x200	5.1	218.6	2.23	35.49	411.81	40.76
N66-Planta 1	N65-Planta 1	347.4	150x150	4.6	164.0	2.25	35.49	419.40	33.17
N66-Planta 1	N65-Planta 1		150x150		164.0	0.58		383.91	
N66-Planta 1	N67-Planta 1	694.8	200x200	5.1	218.6	0.40	35.49	409.16	43.41
N66-Planta 1	N67-Planta 1	347.4	150x150	4.6	164.0	1.27	35.49	415.12	37.45
N66-Planta 1	N67-Planta 1		150x150		164.0	0.55		379.63	
N68-Planta 1	N66-Planta 1	1389.6	250x250	6.6	273.3	3.76		363.21	
N68-Planta 1	N69-Planta 1	694.8	200x200	5.1	218.6	1.23	35.49	412.92	39.65
N68-Planta 1	N69-Planta 1	347.4	150x150	4.6	164.0	2.22	35.49	420.46	32.11
N68-Planta 1	N69-Planta 1		150x150		164.0	0.74		384.97	
N70-Planta 1	N89-Planta 1		250x200		244.1	0.75		147.75	
N70-Planta 1	N89-Planta 1	1004.7	250x200	6.0	244.1	2.38	16.39	164.15	36.63
N70-Planta 1	N89-Planta 1	2009.4	300x250	7.9	299.1	2.94	16.39	160.18	40.59
N72-Planta 1	N83-Planta 1		150x150		164.0	0.25		136.51	
N72-Planta 1	N83-Planta 1	380.9	150x150	5.0	164.0	0.97	10.44	146.95	53.82
N72-Planta 1	N83-Planta 1	761.8	200x200	5.6	218.6	0.96	10.44	145.04	55.73
N72-Planta 1	N83-Planta 1	1142.7	250x200	6.8	244.1	1.17	10.44	143.39	57.38
N72-Planta 1	N83-Planta 1	1523.6	250x250	7.2	273.3	1.18	10.44	140.92	59.86
N72-Planta 1	N83-Planta 1	1904.5	300x250	7.5	299.1	0.39	10.44	138.48	62.29
N74-Planta 1	N75-Planta 1		200x150		188.9	0.15		166.76	
N74-Planta 1	N75-Planta 1	465.6	200x150	4.6	188.9	0.97	15.60	182.36	18.42
N74-Planta 1	N75-Planta 1	931.2	200x200	6.9	218.6	1.02	15.60	180.97	19.80
N74-Planta 1	N75-Planta 1	1396.8	250x250	6.6	273.3	1.03	15.60	178.44	22.34
N74-Planta 1	N75-Planta 1	1862.4	300x250	7.4	299.1	1.06	15.60	176.63	24.14
N74-Planta 1	N75-Planta 1	2328.0	300x300	7.7	327.9	1.60	15.60	174.60	26.17
N74-Planta 1	N75-Planta 1	2793.5	300x300	9.2	327.9	0.37	15.60	171.64	29.13
N75-Planta 1	N84-Planta 1	2793.5	300x300	9.2	327.9	3.86		145.29	
N76-Planta 1	N77-Planta 1		150x100		133.2	0.44		174.47	
N76-Planta 1	N77-Planta 1	255.5	150x100	5.1	133.2	1.09	10.04	184.51	16.27
N76-Planta 1	N77-Planta 1	511.0	200x150	5.1	188.9	1.03	10.04	181.64	19.14
N76-Planta 1	N77-Planta 1	766.5	200x200	5.7	218.6	1.07	10.04	179.89	20.89
N76-Planta 1	N77-Planta 1	1022.0	250x200	6.1	244.1	1.26	10.04	178.02	22.75
N76-Planta 1	N77-Planta 1	1277.5	250x200	7.6	244.1	0.80	10.04	175.85	24.92
N77-Planta 1	N85-Planta 1	1277.5	250x200	7.6	244.1	4.09		156.59	
N78-Planta 1	N79-Planta 1	2054.7	300x250	8.1	299.1	0.51	8.44	182.51	18.27
N78-Planta 1	N79-Planta 1	1712.3	250x250	8.1	273.3	1.07	8.44	185.26	15.52
N78-Planta 1	N79-Planta 1	1369.8	250x250	6.5	273.3	1.06	8.44	187.06	13.72
N78-Planta 1	N79-Planta 1	1027.4	250x200	6.1	244.1	1.39	8.44	189.47	11.30
N78-Planta 1	N79-Planta 1	684.9	200x200	5.1	218.6	0.78	8.44	190.57	10.20
N78-Planta 1	N79-Planta 1	342.5	150x150	4.5	164.0	1.05	8.44	192.28	8.49
N78-Planta 1	N79-Planta 1		150x150		164.0	0.44		183.84	
N78-Planta 1	N86-Planta 1	2054.7	300x250	8.1	299.1	3.95		164.69	
N80-Planta 1	N82-Planta 1		150x150		164.0	0.55		182.22	

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N80-Planta 1	N82-Planta 1	347.4	150x150	4.6	164.0	1.35	18.55	200.77	
N80-Planta 1	N82-Planta 1	694.8	200x200	5.1	218.6	1.45	18.55	198.53	2.25
N80-Planta 1	N82-Planta 1	1042.2	250x200	6.2	244.1	1.31	18.55	196.43	4.35
N80-Planta 1	N82-Planta 1	1389.6	250x250	6.6	273.3	0.39	18.55	194.10	6.68
N82-Planta 1	N81-Planta 1	694.8	200x200	5.1	218.6	0.92	18.55	195.02	5.76
N82-Planta 1	N81-Planta 1	347.4	150x150	4.6	164.0	1.61	18.55	197.70	3.07
N82-Planta 1	N81-Planta 1		150x150		164.0	0.32		179.15	
N82-Planta 1	N86-Planta 1	2084.4	300x250	8.2	299.1	2.62		171.70	
N83-Planta 1	N73-Planta 1	761.8	200x200	5.6	218.6	1.13	10.44	139.82	60.96
N83-Planta 1	N73-Planta 1	380.9	150x150	5.0	164.0	1.48	10.44	142.75	58.03
N83-Planta 1	N73-Planta 1		150x150		164.0	0.13		132.30	
N84-Planta 1	N83-Planta 1	2666.4	300x300	8.8	327.9	2.07		123.12	
N85-Planta 1	N90-Planta 1	5416.6	400x400	10.0	437.3	3.12		138.54	
N86-Planta 1	N85-Planta 1	4139.1	400x300	10.3	377.7	0.55		154.32	
N87-Planta 1	N84-Planta 1	5459.9	400x400	10.1	437.3	2.12		116.55	
N87-Planta 1	N88-Planta 1	15900.0	600x600	13.1	655.9	3.79		98.07	
N88-Planta 1	N12-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	4.50		48.75	
N89-Planta 1	N71-Planta 1	3014.1	400x250	9.0	343.3	1.03	16.39	156.73	44.04
N89-Planta 1	N71-Planta 1	2009.4	300x250	7.9	299.1	1.80	16.39	160.71	40.07
N89-Planta 1	N71-Planta 1	1004.7	250x200	6.0	244.1	1.80	16.39	163.71	37.07
N89-Planta 1	N71-Planta 1		250x200		244.1	0.93		147.32	
N89-Planta 1	N90-Planta 1	5023.5	400x400	9.3	437.3	5.89		128.72	
N90-Planta 1	N87-Planta 1	10440.1	500x500	12.4	546.6	1.08		115.84	
N91-Planta 1	N46-Planta 1	2511.7	300x300	8.3	327.9	0.69		313.74	
N2-Planta 2	N10-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	0.85		813.67	
N3-Planta 2	N11-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	2.09		72.05	
N8-Planta 2	N4-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	3.55		79.39	
N13-Planta 2	A49-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	7.83		48.70	
A9-Planta 2	N6-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	0.90		355.25	
A9-Planta 2	A9-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	6.72		14.69	
A9-Planta 2	N4-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	7.30		50.58	
A10-Planta 2	A10-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	5.47		11.96	
N10-Planta 2	N7-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	5.77		811.81	
A49-Planta 2	N1-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	4.81		207.23	
A49-Planta 2	A49-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	5.47		11.96	
N7-Planta 2	A10-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	0.88		790.91	
N11-Planta 2	A10-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	8.08		46.97	
A50-Planta 2	A50-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	1.13		3.59	
A50-Planta 2	N17-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	9.53		67.58	
N12-Planta 2	A51-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	7.30		19.92	
N14-Planta 2	A51-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	8.93		220.28	
N15-Planta 2	N16-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	0.50		276.70	
N15-Planta 2	N9-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	0.76		303.00	

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N16-Planta 2	A50-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	7.34		275.11	
N17-Planta 2	N5-Planta 2	12000.0	500x500	14.2	546.6	0.61		69.50	
A51-Planta 2	A51-Planta 2	15900.0	600x600	13.1	655.9	1.81		3.96	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A9-Planta baja: Rejilla de retorno		425x125	555.0	220.00		43.2	16.53	353.27	0.00
A250-Planta baja: Rejilla de impulsión		525x125	650.9	360.00	12.1	34.1	18.84	567.88	0.00
A8-Planta baja: Rejilla de retorno		525x125	759.4	330.00		40.4	13.76	219.66	32.12
A20-Planta 1: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	351.11	71.33
A44-Planta 1: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	345.16	77.28
A50-Planta 1: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	350.70	71.74
A169-Planta 1: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	343.73	78.70
N4 -> N3, (6.15, -30.63), 1.27 m: Rejilla de impulsión		325x225	1047.1	430.00	17.8	43.1	34.17	1278.32	17.72
N4 -> N3, (8.77, -30.63), 3.89 m: Rejilla de impulsión		325x225	1047.1	430.00	17.8	43.1	34.17	1282.53	13.51
N4 -> N3, (11.09, -30.63), 6.21 m: Rejilla de impulsión		325x225	1047.1	430.00	17.8	43.1	34.17	1294.76	1.28
N4 -> N3, (14.10, -30.63), 9.22 m: Rejilla de impulsión		325x225	1047.1	430.00	17.8	43.1	34.17	1296.04	0.00
N4 -> N16, (3.99, -30.63), 0.89 m: Rejilla de impulsión		225x125	335.6	140.00	10.0	42.6	33.12	1265.24	30.80
N4 -> N16, (2.35, -30.63), 2.53 m: Rejilla de impulsión		225x125	335.6	140.00	10.0	42.6	33.12	1265.33	30.71
N8 -> N7, (0.77, -22.65), 0.44 m: Rejilla de impulsión		325x125	382.1	210.00	9.3	34.3	19.08	1233.17	62.87
N8 -> N7, (0.77, -21.61), 1.48 m: Rejilla de impulsión		325x125	382.1	210.00	9.3	34.3	19.08	1233.24	62.80
N8 -> N9, (0.77, -23.68), 0.59 m: Rejilla de impulsión		325x125	382.1	210.00	9.3	34.3	19.08	1233.21	62.83
N8 -> N9, (0.77, -24.99), 1.91 m: Rejilla de impulsión		325x125	382.1	210.00	9.3	34.3	19.08	1233.30	62.74
N12 -> N11, (0.51, -19.07), 4.67 m: Rejilla de impulsión		225x125	335.3	140.00	10.0	42.6	33.06	1256.98	39.06
N12 -> N11, (0.51, -20.05), 5.65 m: Rejilla de impulsión		225x125	335.3	140.00	10.0	42.6	33.06	1257.03	39.01
N14 -> N13, (0.82, -12.68), 0.40 m: Rejilla de impulsión		325x125	367.9	210.00	9.0	33.1	17.69	1247.38	48.66
N14 -> N13, (0.82, -11.40), 1.68 m: Rejilla de impulsión		325x125	367.9	210.00	9.0	33.1	17.69	1247.46	48.58
N14 -> N15, (0.82, -13.81), 0.73 m: Rejilla de impulsión		325x125	367.9	210.00	9.0	33.1	17.69	1247.46	48.58
N14 -> N15, (0.82, -15.29), 2.21 m: Rejilla de impulsión		325x125	367.9	210.00	9.0	33.1	17.69	1247.55	48.49
N18 -> N19, (2.17, -28.26), 0.26 m: Rejilla de retorno		225x125	201.7	110.00		33.5	8.74	742.77	46.22

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N18 -> N19, (3.74, -28.26), 1.82 m: Rejilla de retorno		225x125	201.7	110.00		33.5	8.74	742.73	46.26
N19 -> N17, (7.80, -28.82), 1.89 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	737.91	51.08
N19 -> N17, (9.80, -28.82), 3.88 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	738.61	50.38
N19 -> N17, (12.09, -28.82), 6.17 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	739.00	49.99
N19 -> N17, (14.51, -28.82), 8.59 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	739.12	49.87
N20 -> N21, (3.91, -25.83), 3.15 m: Rejilla de retorno		325x125	306.3	160.00		34.8	9.52	764.70	24.29
N20 -> N21, (3.91, -24.44), 4.54 m: Rejilla de retorno		325x125	306.3	160.00		34.8	9.52	766.96	22.03
N20 -> N21, (3.91, -22.14), 6.83 m: Rejilla de retorno		325x125	306.3	160.00		34.8	9.52	773.14	15.85
N20 -> N21, (3.91, -20.10), 8.87 m: Rejilla de retorno		225x125	201.6	110.00		33.5	8.72	776.79	12.20
N20 -> N21, (3.91, -18.43), 10.54 m: Rejilla de retorno		225x125	201.6	110.00		33.5	8.72	779.92	9.07
N20 -> N21, (3.91, -17.57), 11.40 m: Rejilla de retorno		325x125	221.2	160.00		24.9	4.96	777.52	11.47
N20 -> N21, (3.91, -15.76), 13.22 m: Rejilla de retorno		325x125	221.2	160.00		24.9	4.96	779.87	9.12
N20 -> N21, (3.91, -14.22), 14.76 m: Rejilla de retorno		325x125	221.2	160.00		24.9	4.96	781.46	7.53
N20 -> N21, (3.91, -12.06), 16.91 m: Rejilla de retorno		325x125	221.2	160.00		24.9	4.96	783.19	5.80
N21 -> N22, (7.74, -12.07), 4.65 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	787.81	1.18
N21 -> N22, (7.74, -14.22), 6.79 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	788.57	0.42
N21 -> N22, (7.74, -15.98), 8.55 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	788.87	0.13
N21 -> N22, (7.74, -18.53), 11.10 m: Rejilla de retorno		325x225	314.7	330.00		< 20 dB	2.36	788.99	0.00
N1 -> N3, (33.84, -21.43), 3.47 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	350.98	71.46
N1 -> N3, (33.84, -18.25), 6.65 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	370.93	51.50
N1 -> N3, (33.84, -15.13), 9.77 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	384.77	37.67
N4 -> N5, (31.39, -21.52), 3.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	365.63	56.80
N4 -> N5, (31.39, -18.31), 6.59 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	385.66	36.78
N4 -> N5, (31.39, -15.05), 9.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	399.79	22.65

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N6 -> N7, (29.42, -21.39), 3.51 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	388.49	33.95
N6 -> N7, (29.42, -18.26), 6.64 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	408.31	14.13
N6 -> N7, (29.42, -15.00), 9.90 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	422.44	0.00
N8 -> N9, (30.38, -21.46), 3.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	371.24	51.20
N8 -> N9, (30.38, -18.29), 6.61 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	391.18	31.25
N8 -> N9, (30.38, -15.02), 9.88 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	405.32	17.11
N10 -> N11, (32.58, -21.51), 3.38 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	361.19	61.25
N10 -> N11, (32.58, -18.30), 6.60 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	381.22	41.22
N10 -> N11, (32.58, -15.05), 9.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	850.4	360.00	15.8	42.2	32.16	395.33	27.11
N56 -> N37, (16.87, -8.69), 0.95 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	1016.59	279.45
N56 -> N37, (13.55, -8.69), 4.27 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	1035.35	260.69
N56 -> N37, (10.14, -8.69), 7.68 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	1054.44	241.60
N56 -> N37, (6.77, -8.69), 11.05 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	1067.79	228.25
N13 -> N52, (8.95, -26.54), 0.58 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	658.36	130.63
N16 -> N17, (13.04, -26.59), 0.54 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	553.79	235.21
N16 -> N17, (13.04, -22.67), 4.45 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	560.60	228.39
N16 -> N17, (13.04, -18.61), 8.52 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	567.86	221.13
N16 -> N17, (13.04, -14.25), 12.88 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	574.19	214.80
N16 -> N17, (13.04, -9.98), 17.14 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	581.30	207.69
N18 -> N19, (16.30, -26.54), 0.58 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	475.98	313.01
N18 -> N19, (16.30, -22.65), 4.48 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	482.75	306.24
N18 -> N19, (16.30, -18.66), 8.47 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	489.88	299.12
N18 -> N19, (16.30, -14.25), 12.88 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	496.28	292.71
N18 -> N19, (16.30, -10.04), 17.09 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	503.30	285.69

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N25 -> N21, (17.29, -27.80), 1.21 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	989.16	306.88
N25 -> N21, (14.56, -27.80), 3.94 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	994.53	301.51
N25 -> N21, (11.86, -27.80), 6.64 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	1032.87	263.17
N25 -> N21, (9.09, -27.80), 9.40 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	1039.30	256.74
N25 -> N21, (6.31, -27.80), 12.19 m: Rejilla de impulsión		525x125	818.9	360.00	15.2	41.0	29.82	1044.82	251.22
N24 -> N26, (21.89, -22.72), 1.85 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	285.23	503.76
N24 -> N26, (21.89, -18.73), 5.84 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	292.35	496.64
N24 -> N26, (21.89, -14.31), 10.26 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	298.77	490.22
N24 -> N26, (21.89, -11.50), 13.07 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	303.45	485.54
N27 -> N28, (19.24, -22.70), 1.88 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	337.43	451.56
N27 -> N28, (19.24, -18.68), 5.90 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	344.60	444.39
N27 -> N28, (19.24, -14.31), 10.26 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	350.94	438.05
N27 -> N28, (19.24, -11.47), 13.10 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	355.67	433.32
N29 -> N30, (24.32, -22.77), 1.81 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	223.10	565.89
N29 -> N30, (24.32, -18.85), 5.72 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	230.09	558.90
N29 -> N30, (24.32, -14.25), 10.32 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	236.77	552.22
N29 -> N30, (24.32, -11.42), 13.16 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	241.50	547.49
N31 -> N32, (26.22, -22.81), 1.76 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	178.76	610.23
N31 -> N32, (26.22, -18.83), 5.75 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	185.87	603.12
N31 -> N32, (26.22, -14.34), 10.24 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	192.39	596.60
N31 -> N32, (26.22, -11.53), 13.04 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	197.07	591.92
N35 -> N38, (28.45, -22.81), 1.74 m: Rejilla de retorno		525x325	1930.5	830.00		40.7	14.06	131.29	65.43
N35 -> N38, (28.45, -18.89), 5.66 m: Rejilla de retorno		525x325	1930.5	830.00		40.7	14.06	140.54	56.18
N35 -> N38, (28.45, -14.33), 10.22 m: Rejilla de retorno		825x225	1930.5	900.00		38.3	11.95	147.79	48.93

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N36 -> N42, (40.78, -25.96), 1.38 m: Rejilla de retorno		325x225	785.4	330.00		41.4	14.72	147.08	206.19
N36 -> N42, (38.72, -25.96), 3.44 m: Rejilla de retorno		325x225	785.4	330.00		41.4	14.72	149.90	203.37
N36 -> N42, (37.22, -25.96), 4.94 m: Rejilla de retorno		325x225	785.4	330.00		41.4	14.72	152.19	201.09
N36 -> N42, (35.68, -25.96), 6.48 m: Rejilla de retorno		425x125	437.0	220.00		35.9	10.25	148.71	204.57
N36 -> N42, (34.17, -25.96), 7.99 m: Rejilla de retorno		425x125	437.0	220.00		35.9	10.25	149.17	204.10
N36 -> N42, (32.41, -25.96), 9.75 m: Rejilla de retorno		425x125	437.0	220.00		35.9	10.25	149.33	203.95
N40 -> N39, (38.63, -30.67), 0.55 m: Rejilla de impulsión		325x225	785.4	430.00	13.4	34.4	19.23	463.11	262.44
N40 -> N39, (37.65, -30.67), 1.53 m: Rejilla de impulsión		325x225	785.4	430.00	13.4	34.4	19.23	473.33	252.22
N40 -> N39, (35.65, -30.67), 3.53 m: Rejilla de impulsión		425x125	437.0	290.00	9.1	28.5	13.09	468.48	257.07
N40 -> N39, (33.77, -30.67), 5.41 m: Rejilla de impulsión		425x125	437.0	290.00	9.1	28.5	13.09	469.05	256.50
N40 -> N39, (32.61, -30.67), 6.57 m: Rejilla de impulsión		425x125	437.0	290.00	9.1	28.5	13.09	469.16	256.39
N40 -> N41, (40.67, -30.67), 1.49 m: Rejilla de impulsión		325x225	785.4	430.00	13.4	34.4	19.23	462.63	262.92
N43 -> N44, (2.83, -2.77), 0.84 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	725.55	0.00
N43 -> N44, (3.44, -4.58), 2.75 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	725.26	0.29
N43 -> N44, (4.10, -6.53), 4.80 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	724.14	1.41
N44 -> N45, (6.77, -7.49), 2.35 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	698.00	27.55
N44 -> N45, (10.75, -7.49), 6.33 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	692.32	33.23
N44 -> N45, (14.33, -7.49), 9.91 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	685.12	40.43
N44 -> N45, (17.33, -7.49), 12.91 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	657.72	67.83
N44 -> N45, (21.37, -7.49), 16.95 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	649.45	76.10
N44 -> N45, (24.78, -7.49), 20.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	619.71	105.85
N44 -> N45, (27.97, -7.49), 23.55 m: Rejilla de impulsión		525x125	597.6	360.00	11.1	31.5	15.88	613.15	112.40
N46 -> N47, (6.47, -0.81), 0.26 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	346.79	6.49
N46 -> N47, (8.33, -0.81), 2.13 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	345.84	7.43

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N46 -> N47, (11.21, -0.81), 5.01 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	342.71	10.57
N46 -> N47, (15.60, -0.81), 9.40 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	334.48	18.80
N46 -> N47, (18.87, -0.81), 12.66 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	329.82	23.45
N46 -> N47, (22.43, -0.81), 16.22 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	322.67	30.61
N46 -> N47, (26.58, -0.81), 20.37 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	311.52	41.76
N46 -> N47, (30.73, -1.68), 25.41 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	288.76	64.51
N46 -> N47, (30.72, -3.25), 26.98 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	284.74	68.53
N46 -> N47, (30.70, -5.19), 28.92 m: Rejilla de retorno		525x125	597.6	280.00		38.1	11.83	280.76	72.51
N48 -> N49, (4.17, -12.19), 3.17 m: Rejilla de impulsión		425x125	277.5	290.00	5.7	< 20 dB	5.28	713.84	11.71
N48 -> N49, (3.15, -12.19), 4.19 m: Rejilla de impulsión		425x125	277.5	290.00	5.7	< 20 dB	5.28	713.88	11.67
N52 -> N33, (8.95, -22.59), 2.76 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	688.84	100.16
N52 -> N33, (8.95, -18.53), 6.83 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	696.09	92.90
N52 -> N33, (8.95, -14.32), 11.03 m: Rejilla de retorno		325x125	347.5	160.00		38.6	12.26	702.20	86.80
N52 -> N33, (8.95, -10.13), 15.23 m: Rejilla de retorno		225x125	347.5	130.00		44.9	18.56	715.51	73.48
N58 -> N60, (42.02, -8.99), 0.46 m: Rejilla de impulsión		525x125	650.9	360.00	12.1	34.1	18.84	550.37	17.51
N58 -> N60, (42.02, -10.89), 2.36 m: Rejilla de impulsión		525x125	650.9	360.00	12.1	34.1	18.84	537.72	30.17
N58 -> N60, (42.02, -12.59), 4.07 m: Rejilla de impulsión		525x125	650.9	360.00	12.1	34.1	18.84	522.15	45.73
N60 -> A250, (42.02, -15.47), 1.12 m: Rejilla de impulsión		525x125	650.9	360.00	12.1	34.1	18.84	520.26	47.63
N60 -> A250, (42.02, -17.20), 2.85 m: Rejilla de impulsión		525x125	650.9	360.00	12.1	34.1	18.84	541.63	26.25
N60 -> A250, (42.02, -18.64), 4.29 m: Rejilla de impulsión		525x125	650.9	360.00	12.1	34.1	18.84	556.47	11.41
N65 -> N64, (55.86, -11.12), 1.48 m: Rejilla de retorno		525x125	759.4	330.00		40.4	13.76	196.60	55.18
N65 -> N64, (55.90, -9.12), 3.48 m: Rejilla de retorno		525x125	759.4	330.00		40.4	13.76	200.01	51.77
N65 -> A8, (55.83, -13.27), 0.67 m: Rejilla de retorno		525x125	759.4	330.00		40.4	13.76	197.62	54.16
N65 -> A8, (55.83, -16.43), 3.83 m: Rejilla de retorno		525x125	759.4	330.00		40.4	13.76	206.42	45.36

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N65 -> A8, (55.83, -18.32), 5.72 m: Rejilla de retorno		525x125	759.4	330.00		40.4	13.76	210.30	41.48
N66 -> N59, (65.19, -10.51), 0.95 m: Rejilla de retorno		625x125	1063.4	400.00		44.8	18.36	216.23	35.55
N66 -> N67, (65.19, -11.85), 0.40 m: Rejilla de retorno		625x125	1063.4	400.00		44.8	18.36	221.26	30.52
N66 -> N67, (65.19, -13.54), 2.09 m: Rejilla de retorno		625x125	1063.4	400.00		44.8	18.36	224.77	27.00
N66 -> N67, (65.19, -15.13), 3.68 m: Rejilla de retorno		625x125	1063.4	400.00		44.8	18.36	229.26	22.52
N66 -> N67, (65.19, -16.51), 5.06 m: Rejilla de retorno		625x125	1063.4	400.00		44.8	18.36	232.92	18.85
N66 -> N67, (64.55, -18.51), 7.70 m: Rejilla de retorno		625x125	1063.4	400.00		44.8	18.36	248.18	3.60
N66 -> N67, (62.60, -18.51), 9.64 m: Rejilla de retorno		625x125	1063.4	400.00		44.8	18.36	251.78	0.00
N69 -> N68, (62.02, -24.76), 4.89 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	485.61	82.27
N69 -> N68, (63.07, -24.76), 5.94 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	504.59	63.30
N69 -> N68, (64.28, -24.76), 7.15 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	524.37	43.52
N69 -> N68, (66.41, -24.76), 9.28 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	529.00	38.89
N69 -> N68, (67.49, -24.76), 10.37 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	540.36	27.53
N69 -> N68, (69.04, -24.76), 11.92 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	549.34	18.55
N69 -> N68, (70.62, -24.76), 13.49 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	557.48	10.40
N71 -> N70, (70.38, -19.85), 0.78 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	515.38	52.51
N71 -> N70, (70.38, -18.23), 2.40 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	523.62	44.26
N71 -> N72, (70.38, -21.03), 0.41 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	514.66	53.23
N75 -> N74, (71.11, -12.69), 1.61 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	468.03	99.85
N75 -> N76, (71.11, -14.80), 0.50 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	465.77	102.11
N75 -> N76, (71.11, -15.80), 1.50 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	472.72	95.16
N79 -> N78, (65.34, -6.27), 1.61 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	512.82	55.06
N79 -> N78, (63.39, -6.27), 3.56 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	522.53	45.36
N79 -> N78, (62.46, -6.27), 4.49 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	529.33	38.56

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N79 -> N80, (67.41, -6.27), 0.47 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	510.28	57.60
N79 -> N80, (68.44, -6.27), 1.49 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	518.32	49.57
N79 -> N80, (70.35, -6.27), 3.41 m: Rejilla de impulsión		625x125	391.8	430.00	6.7	< 20 dB	4.78	527.16	40.73
N5 -> N9, (39.18, -20.82), 1.08 m: Rejilla de impulsión		225x125	173.2	140.00	5.2	22.5	8.82	447.13	278.42
N5 -> N9, (39.18, -17.97), 3.92 m: Rejilla de impulsión		225x125	173.2	140.00	5.2	22.5	8.82	453.71	271.85
N5 -> N9, (39.18, -14.95), 6.95 m: Rejilla de impulsión		225x125	173.2	140.00	5.2	22.5	8.82	460.39	265.16
N6 -> N14, (41.29, -19.52), 2.50 m: Rejilla de retorno		225x125	259.8	110.00		41.2	14.50	172.88	180.39
N6 -> N14, (41.29, -16.50), 5.52 m: Rejilla de retorno		225x125	259.8	110.00		41.2	14.50	179.70	173.57
N11 -> A20, (35.05, -24.08), 0.82 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	321.36	101.07
N11 -> A20, (35.05, -21.04), 3.86 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	325.04	97.39
N11 -> A20, (35.05, -17.87), 7.03 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	333.69	88.75
N11 -> A20, (35.05, -14.73), 10.17 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	341.19	81.24
N13 -> A44, (36.11, -24.10), 0.80 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	315.39	107.05
N13 -> A44, (36.11, -20.99), 3.91 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	319.14	103.30
N13 -> A44, (36.11, -17.88), 7.01 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	327.69	94.74
N13 -> A44, (36.11, -14.76), 10.14 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	335.17	87.26
N15 -> A50, (37.16, -24.11), 0.78 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	320.79	101.64
N15 -> A50, (37.16, -20.99), 3.91 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	324.57	97.87
N15 -> A50, (37.16, -17.93), 6.96 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	333.05	89.39
N15 -> A50, (37.16, -14.73), 10.17 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	340.64	81.80
N15 -> A169, (38.05, -24.11), 1.68 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	313.86	108.58
N15 -> A169, (38.05, -21.06), 4.74 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	317.55	104.88
N15 -> A169, (38.05, -18.00), 7.79 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	326.03	96.40
N15 -> A169, (38.05, -14.81), 10.98 m: Rejilla de impulsión		1225x125	157.2	860.00	1.9	< 20 dB	0.19	333.60	88.83

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N12 -> N10, (38.48, -12.16), 1.61 m: Rejilla de retorno		1225x125	1684.8	660.00		43.5	16.93	196.72	0.00
N12 -> N10, (38.48, -14.24), 3.69 m: Rejilla de retorno		1225x125	1684.8	660.00		43.5	16.93	191.55	5.17
N12 -> N10, (38.48, -16.20), 5.65 m: Rejilla de retorno		1225x125	1684.8	660.00		43.5	16.93	185.79	10.93
N12 -> N10, (38.48, -18.03), 7.47 m: Rejilla de retorno		1225x125	1684.8	660.00		43.5	16.93	182.34	14.38
N12 -> N10, (38.48, -19.70), 9.15 m: Rejilla de retorno		1225x125	1684.8	660.00		43.5	16.93	179.18	17.54
N12 -> N10, (38.48, -22.15), 11.59 m: Rejilla de retorno		1225x125	1684.8	660.00		43.5	16.93	175.19	21.53
N19 -> N23, (38.80, -30.89), 0.29 m: Rejilla de impulsión		425x125	555.4	290.00	11.5	35.8	21.14	472.68	252.87
N26 -> N8, (38.80, -26.05), 2.49 m: Rejilla de retorno		525x125	686.8	280.00		42.3	15.63	134.96	218.31
N26 -> N8, (35.70, -26.05), 5.59 m: Rejilla de retorno		525x125	686.8	280.00		42.3	15.63	142.75	210.52
N26 -> N8, (32.93, -26.05), 8.35 m: Rejilla de retorno		525x125	686.8	280.00		42.3	15.63	146.83	206.45
N26 -> N8, (30.38, -26.05), 10.91 m: Rejilla de retorno		525x125	686.8	280.00		42.3	15.63	148.61	204.66
N26 -> N8, (28.56, -26.05), 12.73 m: Rejilla de retorno		525x125	686.8	280.00		42.3	15.63	148.97	204.30
N26 -> N28, (40.92, -27.17), 1.49 m: Rejilla de retorno		425x125	555.4	220.00		43.2	16.56	104.46	248.81
N26 -> N28, (38.86, -27.17), 3.55 m: Rejilla de retorno		425x125	555.4	220.00		43.2	16.56	104.74	248.54
N29 -> N20, (33.32, -30.89), 1.10 m: Rejilla de impulsión		525x125	858.5	360.00	16.0	42.5	32.78	519.86	205.69
N30 -> N31, (35.77, -30.89), 1.24 m: Rejilla de impulsión		525x125	858.5	360.00	16.0	42.5	32.78	519.92	205.63
N22 -> N24, (30.40, -29.12), 2.67 m: Rejilla de impulsión		525x125	858.5	360.00	16.0	42.5	32.78	509.27	216.29
N22 -> N24, (28.63, -29.12), 4.44 m: Rejilla de impulsión		525x125	858.5	360.00	16.0	42.5	32.78	509.79	215.76
N23 -> N27, (40.53, -30.89), 0.65 m: Rejilla de impulsión		425x125	555.4	290.00	11.5	35.8	21.14	472.62	252.93
N34 -> N35, (41.25, -8.27), 2.51 m: Rejilla de retorno		325x125	318.7	160.00		36.0	10.31	196.84	156.43
N34 -> N35, (41.25, -6.35), 4.43 m: Rejilla de retorno		325x125	318.7	160.00		36.0	10.31	199.58	153.69
N37 -> N38, (38.18, -9.44), 1.08 m: Rejilla de impulsión		325x125	212.5	210.00	5.2	< 20 dB	5.90	519.52	206.03
N37 -> N38, (35.78, -9.44), 3.49 m: Rejilla de impulsión		325x125	212.5	210.00	5.2	< 20 dB	5.90	531.05	194.51
N37 -> N38, (32.88, -9.44), 6.38 m: Rejilla de impulsión		325x125	212.5	210.00	5.2	< 20 dB	5.90	539.78	185.77

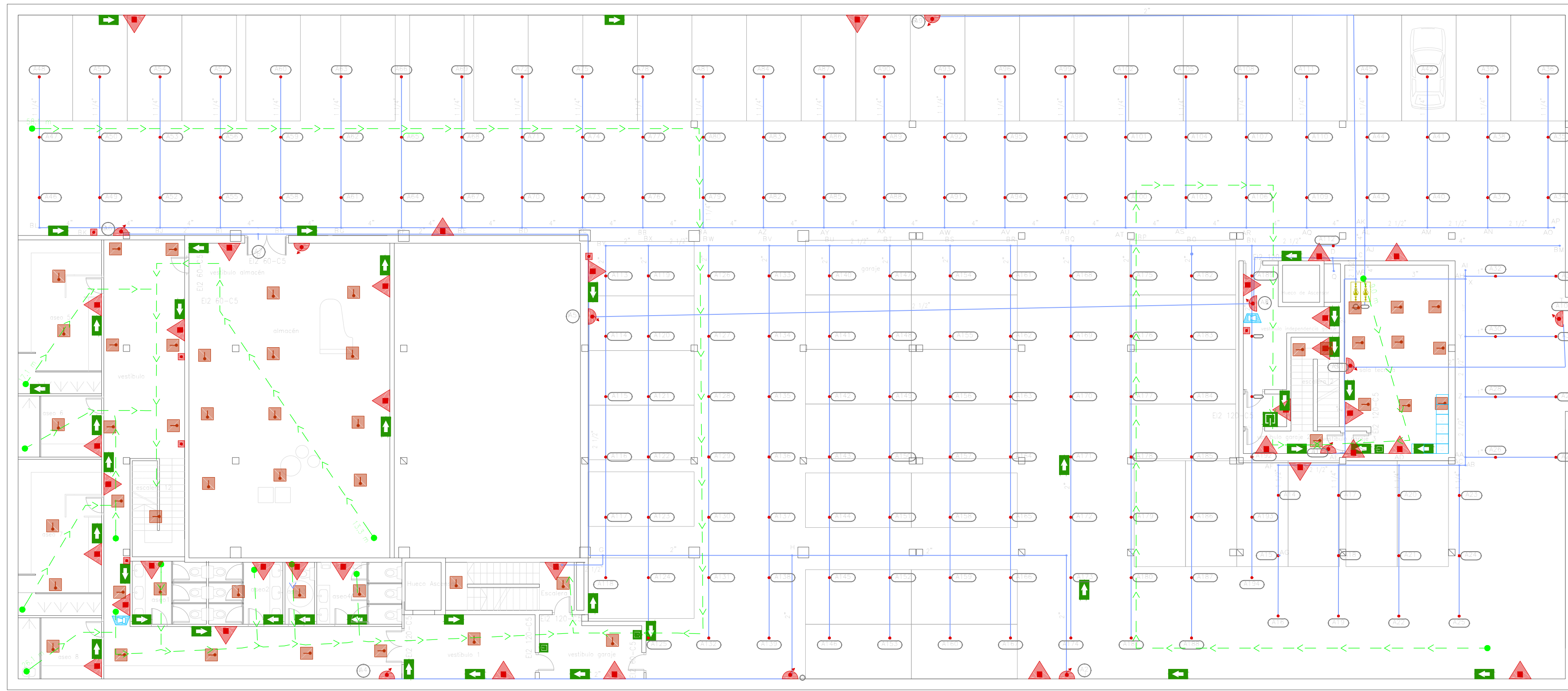
Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N41 -> N42, (42.90, -8.61), 0.59 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	393.44	59.13
N41 -> N42, (46.05, -8.61), 3.73 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	383.73	68.83
N41 -> N42, (49.36, -8.61), 7.05 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	371.67	80.90
N41 -> N42, (51.81, -8.61), 9.49 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	357.37	95.19
N41 -> N42, (54.41, -8.61), 12.10 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	340.02	112.55
N43 -> N44, (42.60, -20.61), 0.42 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	433.83	18.74
N43 -> N44, (45.88, -20.61), 3.70 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	423.90	28.67
N43 -> N44, (49.02, -20.61), 6.84 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	412.13	40.44
N43 -> N44, (51.75, -20.61), 9.57 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	397.26	55.31
N43 -> N44, (54.50, -20.61), 12.32 m: Rejilla de impulsión		625x125	502.3	430.00	8.5	20.8	7.87	379.58	72.99
N48 -> N50, (62.31, -5.83), 0.50 m: Rejilla de impulsión		325x125	444.4	210.00	10.8	38.8	25.81	394.91	57.65
N48 -> N50, (61.12, -5.83), 1.69 m: Rejilla de impulsión		325x125	444.4	210.00	10.8	38.8	25.81	385.54	67.03
N48 -> N50, (57.96, -5.83), 4.86 m: Rejilla de impulsión		325x125	444.4	210.00	10.8	38.8	25.81	370.37	82.20
N50 -> N51, (58.89, -9.75), 1.53 m: Rejilla de impulsión		325x125	444.4	210.00	10.8	38.8	25.81	372.92	79.65
N50 -> N51, (61.19, -9.75), 3.83 m: Rejilla de impulsión		325x125	444.4	210.00	10.8	38.8	25.81	386.11	66.45
N50 -> N51, (62.43, -9.75), 5.07 m: Rejilla de impulsión		325x125	444.4	210.00	10.8	38.8	25.81	395.62	56.95
N52 -> N55, (71.37, -6.82), 0.97 m: Rejilla de impulsión		325x125	465.6	210.00	11.3	40.3	28.33	425.73	26.84
N52 -> N55, (71.37, -8.38), 2.53 m: Rejilla de impulsión		325x125	465.6	210.00	11.3	40.3	28.33	419.59	32.98
N52 -> N55, (71.37, -10.56), 4.72 m: Rejilla de impulsión		325x125	465.6	210.00	11.3	40.3	28.33	405.44	47.13
N54 -> N55, (65.19, -6.23), 0.43 m: Rejilla de impulsión		325x125	465.6	210.00	11.3	40.3	28.33	429.47	23.10
N54 -> N55, (65.19, -8.14), 2.35 m: Rejilla de impulsión		325x125	465.6	210.00	11.3	40.3	28.33	422.82	29.75
N54 -> N55, (65.19, -10.14), 4.35 m: Rejilla de impulsión		325x125	465.6	210.00	11.3	40.3	28.33	409.13	43.43
N56 -> N59, (71.37, -15.02), 2.28 m: Rejilla de impulsión		225x125	255.5	140.00	7.6	34.3	19.19	427.41	25.15
N56 -> N59, (71.37, -16.89), 4.15 m: Rejilla de impulsión		225x125	255.5	140.00	7.6	34.3	19.19	417.74	34.83

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N58 -> N59, (65.32, -13.39), 0.54 m: Rejilla de impulsión		225x125	255.5	140.00	7.6	34.3	19.19	429.47	23.10
N58 -> N59, (65.32, -14.69), 1.83 m: Rejilla de impulsión		225x125	255.5	140.00	7.6	34.3	19.19	421.30	31.27
N58 -> N59, (65.32, -16.20), 3.35 m: Rejilla de impulsión		225x125	255.5	140.00	7.6	34.3	19.19	414.02	38.55
N62 -> N61, (71.34, -20.88), 7.02 m: Rejilla de impulsión		325x125	410.9	210.00	10.0	36.5	22.07	435.29	17.28
N62 -> N61, (71.34, -23.61), 9.74 m: Rejilla de impulsión		325x125	410.9	210.00	10.0	36.5	22.07	446.83	5.74
N62 -> N63, (65.29, -21.08), 1.17 m: Rejilla de impulsión		325x125	410.9	210.00	10.0	36.5	22.07	433.34	19.22
N62 -> N63, (65.29, -22.56), 2.64 m: Rejilla de impulsión		325x125	410.9	210.00	10.0	36.5	22.07	443.05	9.52
N62 -> N63, (65.29, -24.39), 4.48 m: Rejilla de impulsión		325x125	410.9	210.00	10.0	36.5	22.07	452.57	0.00
N66 -> N65, (59.71, -24.75), 2.23 m: Rejilla de impulsión		225x125	347.4	140.00	10.4	43.7	35.49	411.81	40.76
N66 -> N65, (57.46, -24.70), 4.48 m: Rejilla de impulsión		225x125	347.4	140.00	10.4	43.7	35.49	419.40	33.17
N66 -> N67, (62.33, -24.81), 0.40 m: Rejilla de impulsión		225x125	347.4	140.00	10.4	43.7	35.49	409.16	43.41
N66 -> N67, (63.61, -24.81), 1.67 m: Rejilla de impulsión		225x125	347.4	140.00	10.4	43.7	35.49	415.12	37.45
N68 -> N69, (60.70, -21.05), 1.23 m: Rejilla de impulsión		225x125	347.4	140.00	10.4	43.7	35.49	412.92	39.65
N68 -> N69, (58.48, -21.05), 3.45 m: Rejilla de impulsión		225x125	347.4	140.00	10.4	43.7	35.49	420.46	32.11
N70 -> N89, (55.82, -9.79), 0.75 m: Rejilla de retorno		625x125	1004.7	400.00		43.1	16.39	164.15	36.63
N70 -> N89, (55.78, -12.17), 3.13 m: Rejilla de retorno		625x125	1004.7	400.00		43.1	16.39	160.18	40.59
N72 -> N83, (56.95, -9.84), 0.25 m: Rejilla de retorno		325x125	380.9	190.00		36.2	10.44	146.95	53.82
N72 -> N83, (57.92, -9.84), 1.22 m: Rejilla de retorno		325x125	380.9	190.00		36.2	10.44	145.04	55.73
N72 -> N83, (58.88, -9.84), 2.18 m: Rejilla de retorno		325x125	380.9	190.00		36.2	10.44	143.39	57.38
N72 -> N83, (60.05, -9.84), 3.35 m: Rejilla de retorno		325x125	380.9	190.00		36.2	10.44	140.92	59.86
N72 -> N83, (61.23, -9.84), 4.53 m: Rejilla de retorno		325x125	380.9	190.00		36.2	10.44	138.48	62.29
N74 -> N75, (65.48, -5.86), 0.15 m: Rejilla de retorno		325x125	465.6	190.00		42.3	15.60	182.36	18.42
N74 -> N75, (65.48, -6.83), 1.13 m: Rejilla de retorno		325x125	465.6	190.00		42.3	15.60	180.97	19.80
N74 -> N75, (65.48, -7.85), 2.14 m: Rejilla de retorno		325x125	465.6	190.00		42.3	15.60	178.44	22.34

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N74 -> N75, (65.48, -8.88), 3.17 m: Rejilla de retorno		325x125	465.6	190.00		42.3	15.60	176.63	24.14
N74 -> N75, (65.48, -9.94), 4.23 m: Rejilla de retorno		325x125	465.6	190.00		42.3	15.60	174.60	26.17
N74 -> N75, (65.48, -11.54), 5.83 m: Rejilla de retorno		325x125	465.6	190.00		42.3	15.60	171.64	29.13
N76 -> N77, (65.71, -12.96), 0.44 m: Rejilla de retorno		225x125	255.5	130.00		35.6	10.04	184.51	16.27
N76 -> N77, (65.71, -14.06), 1.54 m: Rejilla de retorno		225x125	255.5	130.00		35.6	10.04	181.64	19.14
N76 -> N77, (65.71, -15.09), 2.57 m: Rejilla de retorno		225x125	255.5	130.00		35.6	10.04	179.89	20.89
N76 -> N77, (65.71, -16.16), 3.65 m: Rejilla de retorno		225x125	255.5	130.00		35.6	10.04	178.02	22.75
N76 -> N77, (65.71, -17.42), 4.91 m: Rejilla de retorno		225x125	255.5	130.00		35.6	10.04	175.85	24.92
N78 -> N79, (65.57, -19.30), 0.51 m: Rejilla de retorno		325x125	342.5	190.00		33.0	8.44	182.51	18.27
N78 -> N79, (65.57, -20.37), 1.59 m: Rejilla de retorno		325x125	342.5	190.00		33.0	8.44	185.26	15.52
N78 -> N79, (65.57, -21.43), 2.65 m: Rejilla de retorno		325x125	342.5	190.00		33.0	8.44	187.06	13.72
N78 -> N79, (65.57, -22.82), 4.04 m: Rejilla de retorno		325x125	342.5	190.00		33.0	8.44	189.47	11.30
N78 -> N79, (65.57, -23.60), 4.82 m: Rejilla de retorno		325x125	342.5	190.00		33.0	8.44	190.57	10.20
N78 -> N79, (65.57, -24.65), 5.87 m: Rejilla de retorno		325x125	342.5	190.00		33.0	8.44	192.28	8.49
N80 -> N82, (57.13, -21.40), 0.55 m: Rejilla de retorno		225x125	347.4	130.00		44.9	18.55	200.77	0.00
N80 -> N82, (58.47, -21.40), 1.90 m: Rejilla de retorno		225x125	347.4	130.00		44.9	18.55	198.53	2.25
N80 -> N82, (59.92, -21.40), 3.34 m: Rejilla de retorno		225x125	347.4	130.00		44.9	18.55	196.43	4.35
N80 -> N82, (61.23, -21.40), 4.65 m: Rejilla de retorno		225x125	347.4	130.00		44.9	18.55	194.10	6.68
N82 -> N81, (62.55, -21.40), 0.92 m: Rejilla de retorno		225x125	347.4	130.00		44.9	18.55	195.02	5.76
N82 -> N81, (64.16, -21.40), 2.53 m: Rejilla de retorno		225x125	347.4	130.00		44.9	18.55	197.70	3.07
N83 -> N73, (62.75, -9.84), 1.13 m: Rejilla de retorno		325x125	380.9	190.00		36.2	10.44	139.82	60.96
N83 -> N73, (64.23, -9.84), 2.61 m: Rejilla de retorno		325x125	380.9	190.00		36.2	10.44	142.75	58.03
N89 -> N71, (55.72, -16.13), 1.03 m: Rejilla de retorno		625x125	1004.7	400.00		43.1	16.39	156.73	44.04
N89 -> N71, (55.69, -17.93), 2.83 m: Rejilla de retorno		625x125	1004.7	400.00		43.1	16.39	160.71	40.07

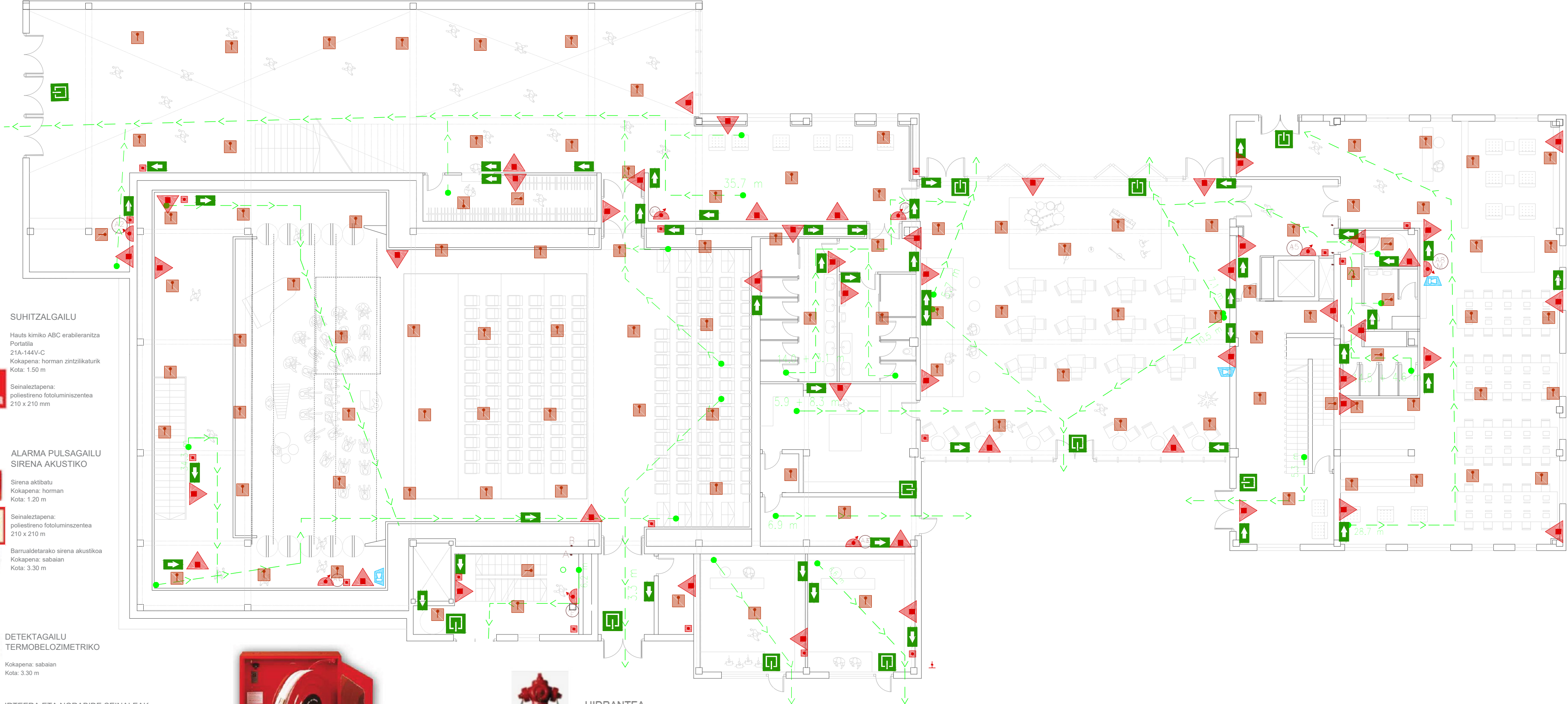
Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
N89 -> N71, (55.66, -19.73), 4.63 m: Rejilla de retorno		625x125	1004.7	400.00		43.1	16.39	163.71	37.07
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								





Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Ramal: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Extintor portátil de polvo ABC
	Señalización (Medios de evacuación)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Rociador
	Central de detección automática de incendios
	Sirena acústica interior
	Pulsador de alarma
	Detector termovelocimétrico

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA
 S.01
 SOTOKO SOLAIRUA
 1/150
 INSTALAKUNTZAK
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lara
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena



SUHTZALGAILU

Hauts kimiko ABC erabilerantz
 Portatila
 21A-144V-C
 Kokapena: horman zintzilikaturik
 Kota: 1.50 m



Seinaleztapena:
 poliestireno fotoluminszentea
 210 x 210 mm

**ALARMA PULSAGAILU
 SIRENA AKUSTIKO**

Sirena aktibatua
 Kokapena: horman
 Kota: 1.20 m



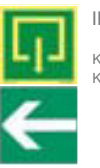
Seinaleztapena:
 poliestireno fotoluminszentea
 210 x 210 mm



Barrualdetarako sirena akustikoa
 Kokapena: sabaian
 Kota: 3.30 m

**DETEKTAGAILU
 TERMOBELOZIMETRIKO**

Kokapena: sabaian
 Kota: 3.30 m



IRTEERA ETA NORABIDE SEINALEAK

Kokapena: horman
 Kota: 1.50 m



BIE

25 mm
 Kokapena: horman
 Kota: 1.30 m



HIDRANTEA

Kanpoaldekoa eta agerikoa
 Kokapena: eraikinaren kanpoaldean eta zoruari
 Rakore eta tapoiekin
 Karretea: 300
 Diametroa: 4"

Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Ramal: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Extintor portátil de polvo ABC
	Señalización (Medios de evacuación)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Rociador
	Central de detección automática de incendios
	Sirena acústica interior
	Pulsador de alarma
	Detector termovelocimétrico

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

S.02
 BEHE SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

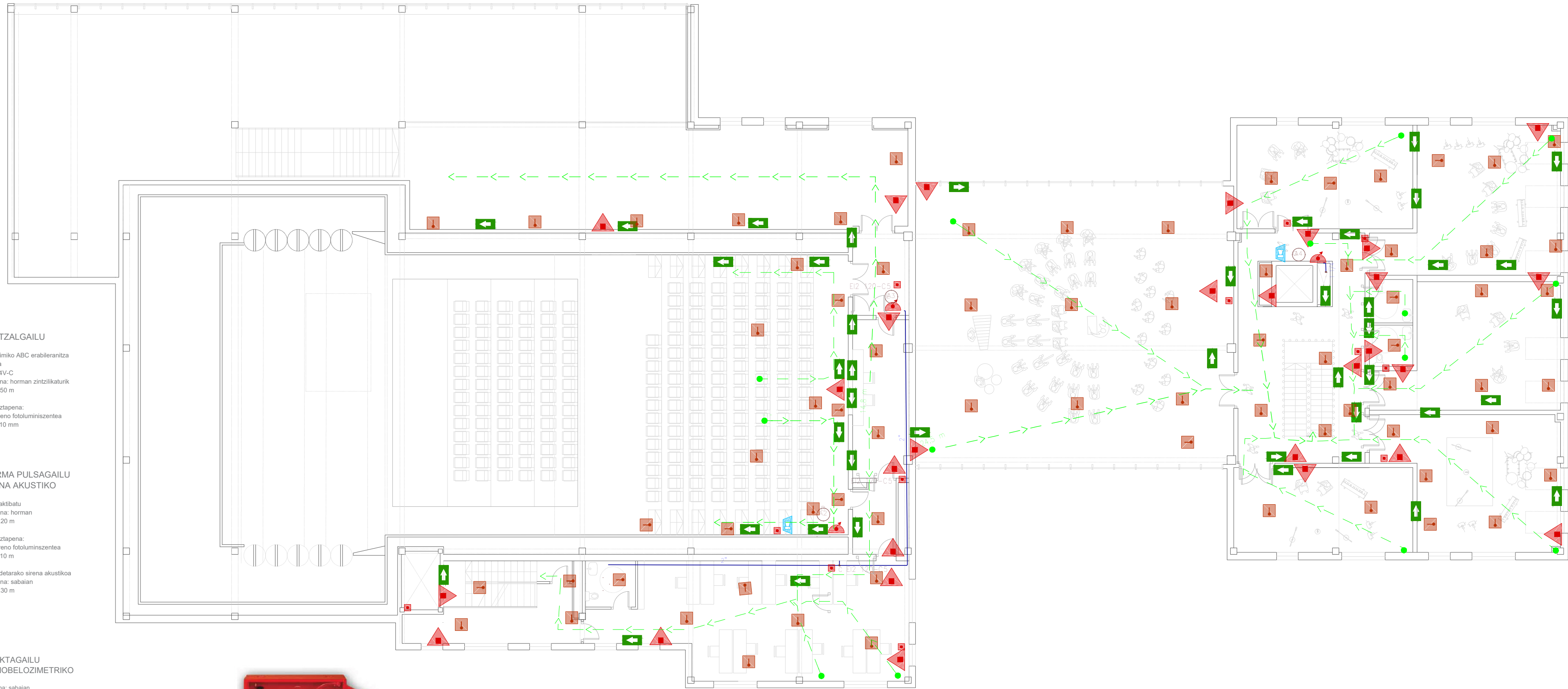
2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena





Legenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Ramal: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Extintor portátil de polvo ABC
	Señalización (Medios de evacuación)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Rociador
	Central de detección automática de incendios
	Sirena acústica interior
	Pulsador de alarma
	Detector termovelocimétrico

SUHITZALGAILU
 Hauts kimiko ABC erabileraniza
 Portatila
 21A-144V-C
 Kokapena: horman zintzilikaturik
 Kota: 1.50 m

**ALARMA PULSAGAILU
 SIRENA AKUSTIKO**
 Sirena aktibatu
 Kokapena: horman
 Kota: 1.20 m

Seinaleztapena:
 poliestireno fotoluminszentea
 210 x 210 m

Barrualdetarako sirena akustikoa
 Kokapena: sabaian
 Kota: 3.30 m

**DETEKTAGAILU
 TERMOBELOZIMETRIKO**
 Kokapena: sabaian
 Kota: 3.30 m

IRTEERA ETA NORABIDE SEINALEAK
 Kokapena: horman
 Kota: 1.50 m



BIE
 25 mm
 Kokapena: horman
 Kota: 1.30 m



HIDRANTEA
 Kanpoaldekoa eta agerikoa
 Kokapena: eraikinaren kanpoaldean eta zoruan
 Rakore eta tapoiekin
 Karretea: 300
 Diametroa: 4"

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

S.03
 LEHEN SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

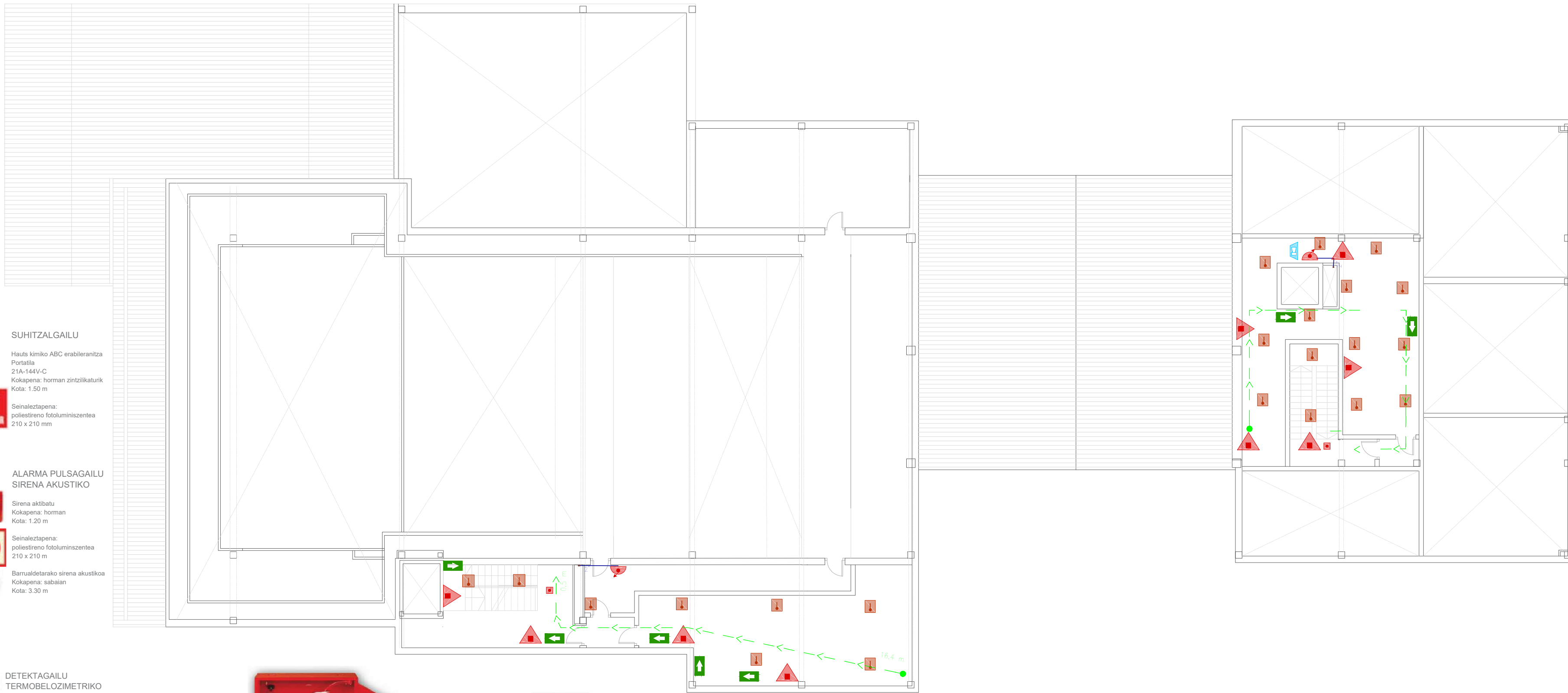
2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena





SUHITZALGAILU

Hauts kimiko ABC erabileranitz
 Portatila
 21A-144V-C
 Kokapena: horman zintzilikaturik
 Kota: 1.50 m



Seinaleztapena:
 poliestireno fotoluminiszentea
 210 x 210 mm

**ALARMA PULSAGAILU
 SIRENA AKUSTIKO**

Sirena aktibatu
 Kokapena: horman
 Kota: 1.20 m



Seinaleztapena:
 poliestireno fotoluminszentea
 210 x 210 m

Barrualdetarako sirena akustikoa
 Kokapena: sabaiari
 Kota: 3.30 m



**DETEKTAGAILU
 TERMOBELOZIMETRIKO**

Kokapena: sabaiari
 Kota: 3.30 m



IRTEERA ETA NORABIDE SEINALEAK

Kokapena: horman
 Kota: 1.50 m



BIE

25 mm
 Kokapena: horman
 Kota: 1.30 m



HIDRANTEA

Kanpoaldekoa eta agerikoa
 Kokapena: eraikinaren kanpoaldean eta zoruari
 Rakore eta tapoiekin
 Karrete: 300
 Diametro: 4"

Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Ramal: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Extintor portátil de polvo ABC
	Señalización (Medios de evacuación)
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Rociador
	Central de detección automática de incendios
	Sirena acústica interior
	Pulsador de alarma
	Detector termovelocimétrico

EGILEA | TUTORIA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

S.4
 BIGARREN SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

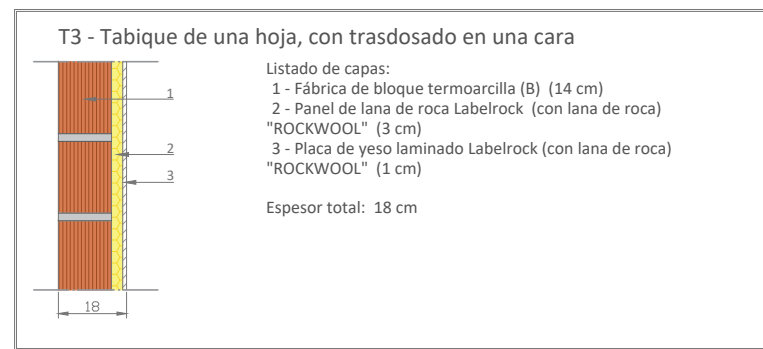
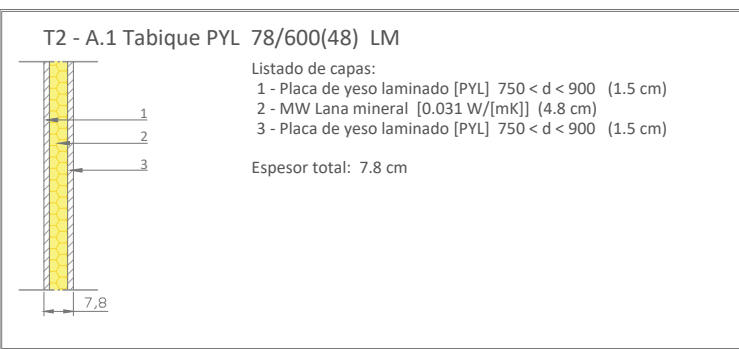
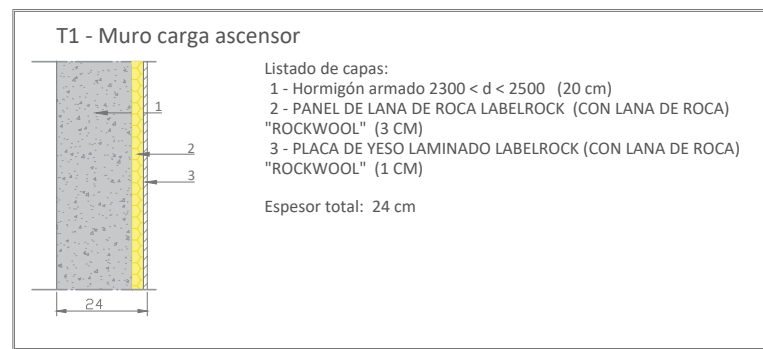
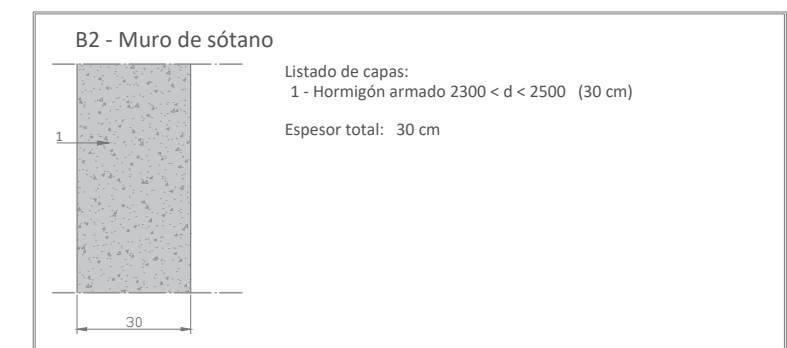
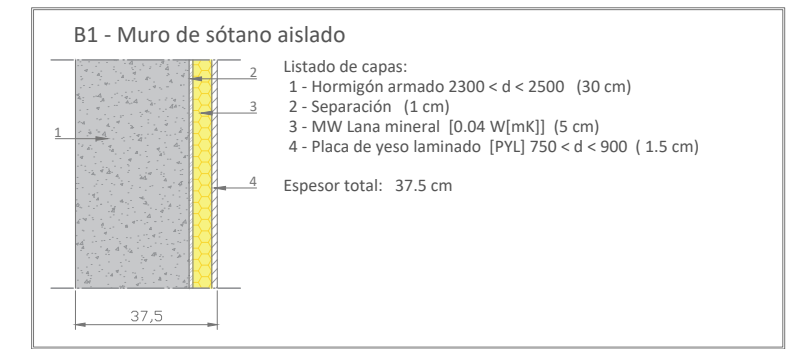
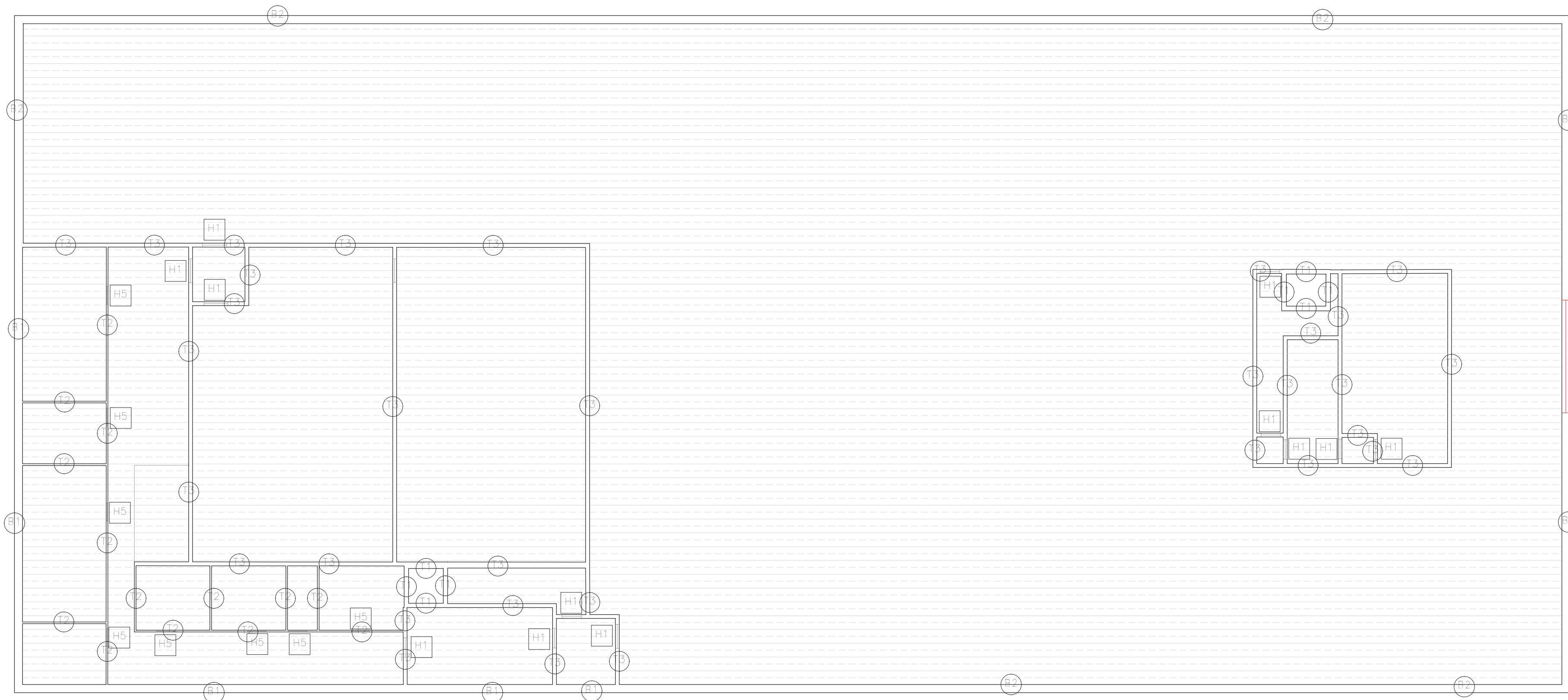
2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU

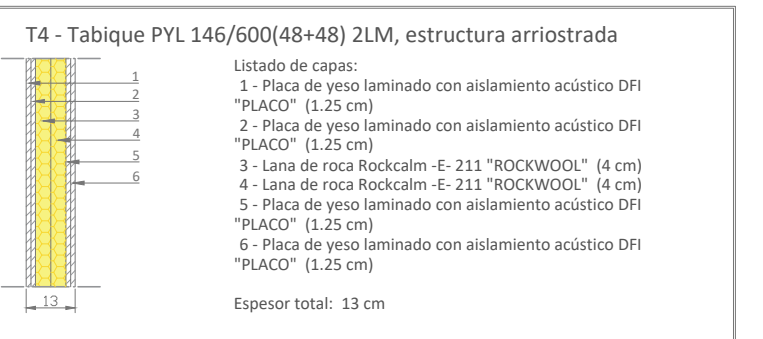
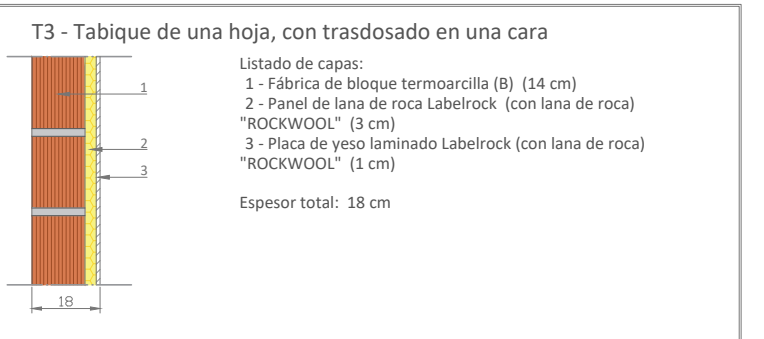
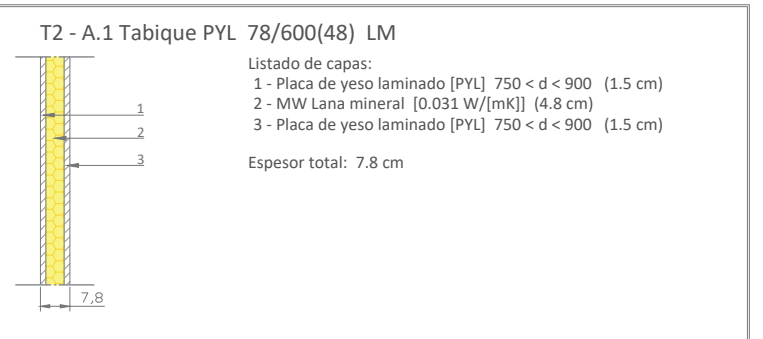
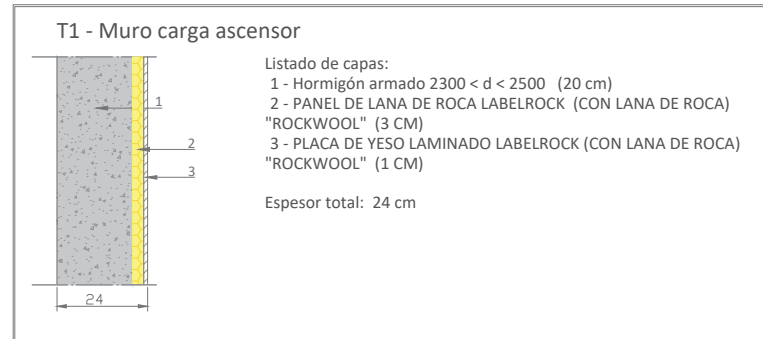
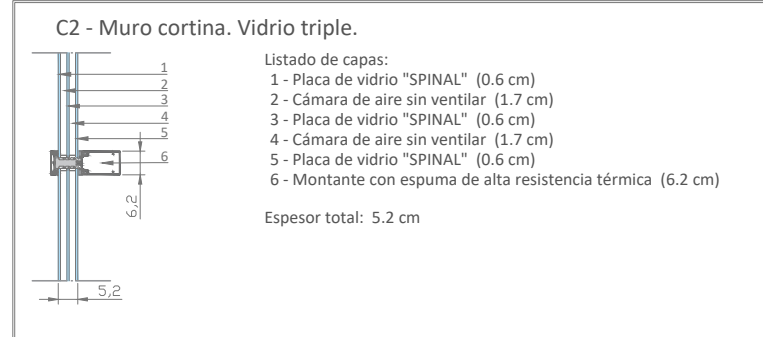
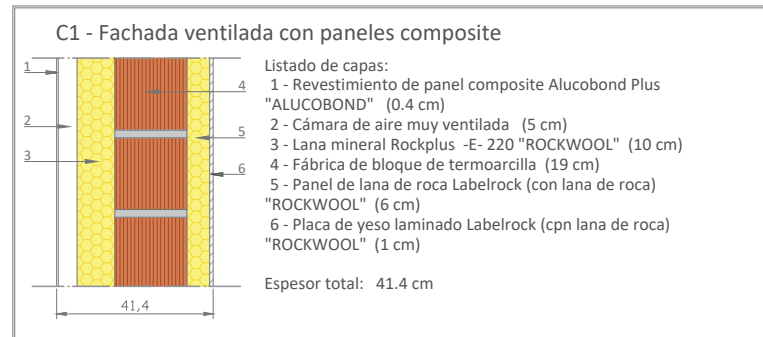
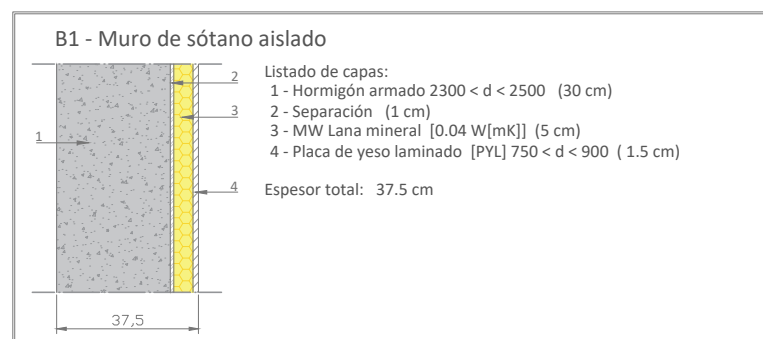
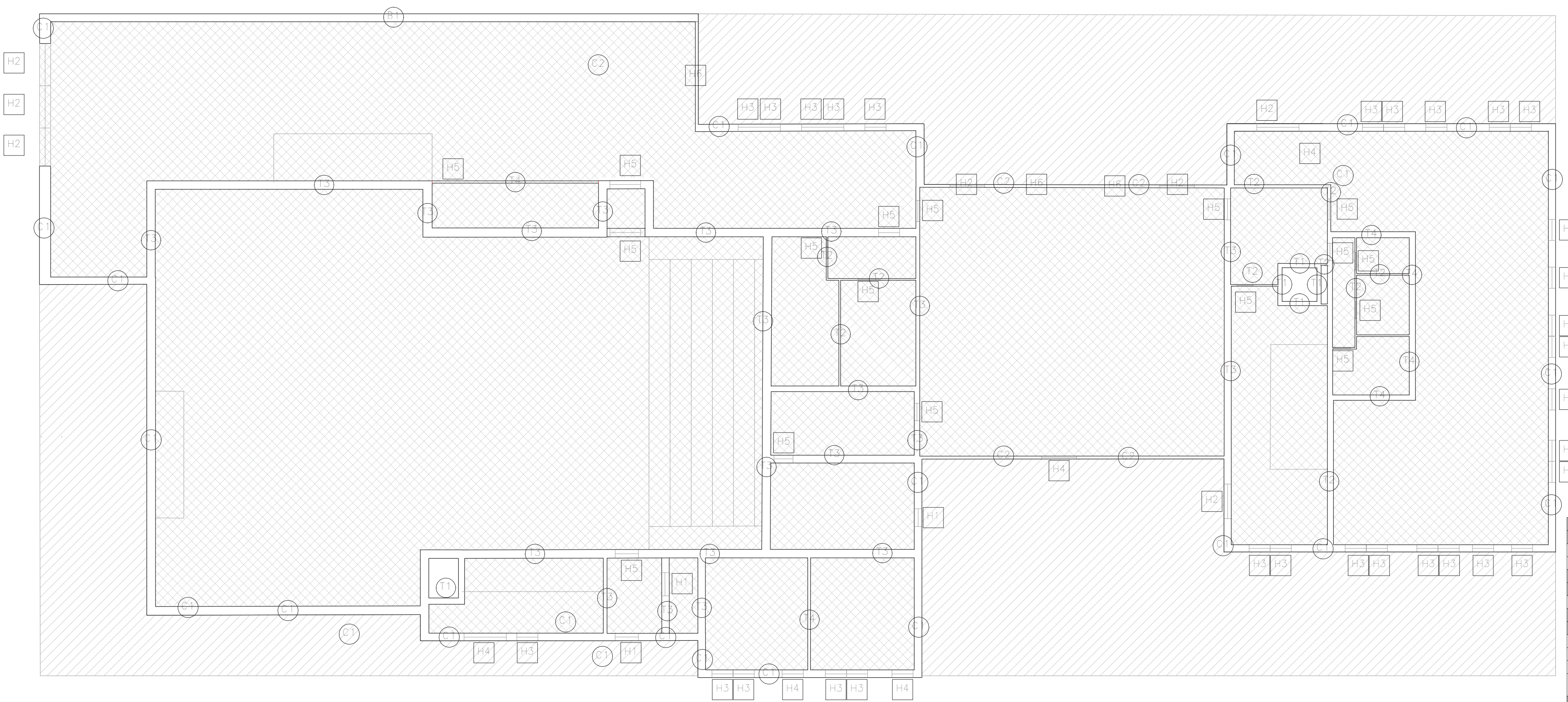
Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena





Muros de sótano	
Referencia	Descripción
B1	Muro sótano aislado
B2	Muro sótano sin aislar
Tabiquería	
Referencia	Descripción
T1	Muro carga ascensor
T2	A.1. Tabique PVL 78/600(48) LM
T3	Tabique de una hoja con trasdosado en una cara
Huecos	
Referencia	Descripción
H1	Puerta cortafuegos, de acero galvanizado
H5	Puerta interior de madera, una hoja
H7	Puerta de entrada a garaje
Envolvente del edificio	
	Pavimento de la envolvente en contacto con el terreno



Cerramientos	
Referencia	Descripción
C1	Fachada ventilada con paneles composite
C2	Muro cortina. Vidrio triple.
Muros de sótano	
Referencia	Descripción
B1	Muro sótano aislado
Tabiquería	
Referencia	Descripción
T1	Muro carga ascensor
T2	A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM
T3	Tabique de una hoja con trasdosado en una cara
T4	Tabique PYL 146/600 (48+48) 2LM, estructura arriostrada
Huecos	
Referencia	Descripción
H1	Puerta corta fuegos, de acero galvanizado
H2	Puerta de entrada acristalada de dos hojas
H3	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisibilidad térmica + acristalamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 5+5/6/4 low.s
H4	Puerta de entrada acristalada de una hoja
H5	Puerta interior de madera de una hoja
H6	Puerta plegable
Envolvente del edificio	
	Pavimento de la envolvente en contacto con un recinto interior
	Cubierta de la envolvente en contacto con el exterior

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

E.02
BEHE SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

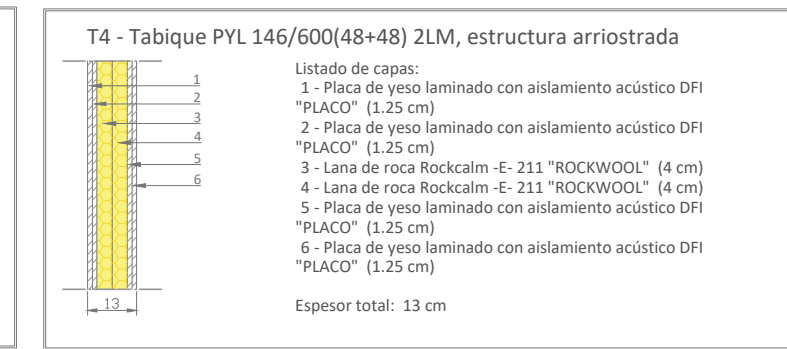
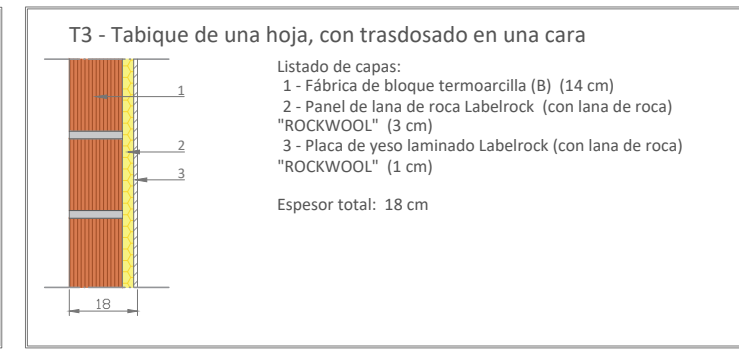
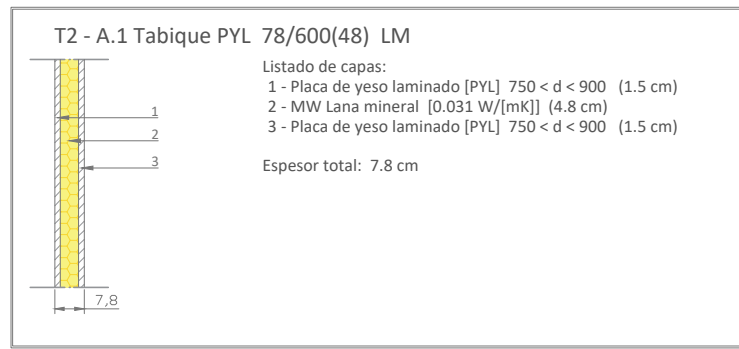
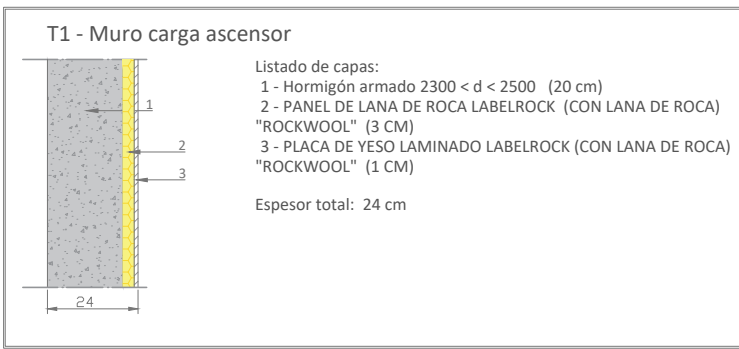
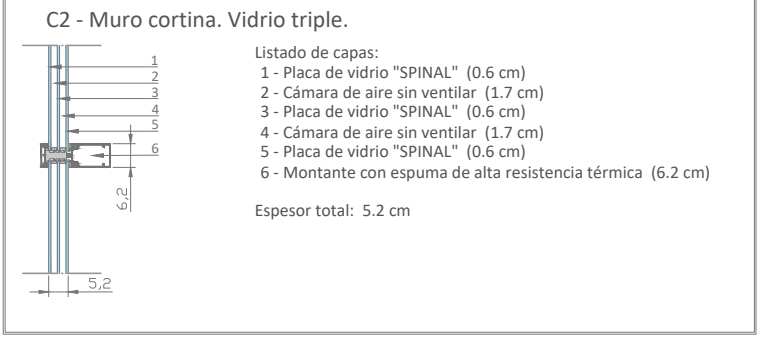
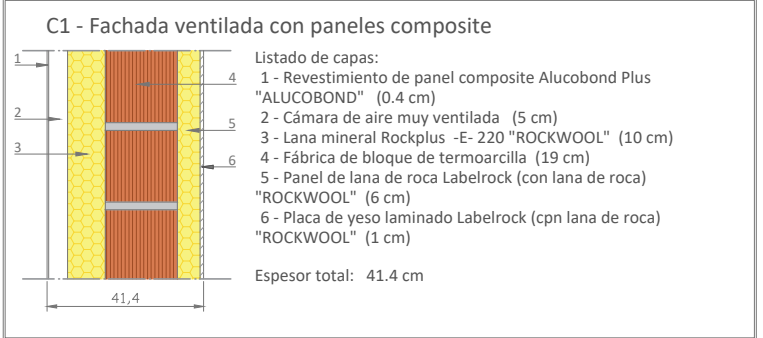
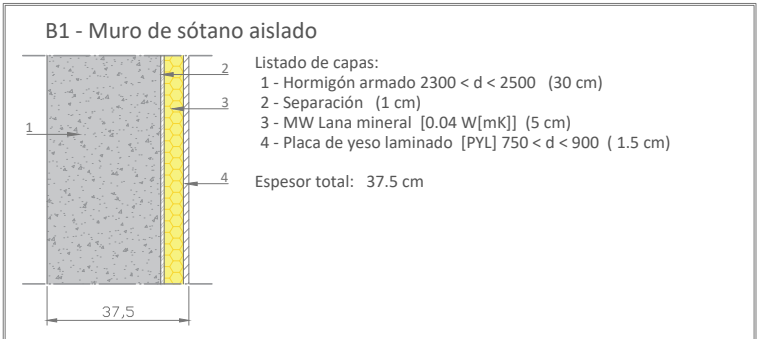
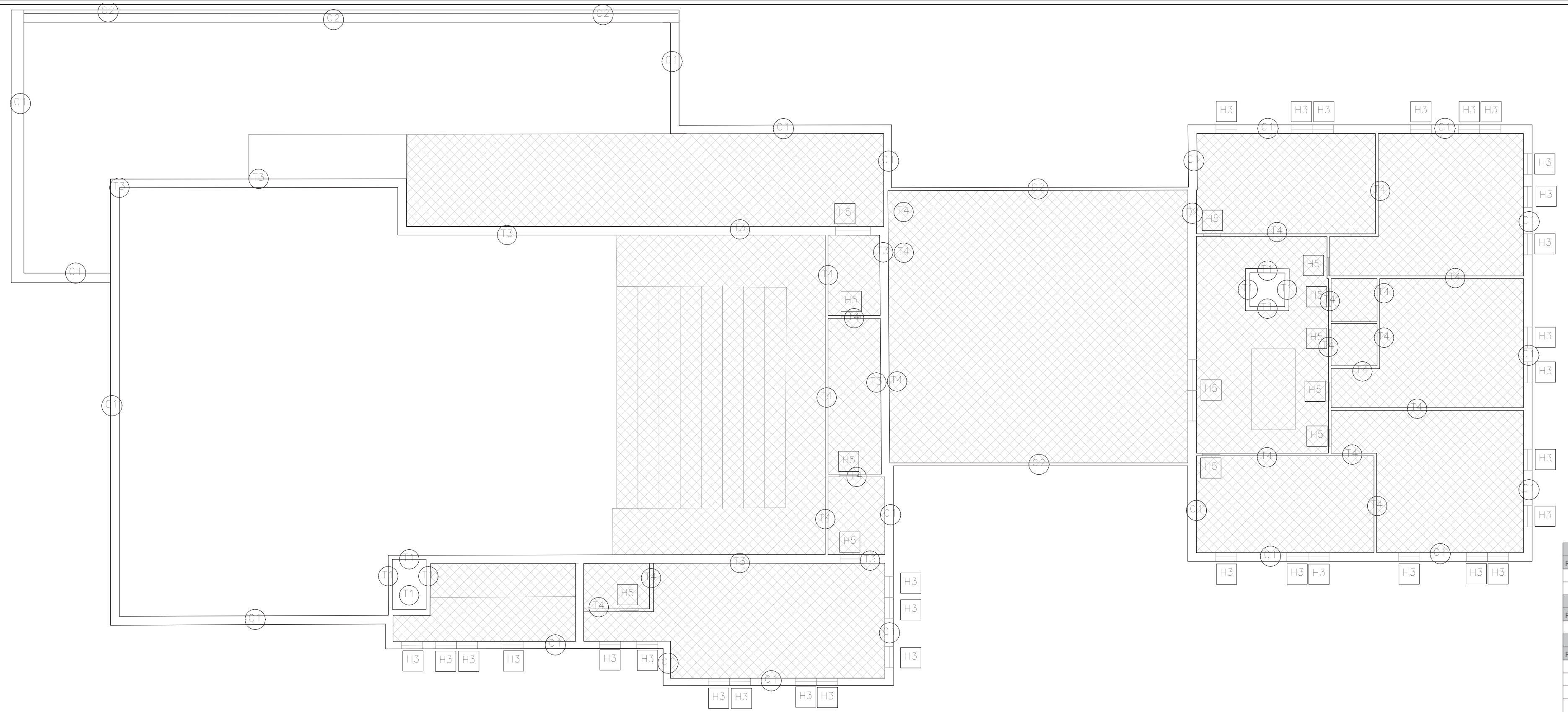
2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
Aguirrebarrena

Sarria
Irungo Musfikagunea



Cerramientos	
Referencia	Descripción
C1	Fachada ventilada con paneles composite
C2	Muro cortina. Vidrio triple.
Muros de sótano	
Referencia	Descripción
B1	Muro sótano aislado
Tabiquería	
Referencia	Descripción
T1	Muro carga ascensor
T2	A.1. Tabique PYL 78/600(48) LM
T3	Tabique de una hoja con trasdosado en una cara
T4	Tabique PYL 146/600 (48+48) 2LM, estructura arriostrada
Huecos	
Referencia	Descripción
H1	Puerta cortafuegos, de acero galvanizado
H2	Puerta de entrada acristalada de dos hojas
H3	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisibilidad térmica + acristalamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 5+5/6/4 low.s
H4	Puerta de entrada acristalada de una hoja
H5	Puerta interior de madera de una hoja
H6	Puerta plegable
Envolvente del edificio	
	Pavimento de la envolvente en contacto con un recinto interior
	Cubierta de la envolvente en contacto con el exterior

EGILEA | TUTORIA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOIA

E.03
LEHEN SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

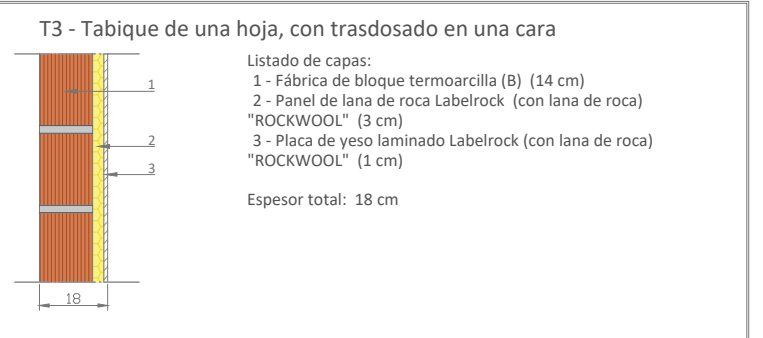
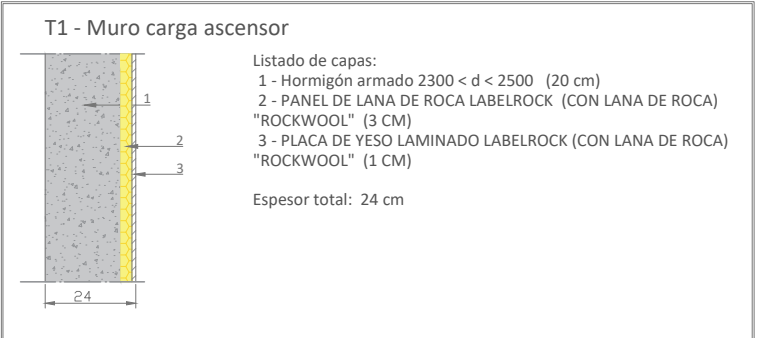
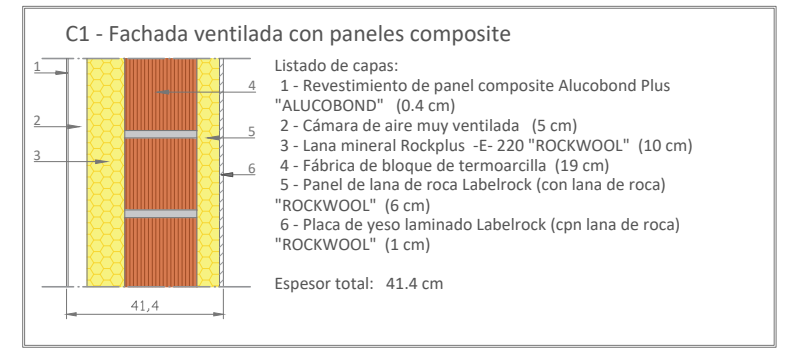
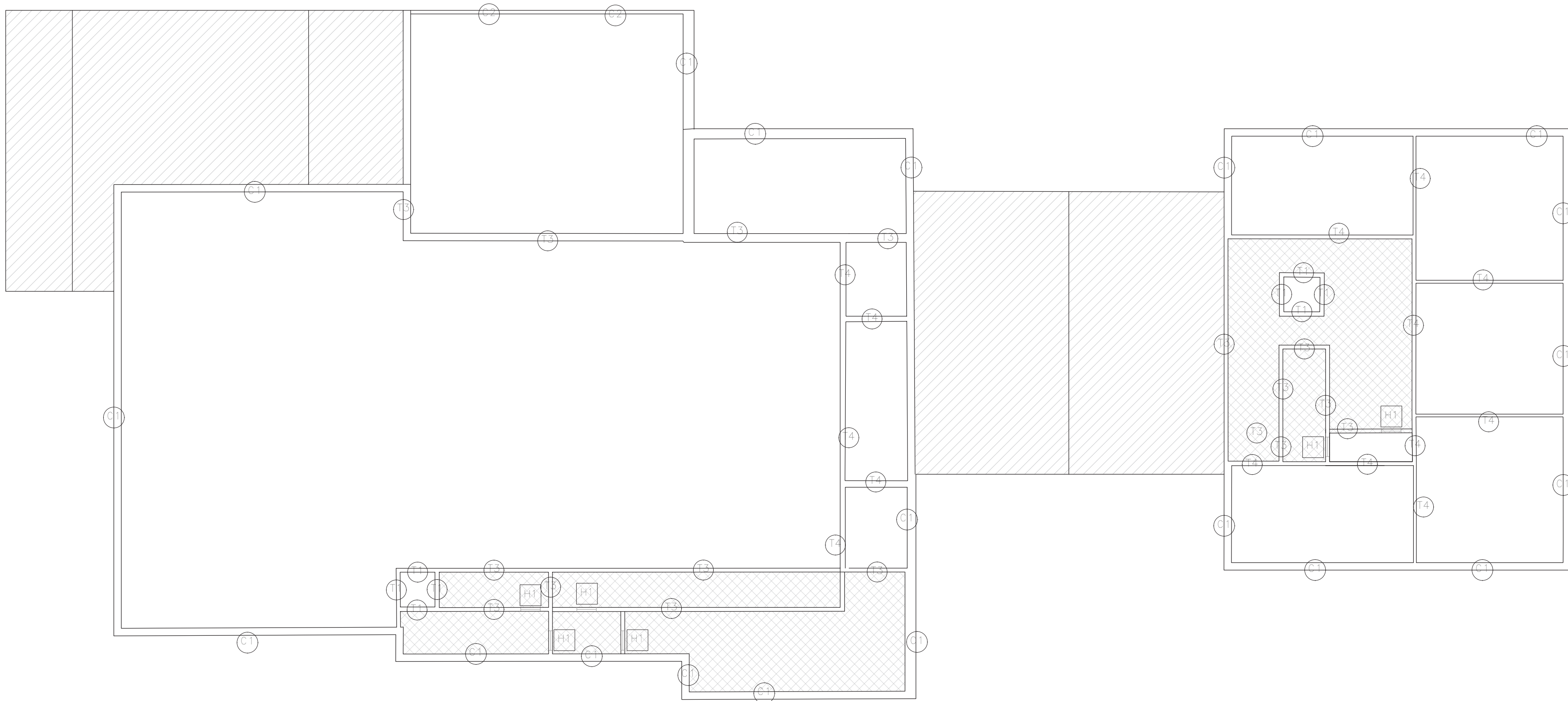
2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

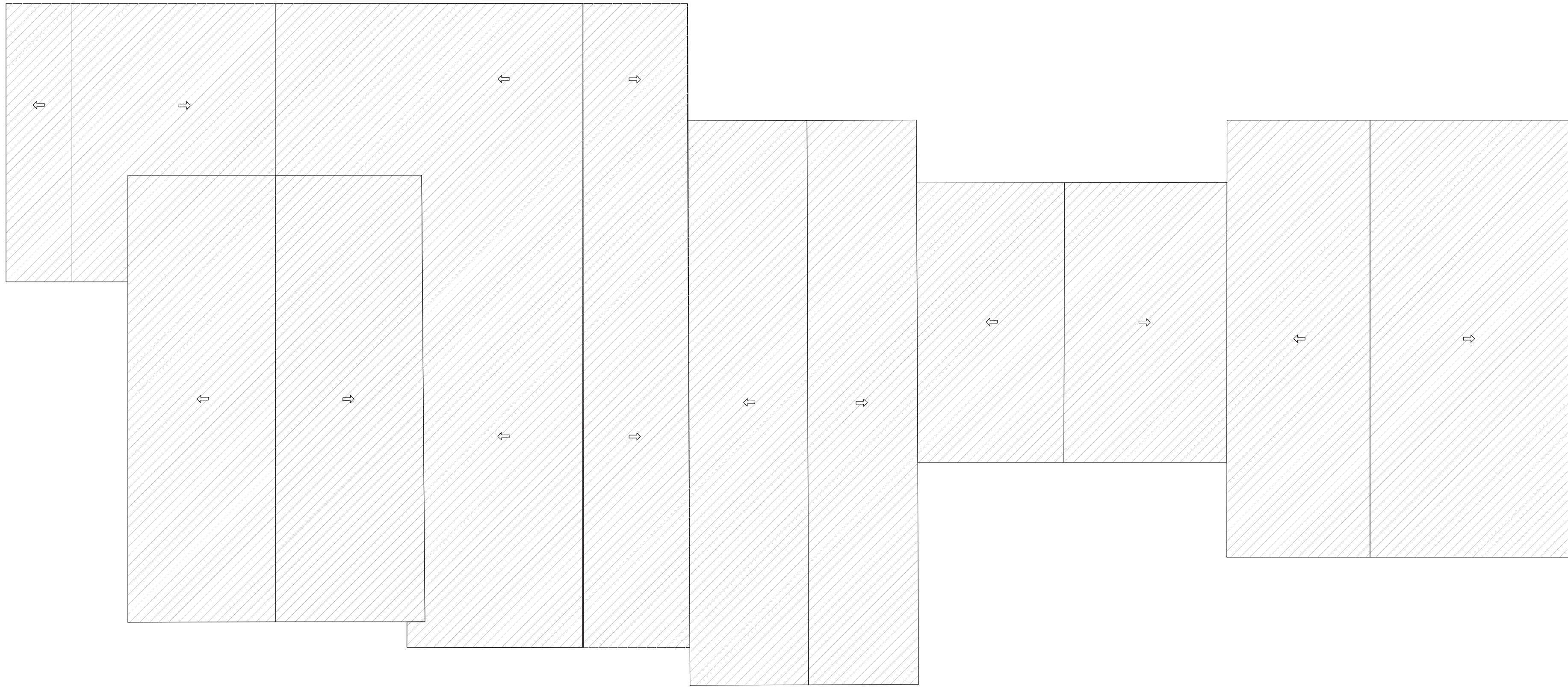
Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
Aguirrebarrena


Sarria
Irungo Musfakagunea



Cerramientos	
Referencia	Descripción
C1	Fachada ventilada con paneles composite
Tabiquería	
Referencia	Descripción
T1	Muro carga ascensor
T3	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara
Huecos	
Referencia	Descripción
H1	Puerta cortafuegos, de acero galvanizado
Envolvente del edificio	
	Pavimento de la envolvente en contacto con un recinto interior



Envolvente del edificio

 Cubierta ligera de la envolvente en contacto con el exterior

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

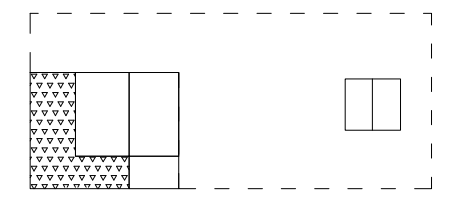
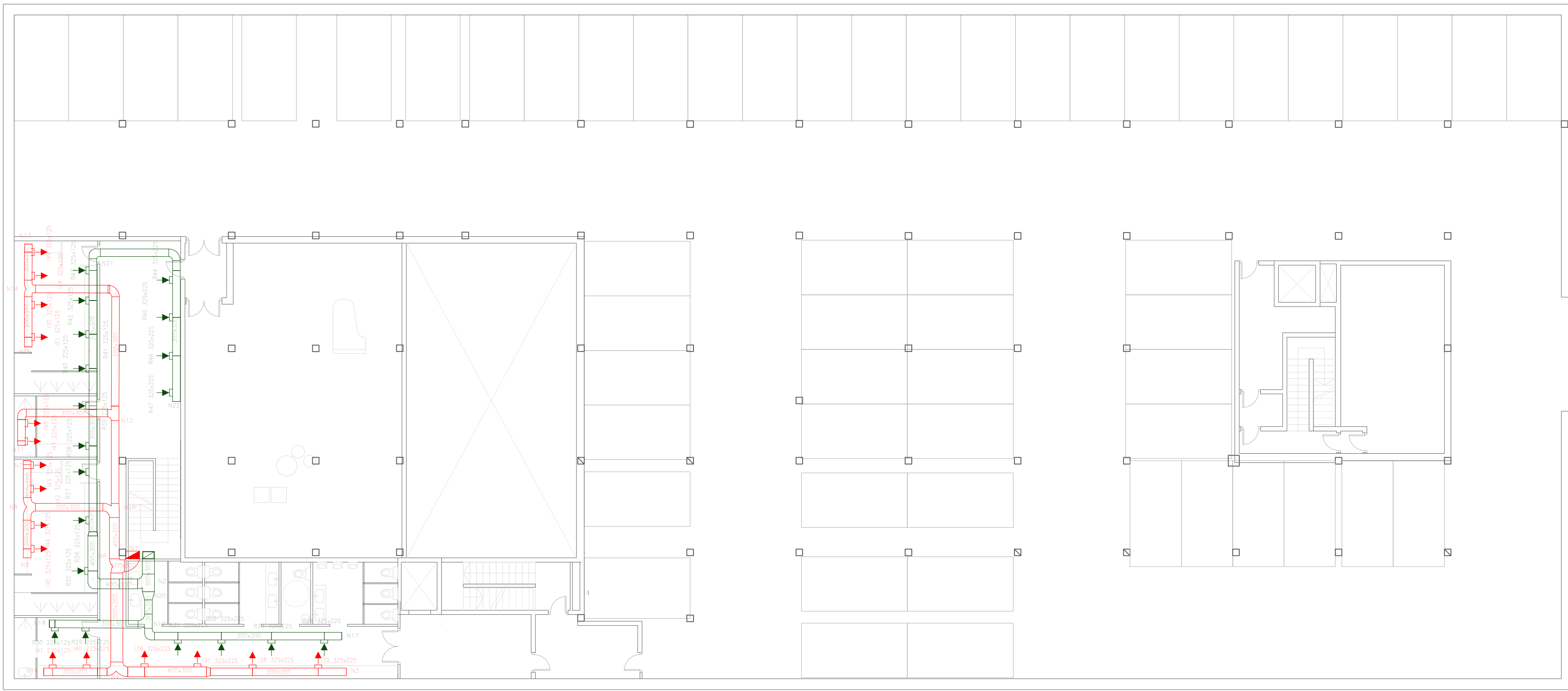
Olatz Esnaola
Aguirrebarrena

E.05
ESTALKI OINA

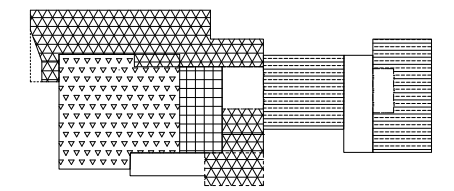
1/150

INSTALAKUNTZAK

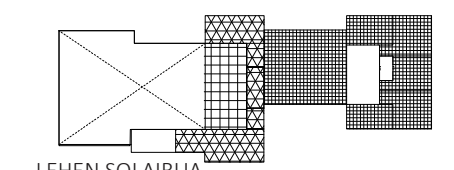
KLIMATIZAZIO INSTALAKUNTZEN ZONAKATZEA:
5 BERO PONPEN BEHARRA



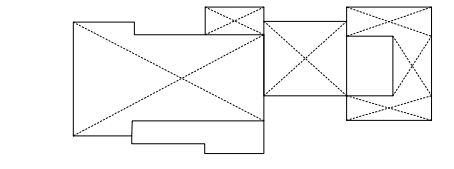
SOTOKO SOLAIRUA



BEHE SOLAIRUA



LEHEN SOLAIRUA



BIGARREN SOLAIRUA

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

LEGENDA	
	Impulsio hodia
	Itzulerako hodia
	Impulsio hodi bertikala
	Impulsio saret
	Itzulerako hodi bertikala
	Itzulerako saret
	Bero ponpa

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

A.01
SOTOKO SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

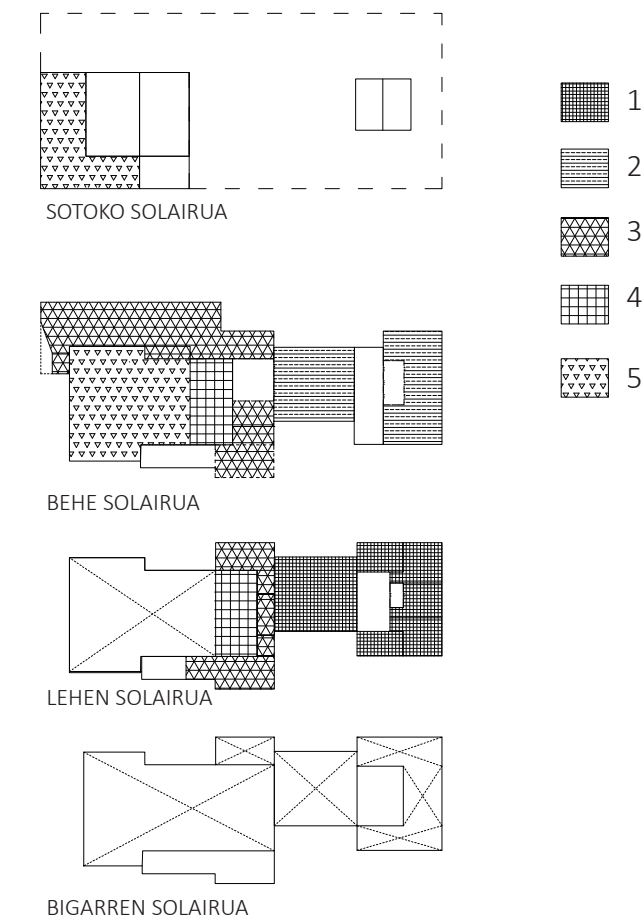
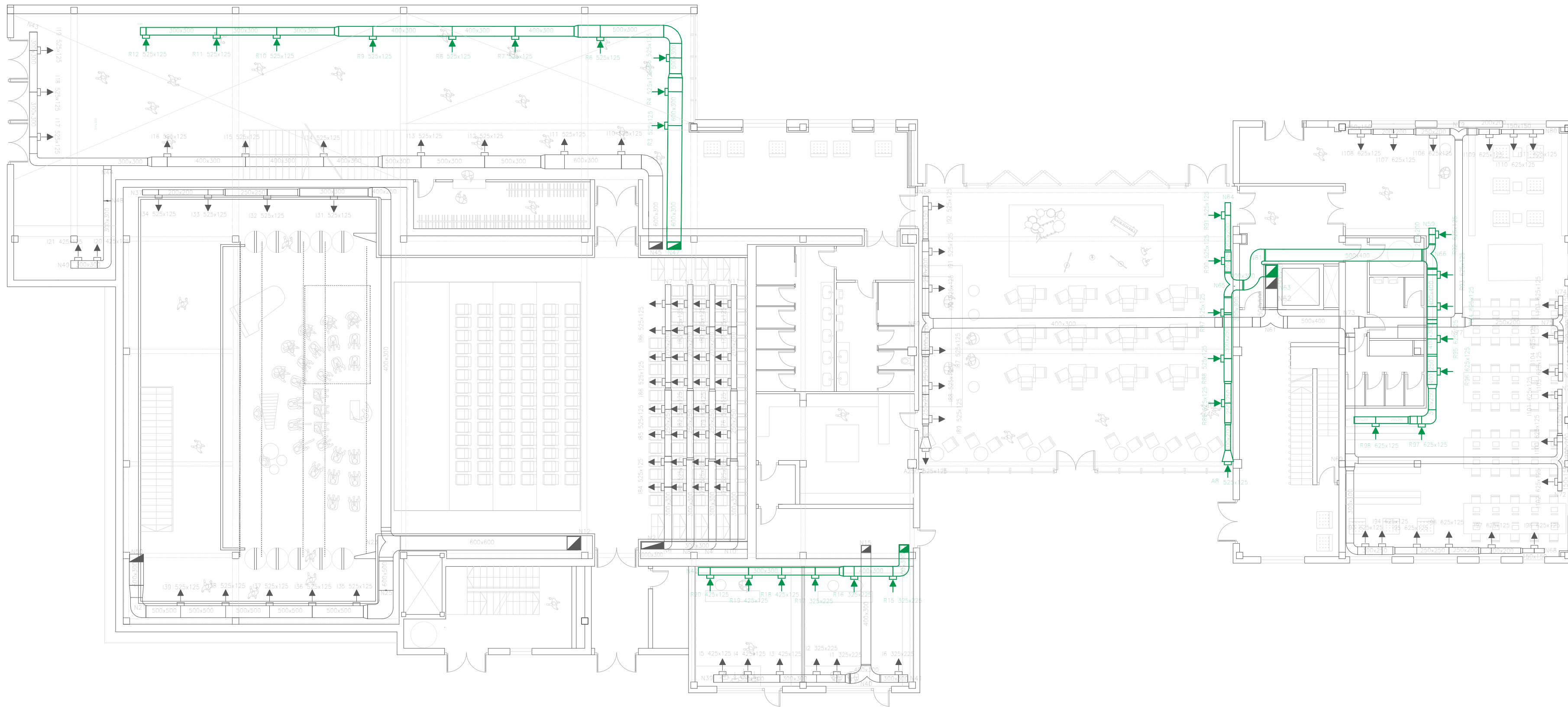
2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
Aguirrebarrena

KLIMATIZAZIO INSTALAKUNTZEN ZONAKATZEA:
5 BERO PONPEN BEHARRA



LEGENDA	
	Impultsio hodia
	Itzulerako hodia
	Impultsio hodi bertikala
	Impultsio saretu
	Itzulerako hodia bertikala
	Itzulerako saretu
	Bero ponpa

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

A.02
BEHE SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

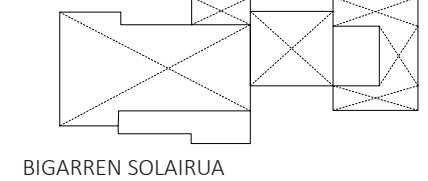
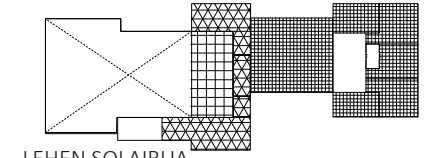
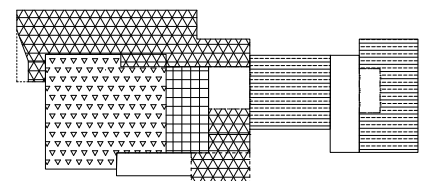
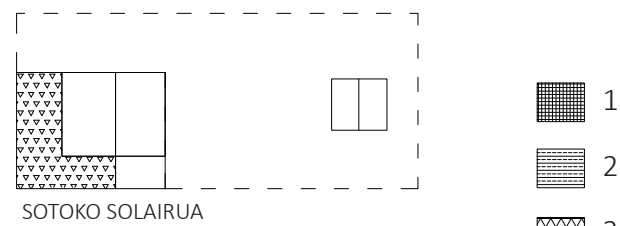
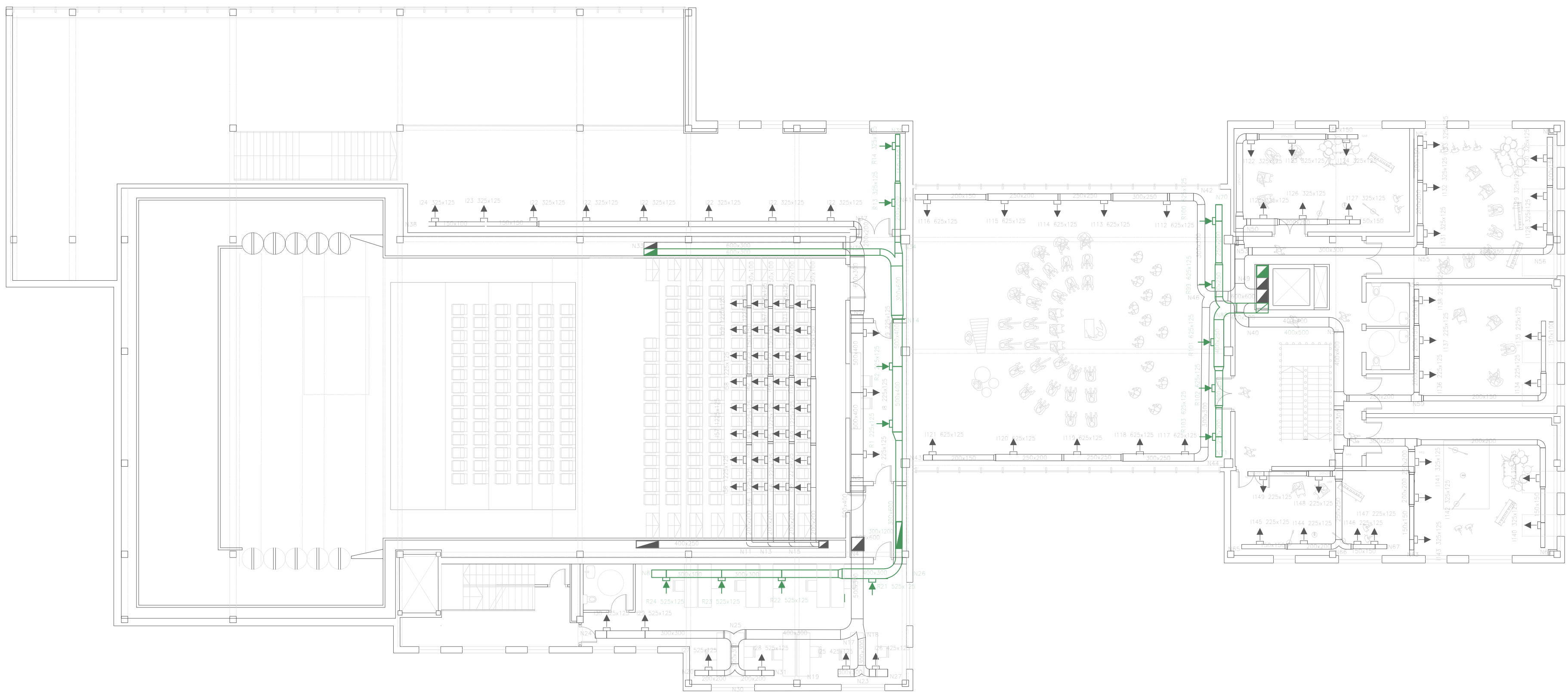
2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
Aguirrebarrena

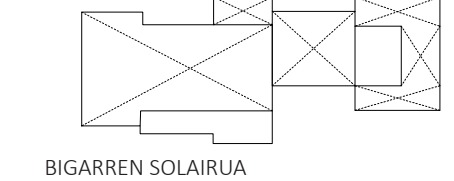
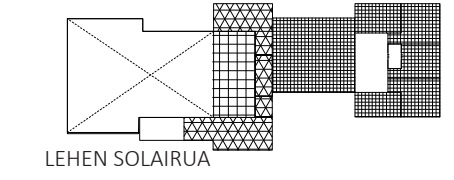
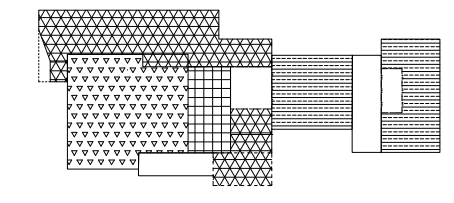
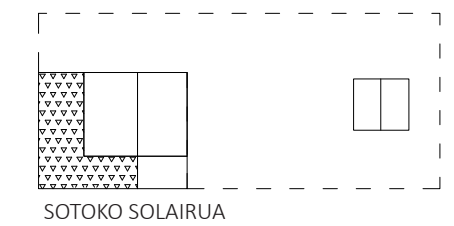
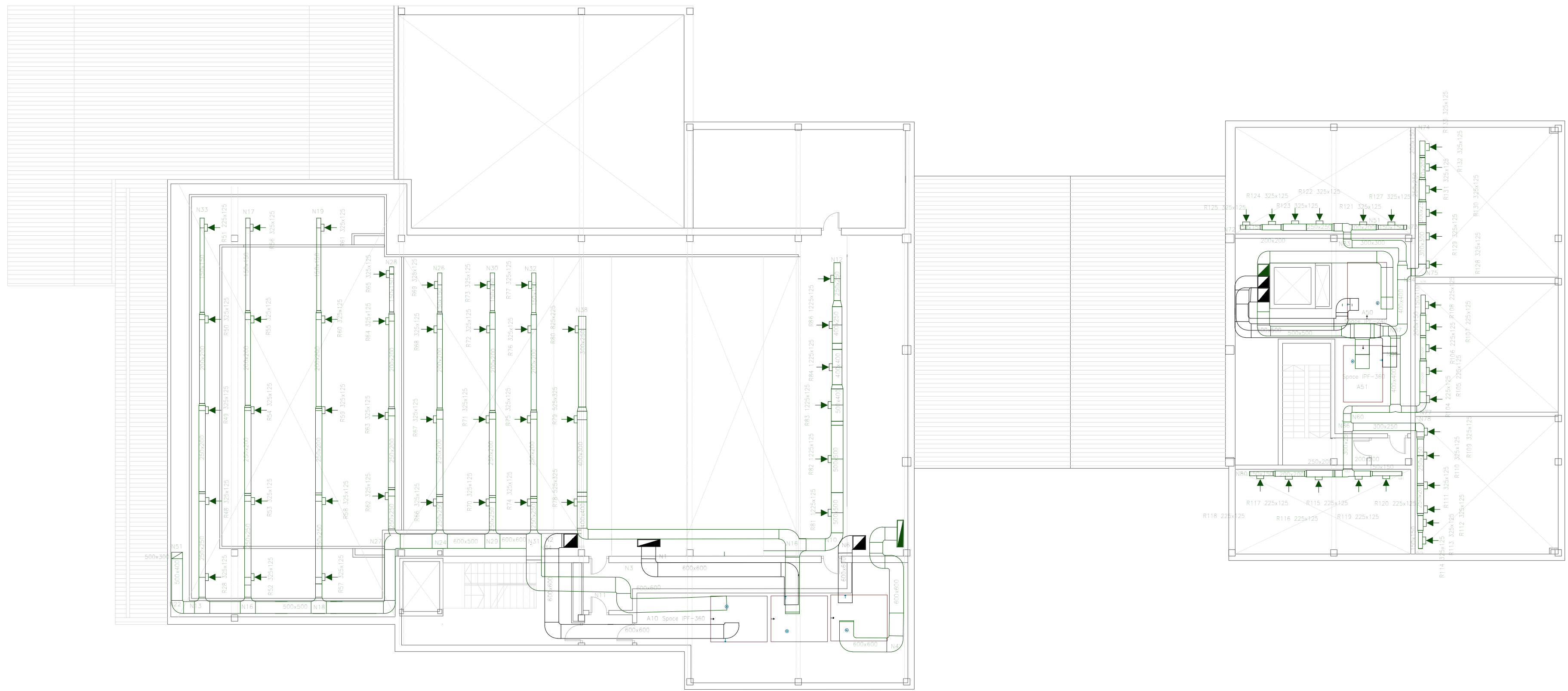
KLIMATIZAZIO INSTALAKUNTZEN ZONAKATZEA:
5 BERO PONPEN BEHARRA



LEGENDA	
	Impulsio hodia
	Itzulerako hodia
	Impulsio hodi bertikala
	Impulsio saretza
	Itzulerako hodi bertikala
	Itzulerako saretza
	Bero ponpa

A.03
 LEHEN SOLAIRUA
 1/150
 INSTALAKUNTZAK
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena

KLIMATIZAZIO INSTALAKUNTZEN ZONAKATZEA:
5 BERO PONPEN BEHARRA



- 1 [Pattern 1]
- 2 [Pattern 2]
- 3 [Pattern 3]
- 4 [Pattern 4]
- 5 [Pattern 5]

LEGENDA	
[Symbol]	Impulzio hodia
[Symbol]	Itzulerako hodia
[Symbol]	Impulzio hodi bertikala
[Symbol]	Impulzio sareta
[Symbol]	Itzulerako hodia bertikala
[Symbol]	Itzulerako sareta
[Symbol]	Bero ponpa

EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

A.04
BIGARREN SOLAIRUA

1/150

INSTALAKUNTZAK

2017ko Iraila

Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
Aguirrebarrena

AURKIBIDEA**0_**SARRERA**1_**ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK**2_**ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA**3_**PROIEKTUAREN PLANO OROKORRAK**4_**PLANOAK

0_SARRERA

Eraikinaren inguruko datu orokorrak

Tipologia: Eraikuntza berria

Erabilera nagusia: Ekipamendu kulturala

Solairu kopurua: Sotoa+behe solairua+2

Kokapena: Irún. Eraikin isolatua. Lurzoru hiritarra.

Luzeera: 60m

Sarjia eraikina izen bereko espazio publiko berde baten behe aldean kokatzen da. Erabilera publikoa du, programak musikarekin zerikusia duelarik (auditorioa, musika taldeentzako entsegu gelak, mediateka, taberna).

Izaera publiko honek eraikinaren itxuran hartu diren erabakiak baldintzatu ditu. Eraikina luzetara hedatzen den bolumen trinko bat bezala planteatzen da. Sartu irten ezberdinez eta gora-beheradun estalkiaz trinkotasun hau malgutuzen doa. Horrela, fatxadan sortzen diren itzal bakarrak sartu irten hauek eta lehiate handiek sortutakoak dira. Modu honetan, eraikinak eskala domestikotik eskala publikoago batera salto egiten du alboko etxebizitzetatik desberdinduz, parkearen eta kalearen arteko saltoa eginez.

Proiektuaren helburu nagusiak azaldu beharra daude eraikuntzan hartu diren erabakiak ulertu ahal izateko, hurrengoak dira:

1. Espazio publikoaren eta eraikinaren arteko interakzioa bultzatzea, eraikina ingurura moldatuz.

2. Programaren erabilera ezberdinen arteko konezioak definitzea. Beharrezkoa den puntuetan ibilbideen jarraitasuna sortzea, ibilbide publiko eta pribatuagoen arteko desberdintasuna eginez.

4. Garapen teknikoak proiektuari lagunduko dio eta ez alderantziz. Proiektuaren diseinuan hartutako erabakiak indartuz.

Fatxada

Fatxadak, lehen aipatu bezala, eraikinaren eskala publiko adierazi behar dute eta inguruari moldatu behar dira. Horrez gain teknikoki ondo funtzionatu behar dute, eraikinaren azala baitira, estalkiarekin batera.

Horregatik, fatxada aireztatua proposatzen da: zeramikazko blokeez osatutako orri nagusia izango du, harri-zuntzeko isolamenduarekin. Akaberei dagokienez, proiektuaren bolumetria dela eta, ipar eta hego fatxadetan panel metaliko korrugatu aurrelakuak ipiniko dira, estalkiko akabera fatxadatara eramanez azalararen jarraitasuna bultzatuz. Ekialde eta mendebaldeko fatxadak, aldiz, konposite panelez osatuko dira. Horrez gain, eraikina ingurura irekiz, hiru beira geruzadun "Spinal" motako oihal hormak planteatzen dira fatxada aireztatuaren modulazioa jarraituz. Auditorioaren sarrera guneko eta parkearen arteko fatxada aipatutako oihal horma honetaz estaliko da espazio honen berezitasuna azpimarratzeko. Azkenik, taberna Pedro de Irizar kalearen bukaeran kokatzen denez, honen amaiera osatzeko eta parkearekin lotura bisuala lortzeko, fatxada zati honen gardentasuna bilatzen da baita ere, egitura begi bistan duelarik kutsu industrialagoarekin desberdintzen da gainontzeko bolumentatik.

Estalkia

Egitura metalikoarekin bat eginez, estalki arina proposatzen da. Honez gain, estalkiaren akaberak bolumetriaren gora-beherek dakartzaten malda aldaketak ahalbideratu behar ditu. Horregatik, txapa korrugatu aurrelakuak ipiniko dira, so-

1_ ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK

FATXADAK

Azal opakoak

Fatxada aireztatua

TERMOARCILLA

-Isolamendu termikoa

ESPESOR DEL BLOQUE (cm)	14	19	24	29
K kcal/h.°C.m ² (W/°C.m ²)	1,20 (1,39)	0,97 (1,13)	0,81 (0,94)	0,70 (0,81)
λ _{eq} kcal/h.°C.m (W/°C.m)	0,25 (0,29)			

-Isolamendu akustikoa

ESPESOR DEL BLOQUE (cm)	14	19	24	29
AISLAMIENTO A RUIDO AEREO (dBA)	46.5	47.5	51.1	52.0

-Suarekiko erresistentzia

ESPESOR DEL BLOQUE (cm)	14	19	24	9
RESISTENCIA AL FUEGO	RF 180	RF 180	RF 240	RF 240

-Ureakiko iragazkaitza da baina ur lurrunarekiko iragazkorra.



HARRI ZUNTZEZKO ISOLAMENDUA

Mota: Rockwool Alpharock E-225

Estalduarik gabeko panel erdi zurrinak.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

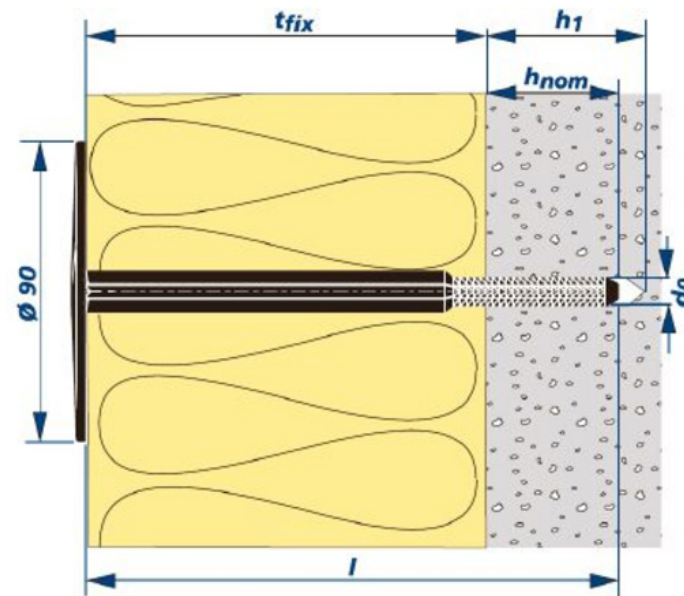
Característica	Valor	Norma																											
Densidad nominal	70 kg/m ³	EN1602																											
Conductividad térmica	0.034 W/(m*K)	EN 12667																											
Resistencia térmica	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Espesor en mm</th> <th>R(m2K/W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>30</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>40</td><td>1.15</td></tr> <tr><td>50</td><td>1.45</td></tr> <tr><td>60</td><td>1.75</td></tr> <tr><td>80</td><td>2.35</td></tr> </tbody> </table>		Espesor en mm	R(m2K/W)	30	0.85	40	1.15	50	1.45	60	1.75	80	2.35															
	Espesor en mm	R(m2K/W)																											
	30	0.85																											
	40	1.15																											
	50	1.45																											
	60	1.75																											
80	2.35																												
Tolerancia de espesor	T3	EN 823																											
Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas	DS(70,90)	EN 1604																											
Reacción al fuego	A1	EN 13501.1																											
Dimensiones	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Largo (mm)</th> <th>Ancho (mm)</th> <th>Espesor (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1350</td><td>400</td><td>40</td></tr> <tr><td>1350</td><td>400</td><td>50</td></tr> <tr><td>1350</td><td>400</td><td>60</td></tr> <tr><td>1350</td><td>600</td><td>30</td></tr> <tr><td>1350</td><td>600</td><td>40</td></tr> <tr><td>1350</td><td>600</td><td>50</td></tr> <tr><td>1350</td><td>600</td><td>60</td></tr> <tr><td>1350</td><td>600</td><td>80</td></tr> </tbody> </table>		Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)	1350	400	40	1350	400	50	1350	400	60	1350	600	30	1350	600	40	1350	600	50	1350	600	60	1350	600	80
	Largo (mm)	Ancho (mm)	Espesor (mm)																										
	1350	400	40																										
	1350	400	50																										
	1350	400	60																										
	1350	600	30																										
	1350	600	40																										
	1350	600	50																										
	1350	600	60																										
1350	600	80																											
Absorción de agua a corto plazo	WS Absorción de agua < 1,0 Kg/m ²	EN 1609																											
Absorción de agua a largo plazo por inmersión parcial	WL(P) Absorción de agua < 3,0 Kg/m ²	EN 12087																											
Transmisión de vapor de agua	MU1 μ = 1	EN 12086																											

ISOLAMENDUAREN FINKATZEA

Mota: Rockwool ventirock - Inco II

Polipropilenoazko finkagailuak.

Aurreikusitako erabilerak: Euskarri zurrunen gainean isolamendu malguen finkatzea. Mailuarekin kolpatuz instalatzekoa Buruaren diametroa: 90mm. Isolamendu maximoa: 220mm lodiera.



INCO	d ₀	t _{fix}	l	h ₁	h _{nom}	Cond.	Código
8 / 60 x 90	8	60	90	50	30	500	358400
8 / 80 x 100	8	80	110	50	30	250	358402
8 / 100 x 130	8	100	130	50	30	250	358404
8 / 120 x 150	8	120	150	50	30	250	358406
8 / 140 x 170	8	140	170	50	30	250	358408
8 / 160 x 190	8	160	190	50	30	200	358410
8 / 180 x 210	8	180	210	50	30	200	358412
8 / 200 x 230	8	200	230	40	30	150	358414
8 / 220 x 250	8	220	250	50	30	150	3581416

d₀: Diámetro de perforación
 t_{fix}: Espesor máximo del aislamiento
 l: Longitud de la fijación
 h₁: Profundidad mínima de perforación
 h_{nom}: Profundidad mínima de fijación

1_ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK

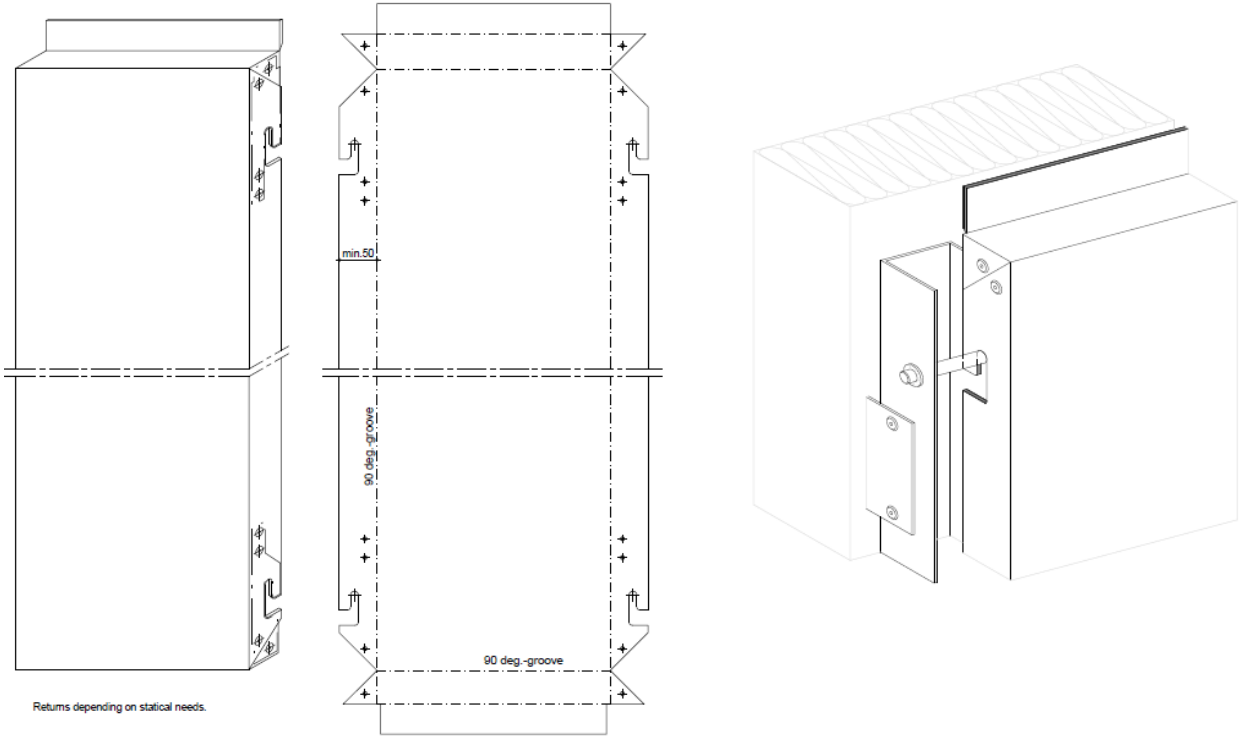
FATXADAK

Azal opakoak

Fatxada aireztatua: Akaberak

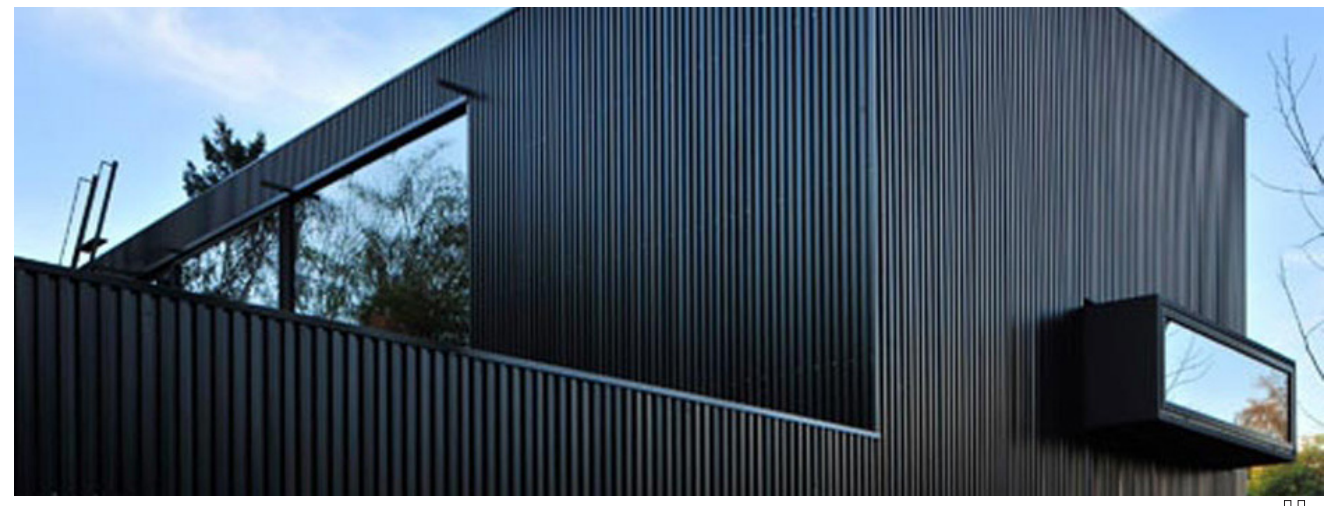
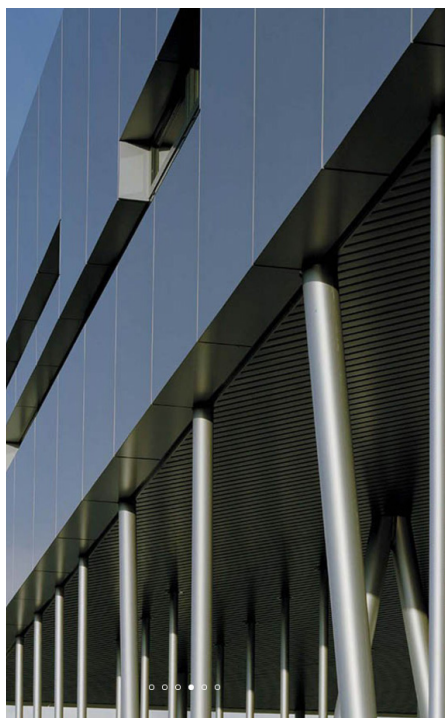
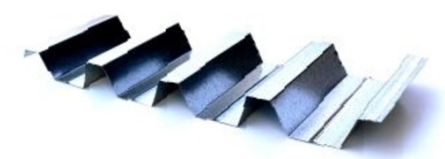
KONPOSITE PANELAK

Mota: Alucobond Fascia, esekitako bandejak.



PANEL METALIKO KORRUGATU AURRELAKATUAK

Mota: Incoperfil Inco 70.4. Aurrelakatua beltzean.



1_ ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK

FATXADAK

Azal gardena

OIHAL HORMA

Mota: Technal Spinal Fachada Evolutiva

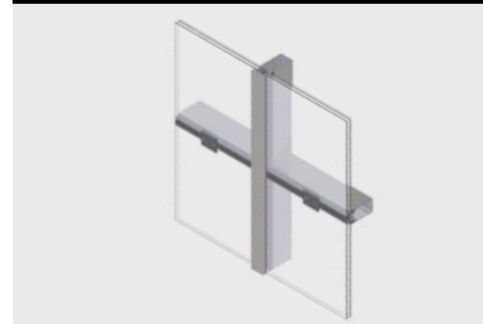
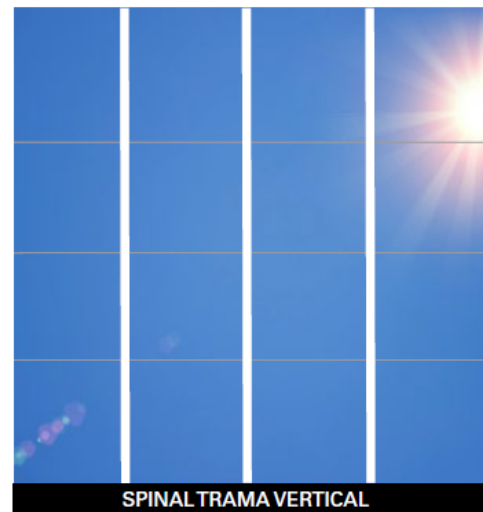
PRESTACIONES A.E.V. (Clasificación según EN 13830)

SPINAL	Permeabilidad al aire	Estanqueidad al agua	Resistencia a la presión de viento
Aspecto parrilla (L x H = 4900 x 5800 mm)	Clase AE (1200 Pa)	Clase RE 1200	2400 Pa (3600 Pa en seguridad)

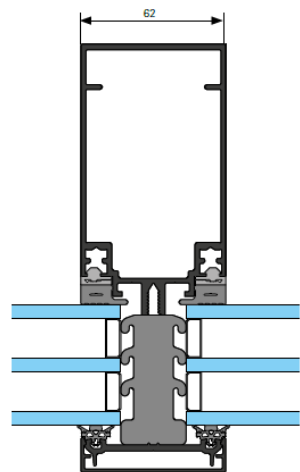
PRESTACIONES TÉRMICAS con presor continuo o puntual

Acristalamiento	Ucw [W/(m².K)]
Triple acristalamiento + intercalario aislante Ug= 0,5 W/(m².K)	0,61

- La pletina de soporte permite la integración de elementos de control solar o decoración en el exterior:
 - Recubrimientos exteriores: lamas, telas arquitectónicas, vidrios, paneles...
 - Resistencia: cada pletina puede soportar un peso máximo de 200 Kg
- Integración de otras series Technal:
 - Ventanas practicables o correderas SOLEAL
 - Puertas SOLEAL 55 o 65
 - Puerta TITANE 65
- Ventanas de hoja oculta de apertura exterior:
 - Ventana a la italiana (peso máximo por hoja: 130 kg)
 - Ventana paralela (peso máximo por hoja: 200 kg)
- Solución para estructura portante de acero o madera laminada, limitado a 250 kg por hueco



Acristalamiento: de 5 a 61 mm
 Fachada: plana
 Ventana oculta: abertura a la italiana o paralela, tipo SSG (VEE vidrio exterior encolado)



Espuma de alto aislamiento térmico

LEIHOA

Mota: Velux VFE VIU + GPL GPU. Estalki eta fatxadaren artean kokatzeko.



GPL GPU



VFE VIU



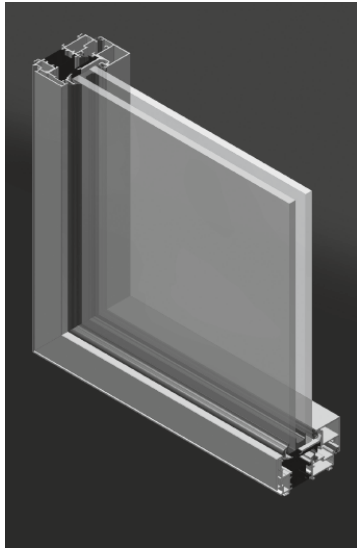
1_ ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK

FATXADAK

Azal gardena

LEIHOA

Mota: Technal Unicity Hi



Aislamiento térmico

■ La rotura del puente térmico se realiza a través de dos barretas de poliamida de 34 mm, enrasadas para evitar la retención de agua en caso de filtración. Esto, sumado al efecto del doble vidrio, reduce en un 55% las pérdidas térmicas con respecto a una ventana simple. Llegando a un valor de $U_H = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ (balconera 1 hoja L 1,25 m x H 2,18 m con triple acristalamiento de $U_g=0,6$).

Aislamiento acústico

■ El ruido exterior medio en una zona urbana se sitúa alrededor de los 60 decibelios. Una ventana Unicity con un doble acristalamiento permite reducir el ruido en 40 dB, dejándolo en un nivel que asegura el confort interior.



Líneas modernas y elegantes

- Producto testado en ENSATEC según UNE – EN ISO 10077.1 :2000.
- Herrerajes de aluminio.
- Drenaje oculto para una estética exterior cuidada.
- Acristalamiento hasta 42 mm.



BEIRA

Mota: Saint Gobain Stadip Silence. Acristalamiento laminar acústico con prestaciones de seguridad.

Eraikinaren erabileragatik entsegu gelak akustikoki ondo isolatzea garrantzitsua da. Horregatik soluzio hau bilatu da.

Descripción

SGG STADIP SILENCE es un acristalamiento laminado de seguridad con prestaciones reforzadas de aislamiento acústico, compuesto por dos o más vidrios ensamblados entre sí por una o varias láminas de butiral de polivinilo acústico, PVB (A).

SGG CLIMALIT SILENCE SGG CLIMALIT PLUS SILENCE	Rw (C; Ctr)
–	–
6/12/44.2	39 (-1;-4)
8/15/44.2	41 (-2;-6)
10/12/44.2	42 (-1;-4)

Aplicaciones

Ventanas y fachadas acristaladas

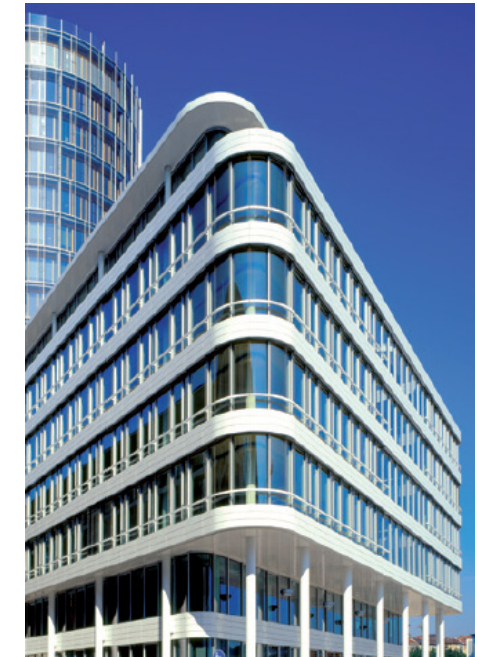
Ensamblado en una unidad de vidrio aislante SGG CLIMALIT SILENCE o SGG CLIMALIT PLUS SILENCE, contribuye a atenuar fuertemente el ruido exterior aumentando el confort de viviendas y edificios situados en zonas ruidosas (zonas comerciales y calles de tráfico elevado, proximidad a estaciones y aeropuertos, zonas cercanas a vías de comunicación de alta intensidad...)

Cubiertas

SGG STADIP SILENCE atenúa notablemente el ruido de impacto de la lluvia y granizo sobre las ventanas, claraboyas y cubiertas.

Normativa

Los acristalamientos SGG STADIP SILENCE cumplen con todas las exigencias de la norma UNE-EN 12543 y son conformes con la normativa aplicable relativa al mercado CE.



1_ ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK

FATXADAK

Azal gardena

ATEAK

Mota: Technal Ambial

Kafetegia Sarjia Parkera irekitzeko aukera ematen da mota honetako ateekin. Kontzertuak edota bestelako ekitaldiak antolatu ezker, edo besterik gabe udaran erraz ireki daitezkeelarik.

Grandes dimensiones

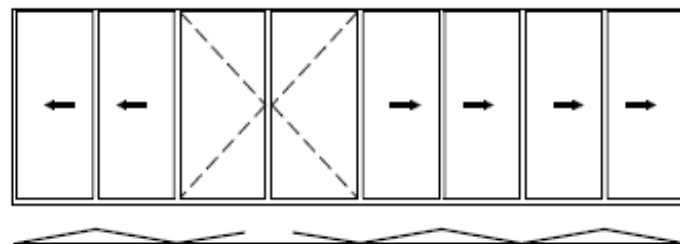
- Dimensiones máximas: 1,2 m de anchura y 3 m de altura por hoja
- Peso: hasta 150 kg por hoja
- Capacidad de acristalamiento de 9 a 52 mm

Prestaciones

- $U_w = 0,95 \text{ W/m}^2\text{-K}$ con $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{-K}$ (5 hojas de 6 m de anchura y 3 m de altura) y $TLw = 0,53$
- Prestaciones de estanqueidad A.E.V.:
 - Aire: Clase 3
 - Agua: Clase 8A
 - Viento: Clase C3
- Esfuerzo de accionamiento: Clase 1 (inferior a 100 N)
- Resistencia mecánica: Clase 3
- Herrajes resistentes a la corrosión: Grado 5 (420 h en neblina neutra)
- Resistencia: 25.000 ciclos (3 hojas de 150 kg)

Ruedas

- Sistema de soporte para mayor estabilidad
- Patines inferiores ocultos por tapas de color negro provistas de raspadores para facilitar la limpieza de los raíles (diseño exclusivo de Technal)



PRESTACIONES TÉRMICAS - U_w				
Aplicaciones	Dimensiones anchura x altura en metros	U_w con U_g 0,6 triple cristal	U_w con U_g 0,5 Warm Edge triple cristal	U_w con U_g 1,0 doble cristal
3 hojas	3,45 x 2,18	1,4	1,2	1,6
5 hojas	6,00 x 3,00		0,95	
6 hojas	6,90 x 2,18	1,3	1,1	1,6
10 hojas	11,50 x 2,18	1,3	1,1	1,6

ATEAK

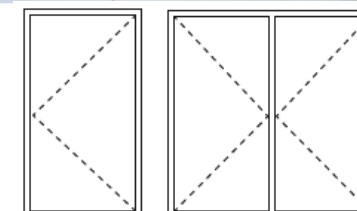
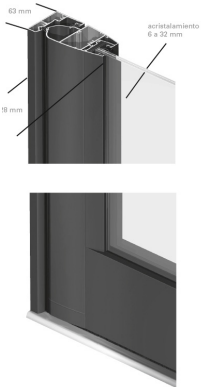
Mota: Technal Titane

Sarreretako atea osatzeko.

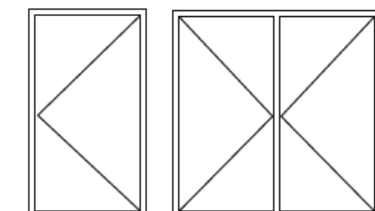
Seguridad reforzada

- Puerta clasificada nivel 2 siguiendo la norma EN1627.
- Articulación invisible.
- Cierra puertas encastrado en travesaño de hoja.
- Juntas de vidrio exterior inaccesibles.
- Junquillos exteriores clipados y atornillados.
- Junquillos interiores atornillados para resistencia al robo y al vandalismo.

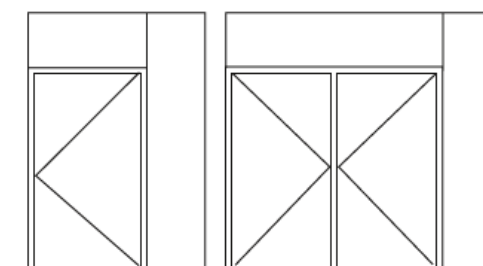
- Forma redondeada idéntica en los perfiles hoja/marco y en las partes fijas de los compuestos.
- Espesor de masas vistas reducidos (128 mm).
- Continuidad de travesaños intermedios entre hojas y partes fijas.
- Realización de grandes dimensiones: 2,50 m de altura y 1,30 m de largo por hoja.
- Peso 140 kg por hoja, vidrio de seguridad de 6 a 32 mm.
- Sistema patentado: articulación superior e inferior invisible.
 - Parte inferior: conjunto pivote fijado a suelo y pieza en ángulo solidario con la hoja equipado de un anillo con agujas autolubricantes.
 - Parte superior: pivote con eje regulable fijado por contraplaca en el marco.



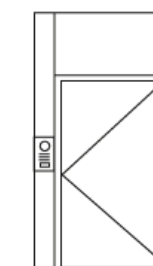
1 y 2 hojas apertura interior



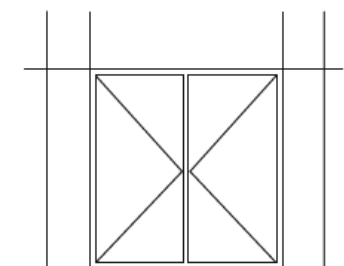
1 y 2 hojas apertura exterior



Compuestos con fijos superior y/o laterales



Montante técnico

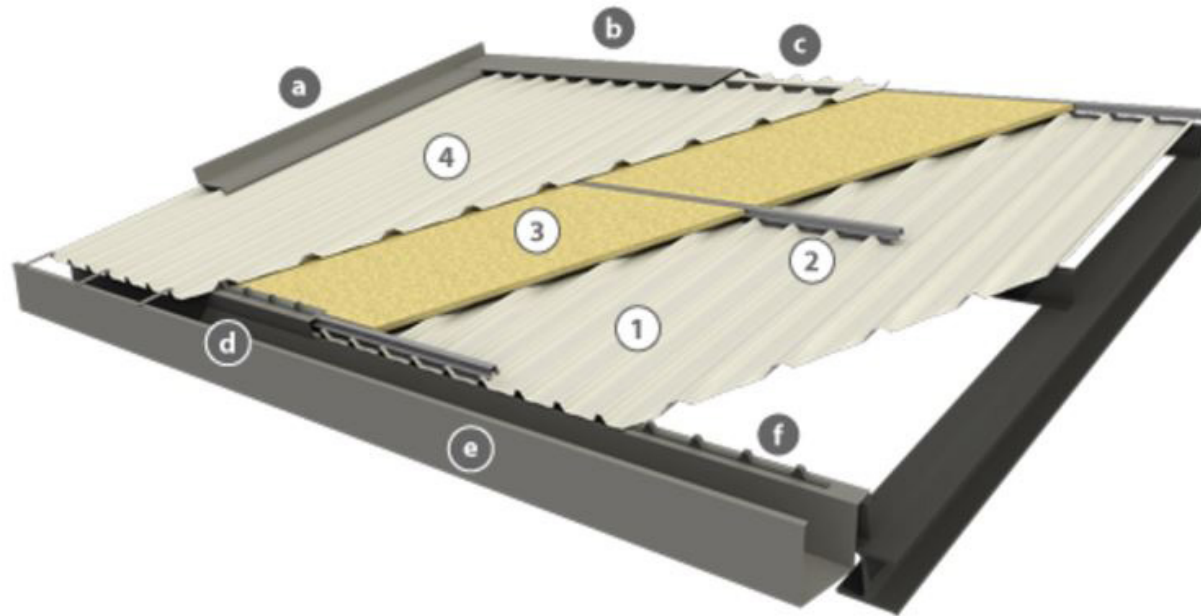


Integración en fachada Géode

1 ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK

ESTALKIA

Mota: Incoperfil-en sistema.



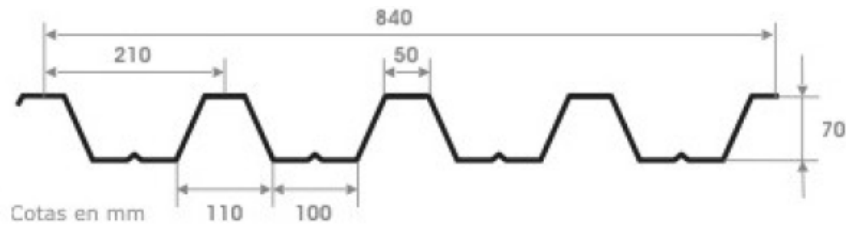
COMPONENTES DEL SISTEMA

- 1.- Perfil Interior
- 2.-Subestructura | Perfil Omega
- 3.- Aislamiento
- 4.- Perfil Exterior

ACCESORIOS DEL SISTEMA

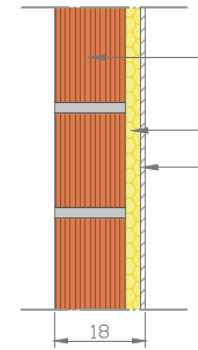
- a.-Rematería | Vierteaguas
- b.- Rematería | Cumbre
- c.- Elemento Estanqueidad | Junta Grecada Superior
- d.- Rematería | Cierre Cubierta Sandwich
- e.- Rematería | Canal Extrema
- f.- Elemento Estanqueidad | Junta Grecada Inferior

Akabera: txapa korrugatu aurrelaxatua



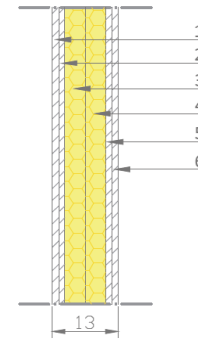
BARNE BANAKETAK

T3 - Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara



- Listado de capas:
- 1 - Fábrica de bloque termoarcilla (B) (14 cm)
 - 2 - Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL" (3 cm)
 - 3 - Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL" (1 cm)
- Espesor total: 18 cm

T4 - Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura arriostrada



- Listado de capas:
- 1 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO" (1.25 cm)
 - 2 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO" (1.25 cm)
 - 3 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL" (4 cm)
 - 4 - Lana de roca Rockcalm -E- 211 "ROCKWOOL" (4 cm)
 - 5 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO" (1.25 cm)
 - 6 - Placa de yeso laminado con aislamiento acústico DFI "PLACO" (1.25 cm)
- Espesor total: 13 cm

Pladur plaka normalaz gain (Pladur N), beste bi hauek erabiliko dira. Lehenengoa komun eta aldageletan eta bigarrena, aldiz, akustikoki isolatzea behar den espazioetan.

RESISTENCIA AL AGUA



PLADUR® H1 (Antes PLADUR® WA)

Placa tipo H1 según norma EN-520, formada por un alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo añadido que disminuye su capacidad de absorción de agua, reforzando su resistencia a la acción directa del agua y la humedad. La celulosa de la cara vista es de color verde.

Aplicación: Se emplea en unidades de albañilería interior en áreas de humedad controlada (cuartos de baño, cocinas, vestuarios, duchas... etc).

AISLAMIENTO ACÚSTICO



PLADUR® FONIC

Placa tipo A según norma EN-520, formada por un alma de yeso laminado 100% natural, recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa y tratada especialmente para dotarla de mayores prestaciones en aislamiento acústico.

Aplicación: La placa Pladur® FONIC se emplea para la construcción en seco de sistemas de albañilería interior que requieren un mayor aislamiento acústico: tabiques y participaciones, techos continuos (fijos y suspendidos) y trasdosados (directos y autoportantes).

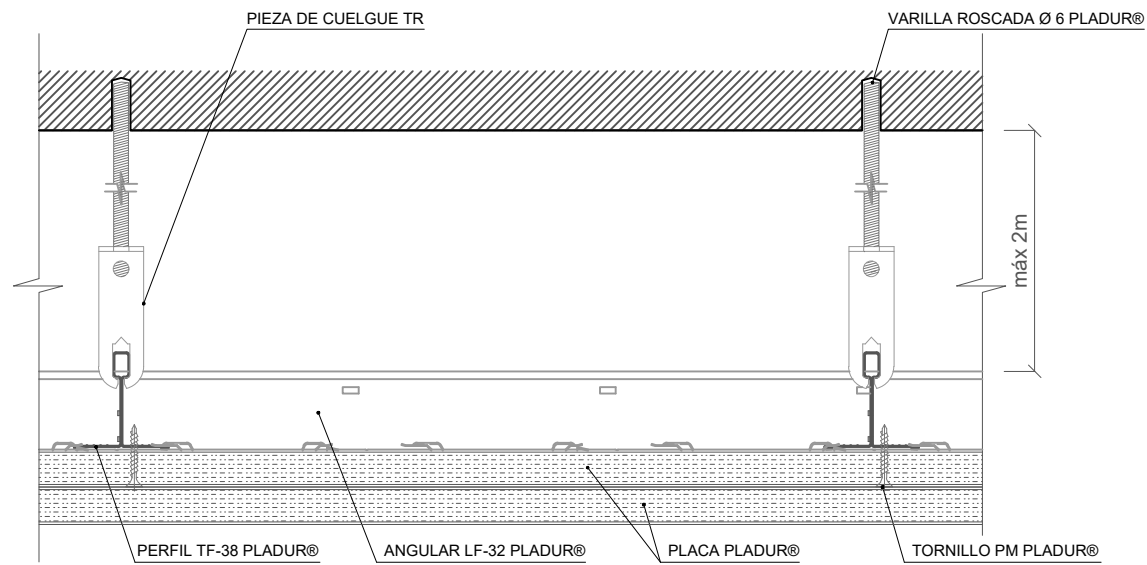
PRODUCTO	ANCHO	BORDE	LONGITUD ESTÁNDAR (m)	REACCIÓN AL FUEGO	RESISTENCIA TÉRMICA (m ² K/W)	PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA	TIPO DE PLACA SEGÚN EN-520	HUELLA SUPERFICIAL (Ø EN mm)	UNIDADES PALET	NORMATIVA
FONIC 13	1,2	BA	3/2,7/2,5	A2-s1, d0	0,08	10	A	≤15	32	EN-520

1_ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALAK

SABAI FALTSU ETA ZORU TEKNIKOA

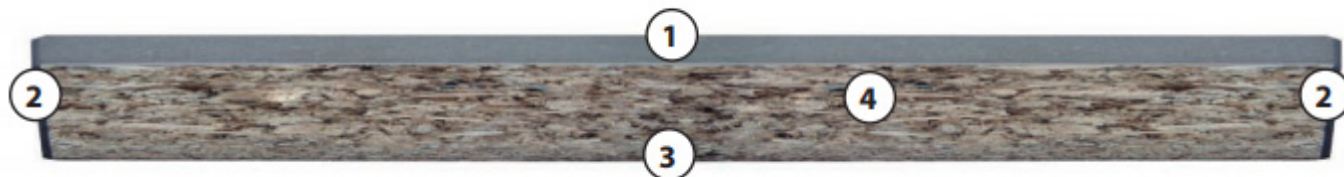
SABAI FALTSUA

Mota: PLADUR sistema. Suspendido estructura simple TF dos capas de placas.



ZORU TEKNIKOA

Mota: Grupo Porcelanosa, Butech.



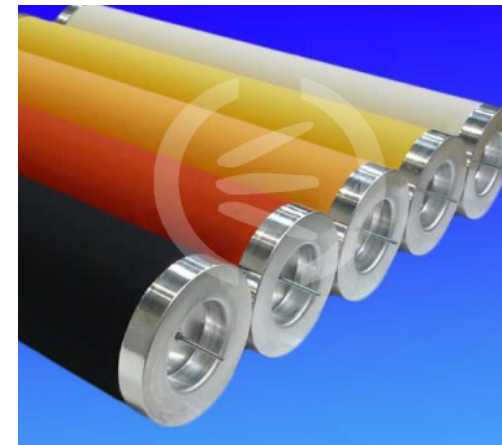
1. Revestimiento superior.
2. Protección perimetral.
3. Revestimiento inferior.
4. Núcleo de aglomerado.

ISOLAMENDU AKUSTIKOAK

ZILINDRO AKUSTIKOAK

Mota: Acustica Integral, Acustibaf-c

Kafetegia eta Bandaren entsegu gelaren bolumenean egitura begibistan utzi nahi denez, atondura akustikoa ere begi bistako elementuekin egitea ezinbestekoa da. Horregatik hodi hauek esekiko dira, gainontzeko instalakuntzekin batera sabaiaren itsura osatuko dutelarik. Funtzionalaz gain estetikoki ere aproposak dira jarriko diren zilindro beltzak.



Los cilindros absorbentes **Acustibaf-C** suspendidos en forma de baffles permiten obtener notables reducciones de ruido ambiental por efecto de la eliminación total o parcial de las reflexiones del techo y reverberaciones del local.

IRAGAZGAIZTEA

KARGA HORMA IRAGAZGAIZTEKO SISTEMA

Mota: DANOSA



- 1 Cimentación
- 2 Muro de sótano encofrado a dos caras
- 3 Capa antipunzonante geotextil DANOFELT® PY 300
- 4 Lámina impermeabilizante DANOPOL® HS 1.5
- 5 Capa separadora geotextil DANOFELT® PY 300
- 6 Aislamiento térmico DANOPREN® TR
- 7 Capa drenante y filtrante DANODREN® H25 PLUS
- 8 Tubería de drenaje TUBODAN®
- 9 Relleno de grava filtrante
- 10 Capa filtrante geotextil DANOFELT® PY 200
- 11 Relleno con tierras

2_ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Atal honetan Eraikuntzaren Kode Teknikoko HS-1 "Osasungarritasuna" eta HS-5 "Uren kanporatzea" atalak zurituko dira.

HS-1 OSASUNGARRITASUNA

1. Generalidades

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los *suelos elevados* se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Eraikina CTE-ren aplikazio esparruaren barne dagoenez, atal hau beteko du aipatutako irizpideen arabera. Horretarako definitzen den egiaztatze prozedura jarraituko da hurrengo puntuetan.

2. Diseño

2.1 Muros

2.1.1 Grado de impermeabilidad

1. El *grado de impermeabilidad* mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del *coeficiente de permeabilidad* del terreno.

2. La presencia de agua se considera:

media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el *nivel freático* o a menos de dos metros por debajo;

Hau da proiektuaren kasua. Maila freatikoarekin kontaktua dagoela suposatzen da eraikina itsasoaren mailan kokatuta dagoelako eta erreka bat distantzia gutxira duelako.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno		
	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	5	4
Media	3	2	2
Baja	1	1	1

Lurraren iragazkortasun koefizientea ez denez ezaguna, hornei eskatu beharreko iragazkaitzasun maila minimoa 3 dela suposatuko da balio okerrera delako uraren presentzia maila ertaina denean.

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las condiciones exigidas a cada *solución constructiva*, en función del tipo de muro, del tipo de *impermeabilización* y del *grado de impermeabilidad*, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los *grados de impermeabilidad* correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.

⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.

⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Sotoko horma flexoresistentea denez, 3. iragazkaitzasun mailarako hormak bete beharreko baldintzak hurrengoak dira: I1+I3+D1+D3

I: Impermeabilización

I1:

La *impermeabilización* debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina *impermeabilizante*, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la *impermeabilización* se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

DANOSA markako lamina iragazkaitza ipiniko zaio hormari kanpoko aldetik.

I3: Horma fabrikazkoa denean. Ez da kasua.

D: Drenaje

D1:

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de *impermeabilización*, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una *lámina drenante*, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D3:

Debe colocarse en el arranque del muro un *tubo drenante* conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de *drenaje*, al menos una *cámara de bombeo* con dos bombas de achique.

DELTA-DRAIN markako sistema da baldintza hau betetzeko. Sistema honen elementuak aurreko atalean azaldu dira.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

- 3 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el *impermeabilizante* debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del *impermeabilizante* debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.
- 4 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de *impermeabilización* que se emplee.

Lamina iragazkaitzaren ezarpena atal honetako baldintzen arabera aurreikusi da erantsitako planoetako xehetasunetan ikusgai den bezala.

2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas

- 1 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el *impermeabilizante* del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Hau izango da sotoko hormaren eta kalearen jarraipena egiten duen sotoaren estalki zatiaren kasua, sotoaren gainean eraikinak jarraitzen ez duenean.

2.1.3.3 Paso de conductos

- 1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- 2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- 3 Debe disponerse un *impermeabilizante* entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Ur hornidura eta uren kanporatzeak egiteko hodian kasua izango da hau.

2.1.3.4 Esquinas y rincones

- 1 Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el *impermeabilizante* utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
- 2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el *impermeabilizante* del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.2 Suelos

2.2.1 Grado de impermeabilidad

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Lurraren iragazkortasun koefizientea ez denez ezaguna, zoruei eskatu beharreko iragazkaitzetasun maila minimoa 4 dela suposatuko da balio okerrean delako uraren presentzia maila ertaina denean.

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

- 1 Las condiciones exigidas a cada *solución constructiva*, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del *grado de impermeabilidad*, se obtienen en la tabla 2.4. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los *grados de impermeabilidad* correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

Grado de impermeabilidad	Muro flexorresistente o de gravedad								
	Suelo elevado			Solera			Placa		
	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
≤1			V1			D1 C2+C3+D1			D1 C2+C3+D1
≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
≤3	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1+D3+D4	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	C1+C2+I2+ D1+D2+S1 +S2+S3
≤4	I2+S1+S3+ V1	I2+S1+S3+ V1+D4		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C1+C2+C3 +D1+D2+D 3+D4+I1+I2 +P1+P2+S1 +S2+S3
≤5	I2+S1+S3+ V1+D3	I2+P1+S1+ S3+V1+D3		C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3	C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3		C2+C3+D1 +D2+I2+P2 +S1+S2+S3	C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3	C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3

Sotoko horma flexoresistentea denez, 4. iragazkaitzetasun mailarako zoruak bete beharreko baldintzak hurrengoak dira: C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3

C: Constitución de suelo

- C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse *hormigón de retracción moderada*.
- C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I: Impermeabilización

- I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de *muro flexorresistente* y la base del muro en el caso de muro por gravedad.
Si la lámina es adherida debe disponerse una *capa antipunzonamiento* por encima de ella.
Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas *capas antipunzonamiento*.
Deben sellarse los encuentros de la lámina de *impermeabilización* del suelo con la de la base del muro o zapata.

Baldintza hau betetzeko DANOSA markako sistema proposatzen da. Itsatsi gabeko PVCzko mintz iragazkaitza ipiniko da puntzonamenduaren aurkako geotextil laminaz babestuta. Sistemaren eta honen elementuen deskribapena aurreko atalean ageri da.

D: Drenaje

- D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un *encachado*, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- D2 Deben colocarse *tubos drenantes*, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de *drenaje*, al menos una *cámara de bombeo* con dos bombas de achique.

Zolarriaren dreñaia egiteko DELTA MS 20 polietilenoazko lamina noduluduna ipiniko da.

Hodi drainatzaileen beharra ere badagoenez, hauek euri uren hodian sarera konektatzea aurreikusi da atxikitako planoetan ikusgai den moduan.

P: Tratamiento perimétrico

- P2 Debe encastrarse el borde de la *placa* o de la *solera* en el muro.

S: Sellado de juntas

- S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de *impermeabilización* del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.
- S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

- 2 Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

2.3 Fachadas

2.3.1 Grado de impermeabilidad

- 1 El *grado de impermeabilidad* mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la *zona pluviométrica de promedios* y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- a) la *zona pluviométrica de promedios* se obtiene de la figura 2.4;
- b) el grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la *zona eólica* correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la clasificación establecida en el DB SE:

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua en la dirección del viento de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Irunen, I. zona plubiometrikoan kokatuta dago eraikina.

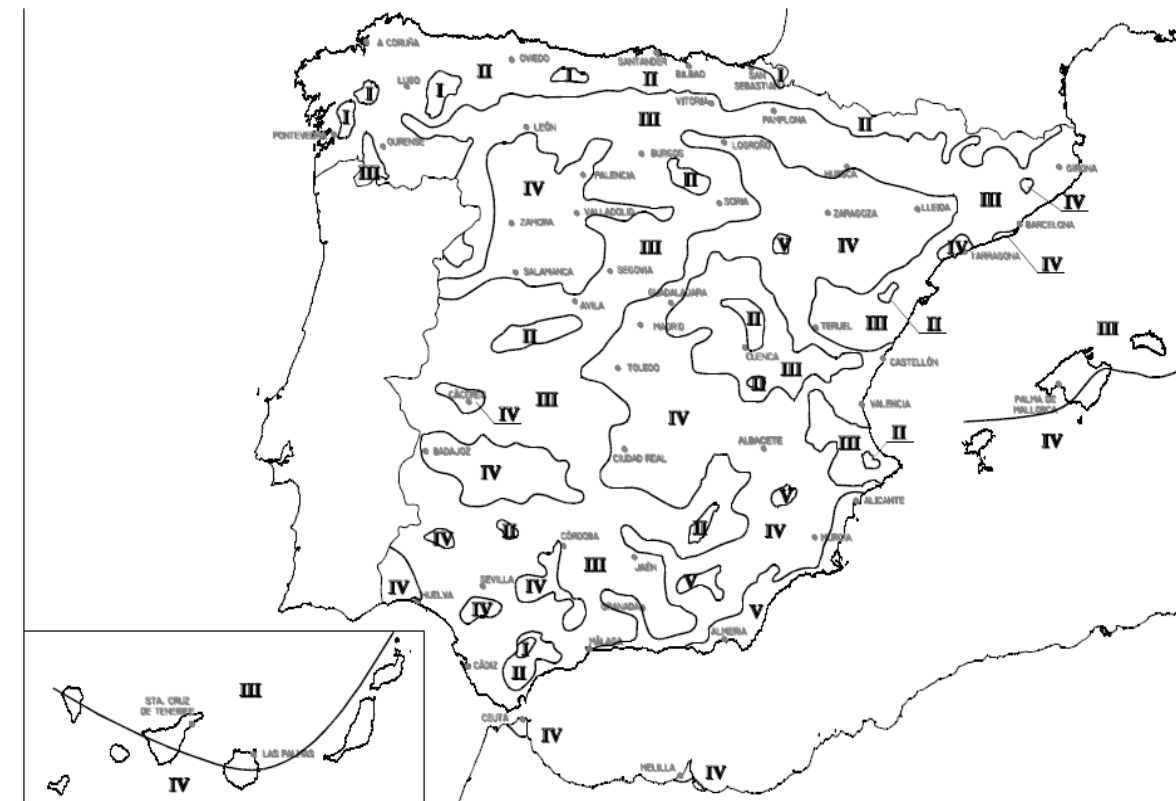


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

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.

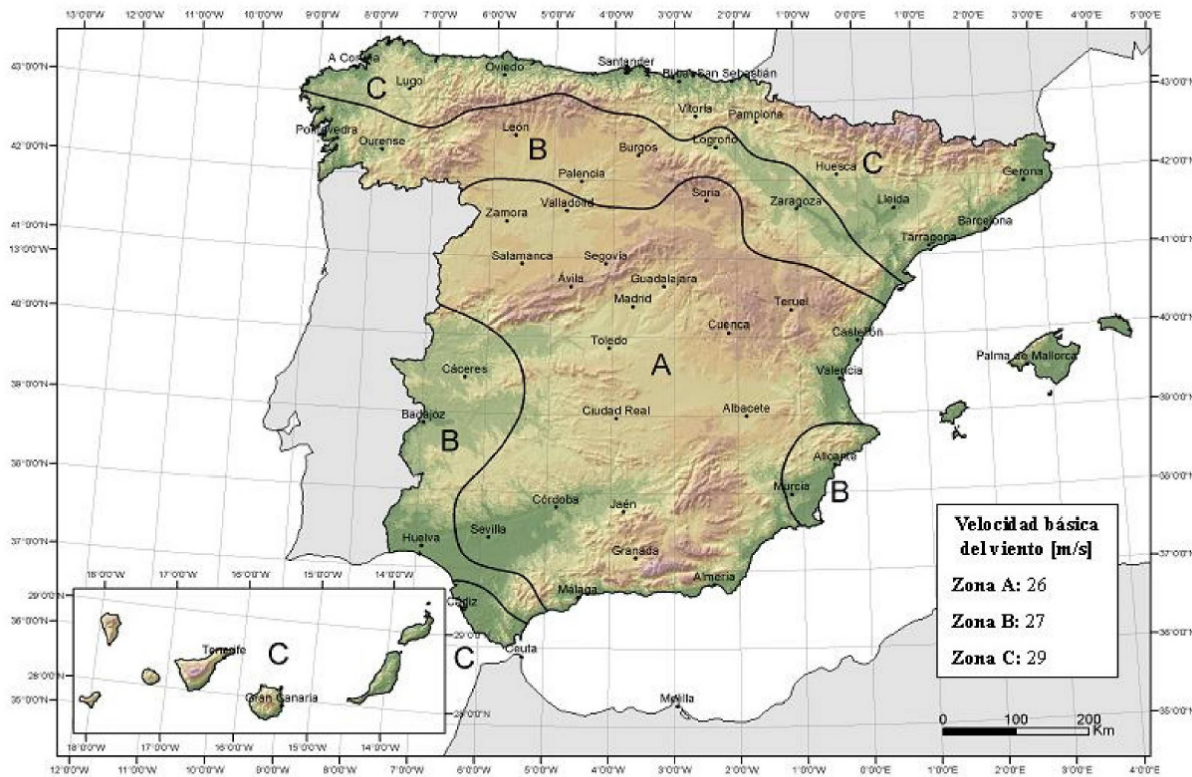


Figura 2.5 Zonas eólicas

Ondorioz, V3 haizearekiko esposizio gradua edukiko da.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Cypecad MEP programaren bidez diseinatu eta kalkulatu da ingurutzaila termikoa. Bertan azaltzen denez, diseinatutako fatxadek hurrengo baldintzak betetzen dituzte: R2+B3+C2+H1+J2 fatxada aireztatuak eta R3+C1+H1+J2 oihal hormak. Hau da, araudian eskatzen den minimoa betetzen da.

R: Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos continuos de las siguientes características:
 - estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
 - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
 - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
 - estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

B: Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua

B3 Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

- una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
 - la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante;
 - debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5);
 - el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm;
 - deben disponerse aberturas de ventilación cuya *área efectiva* total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los *revestimientos discontinuos* que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

C: Composición de la hoja principal

C1 Debe utilizarse al menos una *hoja principal* de espesor medio.

C2 Debe utilizarse una *hoja principal* de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista *revestimiento exterior* o cuando exista un *revestimiento exterior discontinuo* o un aislante exterior fijados mecánicamente;

H: Higroscopicidad del material componente de la hoja principal

H1 Debe utilizarse un material de *higroscopicidad* baja, que corresponde a una fábrica de:

- ladrillo cerámico de *succión* $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;

J: Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de *impermeabilización* que se emplee.

2.3.3.1 Juntas de dilatación

Ez da kasua

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

1 Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por *capilaridad* o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Xehetasunetan ikusten den bezala, sotoko hormatik datorren hesi iragazkaitza fatxadan luzatzen da 15cm-ko altuera minimoa betez eta fatxadaren orri nagusian sartzen da kapilaritatez ura igotzea ekidinez. Horrez gain, ez da zokaloa beharko fatxadaren orri nagusia porotsua ez den material batez estaltzen delako.

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Ez da orri nagusia forjatuez mozten, beraz, puntu hau ez da bete beharko.

2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

Fatxada aireztatuaren kasuan bakarrik gertatzen da hau. Fatxadaren kanpoko horria forjatuetatik esekita dagoenez, ez da puntu hau bete behar. Isolamenduaren kasuan, hauek esekitzeko erabiltzen diren piezen (espiga) distribuzioak ez du eskatuko zutabeei isolamendua lotzea.

2.3.3.5 Encuentro de la cámara de aire ventilada con los forjados y dinteles

Ez da kasua.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

Leihoak fatxadaren orri nagusiaren kanpoko aldean kokatzen dira, beraz, ez da puntu hau bete beharko.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

1 Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2 Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Fatxadari goiko aldean akabera emateko pieza metalikoak ipiniko dira 2. puntuari adierazten den baldintzekin.

2.4 Cubiertas

Bi estalki mota daude eraikinean: 1. sotoaren gaineko estali gabeko zonaldearena, kalearen jarraipen modura planteatzen dena. 2. lurraren arrasetik gorako eraikinarena, estalki inklinatu arina.

2.4.1 Grado de impermeabilidad

1 Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando

- i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
- ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
- iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando

- i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;

ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;

iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

Karratuekin adierazitako baldintzak izango dira bete beharrekoak eta betetzen direnak.

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

1 El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

2 Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

3 El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 en función del uso de la cubierta y del tipo de protección.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 ⁽¹⁾
	Vehículos	Solado flotante Capa de rodadura 1-5 ⁽¹⁾
No transitables		Grava 1-5
		Lámina autoprottegida 1-15
Ajardinadas	Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

Sotoko solairuaren estalkia laua denez eta bertatik oinezkoak pasa behar dutenez, zoladura finkoa ipiniko da %1-5 arteko maldarekin. Malda osatzeko forjatuaren gainean hormigoi zelularrezko geruza bat jarriko da. Honek 2mm-ko lodiera izango du gutxienez eta 15m-ro dilatazio junturak edukiko ditu.

Malden diseinua ondorengo ataletan definituko den euri urak jasotzeko sarearekin lotuta egongo da.

- 4 El sistema de *formación de pendientes* en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de *impermeabilización*, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

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

⁽¹⁾ En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.

⁽²⁾ Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Estalkia inklinatuaren akabera txapa metaliko grekatu aurrelaketuzko panelez osatzen da. Estalkiaren inklinazio minimoa %8-koa baino gehiagokoa da.

2.4.3.2 Aislante térmico

- 1 El material del *aislante térmico* debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- 2 Cuando el *aislante térmico* esté en contacto con la capa de *impermeabilización*, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una *capa separadora* entre ellos.

Estalkian erabiliko den isolatzaile termikoa arroka zuntzezko plaka erdi-zurruna da. Rockwool Alpharock E 225 motakoa hain zuzen ere.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

2.4.3.3.1 Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

1 Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

Betun eraldatuzko lamina asfaltikoa erabiliko da estalki lauan . Itsatsita egongo da eta DANOSA-ren “Glasdan 24 AP Elast.” motakoa izango da.

2.4.3.3.5 Impermeabilización con un sistema de placas

- 1 El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como *zona eólica*, tormentas y altitud topográfica.
- 2 Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Estalki inklinatuan plaka galbanizatuak izango dira iragazkaiztasunaren lana egingo dutenak. Honen gainezarpenak ez du ura igarotzen utziko. Honen gauzatzea era xeheago batean azaltzen da planoetan.

2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

Ez da kasua.

2.4.3.5 Capa de protección

- 1 Cuando se disponga una *capa de protección*, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- 2 Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:
 - a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
 - b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
 - c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

2.4.3.5.2 Solado fijo

- 1 El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- 2 El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- 3 Las piezas no deben colocarse a hueso.

Harri naturalezko aplakatua izango da zoladuraren materiala. Hau juntautsika ipiniko da morteroarekin itsatsita.

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1 Cubiertas planas

- 1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- 1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).
- 2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

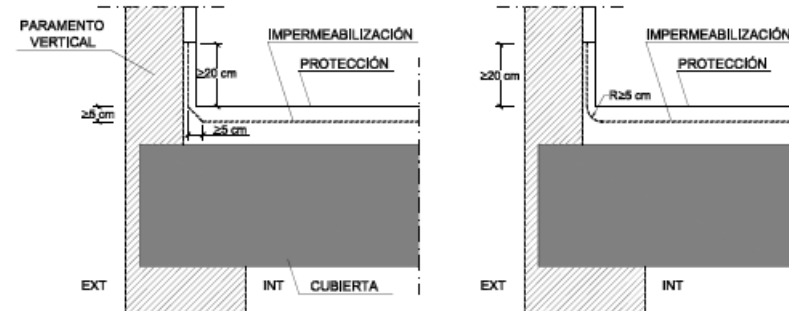


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- 3 Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

Estalki laua eta fatxadaren arteko loturan lamina iragazkaitza buztinezko adreilu fabrikaren artean sartuko da, erretrankeatuta 20cm baino gehiagoko altuerara dagoen adreilu ilaran.

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

- 1 El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- 2 El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

- 3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

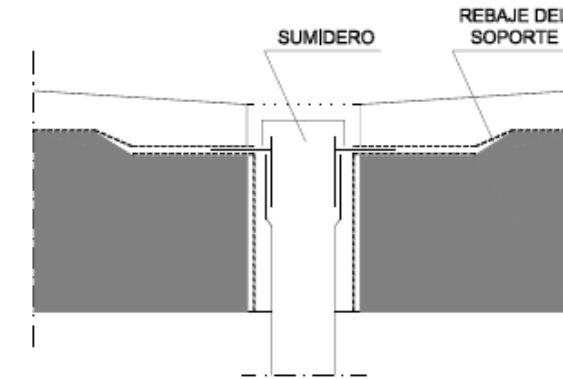


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

- 4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- 5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- 6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- 7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- 8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.
- 9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

2.4.4.1.7 Anclaje de los elementos

- 1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
 - b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Estalki inklinatuan plaken ainguratzea aukeratutako estalkiaren sisteman azaltzen da aurreko atalean azaldu den moduan. Ikus xehetasunak.

2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

- 1 En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

2.4.4.2.5 Cumbresas y limatesas

- 1 En las cumbresas y *limatesas* deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- 2 Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbresa y la limatesa deben fijarse.
- 3 Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbresa en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbresas este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Gailurra osatzeko aukeratutako estalki metalikoaren sistemak ezartzen dituen piezak ipiniko dira.

2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

- 1 Los anclajes no deben disponerse en las *limahoyas*.
- 2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Hauek izango dira eguzki plakak ainguratzeko bete beharreko baldintzak.

2.4.4.2.9 Canalones

- 1 Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- 2 Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- 3 Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- 4 Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- 5 Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);
 - b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

Erretenak aurrefabrikatuak izango dira, metalikoak eta ezkutuan egongo dira.

3. Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

- 1 Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de *drenaje* deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾	Pendiente mínima en ‰	Pendiente máxima en ‰	Diámetro nominal mínimo en mm	
			Drenes bajo suelo	Drenes en el perímetro del muro
1	3	14	125	150
2	3	14	125	150
3	5	14	150	200
4	5	14	150	200
5	8	14	200	250

⁽¹⁾ Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

- 2 La superficie de orificios del *tubo drenante* por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

Diámetro nominal	Superficie total mínima de orificios en cm ² /m
125	10
150	10
200	12
250	17

3.2 Canaletas de recogida

Ez dago horrelakorik horma kanpoko aldetik iragazgaizten delako.

HS-5 UR HUSTUKETA

1. Generalidades

1.1 Ámbito de aplicación

- 1 Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales* en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Eraikina CTE-ren aplikazio esparruaren barne dagoenez, atal hau beteko du aipatutako irizpideen arabera. Horretarako definitzen den egiaztatze prozedura jarraituko da hurrengo puntuetan.

1.2 Procedimiento de verificación

- 1 Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.
 - a) Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
 - b) Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.
 - c) Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5.
 - d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
 - e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

- 1 Deben disponerse *cierres hidráulicos* en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- 2 Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- 3 Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- 4 Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- 5 Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los *cierres hidráulicos* y la evacuación de gases mefíticos.
- 6 La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean *aguas residuales* o *pluviales*.

3. Diseño

3.1 Condiciones generales de la evacuación

- 1 Los *colectores* del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente *acometida*.

Planoetan ikusgai dagoen moduan sarearen diseinuak baldintza hau betetzen du.

- 2 Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de *aguas residuales* dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de *aguas pluviales* al terreno.
- 3 Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
- 4 Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

Ez da kasua

3.2 Configuración de sistemas de evacuación

- 1 Cuando exista una única red de alcantarillado público debe disponerse un *sistema mixto* o un *sistema separativo* con una conexión final de las *aguas pluviales* y las *residuales*, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de *pluviales* y la de *residuales* debe hacerse con interposición de un *cierre hidráulico* que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.
- 2 Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de *aguas pluviales* y otra de *aguas residuales* debe disponerse un *sistema separativo* y cada red de canalizaciones debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Bigarren puntuan esaten dena bete beharko da sare publikoan euri urak eta ur zikinak bereizten direlako. Horrenbestez, bi sareak bananduta diseinatu dira. Dokumentu honetan euri uren sarea azalduko da. Ur zikinena Instalakuntzen atalean ageri da.

3.3 Elementos que componen las instalaciones

- 3.3.1 Elementos de la red de evacuación
 - 3.3.1.3 Bajantes y canalones

- 1 Las *bajantes* deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de *bajantes* de *residuales*, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la *bajante*.
- 2 El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
- 3 Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Euri urak jasotzeko zorrotzenak zuzenak planteatzen dira goitik beherako ebakuazioa ahalik eta errazen egiterako.

3.3.1.4 Colectores

- 1 Los *colectores* pueden disponerse colgados o enterrados.

Kasu honetan 2 motatakoak edukiko ditugu. Sotoko solairuaren gainera datozen zorrotzenak zintzilikako kolektoretan bukatuko dira.

3.3.1.4.1 Colectores colgados

- 1 Las *bajantes* deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
- 2 La conexión de una *bajante de aguas pluviales* al *colector* en los *sistemas mixtos*, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la *bajante* más próxima de *aguas residuales* situada aguas arriba.
- 3 Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
- 4 No deben acometer en un mismo punto más de dos *colectores*.
- 5 En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

Planoetan ikusgai den moduan puntu hauek guztiak betetzen dira.

3.3.1.4.2 Colectores enterrados

- 1 Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
- 2 Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
- 3 La acometida de las *bajantes* y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
- 4 Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Sarearen diseinua dela eta puntu hauek guztiak betetzen dira.

3.3.1.5 Elementos de conexión.

- 1 En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90°.
- 2 Deben tener las siguientes características:
 - a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;
 - b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*;
 - c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;
 - d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*;
 - e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las *aguas residuales* del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descarga de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente *cierre hidráulico*. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la *acometida*.

Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.).

- 4 Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de *acometida* sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.
- 5 Los registros para limpieza de *colectores* deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

3.3.2 Elementos especiales

3.3.2.1 Sistema de bombeo y elevación

- 1 Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de *acometida* debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter *aguas pluviales*, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las *aguas residuales* procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de *acometida*.
- 2 Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.
- 3 Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.
- 4 En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.
- 5 Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.
- 6 El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).
- 7 Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.
- 8 En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

3.3.2.2 Válvulas antiretorno de seguridad

- 1 Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en *sistemas mixtos* (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4. Dimensionado

- 1 Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un *sistema separativo*, es decir, debe dimensionarse la red de *aguas residuales* por un lado y la red de *aguas pluviales* por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un *sistema mixto*.

Atal honetan euri uren sareari dagokiona azalduko da. Gainontzekoa instalakuntzen dokumentuan ageri da.

4.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

Ez da kasua.

4.2.2 Canalones

- 1 El *diámetro nominal* del canalón de evacuación de *aguas pluviales* de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

- 2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 \quad (4.1)$$

siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

- 3 Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Taula honen bitartez dimentsionatu dira erretenak. Hauek laukizuzenak izango direnez, sekzioa %10ean handitu da arauak dioen bezala.

4.2.3 Bajantes de aguas pluviales

- 1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada *bajante* de *aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

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

- 2 Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

Hauek dira erreten eta zorrotzen dimentsionamenduen emaitzak. Gune bakoitza zein den estalkiko oinaren planoan ageri da.

GUNEA	ZERBITZATUTAKO AZALERA (m ²)	ERRETEAREN malda %	ERRETEAREN diametroa (mm)	SEKZIO LAUKIZUZENA azalera mm ²
1	39,54	1	100	785,40
2	58	1	125	1227,18
3	9,5	1	100	785,40
4	112,8	1	150	1767,15
5	338,8	1	250	4908,74
6	231,69	1	200	3141,59
7	27,54	1	100	785,40
8	9,15	1	100	785,40
9	13,38	1	100	785,40
10	168,6	1	200	3141,59
11	54,12	1	125	1227,18
12	12,25	1	100	785,40
13	163,75	1	200	3141,59
14	19,4	1	100	785,40
15	179	1	200	3141,59

GUNEA	ERRETEAREN NEURRIA minimoa (cm)	ERRETEAREN NEURRIA prokeitian (cm)	ZORROTEAREN DIAMETROA (mm)
1	6,5x12	10x12	50
2	11x12	15x12	50
3	6,5x12	10x12	50
4	15x12	15x12	63
5	32x12	35x12	110
6	26x12	30x12	90
7	6,5x12	10x12	50
8	6,5x12	10x12	50
9	6,5x12	10x12	50
10	26x12	30x12	90
11	11x12	15x12	50
12	6,5x12	10x12	50
13	26x12	30x12	75
14	6,5x12	10x12	50
15	26x12	30x12	90

4.2.2 Colectores de aguas pluviales

- 1 Los *colectores de aguas pluviales* se calculan a sección llena en régimen permanente.

- 2 El diámetro de los *colectores de aguas pluviales* se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

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

4.3 Dimensionado de colectores de tipo mixto

Ez da kasua

4.4 Dimensionado de las redes de ventilación

Instalakuntzen atalean azalduko da.

4.5 Accesorios

- 1 En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del *colector* de salida de ésta.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del <i>colector</i> de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Arketak taula honen arabera dimentsionatu dira.

4.6 Dimensionado de sistemas de bombeo y elevación

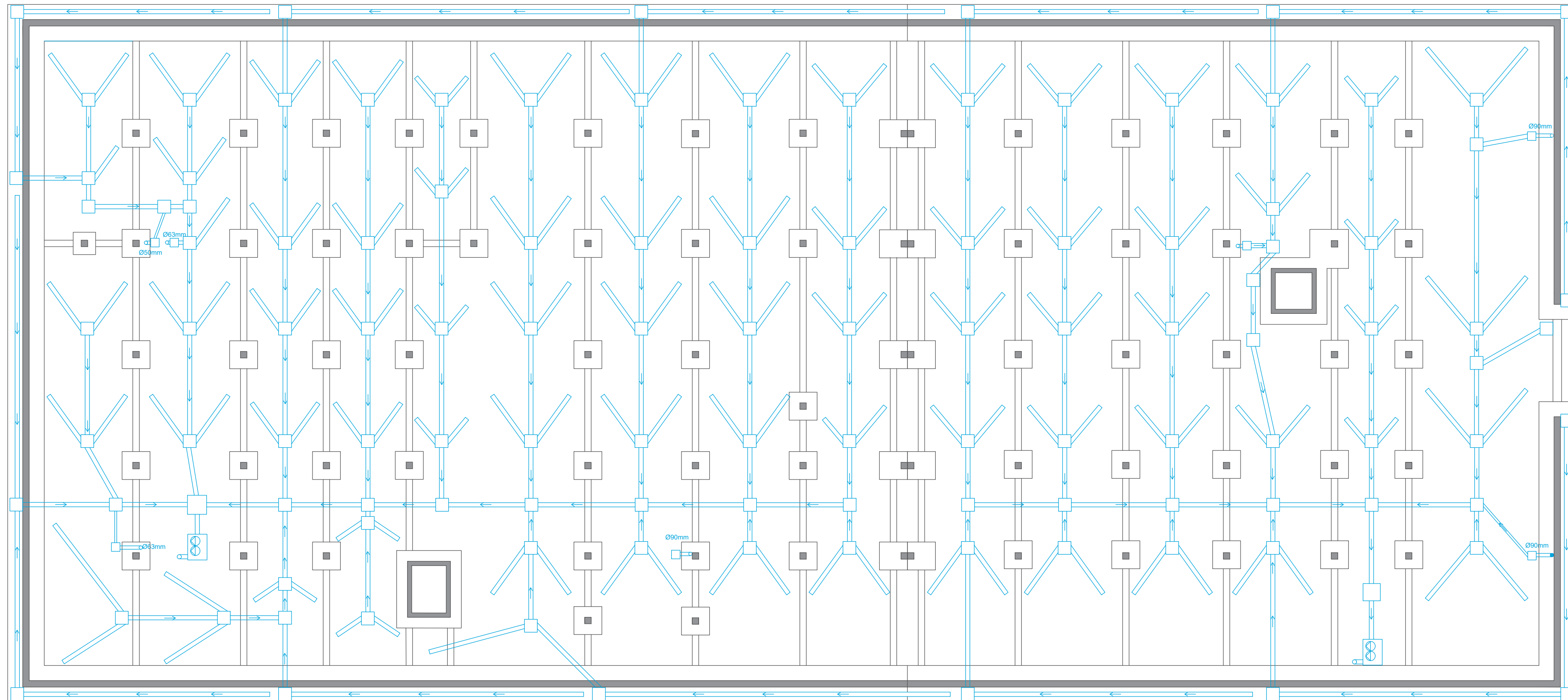
4.6.1 Dimensionado del depósito de recepción

- 1 El dimensionado del depósito se hace de forma que se limite el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.
- 2 La capacidad del depósito se calcula con la expresión:

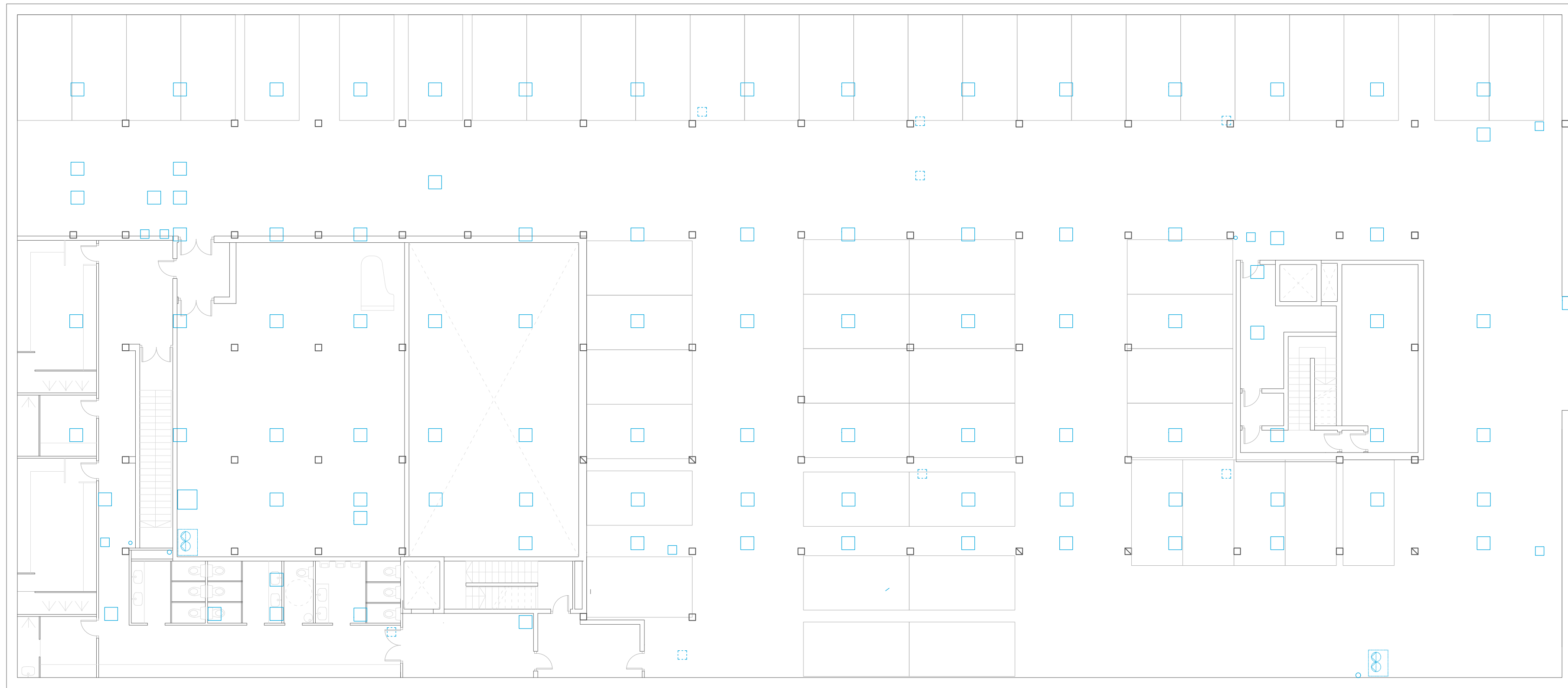
$$V_u = 0,3 Q_b \text{ (dm}^3\text{)} \quad (4.2)$$
 siendo
 Q_b caudal de la bomba (dm³/s)
- 3 Esta capacidad debe ser mayor que la mitad de la aportación media diaria de *aguas residuales*.
- 4 El caudal de entrada de aire al depósito debe ser igual al de las bombas.
- 5 El diámetro de la tubería de ventilación debe ser como mínimo igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

4.6.2 Cálculo de Bombas de elevación

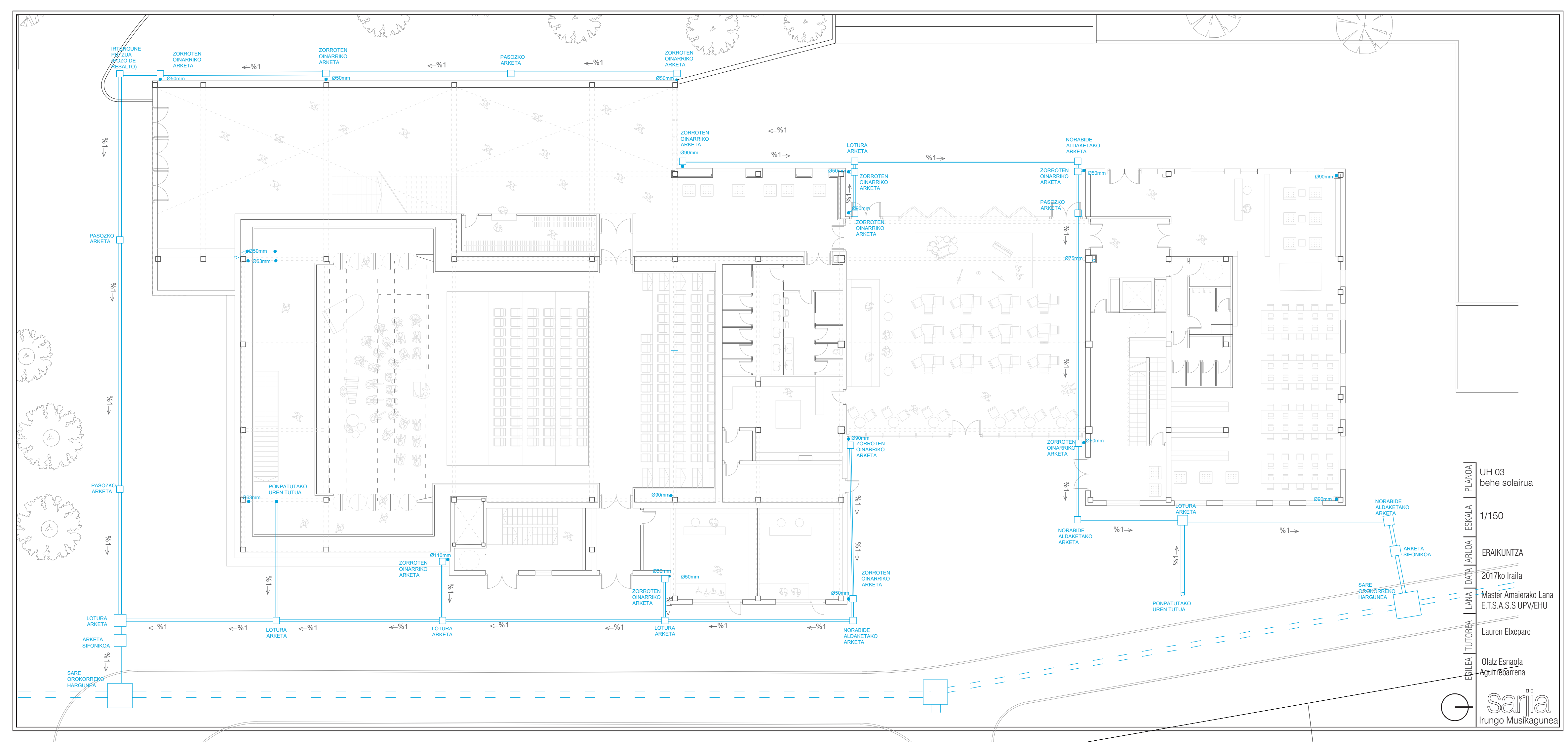
- 1 El caudal de cada bomba debe ser igual o mayor que el 125 % del caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.
- 2 La presión manométrica de la bomba debe obtenerse como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería, calculada por los métodos usuales, desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado.
- 3 Desde el punto de conexión con el *colector* horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería debe dimensionarse como cualquier otro *colector* horizontal por los métodos ya señalados.



UH 01
 zimendu oina
 1/150
 ERAIKUNTZA
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena



UH 02
 sotoko solairua
 1/150
 ERAIKUNTZA
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena



UH 03
behe solairua

1/150

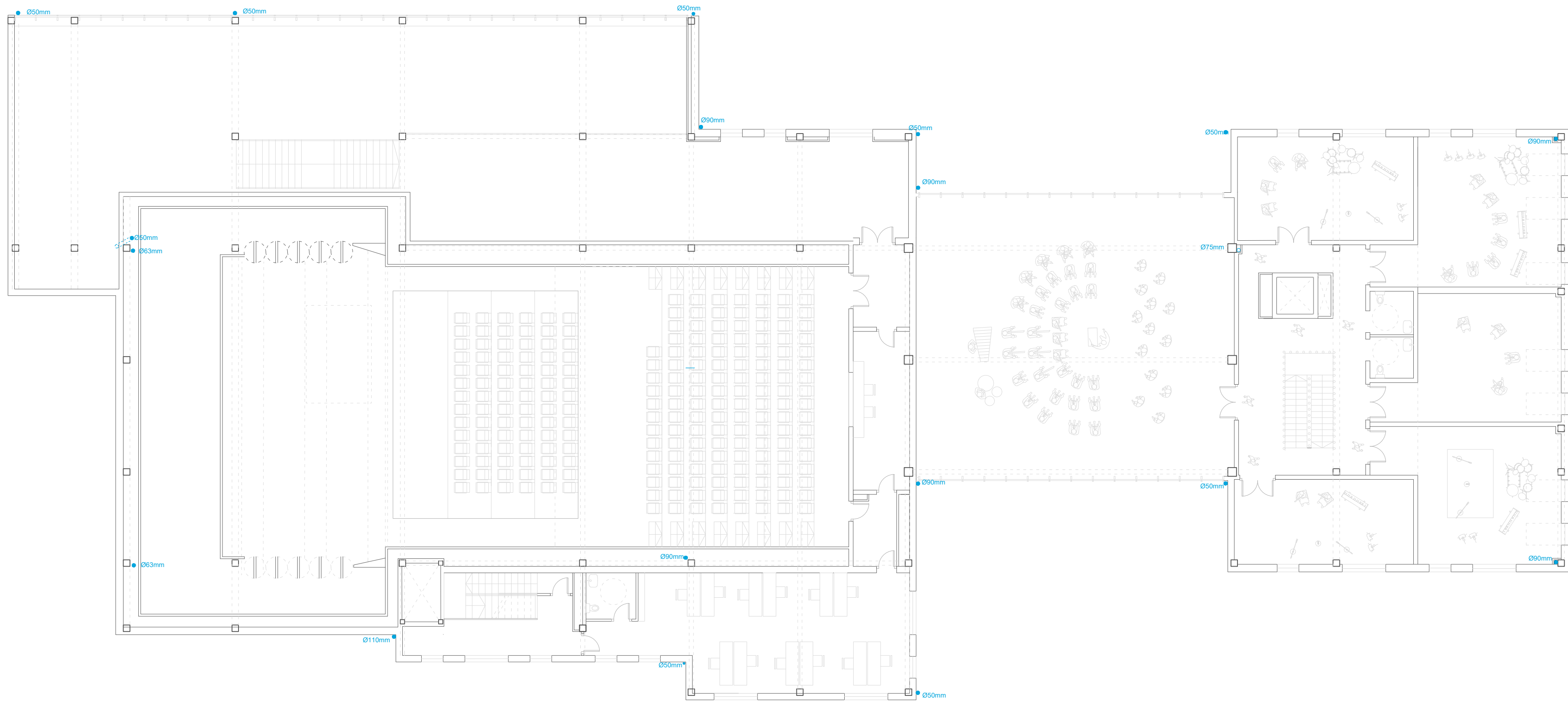
ERAIKUNTZA

2017ko Iraila

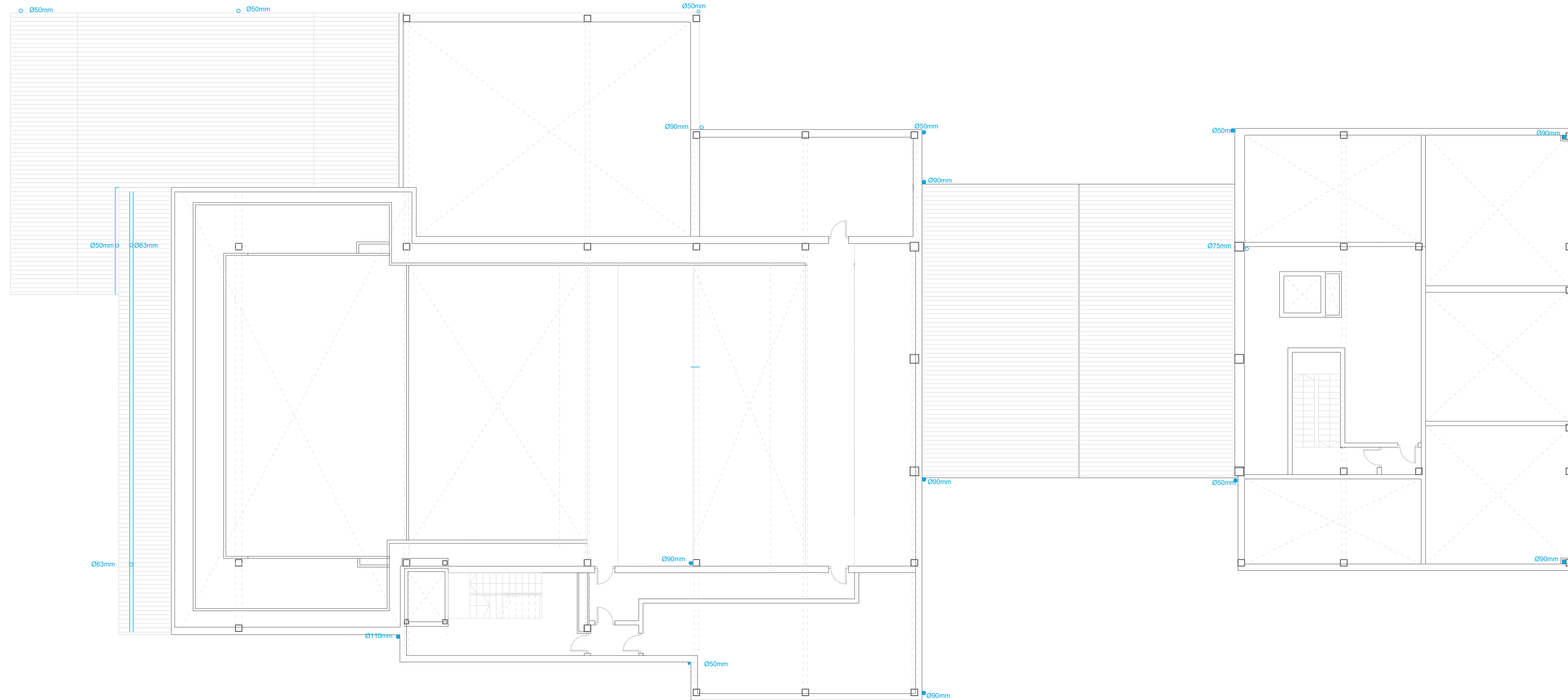
Master Amaierako Lana
E.T.S.A.S.S UPV/EHU

Lauren Etxepare

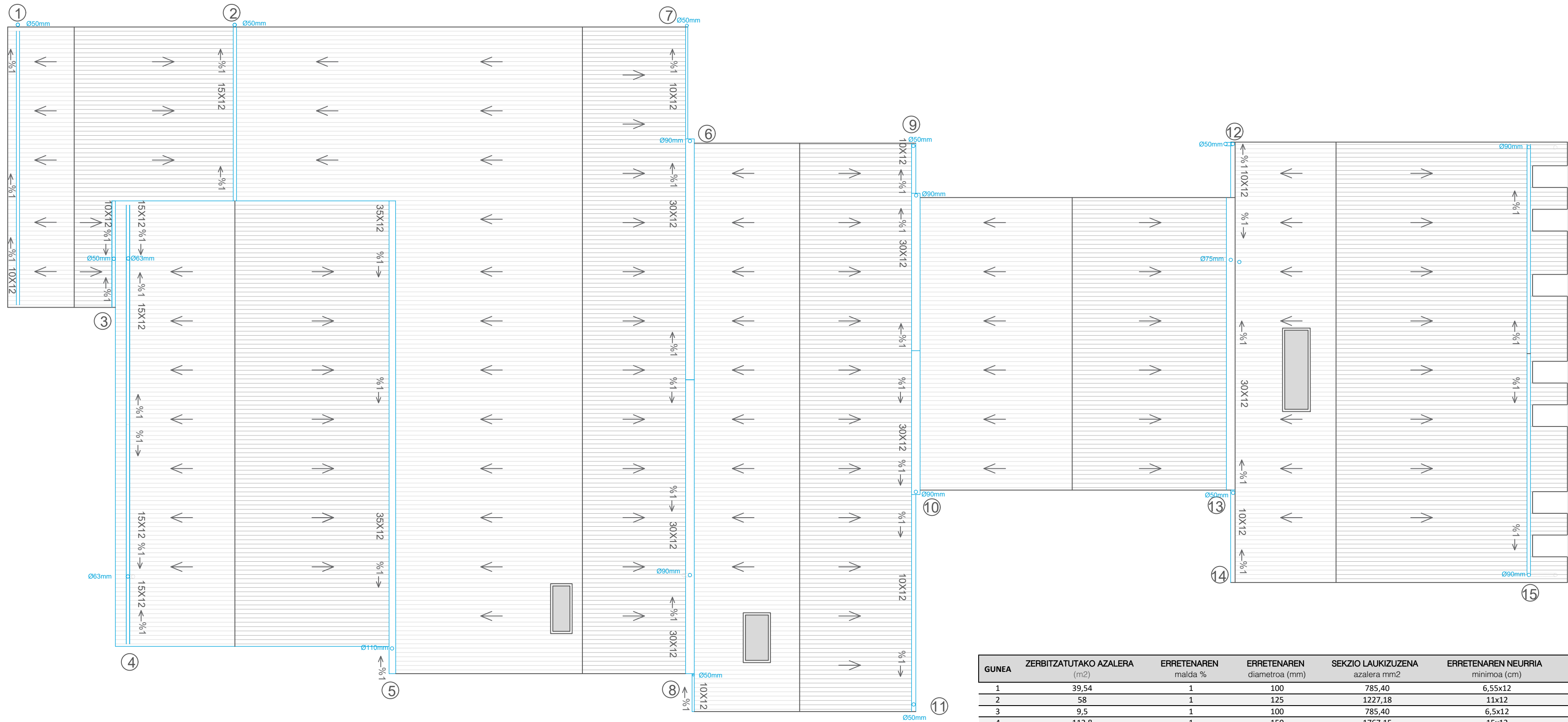
Olatz Esnaola
Aguirrebarrena



UH 04
 lehen solairua
 ESKALA
 1/150
 ERAIKUNTZA
 2017ko Iraila
 LANA
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 TUTOREA
 Lauren Etxepare
 EGILEA
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena

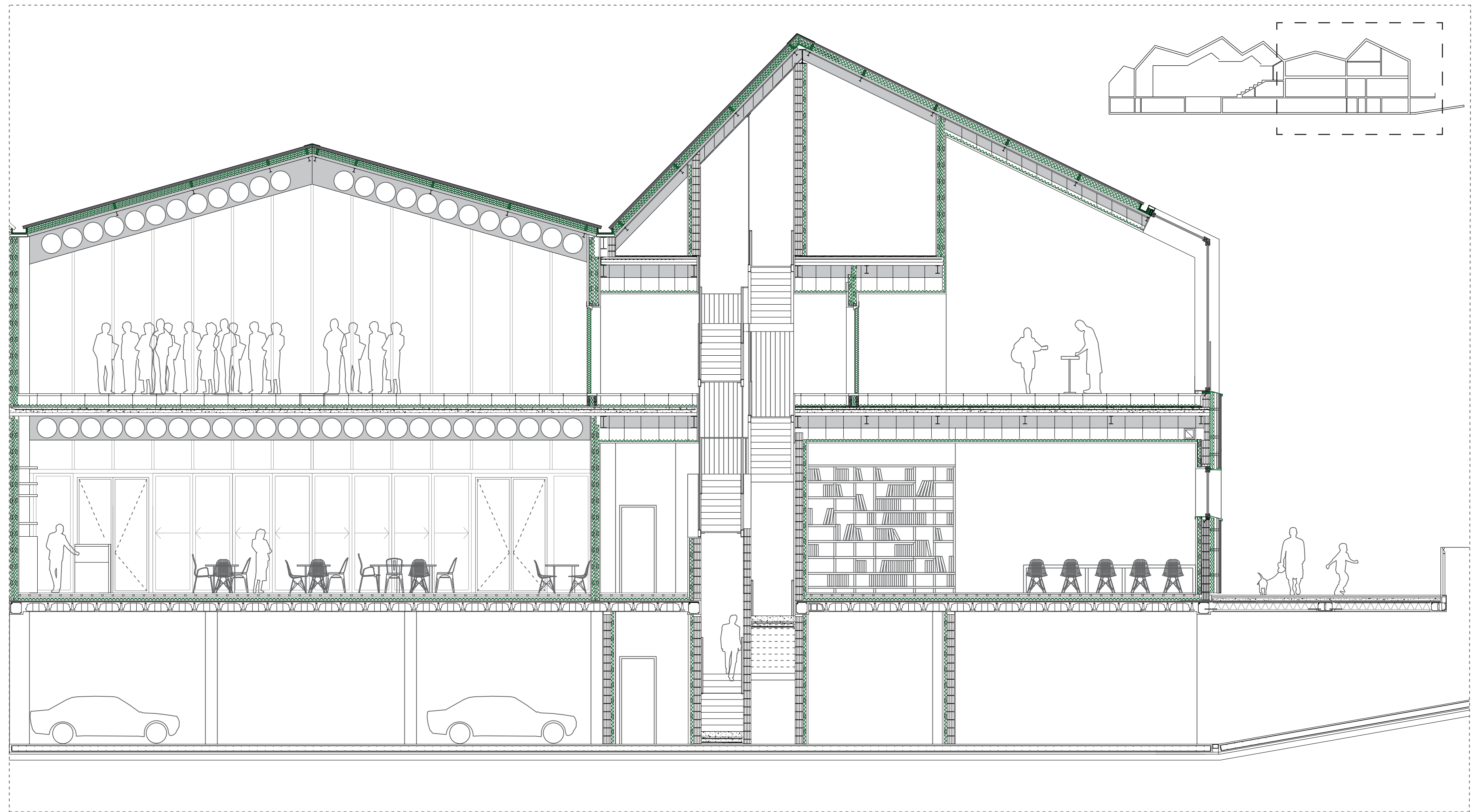


EGILEA	TUTOREA	LANA	DATA	ARLOA	ESKALA	PLANOIA
Olatz Esnaola Aguirrebarrena	Lauren Etxepare	Master Amaierako Lana E.T.S.A.S.S UPV/EHU	2017ko Iraila	ERAIKUNTZA	1/150	UH 05 bigarren solairua

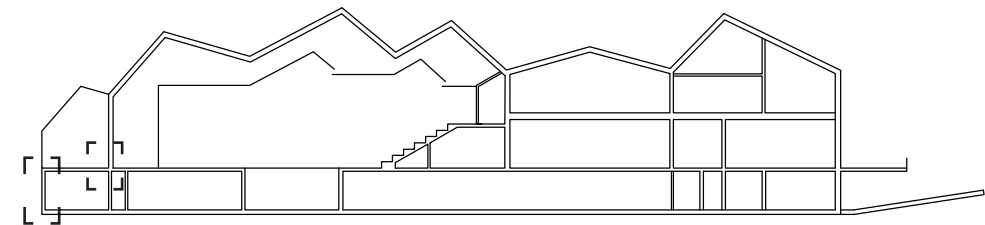
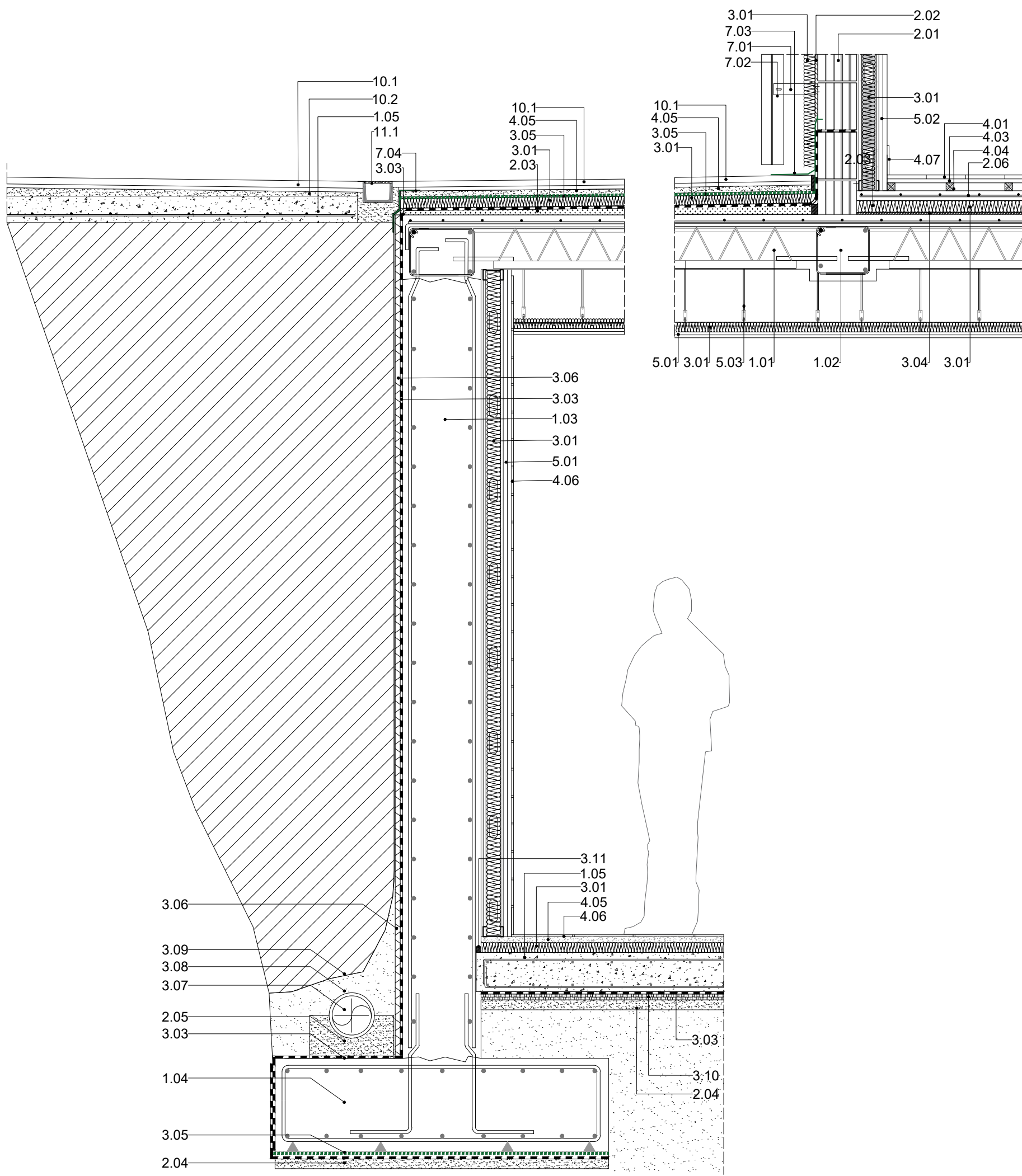


GUNEA	ZERBITZATUTAKO AZALERA (m ²)	ERRETENAREN malda %	ERRETENAREN diametroa (mm)	SEKZIO LAUKIZUZENA azalera mm ²	ERRETENAREN NEURRIA minimoa (cm)	ERRETENAREN NEURRIA proiektuan (cm)	ZORROTENAREN DIAMETROA (mm)
1	39,54	1	100	785,40	6,5x12	10x12	50
2	58	1	125	1227,18	11x12	15x12	50
3	9,5	1	100	785,40	6,5x12	10x12	50
4	112,8	1	150	1767,15	15x12	15x12	63
5	338,8	1	250	4908,74	32x12	35x12	110
6	231,69	1	200	3141,59	26x12	30x12	90
7	27,54	1	100	785,40	6,5x12	10x12	50
8	9,15	1	100	785,40	6,5x12	10x12	50
9	13,38	1	100	785,40	6,5x12	10x12	50
10	168,6	1	200	3141,59	26x12	30x12	90
11	54,12	1	125	1227,18	11x12	15x12	50
12	12,25	1	100	785,40	6,5x12	10x12	50
13	163,75	1	200	3141,59	26x12	30x12	75
14	19,4	1	100	785,40	6,5x12	10x12	50
15	179	1	200	3141,59	26x12	30x12	90

UH 06 estalkia
 1/150
 ERAIKUNTZA
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena




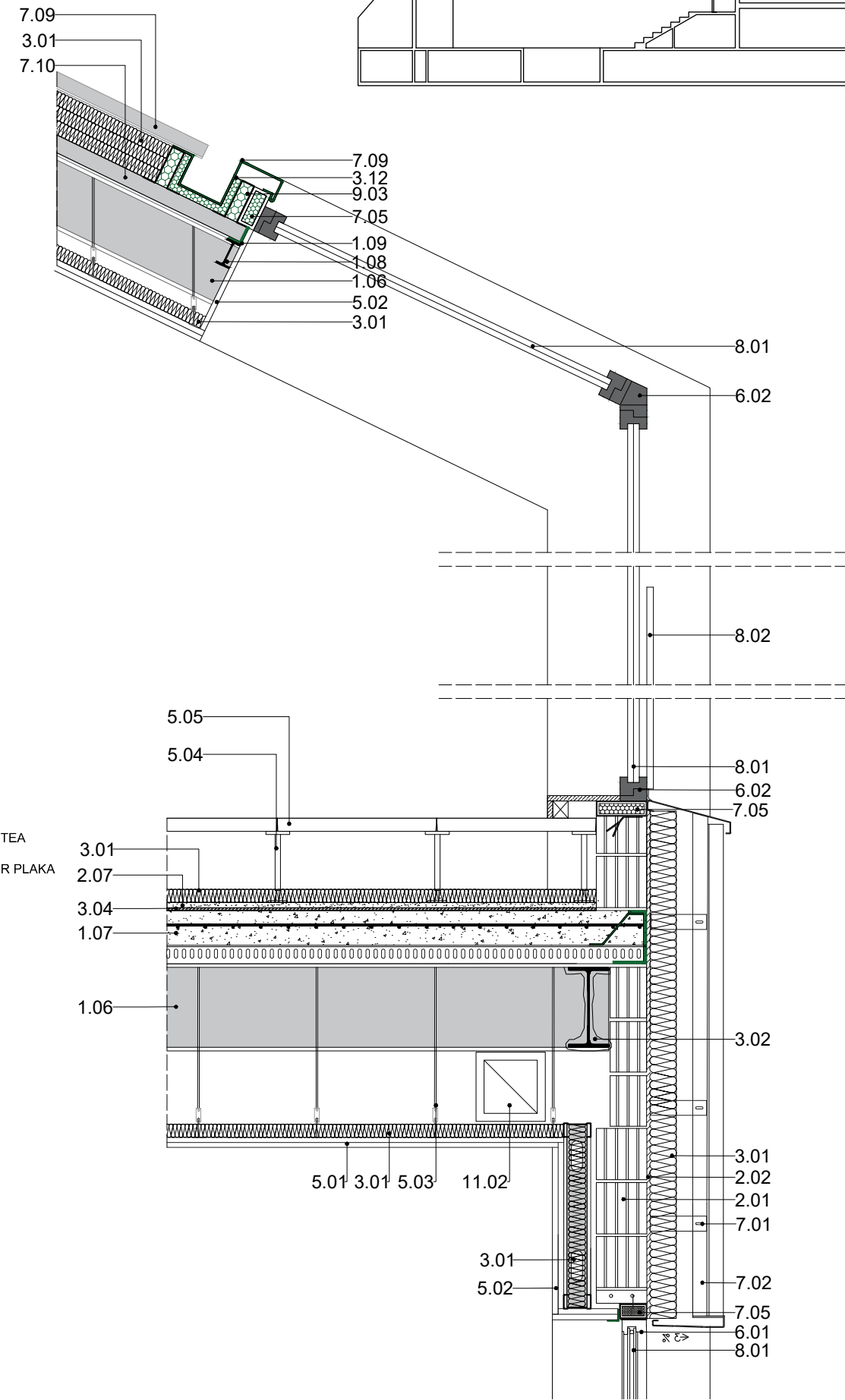
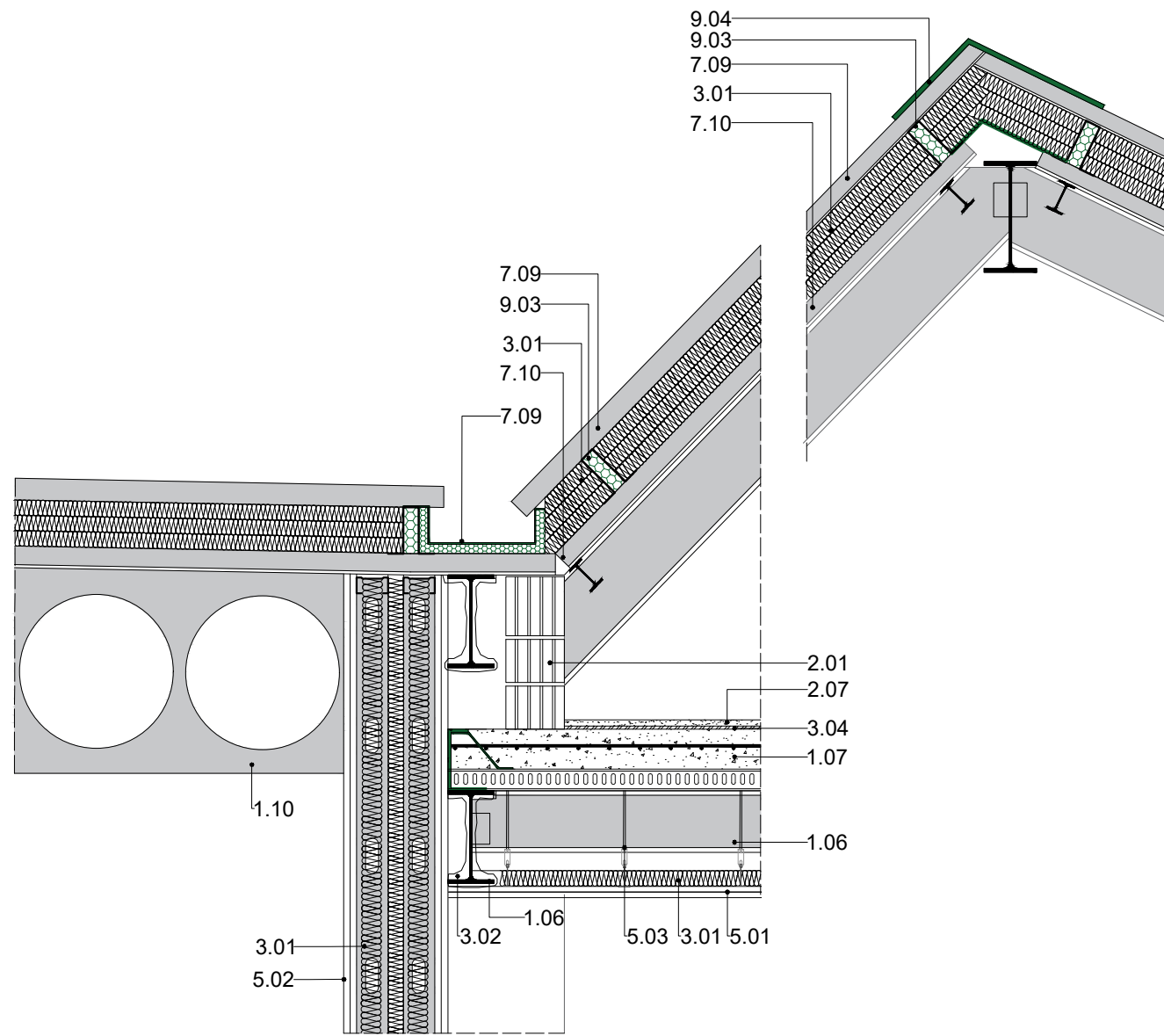
EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA
 X 01
 eraikinaren ebaketa
 1/75
 ERAIKUNTZA
 2017ko Iraila
 Master Amaierako Lana
 E.T.S.A.S.S UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena
Sarria
 Irungo Musikagunea



- 1. EGITURA**
 - 1.01 HORMIGOI ARMATUZKO NORABIDE BAKARREKO FORJATUA + KONPRESIO KAPA
 - 1.02 HORMIGOI ARMATUZKO HABEA
 - 1.03 HORMIGOI ARMATUZKO KARGAHORMA
 - 1.04 ZAPATA JARRAIA
 - 1.05 ZOLARRI ARMATUA
 - 1.06 HABE METALIKOA IPE
 - 1.07 FORJATU KOLABORANTEA
 - 1.08 HABEXKA METALIKOA IPE
 - 1.09 PERFIL METALIKOA L
 - 1.10 BOYD MOTAKO HABE METALIKOA
- 2. IGELTSERITZA**
 - 2.01 ZERRAMIKAZKO BLOKEA "TERMOARCILLA"
 - 2.02 MORTERO HIDROFUGOZKO ENFOSKATU TRANSPIRABLEA
 - 2.03 MALDA EMATEKO MORTEROA
 - 2.04 GARBIKETA HORMIGOIA
 - 2.05 MORTEROZKO OHEA
 - 2.06 HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA FLOTANTEA
 - 2.07 MORTEROZKO GERUZA BABESA
- 3. IRAGAZGAIZTEA, DRENAIA ETA ISOLAMENDUA**
 - 3.01 HARRI ZUNTZEZKO ISOLAMENDUA, ROCKWOOL ALPHAROCK E-225
 - 3.02 EGITURAN PROIEKTATUTAKO ISOLATZAILE IGNIFUGOA
 - 3.03 BETUN ERALDATUZKO LAMINA IRAGAZGAITZA. DANOSA "GLASDAN 24 AP ELAST. "
 - 3.04 INPAKTUEN AURKAKO ISOLATZAILE AKUSTIKOA IMPACTODAN
 - 3.05 LAMINA GEOTEXTILA DANOSA DANOFELT PY 300
 - 3.06 KAPA DRENANTE ETA FILTRANTEA DANOPREN H25 PLUS
 - 3.07 HODI DREANTEA TUBODAN
 - 3.08 LEGAR GERUZA FILTRANTEA
 - 3.09 GERUZA FILTRANTE GEOTEXTILA DANOFELT PY 200
 - 3.10 KAPA DRENANTEA DELTA MS
 - 3.11 ZIGILATZEA KAUTXOZKO PERFILAZ, O-BASF BOND RING WS 2020
 - 3.12 POLIESTIRENO ZURRUNEZKO DENTSITATE ALTUKO ISOLATZAILEA
- 4. ESTALDURA, PINTURA, ZOLATU ETA ALIKATATUAK**
 - 4.01 TARIMA
 - 4.03 EGURREZKO KONTRARRASTRELA
 - 4.04 EGURREZKO ARRASTRELA
 - 4.05 MORTERO KOLA
 - 4.06 ZERRAMIKAZKO BALDOSAK
 - 4.07 EGURREZKO ZOKALOA
- 5. TRASDOSATU, SABAI FALTSU ETA ZORU TEKNIKOAK**
 - 5.01 IGELTSU KARTOIZKO GERUZA BIKOITZA PLADUR H1 15 URARI ERRESISTENTEA
 - 5.02 IGELTSU KARTOIZKO GERUZA BIKOITZA PLADUR N
 - 5.03 SABAI FALTSUA EUSTEKO SISTEMA PLADUR EGITURA SINPLEA. TF 2 PLADUR PLAKA
 - 5.04 ZORU TEKNIKO BUTECH
 - 5.05 EGUR AGLOMERATUZKO PANELA BUTECH
- 6. AROTZERIA**
 - 6.01 ALUMINIOZKO AROTZERIA SINPLEA
 - 6.02 ALUMINIOZKO AROTZERIA VELUX
 - 6.03 OIHAL HORMAREN MONTANTEA TECHNAL SPINAL SISTEMA
 - 6.04 OIHAL HORMAREN PERFIL HORIZONTALA TECHNAL SPINAL SISTEMA
- 7. METALISTERIA**
 - 7.01 EUSKARRI METALIKOA
 - 7.02 PERFIL TUBULAR JARRAIA TXAPA GREKATU LAKATUA FINKATZEA
 - 7.03 URAK KANPORATZEKO TXAPAZKO PERFLA
 - 7.04 PERFIL METALIKOA DANODREN LAMINA GEOTEXTILARI BUKERA EMATEKO
 - 7.05 ALTZAIRU GALBANIZATUZKO PREMARGOIA
 - 7.06 ALTZAIRU HERDOILEZINEZKO PLETINA AISI 316 50X8MM
 - 7.07 AINGURAKETARAKO ALTZAIRU HERDOILEZINEZKOTXAPA AISI
 - 7.08 FORJATUA ESTALTZEKO KONPOSITE MODUKO TXAPA
 - 7.09 KANALOA OSATZEKO TXAPA METALIKO TOLESTUA
 - 7.10 TUBO METALIKOA 30X40MM
- 8. BEIRAK**
 - 8.01 CLIMALIT PLUS SILENCE
 - 8.02 PARSOL LAMINARRA 4+4 MM LEIHO PETOA
- 9. ESTALKIA**
 - 9.01 TXAPA GREKATU AURRELAKATU
 - 9.02 TXAPA GREKATUA
 - 9.03 BIGARREN MAILAKO EGITURA OMEGA PERFILAK
 - 9.04 GAILURRA OSATZEKO PERFLA
- 10. URBANIZAZIOA**
 - 10.01 HARRIZKO LAUZAK
 - 10.02 MORTEROA
- 11. INSTALAZIOAK**
 - 11.01 SARETA LINEALA EURI URAK JASOTZEKO
 - 11.02 AIREZTAPEN ETA KLIMATIZAZIORAKO HODIA

PLANOIA	X 02
ESKALA	xeheetasunak
ARLOA	1/20
DATA	ERAIKUNTZA
LANA	2017ko Iraila
TUTOREA	Master Amaierako Lana E.T.S.A.S.S UPV/EHU
EGILEA	Lauren Etxepare
	Olatz Esnaola Aguirrebarrena


 Irungo Musikagunea



1. EGITURA

- 1.01 HORMIGOI ARMATUZKO NORABIDE BAKARREKO FORJATUA + KONPRESIO KAPA
- 1.02 HORMIGOI ARMATUZKO HABEA
- 1.03 HORMIGOI ARMATUZKO KARGAHORMA
- 1.04 ZAPATA JARRAIA
- 1.05 ZOLARRI ARMATUA
- 1.06 HABE METALIKOA IPE
- 1.07 FORJATU KOLABORANTEA
- 1.08 HABEXKA METALIKOA IPE
- 1.09 PERFIL METALIKOA L
- 1.10 BOYD MOTAKO HABE METALIKOA

2. IGELTSERITZA

- 2.01 ZERRAMIKAZKO BLOKEA "TERMOARCILLA"
- 2.02 MORTERO HIDROFUGOZKO ENFOSKATU TRANSPIRABLEA
- 2.03 MALDA EMATEKO MORTEROA
- 2.04 GARBIKETA HORMIGOIA
- 2.05 MORTEROZKO OHEA
- 2.06 HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA FLOTANTEA
- 2.07 MORTEROZKO GERUZA BABESA

3. IRAGAZGAITZA, DRENAIA ETA ISOLAMENDUA

- 3.01 HARRI ZUNTZEKO ISOLAMENDUA, ROCKWOOL ALPHAROCK E-225
- 3.02 EGITURAN PROIEKTATUTAKO ISOLATZAILE IGNIFUGOA
- 3.03 BETUN ERALDATUZKO LAMINA IRAGAZGAITZA. DANOSA "GLASDAN 24 AP ELAST. "
- 3.04 INPAKTUEN AURKAKO ISOLATZAILE AKUSTIKOA IMPACTODAN
- 3.05 LAMINA GEOTEXTILA DANOSA DANOFELT PY 300
- 3.06 KAPA DRENANTE ETA FILTRANTEA DANOPREN H25 PLUS
- 3.07 HODI DREANTEA TUBODAN
- 3.08 LEGAR GERUZA FILTRANTEA
- 3.09 GERUZA FILTRANTE GEOTEXTILA DANOFELT PY 200
- 3.10 KAPA DRENANTEA DELTA MS
- 3.11 ZIGILATZEA KAUTXOZKO PERFILAZ, O-BASF BOND RING WS 2020
- 3.12 POLIESTIRENO ZURRUNEKO DENTSITATE ALTUKO ISOLATZAILEA

4. ESTALDURA, PINTURA, ZOLATU ETA ALIKATATUAK

- 4.01 TARIMA
- 4.03 EGURREZKO KONTRARRASTRELA
- 4.04 EGURREZKO ARRASTRELA
- 4.05 MORTERO KOLA
- 4.06 ZERAMIKAZKO BALDOSAK
- 4.07 EGURREZKO ZOKALOA

5. TRASDOSATU, SABAI FALTSU ETA ZORU TEKNIKOAK

- 5.01 IGELTSU KARTOIZKO GERUZA BIKOITZA PLADUR H1 15 URARI ERRESISTENTEA
- 5.02 IGELTSU KARTOIZKO GERUZA BIKOITZA PLADUR N
- 5.03 SABAI FALTSUA EUSTEKO SISTEMA PLADUR EGITURA SINPLEA. TF 2 PLADUR PLAKA
- 5.04 ZORU TEKNIKO BUTECH
- 5.05 EGUR AGLOMERATUZKO PANELA BUTECH

6. AROTZERIA

- 6.01 ALUMINIOZKO AROTZERIA SINPLEA
- 6.02 ALUMINIOZKO AROTZERIA VELUX
- 6.03 OIHAL HORMAREN MONTANTEA TECHNAL SPINAL SISTEMA
- 6.04 OIHAL HORMAREN PERFIL HORIZONTALA TECHNAL SPINAL SISTEMA

7. METALISTERIA

- 7.01 EUSKARRI METALIKOA
- 7.02 PERFIL TUBULAR JARRAIA TXAPA GREKATU LAKATUA FINKATZEA
- 7.03 URAK KANPORATZEKO TXAPAZKO PERFLA
- 7.04 PERFIL METALIKOA DANODREN LAMINA GEOTEXTILARI BUKERA EMATEKO
- 7.05 ALTZAIRU GALBANIZATUZKO PREMARKOA
- 7.06 ALTZAIRU HERDOILEZINEZKO PLETINA AISI 316 50X8MM
- 7.07 AINGURAKETARAKO ALTZAIRU HERDOILEZINEZKOTXAPA AISI
- 7.08 FORJATUA ESTALTZEKO KONPOSITE MODUKO TXAPA
- 7.09 KANALOA OSATZEKO TXAPA METALIKO TOLESTUA
- 7.10 TUBO METALIKOA 30X40MM

8. BEIRAK

- 8.01 CLIMALIT PLUS SILENCE
- 8.02 PARSOL LAMINARRA 4+4 MM LEIHO PETOA

9. ESTALKIA

- 9.01 TXAPA GREKATU AURRELAKATU
- 9.02 TXAPA GREKATUA
- 9.03 BIGARREN MAILAKO EGITURA OMEGA PERFLAK
- 9.04 GAILURRA OSATZEKO PERFLA

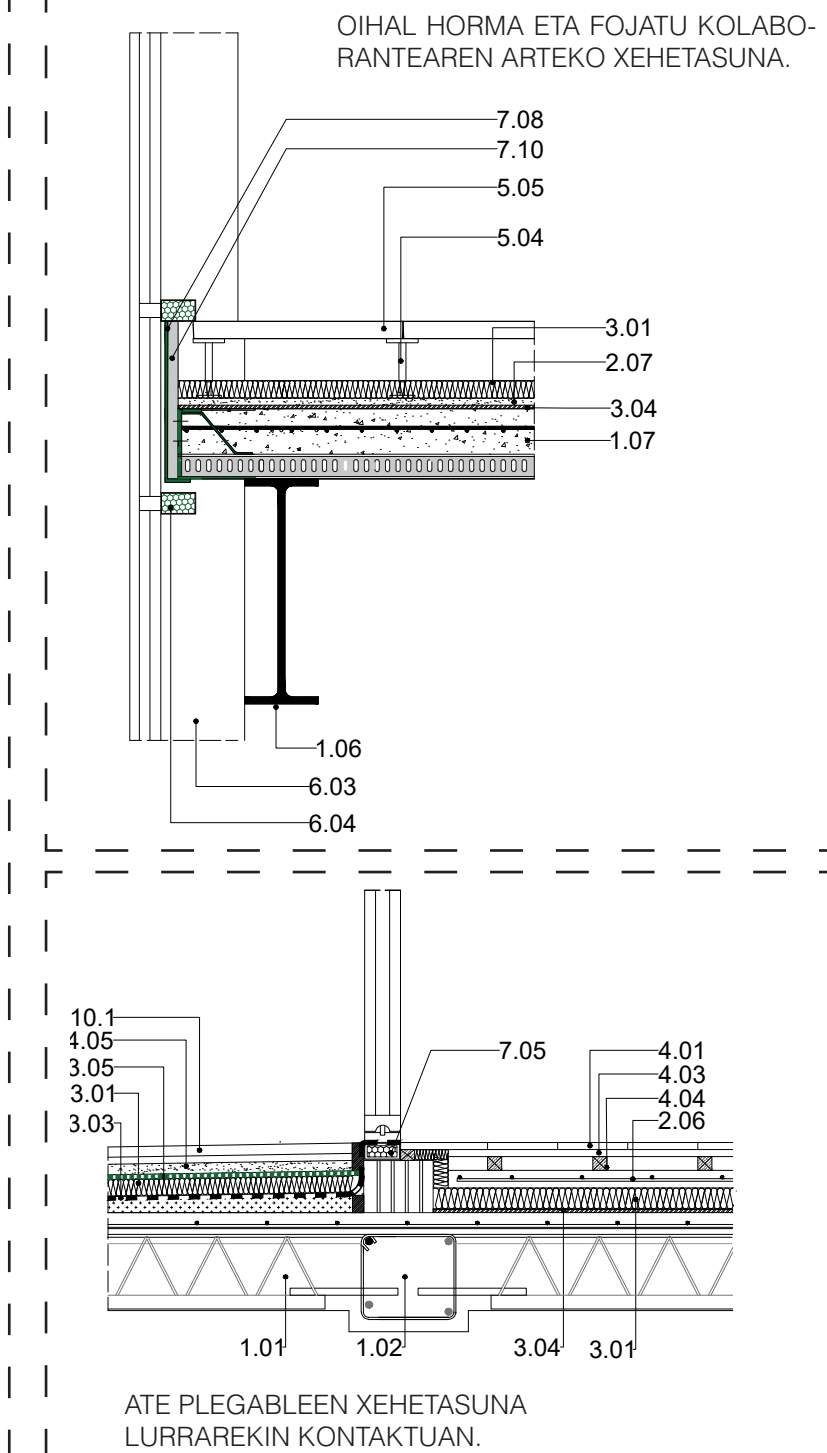
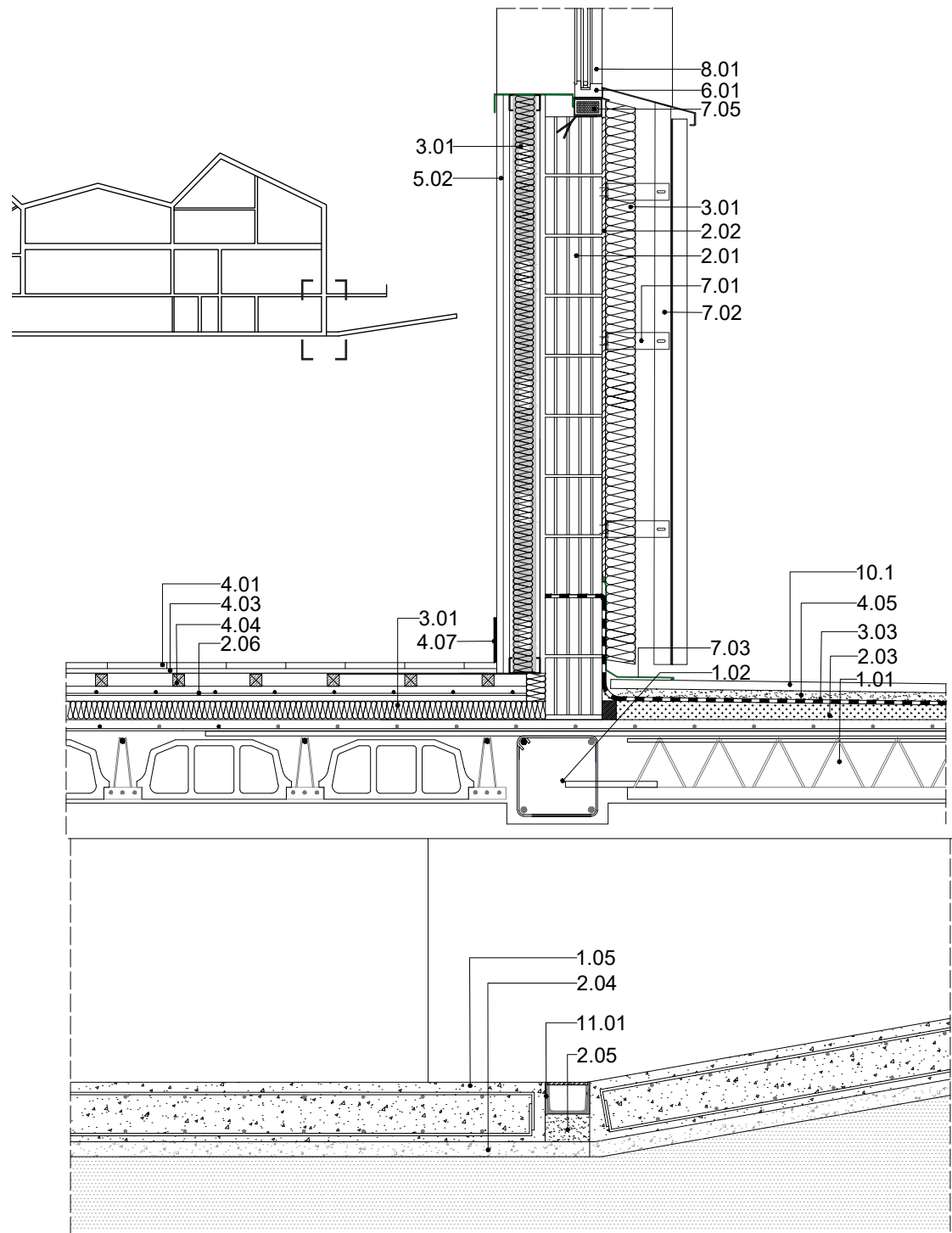
10. URBANIZAZIOA

- 10.01 HARRIZKO LAUZAK
- 10.02 MORTEROA

11. INSTALAZIOAK

- 11.01 SARETA LINEALA EURI URAK JASOTZEKO
- 11.02 AIREZTAPEN ETA KLIMATIZAZIOARAKO HODIA

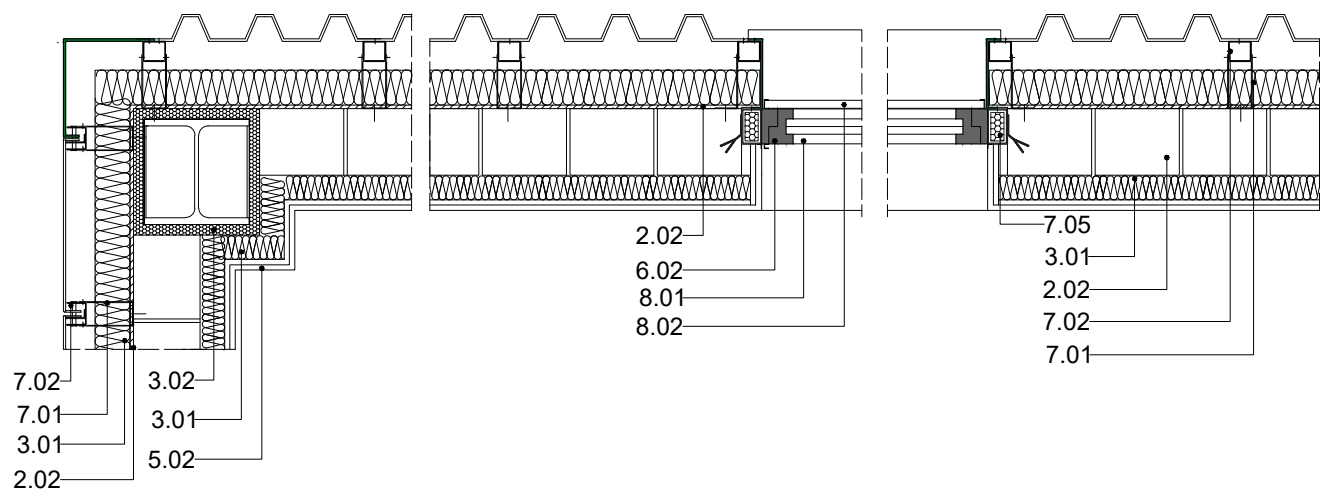
EGILEA	TUTOREA	LANA	DATA	ARLOA	ESKALA	PLANOA
Olatz Esnaola Aguirrebarrena	Lauren Etxepare	Master Amaierako Lana E.T.S.A.S.S UPV/EHU	2017ko Iraila	ERAIKUNTZA	1/20	X 03 xehetasunak



- 1. EGITURA**
 - 1.01 HORMIGOI ARMATUZKO NORABIDE BAKARREKO FORJATUA + KONPRESIO KAPA
 - 1.02 HORMIGOI ARMATUZKO HABEA
 - 1.03 HORMIGOI ARMATUZKO KARGAHORMA
 - 1.04 ZAPATA JARRAIA
 - 1.05 ZOLARRI ARMATUA
 - 1.06 HABE METALIKOA IPE
 - 1.07 FORJATU KOLABORANTEA
 - 1.08 HABEXKA METALIKOA IPE
 - 1.09 PERFIL METALIKOA L
 - 1.10 BOYD MOTAKO HABE METALIKOA
- 2. IGELTSERITZA**
 - 2.01 ZERRAMIKAZKO BLOKEA "TERMOARCILLA"
 - 2.02 MORTERO HIDROFUGOZKO ENFOSKATU TRANSPIRABLEA
 - 2.03 MALDA EMATEKO MORTEROA
 - 2.04 GARBIKETA HORMIGOIA
 - 2.05 MORTEROZKO OHEA
 - 2.06 HORMIGOI ARMATUZKO LAUZA FLOTANTEA
 - 2.07 MORTEROZKO GERUZA BABESA
- 3. IRAGAZGAIZTEA, DRENAIA ETA ISOLAMENDUA**
 - 3.01 HARRI ZUNTZEZKO ISOLAMENDUA, ROCKWOOL ALPHAROCK E-225
 - 3.02 EGITURAN PROIEKTATUTAKO ISOLATZAILE IGNIFUGOA
 - 3.03 BETUN ERALDATUZKO LAMINA IRAGAZGAITZA. DANOSA "GLASDAN 24 AP ELAST. "
 - 3.04 INPAKTUEN AURKAKO ISOLATZAILE AKUSTIKOA IMPACTODAN
 - 3.05 LAMINA GEOTEXTILA DANOSA DANOFELT PY 300
 - 3.06 KAPA DRENANTE ETA FILTRANTEA DANOPREN H25 PLUS
 - 3.07 HODI DREANTEA TUBODAN
 - 3.08 LEGAR GERUZA FILTRANTEA
 - 3.09 GERUZA FILTRANTE GEOTEXTILA DANOFELT PY 200
 - 3.10 KAPA DRENANTEA DELTA MS
 - 3.11 ZIGILATZEA KAUTXOZKO PERFILAZ, O-BASF BOND RING WS 2020
 - 3.12 POLIESTIRENO ZURRUNEKO DENTSITATE ALTUKO ISOLATZAILEA
- 4. ESTALDURA, PINTURA, ZOLATU ETA ALIKATATUAK**
 - 4.01 TARIMA
 - 4.03 EGURREZKO KONTRARRASTRELA
 - 4.04 EGURREZKO ARRASTRELA
 - 4.05 MORTERO KOLA
 - 4.06 ZERRAMIKAZKO BALDOSAK
 - 4.07 EGURREZKO ZOKALOA
- 5. TRASDOSATU, SABAI FALTSU ETA ZORU TEKNIKOAK**
 - 5.01 IGELTSU KARTOIZKO GERUZA BIKOITZA PLADUR H1 15 URARI ERRESISTENTEA
 - 5.02 IGELTSU KARTOIZKO GERUZA BIKOITZA PLADUR N
 - 5.03 SABAI FALTSUA EUSTEKO SISTEMA PLADUR EGITURA SINPLEA. TF 2 PLADUR PLAKA
 - 5.04 ZORU TEKNIKOA BUTECH
 - 5.05 EGUR AGLOMERATUZKO PANELA BUTECH
- 6. AROTZERIA**
 - 6.01 ALUMINIOZKO AROTZERIA SIMPLEA
 - 6.02 ALUMINIOZKO AROTZERIA VELUX
 - 6.03 OIHAL HORMAREN MONTANTEA TECHNAL SPINAL SISTEMA
 - 6.04 OIHAL HORMAREN PERFIL HORIZONTALA TECHNAL SPINAL SISTEMA
- 7. METALISTERIA**
 - 7.01 EUSKARRI METALIKOA
 - 7.02 PERFIL TUBULAR JARRAIA TXAPA GREKATU LAKATUA FINKATZEA
 - 7.03 URAK KANPORATZEKO TXAPAZKO PERFLA
 - 7.04 PERFIL METALIKOA DANODREN LAMINA GEOTEXTILARI BUKERA EMATEKO
 - 7.05 ALTZAIRU GALBANIZATUZKO PREMARKOA
 - 7.06 ALTZAIRU HERDOILEZINEZKO PLETINA AISI 316 50X8MM
 - 7.07 AINGURAKETARAKO ALTZAIRU HERDOILEZINEZKOTXAPA AISI
 - 7.08 FORJATUA ESTALTZEKO KONPOSITE MODUKO TXAPA
 - 7.09 KANALIOIA OSATZEKO TXAPA METALIKO TOLESTUA
 - 7.10 TUBO METALIKOA 30X40MM
- 8. BEIRAK**
 - 8.01 CLIMALIT PLUS SILENCE
 - 8.02 PARSOL LAMINARRA 4+4 MM LEIHO PETOA
- 9. ESTALKIA**
 - 9.01 TXAPA GREKATU AURRELAKATU
 - 9.02 TXAPA GREKATUA
 - 9.03 BIGARREN MAILAKO EGITURA OMEGA PERFILAK
 - 9.04 GAILURRA OSATZEKO PERFLA
- 10. URBANIZAZIOA**
 - 10.01 HARRIZKO LAUZAK
 - 10.02 MORTEROA
- 11. INSTALAZIOAK**
 - 11.01 SARETA LINEALA EURI URAK JASOTZEKO
 - 11.02 AIREZTAPEN ETA KLIMATIZAZIOARAKO HODIA

ATE PLEGABLEEN XEHETASUNA LURRAREKIN KONTAKTUAN.

FATXADAREN XEHETASUNA OI-NEAN. Konposite panelez osatutako fatxadaren eta txapa grekatu-dunaren arteko lotura.



PLANOA	X 04
ESKALA	1/20
ARLOA	ERAIKUNTZA
DATA	2017ko Iraila
LANA	Master Amaierako Lana E.T.S.A.S.S UPV/EHU
TUTOREA	Lauren Etxepare
EGILEA	Olatz Esnaola Aguirrebarrena

AURKIBIDEA**0_SARRERA****1_DISEINUA****2_KALKULURAKO IRIZPIDEAK****3_KALKULUAK**

0_SARRERA

Eraikinaren inguruko datu orokorrak

Tipologia: Eraikuntza berria
Erabilera nagusia: Ekipamendu kulturala
Solairu kopurua: Sotoa+behe solairua+2
Kokapena: Irún. Eraikin isolatua. Lurzoru hiritarra.
Luzeera: 60m

Egitura eta espazioen arteko harremana oso estua da. Aurrera-atzerako prozesu luze baten ondorio da. Egiturak proiektua indartzen du eta proiektuak egiturari mesede egiten dio.

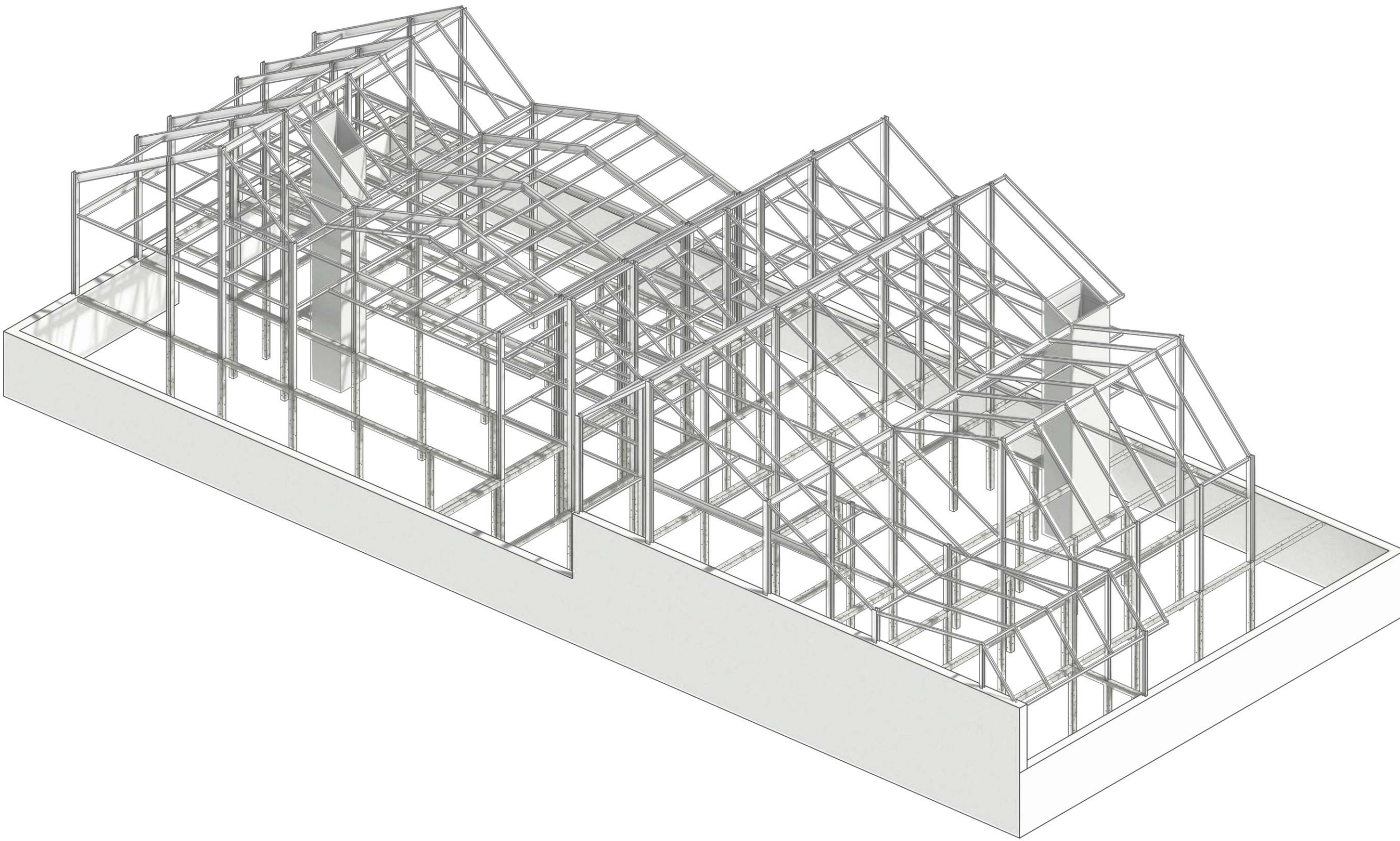
Eraikina luzetara hedatzen den bolumen trinko bat bezala planteatzen da. Sartu irten ezberdinez trinkotasun hau malgutzen doa. Eraikinak asetuko dituen behar guztiak altuera eta zabalera aldatzen duen estalki baten pean aurkitzen dira. Erabilera hauek beren artean oso ezberdinak dira, eta, beraz, espazialki ere tamainen arteko desberdintasunak handiak dira.

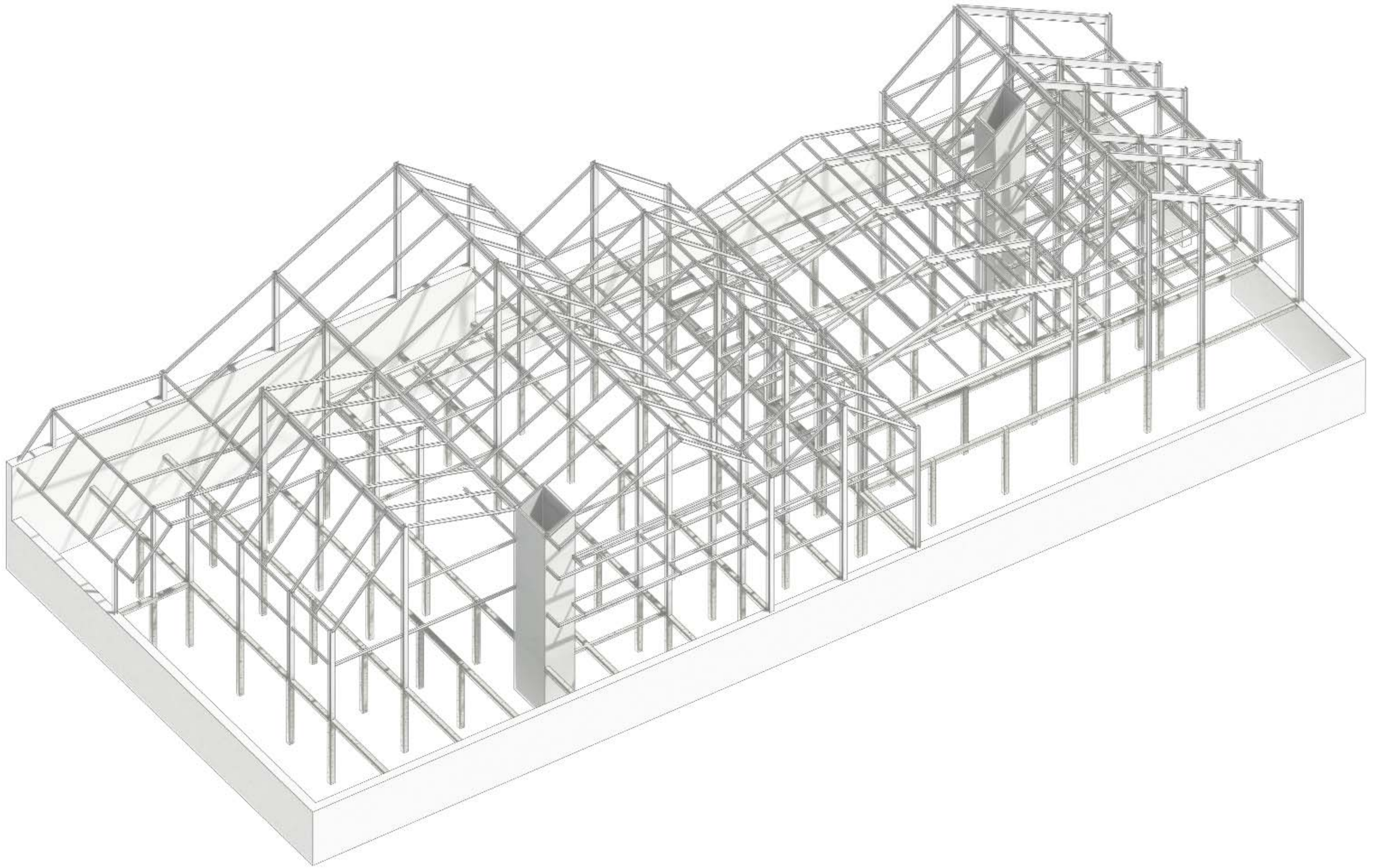
Egituraren diseinuari dagokionez, hormigoi armatuzko eta altzairuzko egitura uztartzea erabaki da.

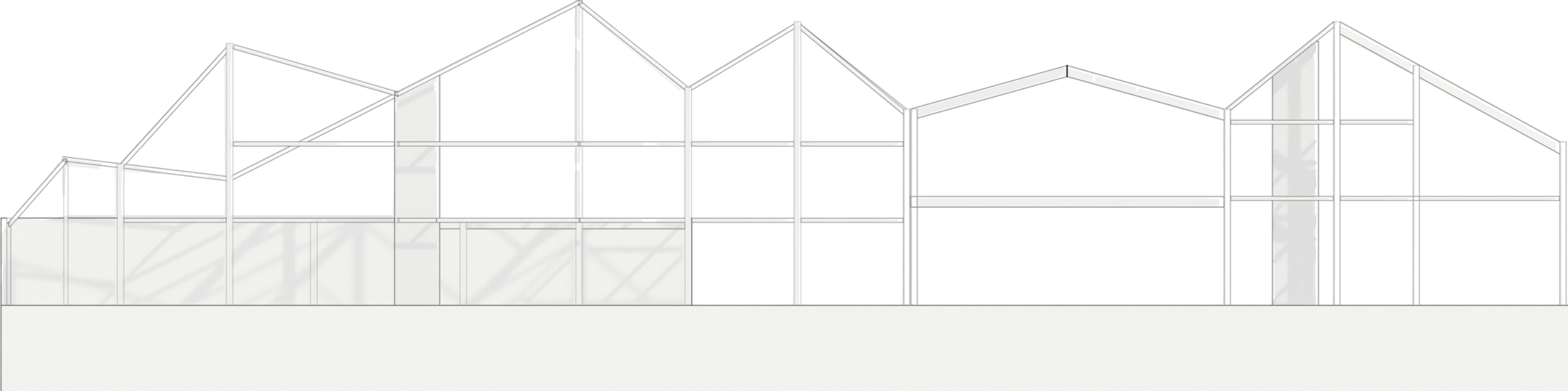
Sotoko solairuko hutsunea hormigoi armatuzko karga-hormez osatzen da eta solairu honen erabilera nagusia aparkalekua denez, ez dira espazio diafano handien beharrak sortzen; beraz, solairu hau hormigoi armatuzko egituraz osatzea proposatzen da. Norabide bakarrean lan egingo du eta geihenetan 5x5-eko habearteak izango ditu.

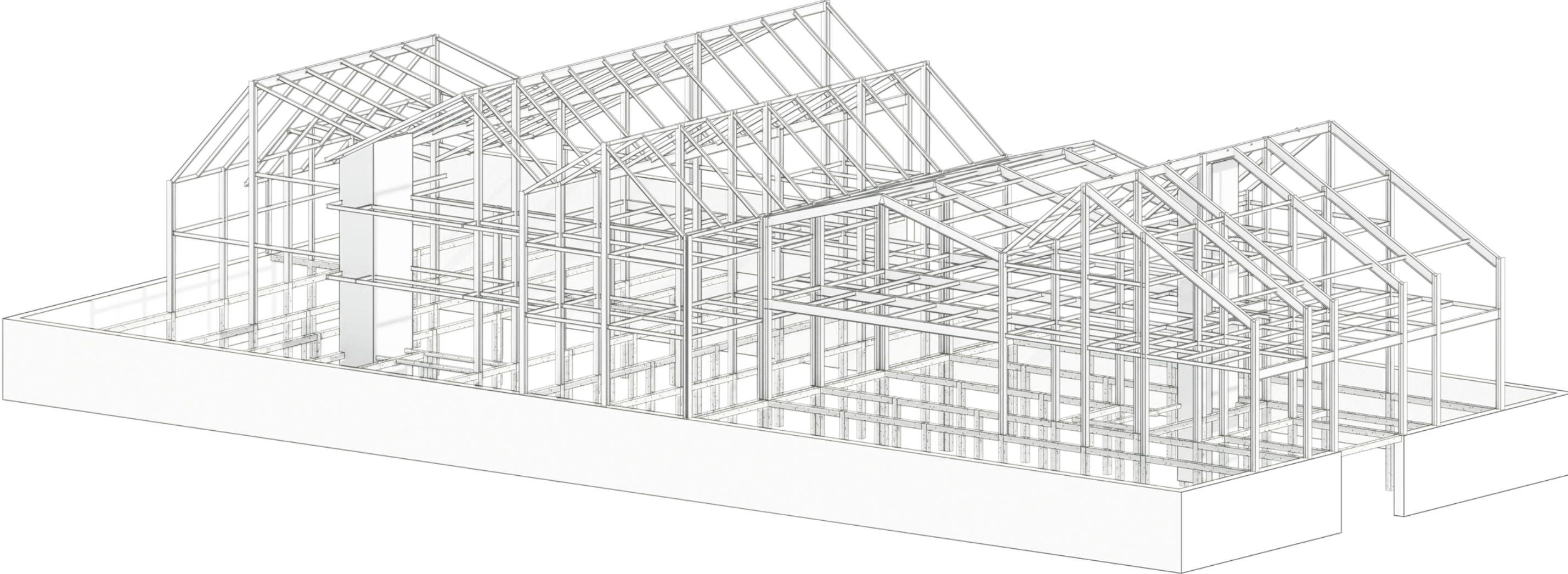
Gainontzeko solairuak altzairuzko egituraz osatuko dira. Eraikinaren erabilera dela eta, habearte handiagoen beharra sortzen da, eta, horrenbestez, altzairuzko egitura aproposagoa ikusten da.

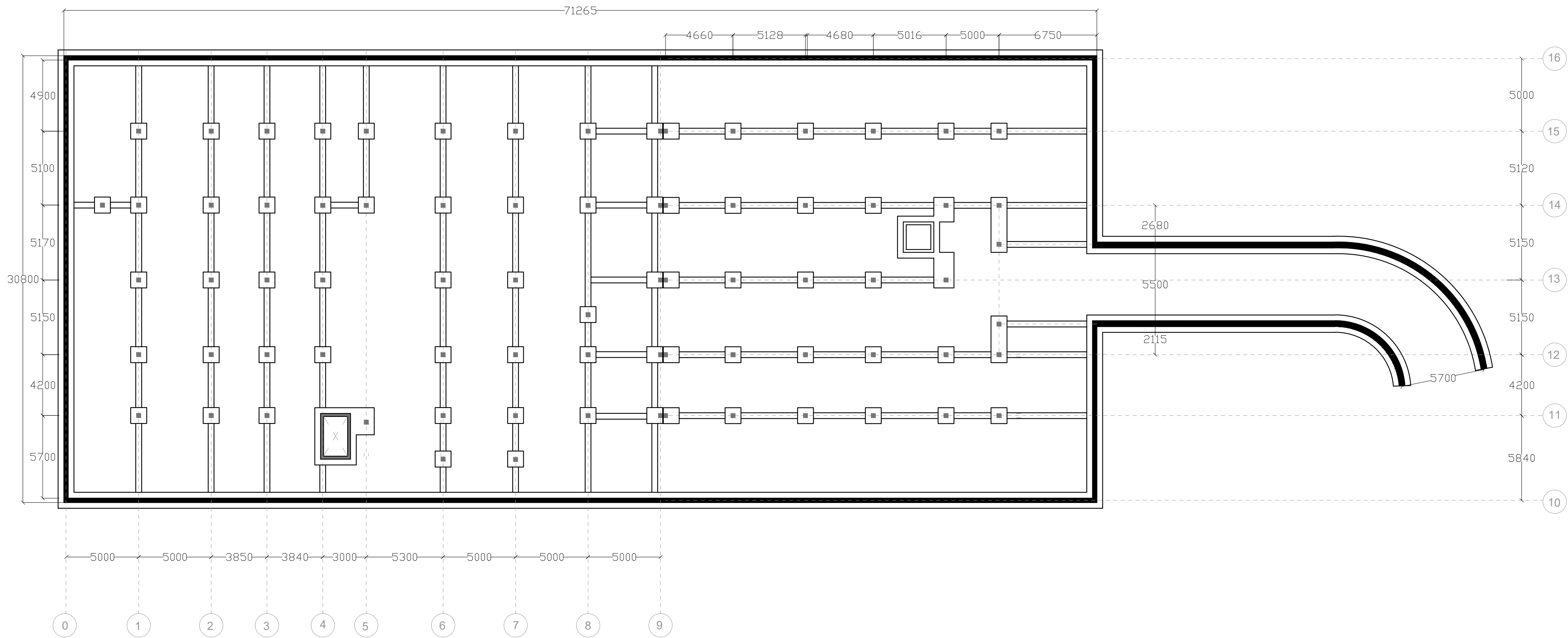
1_DISEINUA



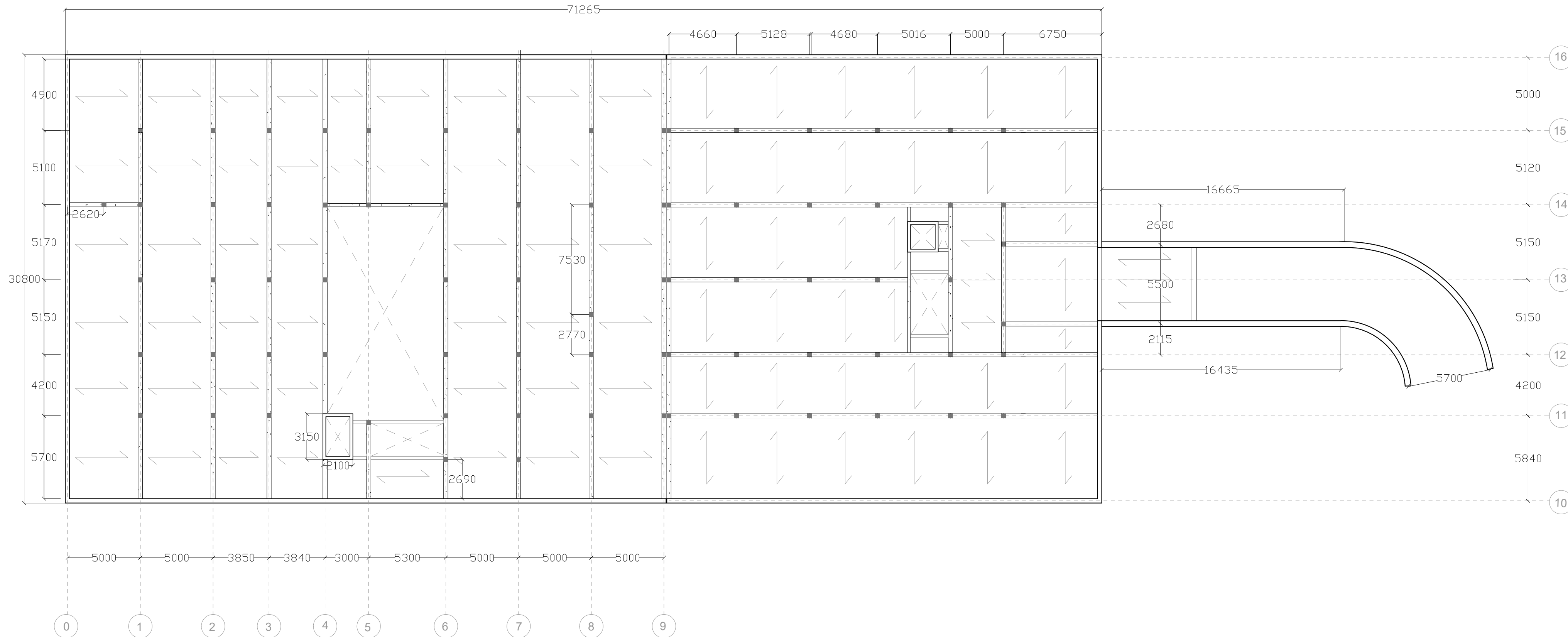








EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA
 Zimenduak
 1/200
 EGITURA
 2017ko Uztaila
 Master Amaierako Lana
 A.G.E.T. UPV/EHU
 Lauren Etxepare
 Olatz Esnaola
 Aguirrebarrena



EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA

Sotoko solairua

1/200

EGITURA

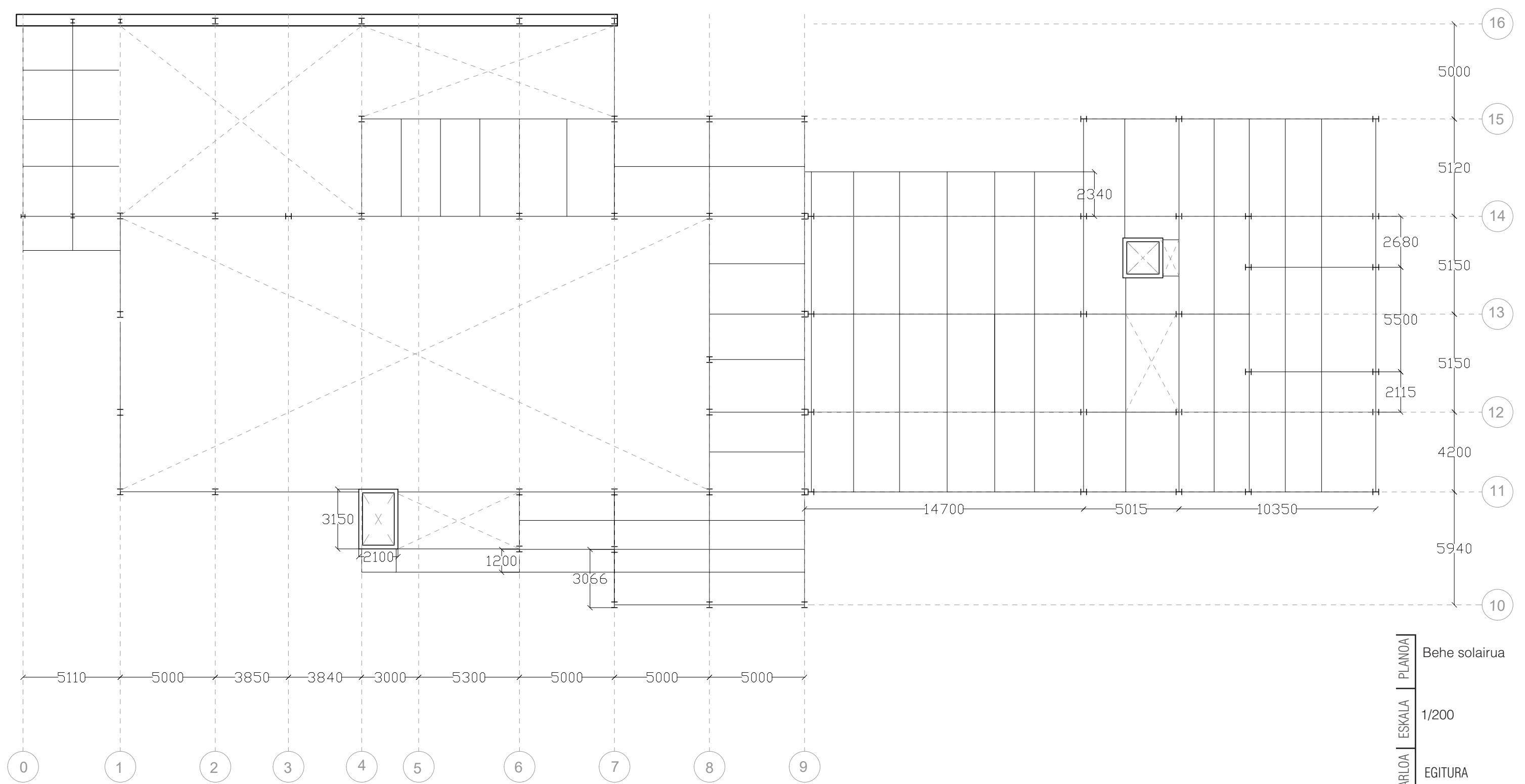
2017ko Uztaila

Master Amaierako Lana
A.G.E.T. UPV/EHU

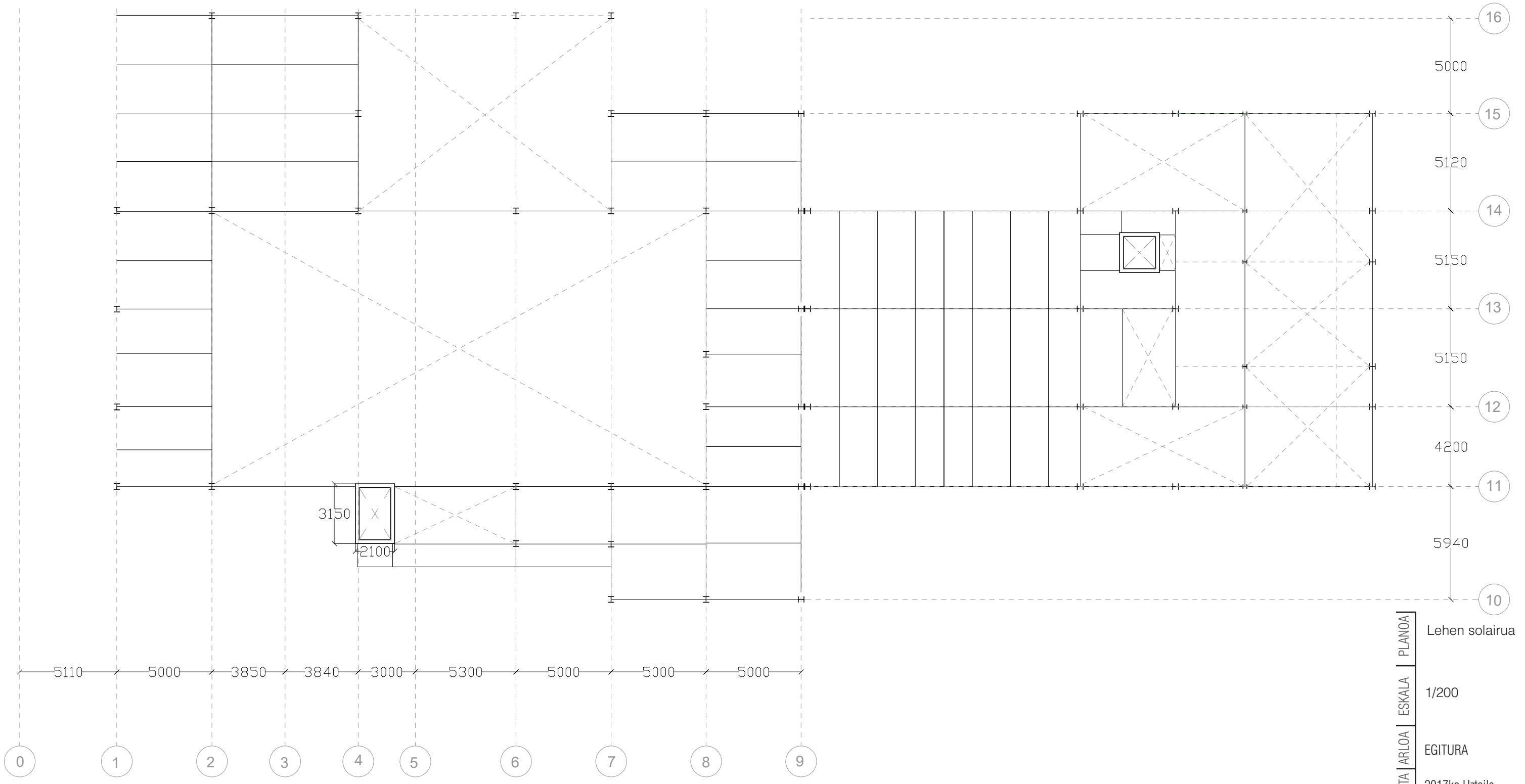
Lauren Etxepare

Olatz Esnaola
Aguirrebarrena

Sarria
Irungo Musfakagunea



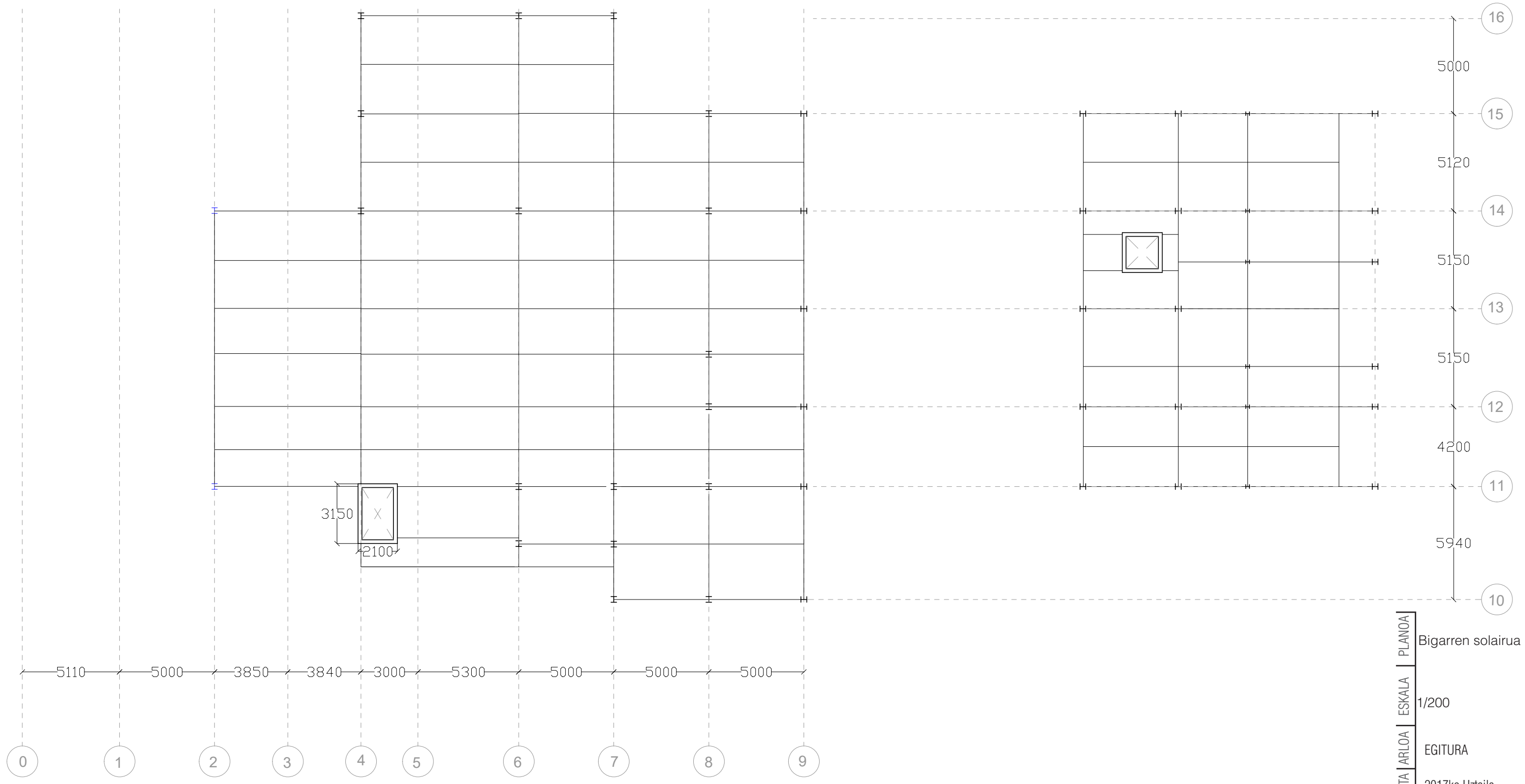
EGILEA | TUTOREA | LANA | DATA | ARLOA | ESKALA | PLANOA
 Olatz Esnaola Aguirrebarrena | Lauren Etxepare | Master Amaierako Lana A.G.E.T. UPV/EHU | 2017ko Uztaila | EGITURA | 1/200 | Behe solairua



5110 5000 3850 3840 3000 5300 5000 5000 5000

5000
5120
5150
5150
4200
5940

EGILEA	TUTOREA	LANA	DATA	ARLOA	ESKALA	PLANOA
Olatz Esnaola Aguirrebarrena	Lauren Etxepare	Master Amaierako Lana A.G.E.T. UPV/EHU	2017ko Uztaila	EGITURA	1/200	Lehen solairua



EGILEA	TUTOREA	LANA	DATA	ARLOA	ESKALA	PLANOA
Olatz Esnaola Aguirrebarrena	Lauren Etxepare	Master Amaierako Lana A.G.E.T. UPV/EHU	2017ko Uztaila	EGITURA	1/200	Bigarren solairua

2_KALKULURAKO IRIZPIDEAK

Bete beharreko araudia

Eraikina Irunen kokatzen denez, 2006an onartu zen Eraikuntzaren kode Teknikoa bete beharko du. Dokumentu honek 2013ra arte izandako aldaketak kontutan hartu dira. Egituraren eskakizunak arautzen dituzten EKT-ren barneko dokumentuak hauek dira:

- DB-SE Seguridad estructural
 - DB-SE-AE Acciones en la edificación
 - DB-SE-A Acero
 - DB-SE-C Cimientos

- CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio

Egituraren zati bat hormigoi armatuz osatzen denez, hurrengo araua ere kontutan hartu beharko da EKT-ko DB-SE-ko 2.1 atalean esaten den moduan:

- EHE Instrucción de Hormigón estructural

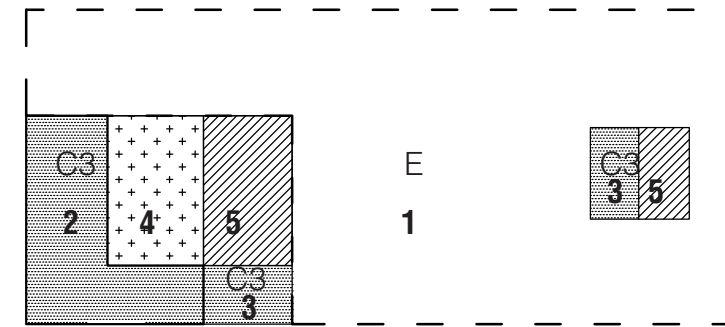
Datu biltzea

AKZIOAK

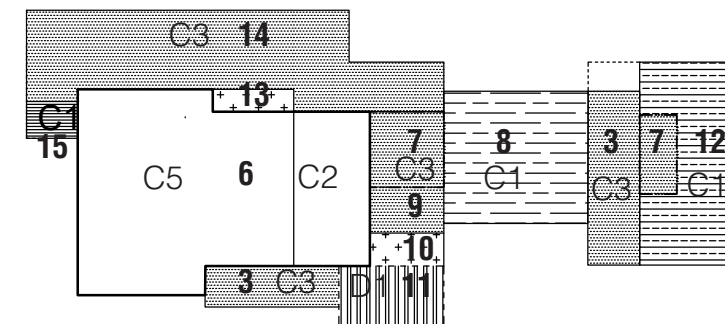
1.Aldakorrak

Erabilera gainkarga

Akzioen definizioan eraikinaren programak eragiten du. Horregatik, hurrengo eskemetan CTE SE-AEko "3.1 Valores característicos de las sobrecargas de uso" taulak ezartzen dituen erabilera kategorien arabera sailkatu dira espazioak.



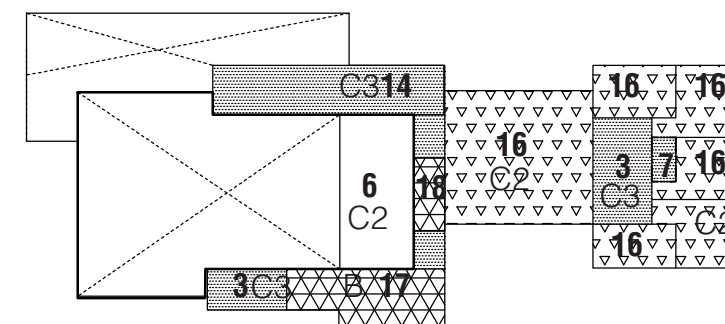
- 1 Aparkalekua
- 2 Kamerino eta aldagelak
- 3 Zirkulazio gunea
- 4 Biltegia
- 5 Instalakuntza gela



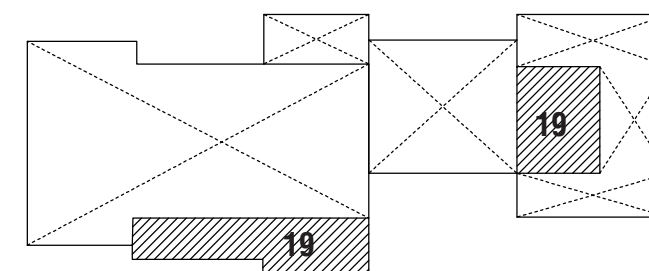
- 3 Zirkulazio gunea
- 6 Auditorioa
- 7 Komunak
- 8 Taberna
- 9 Sukaldea
- 10 Hondakin biltegia
- 11 Dendak
- 12 Mediateka
- 13 Jantzitegia
- 14 Arrera gunea
- 15 Leihatila

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



- 3 Zirkulazio gunea
- 6 Auditorioa
- 7 Komunak
- 16 Entsegu gelak
- 17 Bulegoak
- 18 Ikus-entzunezko gela



- 19 Instalakuntza gela

Elurra

DB SE-AE ataleko 3.5.1 "Determinación de la carga de nieve" puntuan definitutako prozeduraz kalkulatu da elurrak eragindako gainkarga.

- 1 En cubiertas planas de edificios de pisos situados en localidades de altitud inferior a 1.000 m, es suficiente considerar una carga de nieve de 1,0 kN/m². En otros casos o en estructuras ligeras, sensibles a carga vertical, los valores pueden obtenerse como se indica a continuación.

Proiektuaren kasuan, zehatzago kalkulatu da elurraren karga, estalkia arina delako eta geometria berezia delako. Geometria horren ondorioz, elurraren eragina handia izan daiteke estalkiaren bi isurialdeen artean elurra pilatu ezker.

- 2 Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k \tag{3.2}$$

siendo:

- μ coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3
- s_k el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

3.5.2 "Carga de nieve sobre un terreno horizontal"

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	0	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,6	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,7	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,2	Orense / Ourense	130	0,2	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,4	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	740	0,5	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	0	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,2	Ceuta y Melilla	0	0,2
		0,5			0,7			0,2

3.5.3 "Coeficiente de forma"

- 3 En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, lo que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve, se distinguen dos casos:

- a) si el faldón sucesivo está inclinado en el mismo sentido, como coeficiente de forma del de encima se tomará el correspondiente a la inclinación del de debajo en una anchura de 2m.
- b) si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones, β, es mayor de 30°, el coeficiente de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será μ = 1 + β/30° en una anchura de 2m.

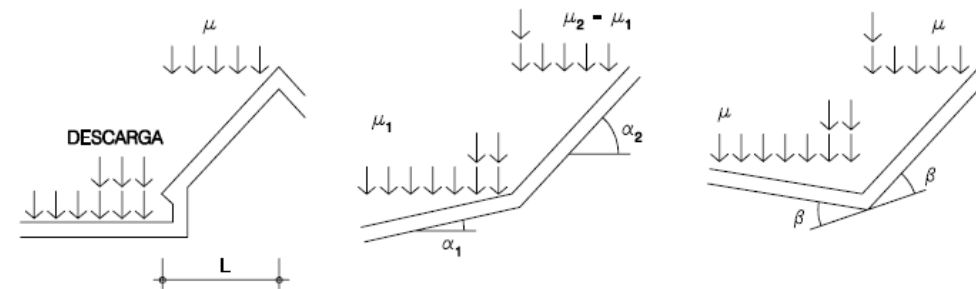


Figura 3.3 Coeficiente de forma en faldones

Proiektuan a eta b ataletan definitzen diren kasuak aurkituko dira. Kasuan kasu azalduko da elurraren gainkargaren kalkulua nola burutu den.

Haizea

DB SE-AE ataleko 3.3.2 "Acción del viento" puntua jarraitu da kalkulua egiteko.

- 1 La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p \tag{3.1}$$

siendo:

- q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

2. Iraunkorrak

Berezko pisua

Egituraren berezko pisua WinEva programak berak ezartzen du. Horretarako materialen ezaugarri mekanikoak definitzen dira aurretik:

Hormigoia HA-30

Elastizitate modulua 2860000T/m²Dentsitatea 2500 T/m³

Altzairua

Elastizitate modulua 21000000T/m²Dentsitatea 7850 T/m³

Forjatuen pisua EKT-ko materialen katalogoan azaltzen den balioekin kalkulatu da. Bestalde, eraikinaren ingurutzaila termikoa

CYPECAD MEP instalakuntzen programan definitu denez, bertako balioak hartu dira elementu hauen pisua definitzeko.

-Norabide bakarrek hormigoi armatuzko forjatua, zeramikazko gangatilekin.

Forjados unidireccionales									
Descripción			HE				HR ⁽⁶⁾		
	Forjado con	canto mm	$m^{(1)}$ kg/m ²	$\rho^{(1)}$ kg / m ³	$R^{(2)}$ m ² ·K/ W	c_p J / kg·K	μ	R_A dBA	R_{Atr} dBA
Piezas de entrevigado cerámicas	250	305	1220	0,28	1000	10	52	48	77
	300	333	1110	0,32	1000	10	53	48	76
	350	360	1030	0,35	1000	10	55	50	75

-Txapa grekatua hormigoizko geruzarekin.

Tabla C.5 Peso propio de elementos constructivos

Elemento	Peso
Forjados	kN / m ²
Chapa grecada con capa de hormigón; grueso total < 0,12 m	2
Forjado unidireccional, luces de hasta 5 m; grueso total < 0,28 m	3
Forjado uni o bidireccional; grueso total < 0,30 m	4
Forjado bidireccional, grueso total < 0,35 m	5
Losa maciza de hormigón, grueso total 0,20 m	5

-Fatxada aireztatua

HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 215.60 kg/m ²
Masa superficial del elemento base: 205.20 kg/m ²
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; Ctr)$: 45.0(-1; -4) dB
Referencia del ensayo: CEC F8.3
Protección frente a la humedad
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R2+B3+C2+H1+J2

-Oihal horma. Beira geruza hirukoitzarekin

HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 89.20 kg/m ²
Protección frente a la humedad
Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+C1+H1+J2

-Auditoria inguratzen duen barne banaketa elementua

HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 174.45 kg/m ²
Masa superficial del elemento base: 163.80 kg/m ²
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; Ctr)$: 46.9(-1; -4) dB
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento: 12 dBA
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 180

-Pladur eta arroka zuntzeko geruza bikoitzeko barne banaketa elementua

HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 51.60 kg/m ²
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; Ctr)$: 57.0(-2; -6) dB
Referencia del ensayo: CTA-118/08 AER
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 60

Akzioen konbinaketa eta hipotesiak

Egituraren kalkulu ahalik eta errealistena egiteko, karga aldakorrak ez direla aldi berean beren puntu maximoan egongo suposatzen da CTE DB SE-ko 4.2.2 "Combinación de acciones" atalean azaltzen den moduan. Horrenbestez, hainbat hipotesi zehaztuko dira. Denetan akzio iraunkorrak aplikatuko dira bere balio maximoan eta ondoren hipotesi bakoitzan akzio aldakor nagusi bat definituko da. Akzio aldakor nagusiak ez diren akzio aldakorrei aldibereotasun koefizienteak aplikatuko zaie. Horrela, egituraren egoerarik txarrena zein izango litzatekeen aztertuko da.

Horrela, egituraren zerbitzu muga egoera kalkulatu da hipotesi bakoitzerako eta okerrena hartuta, egituraren elementuak aurre-dimentsionatu dira. Aurre-dimentsionaketa honetan egituraren deformazio geziak onargarriak izango dira.

Ondoren, egitura azken muga egoeran (estado límite último) egiaztatuzko, hipotesi ezberdinetan kargak maioratuko dira eta bertatik erreakzio, momentu, axial eta deformazioen diagramak aterako dira. Gainera, hurrengo pausuan materialaren erresistentzia gutxituko balitz bezala egingo dira egonkortasun eta erresistentzia frogak.

Hipotesiak ezartzeko formula: CTE DB SE-ko 4.2.2 "Combinación de acciones"

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \quad (4.3)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		desestabilizadora	estabilizadora
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
Variable	1,50	0	

⁽¹⁾ Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		⁽¹⁾	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

⁽¹⁾ En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Beraz, definitzen diren hipotesien konbinaketak honakoak dira:

ALDAGAI NAGUSIA	BEREZKO PISUA	ERABILERA GAINKARGA	HAIZEA	ELURRA
ERABILERA GAINKARGA	1	1	0,5	0,5
HAIZEA	1	0,7	1	0,5
ELURRA	1	0,7	0,5	1

Materialen minorazio koefizienteak dokumentu ezberdinetatik atera dira, egituraren materialaren arabera.

Hormigoia EHE-08

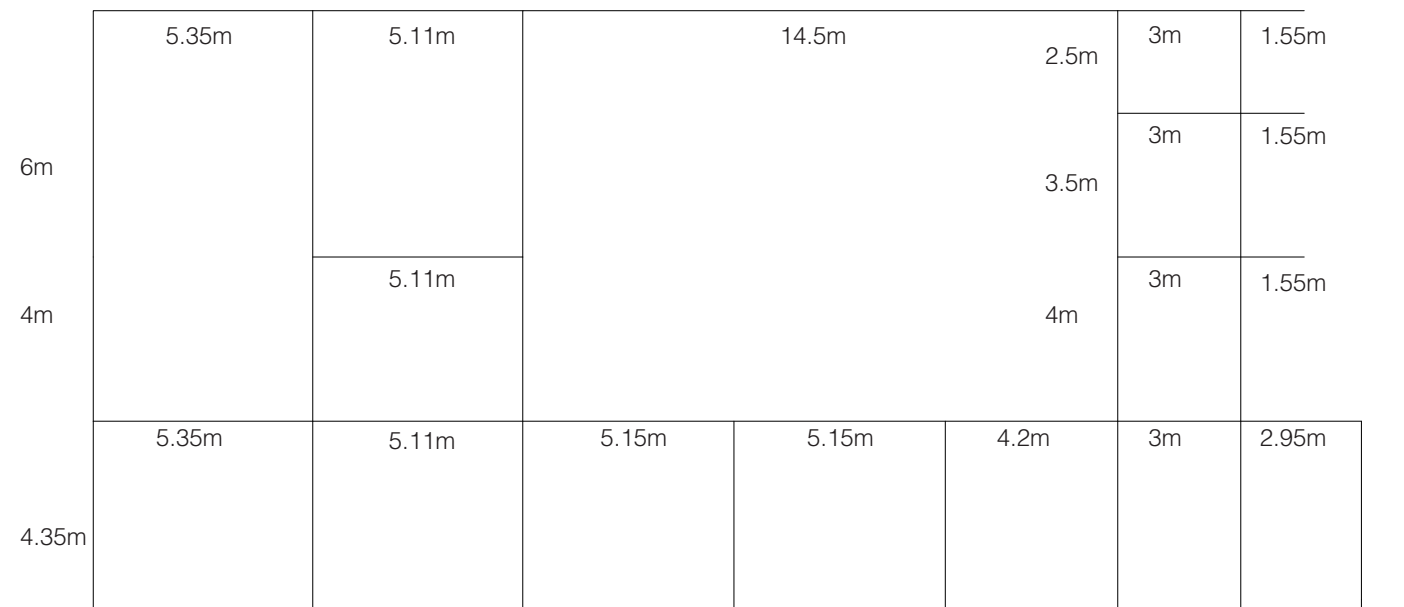
Altzairua CTE DB SE-A

3_KALKULUA

1. atalean azaldu den bezala, eraikinaren egitura bi zatitan banatu da dilatazio junturaren beharragatik eta geometriaren ondorioz portiko nagusien norabideak bi direlako. Beraz, egituraren dimentsionamendua egiteko egitura zati bakoitzeko portiko adierazgarri bat kalkulatu da: 3. PORTIKOA: hego-mende norabidean eta 13. PORTIKOA ipar-hego norabidean.

4. Portikoa

Neurriak

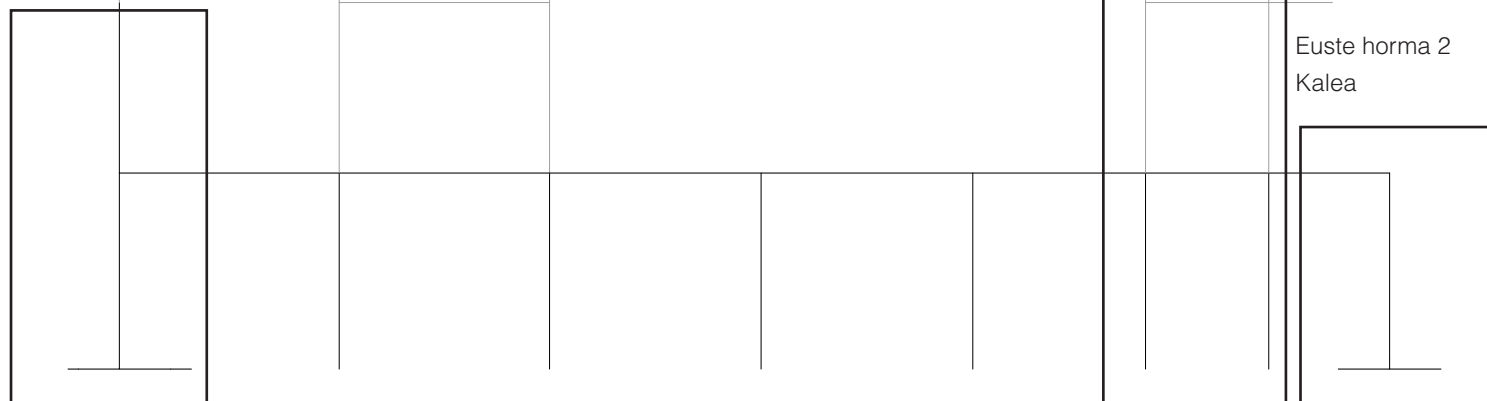


Materialak Hormigoi armatua | Altzairua

Igogailuaren kaxa

Euste horma 1
Parkea

Euste horma 2
Kalea



Akzio iraunkorrak

Egituraren berezko pisua WinEva programak kalkukatzen du diseinuaren arabera

Gainontzeko elementuen pisua:

-Fatxada aireztatua: 0.215 Tn/m²

-Barne banaketak:

-Auditorioaren kaxa 0.174 Tn/m²

-Pladur geruza bikoitza 0.051 T/m²

-Sabai faltsua: 0.05 Tn/m²

-Forjatuak:

-Norabide bakarreko hormigoi armatuzkoa 0.3 Tn/m²

-Hormigoi armatua + txapa grekatua 0.2 Tn/m²

-Estalki arina 0.149 Tn/m²

Akzio aldakorak

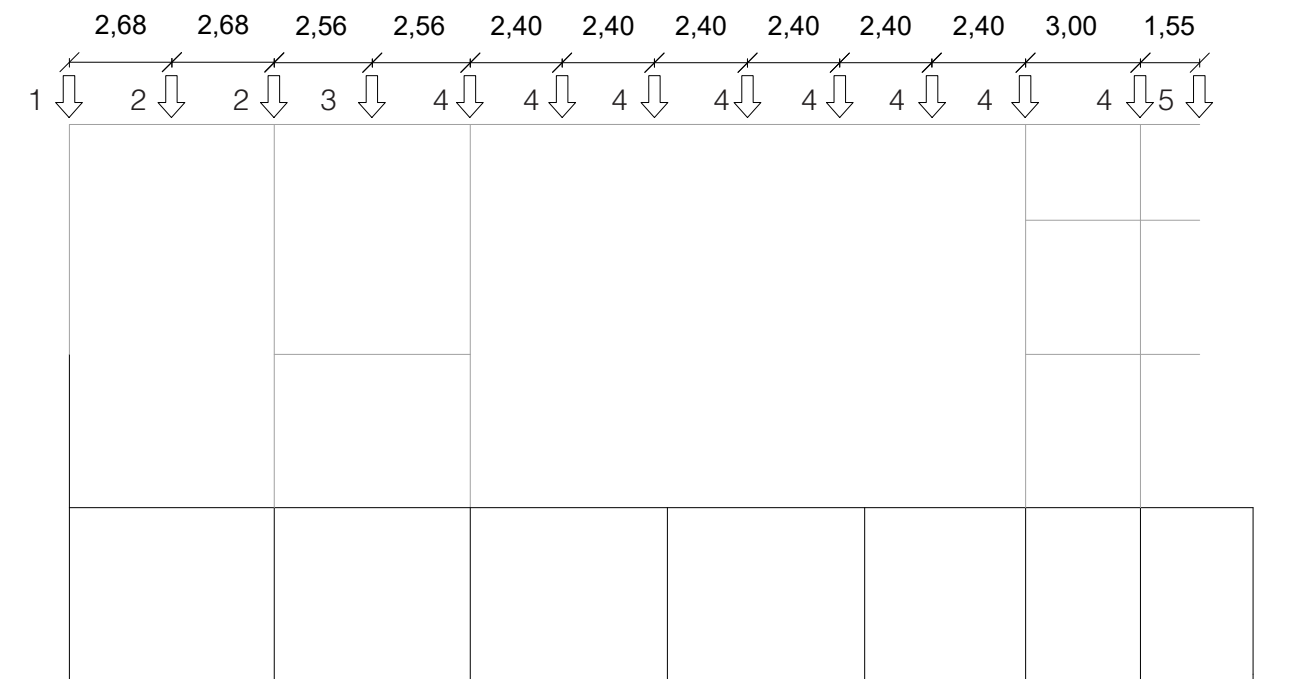
Haizearen eragina aplikatu beharreko puntuaren altueraren arabera kalkulatu da.

Elurraren eragina forma koefizientearen menpe dago estalkiaren forma dela eta.

Erabilera gainkarga: 0.04 Tn/m² forjatu gabeko estalki arinean eta 0.5 Tn/m² gainontzeko solairuetan.

2. mailako portikoak

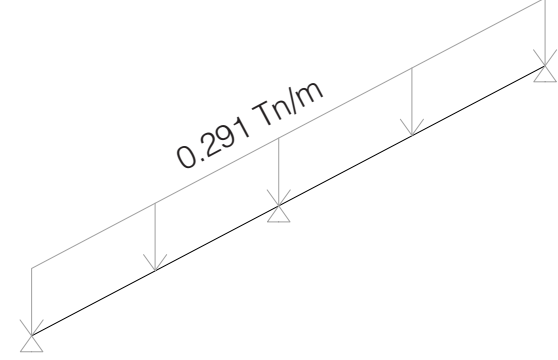
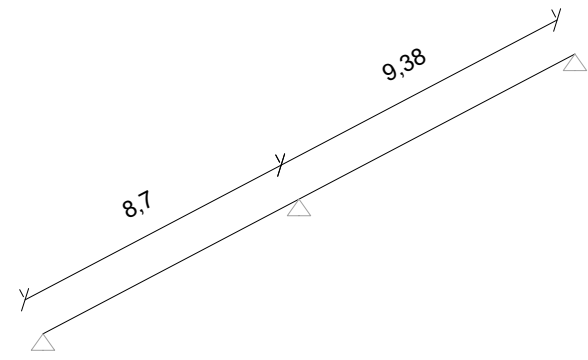
Auditorioaren gaineko habearen kalkulua ahalik eta gehien fintzeko 2. mailako portikoen norabidean dauden habexken kalkulua egin da, ondoren hauek sortutako erreakzioak portiko nagusian aplikazeko.



1. Habexka

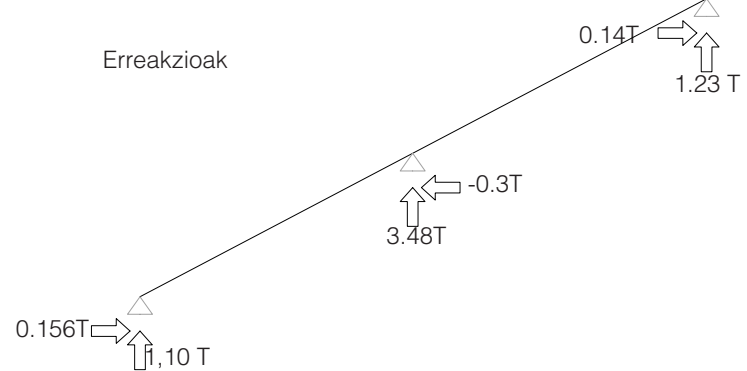
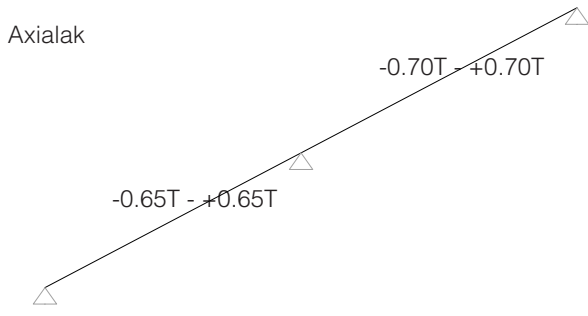
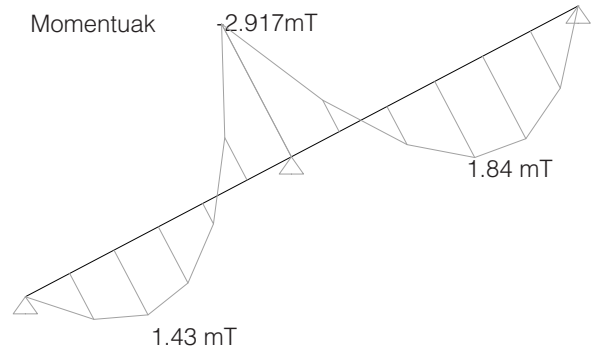
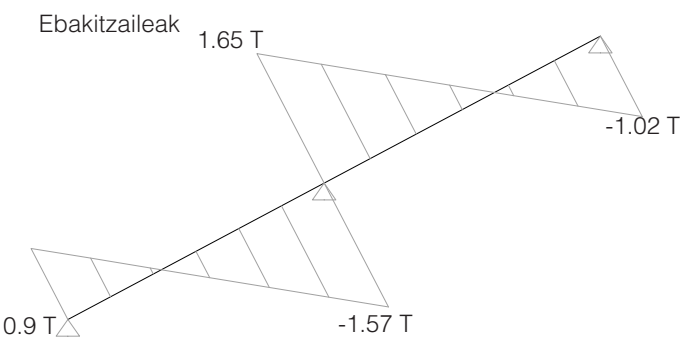
-Azalera tributariora: 1.275m

Estalkia P1= 149 kg/m² x 1.275m = 189.98 kg/m = 0.189 Tn/m
Sabai faltua P2= 30 kg/m² x 1.275m = 38 kg/m = 0.038 Tn/m
Elurra P3= 50 kg/m² x 1.275 m = 63.75 kg/m = 0.064 Tn/m
PT = P1+P2+P3 = 0.291 Tn



WinEvan gezi onargarriak IPE 240 perfilarekin lortu dira.

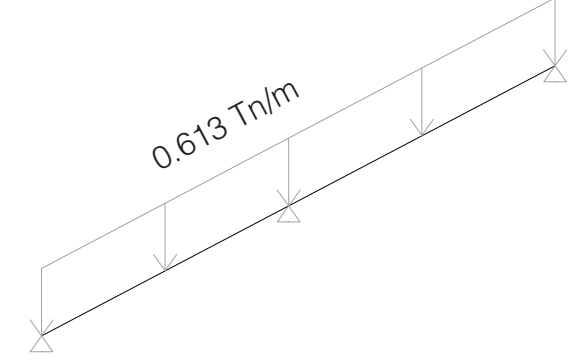
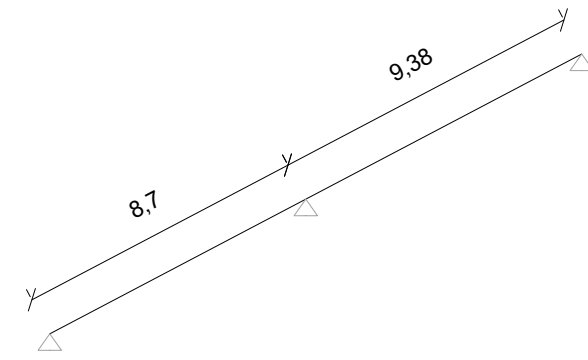
Diagramak



2. Habexka

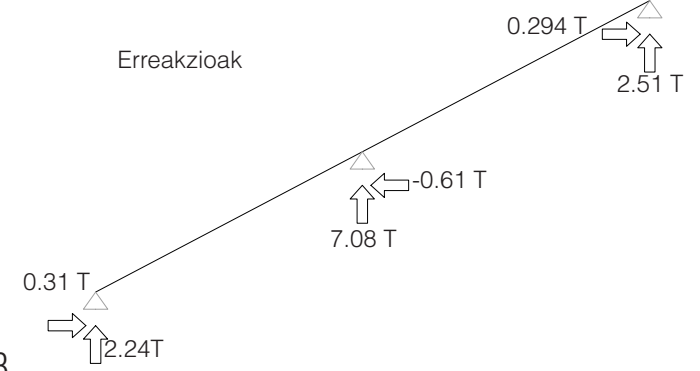
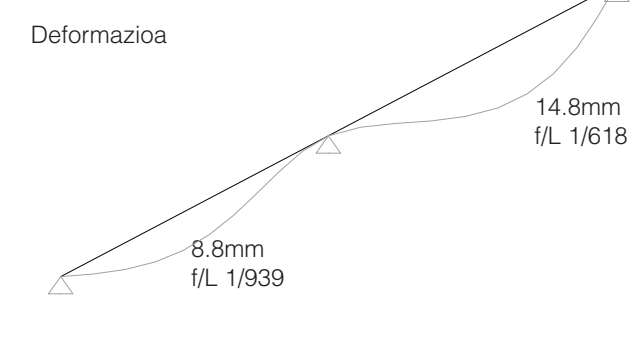
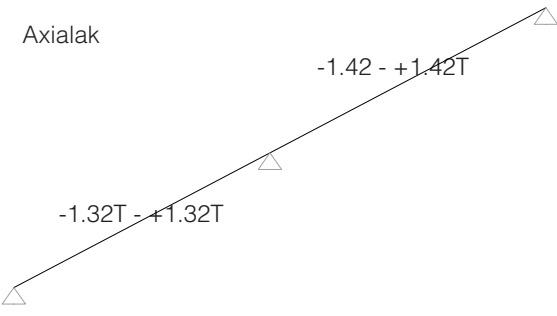
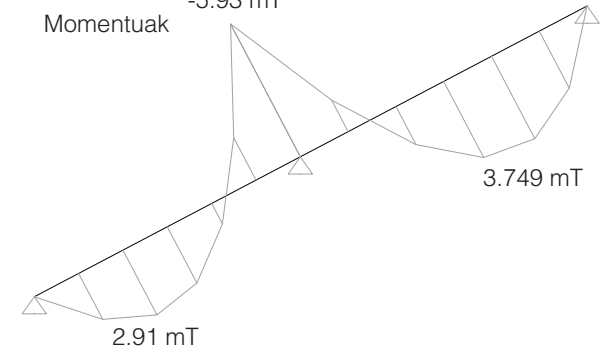
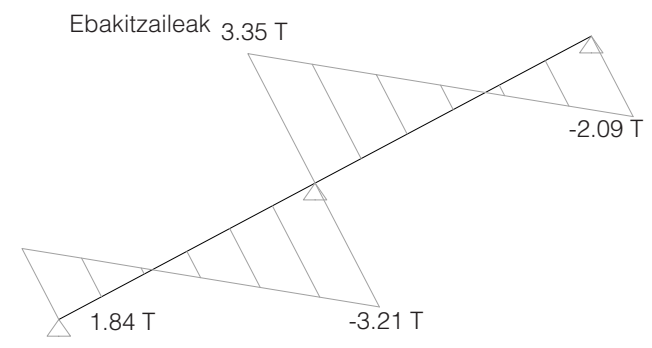
-Azalera tributariora: 2.68m

Estalkia P3= 149 kg/m² x 2.68m = 399 kg/m = 0.399 Tn/m
Sabai faltua P4= 30 kg/m² x 2.68m = 80kg/m = 0.08 Tn/m
Elurra P3= 50 kg/m² x 2.68 m = 134 kg/m = 0.134 Tn/m
PT = P1+P2+P3 = 0.613 Tn



WinEvan gezi onargarriak PE 300 perfilarekin lortu dira.

Diagramak

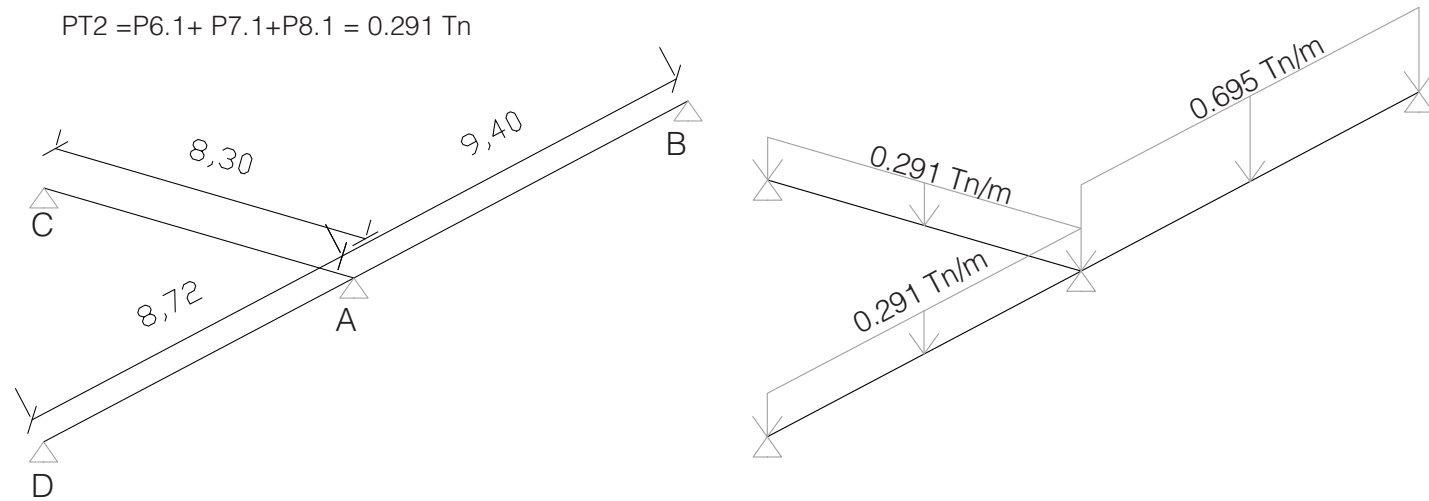


3. Habexka

-Azalera tributarioa: AB 2.50m AC/AD 1.275m

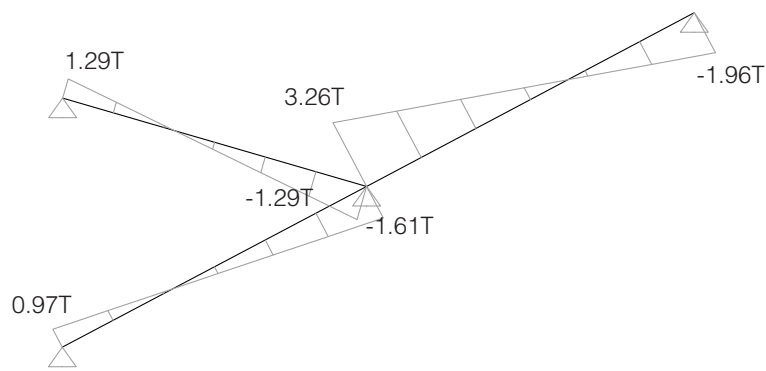
Estalkia P6 = 149 kg/m² x 2.55m = 379.95 kg/m = 0.379 Tn/m
 P6.1= 149 kg/m² x 1.275m = 189.98 kg/m = 0.189 Tn/m
 Sabai faltua P7 = 30kg/m² x 2.55m = 76.5 kg/m = 0.076 Tn/m
 P7.1= 30 kg/m² x 1.275m = 38 kg/m = 0.038 Tn/m
 Elurra P8 = 50 kg/m² x 2.55m = 127.5kg/m = 0.127 Tn/m
 P8.1= 50 kg/m² x 1.275 m = 63.75 kg/m = 0.064 Tn/m

PT1 = P7+P8+P9 = 0.695 Tn
 PT2 =P6.1+ P7.1+P8.1 = 0.291 Tn

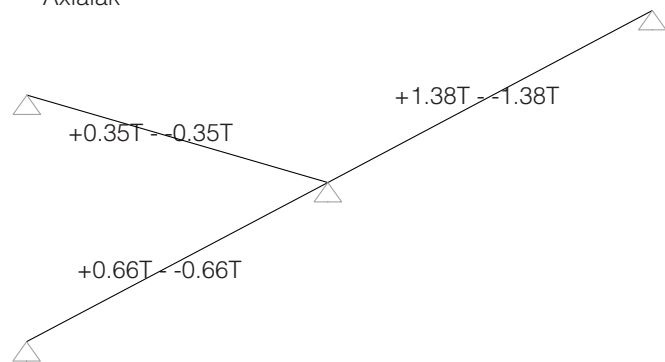


WinEvan gezi onargarriak IPE 300 perfilarekin lortu dira.

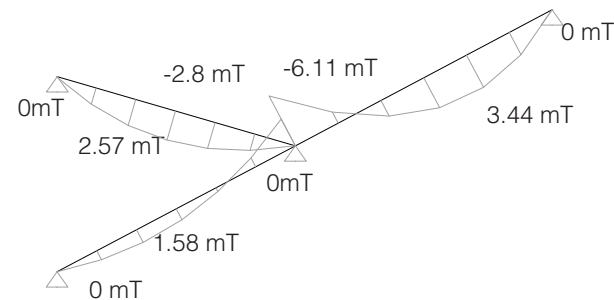
Diagramak
 Ebakitzailak



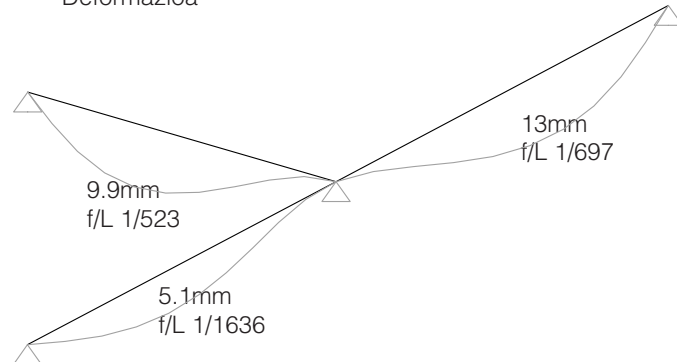
Axialak



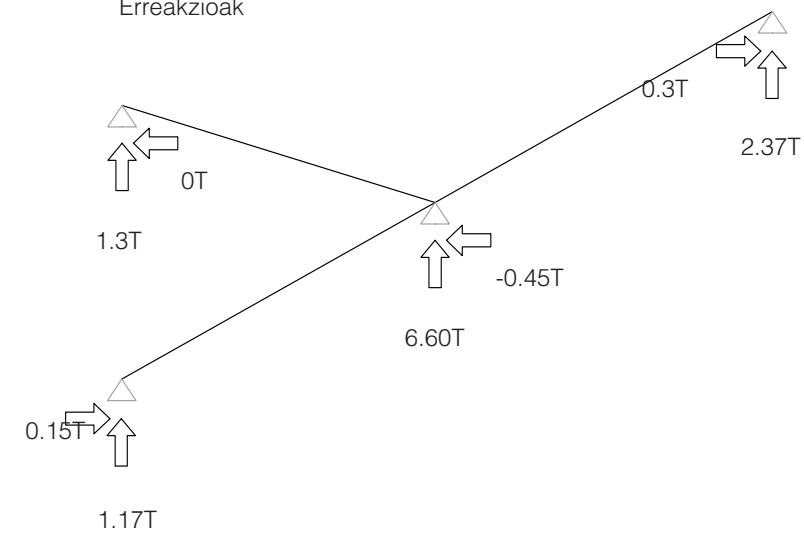
Momentuak



Deformazioa



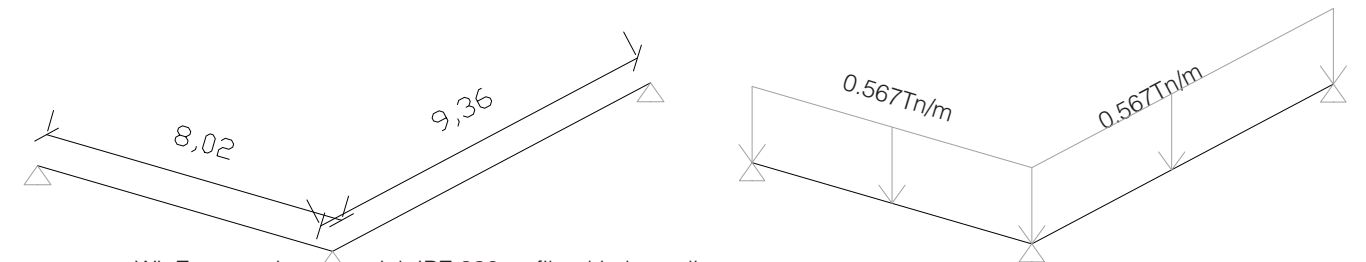
Erreakzioak



4. Habexka

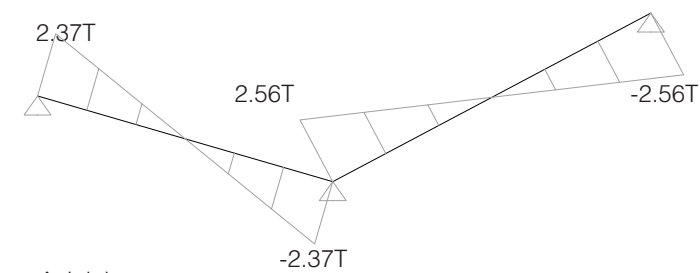
-Azalera tributarioa: 2.48m

Estalkia P9= 149 kg/m² x 2.48m = 369 kg/m = 0.369Tn/m
 Sabai faltua P10= 30 kg/m² x 2.48m = 74kg/m = 0.074 Tn/m
 Elurra P11= 50 kg/m² x 2.480m = 124 kg/m = 0.124 Tn/m
 PT = P9+P10+P11 = 0.567 Tn

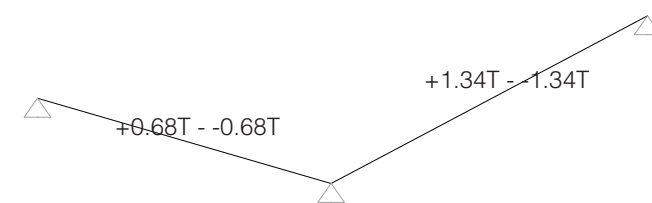


WinEvan gezi onargarriak IPE 330perfilarekin lortu dira.

Diagramak
 Ebakitzailak



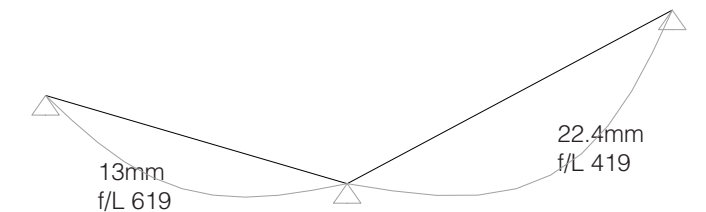
Axialak

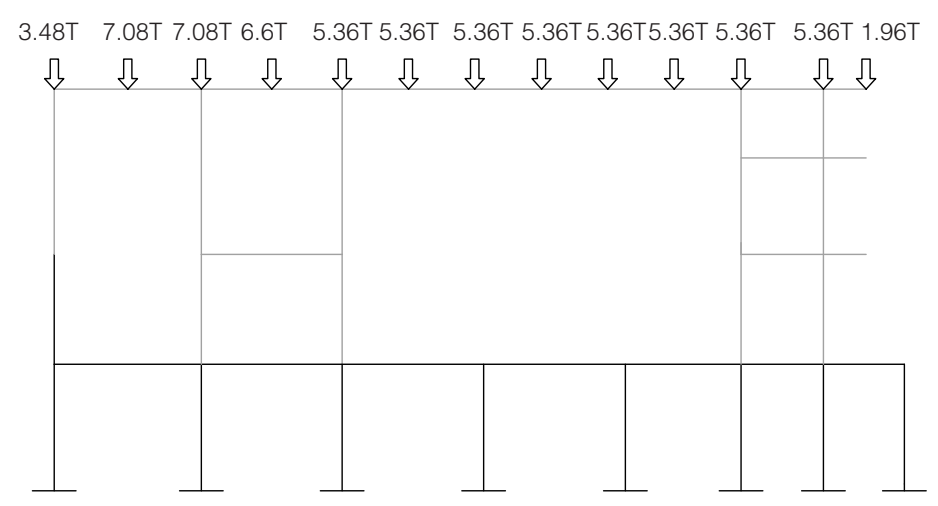
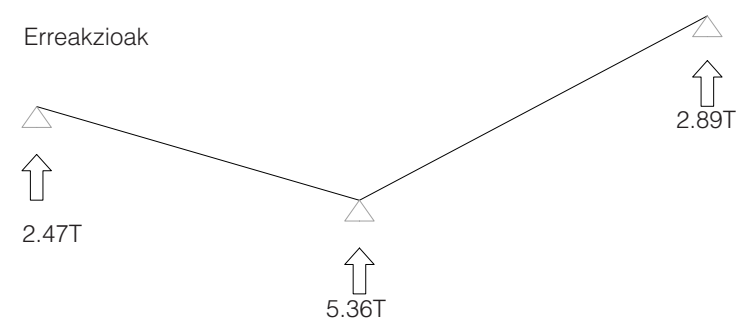


Momentuak



Deformazioak

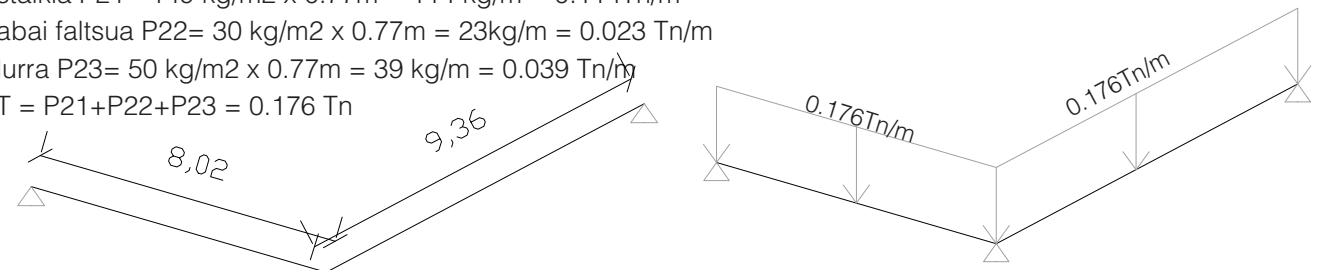




5. Habexka

-Azalera tributariora: 0.77m

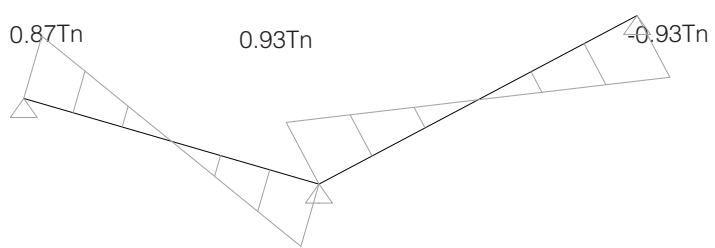
Estalkia $P_{21} = 149 \text{ kg/m}^2 \times 0.77\text{m} = 114 \text{ kg/m} = 0.114 \text{ Tn/m}$
 Sabai faltua $P_{22} = 30 \text{ kg/m}^2 \times 0.77\text{m} = 23 \text{ kg/m} = 0.023 \text{ Tn/m}$
 Elurra $P_{23} = 50 \text{ kg/m}^2 \times 0.77\text{m} = 39 \text{ kg/m} = 0.039 \text{ Tn/m}$
 $PT = P_{21} + P_{22} + P_{23} = 0.176 \text{ Tn}$



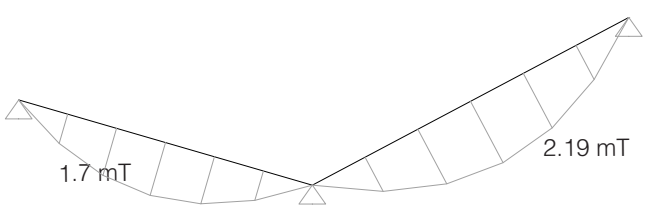
IPE 330 perfilekin kalkulatu dira diagramak, nahiz eta behar baino handiagoak izan, eraikuntza auziengatik aurreko habexken perfil berdinak jarraitu dira.

Diagramak

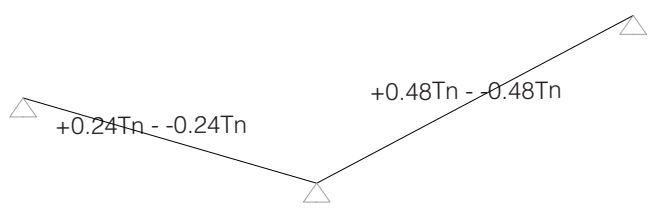
Ebakitzailak



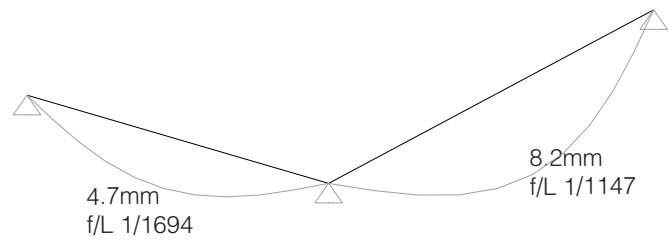
Momentuak



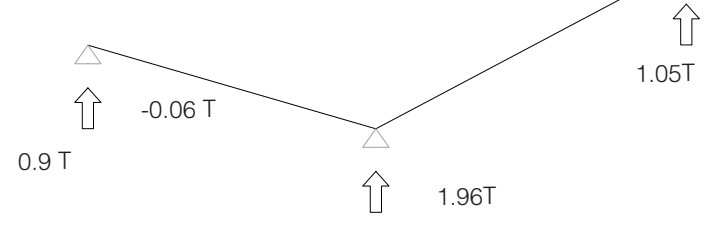
Axialak



Deformazioa



Erreakzioak



Euste hormak

4. portiko honetan eragiten duten beste indarrak lurrik sortutakoak dira. Portikoan 2 karga horma dauzkagu. Batak Sarjia parkeko lurrik utsiko ditu eta 8.4m dauzka altueran eta besteak, aldiz, Junkal kalearen lurrik utsiko ditu 4.4m-ko altuerarekin.

Hauen diseinua aurrera eramateko WinEva programa erabili da hasiera batean. Hormak bere baitan, gainontzeko egituraren launtzarik gabe, lan egingo duela kontutan hartu zen. Hau ez da egoera erreala, eta ondorioz, beharrezkoak liratekeenak baino handiagoak diseinatzen dira. Hauek dira 1. proba horien emaitzak.

Euste horma 1. Parkea

Win Evak eskatutako datuak. Datuok satu ondoren konprobazio txiki bat egiten du programak.

Terreno del trasdós del muro: Empuje

Densidad (t/m ³)	1.8	Ka = 0.31
Ángulo de rozamiento interno (grados)	30	Ko = 0.50
Cohesión (t/m ²)	0.2	Kp = 4.14
Ángulo de rozamiento terreno-hormigón (grados)	10	

Terreno de delante y debajo del muro: Resistencia

Igual que el terreno del trasdós del muro

Densidad (t/m ³)	1.85	Ka = 0.30
Ángulo de rozamiento interno (grados)	30	Ko = 0.50
Cohesión (t/m ²)	10	Kp = 6.11
Ángulo de rozamiento terreno-hormigón (grados)	20	
Coefficiente de balasto K30 (MN/m ²)	20	

Para evitar el deslizamiento

Solamente el rozamiento de la base

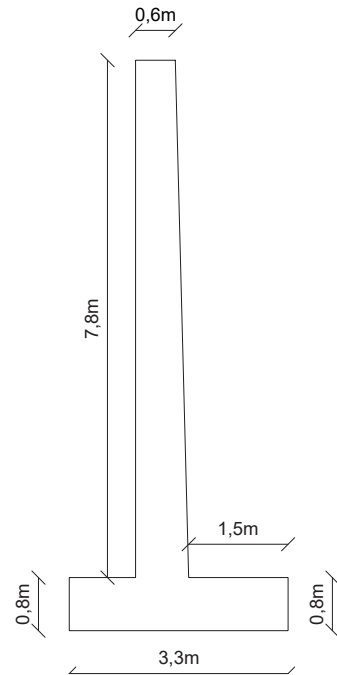
Rozamiento + resistencia empuje en reposo

Rozamiento + resistencia empuje pasivo (Kp=1)

Coefficiente de seguridad al deslizamiento: 1.5

Comprobar: 1.67

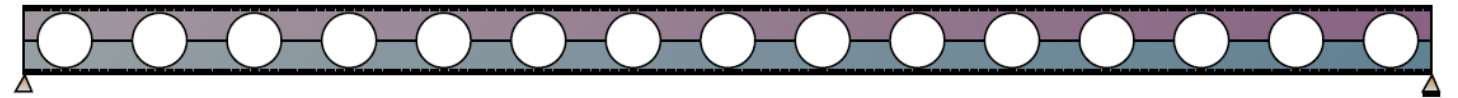
Cancelar | Guardar



Auditorioko estalkia eusten duen habea

Habe honek 14.5m-ko tartea eutsi behar du, beraz, honen kantua eta pisua murrizte aldera habe albeolarrak proposatzen dira. Honetarako Arcelor Mittal enpresaren perfila aukeratu da eta hau aurre-dimentsionatu da enpresa honek duen softwarearekin, ACB+ 3.12 izenekoa.

IPE motako habeak hautatu dira eta 2. mailako portikoen habeen erreakzioak aplikatu zaizkio karga iraunkor moduan. Elurra eta haizearen eragina ere kontutan hartu dira karga hipotesi ezberdinak sortuz. Honen emaitza IPE 600 motako perfila izan da. Aurre-dimentsionamendu honen emaitzak WinEvako portiko nagusian aplikatu dira eta habea egokia den bertan ikusiko da, gainontzeko egiturarekin lanean jartzen denean. Hurrengo ataletan ikusiko dira honek jasandako deformazioak eta Azken Limite Egoerako egiaztapenak egingo zaizkio.



Propiedades de la sección transversal

	Sección completa	Sección neta
Area (cm ²)	168,2	100,9
Posición del centroide (mm)	350,7	350,7
Inercia /yy (cm ⁴)	131852	114218
Inercia /zz (cm ⁴)	3387	3379

Euste horma 2. Kalea

Terreno del trasdós del muro: Empuje

Densidad (t/m ³)	1.5	Ka = 0.31
Ángulo de rozamiento interno (grados)	30	Ko = 0.50
Cohesión (t/m ²)	0.2	Kp = 4.14
Ángulo de rozamiento terreno-hormigón (grados)	10	

Terreno de delante y debajo del muro: Resistencia

Igual que el terreno del trasdós del muro

Densidad (t/m ³)	1.85	Ka = 0.30
Ángulo de rozamiento interno (grados)	30	Ko = 0.50
Cohesión (t/m ²)	10	Kp = 6.11
Ángulo de rozamiento terreno-hormigón (grados)	20	
Coefficiente de balasto K30 (MN/m ²)	20	

Para evitar el deslizamiento

Solamente el rozamiento de la base

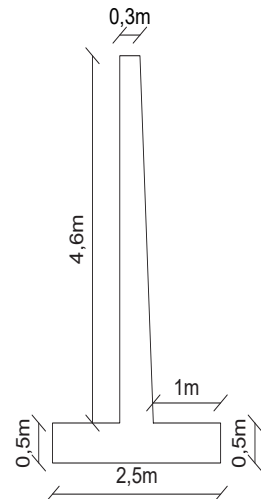
Rozamiento + resistencia empuje en reposo

Rozamiento + resistencia empuje pasivo (Kp=1)

Coefficiente de seguridad al deslizamiento: 1.5

Comprobar: 3.43

Cancelar | Guardar

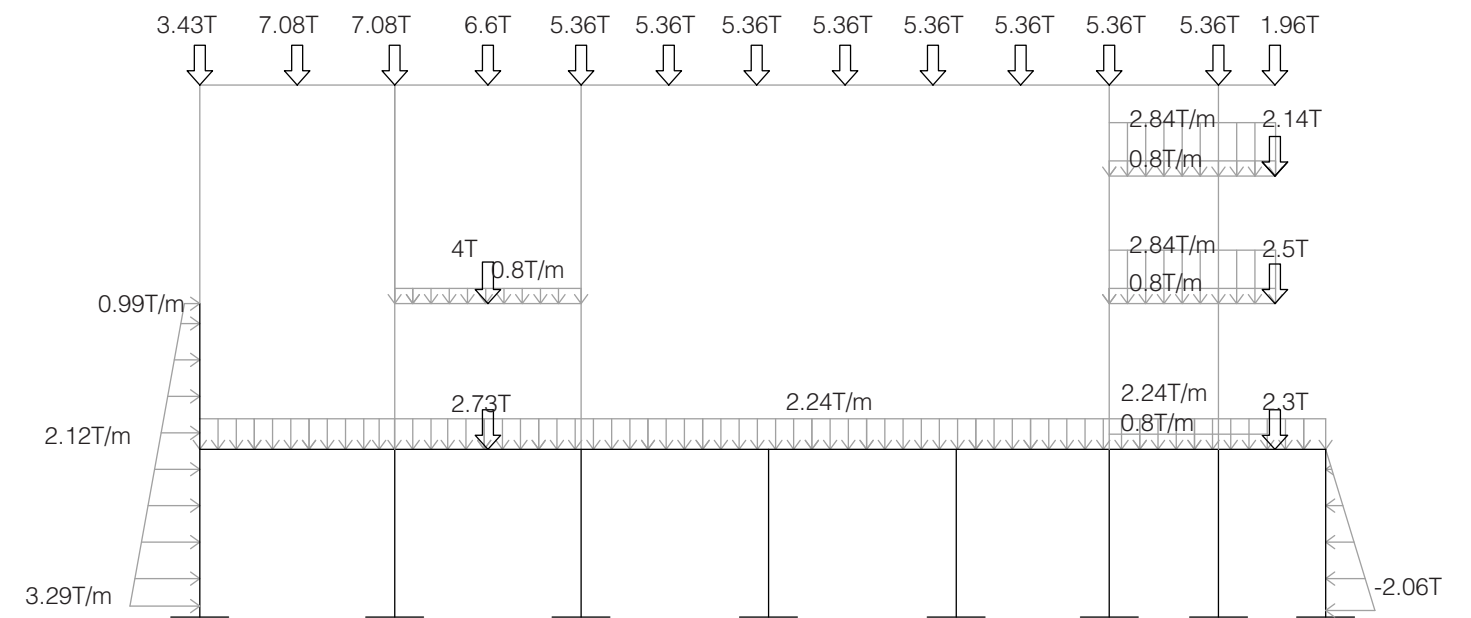
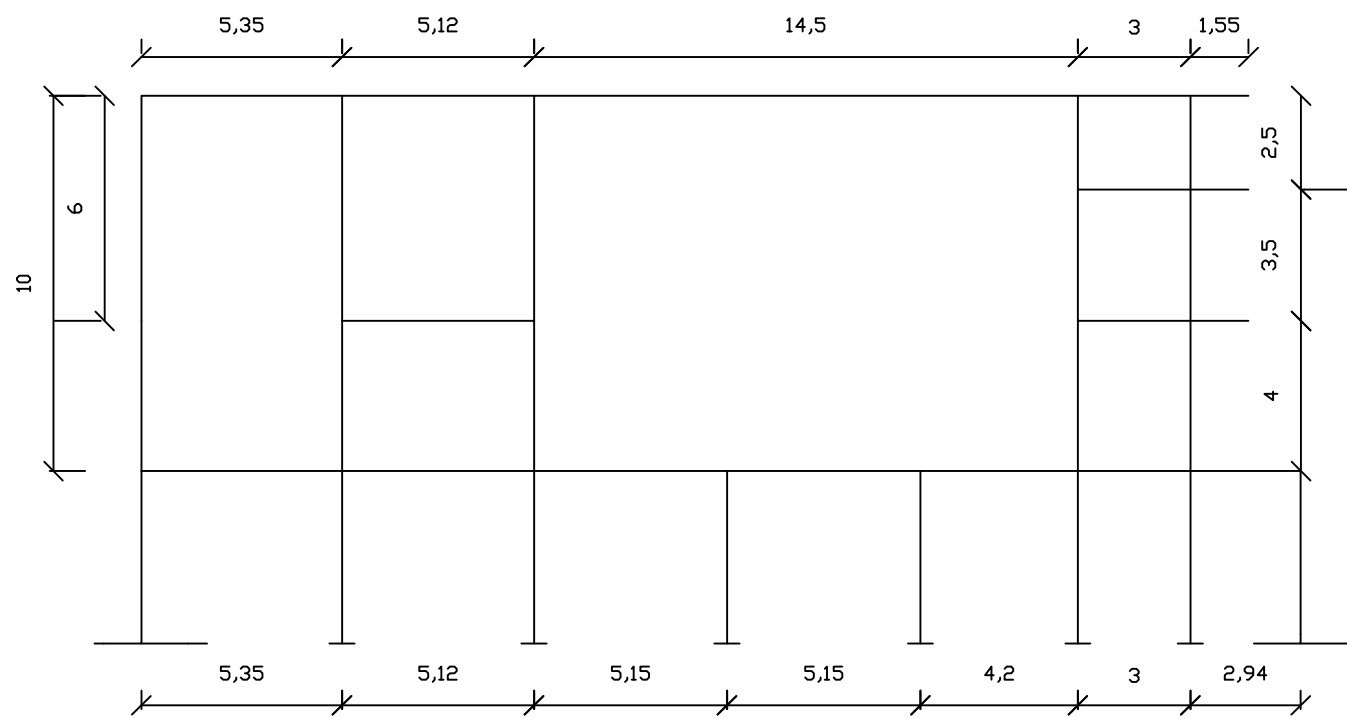


Esan bezala modu honetan ez dira gainontzeko egiturak horma hauei eragiten dizkien erreakzioak kontutan hartzen. Beraz, lurrik sortutako bultzada portiko nagusian aplikatu da. Horrela eraikitza fasean kontutan hartu behar da ezin direla betelanak egin egitura osoa kargan sartu arte, lurperatutako hormak ez baitu gaitasunik berak bakarrik lur hauek eusteko. (Ikus 31. orria)

4. portikoa, Zerbitzu Limite Egoera (ELS).

Aurreko ataletako elementuen ezaugarriak portikora pasa dira WinEvara portiko honen kalkulua egin ahal izateko.

Eskema



Akzio iraunkorrak

Egituraren berezko pisua WinEva programak kalkukatzen du diseinuaren arabera

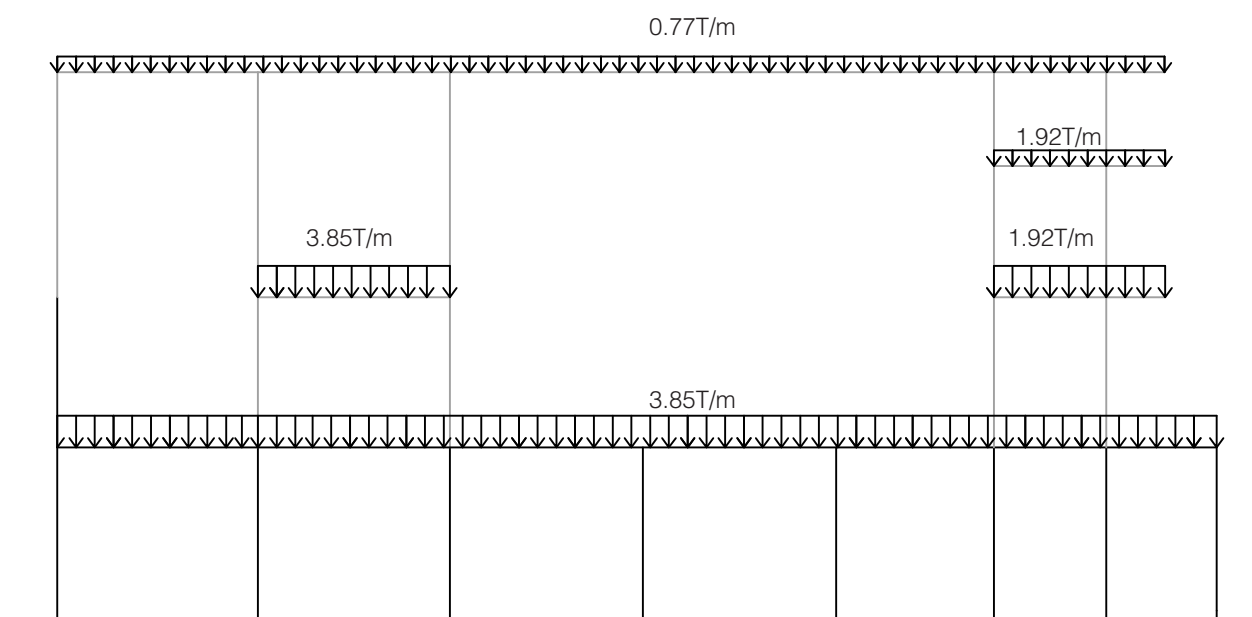
Gainontzeko elementuen pisua:

- Fatxada aireztatua: 0.215 Tn/m²
- Barne banaketak:
 - Auditorioaren kaxa 0.174 Tn/m²
 - Pladur geruza bikoitza 0.051 T/m²
- Sabai faltsua: 0.05 Tn/m²
- Forjatuak:
 - Norabide bakarreko hormigoi armatuzkoa 0.3 Tn/m²
 - Hormigoi armatua + txapa grekatua 0.2 Tn/m²
- Estalki arina 0.149 Tn/m²

Akzio aldakorrak

Erabilera gainkarga

0.04 Tn/m² forjatu gabeko estalki arinean eta 0.5 Tn/m² gainontzeko solairuetan.



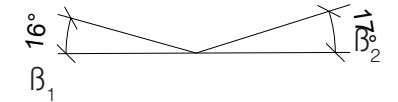
Elurra

Estalkian inklinatuan

$Q_n = \mu \cdot s_k$

$s_k = 0.3 \text{ KN/m}^2$

Forma koefizientea μ



$\beta_1 + \beta_2 > 30^\circ ; 16^\circ + 17^\circ = 33^\circ > 30^\circ ; \mu = 2.0$

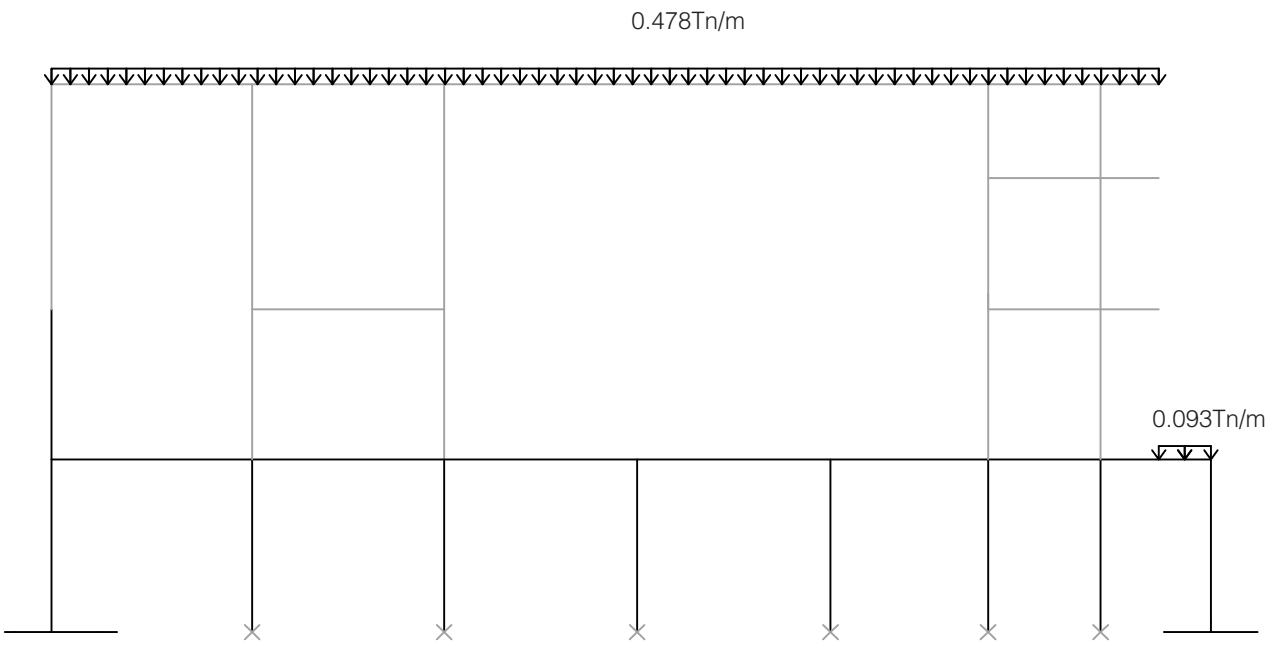
$q_n = 0.3 \text{ KN/m}^2 \cdot 2.0 = 0.6 \text{ KN/m}^2 ; 0.06 \text{ Tn/m}^2 ; 0.06 \text{ Tn/m}^2 \cdot 7.84 \text{ m} = 0.478 \text{ Tn/m}$

Sotoa eta kalearen arteko estalki lauean

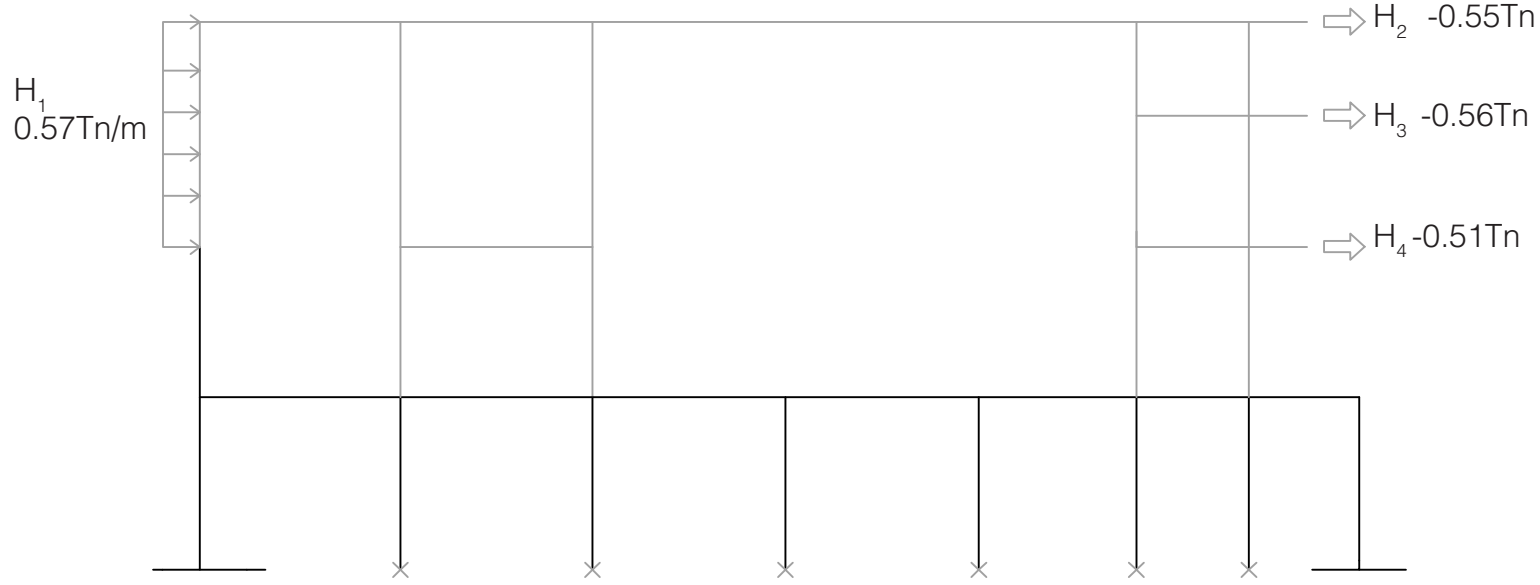
$Q_n = \mu \cdot s_k$

$s_k = 0.3 \text{ KN/m}^2 ; \mu = 1$

$q_n = 1 \cdot 0.3 \text{ KN/m}^2 = 0.3 \text{ KN/m}^2 ; 0.03 \text{ Tn/m}^2 ; 0.03 \text{ Tn/m}^2 \cdot 3.1 \text{ m} = 0.093 \text{ Tn/m}$



Haizea



H1 Altuera 10m

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p ; q_p = 0.5 \text{ KN/m}^2 ; c_e = 1.8 ; c_p = 0.8$
 $q_e = 0.5 \cdot 1.8 \cdot 0.8 = 0.72 \text{ KN/m}^2 ; 0.073 \text{ Tn/m}^2$
Fatxadaren azalera: $7.85 \text{ m} ; 0.073 \cdot 7.85 = 0.57 \text{ Tn/m}$

H2 Altuera 10m

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p ; q_p = 0.5 \text{ KN/m}^2 ; c_e = 1.8 ; c_p = -0.55$
 $q_e = 0.5 \cdot 1.8 \cdot (-0.55) = -0.495 \text{ KN/m}^2 ; -0.05 \text{ Tn/m}^2$
Fatxadaren azalera: $3.92 \text{ m} \cdot 3.5 \text{ m} = 13.72 \text{ m}^2 ; (-0.05) \cdot 13.72 = -0.68 \text{ Tn}$

H3 Altuera 7.5m

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p ; q_p = 0.5 \text{ KN/m}^2 ; c_e = 1.5 ; c_p = -0.55$
 $q_e = 0.5 \cdot 1.5 \cdot (-0.55) = -0.41 \text{ KN/m}^2 ; -0.04 \text{ Tn/m}^2$
Fatxadaren azalera: $3.92 \text{ m} \cdot 3.5 \text{ m} = 13.72 \text{ m}^2 ; (-0.04) \cdot 13.72 = -0.56 \text{ Tn}$

H4 Altuera 4m

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p ; q_p = 0.5 \text{ KN/m}^2 ; c_e = 1.3 ; c_p = -0.5$
 $q_e = 0.5 \cdot 1.3 \cdot (-0.5) = -0.325 \text{ KN/m}^2 ; -0.033 \text{ Tn/m}^2$
Fatxadaren azalera: $3.92 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 15.68 \text{ m}^2 ; (-0.033) \cdot 13.72 = -0.51 \text{ Tn}$

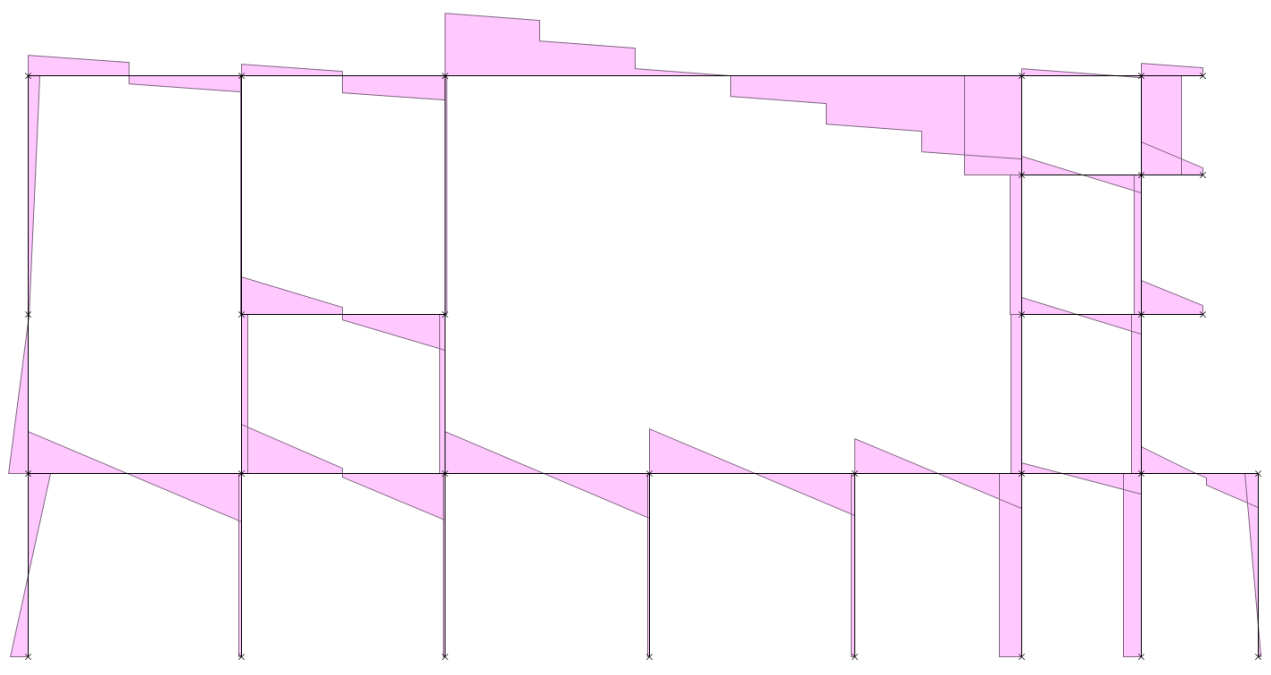
Hipotesiak

ALDAGAI NAGUSIA	BEREZKO PISUA	ERABILERA GAINKARGA	HAIZEA	ELURRA
ERABILERA GAINKARGA	1	1	0,5	0,5
HAIZEA	1	0,7	1	0,5
ELURRA	1	0,7	0,5	1

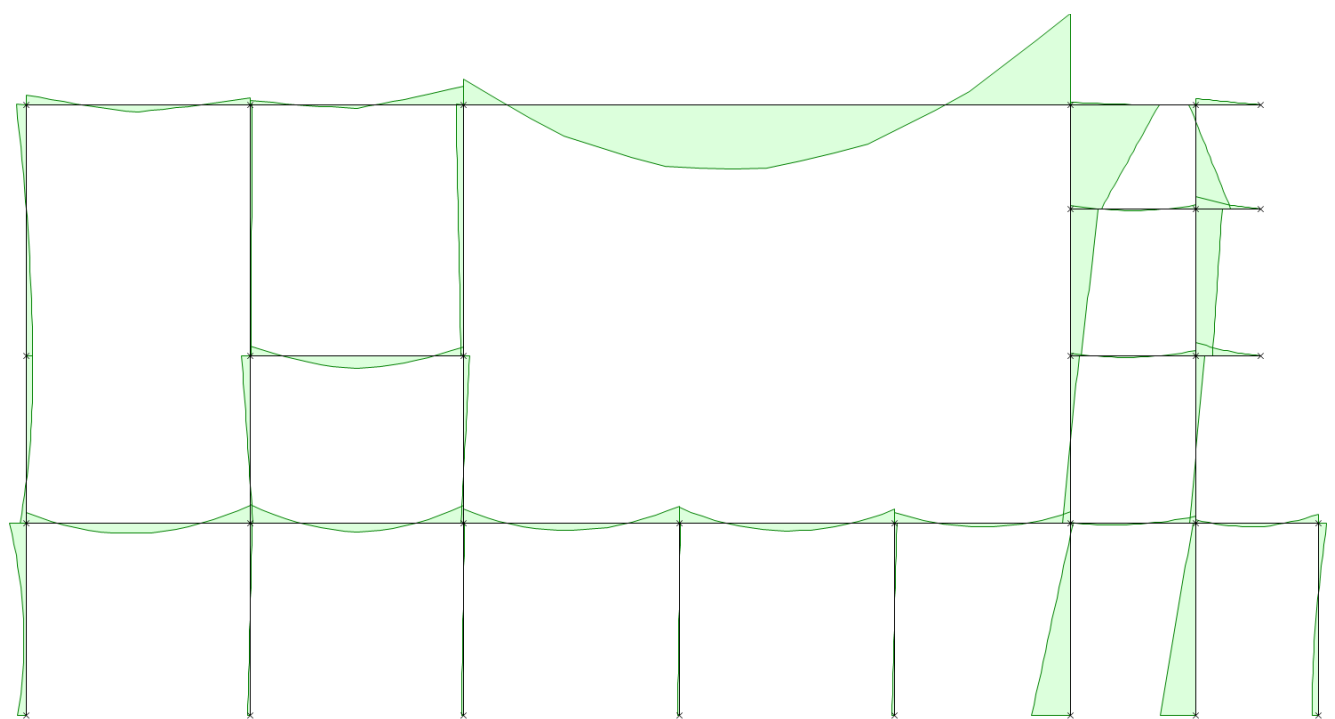
Emaitzak

3. konbinazioa okerrera dela ondorioztatzen da WinEva-ko 3 konbinazioak aztertuta. Haizearen eragina-
gatik sortua da hau, indar horizontalek zutabeen gezi orokorra nabarmen handitzen dute, portiko osoa haizearen
norabidean deformatuz.

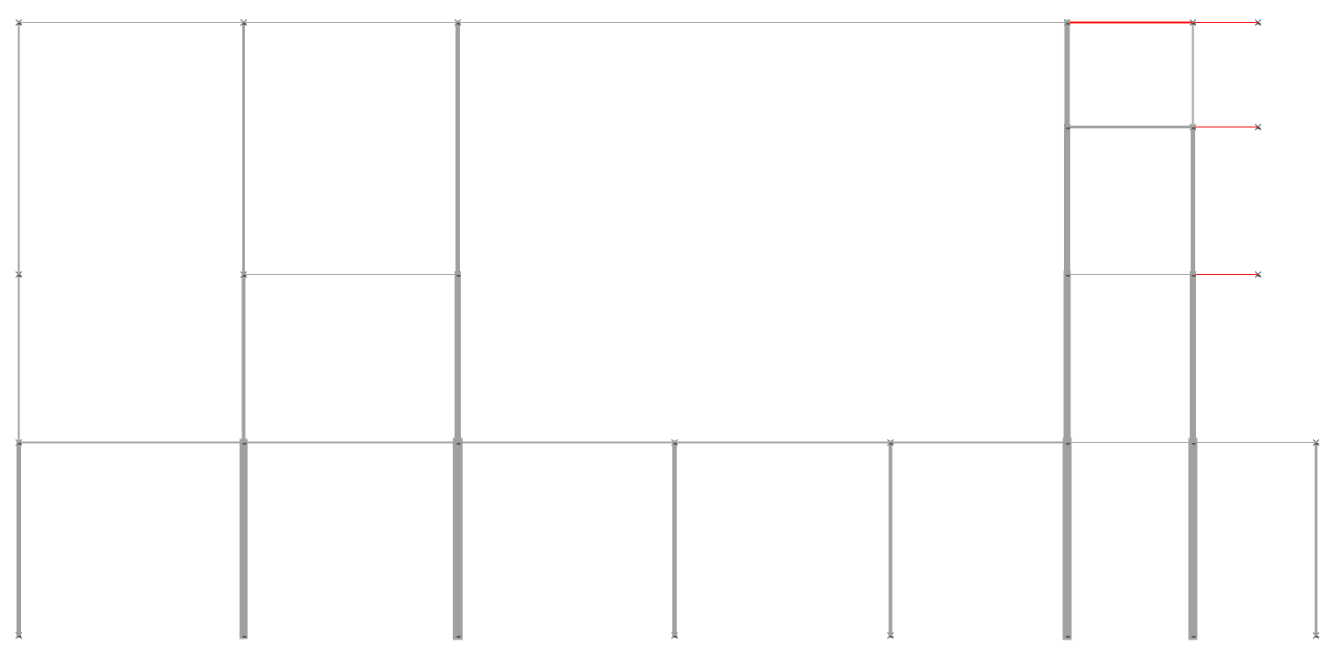
Ebakitzailak

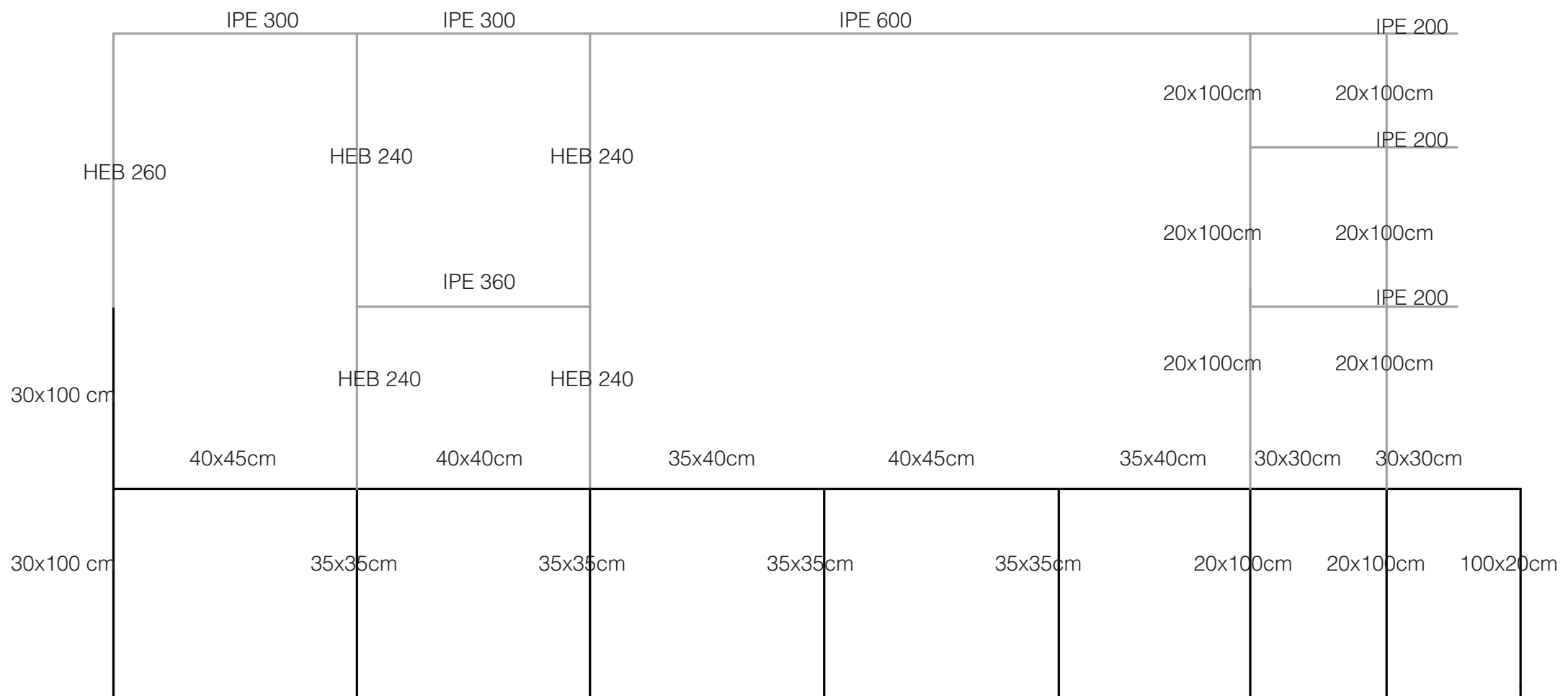
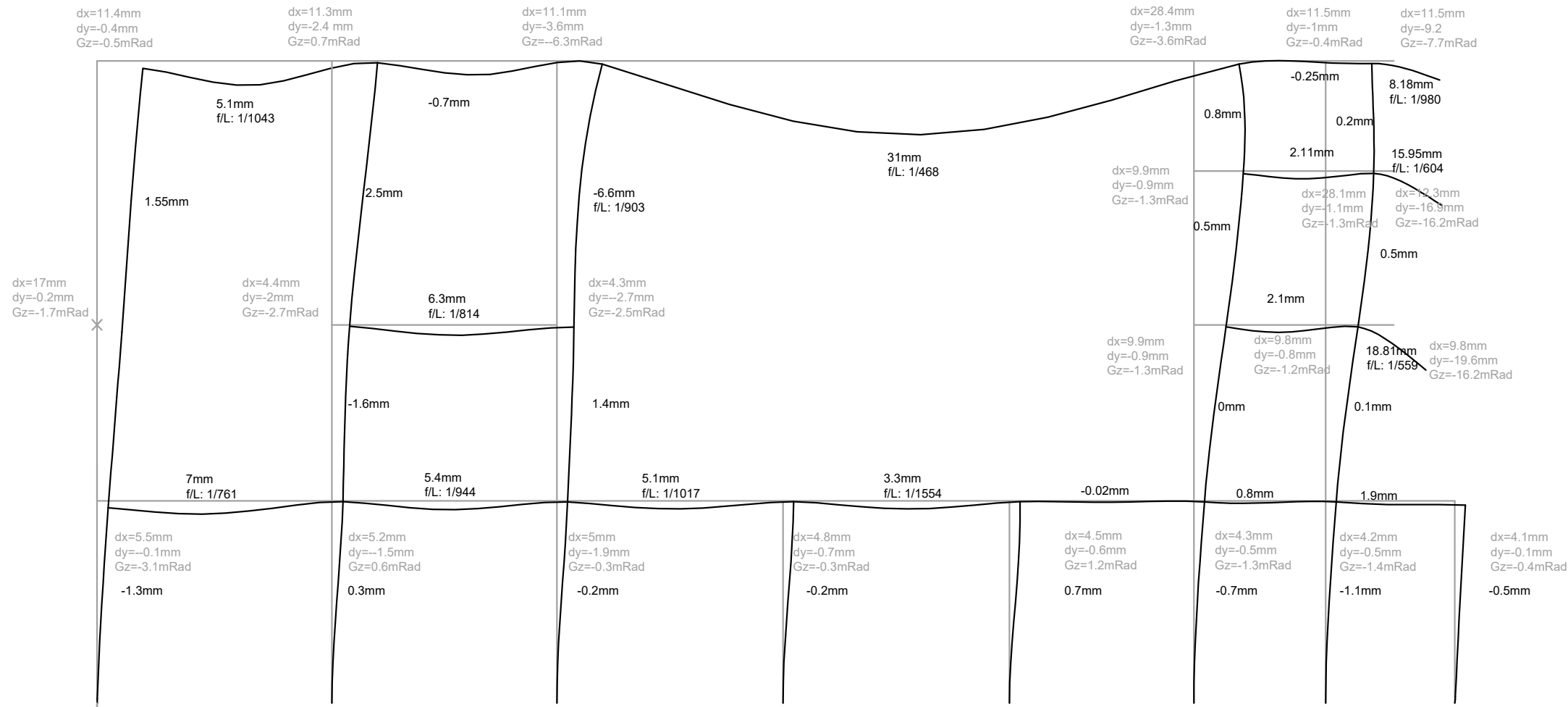


Momentuak



Axialak

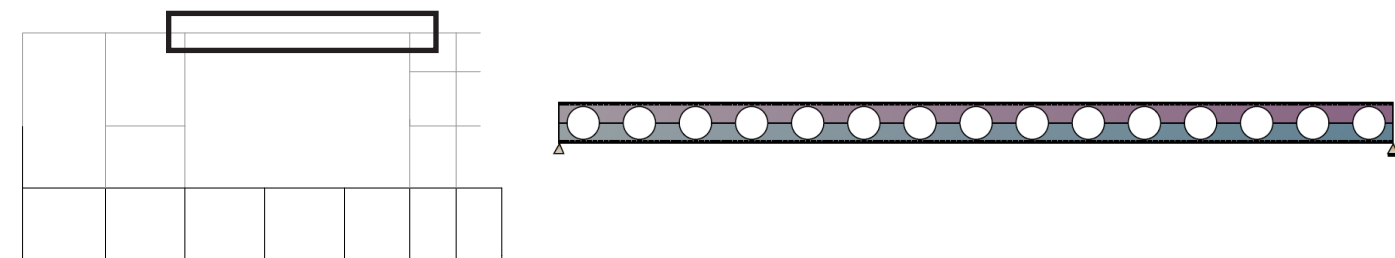




4. portikoa, Azken Limite Egoera. (ELU)

Egiaztapenak

1. HABE METALIKOA IPE 600 perfilekin konformatutako habe albeolarra.



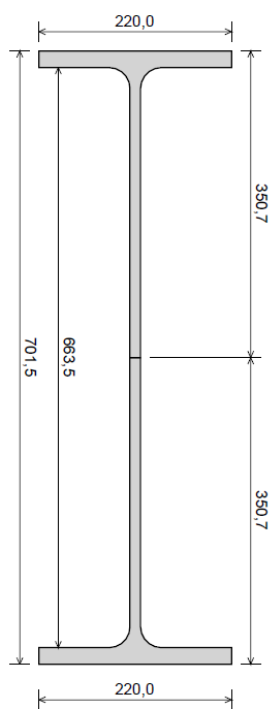
Aurredimensionamendua Arcelor Mittalen ACB+ softwarearekin egin da. Orain eskuz egokia den egiazta tuko da azken limite egoeran erresistentzia nahikoa duen aztertuta.

Esfortzuek sortutako diagramak WinEva programan kalkulatu dira. Azken Limite Egoerako maiorazioak aplikatu zaizkie kargei hipotesi ezberdinetan. Karga iraunkorak x1.35. Hipotesi bakoitzeko karga aldakor nagusia x1.5 eta 2. mailako karga aldakorak x1.5x aldebereotasun koefizientea (DB-SE 4.2 taula).

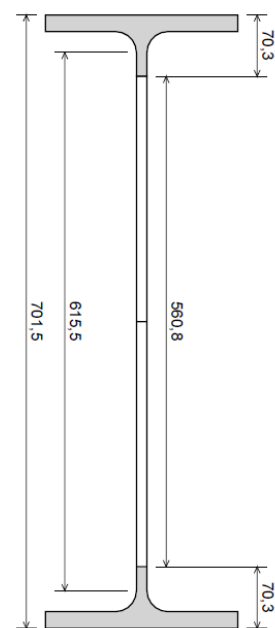
Habearen ezaugarriak:

Propiedades de la sección transversal

	Sección completa	Sección neta
Area (cm ²)	168,2	100,9
Posición del centroide (mm)	350,7	350,7
Inercia /yy (cm ⁴)	131852	114218
Inercia /zz (cm ⁴)	3387	3379

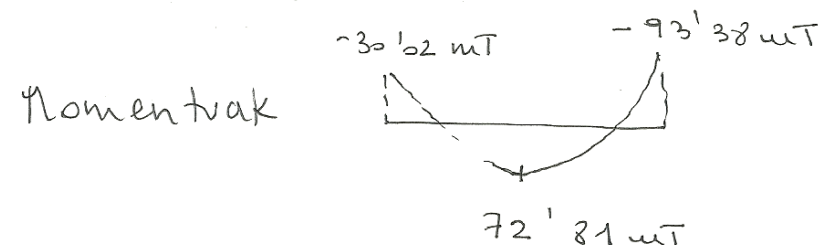


Sección transversal en el alma



Sección transversal en el alveolo n° 1

WINEVA | DIAGRAMAK ELU EUPRA



DATUAK: PERFILA

$A = 168'2 \text{ cm}^2$
 $W_y = 2 I_y / b$
 $W_x = 2 I_x / h$
 $W_x = 2 \cdot 131852 / 701'5$
 $W_x = 3761 \text{ cm}^3$

ERRESISTENTIA

$$\frac{Nd}{A} + \frac{Myd}{W_y} \leq f_{yd} ; \quad \frac{5850 \text{ kg}}{168'2 \text{ cm}^2} + \frac{72814 \cdot 100}{3761} \leq \frac{2750}{1'05}$$

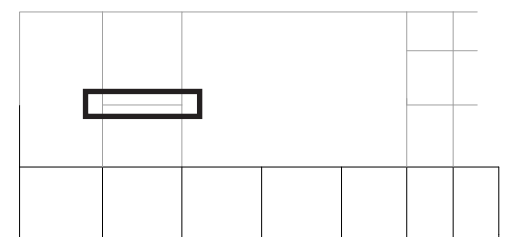
$$34'78 + 1'136 \leq 2619 ; \quad 1970'8 \leq 2619 \quad \checkmark$$

Erresistentzia nahikoa du.

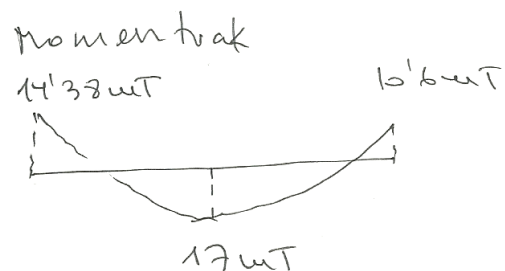
4. portikoa, Azken Limite Egoera. (ELU)

Egiaztapenak

1. HABE METALIKOA IPE 360

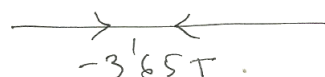


WINDUA IDIAGRAMAK



ELU TRABILERA GAINKARRA

Axialak: kompresioa lan.



IPE 360 perfila

$A = 72'70 \text{ cm}^2$

$W_x = 904 \text{ cm}^3$

ERRESISTENTIA

$$\frac{Nd}{A} + \frac{Myd}{W_y} \leq f_{yd}; \frac{3650 \text{ kg}}{72'70} + \frac{17000 \cdot 100}{904} = 1930 < 2619 \checkmark$$

erokia da.

ERROKORTASUNA

- ALBO GILBORDURA

$b_{LTV} = 807215 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}^2$

$b_{LTW} = 3195858 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{mm}^3$

$M_{LTV} = b_{LTV} \cdot \frac{c_1}{l_c}$ $c_1 = 1'30$ bien patratu desplazagarri
 $l_c = 5'11 \text{ m}$

$M_{LTV} = 807215 \cdot 10^3 \cdot \frac{1'30}{511} = 2053580$

$M_{LTW} = 3195858 \cdot 10^5 \cdot \frac{1'30}{511^2} = 1591069$

$M_{cr} = \sqrt{(2053580)^2 + (1591069)^2} = 2597824'35$

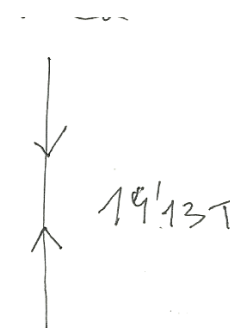
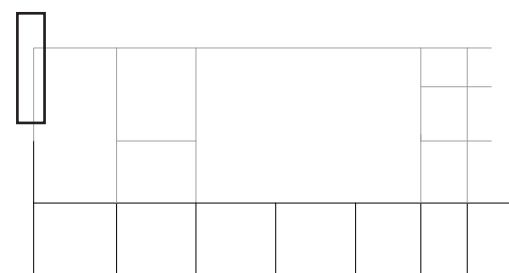
$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{904 \cdot 2750}{2597824'35}} = 0'978 \quad \frac{h}{b} = \frac{360}{170} = 2'11$

Taulan a curba (SE-A 6.3 TAULA)

$\chi_{LT} = 0'68; 17000 \cdot 100 \leq 0'68 \cdot 904 \cdot \frac{2750}{1'05}$

1. $700000 \leq 1609980'95$ ET DA ERROKORTA GUTXIGATIK IPE 400 JARRIKO DA.

2. ZUTABE METALIKOA HEB 260



ERRESISTENTIA

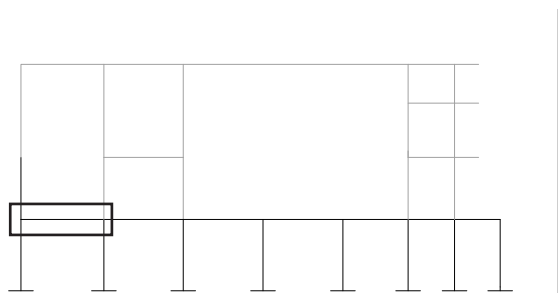
$N_{c,rd} < A \cdot f_{yd}$

$14130 < 118'4 \cdot \frac{2750}{1'05}$

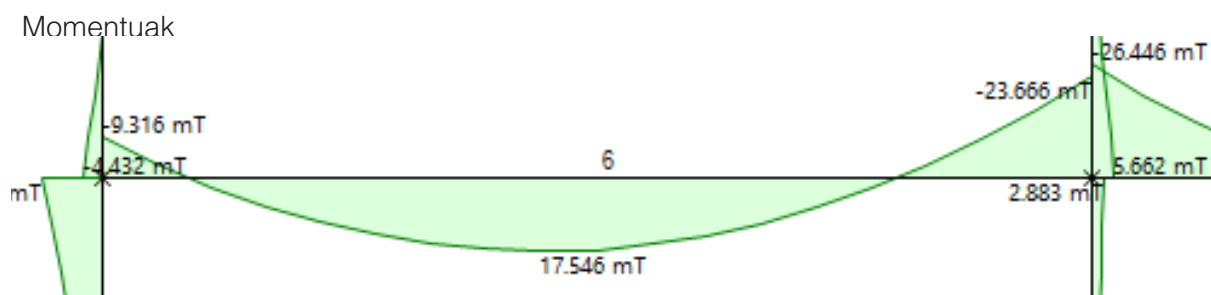
$14130 < 310095 \checkmark$ ERRESISTENTIA NATILOA DA.

4. portikoa, Azken Limite Egoera. (ELU)

3. HORMIGOI ARMATUZKO HABEA: Dimentsionamendua eta armatzea

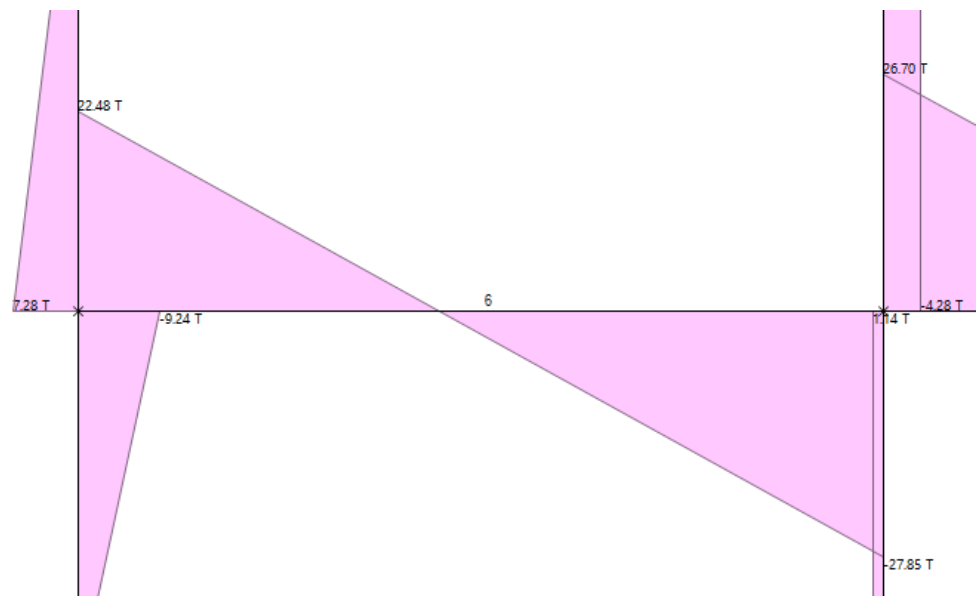


Diagramak: ELU Erabilera gainkarga karga aldakor nagusi moduan duen konbinazioa da okerrena. Kalkulua: Ikusten denez, habeak flexio konpresiora lan egiten du. Horregatik sekzio kritiko okerrenaz armatuko da habe osoa simetrikoki, trakzio eta konpresioan armatu kantitate bera ipiniz.



Axiala: 16.52T konpresiora

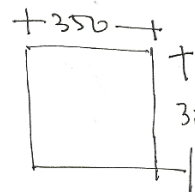
Ebakitzaila



ARMEDIMENTSIO NAKENDUA

$b = 350 \text{ mm}$

$d = \sqrt{\frac{187'8 \text{ kNm}}{0'272 \cdot \frac{30}{15} \cdot 350}} = 314 \text{ mm}$ $h = \frac{d}{0'9} = \frac{314}{0'9} = 348'8 \approx 350 \text{ mm}$



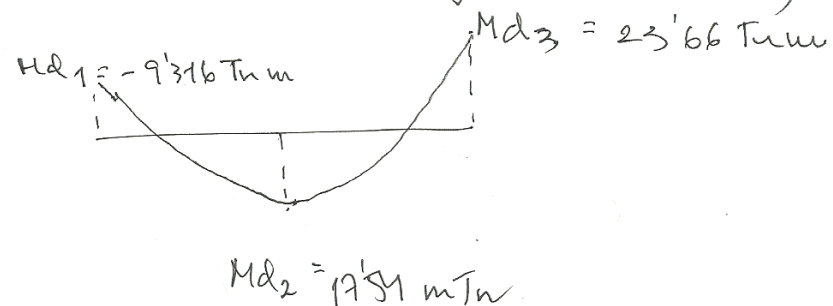
$r = r_{nom} + 0'05 \phi_c + \phi_t$

$r_{nom} = r_{min} + A_r$

$r_{hom} = 35 \text{ mm}$

SEKZIO KRITIKOAK ARMATZEA

Momentuen diagrama (win Tm)



Axialak
 $N_d = 16'52 \text{ Tm}$

Flexio konpresiva → Armatu simetrikoa

$M_d \left\{ \begin{array}{l} \longrightarrow \\ \longleftarrow \end{array} \right\} \begin{array}{l} h \text{ momentuko momentua} \\ h \text{ momentuko axiale} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \omega \rightarrow A_s \rightarrow n \phi \\ \omega \rightarrow A_s' \rightarrow n \phi \end{array} \right.$

1. SEKZIOA

$M_d = 9'316 \text{ mT} = 91'35 \text{ kNm}$

$N_d = 16'52 \text{ T} = 162 \text{ kN}$

$\mu = \frac{M_d}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{91'35 \cdot 10^6}{\left(\frac{30}{15}\right) \cdot 350 \cdot 350^2} = 0'10$

$$\rho = \frac{162 \cdot 10^3}{\left(\frac{30}{15}\right) \cdot 350 \cdot 350} = 0'066 \rightarrow \text{DIAGRAMA}$$

$$d' = 0'1 \cdot h$$

$$\omega = 0'17 ; A_{sTOT} = 0'17 \cdot \frac{30/15}{400/115} \cdot b \cdot h ;$$

$$A_{sTOT} = 0'17 \cdot \frac{30/15}{400/115} \cdot 35 \cdot 35 = 11'97 \text{ cm}^2$$

$5'985 \text{ cm}^2$ 3φ16 edo 2φ20
 $5'985 \text{ cm}^2$ 3φ16 edo 2φ20

2. SEKZIOA

$$M_d = 17'54 = 172 \text{ kNm}$$

$$N_d = 16'52 = 162'01 \text{ kN}$$

$$\mu = \frac{172 \cdot 10^6}{\left(\frac{30}{15}\right) \cdot 350 \cdot 350^2} = 0'2$$

$$\rho = 0'066 ; \omega = 0'44 ; A_{sTOT} = 0'44 \cdot \frac{30/15}{400/115} \cdot 35 \cdot 35$$

$$d' = 0'1 \cdot h$$

$$A_{sTOT} = 30'99 \text{ cm}^2$$

$15'49 \text{ cm}^2$ 8φ16 edo 5φ20
 $15'49 \text{ cm}^2$ 8φ16 edo 5φ20

3. SEKZIOA

$$M_d = 23'66 \text{ Tm} = 232 \text{ kNm}$$

$$N_d = 16'52 \text{ Tm} = 162'01 \text{ kN}$$

$$\mu = \frac{232 \cdot 10^6}{\left(\frac{30}{15}\right) \cdot 350 \cdot 350^2} = 0'27$$

$$\rho = 0'066 ; \omega = 0'65 ; A_{sTOT} = 0'65 \cdot \frac{30/15}{400/115} \cdot 35 \cdot 35 = 45'78 \text{ cm}^2$$

$$A_{sTOT} = 45'78 \text{ cm}^2 < \begin{matrix} 22'89 & 9\phi 20 \\ 22'89 & 8\phi 20 \end{matrix}$$

Hirugarren sekzioak momentu handien jasan behar duener, 8φ20-rekin armaturako da habe osoa. 8φ20

Komprobataz

Traktiko armaturak komprobaturako da 8φ20 25'13 cm²-ko ataleraduna.

Kopuru minimo mekanikoa

$$A_{sTOT/2} \geq 0'1 \frac{N_d}{f_{yd}} ; 25'13 \text{ cm}^2 \geq 0'1 \frac{165200}{\left(\frac{400}{115}\right)}$$

$$251300 \geq 47'49 \checkmark$$

Kopuru geometriko minimoa

$$A_{sTOT/2} \geq \frac{4}{1000} \cdot 35 \cdot 35$$

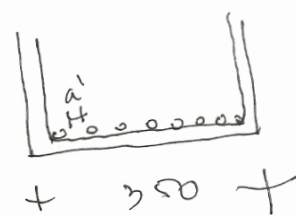
$$25'13 \geq 4'9 \text{ cm}^2 \checkmark$$

Maximua:

$$A_{sTOT/2} \leq \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \cdot b \cdot h ; 25'13 \text{ cm}^2 \leq \frac{30/15}{400/115} \cdot 35 \cdot 35$$

$$25'13 \leq 70'43 \text{ cm}^2 \checkmark$$

Lezko batean sartzen al dire armaturak?



$$a' = 20 \text{ mm}$$

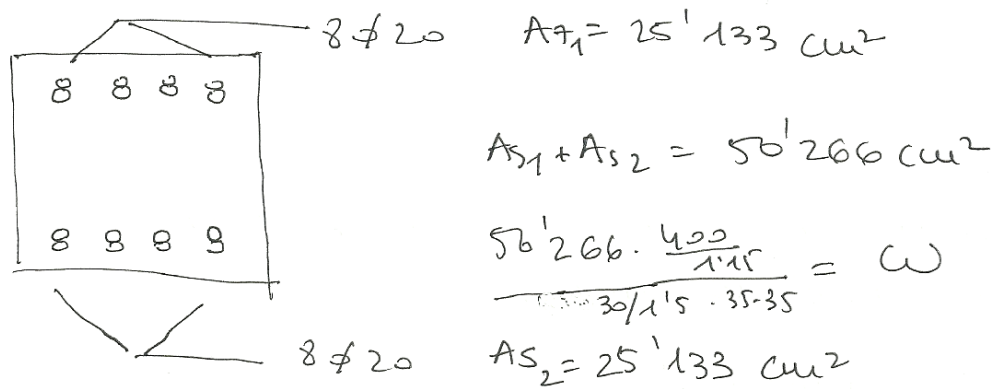
$$\phi_t = 10$$

$$350 \geq 2 \cdot 35 + 2 \cdot 10 + 8 \cdot 20 + 7 \cdot 20$$

$$350 \geq 390 \text{ X}$$

Binaka taldekatuko dira.
 $350 \geq 2 \cdot 25 + 2 \cdot 10 + 4 \cdot 20 + 3 \cdot 20$
 $350 \geq 230 \checkmark$ sartzen dira

SEKZIOA: Agnantatzen duen momentu erreala

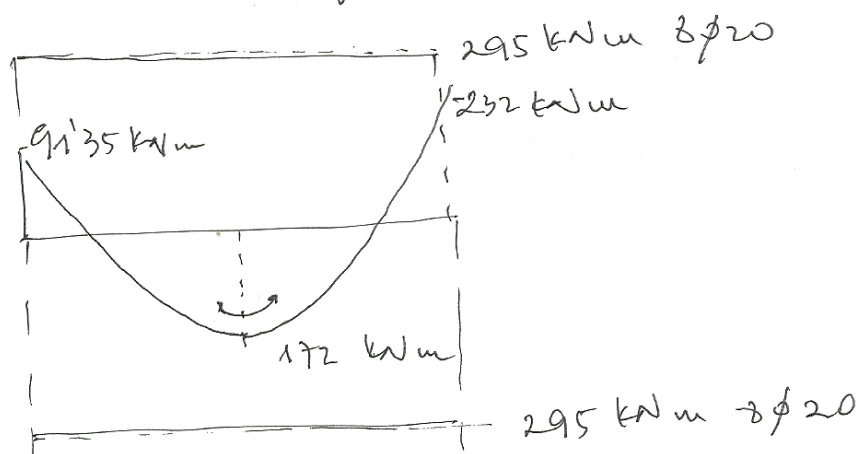


$N_d = 16'52 \rightarrow \mu = 0'066$
 $W = 0'798 \quad \mu = 0'345$

$\mu = \frac{M_d}{f_{ck} \cdot d \cdot h^2} ; \quad 0'345 \cdot \left(\frac{30}{1'5}\right) \cdot 350 \cdot 350^2 = M_d$

$M_d = 295'84 \text{ kNm}$

Momenten diagrama:



Metodo honekin, ikusten denez, ez da armatu kantitatea optimizatzen. Altxairuak bere kapazitatea baino gutxiagoan lan egingo duela ondorioztatzen da azken eskeman ikusten den bezala.

Hurrengo orrietan Ehlers-en teorema armatuko da habea. Horrela asimetrikoki armatuko da habea. Metodo hau flexio-kompresioan lan egiten duten habetan aplikatu daitezke. Momentu eta Axialaren arteko exzentritate txikia denean. $e_0 = M_d/N_d > d$

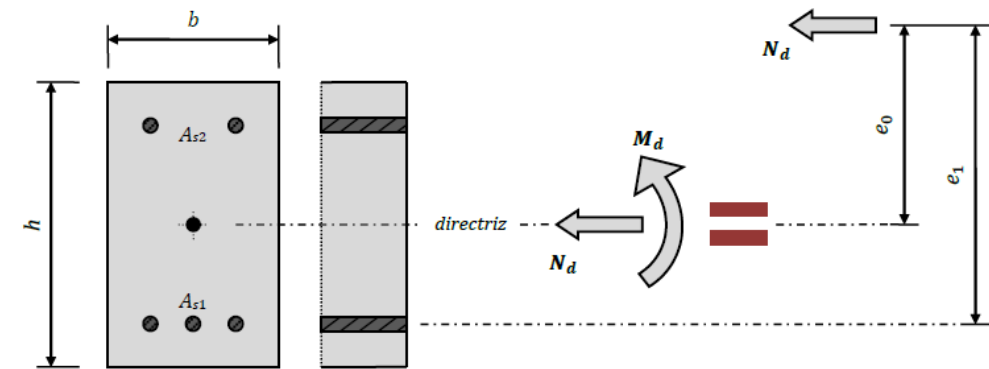


Figura 37. Esquema de la flexión compuesta en una sección rectangular

Ehlers: todo problema de flexión compuesta puede reducirse a uno de flexión simple, sin más que tomar como momento, el que produce el esfuerzo normal respecto a la armadura de tracción ($N_d \cdot e_1$). La capacidad mecánica de la armadura de tracción necesaria en flexión compuesta se obtendrá como:

$U_{s1} = U_{s1, simple} - N_d \quad [4.2.33]$

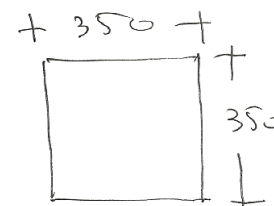
siendo $U_{s1, simple}$ la capacidad correspondiente a flexión simple con momento $N_d \cdot e_1$.

iturria: "Hormigón armado adaptado a la instrucción EHE 08. Escuela Politécnica Superior de Alicante"

AURRE DIMENSIONAMENDUA

$b = 350 \text{ mm}$

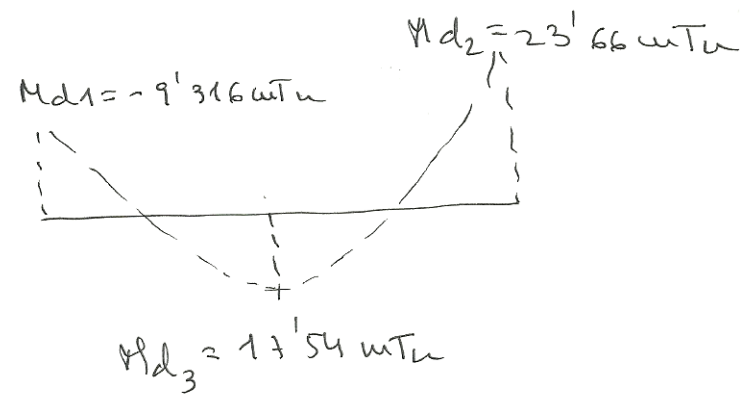
$d = \sqrt{\frac{187'8 \text{ kNm}}{0'272 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 350}} = 314 \text{ mm} \quad h = \frac{d}{0'9} = \frac{314}{0'9} = 348'8 \rightarrow 350 \text{ mm}$



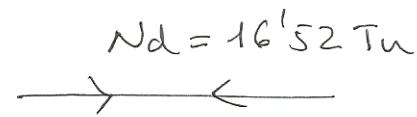
$r = r_{nom} + 0'05 \phi_c + \phi_t$
 $r_{nom} = r_{min} + \Delta r$
 $r_{nom} = 35 \text{ mm}$

SEKTI, KRITIKOA

Momentuen diagrama



Axiale



$$\mu = \frac{142'38 \cdot 10^6 \text{ N/mm}}{\left(\frac{30}{1'5}\right) 350 \cdot 350^2} = 0'166$$

$$B_{400S}; \quad \frac{d'}{d} = \frac{35}{350-35} = 0'11; \quad \omega = 0'12$$

$$A_s^{\oplus} = 0'12 \cdot \frac{30}{\frac{1'5}{400}} \cdot 35 \cdot 35 = 8'45 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 8'45 - \frac{162}{\frac{400}{1'15}} = 7'79 \text{ cm}^2 \quad \begin{array}{l} 4 \phi 16 \quad 8'042 \text{ cm}^2 \\ 3 \phi 20 \quad 9'425 \text{ cm}^2 \end{array}$$

$$A_s' = 4 \text{ cm}^2 \quad 2 \phi 16$$

Comprobación warrías

$$\text{mínima mecánica } A_s \geq 0'04 \frac{30}{\frac{1'5}{400}} \cdot 35 \cdot 35 = 2'81 \checkmark$$

$$\text{mínima geométrica } A_s \geq \frac{3'3}{1000} \cdot 35 \cdot 35 = 4'04 \checkmark$$

$$\text{max } A_s \leq 0'6 \frac{30}{\frac{1'5}{400}} \cdot 35 \cdot 35 = 42'26 \text{ cm}^2 \checkmark$$

1. SEKTI, KRITIKOA

$$e = \frac{M_d}{N_d} > d; \quad \frac{9'316}{16'52T} > (0'350 - 0'035)$$

$$0'56 \text{ m} > 0'315 \text{ m} \checkmark$$

$$\left[\begin{array}{c} \uparrow M_d \\ \leftarrow N_d \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \uparrow M_d^{\oplus} \\ \leftarrow N_d \end{array} \right] \quad M_d^{\oplus} = M_d + N_d \left(\frac{h}{2} - r \right)$$

$$M_d^{\oplus} = 9'316 + 162 \text{ kN} \left(\frac{0'35}{2} - 0'035 \right)$$

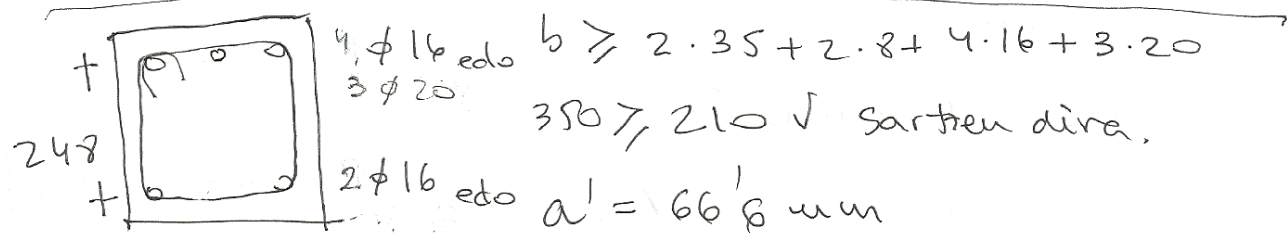
$$M_d^{\oplus} = 142'38 \text{ kNm}$$

Armatzak sartzen al dira lerro batean?

$$\left| \begin{array}{c} a' \\ \hline b \\ \hline \end{array} \right| \quad 4\phi 16 \quad \phi_t = 8 \text{ mm}$$

$$+ 350 \quad a' \geq \max(20 \text{ mm}, \phi 16, 1'2574)$$

$$a' \geq 20 \text{ mm}$$



Et dego ataleko armaduraren beharrik.

$$248 \neq 300$$

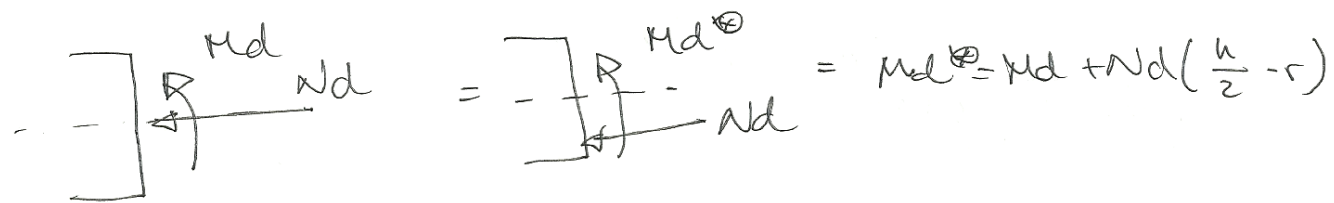
2. SEKZIO KRITIKOA

$$M_{d2} = 17'54 \text{ mT} = 172 \text{ kNm}$$

$$N_{d2} = 16'52 \text{ T} = 162'01 \text{ kN}$$

$$e = \frac{M_d}{N_d} > d; \frac{172}{162'01} > 0'35; 1'06 > 0'35 \checkmark$$

Ehlers aplikatu da.



$$M_{d^*} = 172 + 162'01 \left(\frac{0'35 - 0'035}{2} \right) = 194'68 \text{ kNm}$$

$$\mu = \frac{192'68 \cdot 10^6 \text{ N/mm}}{\left(\frac{30}{1'5} \right) \cdot 350 \cdot 350^2} = 0'224; \frac{d'}{d} = 0'11$$

$$\omega = 0'27$$

$$A_s^{\phi} = 0'27 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 35 \cdot 35 = 19 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 19 - \frac{162}{\frac{400}{1'15}} = 18'53 \text{ cm}^2$$

$9 \phi 16 \quad 18'096 \text{ cm}^2$
 $6 \phi 20 \quad 18'85 \text{ cm}^2$

Comprobación de wautós

mínimo metálica $A_s \geq 0'04 \frac{30}{1'5} \cdot 35 \cdot 35 = 2'81 \checkmark$

mínimo geométrica $A_s \geq \frac{3'3}{1000} \cdot 35 \cdot 35 = 4'04 \checkmark$

max. $A_s \leq 0'6 \frac{30}{1'5} \cdot 35 \cdot 35 = 42'26 \text{ cm}^2 \checkmark$

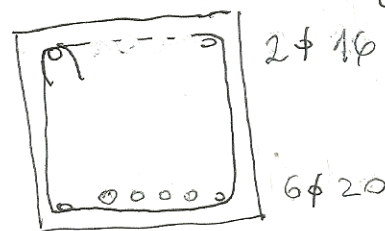
lerro batean sartzen dira?

$$\left| \begin{array}{c} a' \\ \hline b \\ \hline \end{array} \right| \quad a' \geq 20 \text{ mm}$$

$$+ 350 \quad b \geq 35 \cdot 2 + 8 \cdot 2 + 6 \cdot 20 + 5 \cdot 20$$

$$350 \geq 306 \checkmark$$

$$a' = 28'8 \text{ mm}$$



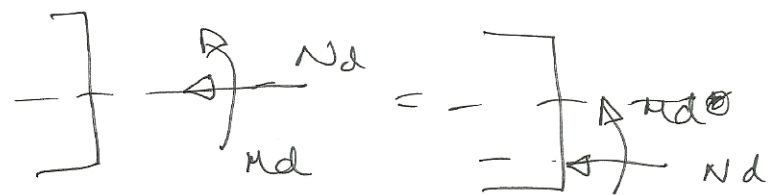
3. SEKZIO KRITIKOA

$$M_{d3} = 23'66 \text{ mT} = 232 \text{ kNm}$$

$$N_{d3} = 16'52 \text{ mT} = 162 \text{ kNm}$$

$$e = \frac{232}{162} > 0'35 ; 1'43 > 0'35 \checkmark$$

Ehlers Teorema aplikatuko da.



$$M_{d^*} = M_d + N_d \left(\frac{h}{2} - r \right)$$

$$M_{d^*} = 232 + 162 \left(\frac{0'35}{2} - 0'035 \right)$$

$$M_{d^*} = 266'02 \text{ kNm}$$

$$\mu^* = \frac{266'02 \text{ kNm} \cdot 10^6}{(30/1'5) \cdot 350 \cdot 350^2} = 0'3 ; B400S ; \frac{d'}{d} = 0'11$$

$$\omega^* = 0'39 ; A_s^* = 0'39 \frac{30}{1'5} \cdot 35 \cdot 35 = 27'47 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 27'47 - \frac{162}{\frac{400}{1'15}} = 27 \text{ cm}^2 \quad 9 \phi 20 \quad 28'274 \text{ cm}^2$$

comprobación de cuantías

mínimo mecánico $A_s \geq 2'81 \checkmark$

mínimo geométrico $A_s \geq \frac{3'3}{1000} \cdot 35 \cdot 35 = 4'04 \checkmark$

max. $A_s \leq 42'26 \checkmark$

lerro batean sartzen al dira?

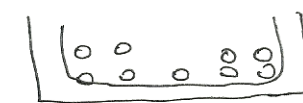


$$a' > 20 \text{ mm}$$

$$b \geq 2 \cdot 35 + 2 \cdot 8 + 9 \cdot 20 + 8 \cdot 20$$

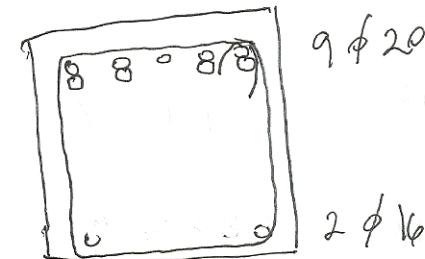
$$350 \geq 426 \quad X$$

bi lerrosten



$$b \geq 2 \cdot 35 + 2 \cdot 8 + 5 \cdot 20 + 4 \cdot 20$$

$$350 \geq 266 \quad \checkmark$$



Anbearen eskema osatzeko $2 \phi 16$ -koak jasandako momentua kalkulatu da.

$$2 \phi 16 \quad A_s: 4'021 \text{ cm}^2$$

$$\frac{A_s \cdot \frac{400}{1'15}}{\frac{30}{1'5} \cdot 35 \cdot 35} = \omega^* ; \omega^* = 0'057 ; \mu = 0'05$$

$$0'05 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 350 \cdot 350^2 = M_{d^*} ; 42'875 \text{ kNm} = M_{d^*}$$

$$42'875 - 162 \left(\frac{0'35}{2} - 0'035 \right) = M_d$$

$$M_d = 20'195 \text{ kNm}$$

SEKIZO KRITIKER JASANDA (W) MOMENTUAK

n φ	As	w	h	Mr
3 φ 20	9'42 cm ²	0'13	0'12	102'9 kNm
6 φ 20	18'85 cm ²	0'26	0'205	175'8 kNm
9 φ 20	28'274 cm ²	0'4	0'305	261'5 kNm

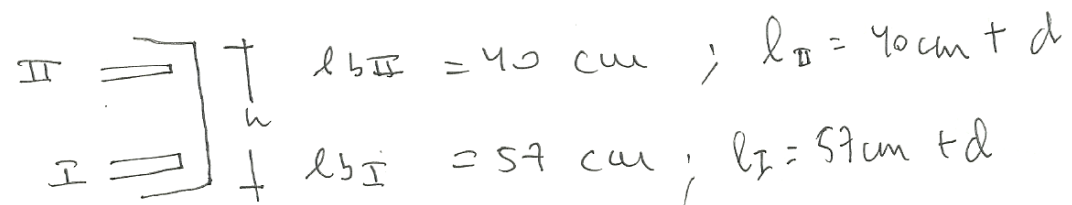
$$w_1 = \frac{As \cdot \frac{400}{1'15}}{30 \cdot 1'15 \cdot 35 \cdot 35} = 0'13 \quad Mr = h \left(\frac{30}{1'15} \right) \cdot 350 \cdot 350^2$$

$$w_2 = 0'26$$

$$w_3 = 0'4$$

AINGURA KETA WEEERAK

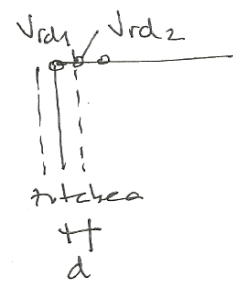
B400 S φ 20 H 30



ESTRIBAZIOA

Ebalitzaile efektiboa → Vrd = Vd

Komprobaziorik



Vrd1 (apoiaren ertzean) ≤ Vu1

Vrd2 (ertzeak "d" distantziara) ≤ Vu2

Vu1 → horuigoiak jasaten duena (compresión oblicua del aluma Arimaren zeharrek kompresioa)

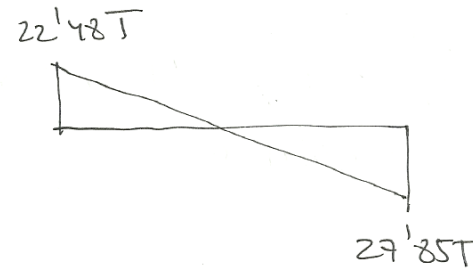
$$Vu1 = (0'3 \cdot fcd \cdot b \cdot d) \cdot 10^{-3} = (0'3 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 350 \cdot 350) \cdot 10^{-3}$$

$$Vu1 = 735 \text{ kN}$$

Vu2 → Arimaren traktioa (estribotik)

$$Vu2 = Vcu + Vsu$$

Ebalitzaileak Diagrama:



WEEERAKO armatu minimoa 3 φ 20

$$Vrd1 = 27'85 T = 273'12 \text{ kN}$$

$$Vrd2 = 273'12 - 86'29 \cdot 0'315 = 245'94 \text{ kN}$$

$$q_T = 8'8 T = 86'29 \text{ kN}$$

$$Vcu = \left(\frac{0'15}{1'5} \xi (100 \rho_L \cdot fck)^{1/3} \cdot b \cdot d \right) \cdot 10^3$$

$$\xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \leq 2 ; \xi = \left(1 + \sqrt{\frac{200}{350 - 35}} \right)$$

$$\xi = 1'79 \leq 2$$

$$\rho_L = \frac{As}{b \cdot d} = \frac{9'425 \text{ cm}^2}{35 \cdot 35 \text{ cm}} = 7'69 \cdot 10^{-3}$$

$$Vcu = \left(\frac{0'15}{1'5} \cdot 1'79 (100 \cdot 7'69 \cdot 10^{-3} \cdot 30)^{1/3} \cdot 350 \cdot 350 \right) \cdot 10^3$$

$$Vcu = 62'42 \text{ kN}$$

$$Vsu = (0'9 \cdot (10'35 - 10'35) \cdot \frac{400}{1'15} \cdot A\alpha) \cdot 10^3$$

$$A\alpha = \frac{\frac{\pi}{4} \phi^2 \cdot h}{s_t} \quad n=2$$

$$Vsu = 0'098 A\alpha$$

$$Vrd2 \leq Vu2 = Vcu + Vsu$$

$$Vrd2 = 245'94 \leq 62'42 + 0'098 A\alpha$$

$$A\alpha_{min} = 1872'65 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$s_t \leq \frac{\pi \cdot \phi_t^2}{4} \cdot 2$$

$$1872'65$$

$$\phi_t = 8 \quad s_t = 0'05 \text{ m} \rightarrow 5 \text{ cm}$$

$$\phi_t = 10 \quad s_t = 0'08 \text{ m} \approx 10 \text{ cm}$$

Eskeema:

Armatua ebalitailera

$$V_{rd2} \leq V_{uz} = V_{cu} + V_{su}$$

min. min. min.

ϕS_t minimoaren

$$V_{cu \text{ min}} = \frac{0'15}{1'5} \cdot 1'79 \cdot (100 \cdot 2'67 \cdot 10^{-3})$$

30) 1/3 . b . d . 10⁻³

$$V_{cu \text{ min}} = 62'42 \text{ kN}$$

$$V_{su \text{ min}} = 0'098 \cdot A_{\alpha \text{ min}} = 0'098 \left(\frac{\pi \cdot 6^2}{4} \cdot 2 \right) = 27'7 \text{ kN}$$

$$V_{uz \text{ min}} = 62'42 + 27'7 = 90'12 \text{ kN}$$

Arazak etarritako minimoak egiaztatuz:

$$a) \frac{1}{5} V_{u1} \leq V_{rd1} \leq \frac{2}{3} V_{u1} \rightarrow s_t \leq 0'6d \leq 350 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{5} 735 \leq 273'12 \leq \frac{2}{3} 735 \rightarrow 0'1 \leq 0'6 - 0'315 \leq 0'35$$

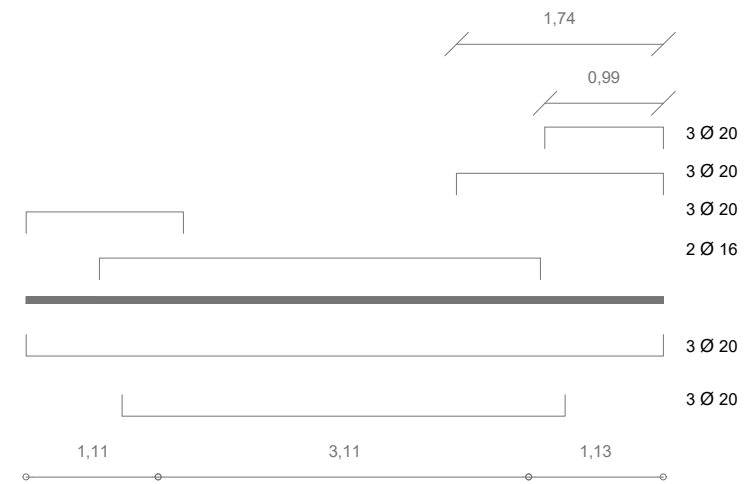
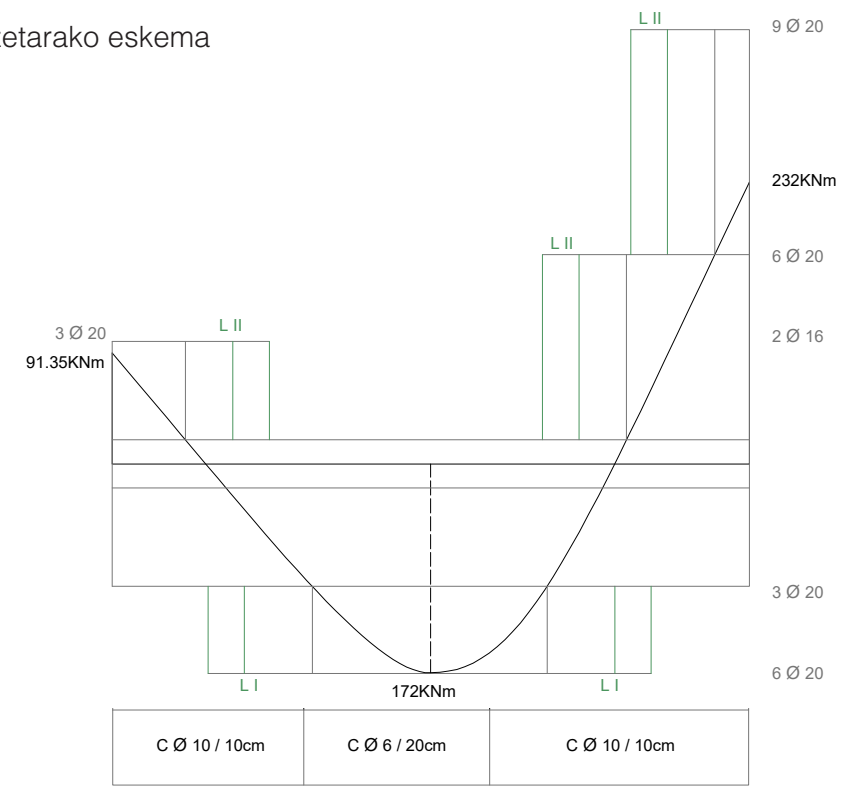
$$147 \leq 273'12 \leq 490 \checkmark \rightarrow 0'1 \leq 0'1 \leq 0'35 \checkmark$$

b) konpresiorako armaradura nahikoa dagoen.

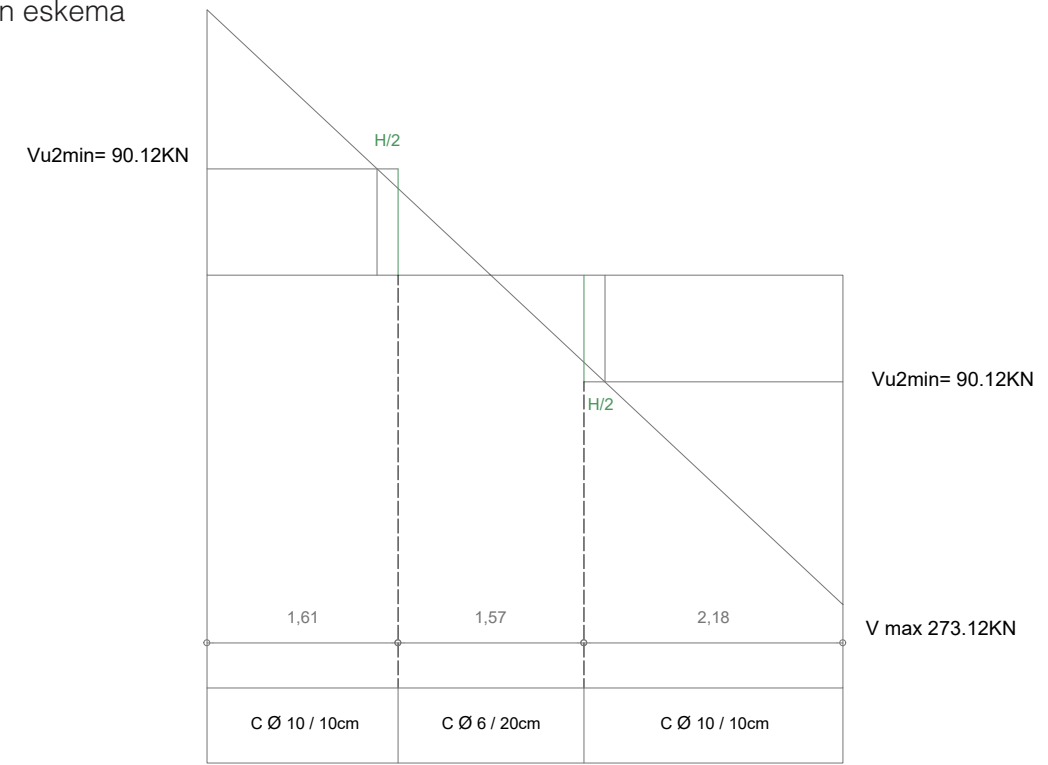
$$\phi_t = 10 \text{ mm} \geq \frac{20}{4} = 5 \text{ mm} \checkmark$$

$$s_t = 100 \text{ mm} \leq 15 \cdot 20 = 300 \checkmark$$

Armatuaren luzetarako eskema

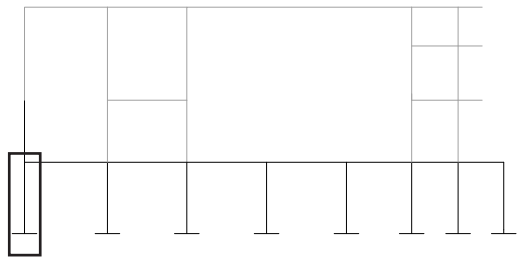


Estriboen eskema



4. portikoa, Azken Limite Egoera. (ELU)

4. HORMIGOI ARMATUZKO KARGAHORMA: kargahorma eta zimenduaren dimentsionamendua eta armatzea. Kargahormaren 1m-ko zabalera aztertuko da.



Zutabea:
flexio konposatu zuzena
 $r_{nom} = 35 \text{ mm}$

Armatzaren kalkulua 30 cm
100 cm
zutabe itango balita betala.

DATUAK:
Momentu max: $M_d = 12'44 \text{ Tm} = 121'99 \text{ kNm}$
Axiala: $N_d = 37'68 \text{ Tm} = 369'5 \text{ kN}$

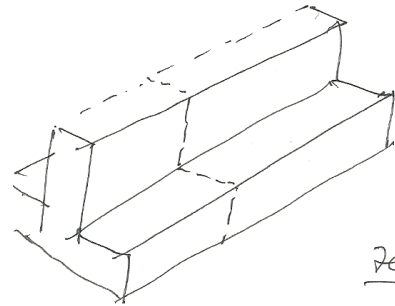
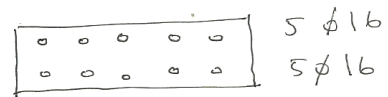
$$\mu = \frac{121'99 \text{ kNm}}{\frac{30}{1'5} \cdot 0'3 \cdot 1^2} = 0'22$$

$$\nu = \frac{369'5 \cdot 10^3}{\frac{30}{1'5} \cdot 1000 \cdot 300} = 0'06$$

$\omega = 0'1$

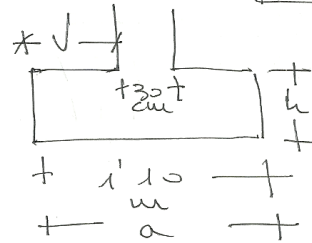
$$A_{sTOT} = 0'1 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 30 \cdot 100 = 17'25 \text{ cm}^2$$

$\left\{ \begin{array}{l} 4'8 \text{ cm} \\ 8'6 \text{ cm} \end{array} \right.$



Zapatu jarraia
1m-ko trantsa hartu da zutabe baten antzera kalkulatu da.

Zapataren neurriak
 $N_d = 369'5 \text{ kN} \rightarrow N_k = 369'5 \text{ kN} = 246'3 \text{ kN}$
 $\sigma_{admisibilak} = 0'2 \text{ MPa} = 200 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
 $A = a^2 = \frac{N_k}{\sigma_{admisibilak}} = \frac{246'3 \text{ kN}}{200 \text{ kN/m}^2} = 1'23 \text{ m}^2$
 $a = \sqrt{1'23} = 1'10 \text{ m} \quad \boxed{a = b = 1'10 \text{ m}}$

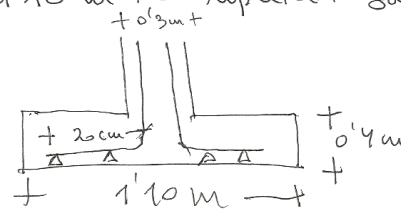


Zapataren kantua

- $\cdot \nu = \frac{1'1 - 0'3}{2} = 0'4 \text{ m}$
- $\cdot h = \frac{0'4}{2} = 0'2 \text{ m}; h = \frac{\nu}{2}$
- $\cdot h \geq 10 \cdot 0'16^2 + 10 \Rightarrow 10 \cdot 1'6^2 + 10 = 35'6 \text{ cm} = 0'356 \text{ m}$
zutabearen armadura (m-tan)

Patilla

$\frac{h}{2} = 20 \text{ cm} \rightarrow 1'10 \text{ m-ko}$ zapatari sartzen da \checkmark



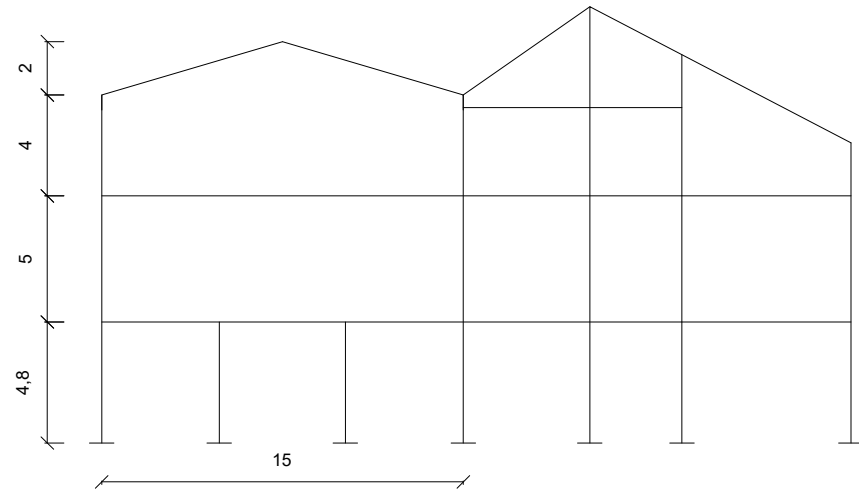
Zapataren armadura

- Metro linealeko kalkulatu momentua (M_d):
 $M_d = 1'5 \cdot \sigma_{admisibilak} \cdot \frac{a^2}{8} = 1'5 \cdot 200 \cdot \frac{1'1^2}{8} = 45'37 \text{ kNm}$
- Metro linealeko armadura: A_s
 $A_s = \frac{M_d}{0'8 \cdot h \cdot f_{yd}} \cdot 10 = \frac{45'37 \cdot 10}{0'8 \cdot 0'4 \cdot 500 / 1'15} = 3'26 \text{ cm}^2$
- Armatu minimoaren egiaztatzea:

A_s (azpegi eta norabideko) $\geq 2\% A_c = 0'002 \cdot 110 \cdot 40 = 8'8 \text{ cm}^2 > 3'26 \text{ cm}^2$
Beraz, armatu minimoa jarriko da zutabari: $8'8 \text{ cm}^2$ $\left\{ \begin{array}{l} 5 \phi 16 \\ 3 \phi 20 \end{array} \right.$

Bi aukera hauetatik okerrena: $h = 0'40 \text{ m}$

13. Portikoa



Atal honetan eraikinaren egiturako beste bi elementu berezi dimetsionatuko dira. 15m-ko zutabe artea estali behar duten habeak hain zuzen. Hauek altzairuzko habe albeolodunak izatea proposatzen da, beren artetik instalakuntzak igartzeko aukera uzten dutelako, ez baitago altuera librea galtzerik. Honez gain, bolumen honek hartzen duen itsurarekin bat datoz. Agerian utzi-ko da egitura eraikinaren zati honetan oihal hormaz osatutako fatxaden aurka ematen dutelako eta kutsu industrialak eman nahi zaiolako bolumen honi.

Habeei aplikatuko zaizkien akzioak:

Akzio iraunkorrak: Forjatu kolaborantea 0.2 Tn/m^2
Estalki arina 0.149 Tn/m^2

Akzio aldakorrak

Haizearen eragina plano perpendikularrean kokatzen da, beraz, habeak beraien artean edukiko dituzten txarrantek ekidingo dute honen eragina.

Elurra 0.3 KN/m^2

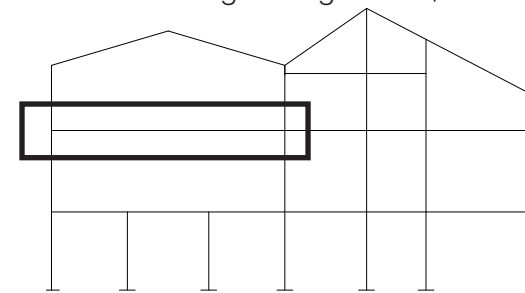
Erabilera gainkarga: 0.04 Tn/m^2 forjatu gabeko estalki arinean eta 0.5 Tn/m^2 gainontzeko solairuetan.

1. LEHEN SOLAIRUKO HABEA

Azalera tributariora: $15 \text{ m} \times 5 \text{ m}$

Akzioak: Iraunkorra 1 Tn/m^2

Erabilera gainkarga 2.5 Tn/m^2



Diagramak: Zerbitzu limite egoeran. (ELS)

Ebakitzailak
 5.38 Tn



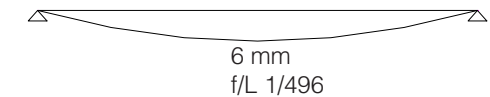
Momentuak



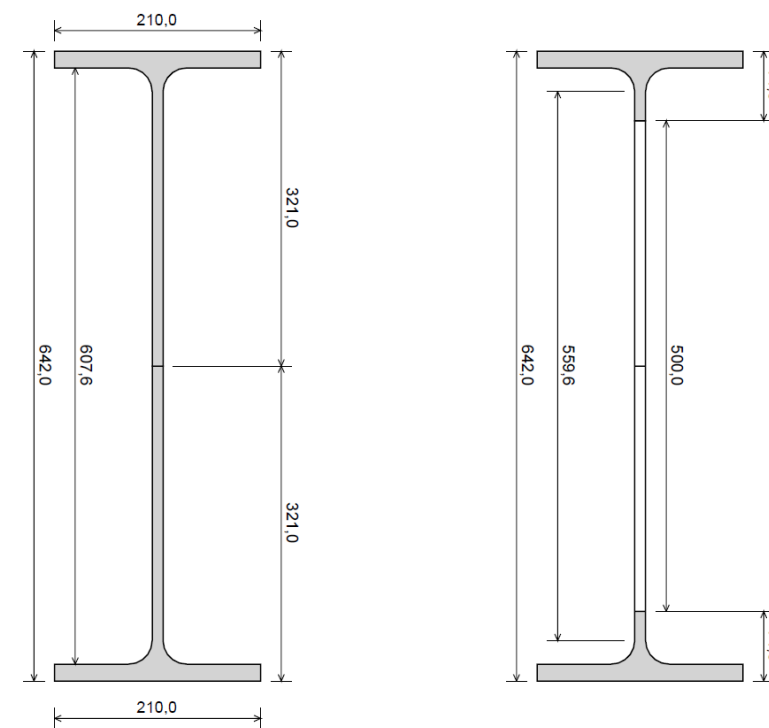
Erreakzioak



Deformazioa



IPE 550 perfilez konformatutako habea. Arcelor Mittal-en ACB+ softwarearekin aurre-dimentsionatuta.



Propiedades de la sección transversal

	Sección completa	Sección neta
Area (cm ²)	144,6	89,13
Posición del centroide (mm)	321,0	321,0
Inercia /yy (cm ⁴)	95670	84111
Inercia /zz (cm ⁴)	2667	2661

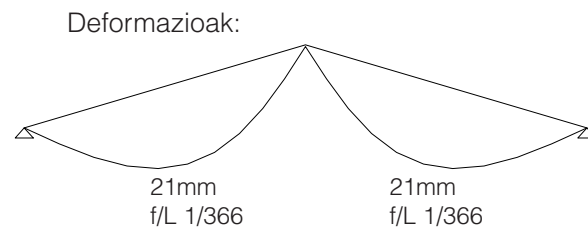
Egiaptapena: ELU Erresistentzia

Honetarako karga iraunkorak x1.35 eta erabilera gainkarga x1.5 handitu dira arauak dioen bezala.

Kalkuluko momentua: Myd = 5.87Tn m = 5870kg cm
Kasu honetan ez dago axialik.

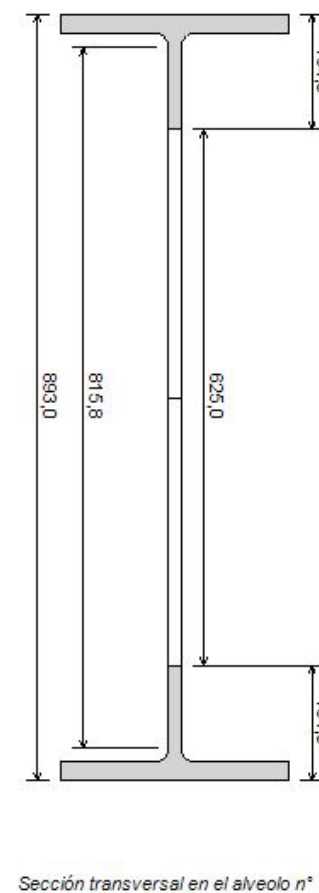
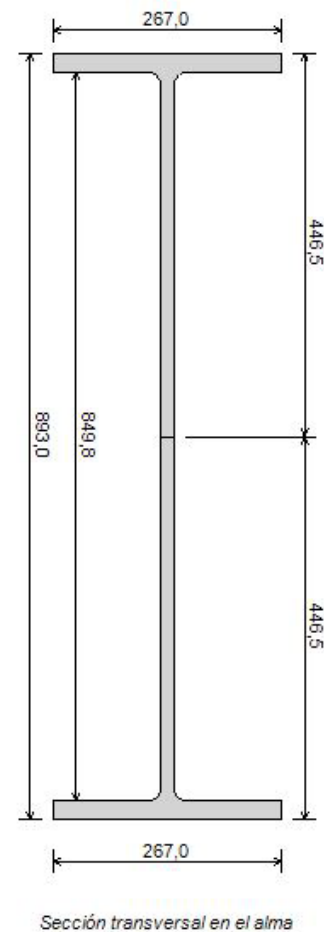
Wy = 2 x Iy / h = 2980.37 cm³

Myd / Wy < fyd ; 587000 / 2980.37 < 2750 / 1.05 ; 196.95 < 2619.04 Erresistentzia nahikoa du.



Propiedades de la sección transversal

	Sección completa	Sección neta
Area (cm ²)	240,2	150,2
Posición del centroide (mm)	446,5	446,5
Inercia /yy (cm ⁴)	297048	267753
Inercia /zz (cm ⁴)	6876	6860



1. BIGARREN SOLAIRUKO HABEAK

Azalera tributarioa: 15m x 5m

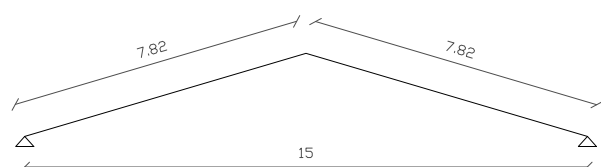
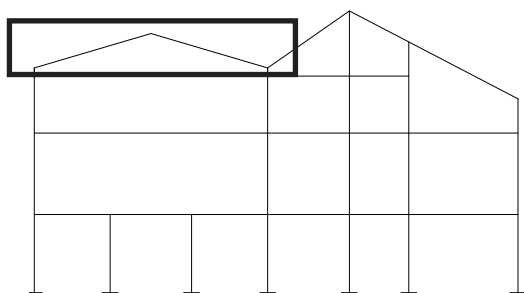
Akzioak: Iraunkorra 0.149Tn/m²

Erabilera gainkarga: mantenimendurako (<20°ko maldadun estalkia) 0.04Tn/m²

Elurra: 0.03Tn/m

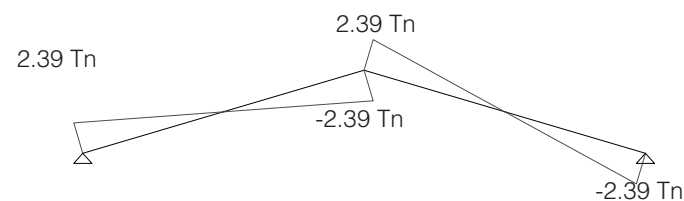
Aurredimensionamendua ACB+ programarekin
IPE 750 x 173 perfilekin konformatutako habe albeolarra
hautatu da gezi onargarriak emateko.

Lotura artikulatua da, horrela nahiz eta enpotratua baino
gezi handiagoa atera, erreakzio horizontalak zutabeetara ez
transmititzea lortzen da.

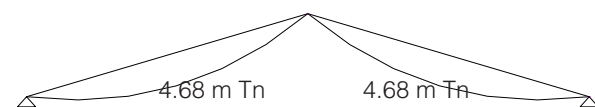


Diagramak: Zerbitzu limite egoeran (ELS)

Ebakitzailak

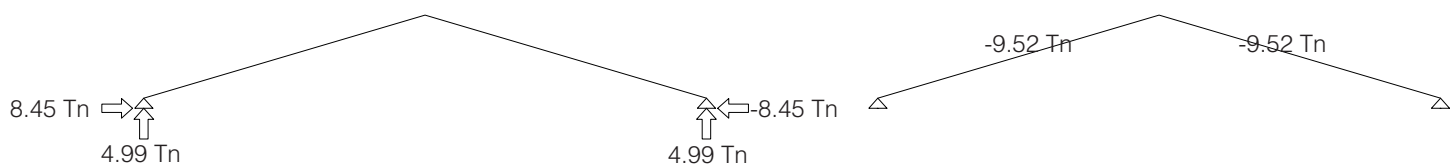


Momentuak



Erreakzioak: Horizontalak ezabatzen dira beren artean

Axialak: Konpresiora lan egiten du



Egiaptapena: ELU Erresistentzia

Kalkuluko momentua: Myd = 5.6 Tn/m = 5633 kg m
Kalkuluko Axiala: Nd = 5520 kg

Perfilaren datuak: Azalera: 240.2, H = 893mm, Iy = 297048 cm⁴ ;
Wy = 6652.8 cm³

Nd/A + Myd/Wy < fyd ; 5520 / 240.2 cm² + 563300 / 6652.8 = 107.65 < 2750 / 1.05 Erresistentzia nahikoa du.