

MUSIKA PLAZA

herriko kultur zentroa

I: Iñaki Goikoetxea Burgoa / Z: Iñaki Begiristain Mitxelena

Master Amaierako Lana

2018 / 2019

Donostiako Arkitektura Goi Eskola Teknikoa

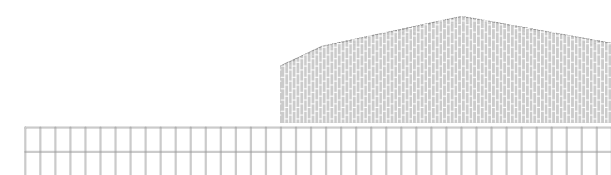
GARAPEN TEKNIKOA

2.liburua

I: Iñaki Goikoetxea Burgoa / Z: Iñaki Begiristain Mitxelena

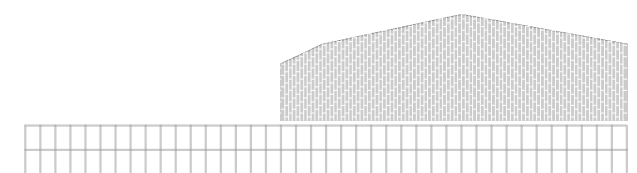
0. AURKIBIDEA
garapen teknikoa

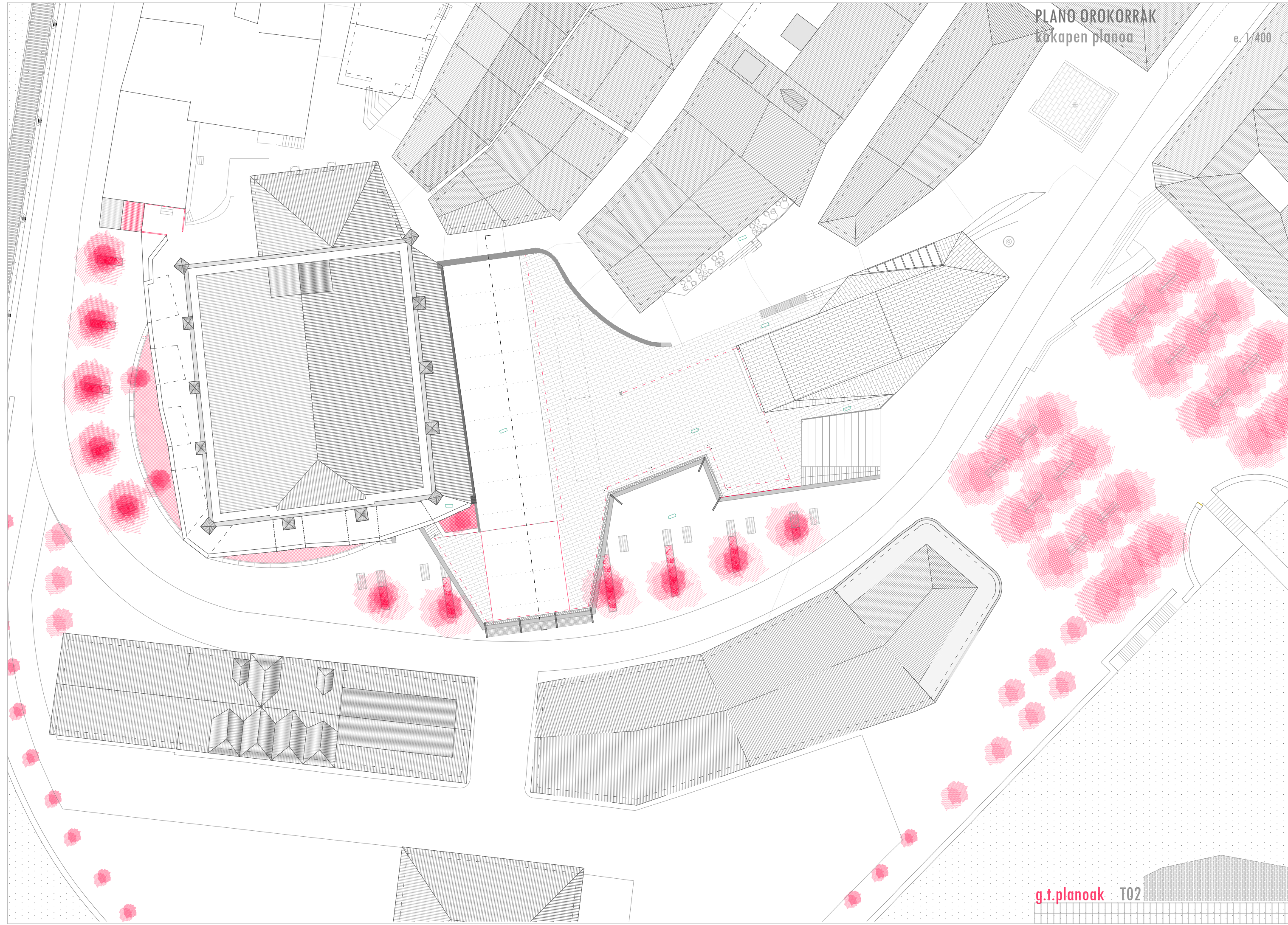
PLANO OROKORRAK	T00
ERAIKUNTZA	E00
EGITURA	G00
ATONDURAK	A00

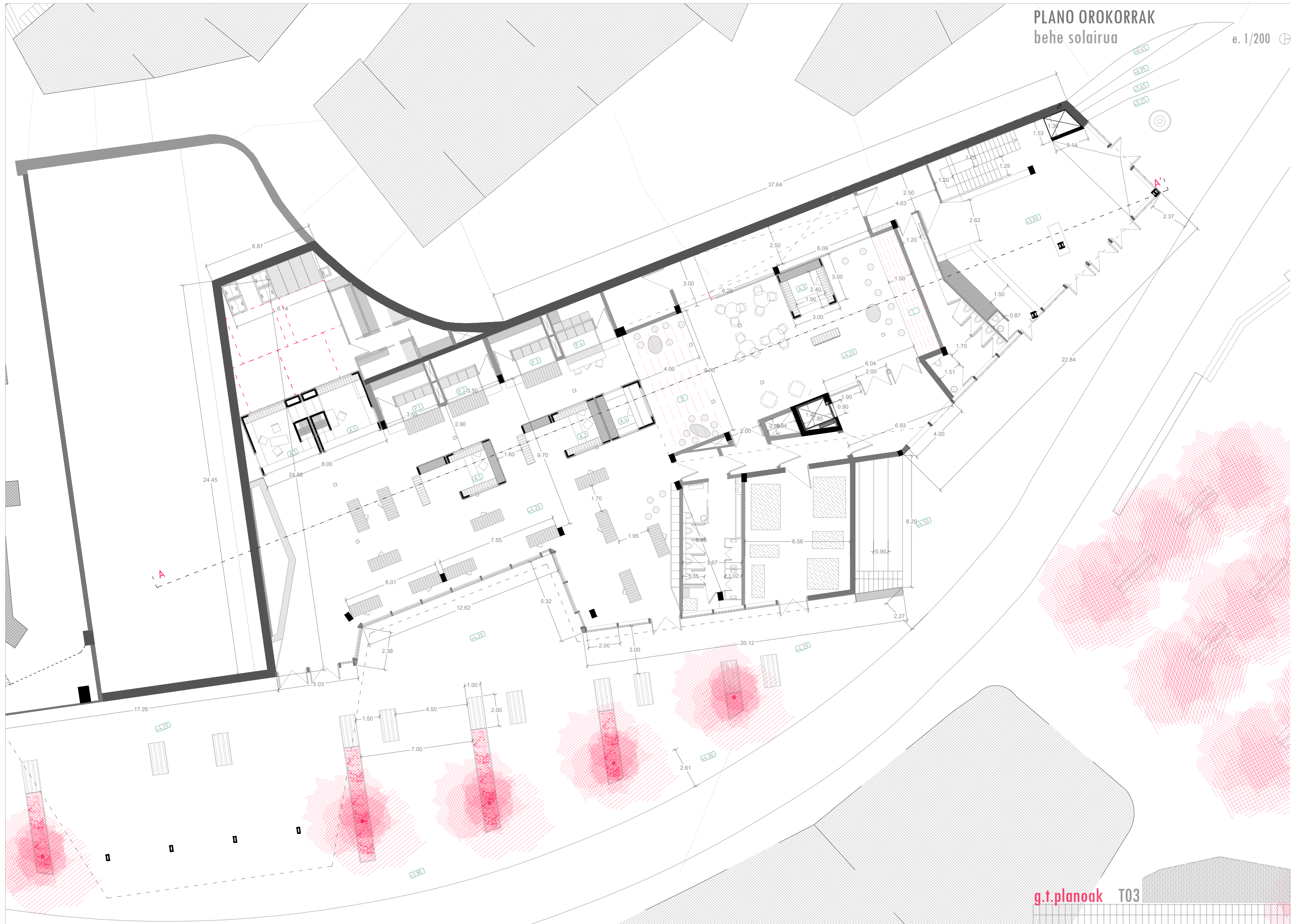


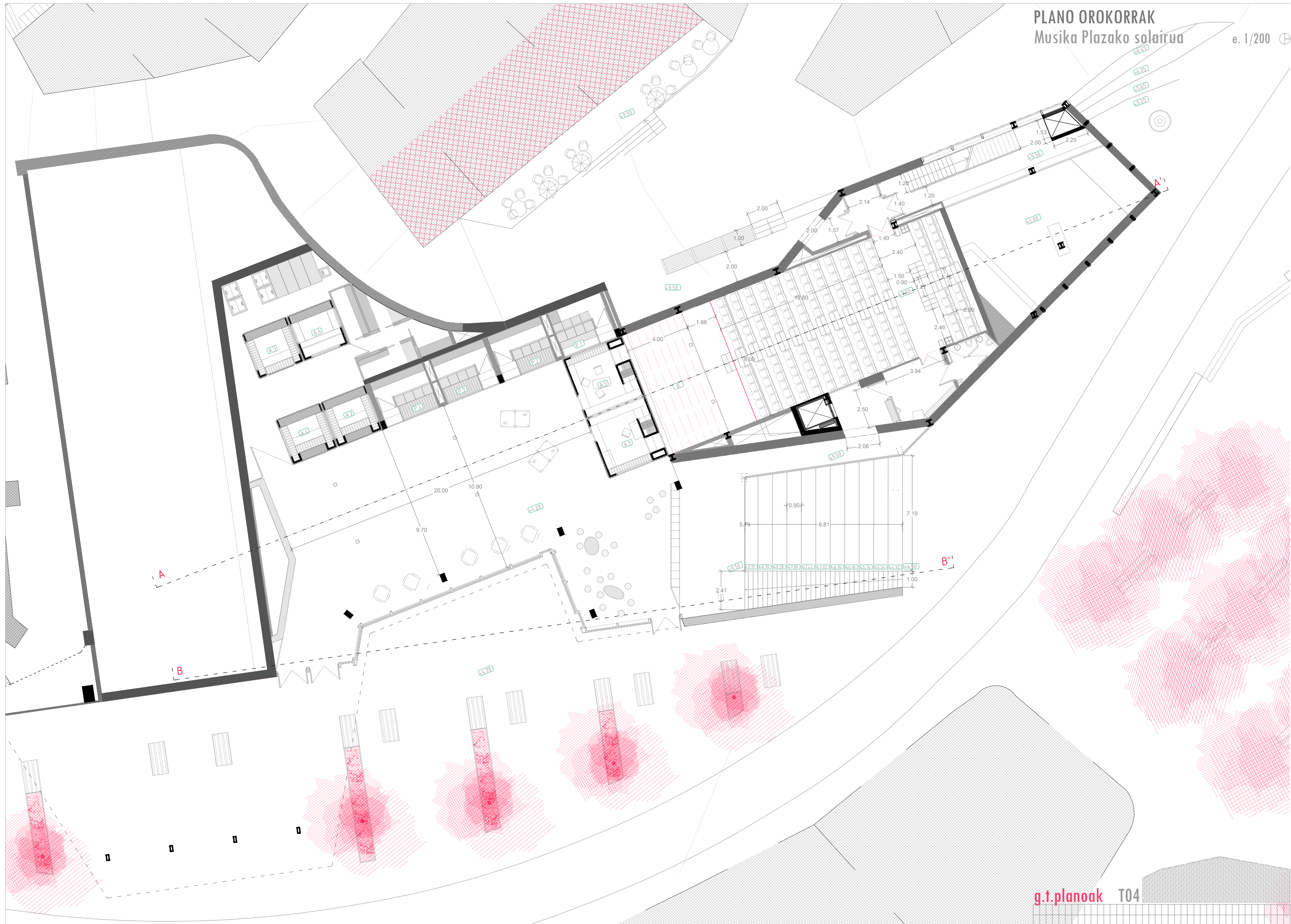
PLANO OROKORRAK garapen tekniko

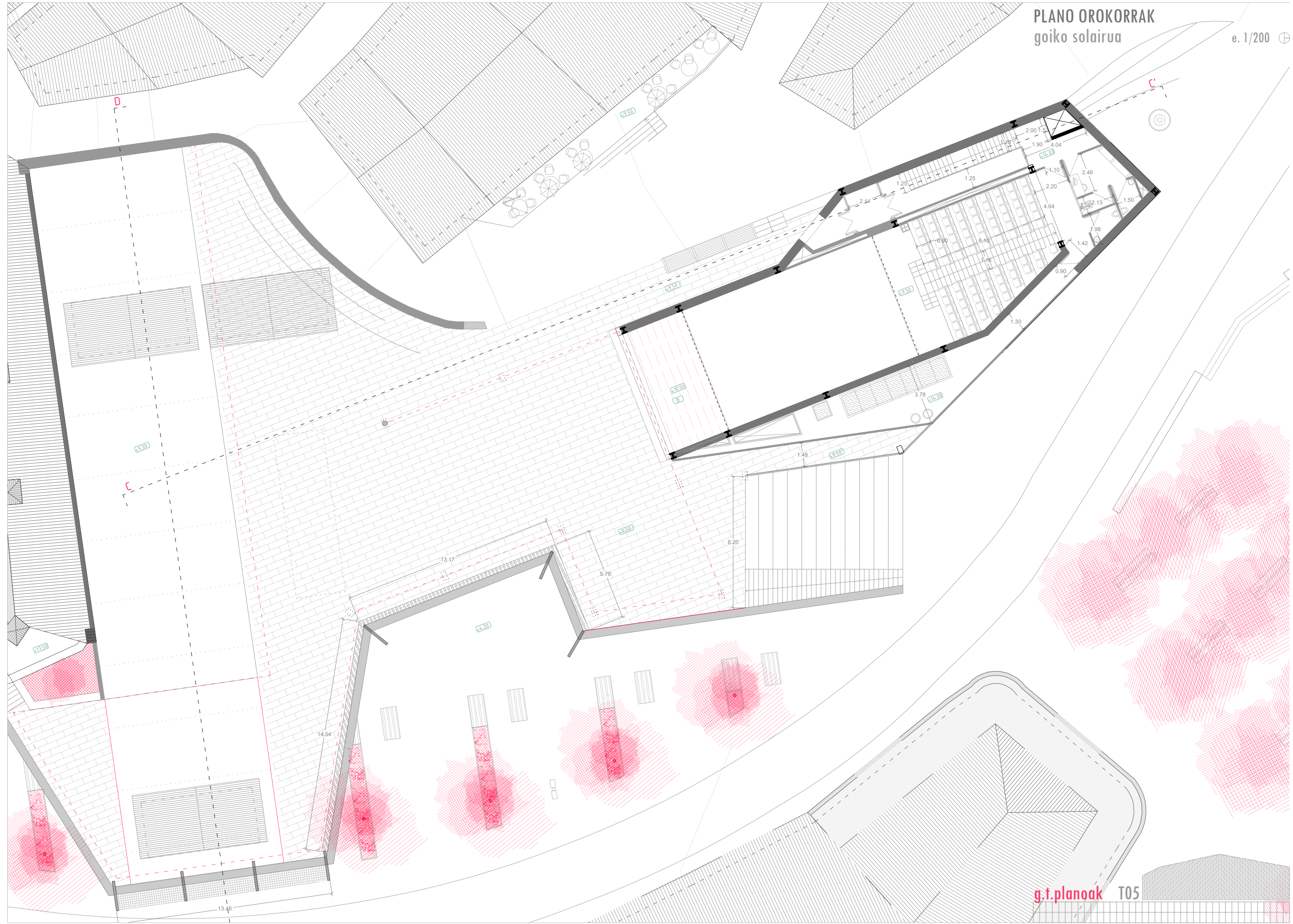
Atal honetan proiektu plano orokor akotatuak azaltzen dira.

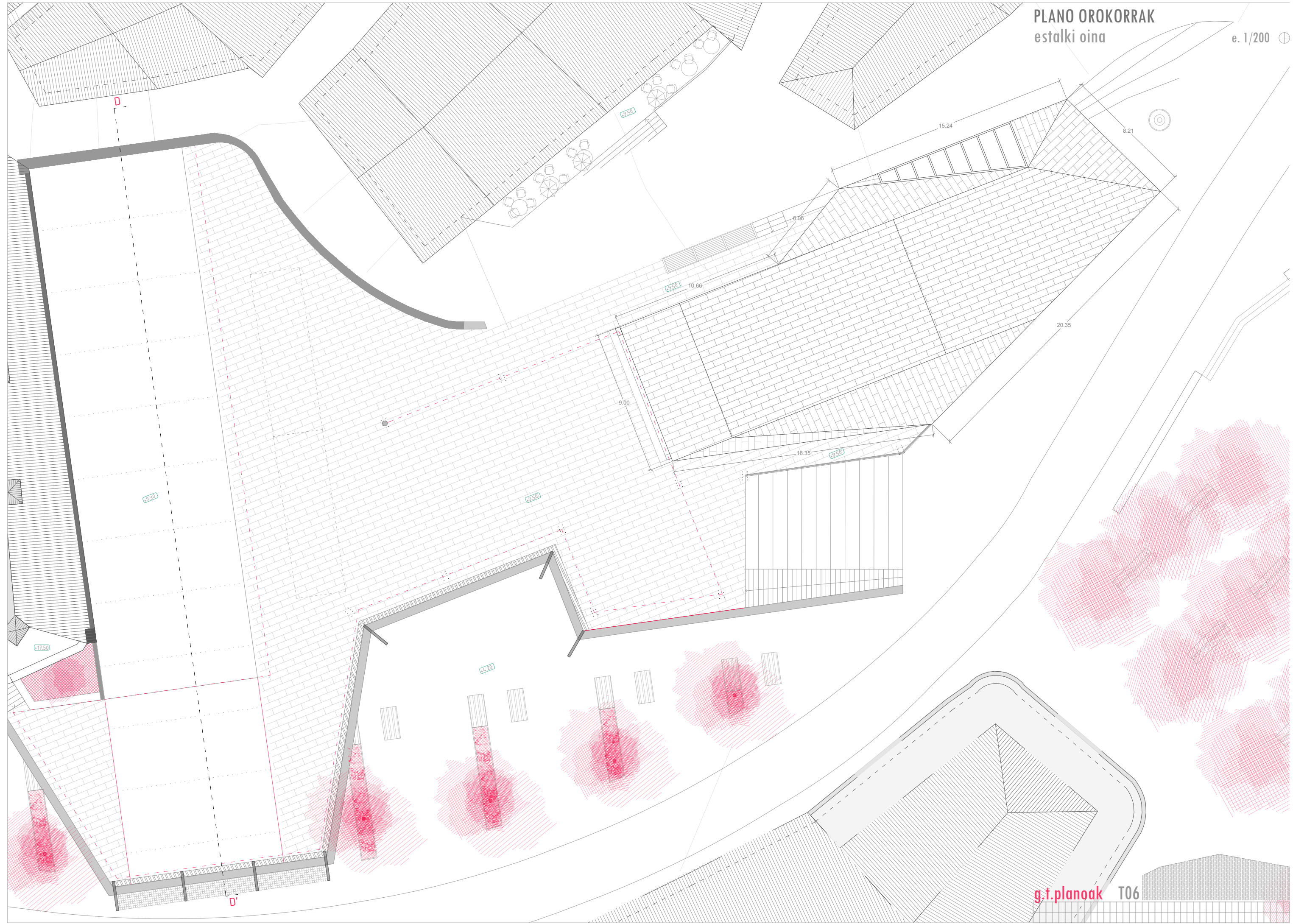


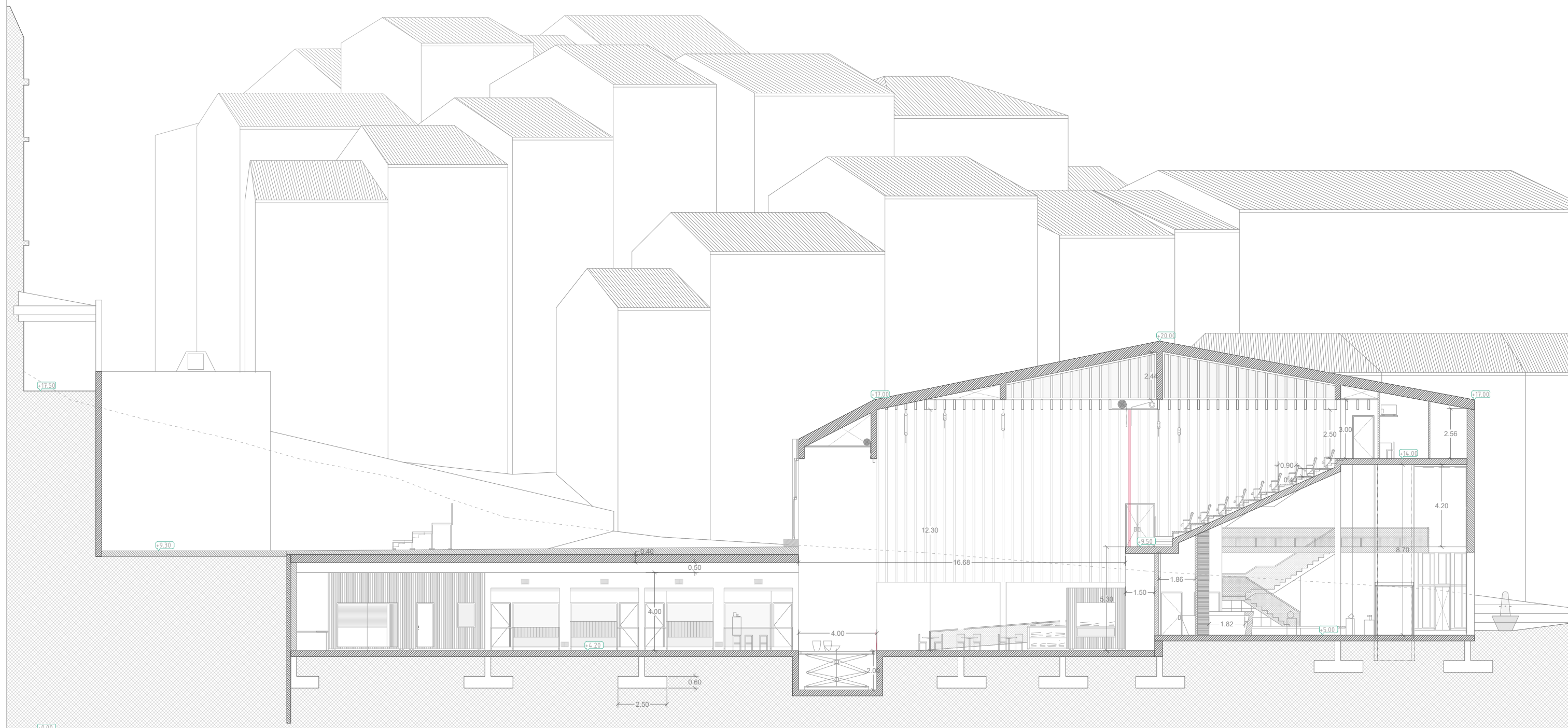


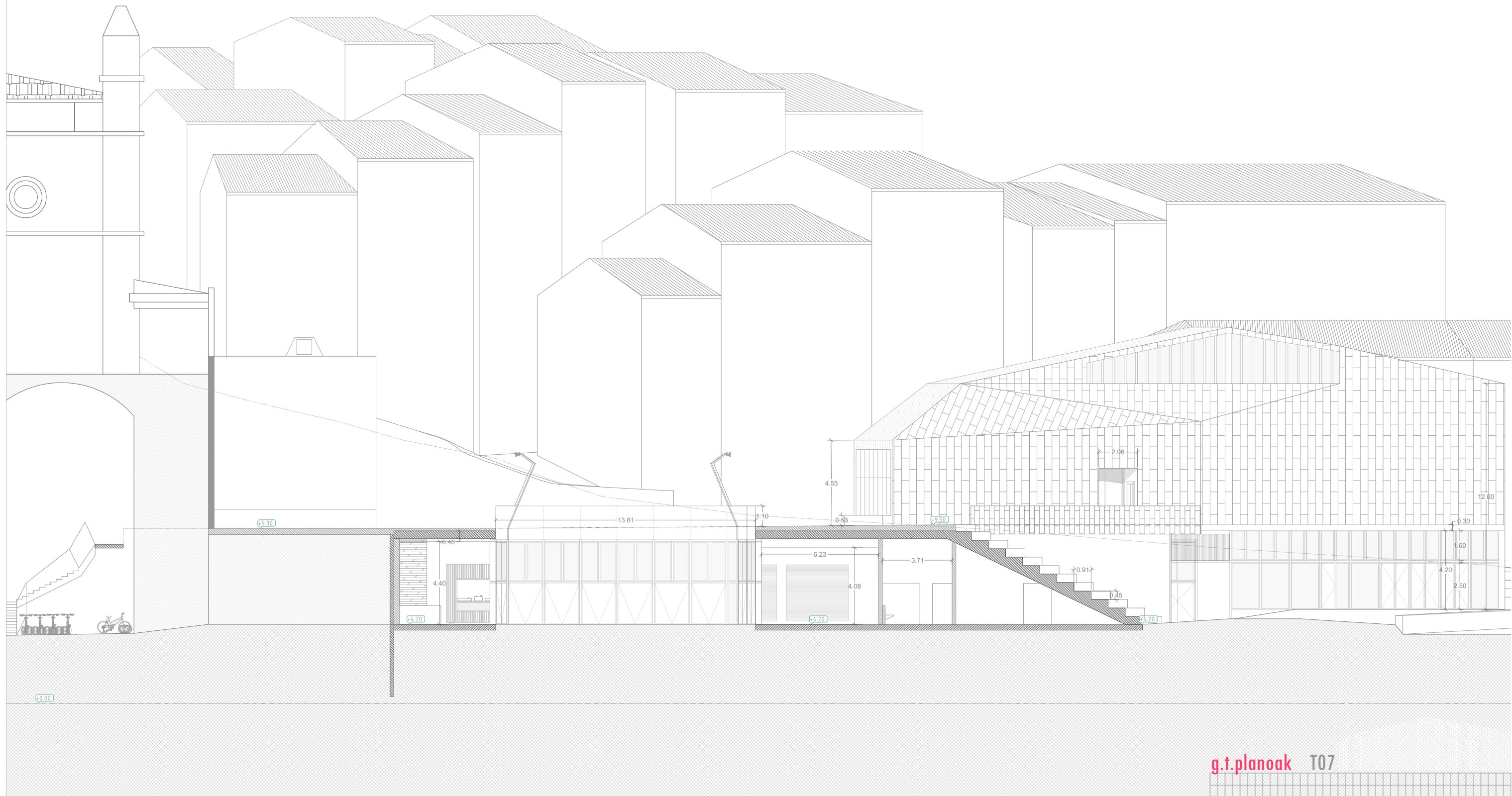


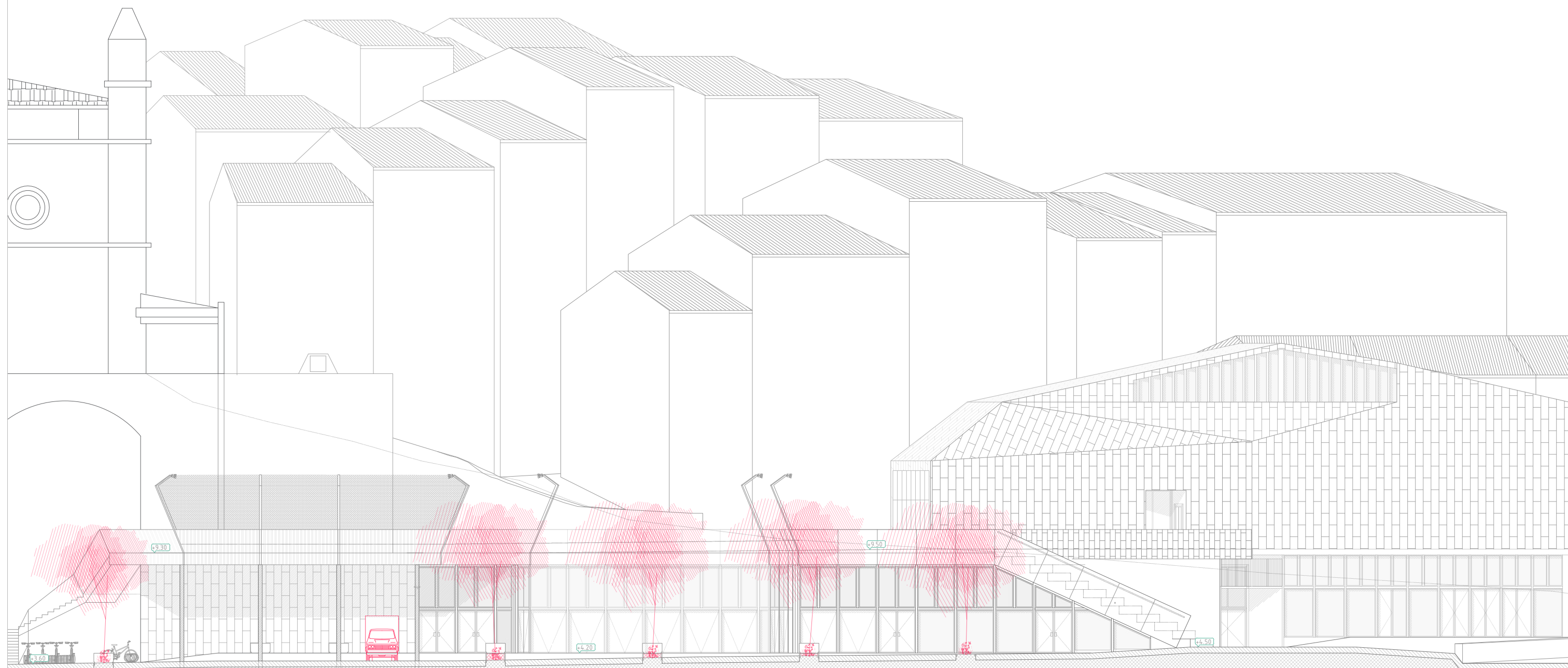


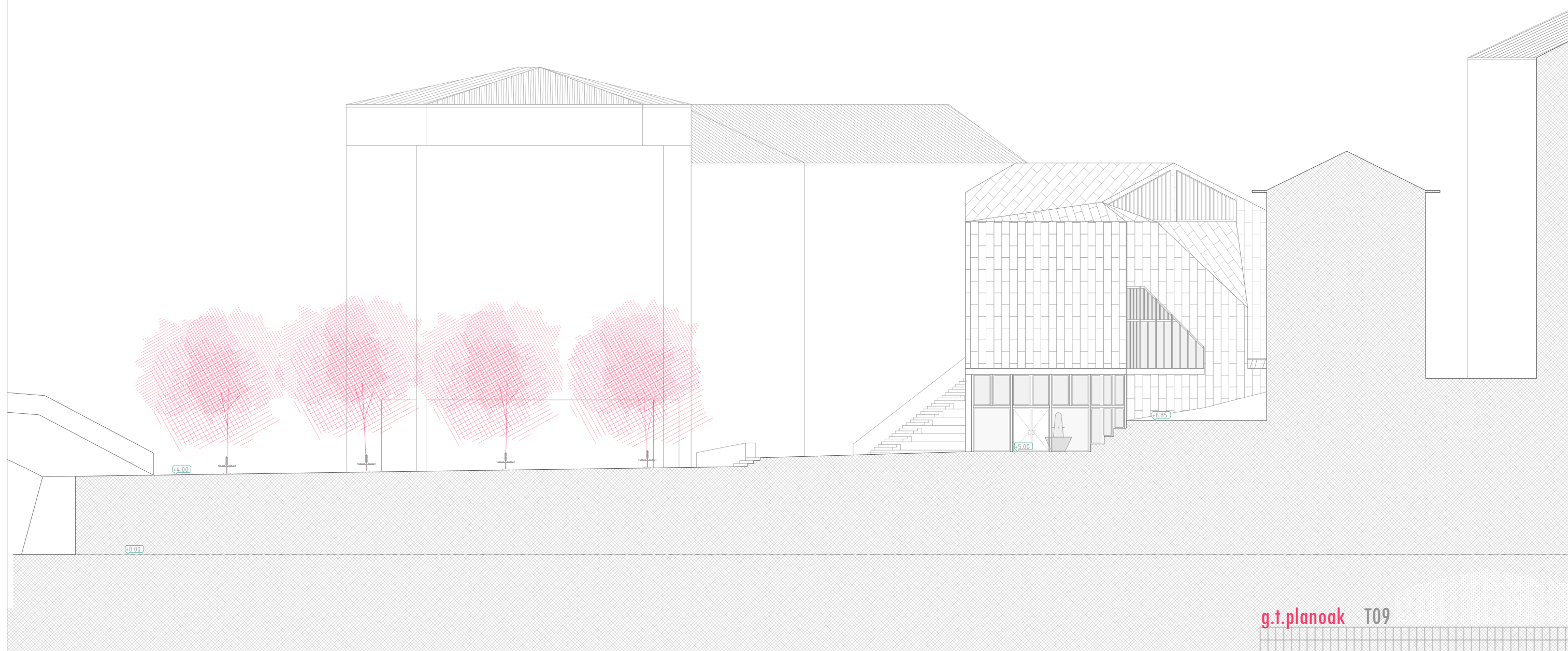


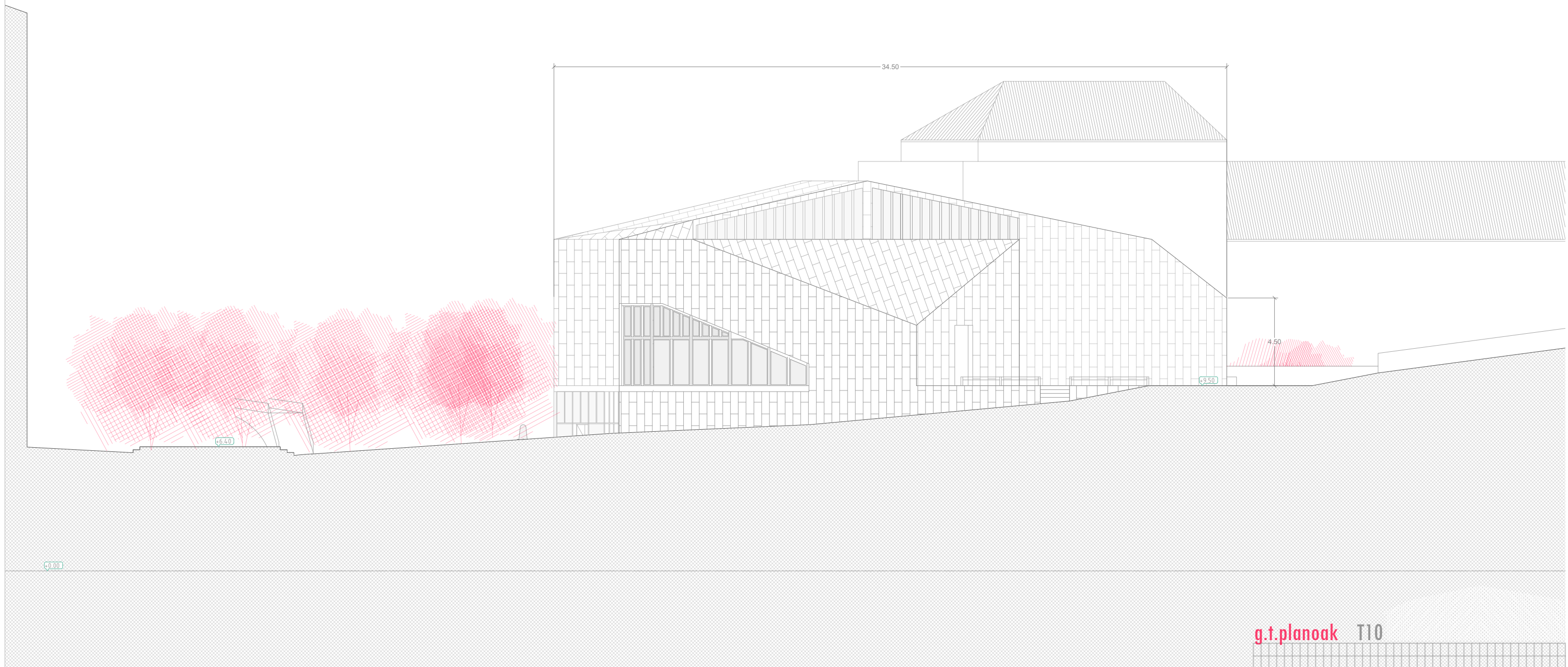


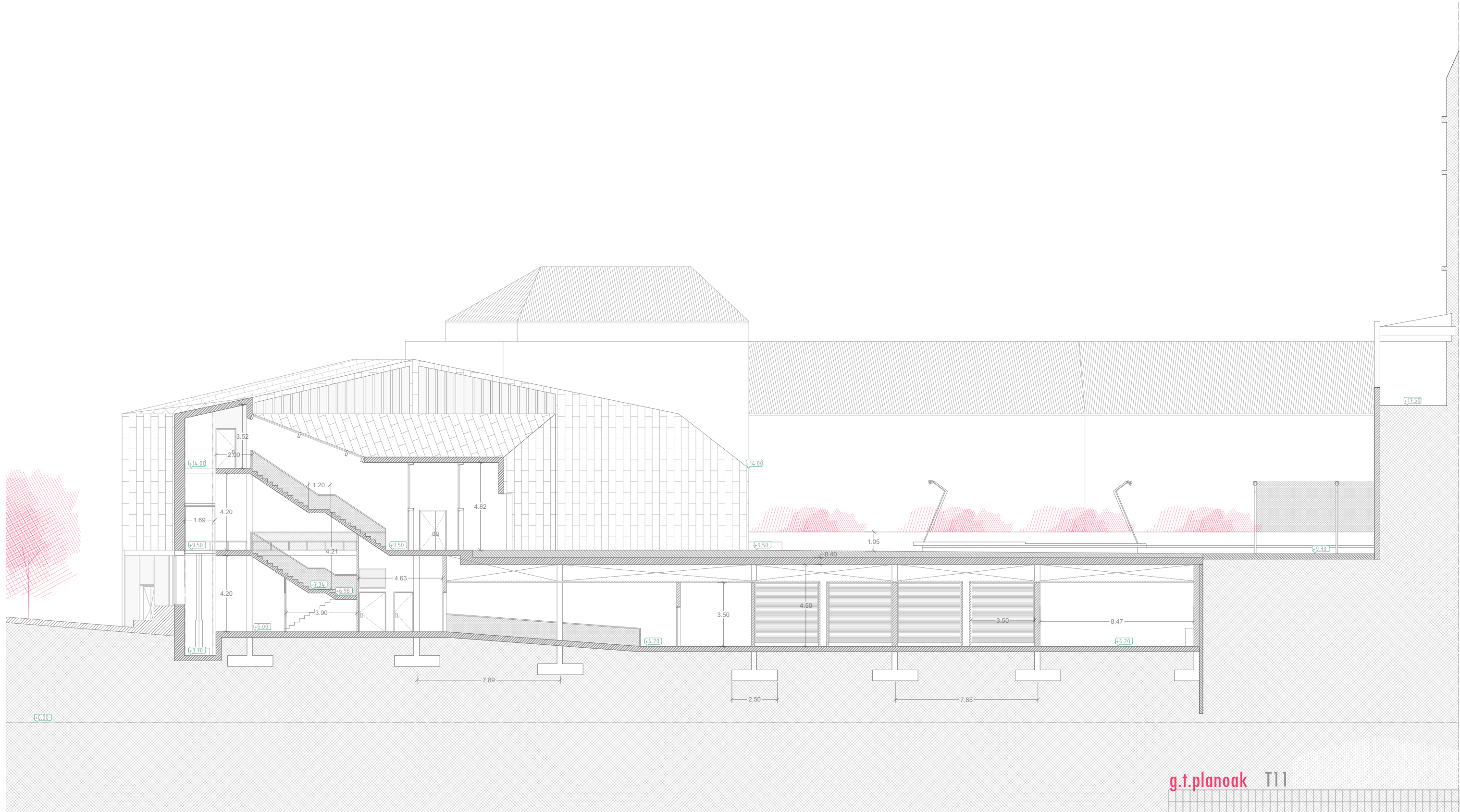


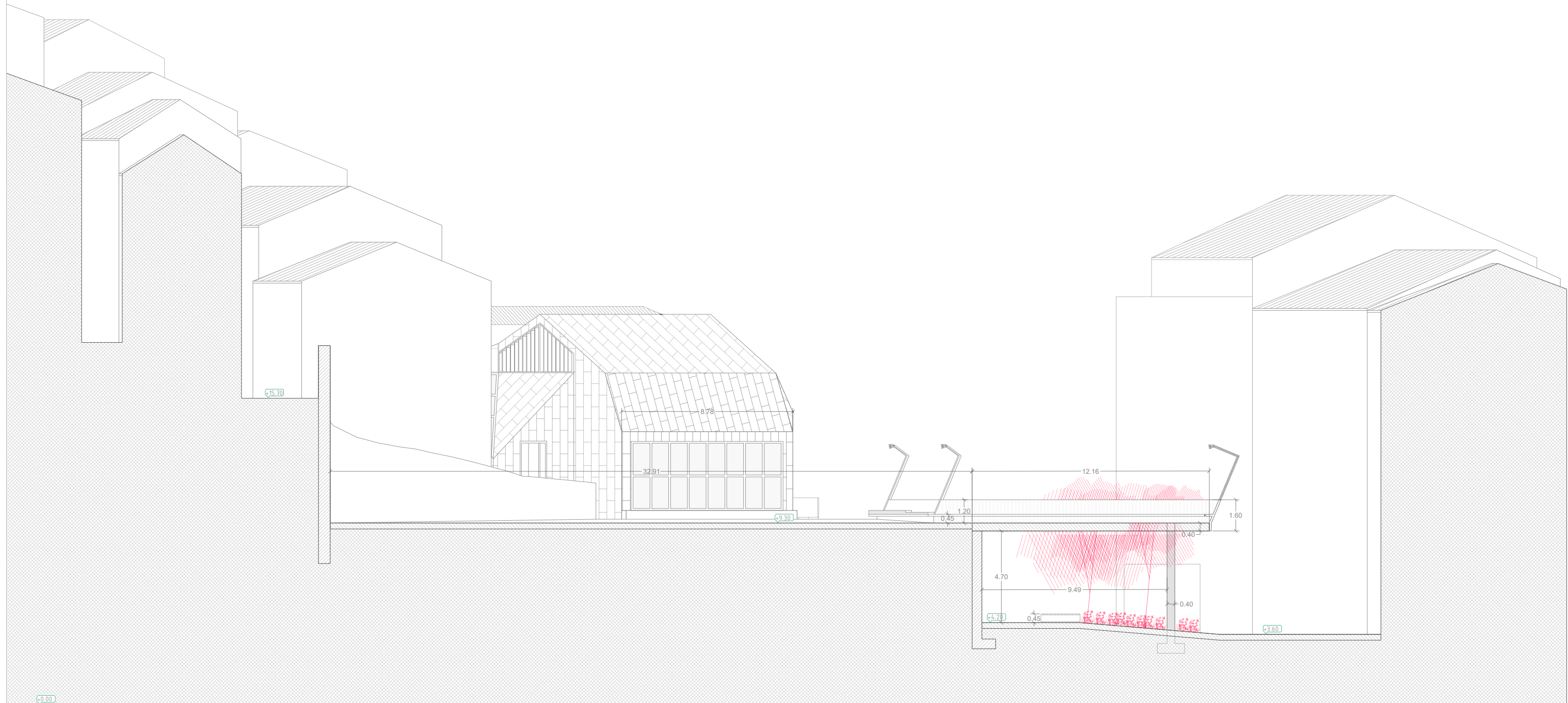


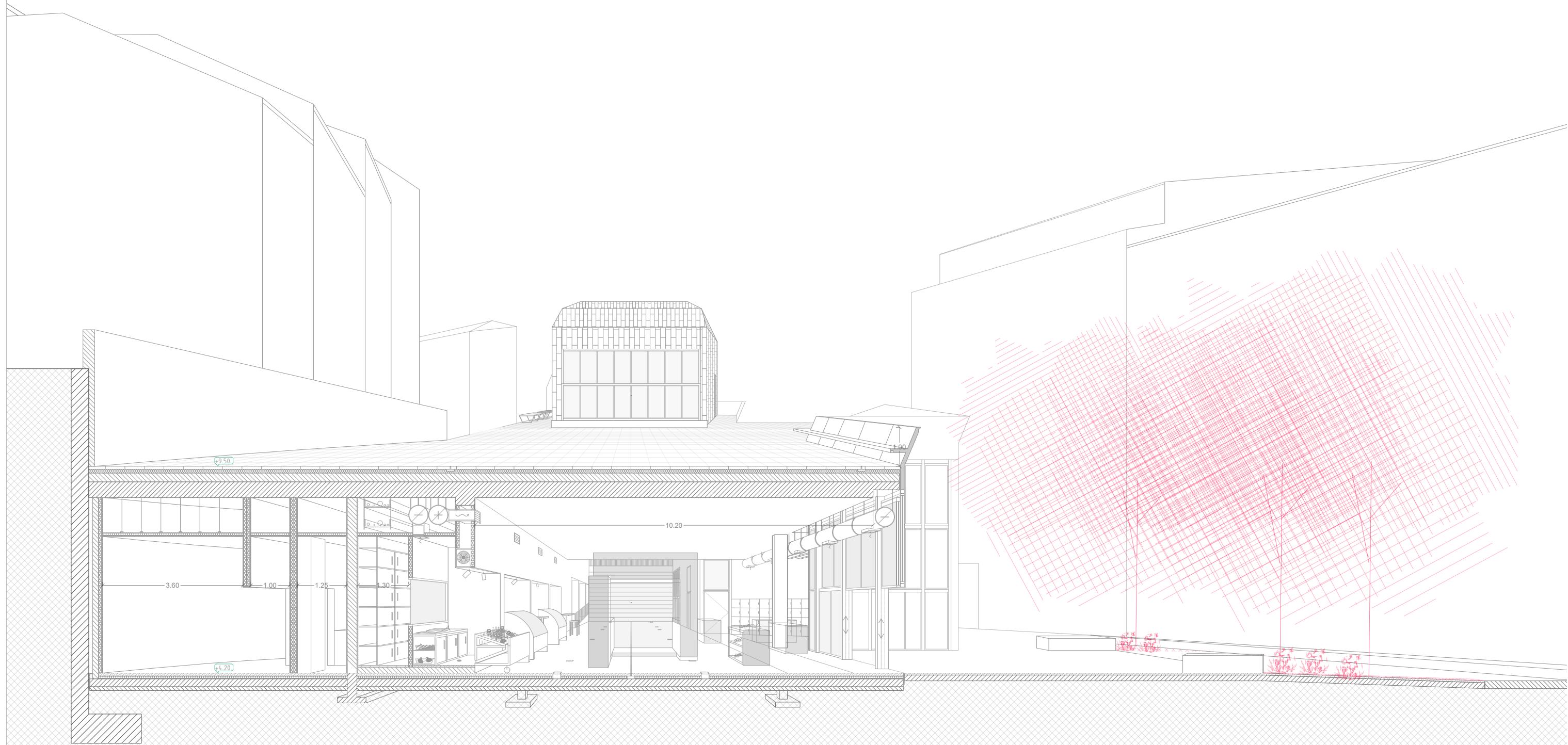


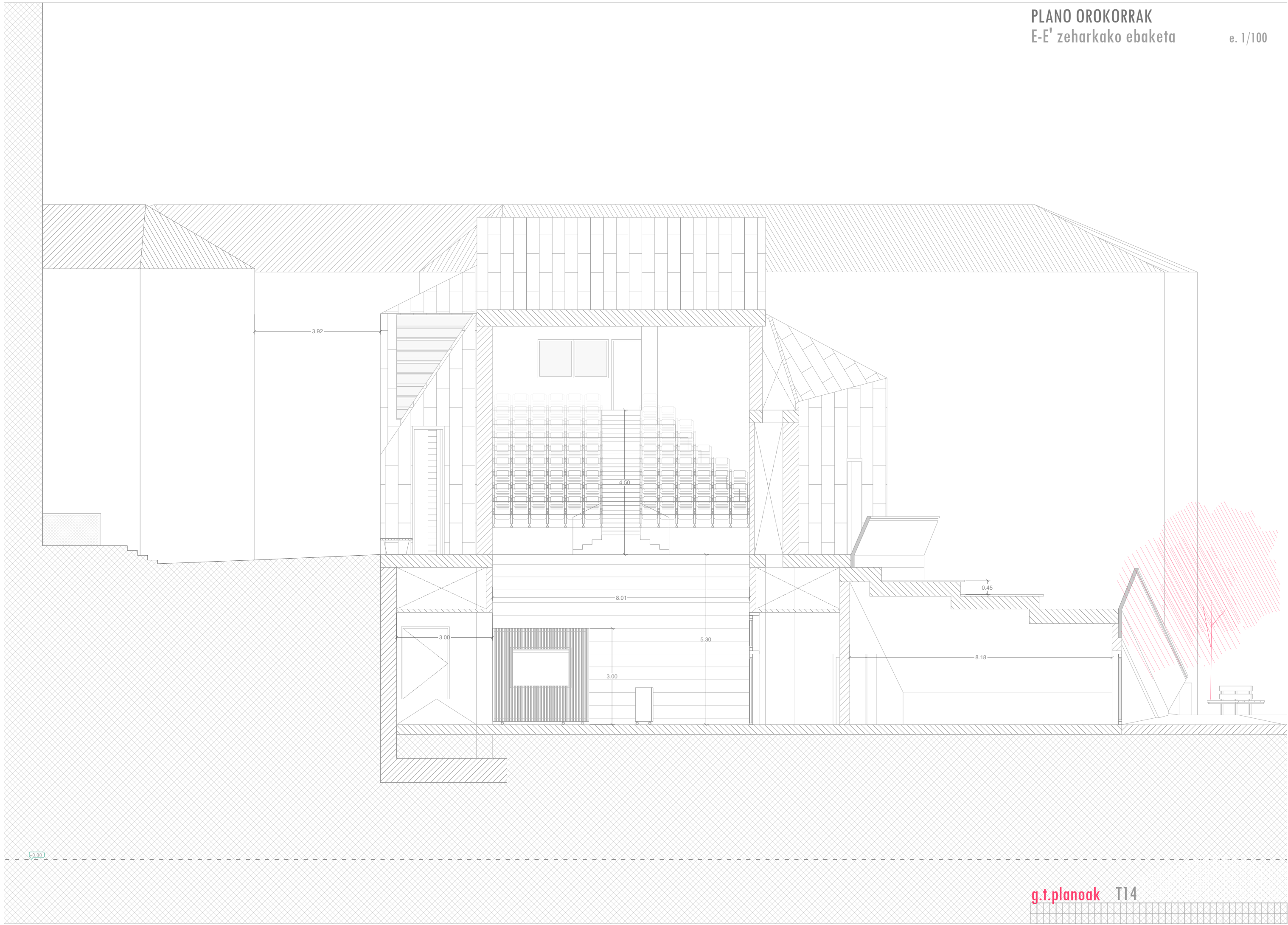


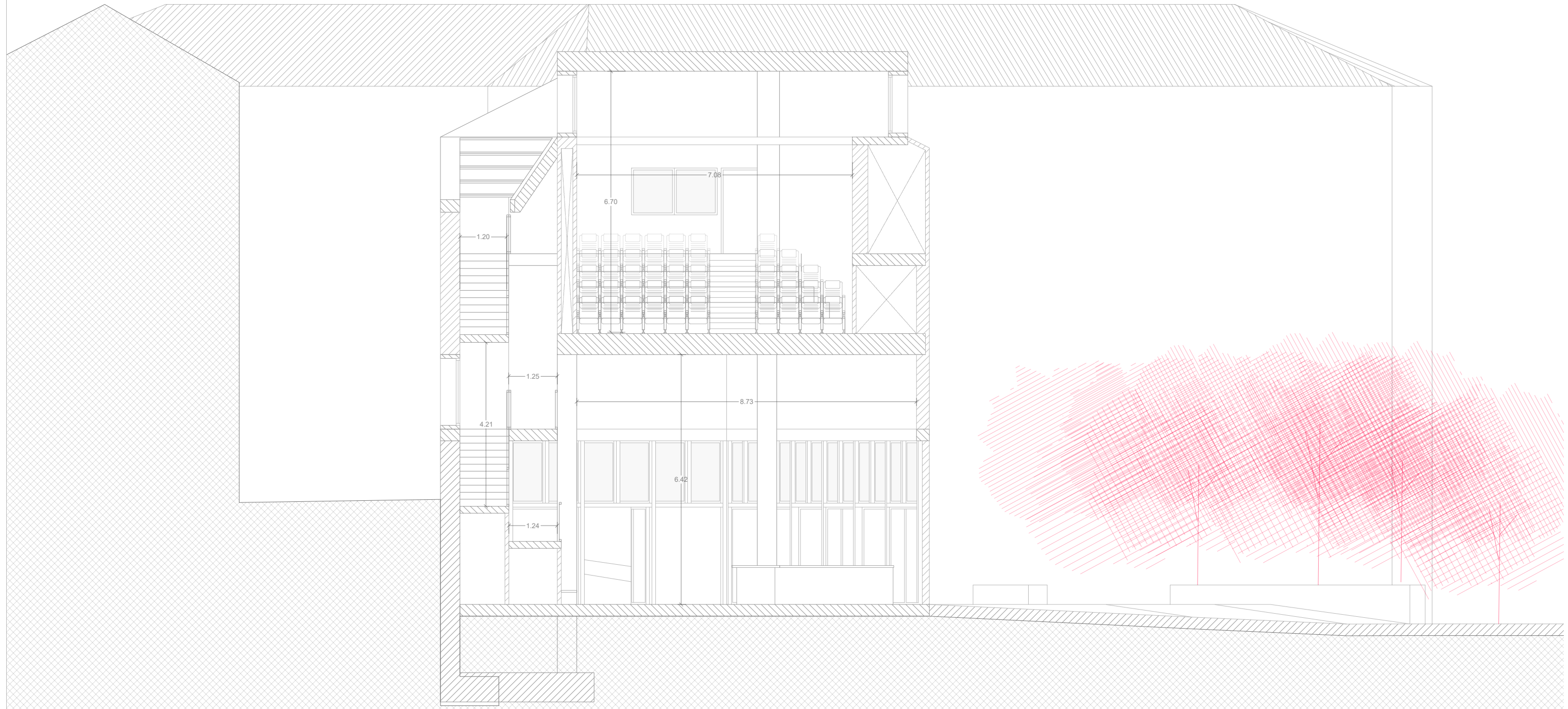










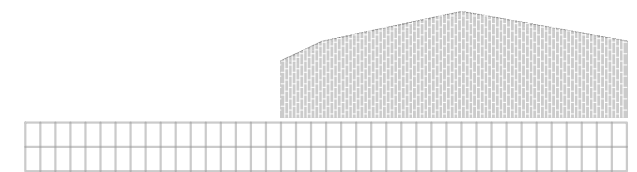


0.00



ERAIKUNTZA garapen teknikoa

Atal honetan proiektua eraikuntza aldetik aztertu eta azaltzen da, arautegia justifikatuz. Bertan, eraikuntza xehetasunak landu dira, eta baita eraikuntza prozesu eta materialen aukeraketa ere.



ERAIKUNTZA MEMORIA

Proiektu eta eraikuntza sistemak E03

ERAIKUNTZA EBAKETAK

E-E' Zeharkako ebaketa E04
F-F' Zeharkako ebaketa E05
Bolumeneko oihal horma sistema E06

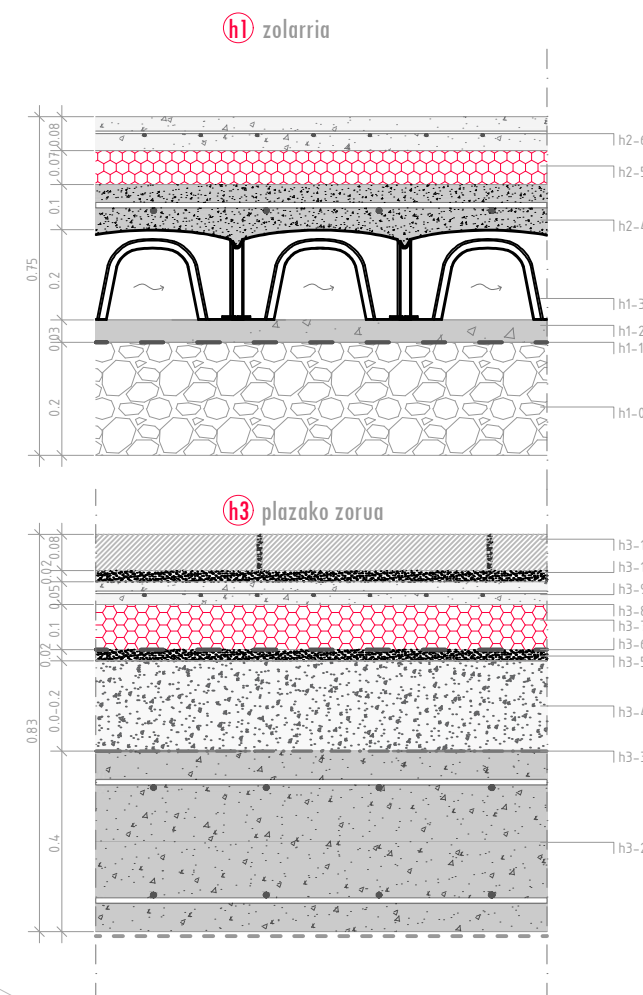
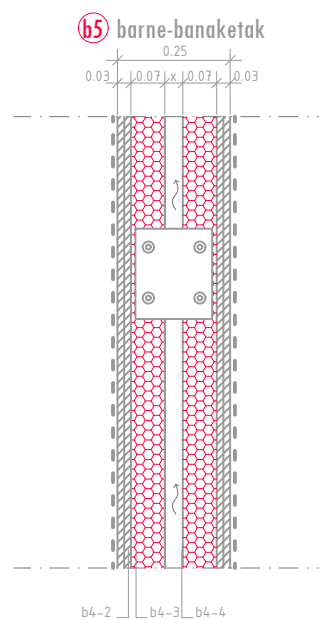
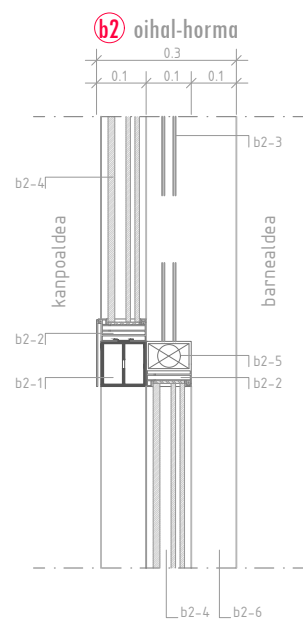
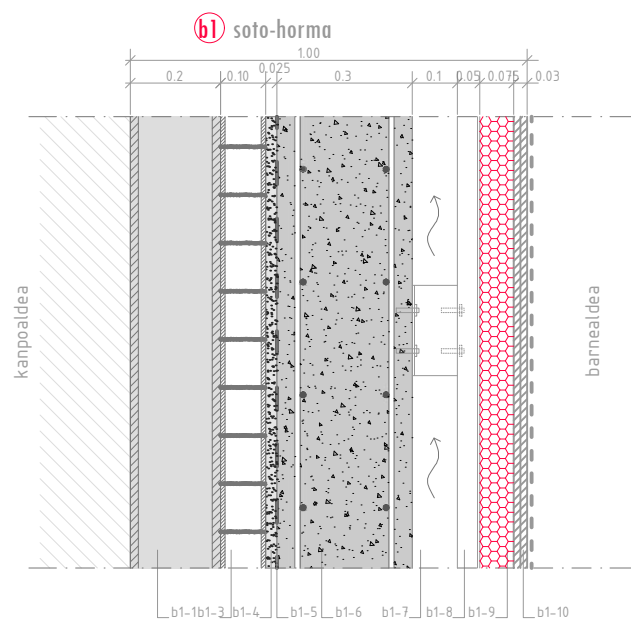
XEHETASUNAK

D1, D2, D3 eta D4 E07
D5, D6, D7 eta D8 E08
D9, D10 eta D11 E09
D12, D13 eta D14 E10
D15, D16 eta D17 E11
D18, D19 eta D20 E12
Modulu mugikorren eraikuntza E13

CTE-DB-HS-aren JUSTIFIKAZIOA

HS-1 E14
HS-5 E22
Euri uren ebakuazio plana E29

ITXITURA DESBERDINEN EBAKETAK



b1 Soto horma

- b1-1 hormigoiez betetako altzaituzko mikropiloteak
- b1-2 legarra
- b1-3 hormigoio blokezko tabikea
- b1-4 mortero kapa, erregularizazioa
- b1-5 iragazgaitza
- b1-6 hormigoio armatuzko soto horma
- b1-7 aire ganbara eta ur bilketa
- b1-8 txapa metalikoa hormara puntualki eutsia
- b1-9 isolamendua eta montantea
- b1-10 AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b1-11 barne akabera

b2 Oihal-horma

- b2-1 langeta
- b2-2 leihoen markoa
- b2-3 leihoa mugitzeko errailak
- b2-4 beira hirukoitza
- b2-5 mugimendu langeta
- b2-6 montanteak

b5 Barne banaketak

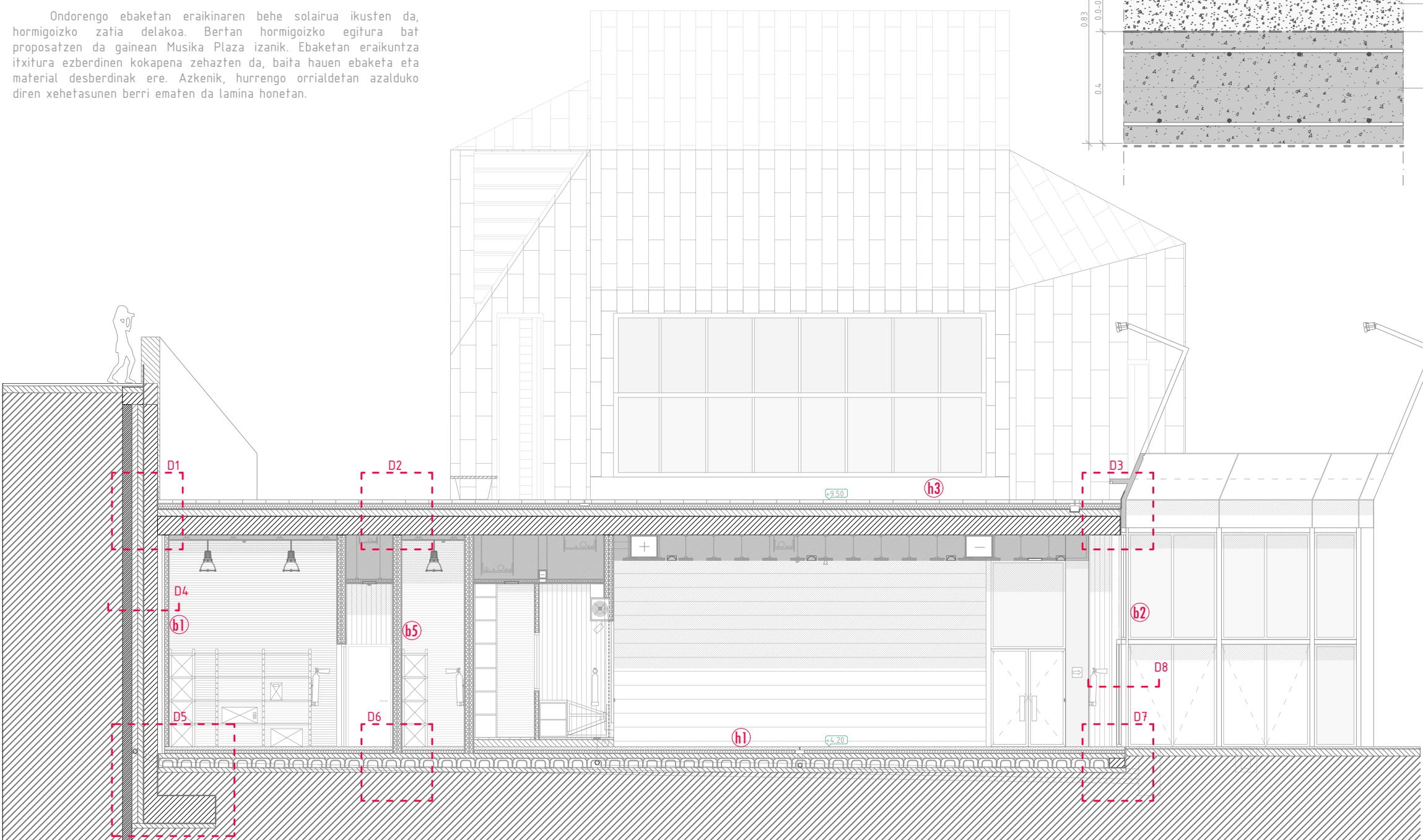
- b4-1 barne akabera
- b4-2 AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b4-3 isolamendua eta montantea
- b4-4 separazioa eta arriostamendua

h1 Zolarria

- h1-0 legar konpaktatua
- h1-1 geotextila
- h1-2 garbiketeta hormigoia
- h1-3 aireztapen ganbera eta igluak
- h1-3 hormigoio armatuzko zolarria
- h1-4 isolamendua
- h1-5 hormigoio pulituzko zoladura

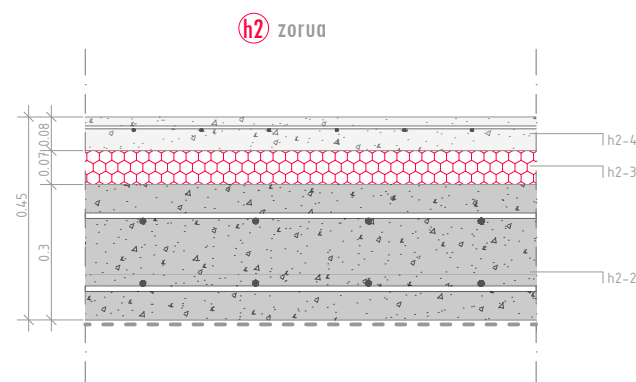
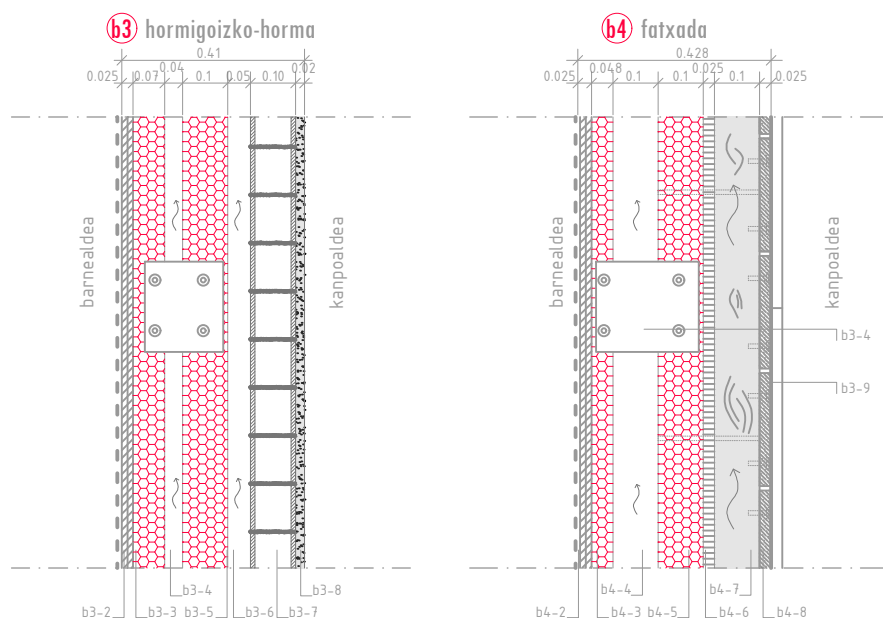
h3 Plazako zorua

- h3-1 barne akabera
- h3-2 hormigoio armatuzko losa
- h3-3 lurrun hesia
- h3-4 hormigoio arindua malda egiteko
- h3-5 morteroa
- h3-6 lamina iragazgaitza
- h3-7 isolamendua
- h3-8 puntzonaketa aurkako lamina
- h3-9 hormigoizko banaketa geruza
- h3-10 morteroa
- h3-11 hormigoio aurrefabrikatuzko piezak

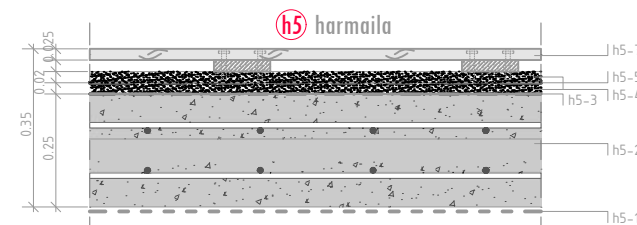
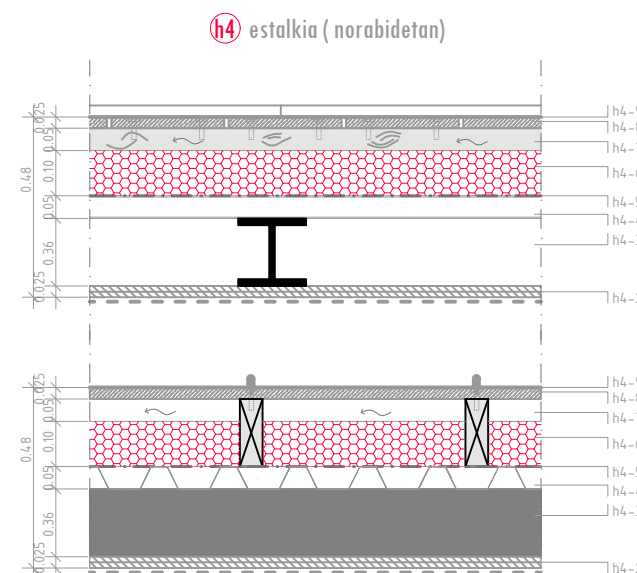


Ondorengo ebaketan eraikinaren behe solairua ikusten da, hormigoizko zatia delakoa. Bertan hormigoizko egitura bat proposatzen da gainera Musika Plaza izanik. Ebaketan eraikuntza itxitura ezberdinen kokapena zehazten da, baita hauen ebaketa eta material desberdinak ere. Azkenik, hurrengo orrialdetan azalduko diren xehetasunen berri ematen da lamina honetan.

ITXITURA DESBERDINEN EBAKETAK



Ondorengo ebaketan eraikinaren behe solairu eta bolumena ikusten da, altzairuzko egitura azalduz eta zinkeko akabera. Bertan hormigoizko egitura bat proposatzen da ganean Musika Plaza izanik. Hemendik altzairuzko bolumen bat ateratzen da zinkez amaitua. Ebaketan eraikuntza itxitura ezberdinen kokapena zehazten da, baita hauen ebaketa eta material desberdinak ere. Azkenik, hurrengo orrialdetan azalduko diren xehetasunen berri ematen da lamina honetan.



b3_Hormigoizko horma

- b3-1_barne akabera
- b3-2_igeltzu panelak x2
- b3-3_isolamendu eta montantea
- b3-4_separazioa eta arriostremendua
- b3-5_isolamendua eta montantea
- b3-6_aire ganbara bentilatu gabea
- b3-7_hormigoi blokezko horma
- b3-8_mortero akabera

b4_Fatxada

- b4-1_barne akabera - - - - -
- b4-2_igeltzu panelak x2
- b4-3_isolamendu eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostremendua
- b4-5_isolamendua eta montantea
- b4-6_AQUAPANEL OUTDOOR panela
- b4-7_aire ganbara eta egurrezko montanteak
- b4-8_egurrezko taulak
- b4-9_zink-ezko kanpo akabera

h2_Zorua

- h2-1_barne akabera
- h2-2_hormigoi armatzuko losa
- h2-3_isolamendua
- h2-4_hormigoi pulituzko zoladura

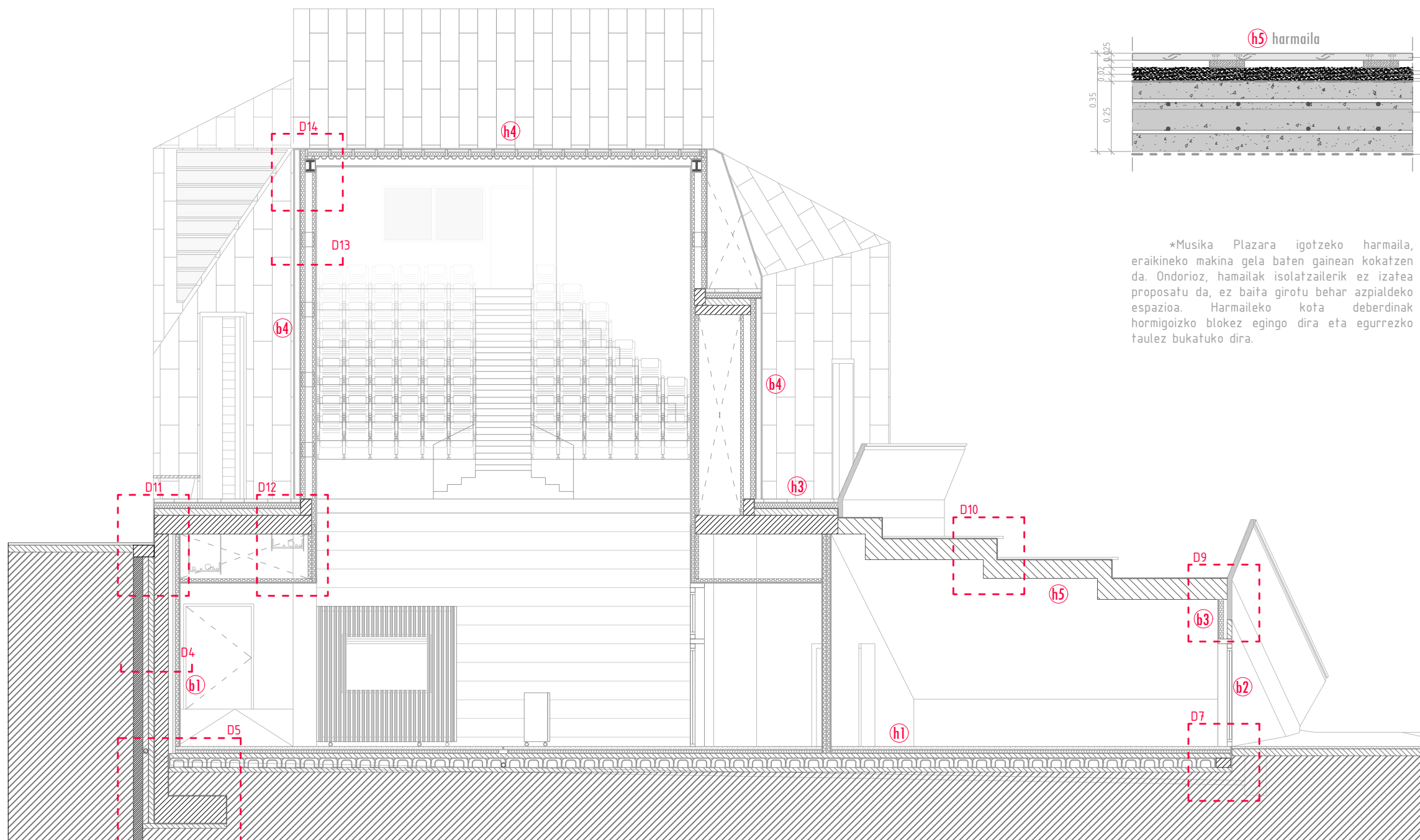
h4_Estalkia

- h4-1_barne akabera - - - - -
- h4-2_igeltzu panelak x2
- h4-3_aire ganbara eta habexka metalikoak
- h4-4_txapa grekatua
- h4-5_lurrun hesia
- h4-6_isolamendua eta rastrelak
- h4-6_aire ganbara eta egurrezko rastrelak
- h4-8_egurrezko taulak
- h4-9_zink-ezko kanpo akabera

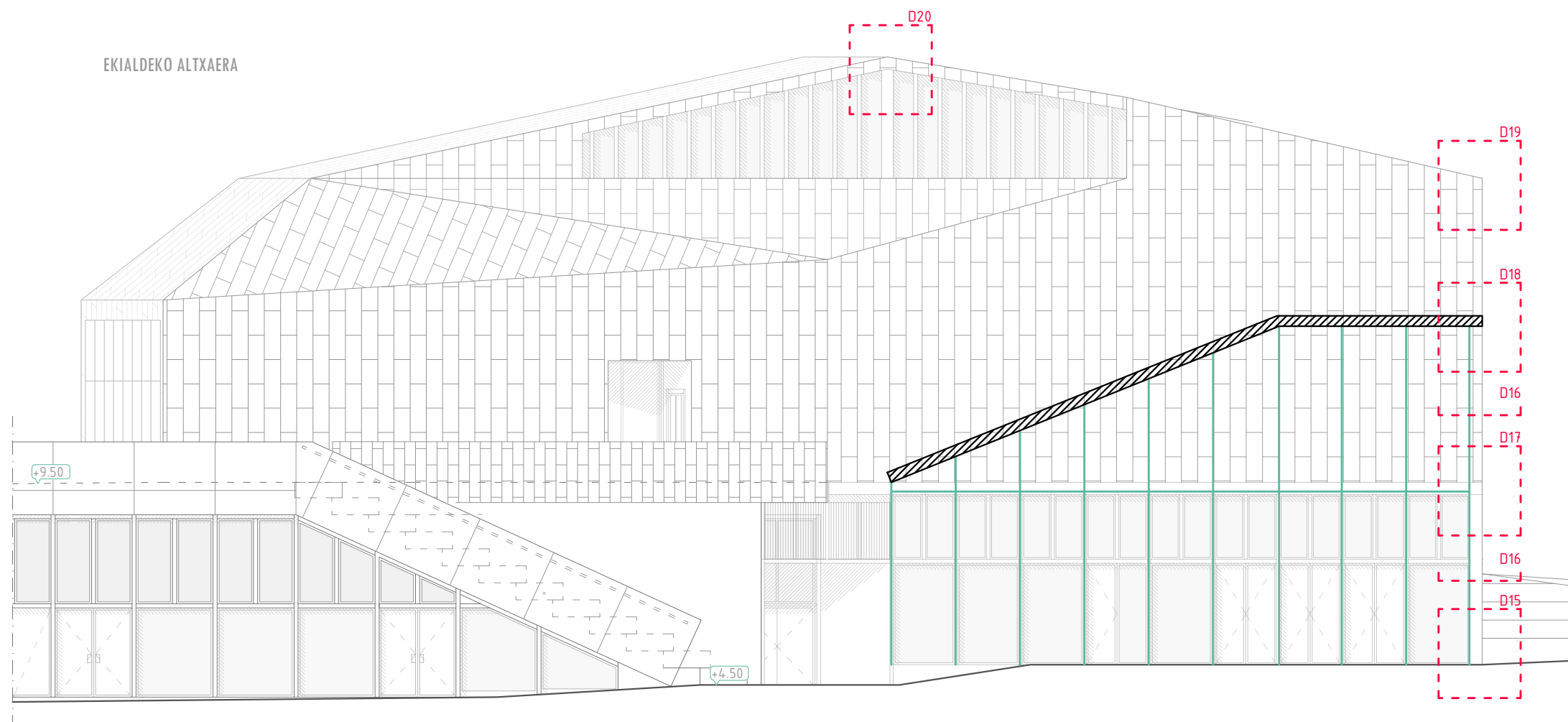
h5_Harmaila

- h5-1_barne akabera
- h5-2_hormigoi armatzuko losa
- h5-3_lurrun hesia
- h5-4_morteroa
- h5-5_lamina iragazgaitza
- h5-6_morteroa
- h5-7_zeharkako norabideko egurrezko taulak
- h5-8_luzetarako egurrezko taulak

*Musika Plazara igotzeko harmaila, eraikineko makina gela baten ganean kokatzen da. Ondorioz, harmailak isolatzailerik ez izatea proposatu da, ez baita girotu behar azpialdeko espazioa. Harmailako kota deberdinak hormigoizko blokez egingo dira eta egurrezko taulaz bukatuko dira.



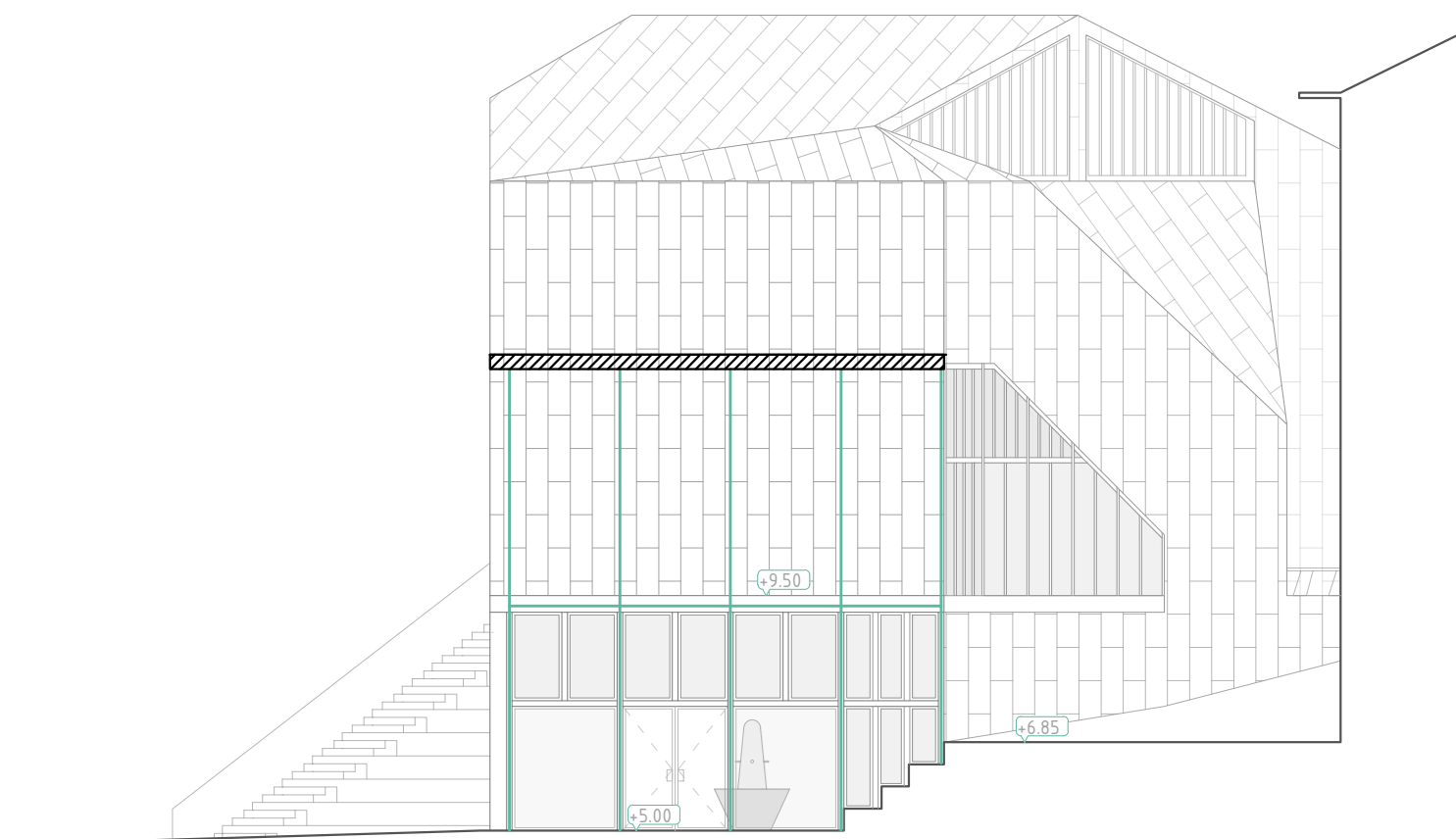
EKIALDEKO ALTXAERA



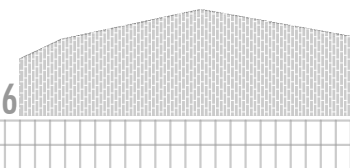
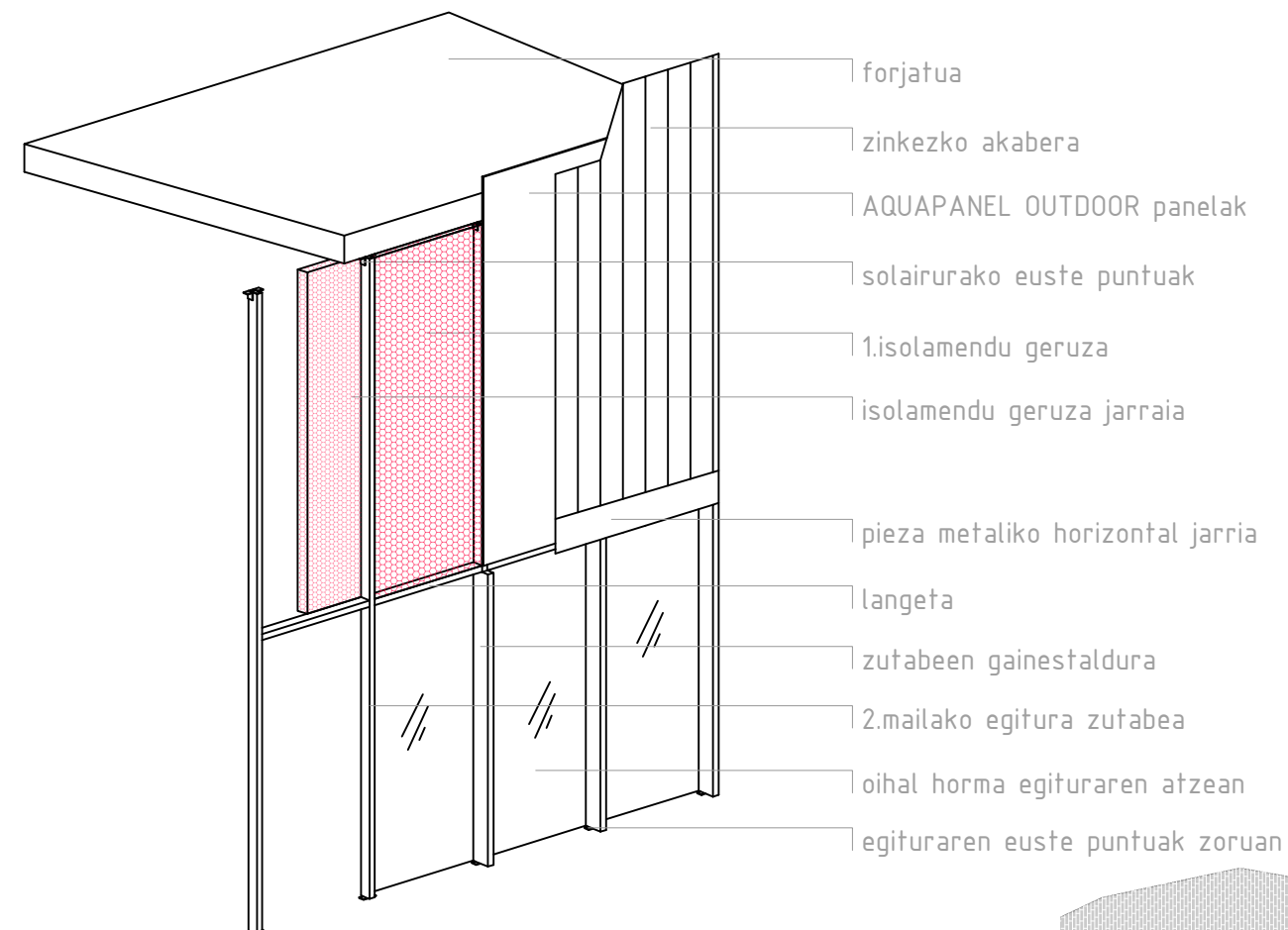
Eraikinaren behe solairuko fatxada oihal horma bat da nagusiki. Musika Plaza azpialdeko zonaldean oihal horma lurretik plazako solairuraino iritsiko litzateke, 4,5 m inguruko altuera izanez. Leiho hauek gilotina erara irekitzen dira.

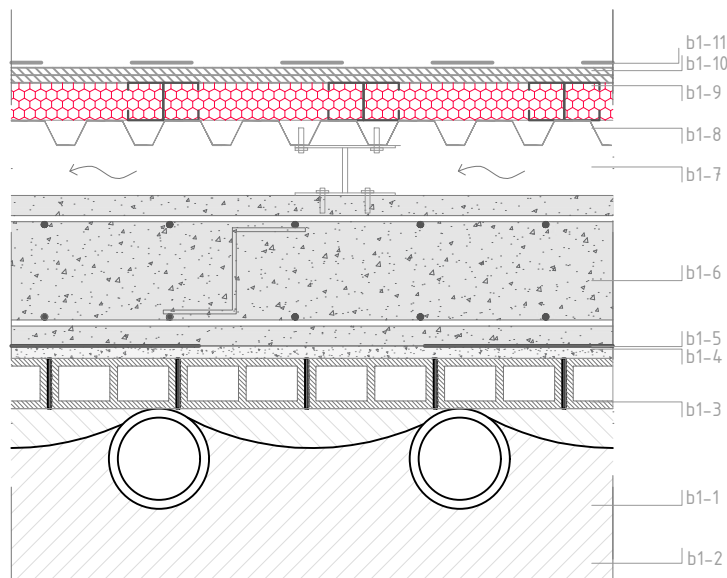
Bolumeneko behe solairuko oihal hormak, aldiz, altuera handiagoa dauka eta gainera bi altueratako espazioa denez, oihal hormaren gaineko fatxadari euste puntu bat falta ziazkio. Hori dela eta, 2.mailako egitura bat proposatu da, oihal hormako monfanteen barnean zutabe metaliko laukizuzenak barneraturik. Altxaeretan irudikatzen da 2.mailako egituraren diseinua. Zutabeen erdialdean langeta metalikoa jarriko litzateke, goiko fatxada zatia eutsiz bere gainean. Egitura metalikoaren atzeko planoan kokatuko litzateke oihal horma, eta 2.mailako egitura oihal hormako markoen barneandean geratuko litzateke, alde guztietatik babestuta. Goiko fatxadan, 2 isolatzaile orri daude: alde batetik jarria egituraren atzealdean, oihal hormaren planoan; eta bestea zutabeen artean. Zutabeen kanpoaldetik AQUAPANEL OUTDOOR panelak kokatzen dira, KNAUF sistemaren parte izanik. Azkenik zinkeko akabera jartzen da, taulamentu baten gainean eta hau arrastrel batzuen gainean eutsia, aire ganbara bat sortuz zinkaren atzealdean. Azkenik, bolumenean oihal horma eta fatxadaren artean zinkeko pieza metaliko horizontal bat jarriko litzateke, oinarri gisa bolumen guztiak zehar.

IPARRALDEKO ALTXAERA



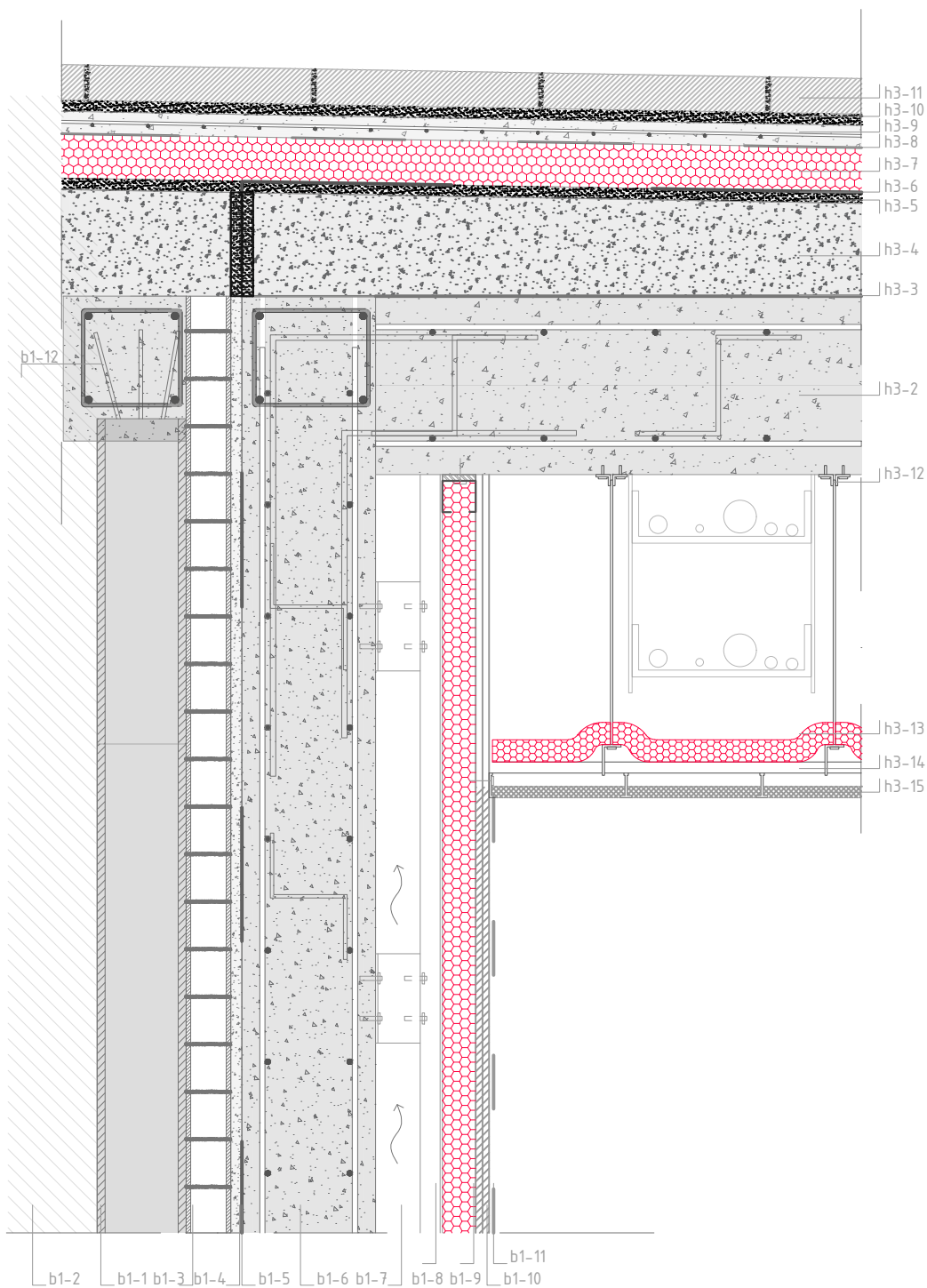
OIHAL HORMAREN 3d DESPIEZA



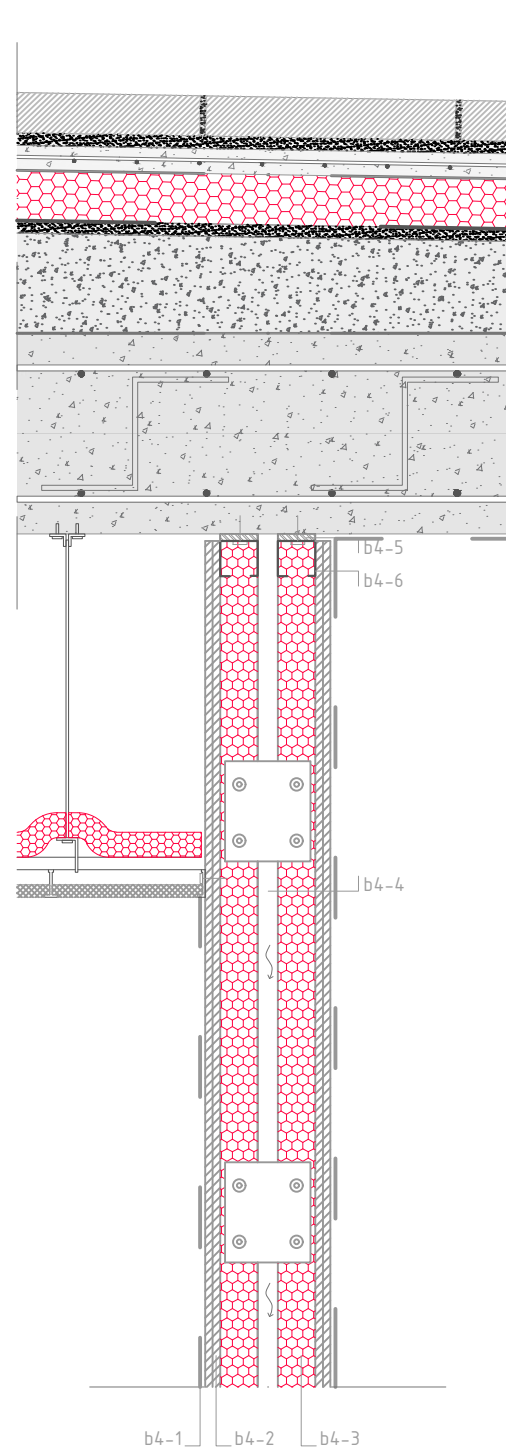


D4-Soto-horma-xehetasun horizontala

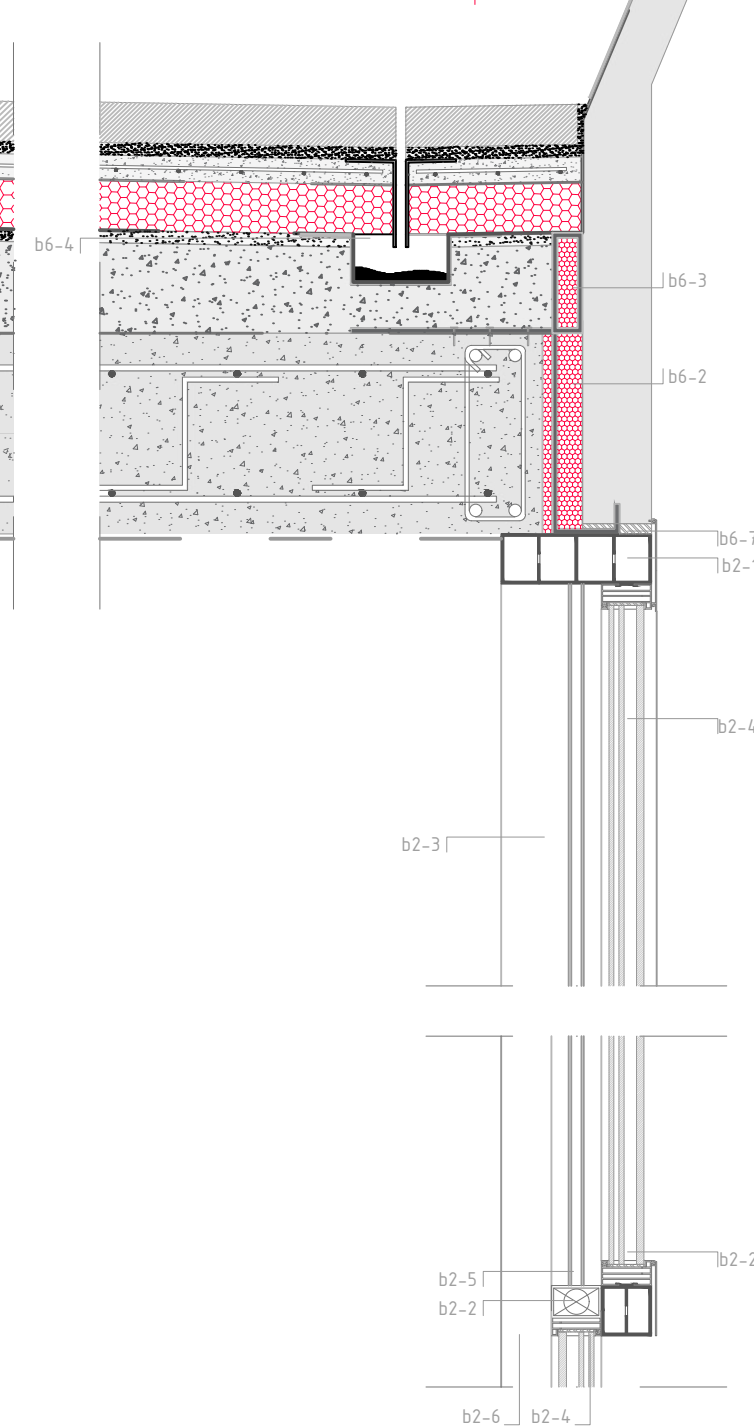
D1-Soto-hormaren goiko puntua



D2-Barne banaketaren goiko puntua



D3-Baranda eserleku, plaza eta fatxada



b1_Soto horma

- b1-1_ altzaituzko mikropiloteak
- b1-2_lurra
- b1-3_hormigoi blokezko tabikea
- b1-4_mortero kapa, erregularizazioa
- b1-5_iragazgaitza
- b1-6_hormigoi armatzuko soto horma
- b1-7_aire ganbara eta ur bilketa
- b1-8_fxapa metalikoa hormara puntualki eutsia
- b1-9_isolamendua eta montantea
- b1-10_AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b1-11_barne akabera
- b1-12_mikropilote burua

b2_Oihal-horma

- b2-1_langeta
- b2-2_leihoen markoa
- b2-3_leiho mugitzeko errailak
- b2-4_beira hirukoitzta
- b2-5_mugimendu langeta
- b2-6_montanteak

b5_Barne banaketak

- b4-1_barne akabera
- b4-2_AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b4-3_isolamendua eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostremendua
- b4-5_banda elastikoa
- b4-6_kanal metalikoa

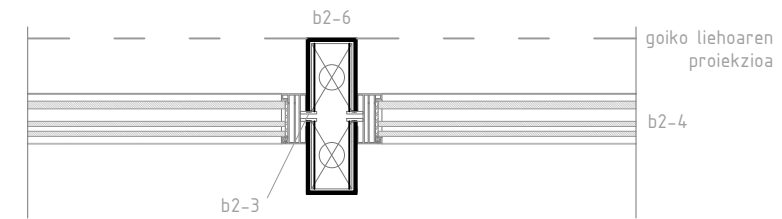
b6_Barandila eserlekua

- b6-1_hormigoi aurrefabrikatuzko elementua
- b6-2_isolamendua
- b6-3_euste puntu lineal metalikoa
- b6-4_erreten lineal metalikoa
- b6-5_egur akabera
- b6-6_iluminazioa
- b6-7_banda elastikoa

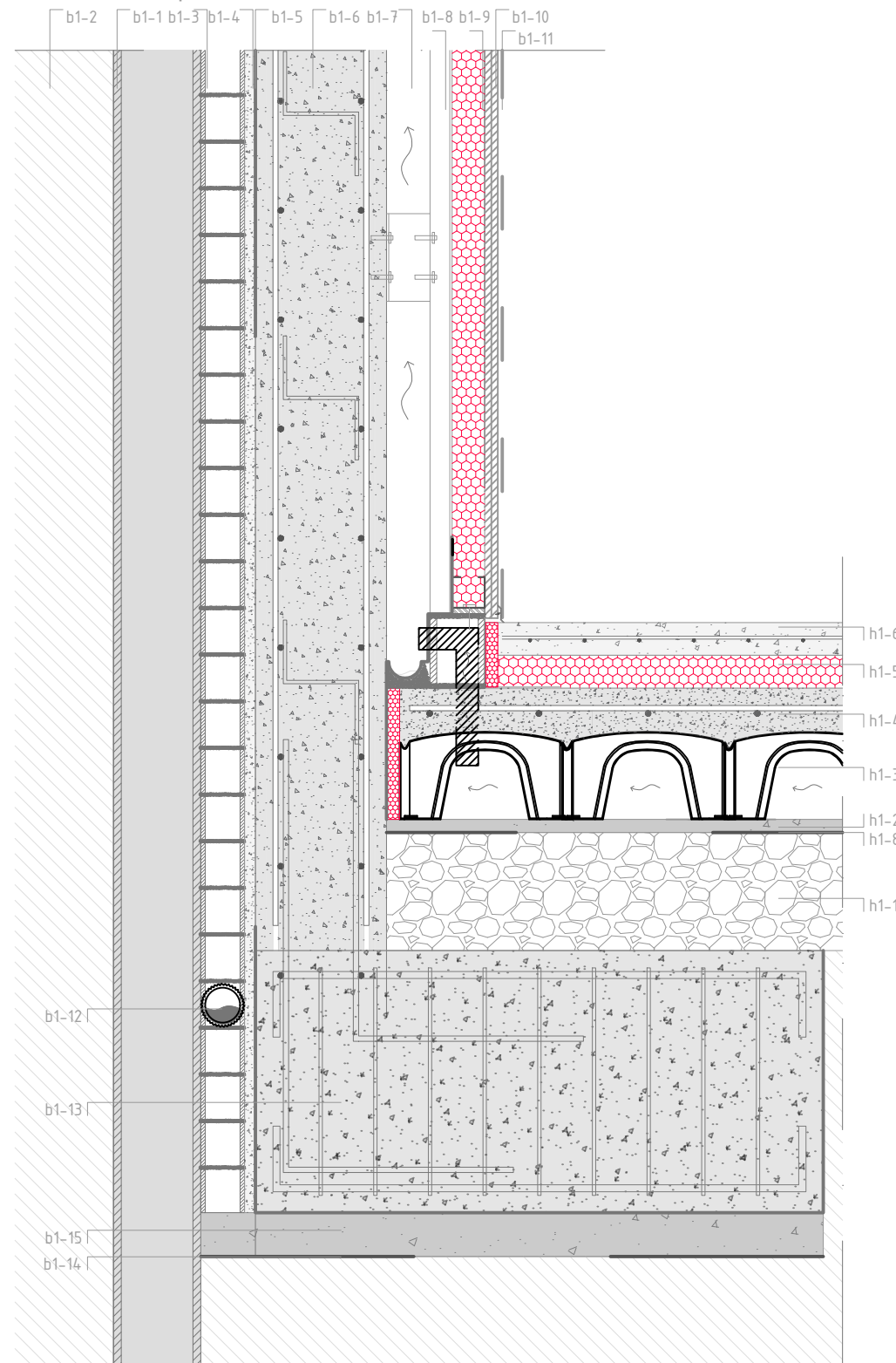
h3_Plazako zoria

- h3-1_barne akabera
- h3-2_hormigoi armatzuko losa
- h3-3_lurrun hesia
- h3-4_hormigoi arindua malda egiteko
- h3-5_morteroa
- h3-6_lamina iragazgaitza
- h3-7_isolamendua
- h3-8_puntzonaketa aurkako lamina
- h3-9_hormigoizko banaketa geruza
- h3-10_morteroa
- h3-11_hormigoi aurrefabrikatuzko piezak
- h3-12_sabai faltsuaren euste puntua
- h3-13_isolamendua
- h3-14_perfil horizontalak
- h3-15_sabai faltsu plakak

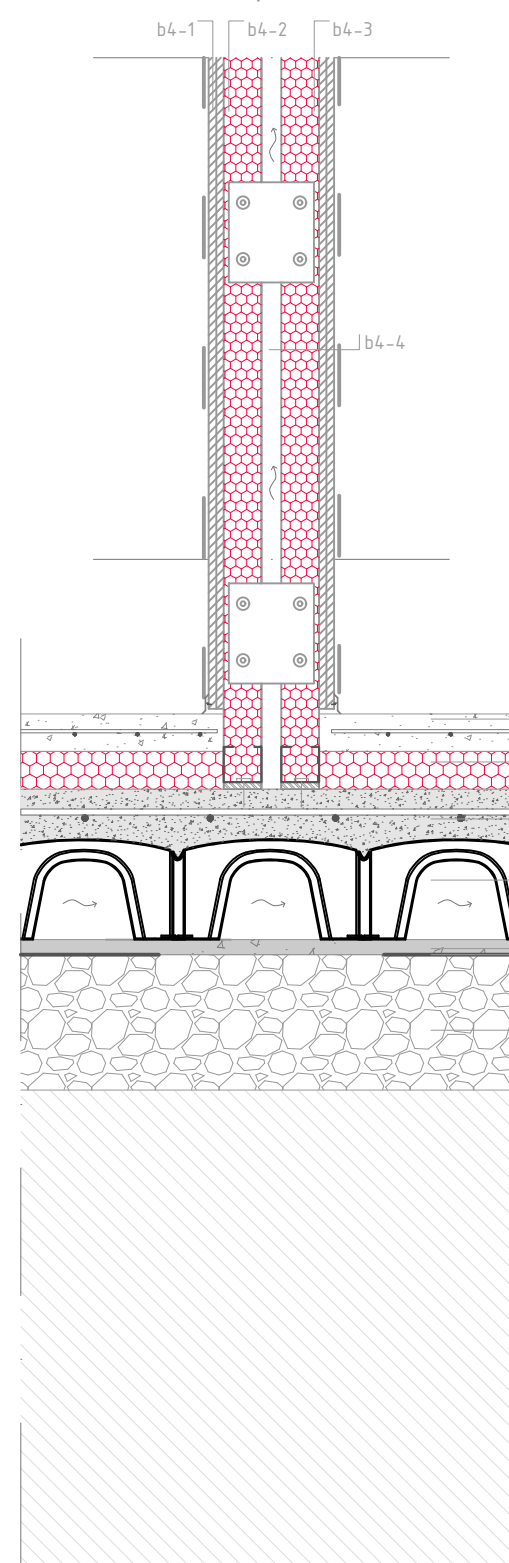
D8-Oihal hormaren montanteak-xehetasun horizontala



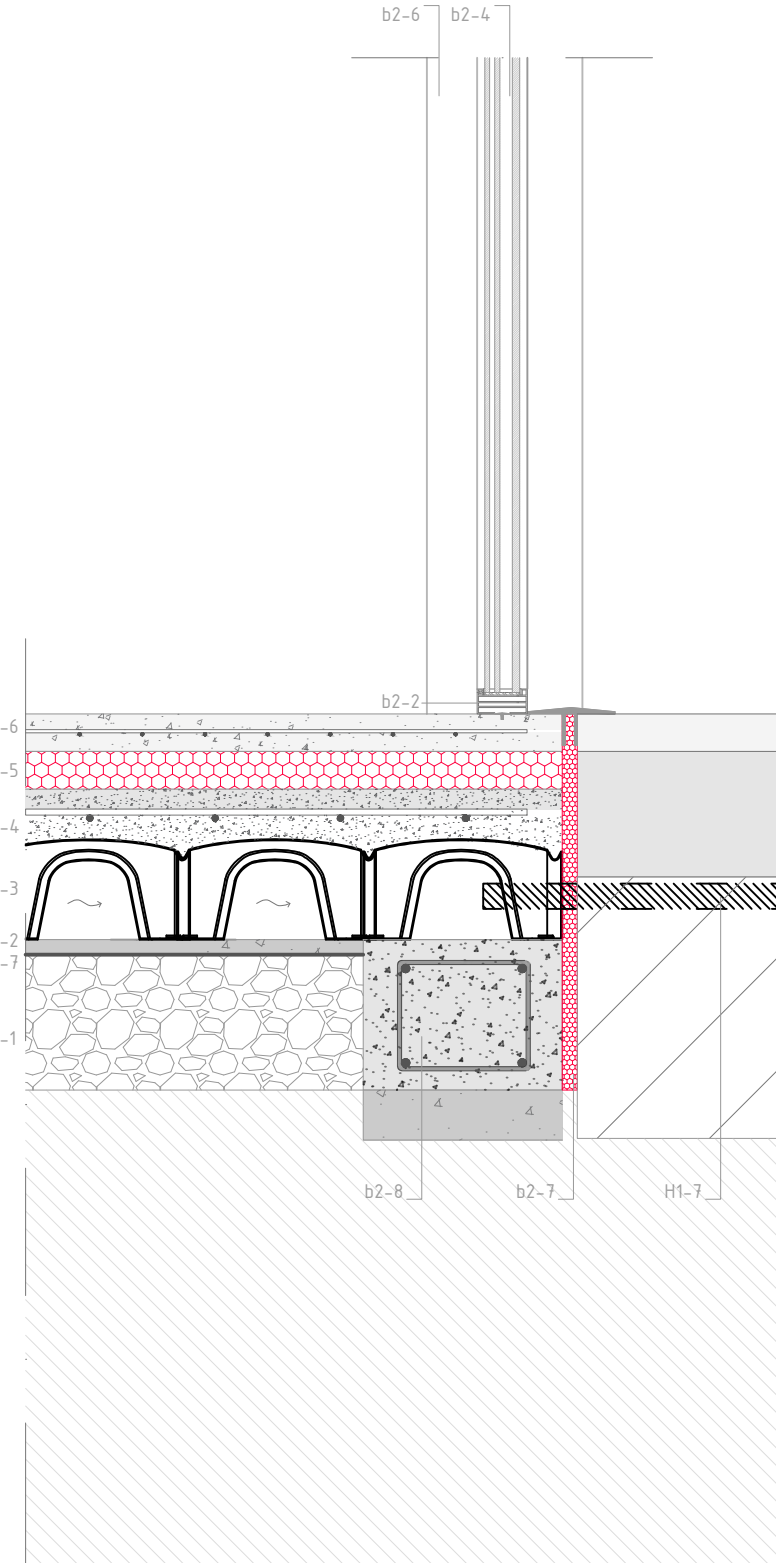
D5-Soto-hormaren zapata eta zolarria



D6-Barne banaketaren beheko puntua



D7-Zolarri eta oihal horma



b1_Soto horma

- b1-1_hormigoiez betefako altzaituzko mikorpiloteak
- b1-2_legarra
- b1-3_hormigoi blokezko tabikea
- b1-4_mortero kapa, erregularizazioa
- b1-5_iragazgaitza
- b1-6_hormigoi armatuzko soto horma
- b1-7_aire ganbara eta ur bilketa
- b1-8_txapa metalikoa hormara puntualki eutsia
- b1-9_isolamendua eta montantea
- b1-10_AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b1-11_barne akabera
- b1-12_drenaia tutua hormigoi bloke artean
- b1-13_hormako zapata lineala
- b1-14_geotextil lamina
- b1-15_garbiketa hormigoia

b2_Oihal-horma

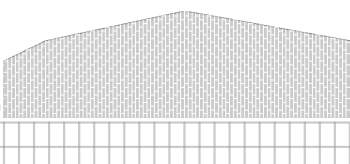
- b2-1_langeta
- b2-2_leihoen markoa
- b2-3_leiho mugitzeko errailak
- b2-4_beira hirukoitzta
- b2-5_mugimendu langeta
- b2-6_montanteak
- b2-7_dilatazio juntura
- b2-8_fatxada eusteko zapata lineala

b5_Barne banaketak

- b4-1_barne akabera
- b4-2_AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b4-3_isolamendua eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostamendua
- b4-5_banda elastikoa
- b4-6_kanal metalikoa

h1_Zolarria

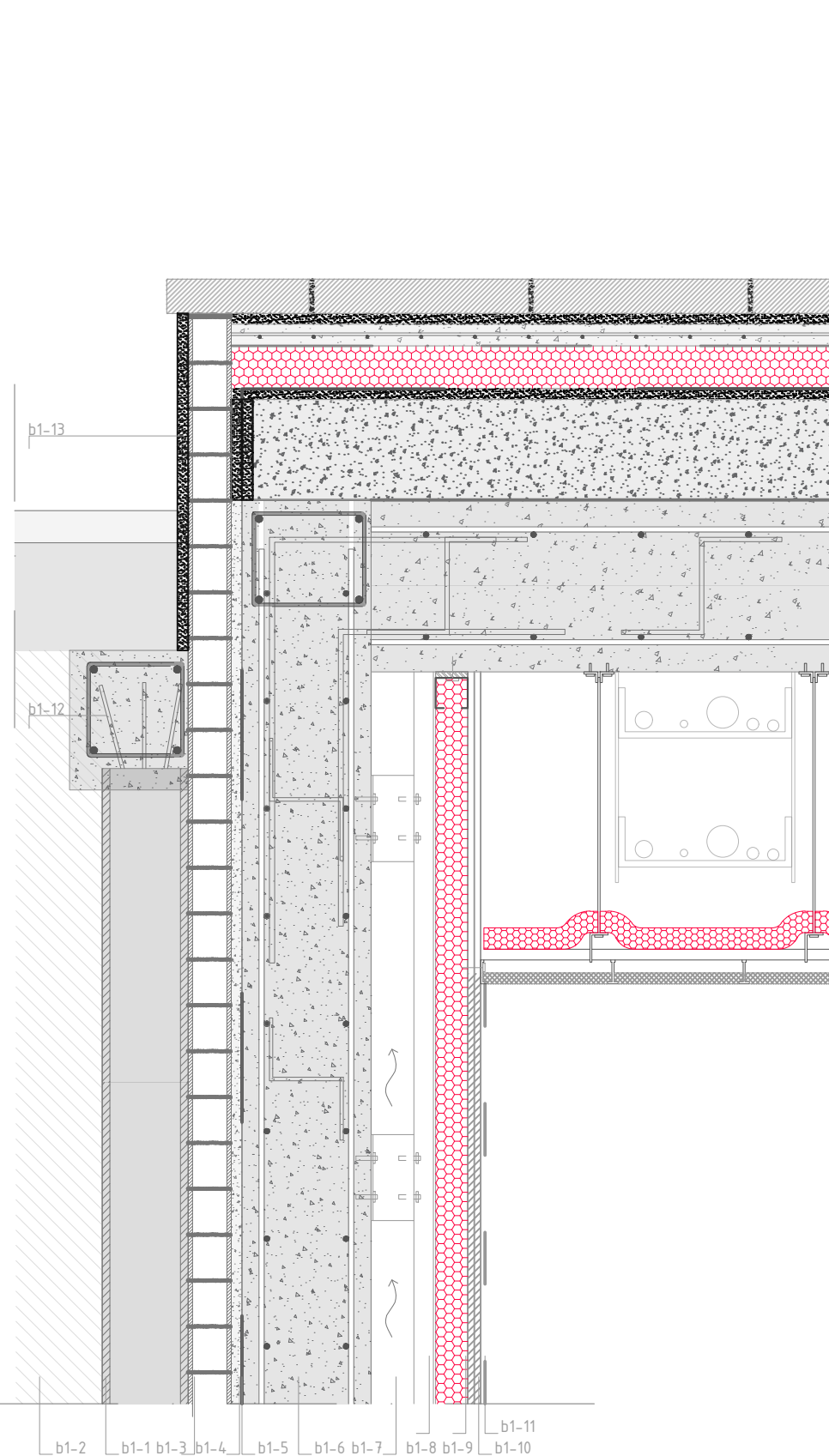
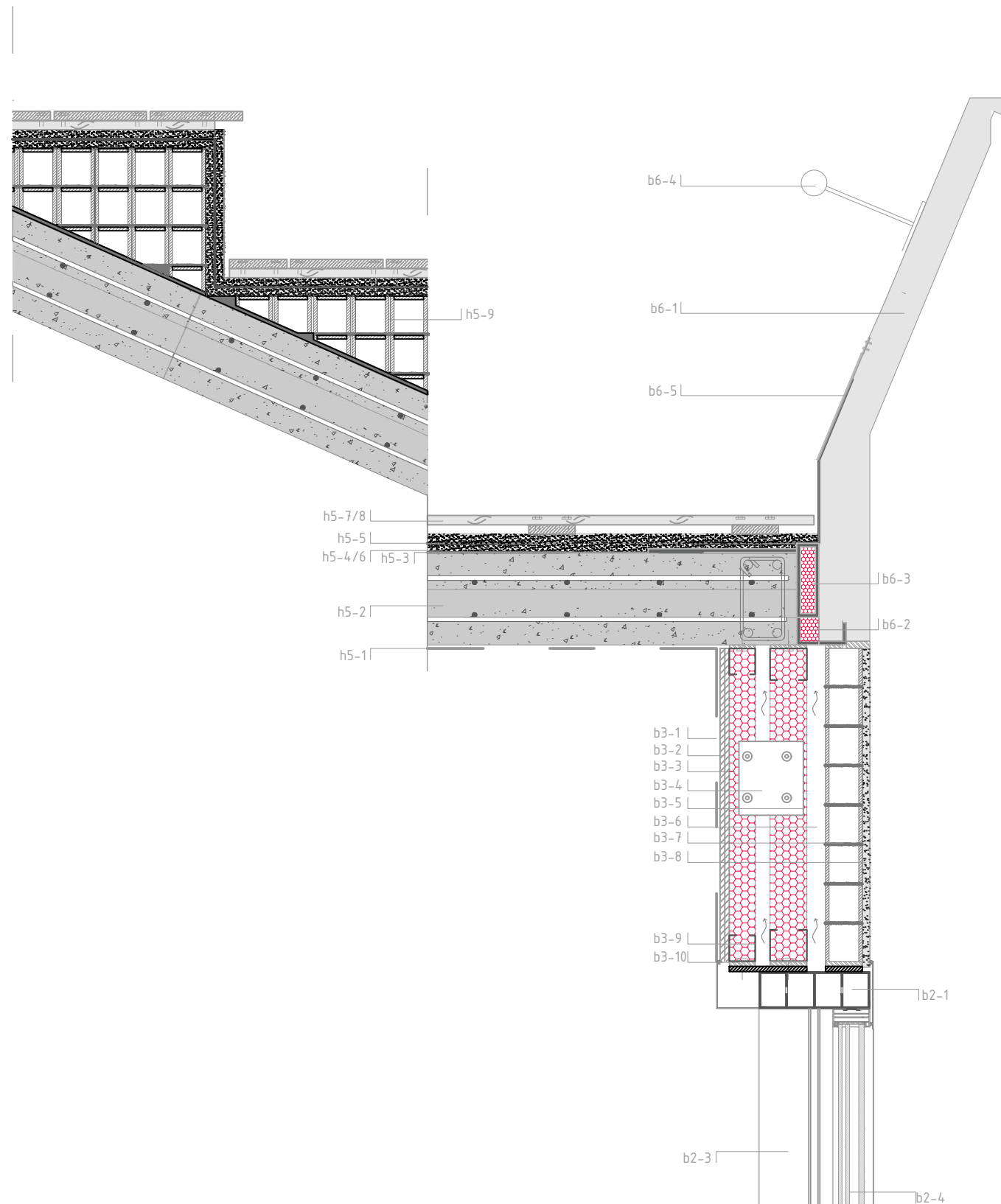
- h1-1_legar konpaktatua
- h1-2_garbiketa hormigoia
- h1-3_aireztapen ganbera eta igluak
- h1-3_igluak
- h1-4_hormigoi armatuzko zolarria
- h1-5_isolamendua
- h1-6_hormigoi pulituzko zoladura
- h1-7_kamararen aireztapena
- h1-8_geotextil lamina



D11-Harmaila

D10-Hormigoizko fatxada eta harmaila

D11-Soto-horma, solairu eta kale kota



b1_Soto horma

- b1-1_ altzaituzko mikorpiloteak
- b1-2_ legarra
- b1-3_ hormigoi blokezko tabikea
- b1-4_ mortero kapa, erregularizazioa
- b1-5_ iragazgaitza
- b1-6_ hormigoi armatzuko soto horma
- b1-7_ aire ganbara eta ur bilketa
- b1-8_ txapa metalikoa hormara puntualki eutsia
- b1-9_ isolamendua eta montantea
- b1-10_ AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b1-11_ barne akabera
- b1-12_ mikropilote burua
- b1-13_ morterozko akabera

b2_Oihal-horma

- b2-1_ langeta
- b2-2_ leihoen markoa
- b2-3_ leihoa mugitzeko errailak
- b2-4_ beira hirukoitza
- b2-5_ mugimendu langeta
- b2-6_ montanteak
- b2-7_ dilatazio juntura
- b2-8_ fatxada eusteko zapata lineala

b3_Hormigoizko horma

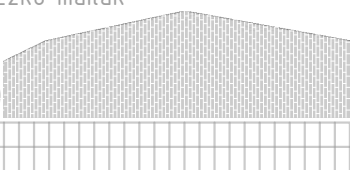
- b3-1_ barne akabera
- b3-2_ igeltzu panelak x2
- b3-3_ isolamendu eta montantea
- b3-4_ separazioa eta arriostremendua
- b3-5_ isolamendua eta montantea
- b3-6_ aire ganbara bentilatu gabea
- b3-7_ hormigoi blokezko horma
- b3-8_ mortero akabera
- b3-9_ kanalak
- b3-10_ banda elastika

b6_Barandila eserlekua

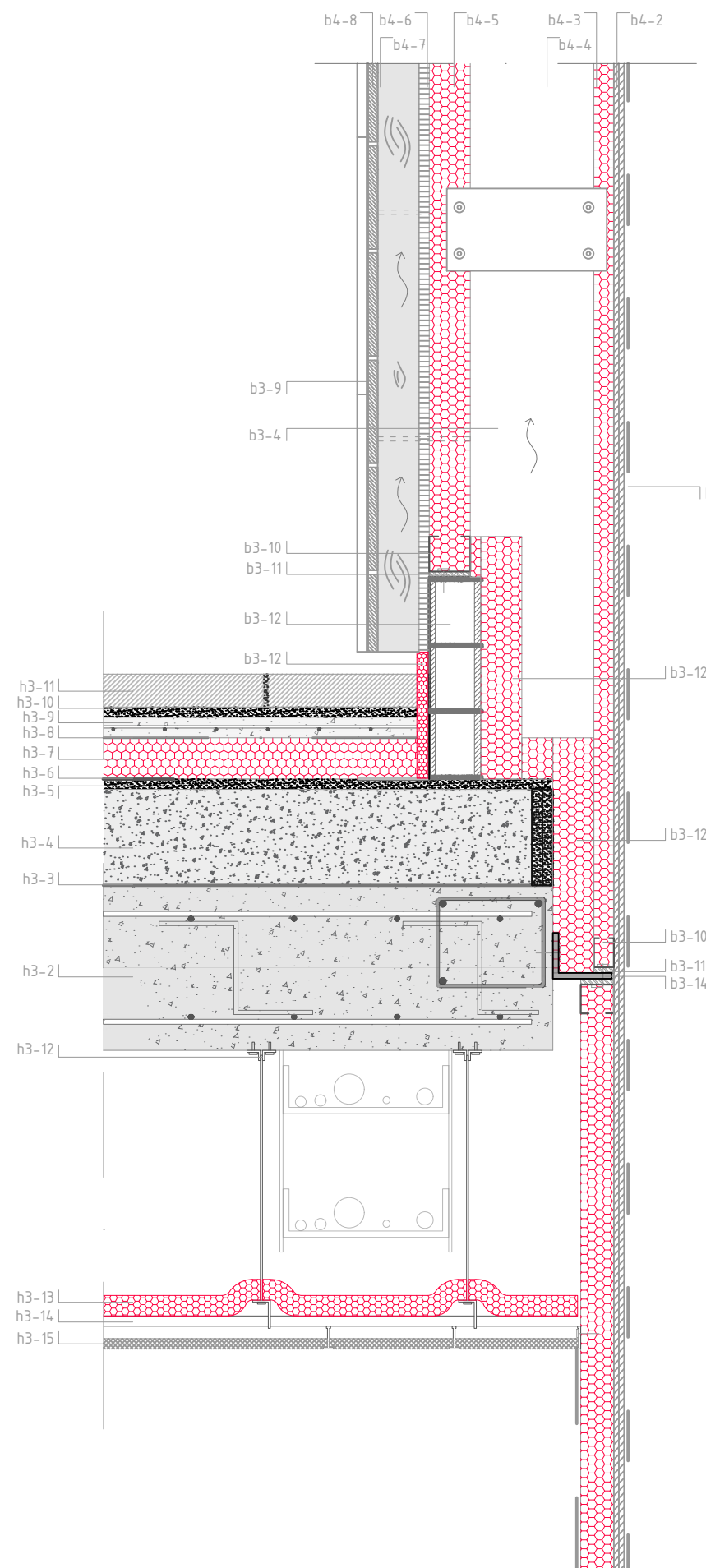
- b6-1_ hormigoi aurrefabrikatuzko elementua
- b6-2_ isolamendua
- b6-3_ euste puntu lineal metalikoa
- b6-4_ egurrezko esku banda
- b6-5_ pieza metalikoa

h5_Harmaila

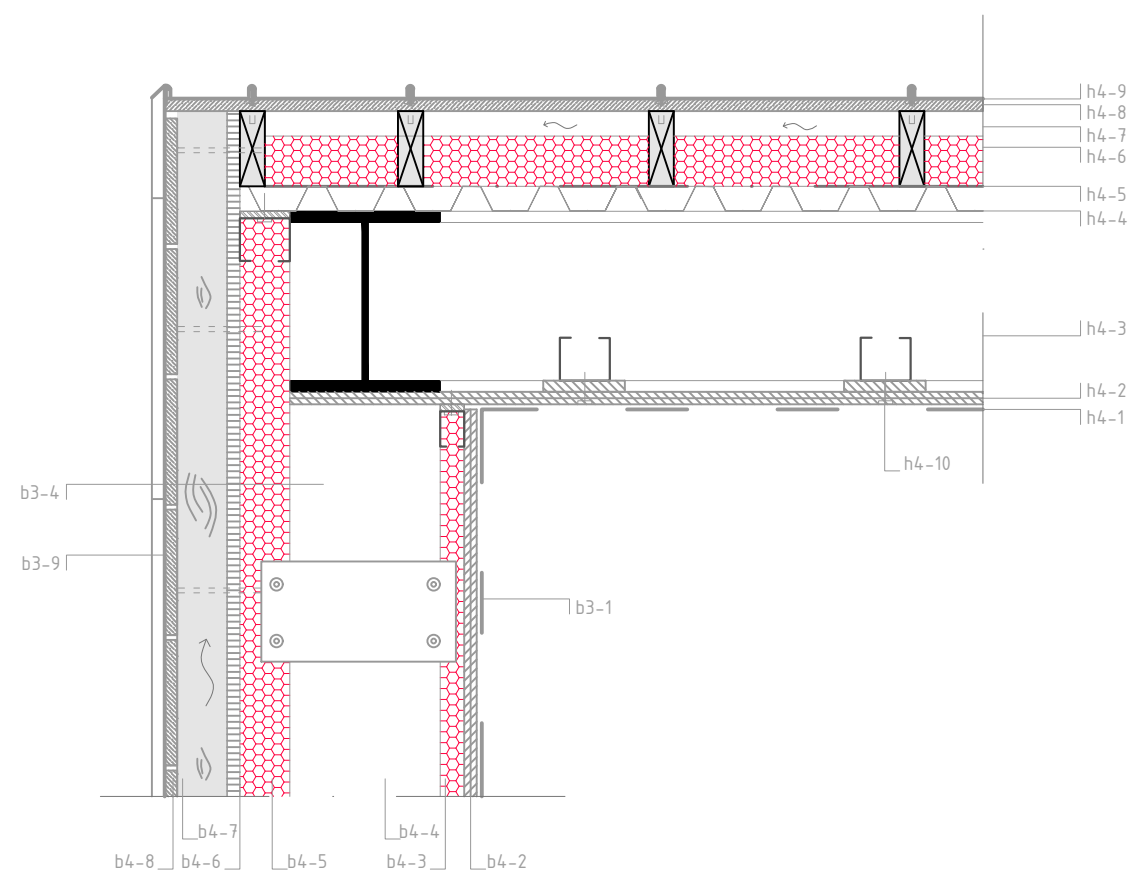
- h5-1_ barne akabera
- h5-2_ hormigoi armatzuko losa
- h5-3_ lurrun hesia
- h5-4_ morteroa
- h5-5_ lamina iragazgaitza
- h5-6_ morteroa
- h5-7_ zeharkako norabideko egurrezko taulak
- h5-8_ luzetarako egurrezko taulak
- h5-9_ hormigoi blokezko mailak



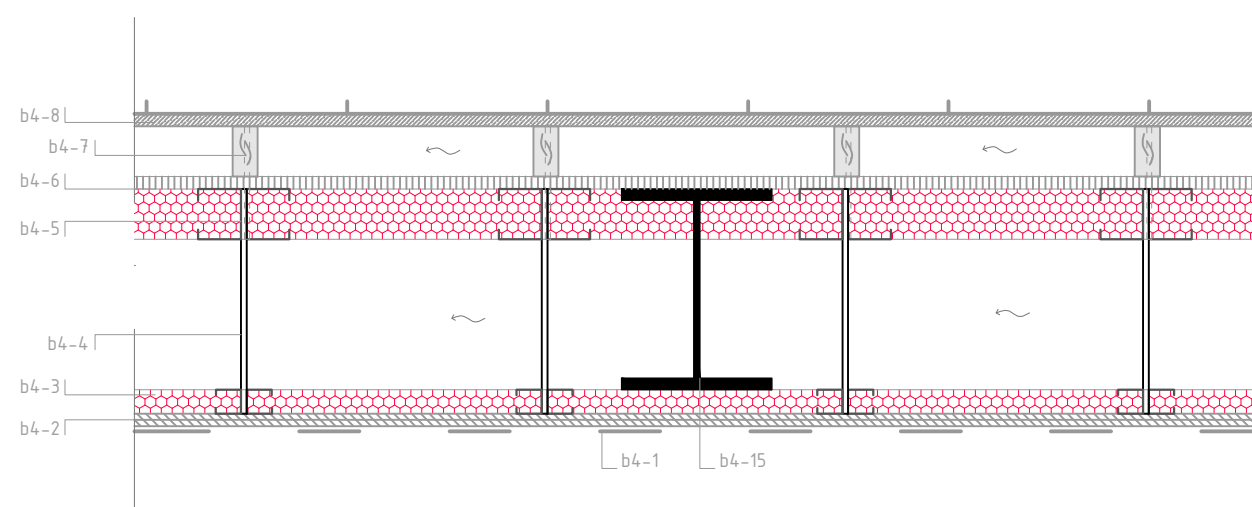
D12-Musika Plaza eta fatxada



D14-Fatxadaren goiko izkina eta habea (HEB 360)



D13-Fatxada eta zutabea (HEB 400)-xehetasun horizontala



b4_Fatxada

- b4-1_barne akabera
- b4-2_igeltzu panelak x2
- b4-3_isolamendu eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostremendua
- b4-5_isolamendua eta montantea
- b4-6_AQUAPANEL OUTDOOR panela
- b4-7_aire ganbara eta egurrezko montanteak
- b4-8_egurrezko taulak
- b4-9_zink-ezko kanpo akabera
- b4-10_kanal metalikoa
- b4-11_banda elastikoa
- b4-12_hormigoi blokezko hormatxoa
- b4-13_separazio geruza eta isolamendua
- b4-14_bigarren mailako egitura metalikoa
- b4-15_egiura metalikoa

b5_Barne banaketak

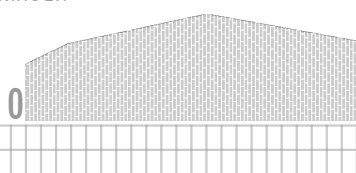
- b4-1_barne akabera
- b4-2_AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b4-3_isolamendua eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostremendua
- b4-5_banda elastikoa
- b4-6_kanal metalikoa

h3_Plazako zorua

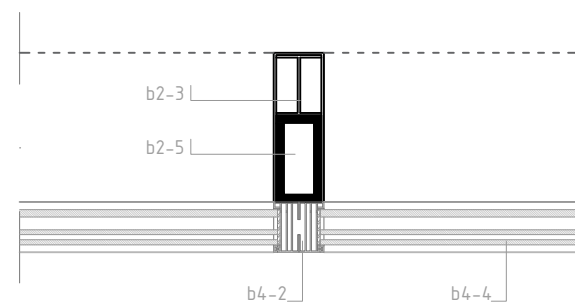
- h3-1_barne akabera
- h3-2_hormigoi armatzuko losa
- h3-3_lurrin hesia
- h3-4_hormigoi arindua malda egiteko
- h3-5_morteroa
- h3-6_lamina iragazgaitza
- h3-7_isolamendua
- h3-8_puntzonaketa aurkako lamina
- h3-9_hormigoizko banaketa geruza
- h3-10_morteroa
- h3-11_hormigoi aurrefabrikatuzko piezak
- h3-12_sabai faltsuaren euste puntua
- h3-13_isolamendua
- h3-14_perfil horizontaltak
- h3-15_sabai faltsu plakak

h4_Estalkia

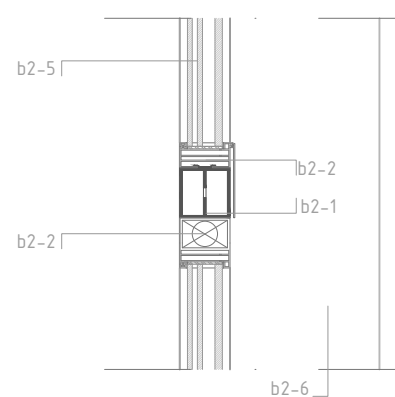
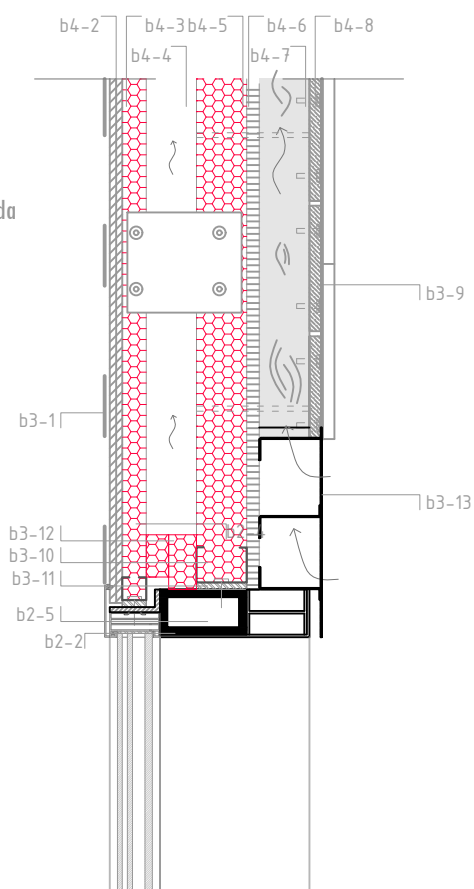
- h4-1_barne akabera
- h4-2_igeltzu panelak x2
- h4-3_aire ganbara eta habexka metalikoak
- h4-4_txapa grekatua
- h4-5_lurrin hesia
- h4-6_isolamendua eta rastrelak
- h4-6_aire ganbara eta egurrezko rastrelak
- h4-8_egurrezko taulak
- h4-9_zink-ezko kanpo akabera
- h4-10_kanal metalikoak



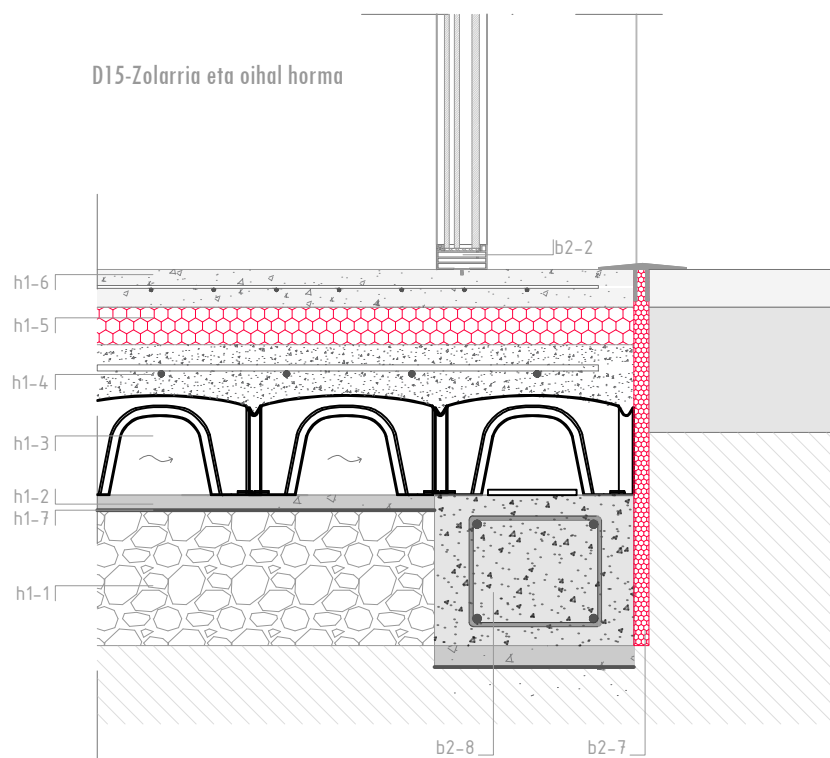
D16-Oihal hormaren montanteak eta 2.mailako egitura-xehetasun horizontala



D17-Oihal horma eta fatxada



D15-Zolarria eta oihal horma



b4_Fatxada

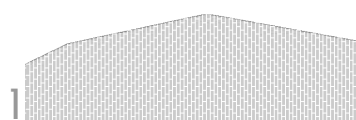
- b4-1_barne akabera
- b4-2_igeltzu panelak x2
- b4-3_isolamendu eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostremendua
- b4-5_isolamendua eta montantea
- b4-6_AQUAPANEL OUTDOOR panela
- b4-7_aire ganbara eta egurrezko montanteak
- b4-8_egurrezko taulak
- b4-9_zink-ezko kanpo akabera
- b4-10_kanal metalikoa
- b4-11_banda elastikoa
- b4-12_separazio geruza eta isolamendua
- b4-13_txapa metaliko zulatua

b2_Oihal-horma

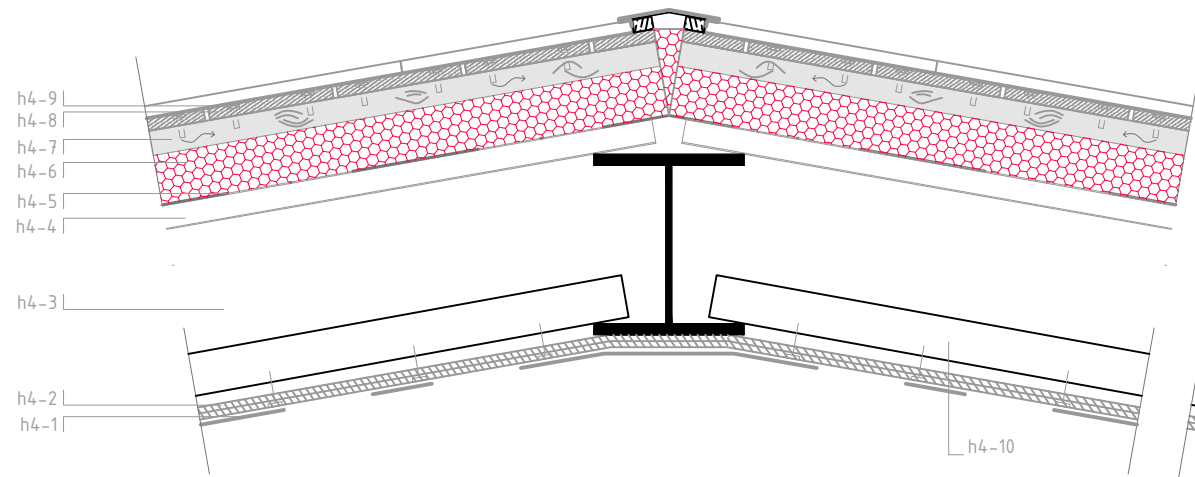
- b2-1_langeta
- b2-2_leihoen markoa
- b2-3_montantearen karkasa
- b2-4_beira hirukoitza
- b2-5_perfil metaliko egiturak
- b2-6_montanteak
- b2-7_dilatazio juntura
- b2-8_fatxada eusteko zapata lineala

h1_Zolarria

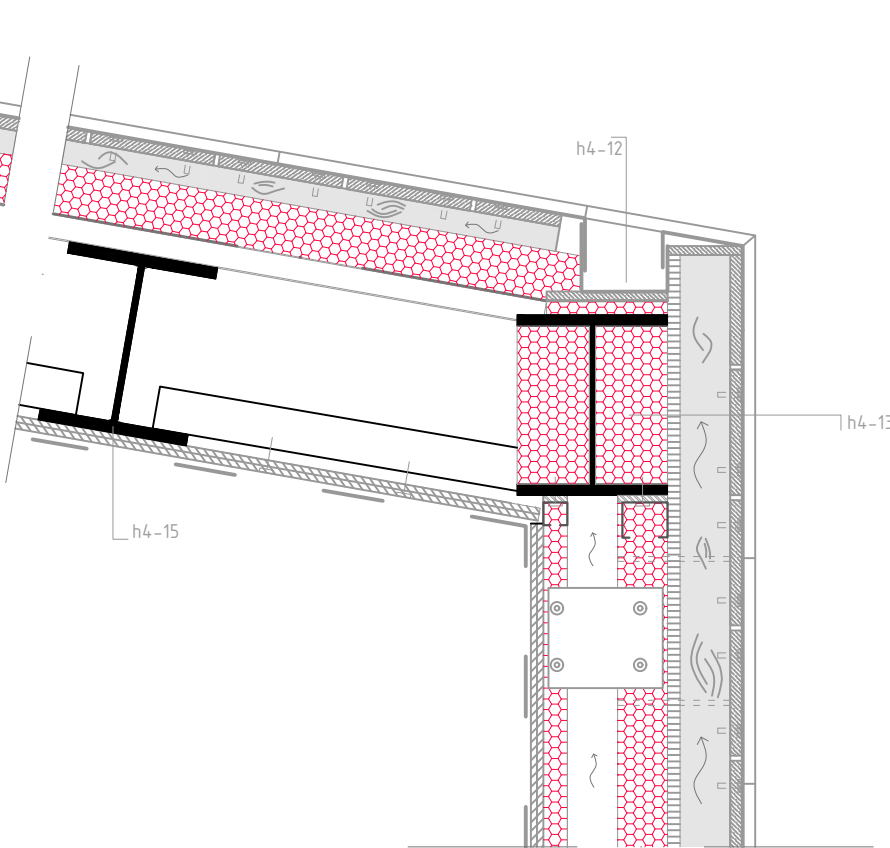
- h1-1_legar konpaktatua
- h1-2_garbiketa hormigoia
- h1-3_aireztapen ganbera eta igluak
- h1-3_hormigoi armatuzko zolarria
- h1-4_isolamendua
- h1-5_hormigoi pulituzko zoladura
- h1-6_kamararen aireztapena
- h1-7_geotextil lamina



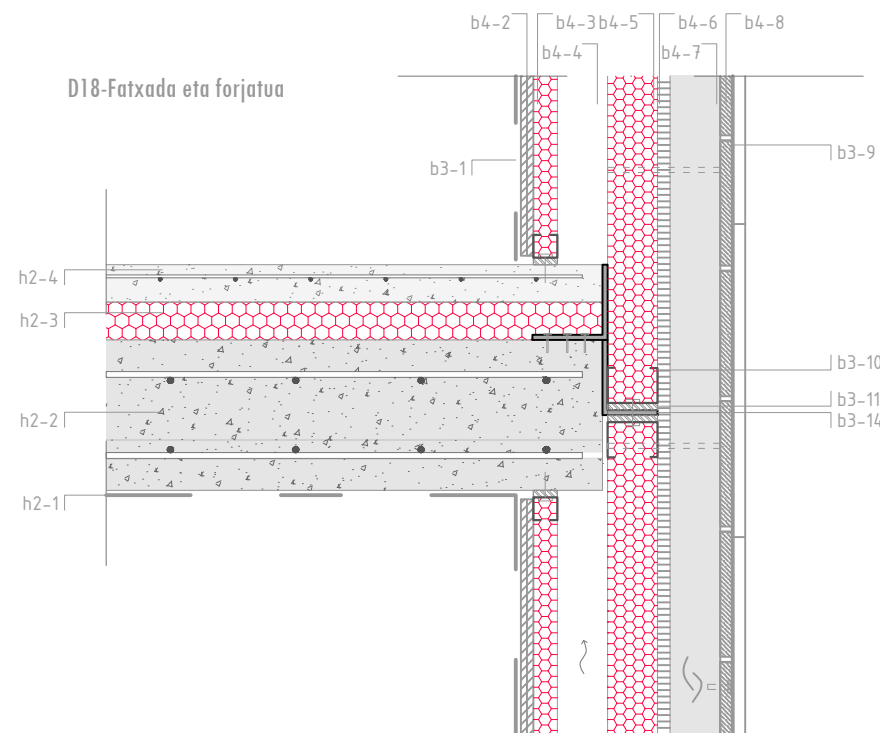
D20-Gailurra



D19-Erretena



D18-Fatxada eta forjatua



b4_Fatxada

- b4-1_barne akabera
- b4-2_igeltzu panelak x2
- b4-3_isolamendu eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostremendua
- b4-5_isolamendua eta montantea
- b4-6_AQUAPANEL OUTDOOR panela
- b4-7_aire ganbara eta egurrezko montanteak
- b4-8_egurrezko taulak
- b4-9_zink-ezko kanpo akabera

h2_Zorua

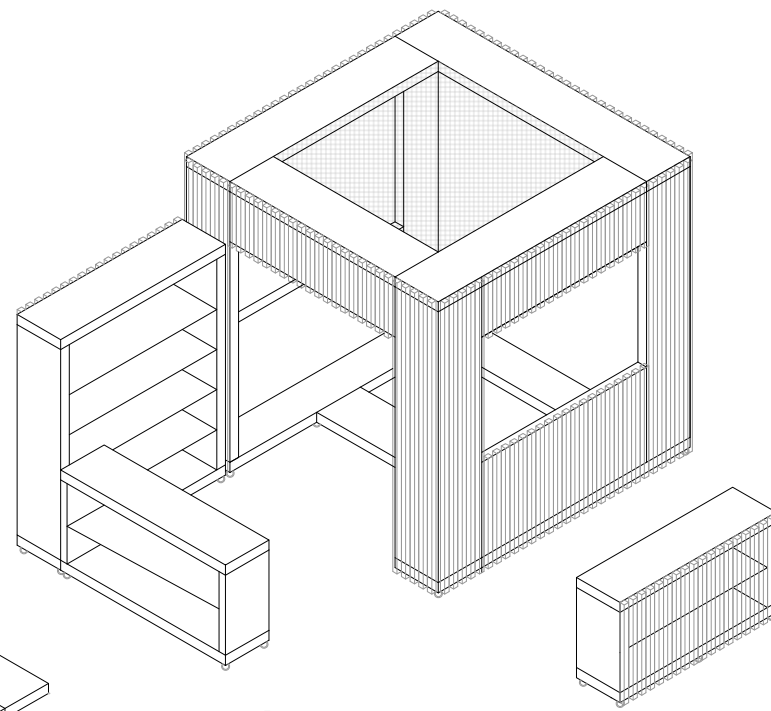
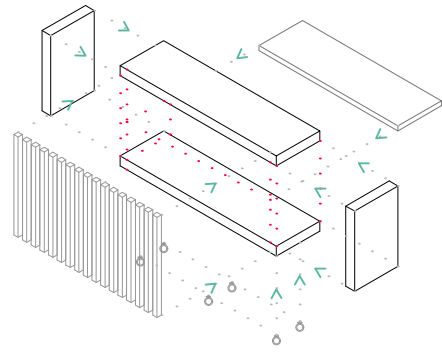
- h2-1_barne akabera
- h2-2_hormigoi armatuzko losa
- h2-3_isolamendua
- h2-4_hormigoi pulituzko zoladura

h4_Estalkia

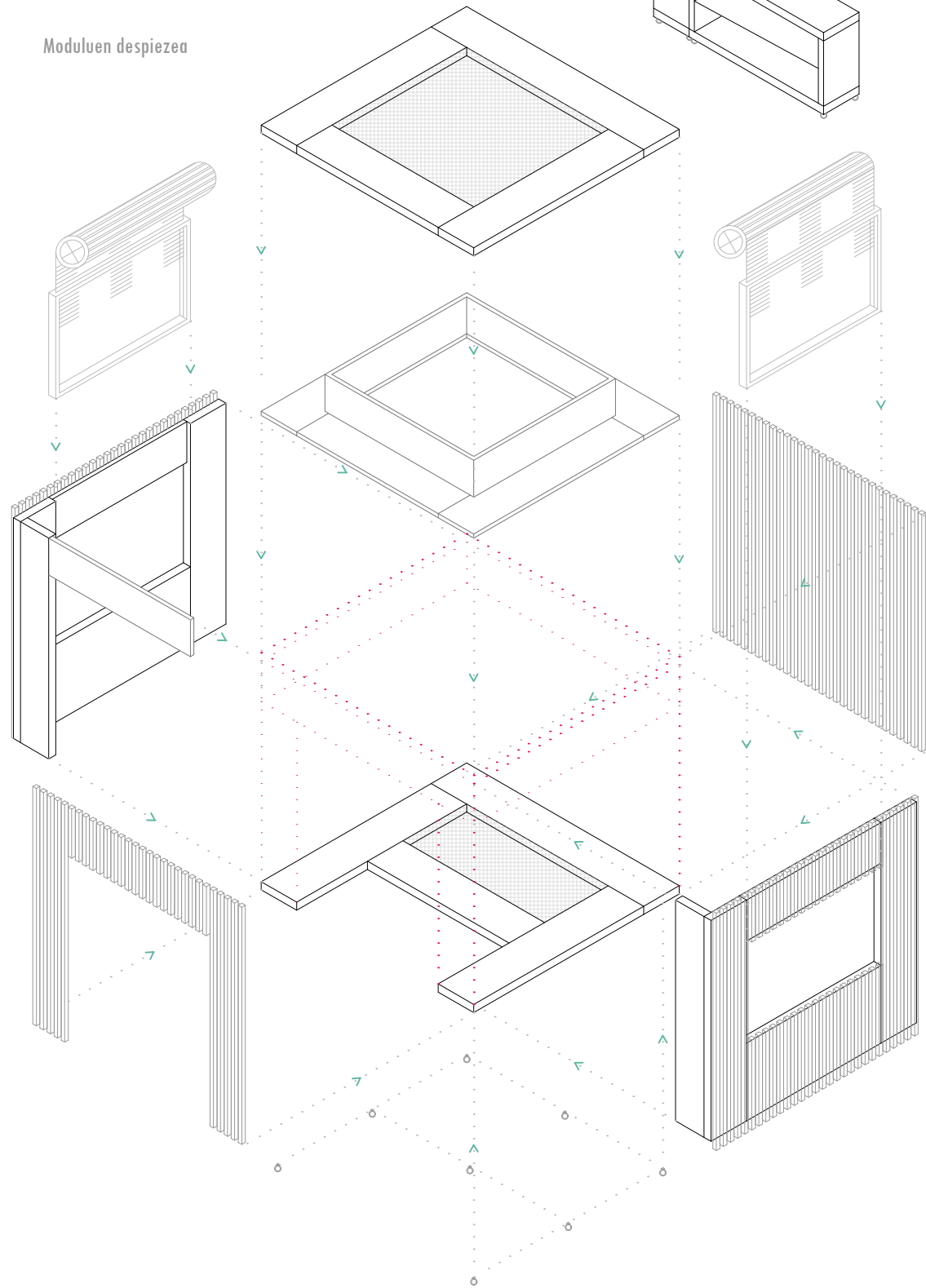
- h4-1_barne akabera
- h4-2_igeltzu panelak x2
- h4-3_aire ganbara eta habexka metalikoak
- h4-4_txapa grekatua
- h4-5_lurrun hesia
- h4-6_isolamendua eta rastrelak
- h4-6_aire ganbara eta egurrezko rastrelak
- h4-8_egurrezko taulak
- h4-9_zink-ezko kanpo akabera
- h4-10_kanal metalikoa
- b4-11_banda elastikoa
- h4-12_erreten lineala
- h4-13_separazio geruza eta isolamendua
- h4-14_bigarren mailako egitura metalikoa
- h4-15_egitura metalikoa

e 1:75

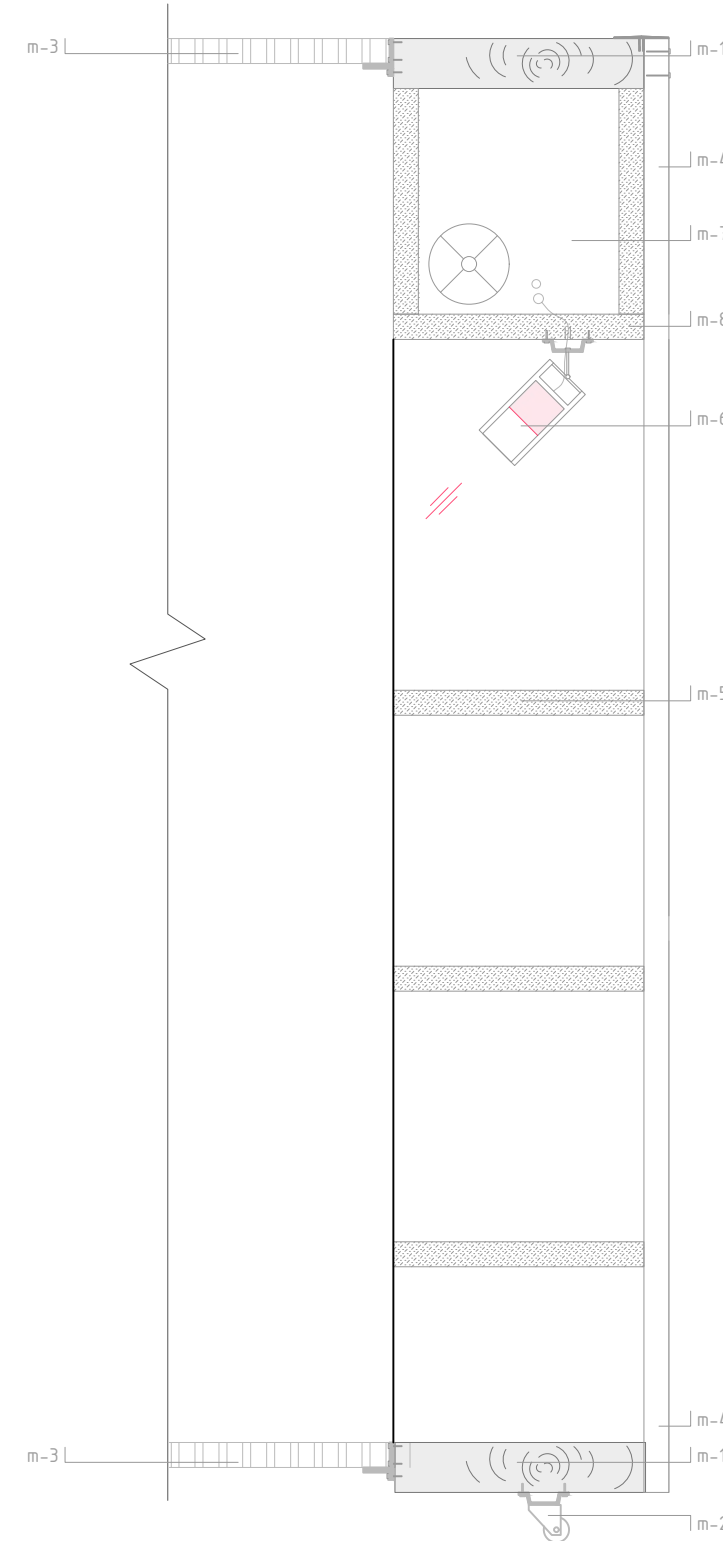
Merkatuko mahai mugikorrak



Moduluen despiezea



Xehetasuna

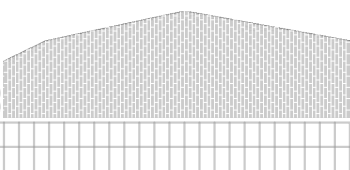


Eraikinaren barneko modulu mugikorrak, merkatu postu gisa eta erabilera anitzeko espazio gisa funtzionatu dute. Modulu mugikor hauek egurrezkoak izango dira, hormigoizko gainerako eraikinaren atal sendoekin kontraste bat sortuz eta berotasuna emanez espazioari.

Modulu hauen eraikuntza goi eta beheko moduluen "solairuak" sortzea proposatzen da CLT panelez bidez perimetroan eta lurzoru eta sabai zulatu bat sortuz argi eta airea pasatzeko ahalmenarekin. Moduluko bi alde CLT panelez osatzen dira eta gainerako biak egurrezko arrastrelaz estaliko dira, azal ez jarrai bat sortuz, kanpo barne ikuspegiak.

m_Modulu mugikorrak

- : m-1_CLT 100mm panelak
- : m-2_gurpilak
- : m-3_lurzoru zulatu metalikoa
- : m-4_arrastrelak
- : m-5_egurrezko apalategiak
- : m-6_argiztapena
- : m-7_instalazio eta kajoiak
- : m-8_OSB panelak



3.- DB-CTE_HS JUSTIFIKAPENA

3.1.- HS1: HEZETASUNAREN KONTRAKO BABESA

1. ALDERDI OROKORRAK

Aplikazio esparruan dioen bezala, lurrarekin kontaktua duten hormei eta zoruei eta kanpoko airearekin kontaktua duten itxiturei (fatxadak eta estalkiak) aplikatu behar zaie atal hau.

2. DISEINUA

Diseinu egokia egin ahal izateko, lurraren ezaugarriak jakitea beharrezkoa da. Horretarako estudio geotekniko batean lortuko genituzkeen datuak bildu behar dira:

ESTUDIO GEOTEKNIKOA. Estudioa egin dela suposatzen dugu:

Maila freatikoa: 1.00 m - 1.90 m.

Lurra: Harea konpaktua.

Marruskadura angelua: $\phi = 30^\circ$

Elastizitate modulua: 30 MN/m²

Modulu presiometrikoa: 38 Kp/cm²

Balasto horizontalaren koefizientea: 3000 T/m³

Permeabilitate koefizientea: 10⁻⁴ m/s

Konpresio sinplera erresistentzia: 1.5 MPa

Sismizidade arriskua: Ez da kontuan hartzen

2.1. HORMAK

Eraikina erdi lurperatuta dago behe solairuan eta soto/mentsula horma dauka, perimetroaren erdia hartzean duena.

2.1.1. Iragazgaitasun maila:

Uraren presentzia: Ertaina. Lurrarekin kontaktua duen zorua maila freatikoaren sakonera berean edo haren azpitik bi metro baino gutxiagora dagoelako. Maila freatikoa 1m-ra dugu eta zimendua 2m sartuko dugulako.

Permeabilitate koefizientea: 10⁻⁴ m/s

Datu hauek 2.1 taulan:

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

Iragazgaitasun maila: 2

Iragazgaitasun maila lortuta, 2.2 taulatik lortuko dira hormak izan beharreko baldintzak.

2.1.2. Eraikuntza irtenbideen baldintzak:

Grado de impermeabilidad	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

a. ⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.
b. ⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.
c. ⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Iragazgaitasun maila: 2

Horma: **Horma flexoerresistentea** (Kontentzio horma)

Iragazgaitasuna: Kanpotik iragazgaitua

I1 + I3 + D1 + D3

I1: Iragazgaitzeko, horman xafla iragazgaitzarri bat jarriko da, edo, *in situ*, zuzenean emango da produktu likidoren bat, hala nola polimero akrilikoak, kautxu akrilikoak, erretxina sintetikoak edo poliesterra. Proiektuan, xafla jarriko da.

Kanpotik xaflaz iragazgaituko da, xafla itsatsia denez, puntzonaketaren kontrako geruza bat jarri behar da haren kanpoko aldean edo drainatze-xafla bat jarri gero, ez dago kanpoaldean puntzonaketaren kontrako geruza jarri beharrik. Proiektuan hormigoi blokeko hormaren aurka jarriko da lamina iragazgaitza, horma hau geruza drainatze gisa kontsideratuz.

I3: Soto-horma fabrikakoa denean kontuan hartzeko, proiektuaren kasuan hormigoiakoa da.

D1: Drainatze-geruza bat eta iragazte-geruza bat jarriko dira hormaren eta lurraren artean. Drainatze-geruza modu batean baino gehiagotan egin daiteke: drainatze-xafla batez, legarrez, buztin porotsuzko bloke-fabrika batez edo funtzio bera betetzen duen beste material batez. Proiektuan hormigoi bloke fabrika batez.

D3: Hormaren hasieran drainatze-hodi bat jarriko da, saneamendu-sarera konektatua, eta, lotura hori drainatze-sarea baino beheago dagoenez, ez da xukatzeko ponpaketa-ganbera behar.

2.1.3. Puntu berezien kondizioak:

- Hormaren eta fatxaden arteko elkarquneak: Horma kanpoaldetik iragazgaitzen denez, haren gaineko fatxada hasten den gunean, iragazgaitzarria kanpoko zoru-mailaren gainetik 15 cm baino gehiagora arte luzatuko da, eta iragazgaitzarriaren goiko errematea 2.4.4.1.2 atalean zehaztu bezala egingo da.

2.4.4.1.2 atala azaltzeko 2.13 irudia:

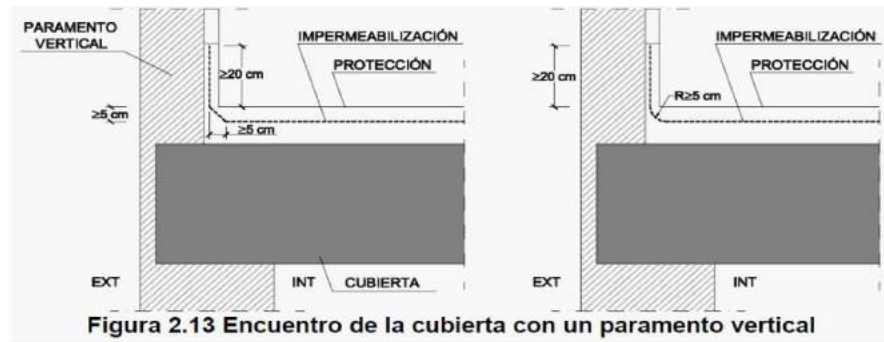


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- Horma eta estalkiaren arteko lotura: Horma kanpotik iragazgaizten denean eta estalki lauarekin lotzen denean (Musika Plazarekin proiektuaren kasuan), hormako iragazgaitza lotu egin behar da estalkikoarekin.

- Izkinak eta txokoak: Bi plano iragazgaizturen arteko elkarguneetan, erabili den iragazgaizgarriaren material bereko errefortzu-banda edo -geruza bat jarriko da, gutxienez 15 cm-ko zabalerakoa, ertzean zentratua. Errefortzu-bandak hormaren iragazgaizgarria baino lehen jarriko direnez, inprimazio bat emango zaie bandeiei, eta ondoren euskarriari itsatsiko zaizkio.

- Junturak: Egitura junta bat dago bolumena hasten den lekuan. Junta horretan ondorengo elementuak jarriko dira (2.2 irudian azalpen grafikoa):

- betegarri-kordoi konprimagarri eta iragazgaizpenarekin kimikoki bateragarri bat;
- juntura zigitatzeko masilla elastikoa;
- inprimazio-pintura hormaren gainazalean, junturan zentratua, gutxienez 25 cm-ko zabaleran;
- iragazgaizgarriaren material bereko errefortzu-banda bat, poliester-zuntzeko armadura bat duena, junturan zentratua, gutxienez 30 cm zabal;
- hormaren iragazgaizgarria, junturaren ertzeraino;
- akabera-banda bat, gutxienez 45 cm zabal eta junturan zentratua, errefortzu-bandaren material berekoa eta xaflari itsatsia.

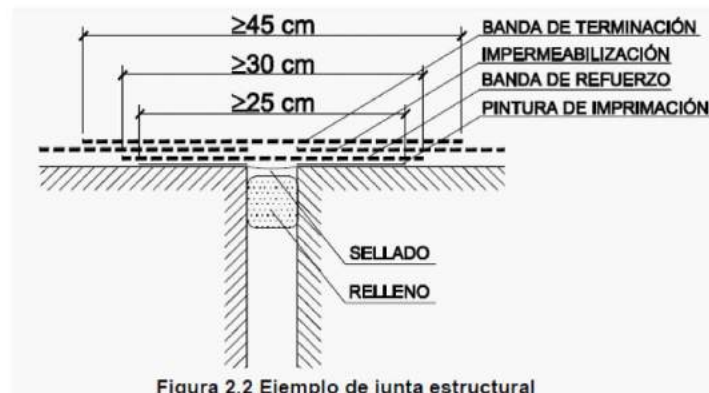


Figura 2.2 Ejemplo de junta estructural

2.2. ZORUAK

Eraikinak zolarria egiteko, iglu sistema erabiltzen du, aire ganbara aireztatu bat utziz eta lurrarekin kontaktua ekidinez.

2.2.1. Iragazgaitasun maila:

Uraren presentzia: Ertaina. Lurrarekin kontaktua duen zoruaren azpiko aldea maila freatikoaren sakonera berean edo haren azpitik bi metro baino gutxiagora dagoelako. Maila freatikoa 1m-ra dugu eta zimendua 2m sartuko dugulako.

Permeabilitate koefizientea: 10^{-4} m/s

Datu hauek 2.3 taulan:

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Iragazgaitasun maila: 4

Iragazgaitasun maila lortuta, 2.4 taulatik lortuko dira zoruak izan beharreko baldintzak.

2.2.2. Eraikuntza irtenbideen baldintzak:

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+D3+D4+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+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Iragazgaitasun maila: 4

Zorua: Zoru goratua (Iglu sistema)

I2 + S1 + S3 + V1

I2: Horma flexoerresistentearen zapataren oinarria iragazgaiztu egingo da, garbitze-hormigoia geruzaren gainean xafla bat jarri. Xafla itsasten ez denez, bi aldeetatik babestu behar da xafla, puntzonaketaren kontrako geruzekin. Zoruaren iragazgaizpen-xaflaren eta hormaren oinarriaren arteko elkarguneak zigitatu egingo dira.

S1: Zigitatu egingo dira hormaren eta zoruaren iragazgaizpen-xaflen arteko elkarguneak, eta, orobat, hormaren eta harekin kontaktua duten zimenduen azpiko oinarrian jarritako iragazgaizpen-xaflen arteko elkarguneak.

S3: Zoruaren eta hormaren arteko elkargune guztiak zigitatu egingo dira, PVC-bandarekin edota kautxu hedagarritzko edo sodio-bentonitazko profilekin, 2.2.3.1 atalean ezarritakoari jarraituz.

2.2.3.1 atala azaltzeko 2.3 irudia:



Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

V1: Zoru goratuaren eta lurraren arteko tartea aireztatu egingo da kanpoaldera irekiduren bitartez, zeinak aurrez aurreko bi hormen artean banatuko diren ahal denean, % 50ean modu erregularrean eta hiruzuloka. Ondoz ondoko aireztapen-irekiduren arteko distantziak ez du 5 m baino handiagoa izan behar. Baldintza hau bete behar du irekiduren azalera eraginkor osoaren (S_s , cm²-tan) eta zoru goratuaren azaleraren (A_s , m²-tan) arteko erlazioak:

$$30 > S_s / A_s > 10$$

2.2.3. Puntu berezien kondizioak:

- Zorua eta hormen arteko elkarretokidetasunak: Zorua eta horma *in situ* hormigoitu direnez, bien arteko juntura banda elastiko batekin zigilatuko da, banda hori hormigoizko masan landaturik, junturaren bi aldeetan.

2.3. FATXADAK

Eraikinean hiru fatxada mota daude: behe solairuan oihal horma eta hormigoizko horma gehienbat eta bolumenean zinkeko akabera daukan fatxada aireztatua.

2.3.1. Iragazgaitasun maila:

Bataz bestekoaren zona plubiometrika: I (Donostia). 2.4 iruditik lortutako datua:



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

Haizearen esposizio maila: V3. Datu hau lortzeko hurrengo datuak bildu dira:

- IV motako lurra: Hirigunea, industriagunea edo basogunea.
- E1 inguru mota.
- Zona eolika: C
- Eraikinaren garaiera: <15m.

Figura 2.5 Zonas eólicas

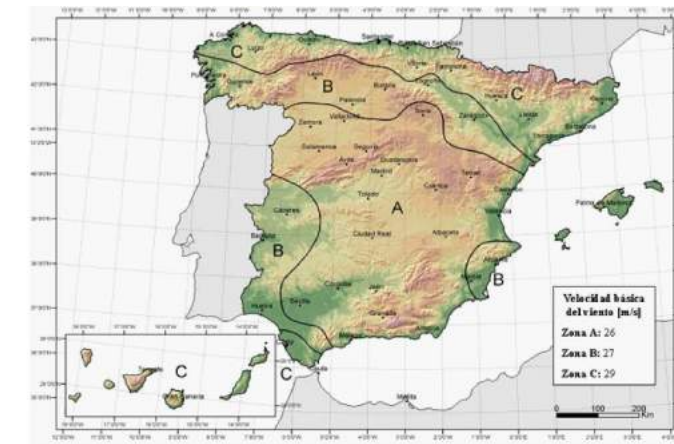


Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

Altura del edificio en m	Clase del entorno del edificio					
	E1			E0		
	Zona eólica			Zona eólica		
≤15	A	B	C	A	B	C
16 - 40	V3	V3	V3	V2	V2	V2
41 - 100 ⁽¹⁾	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	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.

Iragazgaitasun maila: 5.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

2.3.2. Eraikuntza irtenbideen baldintzak:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

Grado de impermeabilidad	Con revestimiento exterior		Sin revestimiento exterior			
≤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	

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

Iragazgaitasun maila: 5

Kanpo estaldura: Estaldurarekin (Mortero luzitua // zinkeko xaflak)

R3 + C1 (Hormigoizko horma) // B3 + C1 (Bolumeneko fatxada)

R3: Kanpoko estaldurak ura sartzen ez uzteko erresistentzia oso handia izango du. Halako erresistentziaduntzat joko da estaldura jarraia duelako (mortero luzitua) hurrengo ezaugarriak betetzen dituen:

- Urarekiko behar besteko estankotasuna du, sartzen den urak ez dezan ukitu itxituraren barnealdearen ondo-ondoan dagoen orria.
- Egonkortasuna bermatzeko bezain itsatsia egongo da euskarrira.
- Lurrunarekiko iragazkortasun nahikoa izango du haren eta orri nagusiaren artean lurrina metatzeak eragindako narriadura ekiditeko.
- Euskarriaren mugimenduetara moldatzen da eta pitzaduraren aurrean portaera oso ona du, ez dadin pitzatu egituraren mugimenduek, klimari eta eguna/gaua alternantziari loturiko esfortzu termikoek edo bere materialari dagokion berezko uzkuak eragindako esfortzu mekanikoen ondorioz.
- Eraso fisiko, kimiko eta biologikoen aurrean egonkortasuna du, haren masaren degradazioa ekiditeko.

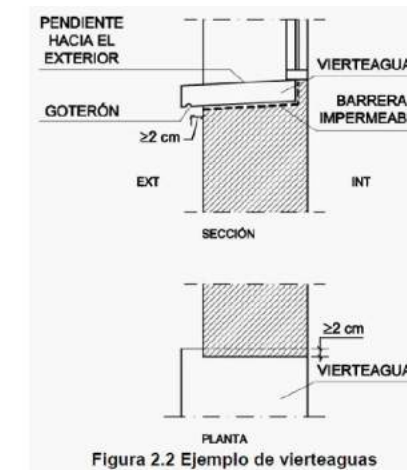
B3: Ura sartzen ez uzteko erresistentzia oso handiko hesi bat egongo da. Horretarako, aire ganbara aireztatu eta isolatzaile hidrofiloa izango du, ondorengo ezaugarriak dituztenak:

- Isolatzailearen kanpoko aldean kokatzen da aire ganbera.
- Ganberaren beheko aldean, sartutako ura jasotzeko eta husteko sistema bat jarriko da.
- Ganberaren lodiera 5cm-koa da (3-10 cm bitartekoa behar du izan).
- Aireztapen irekidurak jarriko dira. Haien azalera eraginkor osoak, gutxienez, forjatuen arteko fatxadako horma-atalen 10 m² bakoitzeko 120 cm² izango du, erdia goiko aldean eta beste horrenbeste beheko aldean. Irekidura gisa estaldura etenetako 5 mm baino gehiagoko zabalerako juntura irekiak erabiliko dira.

C1: Lodiera ertaineko orri nagusia izango da. Hormigoizko horman hormigoi blokeko fabrika izango da, eta bolumenean, honen baliokidea den 10cm-tako isolamendua.

2.3.3. Puntu berezien kondizioak:

- Dilatazio junturak: Orri nagusian dilatazio-junturak jarriko dira, halako moldez non egitura-juntura bakoitzak bat egingo baitu haietako batekin. Junturak zigilatuko dira, junturan sartutako betegarri baten gainean. Betegarri eta zigilatzaileen materialek behar adinako elastikotasuna eta itsasgarritasuna izango dute orriari aurreikusitako mugimenduak absorbatzeko, eta eragile atmosferikoekiko iragazgaitz eta erresistenteak izango dira. Zigilatzailearen sakonerak 1 cm edo handiagoa izango dira, eta lodieraren eta zabaleraren arteko erlazioa 0,5-2 bitartekoa. Fatxada zarpiatuetan, zigilatzea berdindu egingo da orri nagusi zarpiatu gabearen paramentuarekin.
- Fatxadaren hasiera zimenduetatik: Lamina iragazgaitza jarriko da, kanpoko zoruaren mailaren gainetik 15 cm.
- Fatxadaren eta forjatuen arteko elkarquneak: Fatxadaren orri nagusiak ez dira etetzen forjatuetan.
- Fatxadaren eta zutabeen arteko elkarquneak: Bolumenean zutabeak fatxadaren barne geratzen dira barneko isolatzaile orria jarraia izanik.
- Aire-ganbera aireztatuaren eta forjatuen eta baoburuen arteko elkarquneak: Aire ganberak ez dira forjatuetan eteko. Jarraiak dira forjatu eta egituraren kanpoaldetik.
- Fatxadaren eta arotzeriaren arteko elkarquneak: Iragazgaitasun maila 5 denez, hesi iragazgaitza jarriko da aurremarkoaren kanpoaldetik. Gainera, leiho koska isurari batekin erremetatuko da, %10eko malda duena, iragazgaitza eta hesi iragazgaitz baten gainean finkatuko da. Isurariak tantakin bat izango du azpiko aldean, fatxadatik 2 cm-ra aldentuta (ikus 2.12 irudia).



- Fatxadaren goiko erremateak: Karelak isurariekin errematatu behar dira, haien goiko aldera heltzen den euri-ura husteko eta haren azpian dagoen fatxada-zatira hel dadin ekiditeko. Isurariak, gutxienez, 10º-ko inklinazioa izan behar dute, ura doan alderako irtenguneen azpiko aldean tantakinak izan behar dituzte, kareleko dagozkien paramentuetatik gutxienez 2 cm-ra bananduak, eta iragazgaitzak izan behar dute edo kanpoalderanzko 10º-ko malda (gutxienez) duen hesi iragazgaitz baten gainean jarri behar dira. Dilatazio-junturak jarri behar dira bi piezatik behin, harrizkoak edo aurrefabrikatuak badira, eta 2 metrotik behin, zeramikazkoak badira. Isurarien arteko junturak zigilatze egoki batekin iragazgaitz izateko moduan egingo dira.

2.4. ESTALKIA

Musika Plaza bera eraikineko estalki zapalgarria laua da. Bolumenekoa aldiz, zinkeko akabera daukan estalki inklinatu zapalgaitza da.

2.4.1. Iragazgaitasun maila:

Maila bakarra dago.

2.4.2. Eraikuntza irtenbideen baldintzak:

Estalkiek hurrengo elementuak dituzte, kontuan hartuta denak estalki irauliak direla, beraz isolamendua lamina iragazgaitzaren gainetik egongo dela:

- Malda eratzeko sistema bat: estalkia laua denean, edo inklinatua denean eta haren euskarri erresistentearen malda ez dagoenean erabiliko den babes eta iragazgaitze motara egokitua: proiektuan malda morteroa.
- Lurrunaren kontrako hesi bat isolatzaile termikoaren azpi-azpian: «Energia aurrezte» oinarritzko dokumentuko HE1 atalean zehaztutako kalkularen arabera, elementu horretan kondentsazioak sortuko direla aurreikusten denean.
- Iragazgaitzen-geruza bat: estalkia lauan, inklinatuan ez da beharrezkoa.
- Geruza bereizle bat isolatzaile termikoaren azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar delako.
- Isolatzaile termiko bat: «Energia aurrezte» oinarritzko dokumentuko HE1 atalean zehaztutakoari jarraikiz. Hidrofugoa izango da.

f) Geruza bereizle bat iragazgaizpen-geruzaren azpian: material kimikoki bateraezinek elkar ukitzea eragotzi behar delako.

g) Babes geruza estalki lauetan. Proiektuan: hormigoizko pieza aurrefabrikatuak eta zinka.

h) Urak husteko sistema bat, erretenez, hustubidez eta gainezkabidez osatua egon daitekeena, DB-HS dokumentuko HS5 atalean zehaztutako kalkuluaren arabera neurtua.

2.4.3. Osagaien baldintzak:

- Maldak eratzeko sistema: Behar besteko kohesioa eta egonkortasuna izango du eskakizun mekanikoei eta termikoei aurre egiteko, eta gainerako osagaiei eusteko eta haien finkatzeko moduko osaera izango du. Lamina iragazgaitzarekin bateragarria den materiala izango da: morteroa. %1-5 arteko malda izango du, 2.9 taulatik:

Uso	Protección	Pendiente en %
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 ⁽¹⁾
	Vehiculos	Solado flotante 1-5
		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.

- Isolatzaile termikoa: Isolatzaile termikoaren materialak sistemaren eskakizun mekanikoen aurrean behar den sendotasuna emateko moduko kohesioa eta egonkortasuna izango du. Isolatzaile termikoa eta iragazgaizpen-geruzaren artean geruza bereizle bat jarriko da. Isolatzaile termikoa iragazgaizpen-geruzaren gainean jartzen denez eta urarekiko kontaktua eraginpean geratzen denez, egoera horri aurre egiteko moduko ezaugarriak izan behar ditu isolatzaile horrek, horregatik hidrofugoa izango da.

- Iragazgaizpen geruza: Iragazgaizpen-geruzak, osatzen duen materialaren baldintzen arabera eman eta finkatuko da. Material asfaltikoa izango da betun elastomeroarekin egina (SBS), bikapa eta soldatua. Itsatsita joango da malda morteroa.

- Aire ganbera aireztatua: Estalki lauan ez dago aire ganberarik, inklinatuan aldiz zinkaren azpian aire ganbera txiki bat dago, materialen eskaeren ondorioz.

- Babes geruza: Estalki zapalgaitzean zinka erabiliko da; zapalgarrian hormigoi aurrefabrikatuzko piezak. Eguraldi eta giroari erresistentea izango da eta haizearen hurrupaketari aurre egiteko adina pisua izango du.

2.4.4. Puntu berezien kondizioak

Estalki lauak (Musika Plaza)

- Dilatazio junturak: Estalkiaren dilatazio-junturak jarriko dira, eta ondoz ondoko dilatazio-junturen arteko distantzia 15 m izango da, gehienez. Paramentu bertikal batekin edo egitura-juntura batekin elkargune bat dagoen bakoitzean, dilatazio-juntura bat jarriko da haiekin bat. Estalkiaren geruza guztiei eragingo diete junturek, euskarri erresistente gisa erabiltzen den elementutik abiatuta. Dilatazio-junturen ertzak kamutsak izango dira, gutxi gorabehera 45º-ko

angelukoak, eta junturen zabalerak 3 cm baino handiagoak izango dira. Junturetan zigitatzaile bat jarriko da, haien barruan sartutako betegarri baten gainean. Zigitatzaileak eta estalkiaren babesgarri-geruzaren gainazalak berdinduta geratuko dira.

- Estalkiaren eta paramentu bertikal baten arteko elkargunea: Iragazgaizpena luzatu egingo da paramentu bertikaletik gora, estalkiaren babesgarriaren gainetik 20 cm, gutxienez (ikus 2.13 irudia). Estalkiaren eta paramentuaren arteko elkargunea gutxi gorabehera 5 cm-ko kurbadura-erradioarekin biribilduz egingo da.

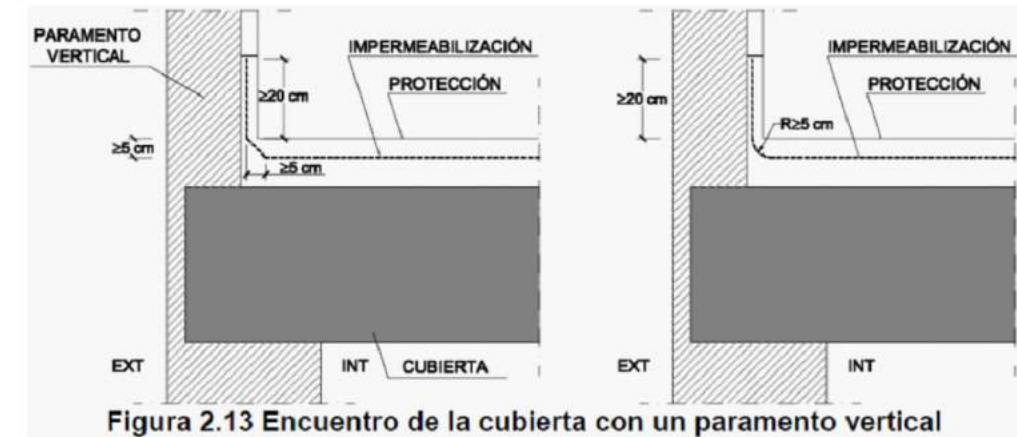


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- Estalkiaren eta hustubideen edo erretenen arteko elkarguneak:

Hustubidea pieza aurrefabrikatua izango da, erabilitako iragazgaizpen motarekin bateragarria eta 10cm zabaleko hegal bat izan behar du goiko ertzean. Proiektuan erreten linealen bitartez batuko dira urak, malda egokian eramanez zorrotenak dauden puntuetara.

Zorrotena tratatu dezaketen solidoak pasatzen ez uzteko babes-elementu bat izango du hustubideak. Ibiltzeko estalkietan, elementu hori babes-geruzarekin berdindua egongo da.

Iragazgaizpenari eusteko balio duen elementua beheratu egingo da hustubideen inguruan edo erretenen perimetro osoan (ikus 2.14 irudia), iragazgaizgarria jarri ondoren ere, ura husteko noranzkoan malda egokia izaten jarraitzeko moduan.

Iragazgaizpena 10 cm luzatuko da, hegalean gainetik. Iragazgaizgarriaren eta hustubidearen arteko loturak estankoa izango da. Hustubidea, paramentu bertikalekiko elkargunetik gutxienez 50 cm-ko tartea utziz jarriko da.

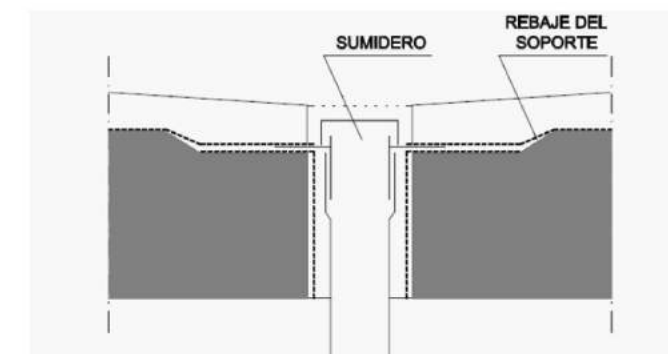


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

- Gainezkabideak: Ez da gainezkabiderik jartzeko beharra ikusten, ez baitago zorroten bakarra, ezta egituraren erresistentziarekin arriskurik.

- Estalkia eta elementu pasanteen arteko elkargunea: Paramentu bertikalekin 50cm-ra jarriko dira

- Elementuen ainguraketa: Elementuak modu hauetakoren batean ainguratu behar dira:

a) iragazgaizpenaren errematea baino goragoko paramentu bertikal baten gainean;

b) estalkiaren zati horizontalaren gainean, aldeko elementuekiko elkarguneetarako ezarritako modu berean, edo estalkian bermatutako bankada baten gainean.

- Txokoak eta izkinak: Txokoetan eta izkinetan babes-elementuak jarriko dira, aurrefabrikatuak edo in situ eginak; txokoa edo izkina osatzen duten bi planoek eta estalkiaren planoak eratutako erpinetik 10 cm-ra iritsiko dira, gutxienez.

- Sarbideak eta irekidurak: Paramentu bertikal bateko sarbideak eta irekidurak honela egingo dira: Estalkiaren babesgarriaren gainetik gutxienez 20 cm-ko garaierako desnibela jarritz, hura estaltzen duen iragazgaizgarri batekin babestua, zeina, irekiduraren alboetatik gora, desnibel horren gainetik 15 cm gorago iritsiko den;

Estalki inklinatua (bolumeneko estalkia)

- Estalkia izkinak: Paramentu bertikalean estalkiaren material akabera segitzen denez, ez da pieza berezirik aurreikusten, zinkeko xaflen kokapen egokia baizik.

- Gailurra: Zinkeko pieza berezi bat jarriko da gainerako piezak 5 cm gainjartzen dituen.

- Argi-zuloak: Eskaileraren goikaldeko estalki inklinatua argi zulo bat litzateke. Iragazgaiztu egin behar dira argi zuloarekin kontaktuan dauden piezak.

- Erreten linealak: Hauek estalkiaren izkinetan barneratuta egongo dira pieza berezi bidez eginak eta iragazgaiztuak. %1 eko inklinazioa izango dute zorrotenera iritsi arte.

3. DIMENTSIONAMENDUA

3.1. DRAINATZE HODIAK

3.1 faularen arabera malda minimo, maximo eta hodian diametroak kalkulatu dira.

Hormaren iragazgaiztasun maila: 2. Malda %3-14 eta \varnothing 150mm.

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.

Hodien zuloak metro linealko 3.2 faulan lortutakoak izango dira.

Hodien zuloak: 10 cm²/m

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

3.2. URA JASOTZEKO KANALETAK

Horma partzialki estankoean kalkulatzeko erabiltzen da atal hau, proiektuan horma kanpotik iragazgaiztua doanez ez du kanaletarik behar. Grabitate bidez ebakutuko dira urak.

3.3. XUKATZEKO PONPAK

Saneamendu sare nagusia, proiektuaren sarea baino kota baxuagoan dagoenez, ez da ponpaketarik behar.

4. ERAIKUNTZA PRODUKTUAK

4.1. PRODUKTUEI ESKA DAKIZKIEKEEN EZAUGARRIAK

4.1.1.- Sarrera

- Eraikinen itxiturak osatzen dituzten eraikuntza-produktuen propietate hidrikoek ezaugarritzen dute eraikinek uraren aurrean duten portaera.

- Isolamendu termikoko produktuak eta fatxadaren orri nagusia osatzen duten produktuak propietate hauen bidez sailkatzen dira:

a) kapilaritatezko ur-absortzioa [g/(m².s^{0,5}) edo g/(m².s)];

b) hurrupaketa edo hasierako ur-xurgatzearen tasa [kg/(m².min)];

c) murgiltze osoko ur-absortzioa epe luzera (% edo g/cm³).

- Lurrunaren kontrako hesiarentzako produktuak, berriz, ur-lurruna sartzen ez uzteko erresistentziaren arabera sailkatzen dira (MN·s/g edo m²·h·Pa/mg).

- Iragazgaizteko produktuak propietate hauen arabera sailkatzen dira, duten erabileran oinarrituz:

a) estankotasuna;

b) sustraiak sartzen ez uzteko erresistentzia;

c) zahartze artifiziala, erradiazio ultramorearen, tenperatura altuen eta uraren eraginpean denbora luzez egoteagatik;

d) isurpenarekiko erresistentzia (°C);

e) dimentsio-egonkortasuna (%);

f) zahartze termikoa (°C);

g) malgutasuna tenperatura baxuetan (°C);

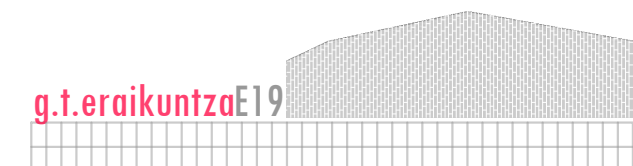
h) karga estatikoarekiko erresistentzia (kg);

i) karga dinamikoarekiko erresistentzia (mm);

j) hausturarekiko luzapena (%);

k) trakzioarekiko erresistentzia (N/5cm).

4.1.2.- Fatxaden orri nagusiaren osagaiak



Orri nagusia KANUF sistema bat litzateke, egiturako perfil metalikoek, tartekatutako isolamendu termikoak eta igeltsu eta zinkeko plakek osatua.

4.1.3.- Isolatzaile termikoa

Isolatzaile termikoak, orri nagusiaren kanpoaldean jartzen denean, ez-hidrofiloa da, poliestireno expandidoa XPS .

4.2. PRODUKTUEN OBRAKO JASOTZE-KONTROLA

Proiektuaren baldintza-agirian zehaztuko dira produktuak jasotzeko kontrol-baldintzak; hartan jasoko dira, orobat, produktu horiek aurreko ataletan eskatutako ezaugarriak betetzen dituztela egiaztatzeko egin beharreko saiakuntza guztiak. Jasotako produktuek honako hauek betetzen dituztela egiaztatuko da:

- proiektuaren baldintza-agirian zehaztutakoak direla;
- behar den dokumentazioa badutela;
- eskatutako propietateak badituztela;
- probatu direla, baldin eta baldintza-agirian hala ezartzen bada edota obrako lanen zuzendariak hala erabakitzen badu, obraren zuzendariaren oniritziarekin betiere, eta zehaztutako maiztasunarekin.

5. ERAIKUNTZA

5.1. ERAIKUNTZA LANA

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

5.1.1.- HORMAK:

5.1.1.1.- Babes hodian kondizioak

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

5.1.1.2.- Xafla iragazgaizgarrien kondizioak

- Dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruan dauden giro-kondizioetan jarri behar dira xaflak.
- Dagozkien aplikazio-zehaztapenen arabera horma aski lehor dagoenean jarri behar dira xaflak.
- Material kimikoki bateraezinekin kontakturik ez izateko moduan jarri behar dira xaflak.
- Dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako gutxieneko teilakatzeak errespetatu behar dira xaflen loturretan.
- Xafla jarriko den paramentuak ezin du adreiluetan mortero-jariorik izan, ezta puntzonaketa-arriskua eragin dezakeen blokerik edo material-irtengunerik ere.
- Xafla iragazgaizgarri itsatsia erabiltzen denean, hura jarri baino lehen inprimazioa eman behar da, eta xafla iragazgaizgarri itsatsi gabea erabiltzen denean, berriz, teilakatzeak zigilatu egin behar dira.
- Iragazgaizpena barrualdetik egiten denean, errefortzu-bandak jarri behar dira norabide aldatetetan.

5.1.1.3.- Morterozko estaldura hidrofugoaren kondizioak

- Estaldura jarriko den paramentuak garbi egon behar du.

2. Lodiera uniformeko lau estaldura-geruza jarri behar dira, gutxienez, eta lodiera osoak ez du 2 cm baino gehiagokoa izan behar.

3. Estaldura ez da jarriko giro-tenperatura 0 °C baino txikiagoa denean, edo estaldura jarri eta 24 ordura giro-tenperatura balio horren azpitik jaitziko dela aurreikusten denean.

4. Elkarguneetan, estalduraren geruzak gutxienez 25 cm gainjarriko dira.

5.1.1.5.- Juntura-zigilatzeen kondizioak

5.1.1.5.1. Poliuretanoz egindako masillak

1. Junturak 5 mm-tik gorakoak direnean, material ez itsaskorreko betegarri bat jarri behar zaio masillari, sakonera mugatzeko.

2. Junturak 8 mm-ko sakonera izan behar du, gutxienez.

3. Junturaren gehienezko zabalera ez da 25 mm baino gehiagokoa izango.

5.1.1.5.2. Silikonaz egindako masillak

Junturak 5 mm-tik gorakoak direnean, material ez itsaskorreko betegarri bat jarri behar zaio masillari, sekzio egokia lortzeko.

5.1.1.5.3. Erretxina akrilikoz egindako masillak

1. Euskarria porotsua bada eta lehorregi badago, junturaren ertzak pixka bat hezetu behar dira.

2. Junturak 5 mm-tik gorakoak direnean, material ez itsaskorreko betegarri bat jarri behar zaio masillari, sekzio egokia lortzeko.

3. Junturak 10 mm-ko sakonera izan behar du, gutxienez.

4. Junturaren gehienezko zabalera ez da 25 mm baino gehiagokoa izango.

5.1.1.5.4. Masilla asfaltikoak

Junturen gainean zuzenean eman behar dira, hotzean.

5.1.1.6.- Drainatze-sistemen kondizioak

1. Drainatze-hodia agregakin-geruza batekin inguratuko da, eta azken hori iragazte-xafla batekin guztiz bilduko.

2. Agregakina alubioikoa bada, drainatze-hodia biltzen duen agregakin-geruzaren estalduraren gutxieneko lodiera, edozein puntutan, drainaren diametroa halako 1,5 izango da, gutxienez.

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

5.1.2.- ZORUAK:

5.1.2.1.- Babes hodian kondizioak

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

5.1.2.2.- Xafla iragazgaizgarrien kondizioak

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

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

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

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

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

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



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

5.1.2.3.- Kutxatilen kondizioak

Kutxatilen estalkiak markoari berari zigitatuko zaizkio, bai kautxuzko banden bidez, bai erregistrorako aukera ematen duten antzeko elementuen bidez.

5.1.2.4.- Garbitze-hormigoiaren kondizioak

1. Zolaten eta plaka drainatuen azpiko lurra trinkotu egingo da, eta % 1eko malda izango du.
2. Zoruko edo zimenduetako garbitze-hormigoiaren gainean ez da xafla iragazgaizgarri jarri behar.

5.1.3.- FATXADAK:

5.1.3.1.- Orri nagusiaren kondizioak

1. Orri nagusia ez da adreiluzkoa.
3. Orri nagusia ez badute zutabeek eteten, ez pitzatzeko moduan ainguratuko da orri hori zutabeetan.
4. Orri nagusia ez badute forjatuek eteten, ez pitzatzeko moduan ainguratuko da orri hori forjatuetan.

5.1.3.2.- Erdiko estalduraren kondizioak

Eusten dion elementuari itsatsiko zaio erdiko estaldura, eta modu uniformearen emango da, haren gainean. Zementu plakak dira.

5.1.3.3.- Isolatzaile termikoaren kondizioak

1. Modu jarraitu eta egonkorrean jarri behar da.
2. Isolatzaile termikoa panelez edo tapakiz eginda dagoenean eta fatxadaren bi orrien arteko tarte osoa betetzen ez duenean, barne-orria ukitutuz jarri behar da, eta haren eta kanpoko orriaren artean elementu bereizleak jarri behar dira.

5.1.3.4.- Aire-ganbera aireztatuaren kondizioak

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

5.1.3.5.- Kanpoko estalduraren kondizioak

Hari eusten dion elementuari itsatsita edo finkatuta jarriko da.

5.1.3.6.- Puntu berezien kondizioak

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

5.1.4.- ESTALKIAK:

5.1.4.1.- Maldak eratzeko kondizioak

Iragazgaizpenari eusteko erabiltzen den elementua malda eratzen duena denean, haren gainazala uniformea eta garbia izango da.

5.1.4.2.- Lurrunaren kontrako hesiaren kondizioak

Inguru giro egokia denean kokatu behar da, isolatzailearen azpialdetik.

5.1.4.3.- Isolatzaile termikoaren kondizioak

Modu jarraitu eta egonkorrean jarriko da

5.1.4.4.- Iragazgaizpenaren kondizioak

1. Xaflak jartzeko, dagozkien aplikazio-zehaztapenek agindutako marjinen barruko giro-kondizio termikoak egongo dira.
2. Lanak eteten direnean, behar bezala babestuko dira materialak.
3. Gehienezko maldaren lerroarekiko norabide perpendikularrean jarriko da iragazgaizpena.
4. Iragazgaizpen-geruza guztiak norabide berean jarriko dira, junturak estaliz.
5. Teilakatzeak ur-lasterraren noranzko berean geratuko dira eta ez dira alboko ilarakoekin terrokaturik geratuko.

5.1.4.5.- Aire-ganbera aireztatuaren kondizioak

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

5.2. LANEN KONTROLA

1. Proiektuaren zehaztapenak, eranskinak, obraren zuzendariak baimendutako aldaketak eta obrako lanen zuzendariak agindutakoa betez egingo da obrako lanen kontrola, EKTren I. parteko 7.3 artikuluan eta aplika daitekeen gainerako araudian ezarritakoari jarraikiz.

2. Obrako lanak egiten diren bitartean, egiaztatuko da proiektuaren baldintza-agirian ezarritako kontrolak eta haiek egiteko maiztasunak betetzen direla.

3. Obrako lanak egin bitartean sartutako aldaketa guztiak obraren dokumentazioan jasoko dira; alabaina, ezin kasutan ezin utziko dira bete gabe oinarritzko dokumentu honetan zehaztutako gutxieneko baldintzak.

5.3. OBRA BUKATUAREN KONTROLA

CTE-aren I. parteko 7.4 artikuluan adierazitako irizpideei jarraituko zaie kontrola egitean. Oinarritzko dokumentuaren atal honetan ez da amaierako probarik agintzen.

6. MANTENTZE ETA KONTSERBATZE LANAK

6.1 taulan zehazten dira mantentze lanak eta maiztasunak:

	LANA	MAIZTASUNA
HORMAK	- Horma partzialki estankoetako ebakuazio-kanalek eta -zorrotek egoki funtzionatzen dutela egiaztatzea;	Urtean behin
	- Horma partzialki estankoetako ganberaren aireztapen-irekidurak buxatuak ez daudela egiaztatzea;	Urtean behin
	- Barneko iragazgaizpena ondo dagoela egiaztatzea.	Urtean behin
ZORUAK	- Drainatze- eta ebakuazio-sarearen garbitasun-egoera egiaztatzea;	Urtean behin
	- Kutxatilik garbitzea;	Urtean behin
		Urtean behin

ZORUAK	- Drainatze- eta ebakuazio-sarearen garbitasun-egoera egiaztatzea;	Urtean behin
	- Kutxatilkak garbitzea;	Urtean behin
	- Xukatzeoko ponpen egoera egiaztatzea, erreserbakoena barne, halakorik instalatu behar izan bada drainatzea bermatzeko;	Urtean behin
	- Pitzaduren edo arrakalen ondorioz nonbaitetik ura sartu den begiratzea.	Urtean behin
FATXADAK	- Estalduraren kontserbazio-egoera aztertzea: pitzadurarik, askatzerik, hezetasunik eta orbanik baden ikustea;	3 Urtean behin
	- Puntu berezien kontserbazio-egoera aztertzea;	3 Urtean behin
	- Orri nagusian arrakalarik eta pitzadurarik, erortzerik edo beste deformaziorik baden begiratzea;	5 Urtean behin
	- Ganberaren tarte-junturak edo aireztapen-irekidurak garbi dauden begiratzea.	10 Urtean behin
ESTALKIAK	- Hustuketa-elementuak garbitzea (isurbideak, erretanak eta gainezkabideak) eta egoki funtzionatzen duten begiratzea;	Urtean behin
	- Babesgarriaren edo teilatuaren kontserbazio-egoera aztertzea;	3 Urtean behin
	- Puntu berezien kontserbazio-egoera aztertzea	3 Urtean behin

3.1.- HS5: URAK HUSTEA

1. ALDERDI OROKORRAK

Aplikazio esparruan dioen bezala, eraikin berria denez, atal hau aplikagarria izango da proiektuan.

2. ESKAKIZUNEN KARAKTERIZAZIOA ETA KUANTIFIKAZIOA

1. Instalazioaren barruan dagoen airea lokaletara pasatzen ez uzteko itxitura hidraulikoak jarriko dira instalazioan, eta hondakinen emariari eragin gabe egingo da.
2. Ura husteko sareko hodiekin ahalik eta ibilbide sinpleena izango dute, hondakinak aise husteko distantziak eta maldak izango dituzte eta autogarbigarriak izango dira. Saihestu egingo da barnean ura atxikitzea.
3. Aurreikus daitezkeen emariak kondizio seguruetan garraiatzeko egokiak izango dute hodian diametroak.
4. Mantentze- eta konponketa-lanetarako erraz iristeko modukoak izan daitezkeen diseinatuko dira hodi sareak; hori dela eta, kutxatilkak edo erregistroak izango dituzte.
5. Itxitura hidraulikoen funtzionamendua eta gas mefitikoen ebakuazioa ahalbidetzen duten aireztapen sistema egokiak jarriko dira.
6. Instalazioa ez da erabiliko hondakin- edo euri-urez besteko hondakin motak husteko.

3. DISEINUA

3.1. HUSTUKETAREN KONDIZIO OROKORRAK

1. Ura husteko instalazioa eta estolda-sare publikoa lotzen dituen putzu edo kutxatila orokorrean hustuko dute ura eraikineko hodi biltzaileek, ahal dela grabitatez, dagokion hargunetik barrena.

3.2. URA HUSTEKO SISTEMEN KONFIGURAZIOAK

2. Bi estolda-sare publiko daude, bata euri-urena eta bestea hondakin-urena, sistema banatzailea jarriko da eta hodi-sare bakoitza bereiz lotuko zaio dagokion kanpoko sareari.

3.3. INSTALAZIOAK OSATZEN DITUZTEN ELEMENTUAK

3.3.1.- Urak husteko sareko elementuak

2. Itxitura hidraulikoek ezaugarri hauek izango dituzte:

- autogargigarriak izango dira, halako moldez non haiek zeharkatzen dituen urak eramango baititu solido esekiak;
- haien barne-gainazalek ez dituzte atxikiko materia solidoak;
- ez dute izango egoki funtzionatzea eragozten dien zati mugikorrik;
- erraz iristeko eta manipulatzeko moduko garbiketa-erregistro bat izango dute;
- itxitura hidraulikoaren gutxieneko garaierak 50 mm izango du erabilera jarraituentzat, eta 70mm, berriz, erabilera etenentzat. Gehienezko garaierak 100 mm izan behar du. Gailuaren hustuketa- balbularen azpitik 60 cm edo gutxiagora egongo da koroa. Sifoiaren diametroa hustuketa-balbularen diametroa baino handiagoa edo berdina izango da, edo hustuketa-adarraren diametroa baino txikiagoa edo berdina. Diametro-desberdintasunik izanez gero, emariaren norabidean handituko da tamaina;
- gailuaren hustuketa-balbulatik ahalik eta hurbilen instalatuko da, giroarekiko babesik gabeko hodi zikinaren luzera mugatzeko;
- ez dira seriean instalatuko;
- harrasken, garbitegien eta ponpagailuen (garbigailuak eta ontzi-garbigailuak) isurbidea sifoi indibidualez egingo da.

3.3.1.2.- Hustuketa txikiko sareak

Irizpide hauei jarraikiz diseinatuko dira hustuketa txikiko sareak:

- sarearen ibilbidea ahalik eta sinpleena izango da, grabitate bidezko zirkulazio naturala lortzeko, bat-bateko norabide-aldaketak saihestuz eta pieza berezi egokiak erabiliz;
- zorrotenei lotuko zaizkie; diseinuagatik hori posible ez denean, komun-hodiari lotzea onartzen da;
- sifoi indibiduala duten gailuetan, ezaugarri hauek izan behar dituzte:
 - harrasketan, garbitegietan, konketetan eta bidetetan, zorrotenera arteko distantziak 4,00 m izango du, gehienez, eta maldek % 2,5-5 bitartekoak izango dute;
 - bainuontzietan eta dutxetan, malda % 10ekoa edo txikiagoa izango da;
 - komunontziek zorrotenera zuzenean hustuko dute, edo 1,00 m edo gutxiagoko komuneko hargune-hodi baten bitartez;
- konketetan, bidetetan, bainuontzietan eta harrasketan gainezkabide bat jarriko da;
- ez dira bi isurbide aurrez aurre jarriko hodi komun batera sartzen;
- isurbideetatik zorrotenetarako loturek ahalik eta inklinazio handiena izango dute; inoiz ez 45º baino txikiagoa;
- sifoi indibidualen sistema erabiltzen denean, tresna sanitarioen hustuketa-adarrak adar-hodi bati lotuko zaizkie, eta hodi horrek zorrotenean amaituko du
- ez da isurbide ponpaturik jarriko.

3.3.1.3.- Zorrotanak eta erretenak

- Zorrotanak desbideratzerik eta atzeraemangunerik gabe egingo dira, diametro uniforme dutela garaiera guztian.
- Diametroa ez da txikituko uraren norabidean.

3.3.1.4.- Hodi biltzaileak

- Hodi biltzaileak lurperatuta jarriko dira.

3.3.1.4.2. Hodi biltzaile lurperatuak

- Hodiak neurri egokiko zanga batzuetan jarriko dira, 5.4.3 atalean ezartzen den bezala, edateko uraren banaketa-sarearen azpian.

2. % 2ko malda izango dute.

- Banaketa-sarera doazen zorrotenen eta komun-hodien hargunean, zorrotenen oinarriko kutxatila bat jarriko da tartean —ez da sifoi-kutxatila bat izango—.
- Erregistroak jarriko dira, halako moldez non ondoz ondoko arteko tartekak ez baitira 15 m-tik gorakoak izango.

3.3.1.5.- Lotura elementuak

1. Sare lurperatuetan, sare bertikalen eta horizontalen arteko lotura, eta horizontaletan, haien elkargunetara adarren artekoa, hormigoizko zimenduen gainean jarritako kutxatilikin egingo da, ireki daitezkeen estalkiak jarrita. Kutxatilararen alde bakoitzetik hodi biltzaile bakarria sartuko da, halako moldez non hodi biltzaileak eta irteerak eratutako angeluak 90º baino gehiago izango baititu.

2. Ezaugarri hauek izan behar dituzte:

- zorroteneraren oinarriko kutxatilatik hasten den eroanbidea lurpean geldituko duenean, kutxatila hori zorroteneraren oinarriko erregistroa egiteko erabiliko da; ez da sifoi motakoa izango;
- loturako kutxatiletara, gehienez, hiru hodi biltzaile sartuko dira;
- erregistro-kutxatilik estalki bat izango dute, erraz maneiatzeko eta irekitzeko modukoa;
- eraikineko putzu orokorrera ez da hodi biltzaile bat baino gehiago iritsiko;
- Sifoi-kutxatila bat izango du urak bitzeko sistema bakoitzak, ibilbidearen amaieran. Aireztapen-irekidura bat izango dute, deskarga-aldetik hurbil, eta, berebat, erregistro-estalki bat, erraz maneia daitekeena, aldi berean egin beharreko garbiketarako egiteko. Trenkada bereizle bat baino gehiago izan dezake. Sare horizontalaren amaieran jarriko da, putzu irtena eta hargunea baino lehen.

Aparkalekuko urak jasotzeko sistemak koipe bereizgailua jarriko da, aipatutako hondakinek zuzenean eragin dieten urak baino ezin izango dira isuri bertan (koipeak, olioak eta abar).

3. Instalazioaren amaieran eta hargunea baino lehen, eraikineko putzu orokorra jarriko da.

4. Instalazioaren amaierako muturraren kotaren eta hargune-puntuaren kotaren arteko aldea ez da 1 m baino handiagoa

5. Hodi biltzaileak garbitzeko erregistroak elkargune eta norabide-aldaketa bakoitzean jarriko dira, tarte zuzenetan tartekatuta.

3.3.2.- Elementu bereziak

3.3.2.1.- Ponpaketa eta goratze sistema

Grabitatearen bidez eramango dira urak, ez da ponpaketa eta goratze sistemarik egongo.

3.3.2.2.- Atzera ezinezko segurtasun balbulak

Ez da atzera ezinezko segurtasun-balbularik jarriko, sistema banatzailea jarriko baita.

3.3.3.- Instalazioak aireztatzeko azpisistemak

Aireztapen-azpisistema jarri da bai hondakin-uren sarean, bai euri-uren sarean. Aireztapen primarioa erabiliko da.

3.3.3.1.- Aireztapen primarioko azpisistema

1. Eraikinak 3 solairu ditu; beraz, aireztapen-sistema hori bakarrik izatea aski du (legeak 7 solairu baino gutxiagoko eraikinentzat aurreikusten du).

2. Hondakin-uren zorrotanak 1,30 m luzatuko dira eraikinaren goiko instalazio gelan.

3. Aireztapen primarioaren irteera ez da egongo klimatizatze edo aireztatze edozein kanpoko aire-hargunetatik 6 m baino gutxiagora, eta hura baino gorago egongo da.

4. Aireztapen primarioko irteeratik 6 m baino gutxiagora ez da egongo bizitzeko esparruetako irekigunerik.

5. Gorputz arrotzik ez sartzeko behar bezala babesturik egongo dira aireztapenaren irteerak, eta haizearen ekintzak gasak errazago kanporatzeko moduan diseinatua.

4. DIMENTSIONAMENDUA

Sistema banatzaile bati dagokion neurketa-prozedura aplikatuko da; hau da, alde batetik, hondakin-uren sarea neurtu behar da, eta, bestetik, euri-uren sarea, bakoitza bere aldetik, eta ondoren, bihurtuta egokiak eginez, sistema misto baten neurriak kalkulatu behar dira.

Tresna sanitario bakoitzari zenbat hustuketa-unitate (HU) dagozkion erabakitze, erabilera publikokoa edo pribatukoa den hartuko da kontuan.

4.1. HONDAKIN URAK HUSTEKO SAREAREN NEURRIAK

Proiektuaren itxituraren justifikaziorako alderdi hau ez da beharrezkoa.

4.2. EURI URAK HUSTEKO SAREAREN NEURRIAK

4.2.1.- Euri-uren hustuketa txikiko sarea

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

2. 4.6 taulan jarraituz ipiniko da gutxieneko isurbide kopurua, zerbitzua ematen dioten estalkiaren azalera horizontalki proiektatuaren arabera.

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

4. Diseinu-arrazoiak direla eta, urak biltzeko puntu horiek instalatzen ez direnean, prezipitazio-urak husteko irtenbideren bat bilatuko da; adibidez, gainekabideak jartzea.

PROIEKTUA	Isurbide kopurua estalkiaren azaleraren arabera		
	Estalkiaren azalera horizontalki proiektatua (m ²)	Gehienezko estalkiaren azalera horizontalki proiektatua (m ²)	Isurbide kopurua
Musika Plazako estalkia	622	650	6
Bolumeneko estalkia	390	420	6

4.2.2.- Erretenak

Lau erreten daude Musika Plazako estalki lauan.

1. Euri-urak husteko sekzio erdizirkularreko erretenaren diametro izendatua, 100 mm/h-ko intentsitate plubiometrikoarentzat, 4.7 taula jarraituz lortuko da, haren maldaren eta zerbitzua ematen dion azaleraren arabera.

2. B eranskina jarraituz kalkulatu da Donostiako erregimen plubiometrikoa:

Eremua: A; Isohieta: 50; Intentsitate plubiometrikoa, i (mm/h): 155; $F = i/100 = 155/100 = 1,55$

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

PROIEKTUA	Erretenaren diametroa 100 mm/h-ko erregimen plubiometrikoarentzat			
	Malda	Estalkiaren azalera horizontalki proiektatua (m ²)	Estalkiaren gehienezko azalera horizontalki proiektatua (m ²)	Erretenaren diametro izendatua (mm)
Erretenak	%1	$(115/2) \times 1,55 = 90$	125	150

4.2.3.- Euri-urak biltzeko zorrotenak

1. Euri-urak biltzeko zorroten bakoitzak zerbitzua ematen dion azalera horizontalki proiektatuaren diametroa 4.8 taula jarraituz lortuko da.

2. Erretenen kasuan egin behar den bezala Donostiako erregimen plubiometrikoa aplikatuko zaio. Kasu bakoitzean bildutako azalerarik handiena kontuan hartu da.

PROIEKTUA	Isurbide kopurua estalkiaren azaleraren arabera		
	Estalkiaren azalera horizontalki proiektatu hustua (m ²)	Gehienezko estalkiaren azalera horizontalki proiektatu hustua (m ²)	Zorrotenen Ø (mm)
Estalki laua	$77 \times 1,55 = 120$	177	75
Bolumeneko estalkia	$80 \times 1,55 = 124$	177	75

4.2.4.- Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak

1. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileak sekzio betean kalkulatu dira, erregimen iraunkorrean.

2. Euri-urak biltzeko hodi biltzaileen diametroa 4.9 taula jarraituz lortuko da, duten maldaren eta zerbitzua ematen dioten azaleraren arabera. Proiektuko azalerak eta estrategiak ikusirik, euri urak biltzeko hodiak 150 mm koak izatea proposatu da, egoera txarrenari aurre eginez.

4.4. AIREZTAPEN SAREEN NEURRIAK

4.4.1.- Aireztapen primarioa

Zer zorrotenen luzapena den, haren diametro bera izango du aireztapen primarioak.

4.5. OSAGARRIAK

Kutxatila batek izan beharreko gutxieneko neurriak (gutxieneko luzera, L, eta gutxieneko zabalera, Z) 4.13 taula jarraituz lortuko dira, haren irteerako hodi biltzailearen diametroaren arabera.

L x A [cm]	Diámetro del colector 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

4.6. PONPATZE ETA GORATZE SISTEMEN NEURRIAK

Ez dago ponpaketa sistemarik.

5. ERAIKUNTZA

Proiektuari, dagokion legediari, behar bezala eraikitzeke arauak eta obraren zuzendariak eta obrako lanen zuzendariak agindutakoari jarraituz egingo da hondakin-urak husteko instalazioa.

5.1. URAK ATZITZEKO PUNTUAK GAUZATZEA

5.1.1.- Hustuketa-balbulak

1. Juntura mekaniko azkoindunen eta juntura torikoen bitartez mihiztatuko dira eta lotuko zaizkio elkarri hustuketa-balbulak. Bakoitzak bere tapoia eta katea izango du, salbu automatikoak direnean edo txorroitei erantsitako gailua dutenean, eta, orobat, estankotasun-junturak izango ditu bakoitzak, tresna sanitarioari akoplatzeko.
2. Balbula guztien saretak letoi kromatuzkoak edo altzairu herdoilgaitzezekoak izango dira, harrasketan izan ezik, haietan altzairu herdoilgaitzezekoak izango dira. Saretaren eta balbularen arteko lotura egiteko, balbularen gorputzean txertatutako letoizko azkoinari altzairu herdoilgaitzezeko torlojua hariztatuko zaio.
3. Balbulak ez dira manipulatu muntatzean, eta ez da haiek lotzeko masillarik erabiliko. Hodia polipropilenoakoa denean, ez da likido soldatzailerik erabiliko.

5.1.2.- Sifoi indibidualak eta sifoi-potoak

1. Sifoi indibidualak instalatuak dauden lokaletik bertatik noiznahi erraz iristeko tokian egongo dira. Itxitura hidraulikoak ez dira egongo haietara iristea eta mantentze-lanak egitea eragozten duten trenkaden, forjatuen eta abarren atzean edo azpian.
2. Sifoi indibidualek tapoi hariztatua duen erregistro-gailu bat izango dute hondoan, eta tresna sanitarioaren deskarga-balbulatik ahalik eta hurbilen edo tresna sanitarioan bertan instalatuko dira, giroarekin kontaktua duen hodi zikinaren luzera albaiz laburtzeko.
3. Hustuketa-balbularen eta sifoiaren koroaren arteko gehieneko distantzia, norabide bertikalean, 60 cm edo gutxiagokoa izango da, zigilu hidraulikoa gal ez dadin.
4. Sifoi indibidualak instalatzen direnean, dagozkien itxitura hidraulikoen garaieraren arabera txikitik handira jarriko dira, ahokaduratik hasi eta zorroteneraino edo, hala badagokio, komun hodiraino, non gainerako gailuak amaituko baitira, haietariko bakoitzaren isurbidean ahalik eta desnibelik handiena aprobetxatuz. Zorrotenetik hurbilen kokatu beharrekoa, beraz, bainuontzia izango da; gero, konketa(k).
5. Ez da instalatuko hurrupaketen kontrako sifoirik; ez eta duen diseinuagatik zigilu hidraulikoa sifonamendu bidez hustea ahalbidetu dezakeen beste sifoirik ere.

5.1.3.- Galdaratxoak edo kaxolak eta hustubideak

1. Galdaratxoaren ahoaren azalera % 50 handiagoa izango da, gutxienez, zerbitzua ematen dion zorroteneraren sekzioa baino. Sakonera 15 cm izango du, gutxienez, eta 5 cm teilakatuko da zoladuraren azpian, gutxienez. Saretak izango dituzte; ibiltzeko estalkietan, lauak, eta ibiltzeko ez direnetan, berriz, esferikoak.

2. Euri-uren zorrotenetan, galdaratxo zorrotenerakiko paraleloan instalatuko da, aireztapen-zutabearen funtzionamendua bermatzeko.

3. Euri-urak biltzeko hustubideak, nola estalkietan, hala terrazetan eta garajeetan, sifoi motakoak izango dira, eta 100 kg/cm²-ko pisuari modu iraunkorrean eusteko ahalmena izango dute. Iragazgaizgarriaren eta hustubidearen arteko zigilatze estankoa estutze mekanikoz egingo da, hustubidearen estalkia haren gorputzari «brida»-z estutuz. Halaber, iragazgaizgarria material plastikoko brida batekin babestuko da.

4. Hustubideak, muntaketan, aukera emango du zorua lodiera-desberdintasunak berdintzeko (90 mm bitartekoak).

5. Sifoi-hustubidea zorrotenetik 5 m-ra edo gutxiagora jarriko da, eta bermatuko da estalkiaren ezein puntutan ez dela gaintzen 15 cm-ko garaierako maldako hormigoia. Diametroa 1,5 handiagoa izango du ura husten duen zorrotenera baino.

5.1.4.- Erretenak

1. Erretenak %1-eko maldarekin jarriko dira.
2. Txapari eutsiko dion besarkagailuak haren formari doituko zaizkio, eta altzairu galvanizatuzko pletinaz egingo dira. Eusteko elementu horiek gehienez 50 cm-tik behin jarriko dira eta teilatu-hegaleko teila-lerrotik gutxienez 15 mm barrura.
4. Sare bertikal erantsiko hodi biltzaile orokorrera doazen erretenen lotura, hala dagokionean, sifoi-hustubidearen bitartez egingo da.

5.2. HUSTUKETA TXIKIKO SAREAK GAUZATZEA

1. Sareak estankokoak izango dira, eta ez dute ez exudaziorik ez buxatzeko arriskurik izango.
2. Ez da bat-bateko norabide-aldaketarik egingo, eta pieza berezi egokiak erabiliko dira. Ez dira bi adar aurrez aurre jarriko hodi kolektibo beraren gainean.
3. Bridekin edo kakoekin eutsiko zaie; 50 mm gaintzen ez duten diametroko hodietan, 700 mm-tik behin jarriko dira brida edo kako horiek, eta, diametro handiagoa dutenetan, berriz, 500 mm-tik behin. Paramentu bertikalei lotzen zaizkienean, paramentuok 9 cm lodi izango dute, gutxienez. Forjatuen esekitzeko besarkagailuak barne-forru elastikoa izango dute eta erregulagarriak izango dira, malda egokia emateko.
4. Hodi landatuen kasuan, isolatu egingo dira, korrosioak, zapaltzeak edo isuriak ekiditeko. Era berean, ez dira obrara elementu zurruneekin atxikita geldituko, hala nola igeltsuekin edo morteroekin.
5. Uren erasokortasuna dela eta, gresezko hodiak erabiliz gero, eusteko elementua ez da zurruna izango; ez da morterorik erabiliko, eta horren ordez kordoi bikeztatu bat erabiliko da eta gainerakoa asfaltozko betegarritz beteko.
6. Forjatuek edo edozein egitura-elementu zeharkatzeko, material egokiko kontrahodiak erabiliko dira, eta gutxienez 10 mm-ko lasaiera utziko da, zeina asfaltozko masillaz edo material elastikoz trinkotuko baita.
7. Komun-hodia plastikozkoa denean, zigilatze hermetikoko kautxuzko juntura-sistema baten bitartez akoplatuko da.

5.3. ZORROTENAK ETA AIREZTAPEN SAREAK GAUZATZEA

5.3.1.- Zorrotenak gauzatzea

1. Obraren galgaturik eta finkaturik geratzeko moduan egingo dira zorrotenak; obraren lodiera ez da 12 cm baino txikiagoa izango, eta forjatuen artean gutxieneko euste-elementuak izango ditu. Ahokadura aldean finkatuko da zorrotena, besarkagailu batekin, hodiaren tarte bakoitza autosostengatzailea izan dadin, eta tarteko guneetan gidatzeko besarkagailu bat jarriko da. Besarkagailuen arteko distantziak diametroa halako 15 izan behar du. Honako taula hartuko da erreferentziatzat:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

2. Hodiaren eta PVCzko zorrotenen pieza berezien loturak itsaspen handiko kola sintetiko iragazgaizgarriekin zigilatuko dira, sabelean 5 mm-ko lasaiera utziz; alabaina, juntura elastikoarekin ere egin daiteke lotura.

6. Zorrotenak paramentuetatik bereizita egongo dira; batetik, aurrerago konponketak eta akaberak egin ahal izateko, eta, bestetik, zorrotenen kanpoaldean izan daitezkeen kondentsazioek kalterik egin ez diezaieten.

7. Talkak jasateko nolabaiteko arriskua duten ageriko zorrotenei, edozein materialez egindakoak direla ere, talka horiek ahalik eta neurri handienean saihesteko babesgarri egokia jarriko zaie.

5.3.2.- Aireztapen-sareak gauzatzea

1. Iragazgaizgarriaren eta hodiaren arteko errematearen estankotasun iraunkorra bermatzeko, dagokien osagarri estandarra izango dute aireztapen-sistema primarioek.

3. Forjatutako zeharkatzeko kondizioak zorrotenei aplikatutako berak izango dira, duten materialaren arabera. Era berean, gutxienez 9 mm lodiko horma batera finkatuko da aireztapen-zutabea, besarkagailuen bidez; hodi bakoitzari gutxienez bi besarkagailu jarriko zaizkio, gehienez 150 cm-ko tarteak utziz.

5.4. GANDOLAK ETA HODI BILTZAILEAK

5.4.1.- Sare horizontal esekia gauzatzea

Ez da sare esekia egingo proiektuan.

5.4.2.- Sare horizontal lurperatua gauzatzea

1. Zorrotenaren eta kutxatilaren arteko lotura zorro lerrakor baten bidez egingo da, hura alde aurretik hareaz estalita eta kutxatilarekin berdinduta. Hareaz estali ondoren, posible izango da kutxatilarekin zementuzko morteroz berdintzea, hartara lotura estankoa bermatuz.

2. Distantzia luzea denean zorrotenetik zorrotenaren oinarriko kutxatilara, mugimendua mugatuko dion eta, ondorioz, mentsula gisa funtzionatzen utziko ez dion euskarri egoki baten gainean jarriko da bien arteko hodi-tartea.

3. Zangen barruan hodi-tarteak elkarri lotzeko, kontuan hartuko dira bai materialen bateragarritasuna, bai haien arteko lotura motak:

a) hormigoizko hodientzat, masa-hormigoizko krisketen bidez egingo dira loturak;

b) PVCzko hodientzat, ez da onartuko hainbat elementu soldatuz edo itsatsiz fabrikatutako loturarik; hodiaren arteko loturak egiteko, ahokatu egingo dira edota kordoiak jarriko dira, gomazko junturadunak edo eranskailuen bidez itsatsiak.

4. Sarearen inguruko landareen sustraiak sarera sar daitezkeenean, hori ez gertatzeko neurri egokiak hartuko dira; esate baterako, geofestilezko mailasareak jarriko dira.

5.4.3.- Zangak egitea

1. Lurraren ezaugarrien arabera eta lurperatu beharreko hodiaren materialen arabera egingo dira zangak. Material plastikoko hodiak lurra baino deformagarriagoak direla joko da, eta burdinurtuzkoak, hormigoizkoak eta gresezkoak, berriz, lurra baino gutxiago deformatzen direla joko da.

2. Hargatik eragotzi gabe beharrezkoa izan daitekeen lurrari buruzko azterketa zehatza, honako neurri hauek hartuko dira oro har:

5.4.3.1.- Material plastikoko hodientzako zangak

1. Zangek horma bertikalak izango dituzte; haien zabalera hodiaren diametroa gehi 500 mm izango da, eta, gutxienez, 0,60 m.

2. Sakonera proiektuan zehaztuko da, emandako malden arabera. Hodia galtzadaren azpitik pasatzen bada, hodiaren bizkarretik lurzoru-mailara, gutxienez, 80 cm-ko sakonera egongo da.

3. Hodiak, luzera osoan, gutxienez 10 + kanpo-diametroa / 10 cm-ko lodiera duen material pikortsuko (harea/legarra) edo harririk gabeko lurrezko ohe baten gainean bermatuko dira. Alboak trinkotu egingo dira eta loturak agerian utziko, harik eta estankotasun-probak egiten diren arte. Betegarria 10 cm-ko geruzaka egingo da, trinkotuz, azken isuria eta amaierako trinkotzea egingo den goiko mailatik 30 cm-raino.

4. Lur ez oso trinkoen kasuan, hormigoizko ohe bat izango da zangaren oinarria, haren luzera osoan. Hormigoizko ohe horren lodiera 15 cm izango da, eta, haren gainean, aurreko paragrafoan deskribatutako ohea jarriko da.

5.4.3.1.- Material plastikoko hodientzako zangak

Ez dira burdin, hormigoizko edota gresezkoak egingo.

5.4.4.- Burdinurtuzko hodi lurperatuen babesa

Ez da burdinurtuzko hodiak egingo.

5.4.5.- Hodi lurperatuen lotura-elementuak gauzatzea

5.4.5.1.- Kutxatilak

1. In situ fabrikatuko dira; beraz, barrutik zarpiatutako eta txartatutako oin-erdiko lodierako adreiluzko fabrika trinkoarekin eraikiko dira, 10 cm lodiko H-100 motako hormigoizko zolata baten gainean bermatuko dira, eta 5 cm lodiko hormigoizko aurrefabrikatuzko estalki batekin estaliko dira. Hormigoiz egindakoen lodiera 10 cm izango da. Kutxatilaren estalkiak gomazko juntura hermetikoa izango du, usainik eta gasik irten ez dadin.

2. Husteko kutxatila, angeluarren gainean bermatutako sareta metalikoarekin estaliko dira. Husteko kutxatila horiek neurri handikoak direnean, garajeetako arrapaletakoen kasuan bezala, sareta laua desmuntagarria izango da. Ura kutxatilararen albo batetik ateratzen da, gutxienez 110 mm-ko diametroko isurbide batetik. Isurbidetik, sifoi-kutxatila batera edo koipe- eta lohi-bereizgailu batera isurtzen da ura.

3. Sifoi-kutxatiletan, uren irteera-eroanbidean 90º-ko ukondo bat jarriko da, eta ur-xaflaren lodiera 45 cm izango da.

4. Alboko hormetako loturak ertz erdibiribilez egingo dira, txokoetan materia solidorik metatu ez dadin. Era berean, sarreraren eta irteeraren artean, hormigoizko ohe baten gainean maldan egindako erdibiribiletatik eroango dira urak.

5.4.5.2.- Putzuak

1. "In situ" fabrikatuko dira; beraz, barrutik zarpiatutako eta txartatutako 1 oin lodiko adreiluzko fabrika trinkoarekin eraikiko dira. 20 cm lodiko H-100 motako hormigoizko zolata baten gainean bermatuko da, eta ireki daitekeen burdinurtuzko estalki hermetiko batekin estaliko da. Aurrefabrikatuek antzeko prestazioak izango dituzte.

5.4.5.3.- Bereizgailuak

1. "In situ" fabrikatuko dira; beraz, barrutik zarpiatutako eta txartatutako 1 oin lodiko adreiluzko fabrika trinkoarekin eraikiko dira. 20 cm lodiko H-100 motako hormigoizko zolata baten gainean bermatuko da eta ireki daitekeen burdinurtuzko estalki hermetiko batekin estaliko da.

2. Bereizgailua hormigoiz egina izanez gero, 10 cm izango du, gutxienez, hormen lodierak, eta 15 cm zolatarenak.

3. Husteko baldintzak direla eta, hala eskatzen denean, bi tratamendu-etapako bereizgailu bat erabiliko da: lehenengo etapan, lohia bereizteko putzu bat egingo da, eta han bilduko dira materia larriak; bigarren etapan, koipeak bereizteko putzu bat egingo da, eta haren hondoan metatuko dira materia arinak.

4. Edozein kasutan, aireztapen eraginkorra izango dute, 100 mm-ko hodi batekin, zeina eraikinaren estalkiraino helduko baita.

5. Estaldura-materiala eraso ezinekoa izango da, eta material zeramikoz edo beiratzatuz egingo da.

6. Bereizgailura doan elikatze-eroanbideak sifoi bat izango du; bereizgailuko uraren maila baino 5 cm gorago egongo da haren beheko sortzaileak. Gainera, barneko lehenengo trenkadaren eta elikatze-eroanbide horren arteko distantziak 10 cm izango du. Trenkadak mugiezinak izango dira, olioaren maila baino 20 cm gorago iritsiko dira, eta beste 20 cm egongo dira, gutxienez, urpean. Trenkaden arteko tartea koipe-bereizgailuaren zabalera osoa bezainbestekoa izango da, gutxienez. Urak husteko eroanbideak gres beiratzatuzkoak izango dira, eta gutxienez % 3ko malda izango dute, sare orokorrera azkar hustu ahal izateko.

5.5. PONPATZE ETA GORATZE SISTEMAK GAUZATZEA

Ez da ponpaketarik egongo, grabitatez ebakutuko dira urak.

5.6. PROBAK

5.6.1.- Estankotasun partziala aztertze probak

1. Estankotasun partziala aztertze probak egingo dira, gailuak banan-banan edo aldi berean deskargatuz, eta hauek egiaztatuz: urak husteko denborak, gailuan bertan edo sareari loturiko beste gailuetan gertatzen diren sifoi-fenomenoak, hustubideetako eta hodietako zaratak, eta itxitura hidraulikoak.

2. Ez da onartuko gailu baten sifoiaren itxitura hidraulikoa 25 mm-tik beherako garaieran geratzea.

3. Hustuketa-probak egiteko, gailuen txorrotak irekiko dira, haietariko bakoitzari dagokion gutxieneko emariarekin, eta hustuketa-balbula ere irekiko da; minutu batez, gutxienez, gailuan ez da urik metatuko.

4. Sare horizontalean, hodiaren tarte bakoitza probatuko da; tarteen estankotasuna bermatzeko, presiopeko ura (0,3-0,6 bar bitartean) sartuko da hamar minutuz.

5. Erregistro-kutxatilik eta -putzuek ere proba berdinak pasatuko dituzte, lehenik urez betez eta ondoren maila jaisten den edo ez behatuz.

6. Loturak, elkarguneak edo/eta adarrak % 100ean kontrolatuko dira.

5.6.2.- Guztizko estankotasuna aztertze probak

Sistema osoa aztertze probak egingo dira, eta guztia batera nahiz zatika egin daiteke, ondoko jarraibideen arabera.

5.6.3.- Urarekin probatzea

1. Hondakin-urak eta euri-urak husteko sareetan egingo dira probak urarekin. Horretarako, urak husteko hodian amaiera guztiak buxatu egingo dira, estalkikoak izan ezik, eta sarea urez beteko da, gainezka egon arte.

2. Sareko edozein zatik jasan beharreko presioa ez da izango 0,3 bar baino txikiagoa eta 1 bar baino handiagoa.

3. Sistemak 1 bar-en baliokidea baino garaiera handiagoa izanez gero, probak faseka egingo dira, sarea bertikalki zatitan banatuz.

4. Sarea zatika probatzen bada, 0,3-0,6 bar bitarteko presioekin egingo da, jarioak atzemateko nahikoak baitira.

5. Aireztapen-sarea proba egiten den unean egiten bada, urak husteko sare osoari aplikatutako erregimen bera aplikatuko zaio.

6. Proba ez da bukatutzat joko harik eta loturetako bakar batek ere urik galtzen ez duela egiaztatu arte.

5.6.4.- Airearekin probatzea

1. Airearekin egin beharreko proba urarekin egindakoaren modu bertsuan egingo da. Desberdintasun bakarra da sareak jasan beharreko presioa 0,5-1 bar bitartekoa izango dela.

2. Proba gainditu dela joko da presioa hiru minutuz konstante mantentzen bada.

5.6.5.- Kearekin probatzea

1. Hondakin-uren sarean eta haren aireztapen-sarean egingo dira probak kearekin.

2. Ke lodia eta usain handikoa sortzen duen produktu bat erabiliko da.

3. Produktua makinan edo ponpen bitartez sartuko da, itxitura hidrauliko guztiak urez bete ondoren, sistemaren beheko aldetik, eta beharrezkoa izanez gero, toki bat baino gehiagotatik, sistemara guztiz hedatzeko.

4. Kea sistemaren estalki-amaieretan agertzen hasten denean, amaierok buxatu egingo dira, 250 Pa-eko gas-presioa mantentzeko.

5. Sistemak, martxan ari den bitartean, \pm 250 Pa-eko presio-gorabeherak jasan behar ditu, horretarako diseinatu baita, itxitura hidraulikoetan estankotasunik galdu gabe.

6. Proba gainditu dela joko da eraikinaren barnealdean kerik eta usainik sumatzen ez bada.

6. ERAIKUNTZA PRODUKTUAK

6.1. MATERIALEN EZAUGARRI OROKORRAK

Oro har, instalazioentzat zehaztutako materialek ezaugarri hauek izango dituzte:

- Hustu beharreko uren erasokortasun handiaren erresistentzia.
- Likidoekiko eta gasekiko iragazgaitasun osoa.
- Kanpo-kargetikiko erresistentzia nahikoa.
- Haien mugimenduak absorbatu ahal izateko malgutasuna.
- Barne-lautasuna.
- Urraduraren erresistentzia.
- Korrosioaren erresistentzia.
- Zaratak absorbatzea, sortutakoak eta transmititutakoak.

6.2. HODIEN MATERIALAK

Jada ezarritakoari jarraikiz, hondakinak husteko instalazioetako hodiekin, egokiak izateko, arau hauetan ezarritako berariazko ezaugarriak bete behar dituzte:

- PVCzko hodiekin, UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002 eta UNE EN 1566-1:1999 arauetan ezarritakoa.

6.3. URAK ATZITZEKO PUNTUEN MATERIALAK

6.3.1.- Sifoiak

Lauak izango dira eta hustutako uretikiko material erresistentea izango dute, 3 mm lodikoa, gutxienez.

6.3.2.- Galdaratxoak

Estankotasun- eta erresistentzia-kondizioak betetzen dituen, eta estalkiko, terrazako edo patioako materialei ezin hobeto egokitzen zaien edozein materialetakoak izan daitezke.

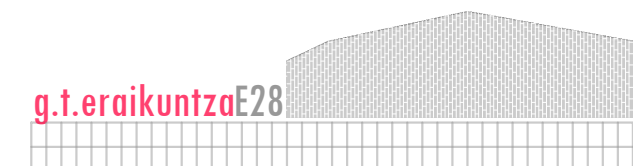
6.4. OSAGARRIEN MATERIALEN KONDIZIOAK

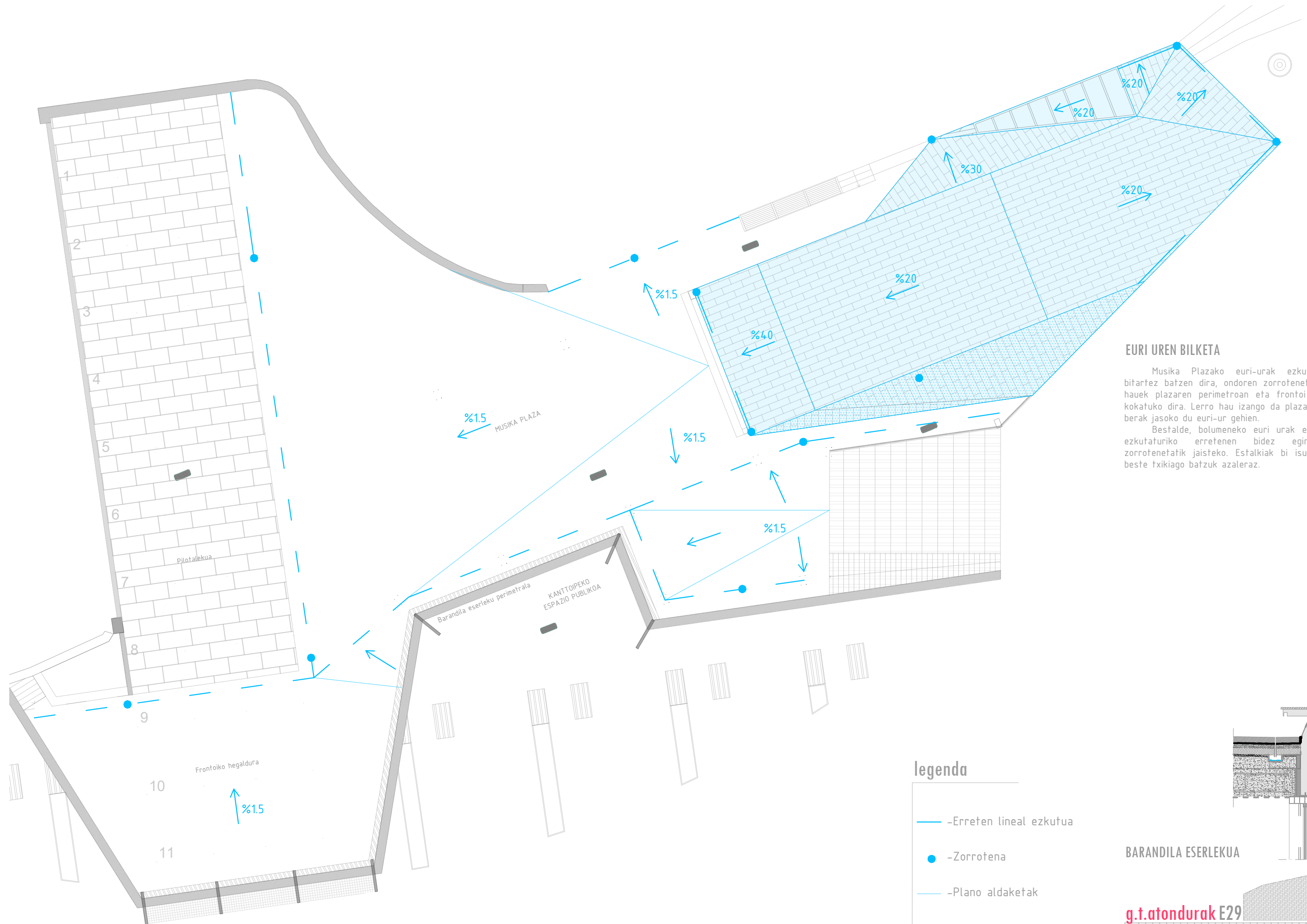
Baldintza hauek beteko dituzte:

- Instalazioak ezin hobeto gauzatzeko beharrezkoa den edozein elementu mekanikoa edo ez mekanikoa, materialari dagokionez, osatuko duen hodiari eskatutako baldintza berak beteko ditu.
- Estalkiak, hustubideak, balbulak eta abar egiteko burdinurtuzko piezek burdinurtuzko hodiarentzat ezarritako baldintzak beteko dituzte.
- Bidak, begiztak eta zorrotan finkatzeko gainerako elementuak burdin metalizatuzkoak edo galvanizatuzkoak izango dira.
- Material plastikoko zorrotan direnean, besarkagailuaren eta zorrotan artean plastikozko zorro bat jarriko da.
- Betekizun horiek beteko ditu, orobat, instalazioa egiteko erabiltzen den burdineria guztiak, hala nola putzuetako eskailera-mailek, erregistro-estalkietako azkoinek eta presio-bridek eta abarrek.

7. MANTENTZE ETA KONTSERBATZE LANAK

- Saneamendu-instalazioak behar bezala funtzionatzeko, aldian-aldian egiaztatuko dira sarearen estankotasun orokorra, izan ditzakeen isuriak, usainak eta gainerako elementuen egoera.
- Hustuketa-emaria nabarmen gutxitzen denean, edo buxadurak daudenean, sifoiak eta balbulak aztertu eta libratuko dira.
- 6 hilabete behin, garbitu egingo dira lokal hezeetako eta ibiltzeko estalkietako hustubideak eta, orobat, sifoi-potoak. Ibiltzeko ez diren estalkietako hustubideak eta galdaratxoak urtean behin garbituko dira, gutxienez.
- Urtean behin garbituko dira husteko kutxatila eta instalazioko gainerako elementuak, hala nola erregistro-putzuak.
- 10 urtean behin, edo usainak antzematen direnean, garbitu egingo dira zorrotanaren oinarriko kutxatila, loturako kutxatila eta sifoi-kutxatila.
- 6 hilabete behin, garbitu egingo da koipe- eta lohi-bereizgailua.
- Hustubideetan, sifoi-potoetan eta sifoi indibidualetan beti egongo da ura, usain txarrik sor ez dadin; horrez gain, terrazetan eta estalkietan daudenak garbitu egingo dira.









EURI UREN BILKETA

Musika Plazako euri-urak ezkutuko erreten baten bitartez batzen dira, ondoren zorrotzenetik jaisteko. Erreten hauek plazaren perimetroan eta frontoi eta plazaren artean kokatuko dira. Lerro hau izango da plazako puntu baxuena eta berak jasoko du euri-ur gehien.

Bestalde, bolumeneko euri urak ere zinkeko estalkian ezkutaturiko erretenen bidez egingo dira, ondoren zorrotzenetik jaisteko. Estalkiak bi isuri nagusi dauzka eta beste txikiago batzuk azalera.

legenda

-  -Erreten lineal ezkutua
-  -Zorrotena
-  -Plano aldaketak
-  -Estalki perforatua

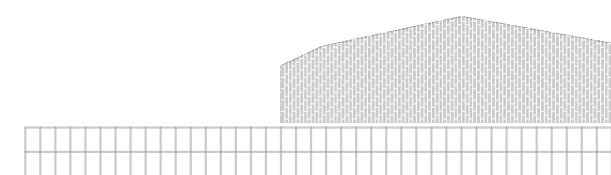
BARANDILA ESERLEKUA

e. 1/50

EGITURA

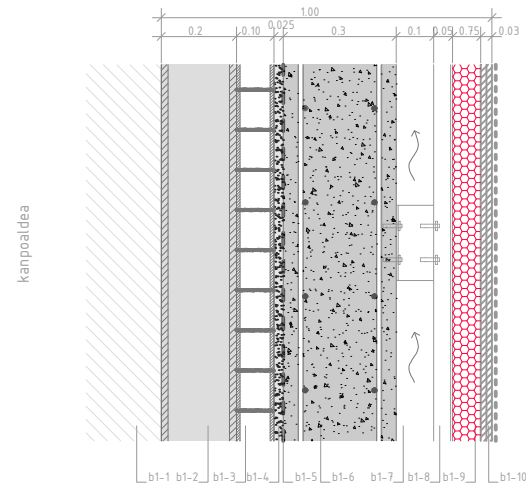
garapen teknikoa

Atal honetan proiektuko egitura aztertu eta azaltzen da. Eraikinak daukan egitura azaltzeaz gain, kalkuluak egiten dira egitura ezberdinenak emaitza orokor batzuez baliauz egituraren dimentsionaketa egiteko.



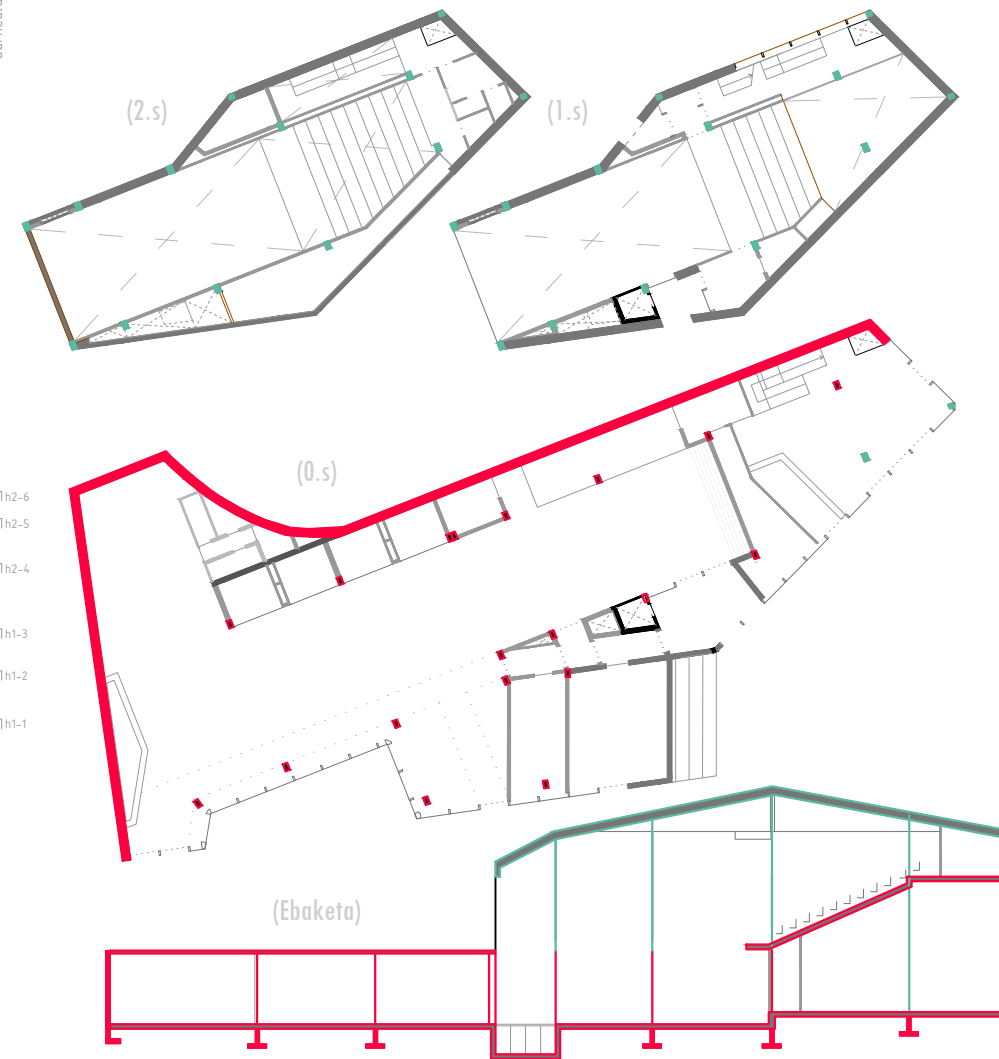
SOTO-HORMA

- b1-1_lurra
- b1-2_ altzaituzko mikorpiloteak
- b1-3_hormigoi blokezko tabieka
- b1-4_mortero kapa, erregularizazioa
- b1-5_iragazgaitza
- b1-6_hormigoi armatuzko soto horma
- b1-7_aire ganbara eta ur bilketa
- b1-8_txapa metalikoa hormara eutsia
- b1-9_isolamendua eta montantea
- b1-10_AQUAPANEL INDOOR x2 panelak
- b1-11_barne akabera -----



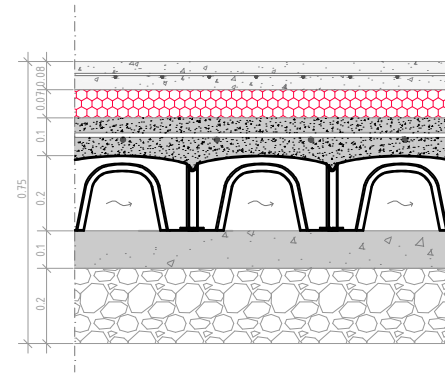
HORMIGOI ARMATUZKO EGITURA ETA EGITURA METALIKOA

- _hormigoi armatuzko egitura -> soto-horma, zimentazioa, zutabeak, losa
- _egitura metalikoa -> zutabeak, estalki arina



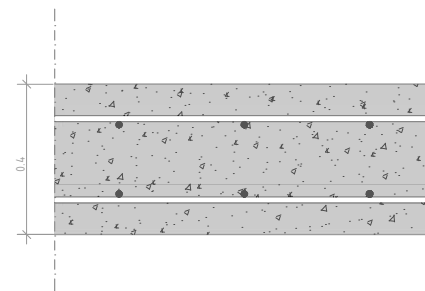
ZOLARRIA

- h1-1_legar konpaktatua
- h1-2_garbiketa hormigioa
- h1-3_aireztapen ganbera eta igluak
- h1-3_hormigoi armatuzko zolarria
- h1-4_isolamendua
- h1-5_hormigoi pulituzko zoladura



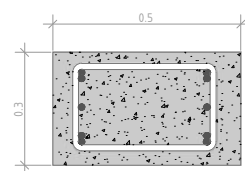
HORMIGOI ARMATUZKO LOSA

Eraikinaren forma ez zuzen ez ortogonalak ikusirik, eraikineko forjatutako losa elementuaren bidez soluzionatzea proposatu da. Habe tartekak 8-10 metro bitartekoak dira, plazako forjatuan batez ere eta 40 cm-tako lodiera daukan losa proposatu da. Ondorengo orrialdeetan losaren kalkulurako emandako pausoak azaltzen dira.



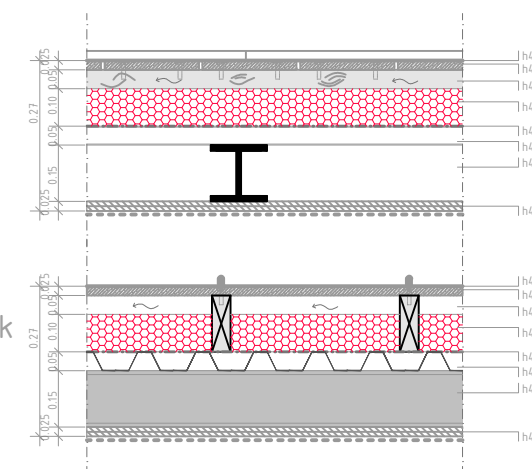
HORMIGOI ARMATUZKO ZUTABEAK

Beha solairutik lehen solairura bitarteko tartean kokatzen dira hormigoi armatuzko zutabe hauek. 30x50 cm-tako sekzioa daukaten zutabeak liratzeko, losa eutsiko dutenak 8-10 m biratean dauden habe tartetan. Plazako forjatutako gainakarga handia izango du eta hori dela eta proposatu dira hormigoi armatuzko zutabeak. Guztiak sekzio bera izango dute, eta kalkulua egoera txarrean zegoen zutabearekin egin da. Ondorengo orrialdeetan hormigoi armatuzko zutabeen kalkulurako emandako pausoak azaltzen dira.



TXAPA GREKATUZKO ESTALKI ARINA

- h4-1_barne akabera -----
- h4-2_igeltzu panelak x2
- h4-3_aire ganbara eta habe metalikoak
- h4-4_txapa grekatua
- h4-5_lurrun hesia
- h4-6_isolamendua eta rastrelak
- h4-6_aire ganbara eta egurrezko rastrelak
- h4-8_egurrezko taulak
- h4-9_zink-ezko kanpo akabera



EGITURA MOTAK ETA ARAUDIA proiektuan barne

PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Proiektua Ondarroako erdigunean kokatzen da, espazio publiko ardatz daukan eremu erdi lurperatu batean. Espazio publikoaren berregituraren ondorioz sortutako erabilera anitzeko ekipamendu bat proposatzen da inguruneari erdigune izaera emango liokena, bere barnean bereganatuz merkatu, areto, aisi gune estali... Elementu mugikorren beteriko eraikinaren helburua, etengabe mugimendu eta aktibitatean egotea da, bai barnean edo inguruan daukan espazio publikoetan.

BETE BEHARREKO ARAUDIA ETA MATERIALAK

- _CTE DB-SE
- _CTE DB-AE
- _CTE DB-SE-C
- _CTE DB-SE-A
- _CTE DB-SE-M
- _EHE-08
- _Altzairua: S275 mota
- _Hormigoi: HA-30 mota

EGITURAREN KALKULU PROZEDURA

Kalkuluak egiteko WinEva programa informatikoa erabilida, hurrengo prozedura segituz

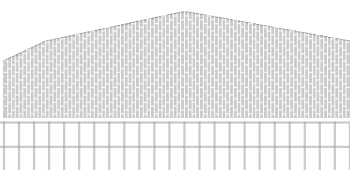
- 1.Egituraren diseinua.
- 2.Karga egoeraren definizioa.
- 3.Esfortzu diagramak ateratzea.
- 4.Elementuen aurre-dimentsionamendua (ELS eta ELU)
- 5.Egiatzapen eta zuzenketak

HORMIGOI ARMATUZKO EGITURA

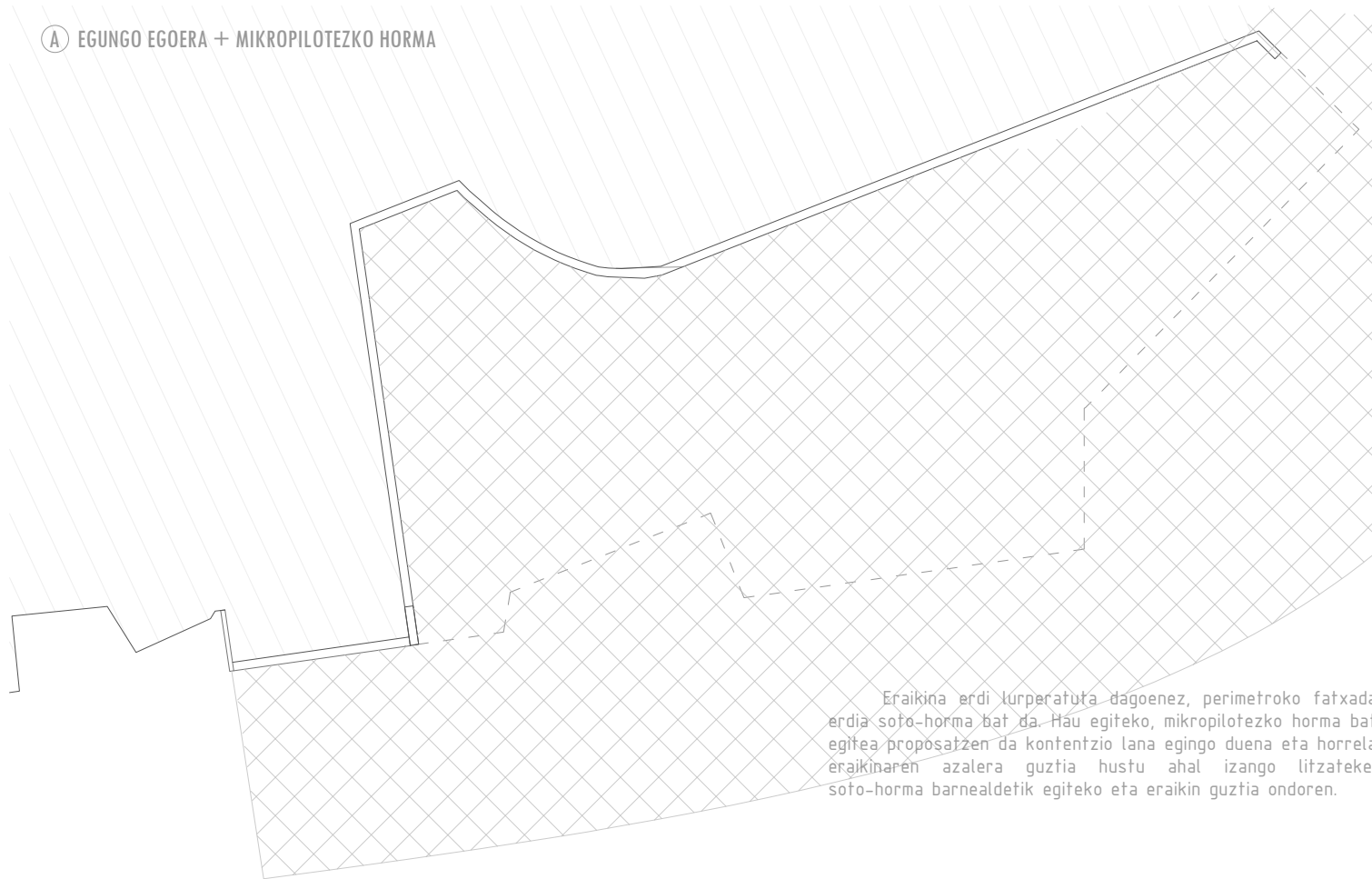
Eraikina erdi lurperatuta dago eta 1.solairuan Musika Plaza dauka kokatua. Zama handiak jasoko dituen egitura izango da, nahiko argi handiak dituen (8-10 m) eta forma ez oso ortogonala daukana, eremura moldatzen baita. Hori dela eta, Musika Plazarako egitura hormigoi armatuz egitea proposatzen da, forjatutako losa bidez soluzionatuz. Goiko forjatutako ere hormigoi armatuz egitea proposatzen da, estalkikoa ezik, ez baitu inolako kargarik jasan behar. Plazako kotatik ateratzen den elementu metalikoa izatea proposatzen da, bai egitura bai kanpo itxitura (zinkeko akabera). Eraikinaren behe solairuko fatxada erdia soto-horma (mentsula horma kasu batzuetan) litzateke, hormigoi armatuzkoa. Ondorengo orrialdeetan azaltzen da eraikuntza prozesua.

EGITURA METALIKOA

Plaza kotatik ateratzen den elementu altzairuz egitea proposatzen da, bai pisu murrizteko eta eraikinaren elementu gehigarri moduan ulertzen delako, behe solairuko "taulamendua" gainean. Ateratzen den bolumenaren bai egitura bai itxitura metalikoa izango da. Ez du inolako kanpo gainkargarik jaso behar, haizea eta elurrarenak ezik. Hori dela eta, behe solairuko egitura sendoari kontraste bat egiten dio egitura arin eta lirain honek. Hormigoi armatuzkoa oinarria izanik plazatik elementu metaliko bat ateratzen da, zinkeko bukatua harri koxkor bat izango balitz bezala, bai fatxada bai estalkian, kanpo azalaren segida bat sortuz bolumen guztian zehar.

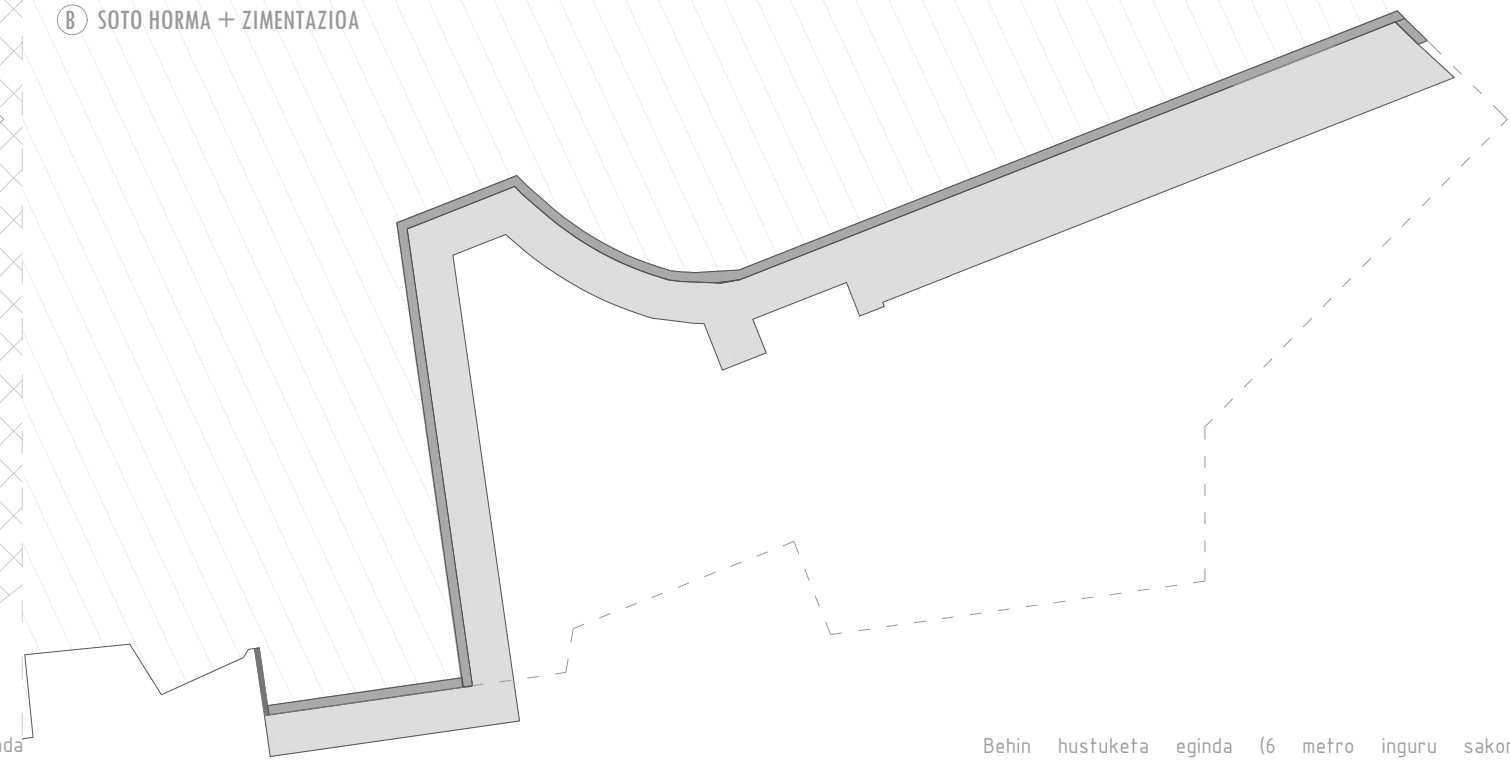


A EGUNGO EGOERA + MIKROPILOTEZKO HORMA



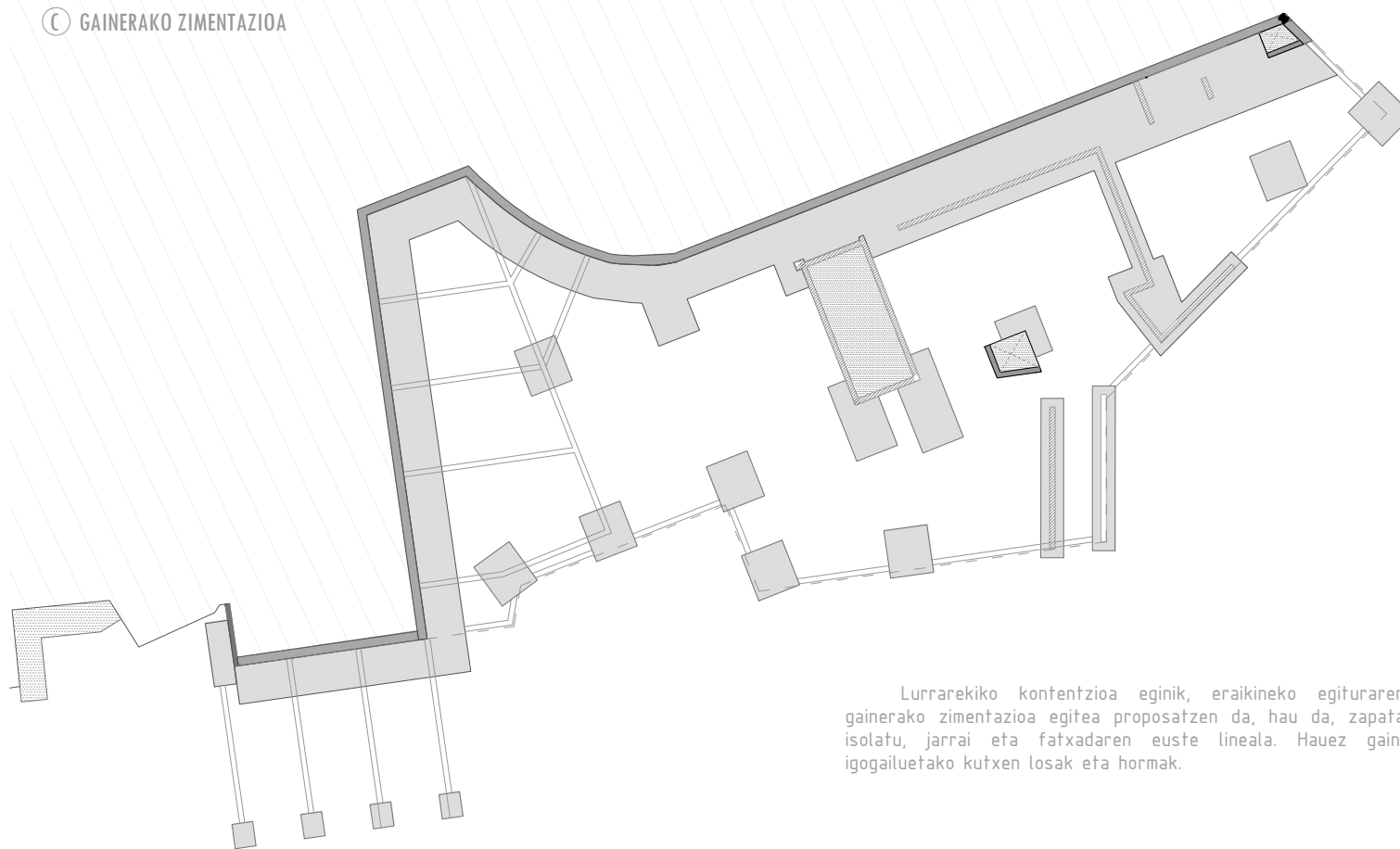
Eraikina erdi lurperatuta dagoenez, perimetrotako fatxada erdia soto-horma bat da. HAU egiteko, mikropilotezko horma bat egitea proposatzen da kontentzio lana egingo duena eta horrela eraikinaren azalera guztia hustu ahal izango litzateke, soto-horma barnealdetik egiteko eta eraikin guztia ondoren.

B SOTO HORMA + ZIMENTAZIOA



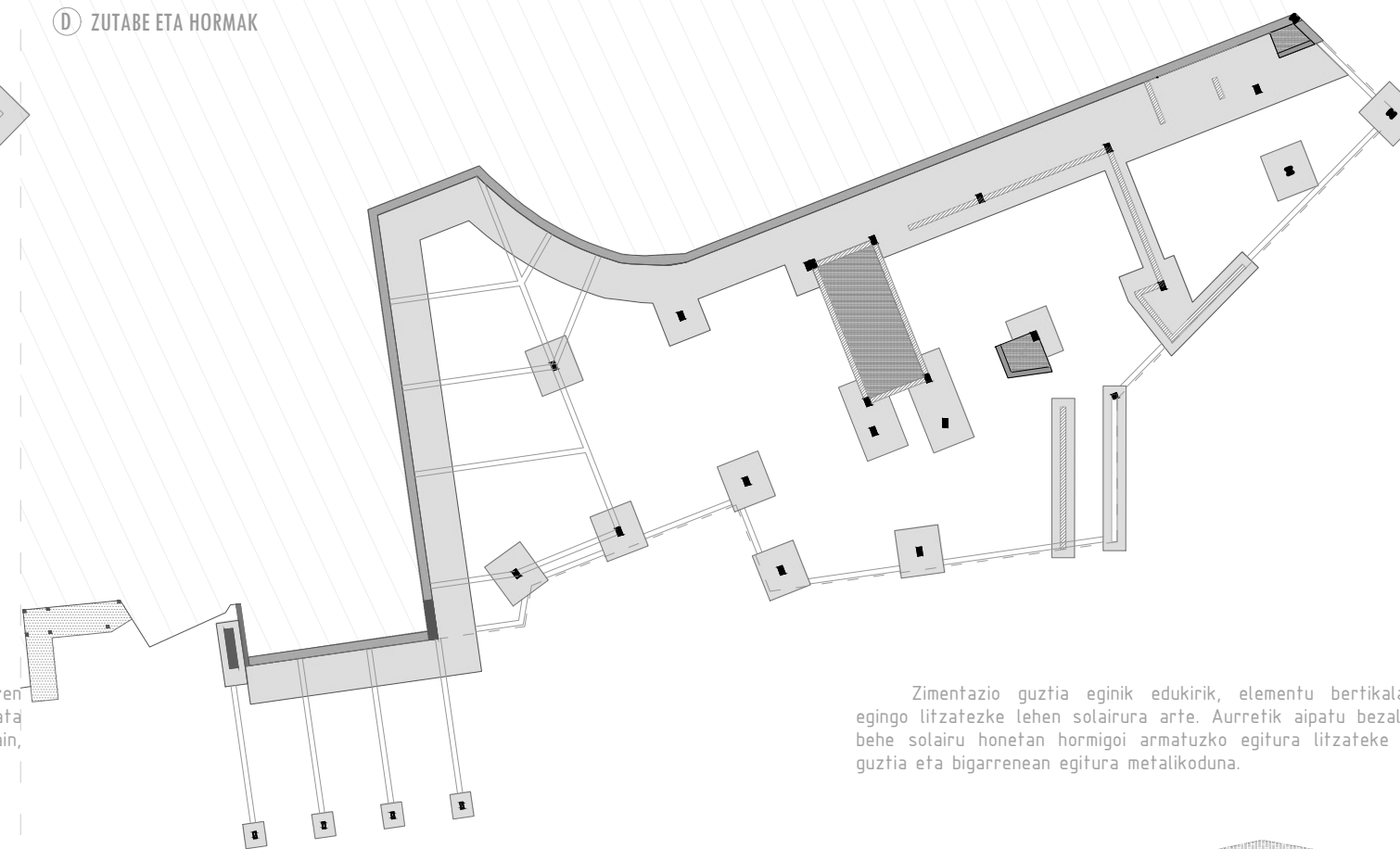
Behin hustuketa eginda (6 metro inguru sakon), hormigoizko soto-horma egingo litzateke, momentu batean mentsula horma gisa lana egingez.

C GAINERAKO ZIMENTAZIOA

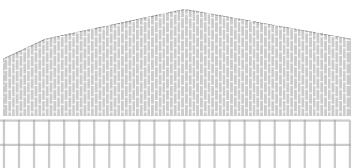


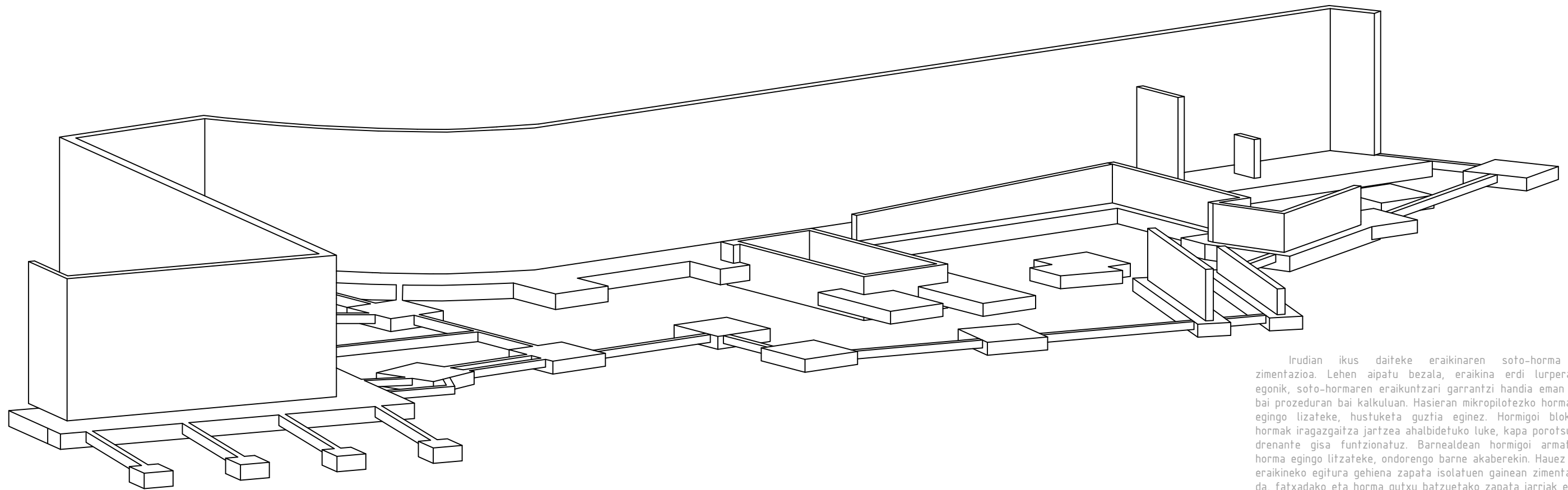
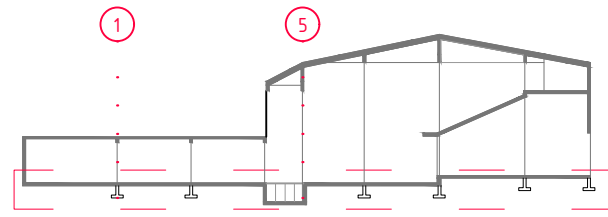
Lurrarekiko kontentzioa eginik, eraikineko egituraren gainerako zimentazioa egitea proposatzen da, hau da, zapata isolatu, jarrai eta fatxadaren euste lineala. HAUZ gain, igogailuetako kutxen losak eta hormak.

D ZUTABE ETA HORMAK



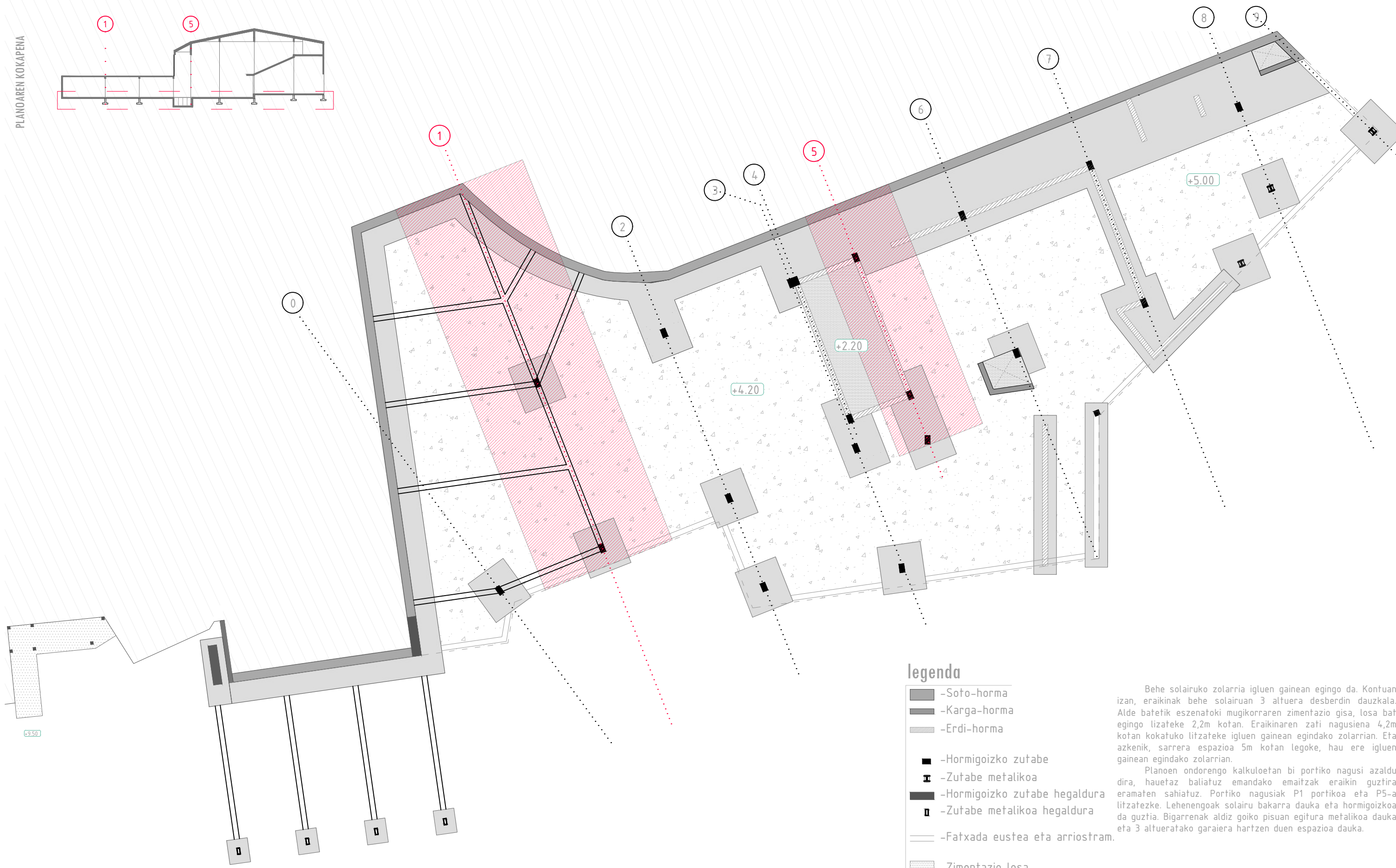
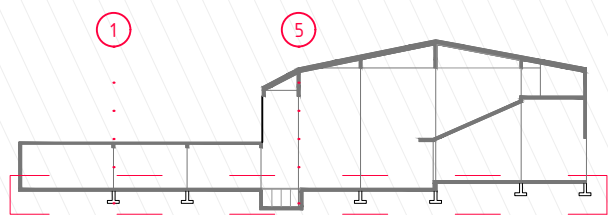
Zimentazio guztia eginik edukirik, elementu bertikalak egingo litzatezke lehen solairura arte. Aurretik aipatu bezala, behe solairu honetan hormigoi armatuzko egitura litzateke ia guztia eta bigarreanean egitura metalikoduna.





Irudian ikus daiteke eraikinaren soto-horma eta zimentazioa. Lehen aipatu bezala, eraikina erdi lurperatuta egonik, soto-hormaren eraikuntzari garrantzi handia eman zaio, bai prozeduran bai kalkuluan. Hasieran mikropilotezko horma bat egingo lizateke, hustuketa guztia eginez. Hormigoi blokezko hormak iragazgaitza jartzea ahalbidetuko luke, kapa porotsu eta drenante gisa funtzionatuz. Barnealdean hormigoi armatuzko horma egingo litzateke, ondorengo barne akaberekin. Hauxez gain, eraikineko egitura gehiena zapata isolatuen gainean zimentatzen da, fatxadako eta horma gutxu batzuetako zapata jarriak ezik.

PLANOAREN KOKAPENA

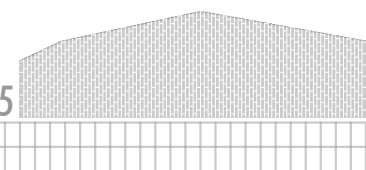


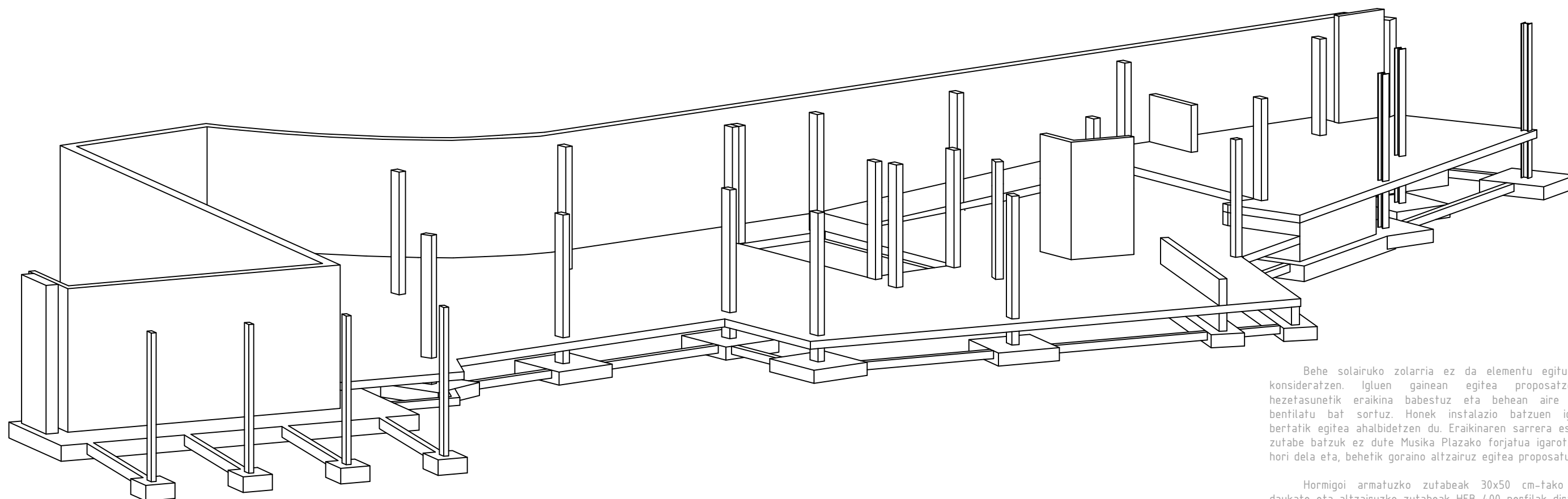
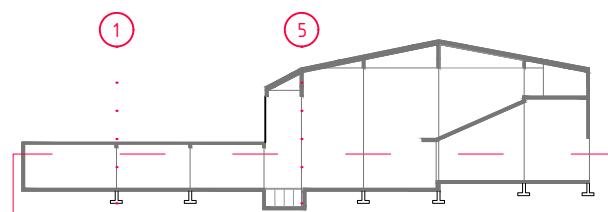
legenda

- Soto-horma
- Karga-horma
- Erdi-horma
- Hormigoizko zutabe
- Zutabe metalikoa
- Hormigoizko zutabe hegaldura
- Zutabe metalikoa hegaldura
- Fatxada eustea eta arriotram.
- Zimentazio losa
- Zapata jarraia
- Pilotadun zapata
- Zolarria

Beha solairuko zolarria igluen gainean egingo da. Kontuan izan, eraikinak behe solairuan 3 altuera desberdin dauzkala. Alde batetik eszenatoki mugikorren zimentazio gisa, losa bat egingo lizateke 2,2m kotan. Eraikinaren zati nagusiena 4,2m kotan kokatuko litzateke igluen gainean egindako zolarrian. Eta azkenik, sarrera espazioa 5m kotan legoke, hau ere igluen gainean egindako zolarrian.

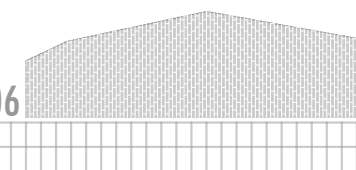
Planoen ondorengo kalkuloetan bi portiko nagusi azaldu dira, hauetaz baliatuz emandako emaitzak eraikin guztira eramaten sahiatuz. Portiko nagusiak P1 portikoa eta P5-a litzatezke. Lehenengoak solairu bakarra dauka eta hormigoizkoa da guztia. Bigarrenak aldiz goiko pisuan egitura metalikoa dauka eta 3 altueratako garaiera hartzen duen espazioa dauka.



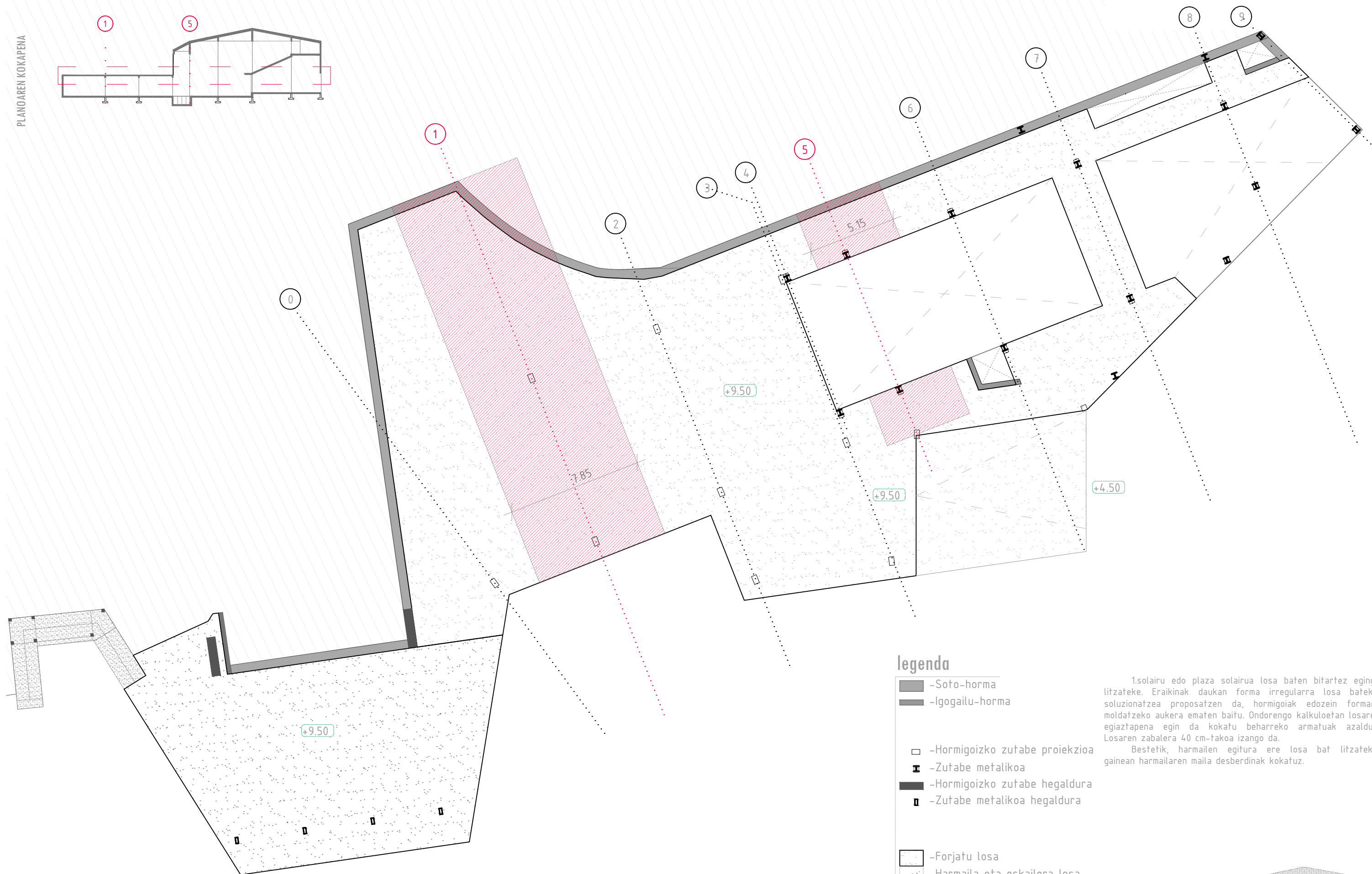
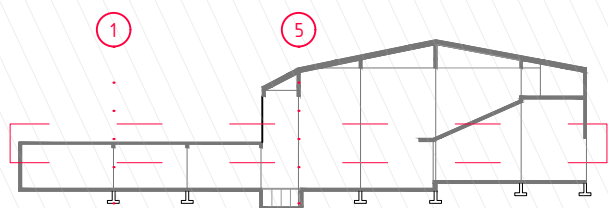


Behe solairuko zolarria ez da elementu egiturak gisa kontsideratzen. Igluen gainean egitea proposatzen da, hezetasunetik eraikina babestuz eta behean aire ganbara berrilatatu bat sortuz. Honek instalazio batzuen igarotzea bertatik egitea ahalbidetzen du. Eraikinaren sarrera espazioan, zutabe batzuk ez dute Musika Plazako forjatua igarotzen, eta hori dela eta, behetik goraino altzairuz egitea proposatu da.

Hormigoi armatuzko zutabeak 30x50 cm-tako neurria daukate eta altzairuzko zutabeak HEB 400 perfilak dira. Hauez gain, igogailuen hormigoi armatuzko hormak daukate, 25 cm zabalerakoak eta harmaila eta eskailerak ere badaukate hormigoizko horma euste lineal gisa.



PLANOAREN KOKAPENA

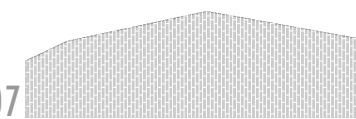


legenda

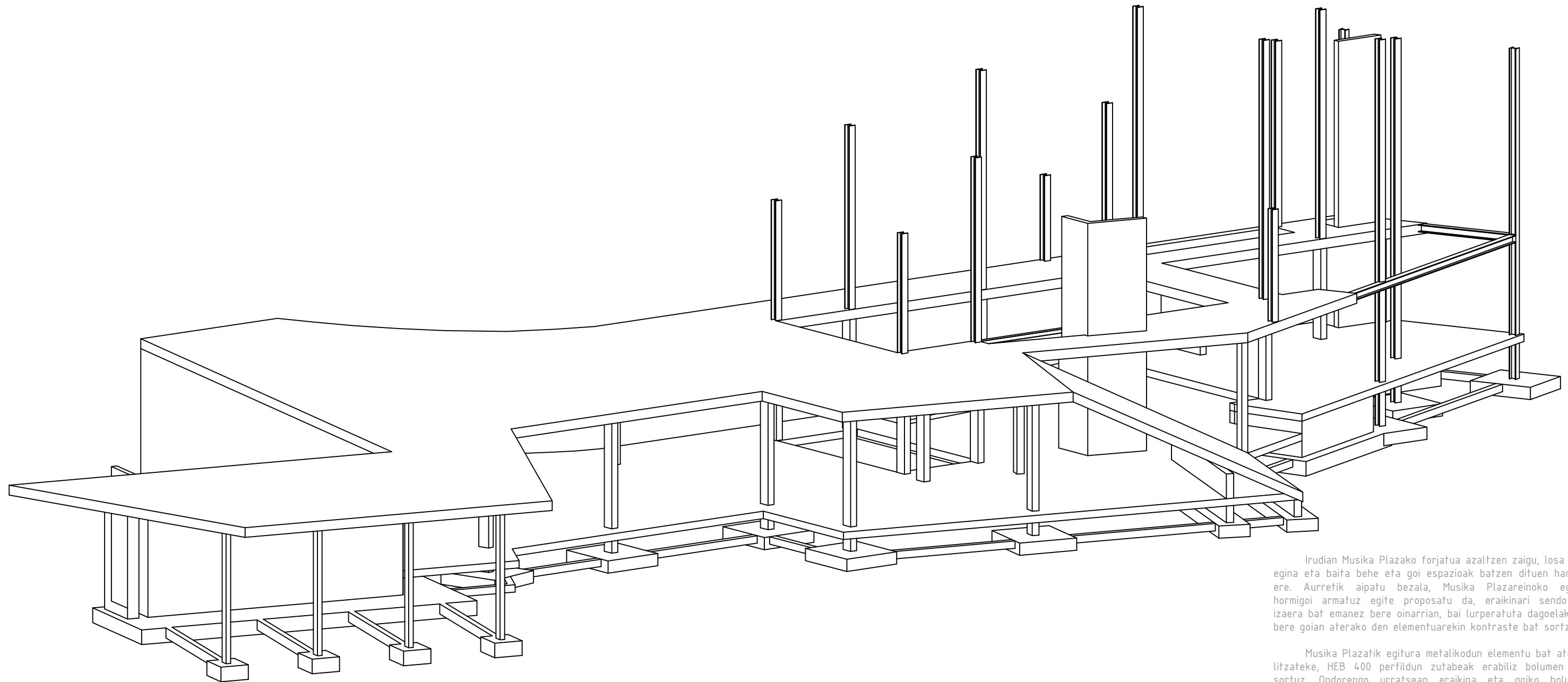
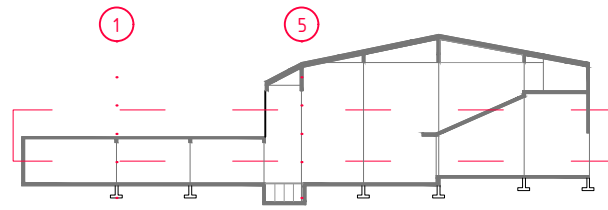
- Soto-horma
- Ilogailu-horma
- Hormigoizko zutabe proiektzioa
- Zutabe metalikoa
- Hormigoizko zutabe hegaldura
- Zutabe metalikoa hegaldura
- Forjatu losa
- Harmaila eta eskailera losa
- Forjatuan hutsunea

1.solairua edo plaza solairua losa baten bitartez egingo litzateke. Eraikinak daukan forma irregularra losa batekin soluzionatzea proposatzen da, hormigoiak edozein formara moldatzeko aukera ematen baitu. Ondorengo kalkuloetan losaren egiaztapena egin da kokatu beharreko armatuak azalduz. Losaren zabalera 40 cm-takoa izango da.

Bestetik, harmailen egitura ere losa bat litzateke, gainean harmailaren maila desberdinak kokatuz.

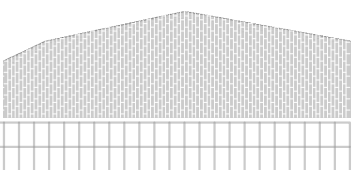


PLANOAREN KOKAPENA

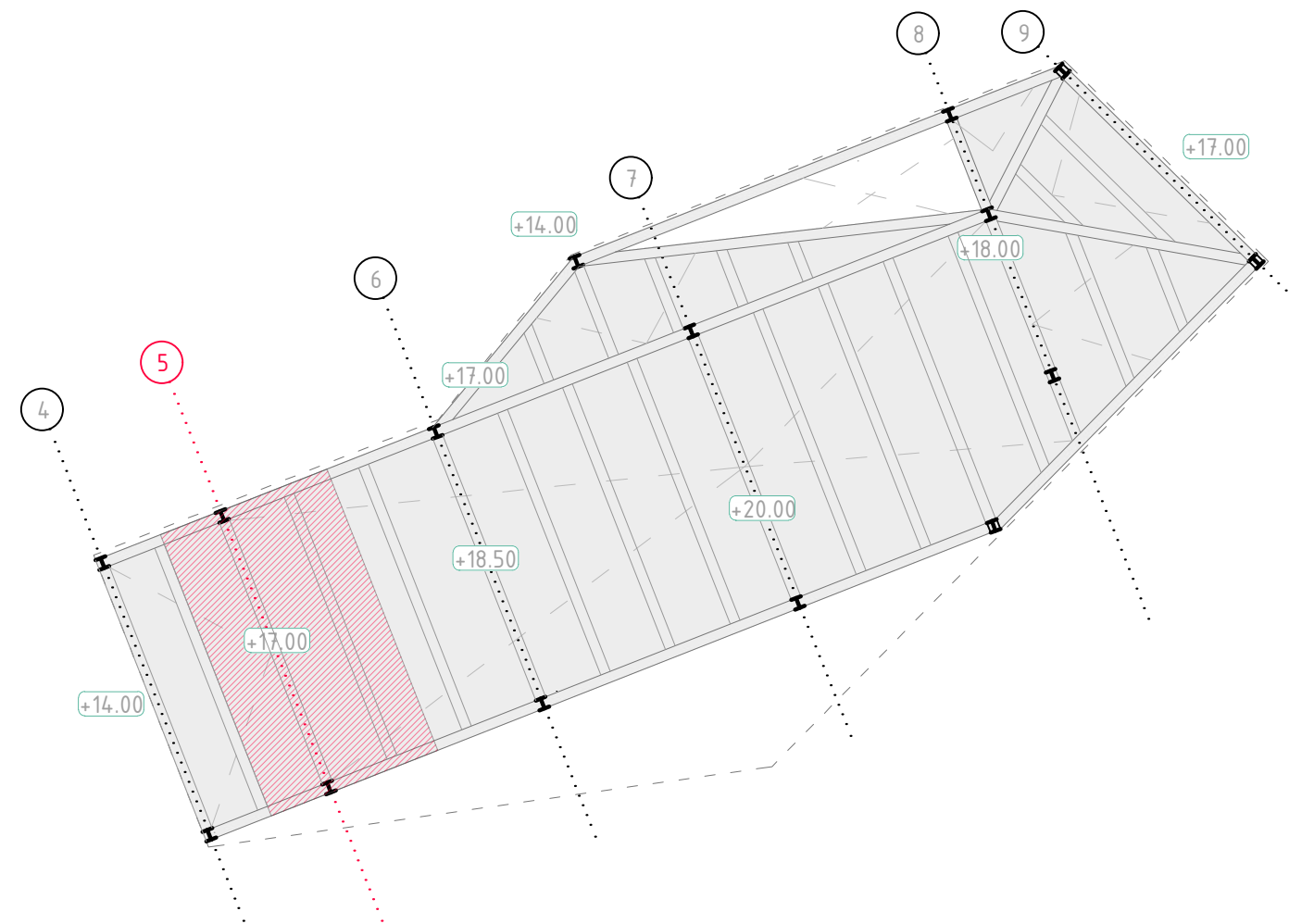
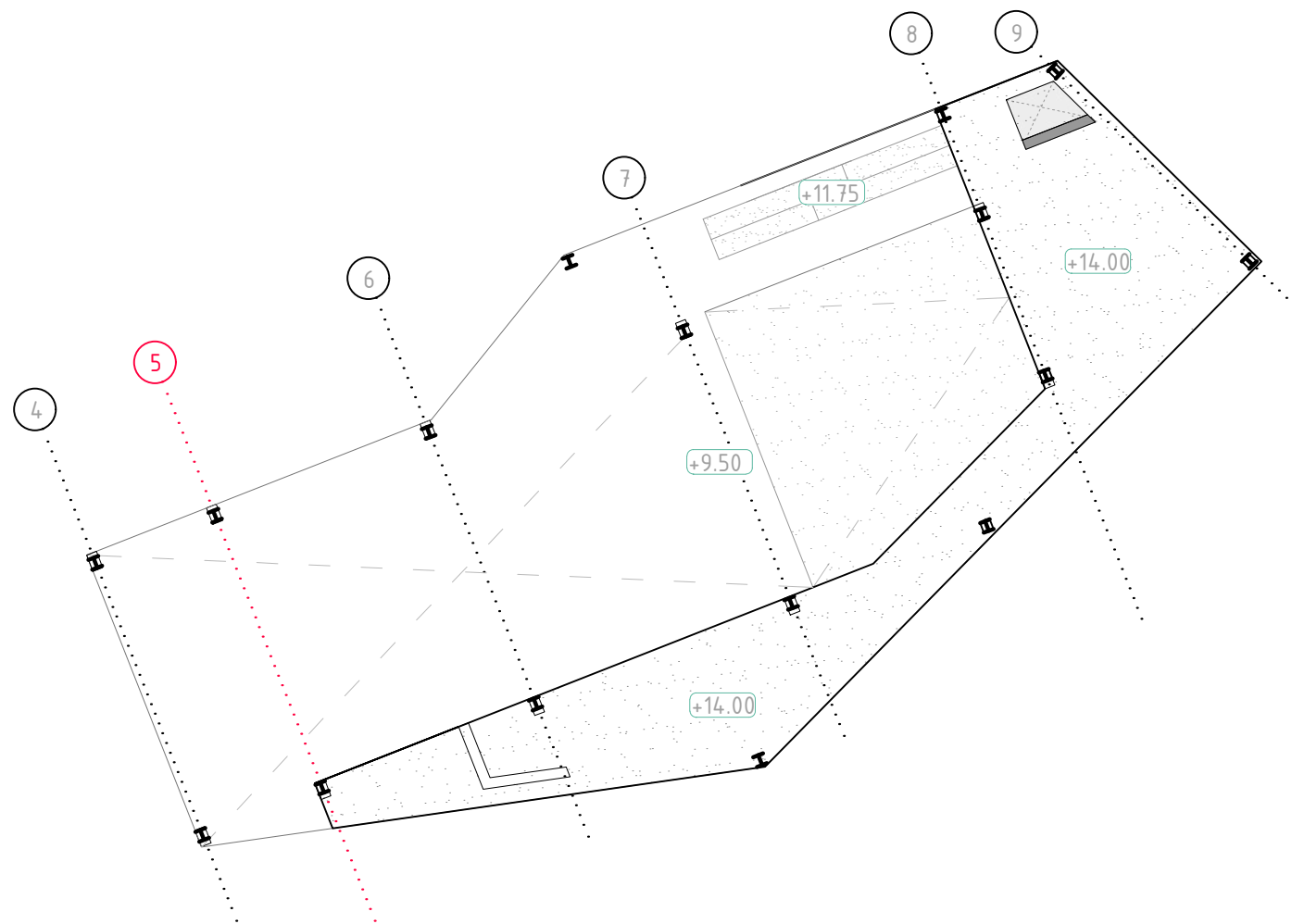
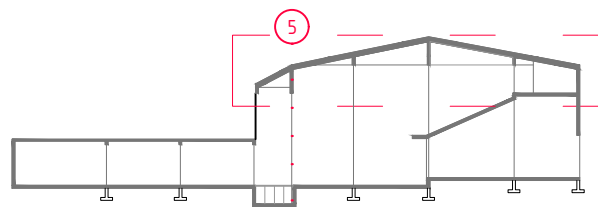


Irudian Musika Plazako forjatua azaltzen zaigu, losa bidez egina eta baita behe eta goi espazioak batzen dituen harmaila ere. Aurretik aipatu bezala, Musika Plazareinoko egitura hormigoi armatuz egite proposatu da, eraikinari sendotasun izaera bat emanez bere oinarrian, bai lurperatuta dagoelako bai bere goian aterako den elementuarekin kontraste bat sortzeko.

Musika Plazatik egitura metalikodun elementu bat aterako litzateke, HEB 400 perfildun zutabeak erabiliz bolumen osoa sortuz. Ondorengo urratsean eraikina eta goiko bolumenta osotasunean azalduko da.



PLANOAREN KOKAPENA



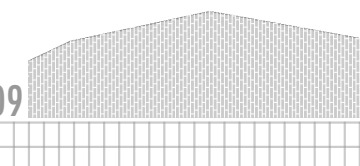
legenda

- Iggogailu-hormaren proiektzioa
- Hormigoizko zutabe proiektzioa
- Zutabe metalikoa (HEB 400)
- Habe metalikoak (HEB 360)
- Forjatu losa
- Harmaila eta eskailera losa
- Estalki arina
- Forjatuan hutsunea

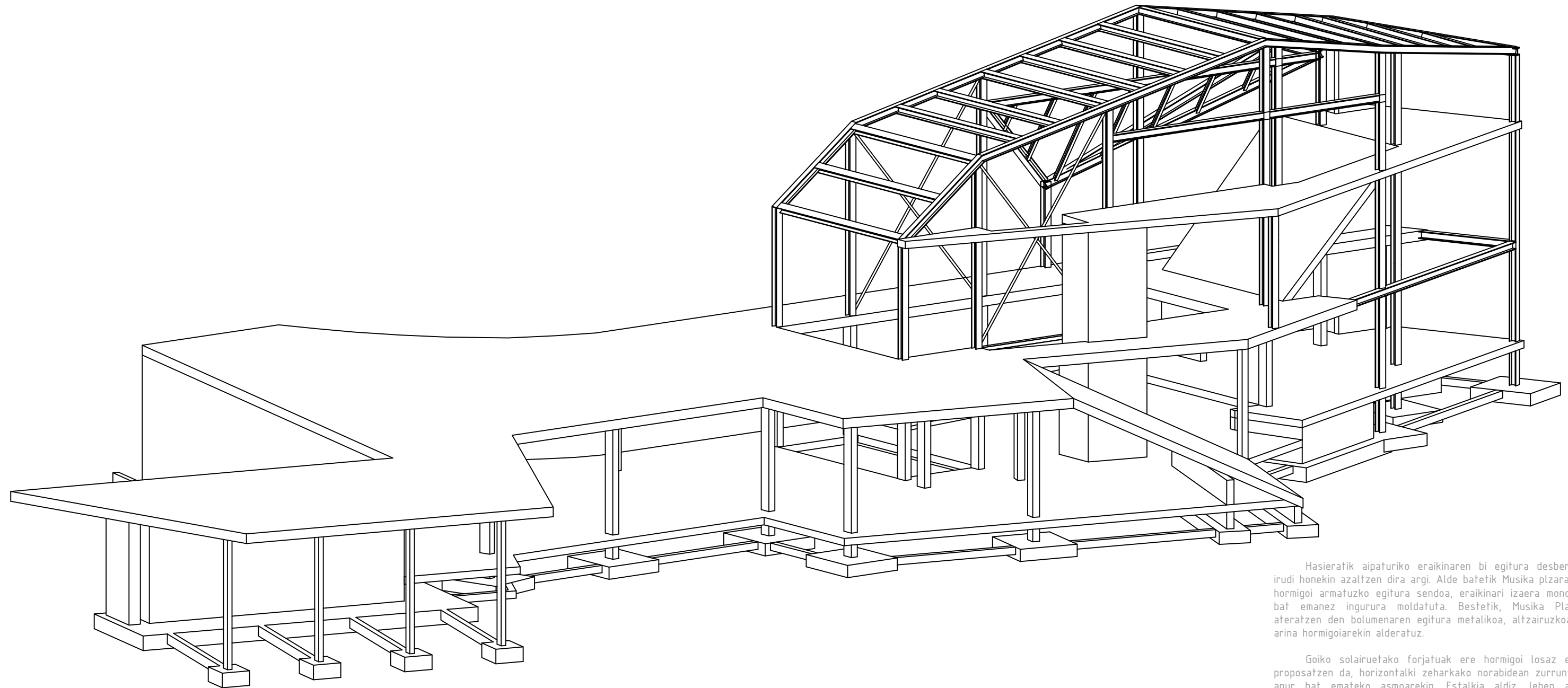
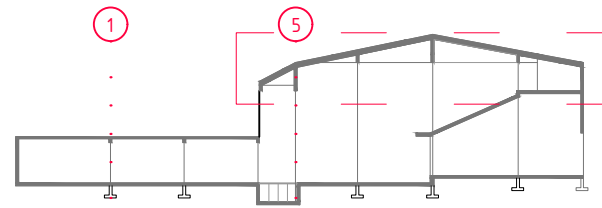
Azken planoan goiko solairuko eta estalkiko forjatua azaltzen dira. Eraikina altuera hartzen joan ahala pisua galduz dijoala azal genezake. Hori gertatzen da azken forjatu hauetan.

Goiko solairura iada zutabe metalikoak iristen dira. Forjatua losa baten bitartez soluzionatzea proposatzen da, baita harmailen forjatua ere.

Estalkiko forjatua aldiz metalikoa eta arina izatea proposatzen da, ez baita erabilgarria izango eta soilik bere zama jasan beharko baitu. Hau horrela, egitura metaliko bidez soluzionatzen da, gainera txapa metalikoa jarritz eta azkenik zinkeko akabera eman ahal izateko gainerako kapa desberdinak.



PLANOAREN KOKAPENA



Hasieratik aipaturiko eraikinaren bi egitura desberdinak irudi honekin azaltzen dira argi. Alde batetik Musika plazarainoko hormigoi armatuzko egitura sendoa, eraikinari izaera monolitiko bat emanez ingurura moldatuta. Bestetik, Musika Plazatik ateratzen den bolumenaren egitura metalikoa, altzairuzkoa eta arina hormigoiarekin alderatuz.

Goiko solairuetako forjatuak ere hormigoi losaz egitea proposatzen da, horizontalki zeharkako norabidean zurruntasun apur bat emateko asmoarekin. Estalkia aldiz, lehen aipatu bezala metalikoa izango da, 2 m-ro habe metaliko bat jarri gainean txapa grakatu batekin azken akabera jarri ahal izateko.

1.PORTIKOAK

egituraren identifikazioa

e. 1/100

Egituraren kalkulua egiterako orduan, bi portiko hartu dira eraikinaren zati nagusien esanguratsuenak direnak. Horietako lehenbizikoa lehenengo portikoa da, hormigoi armatuzko solairu bakarreko portikoa, erdi lurperatua. Portikoak bi bao dauzka 10 m ingurukoak eta hegaldura bat ia 1 metrokoa. Ezkerraldean sofo-horma dauka lurraren aurka. Forjatua sortzeko losa erabili da bi direkzioetan armatua. Portikoak 7,85 metrotako pisua hartzen du bere gain.

EGITURA ELEMENTUAK

01-SOTO-HORMA
 Materiala= Pilote+H bloke+HA
 Dimentsioak= 20+10+30 cm
 Altuera=5.8 m

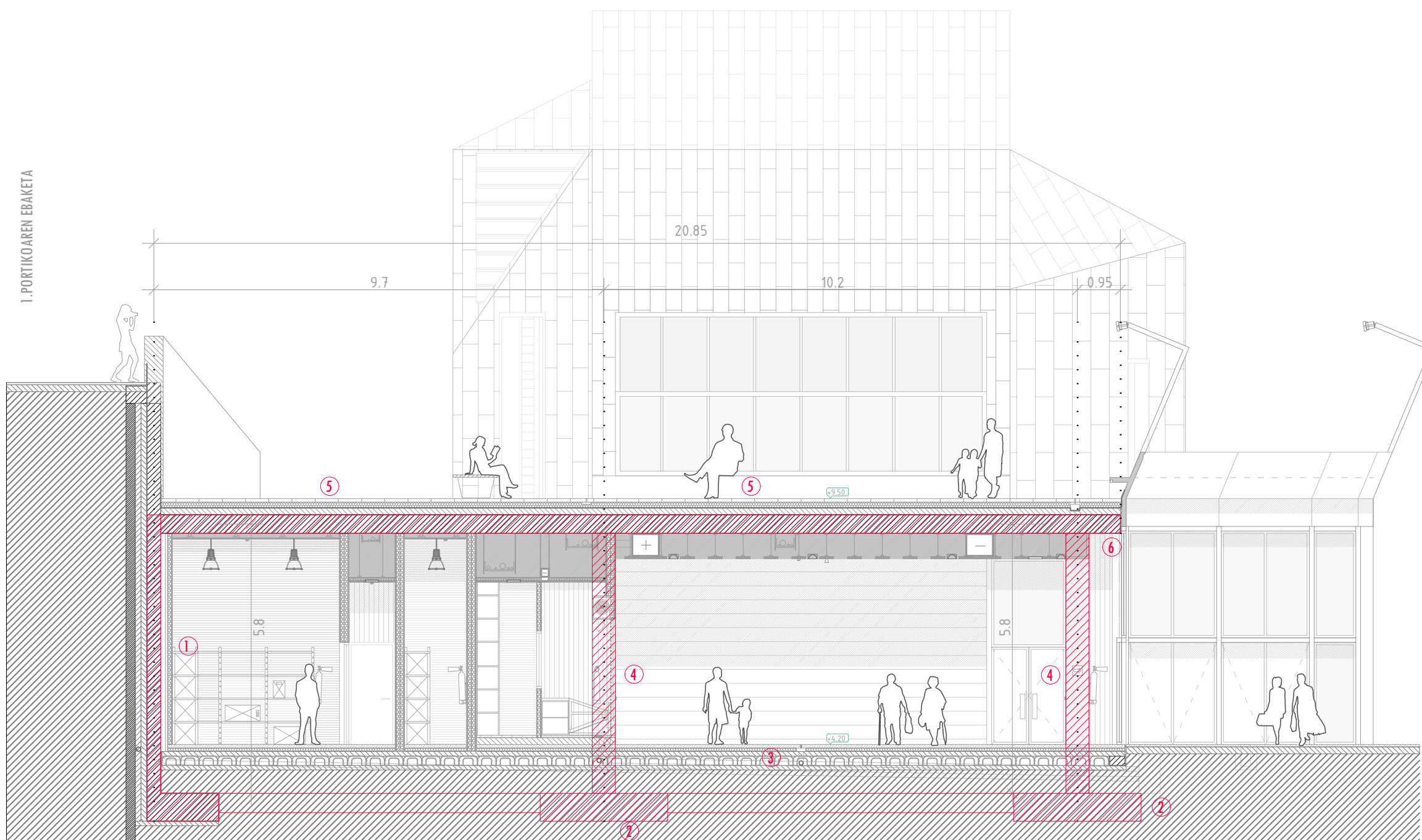
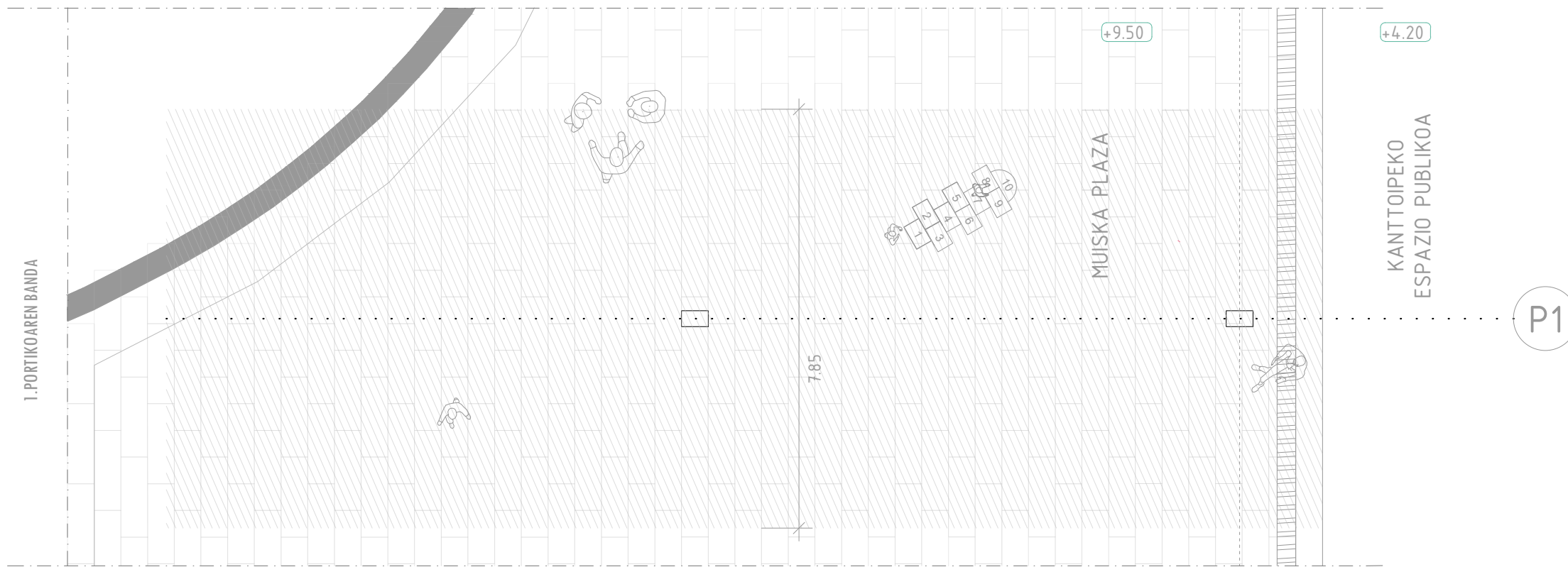
04-ZUTABEAK
 Materiala= HA
 Dimentsioak= 30x50 cm
 Altuera=5.8 m

02-ZIMENTAZIOA
 Materiala= HA
 Dimentsioak= 2x2 m
 Altuera=60 cm

05-LOSA
 Materiala= HA
 Dimentsioak= 20.85x7.85 m
 Zabalera=40 cm

03-ZOLARRIA
 Materiala= Iglu+HA
 Dimentsioak= 20.85x7.85 m
 Altuera=20+10 cm

06-HEGALDURA
 Materiala= HA
 Dimentsioak= 0.95x7.85 m
 Altuera=0.4 m



AKZIO IRAUNKORRAK G

G pisu propioa

Losak bere pisu propioa jasan beharra dauka.

Aurreidimentsionaketa bat egin ostean 40 cm fako losa egitea proposatu da eta honen pisua atera da, estalkiak (Musika Plazak) izango duen estalduren gainkarga gehituta.

A_Losaren aurreidimentsionamendua
 $h = l/30 = 10.2/30 = 0.34 \rightarrow 0.4\text{m}$ zabal
 $*h = \text{zabalera} / l = \text{argi handieneko portikoa}$

B_Losaren karga
 Pisu propioa = $0.4\text{m} * 25\text{kN/m}^3 = 10\text{kN/m}^2$
 PP+estalkiaren gainkarga iraunkorra = $10\text{kN/m}^2 + 2\text{kN/m}^2 = 12\text{kN/m}^2$

A_Barandila eserlekuaren karga
 $G_b = 1\text{kN/m}$

AKZIO ALDAKORRAK Q

Q erabilera gainkarga

Musika Plazak izango duen erabilera ikusirik jende asko pilatuko den espazio bezala kontsideratu ahal izango genuke. Hala, ere, suhiltzaileen sarrera kontuan izanik eta hauen karga handiagoa denez, karga uniforme bat jartzea proposatu da beste guztiak baino handiagoa dena.

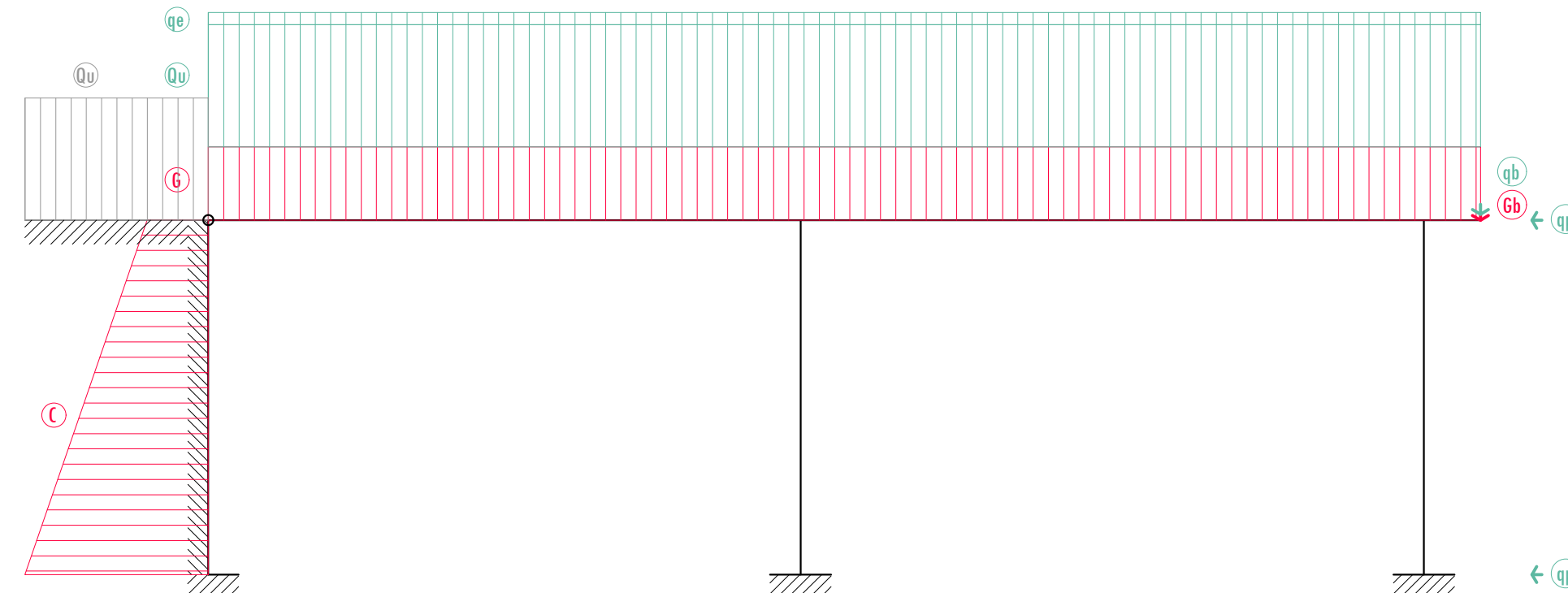
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
C	Zonas sin obstáculos que impiden el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	C3	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	4
		C4	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	7
		C5	Locales comerciales	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Supermercados, hipercarros o grandes superficies	5	4
		D2		5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)		2	20 ⁽¹⁾	

Qu_Suhiltzaileen karga uniforme 5m Qs= 20kN/m2

B barandila

Izkinako barandilak eserleku funtzioa daukenez, indar horizontal hori bertikala lirateke, hegalduran.

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3.0
C3, C4, E, F	1.6
Resto de los casos	0.8



L lurraren eragina

Soto-hormak lurraren eragineko karga jaso behar izango du. Hau triangeluarra izango da, soilik lurrarena balitz baina lur gainean egon ahal diren gainkargak trapezio formako gainkarga bat sortzea dakar, alboko irudian ikus daitekeen bezalaxe.

A_Lurzoruaren pisu espezifiko: $\zeta' = 2000 \text{ kg/m}^3 = 20 \text{ KN/m}^3$

B_Zulo indizea: $n = \%30$

C_Barne frikzio angelua: $\varphi = 30^\circ$

D_Lurzoruaren presio onargarria: $\sigma = 2 \text{ kg/cm}^2$

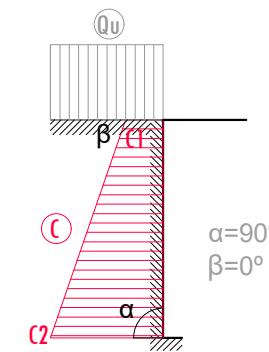
E_Lur eta horma arteko frikzio angelua: $\delta = \frac{2}{3} * \varphi = 20^\circ$

F_Altuera totala: $h = 5.8\text{m}$

G_Lurzoru granularren koefiziente: $\lambda = 1 - \sin\varphi = 1 - 0.5 = 0.5$

$$C1 = \lambda * Q_u * (\sin \alpha / \sin (\alpha + \beta)) = 0.5 * 2 \text{ T} * (\sin 90 / \sin (90 + 0)) = 2 \text{ T} = 20 \text{ KN}$$

$$C2 = \zeta * \lambda * (h + Q_u * (\sin \alpha / \sin (\alpha + \beta))) = 2 \text{ T/m}^3 * 0.5 * (5.8 + 2 \text{ T} * (\sin 90 / \sin (90 + 0))) = 7.8 \text{ T/m} = 78 \text{ KN/m}$$



H haizea

Solairu bakarreko portikoa izanik haizeak ez dauka eragin handirik portiko honetan. Gainera kontuan izan behar da alde bat lurperatuta daukala portikoak eta haizeak lurraren kontrako indarra egingo lukeela, elkar orekatuz.

A_Formula $\rightarrow q_e = q_b * C_e * C_p$

qb_Presio dinamikoa $q_b = 0.5\text{kN/m}^2$

la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0.5 kN/m^2 . Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

Ce_Exposizio koefizientea 6m altuera $C_e = 1.4$

IV Zona urbana en general, industrial o forestal 1.3 1.4 1.7 1.9 2.1 2.2 2.4 2.6

Cp_Presio eolikoko koefizientea $C_p = 0.7$ $C_s = -0.3$

	Esbeltze en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

E elurra

Itsaso mailan egotean elurrak ez dauka garrantzi handirik, hala ere kontuan izan da.

A_Elurraren gainkarga \rightarrow Donostia 0m altitudea = 0.3kN/m^2

$q_e = 0.3\text{kN/m}^2$

1.PORTIKOAK karga jaitsiera

e. 1/100

Portikoaren karga jaitsiera egiterako orduan bi akzio desberdin hartu dira kontuan: akzio iraunkorren eta aldakorren. Akzio ustekabeak ez dira kontuan izan kalkulu fase honetan. Akzio bakoitzaren barnean, karga desberdinen kalkulua egin da ondoren portikoa WinEva programan sartu eta esfortzu eta erreakzioen balioak ateratzeko helburuarekin.

AKZIO IRAUNKORRAK

Portiko honetan 3 akzio iraunkor nagusik parte hartzen dute. Alde batetik, losaren pisu propioa dago (G), uniformeki banatuta karga nagusia dena. Bestetik, barandila eserlekuaren karga dago (Gb) hegalduraren izakinan. Eta azkenik, lurraren eraginaren ondorioz sorturiko karga trapezoidala legoke (C).

G= 12 kN/m2
 MOTA: uniformea
 Kokapena= forjatu osoa

Gb= 1 kN/m
 MOTA: puntuala
 Kokapena= hegalduraren izkinan

C= 20 - 78 KN/m2
 MOTA: aldakorra
 Kokapena= soto-horma

*Lurraren eraginaren karga mikropiloteek jasafen dute eta ondorioz ez diote soto-hormari eragingo.

AKZIO ALDAKORRAK

Hauetako laurak eragiten dute 1.portikoa. Lehendabizi gainkarga legoke (Qu), suhiltzaileen sarrerarako kalkulatu. Gero, barandilaren indar horizontala bertikal bihurtzen duena dago (qb). Ondoren haizeak presioan eragiten duena (qp), portiko honetan sukzioan (qs) ez baitu eraginik. Eta azkenik elurraren karga dago (qe).

Qu= 20 kN/m2
 MOTA: uniformea
 Kokapena= forjatu osoa

qp= 0.49 kN/m2 (azalera erdia)
 MOTA: puntuala
 Kokapena= hegalduraren eskuin izkina
 Altuera= 0-6m

qb= 1.6 kN/m
 MOTA: puntuala
 Kokapena= hegalduraren eskuin izkina

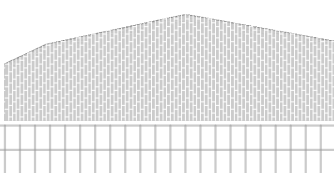
qs= -0.21 kN/m2
 uniformea
 Kokapena= -
 Altuera= 6m

qe= 0.3 kN/m2
 MOTA: uniformea
 Kokapena= forjatu osoa

HIPOTESI KONBINAZIOAK

Portikoa WinEva programan sartzerako orduan, 5 karga mota sartu zaizkio, bi iraunkor eta 3 aldakor. Iraunkorrek berezko pisua (eta barandila) eta lurraren eragina lirateke. Aldakorrek aldiz, gainkarga (barandila ere), elurra eta haizea. 6 hipotesi konbinaketa egin dira, CTE DB-SE jarraituz, programak kalkulatuak egin dezan:

	G	C	Qu	qe	qp
ELS erabilera	1	1	1	0,5	0,6
ELS elurra	1	1	0,7	1	0,6
ELS haizea	1	1	0,7	0,5	1
ELU erabilera	1,35	1,35	1,25	0,75	0,96
ELU elurra	1,35	1,35	1,05	1,5	0,96
ELU haizea	1,35	1,35	1,05	0,75	1,5



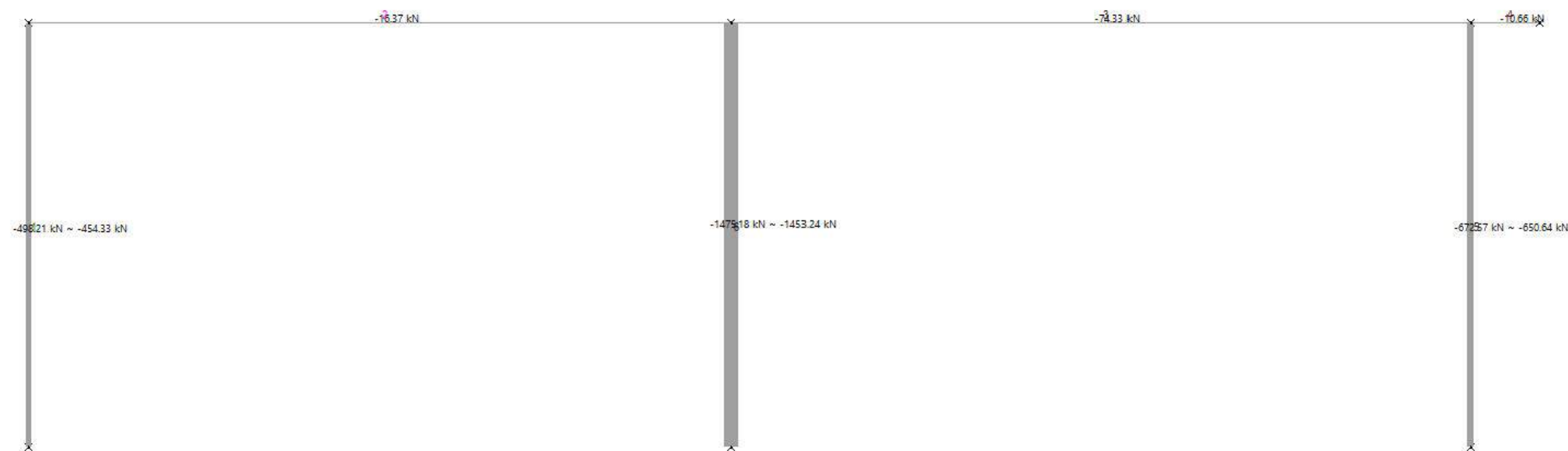
1.PORTIKOA

axial eta ebakitzailak

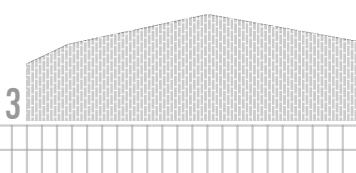
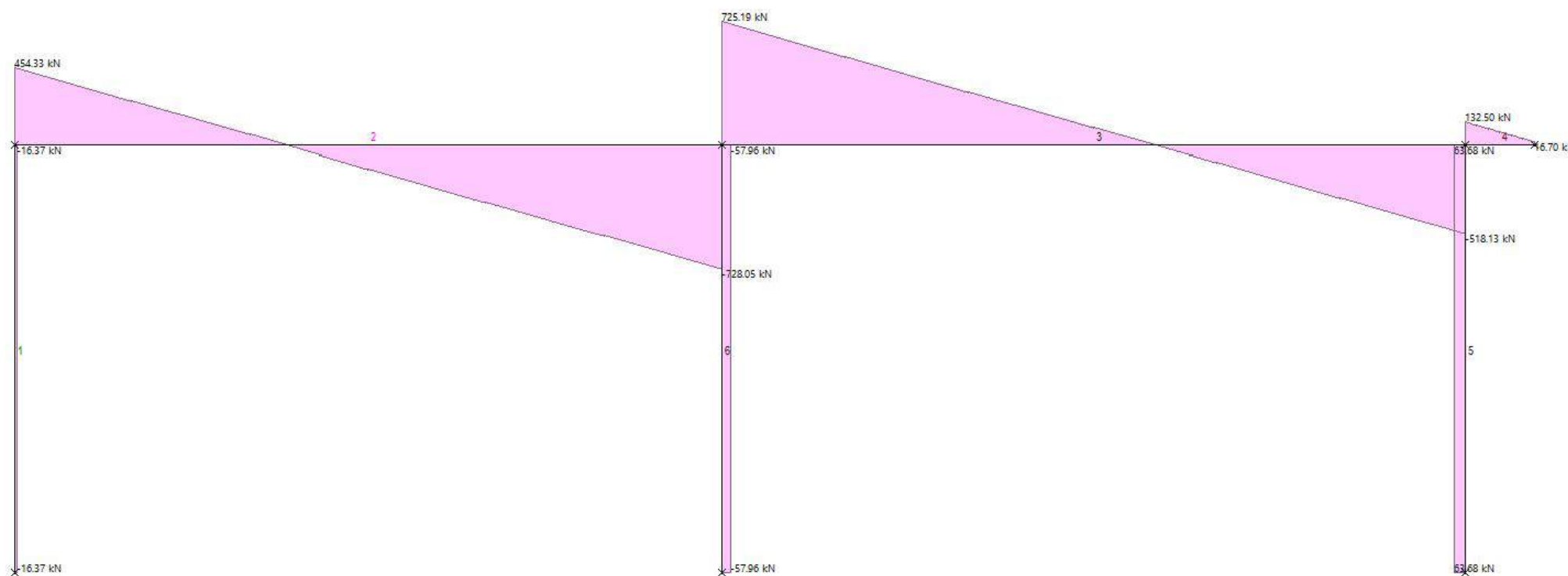
Grafika hauetan, 1.portikoko axial eta ebakitzaila esfortzuak agertzen dira. Ikus daitekeen bezalaxe zutabe kalteuena erdikoa da eta hori izango da ondoren kalkuletan kalkulafuko dena.

*Lurraren eraginak portikoari kargarik transmititzen ez diola ikusirik, grafikoak aldatu egin dira baina kalkulu guztiak ez dira aldatu eta lehenengo datueak dituzte.

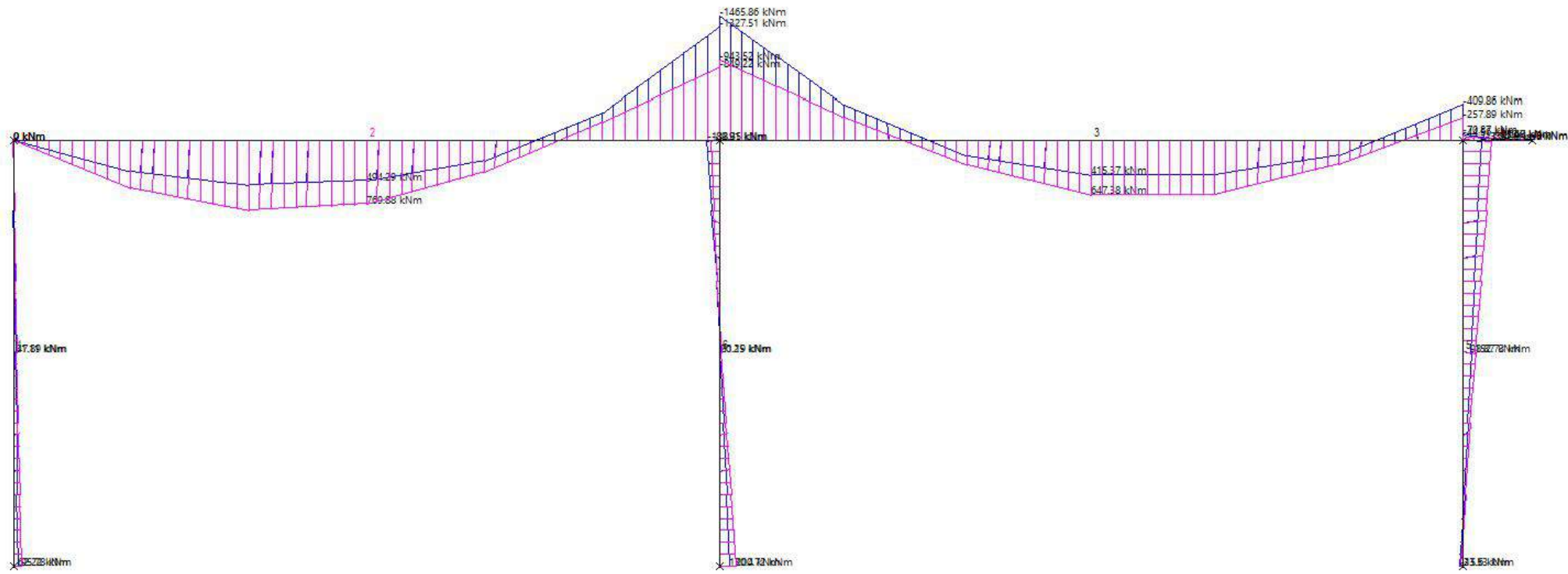
A AXIALA



B EBAKITZAILEA



© MOMENTUA

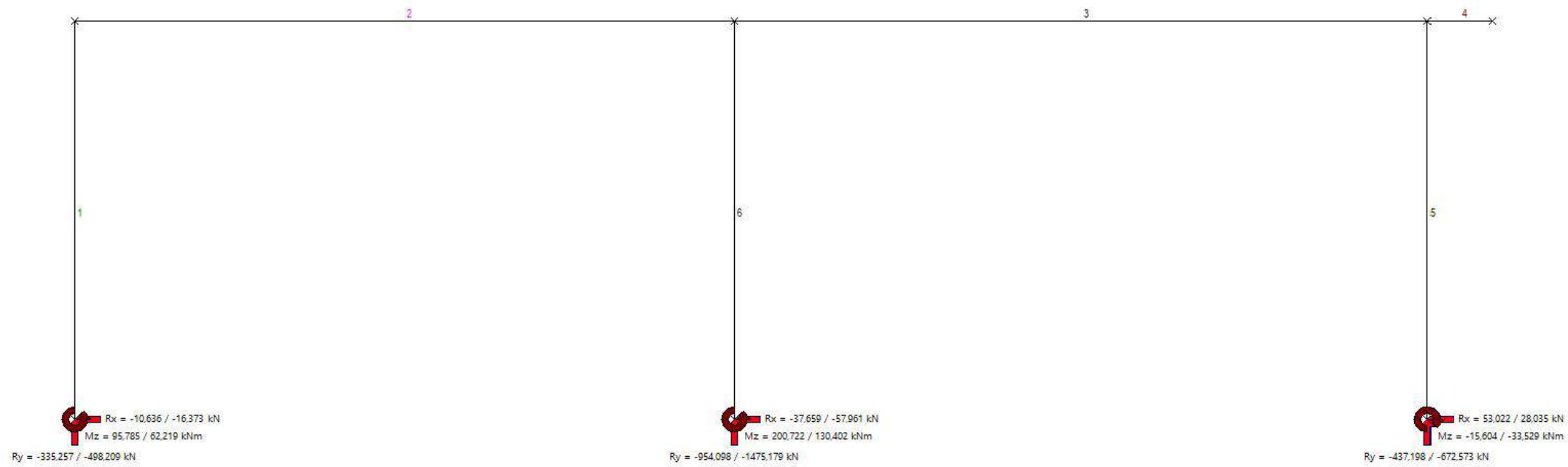


1.PORTIKOA

momentu eta deformazioak

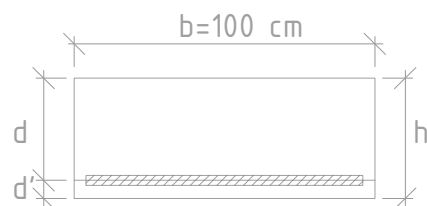
Grafika hauetan, 1.portikoko momentu eta deformazio eta erreakzioak agertzen dira. Habe arteak 10 metro ingurukoak dira eta hori kontuan izanik bi nobideetan lan egingo duen losaren armatuen kalkulua egingo da. Baita soto-horma eta zapata isolatuarena ere.

© DEFORMAZIO ETA ERREAKZIOAK



① datuak

Kalkulurako erabilitako datuak ondorengoak izan dira:
 _Hormigoia: HA 30
 _Altzairua: B 500 S
 _ r_{nom} : $l/a = 3,5$
 _ $d' = r_{nom} + \phi_{max} / 2 + \phi_t = 3,5 + 2,5 / 2 + 0,8 = 5,55 \text{ cm} \approx 6 \text{ cm}$



① aurre-dimentsionaketa

Aurre-dimentsionaketa flexio sinplean egingo da, axiala arbuilagarria baita eta gainera, segurtasunaren alde egingo dugu kendu ezkerreko konpresioa baitago.

$d = \sqrt{M_d / 0,272 \cdot f_{cd} + b} = \sqrt{658 \cdot 10^6 / 0,272 \cdot 20 + 1000} = 347,9 \text{ mm} \approx 0,34 \text{ m}$

$d = 34 \text{ cm} / d' = 6 \text{ cm} / h = 40 \text{ cm}$

② kaiola definitu

Armatu minimoa (A_{min}) -> _geometrikoa $A_s > 0,0028 \cdot A_c = 0,0028 \cdot 1000 \cdot 400 = 1120 \text{ mm}^2$



$A_s \cdot f_{yd} > 0,04 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0,04 \cdot 1000 \cdot 400 \cdot 20 = 320 \cdot 10^3 \text{ N}$

$A_s \cdot f_{yd} = 1120 \cdot 500 / 1,15 = 486.956 \text{ N} = 486 \text{ KN} \rightarrow 3\phi 25 \text{ mm}$

$A_s \cdot f_{yd_{KAIOLA}} = 3\phi 25 \text{ mm} = 640,3 \text{ KN}$

③ momentu kritikoak - negatiboak

$M^- = 1261 \text{ KN}\cdot\text{m} = 1261 \cdot 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$

_momentuari aurre egiteko armatua

$\mu = M^- / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 1261 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 340^2 \cdot 20) = 0,545415 \rightarrow \omega = 0,6764$

$A_s \cdot f_{yd} = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,6764 \cdot 1000 \cdot 340 \cdot 20 = 4.599.520 \text{ N} = 4599 \text{ KN} \rightarrow 22\phi 25 \text{ mm}$

_armatuaren kokapena ez da lerro bakar batean sartuko, beraz binaka jartzea proposatzen da

$a' = (b - d' \cdot 2 - 22\phi 25) / 10 = 3,3 \text{ cm}$

$a'_{min} = \phi_{max}$ edo $2 \text{ cm} \rightarrow 2,5 \text{ cm}$ ✓



_armatu maximoaren konprobazioa

$A_s \cdot f_{yd} = 4694 \text{ KN} < 0,6 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 0,6 \cdot 1000 \cdot 400 \cdot 20 = 4.800 \text{ KN}$ ✓

④ momentu kritikoak - positiboak

$M^+ = 658,5 \text{ KN}\cdot\text{m} = 658,5 \cdot 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$

_momentuari aurre egiteko armatua

$\mu = M^+ / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 658,5 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 340^2 \cdot 20) = 0,2848 \rightarrow \omega = 0,3735$

$A_s \cdot f_{yd} = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,3735 \cdot 1000 \cdot 340 \cdot 20 = 2.539.800 \text{ N} = 2.539 \text{ KN} \rightarrow 12\phi 25 \text{ mm}$

_armatuaren kokapena lerro bakarrean jartzea proposatzen da

$a' = (b - d' \cdot 2 - 12\phi 25) / 11 = 5,27 \text{ cm}$

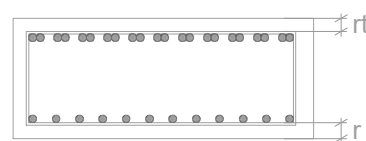
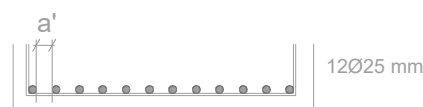
$a'_{min} = \phi_{max}$ edo $2 \text{ cm} \rightarrow 2,5 \text{ cm}$

⑤ luzetarako armatuaren konprobazioak

$r_t = d' - \phi_{max} / 2 - \phi_t = 6 - 1,25 - 0,8 = 3,95 \text{ cm}$
 $r_t > r_{nom}$ edo ϕ_{max} ✓

$r = r_t + \phi_t = 3,95 + 0,8 = 4,75 \text{ cm} < 5 \text{ cm}$ ✓

a', A_{min} eta A_{max} ✓



⑥ ainguraketa luzerak

Kalkulurako datuak HA 39, B 500 S, $\phi 25 \text{ mm}$ eta $d = 340 \text{ mm}$

Barra isolatueta -> Behealdekoak $L{bi} = 83 \text{ mm}$ eta goikaldekoak $L_{bil} = 114 \text{ mm}$

Binaka doazen barrak -> $L{bi2} = 1,3 \cdot L_{bi} = 107,9 \text{ mm}$ eta $L_{bil2} = 1,3 \cdot L_{bil} = 148,2 \text{ mm}$

⑦ zeharkako armatua ebakitzailari aurre egiteko

a_Hormigoia konpresio oblikuora abaildura estribuak 90°

$V_{vi_{90^\circ}} = 0,3 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,3 \cdot 20 \cdot 1000 \cdot 340 = 2.040.000 \text{ N} = 2.040 \text{ KN}$

b_Esfortzu ebakitzaila eraginkorraren kalkulua

$V_{rd1} = V_{d1} - q(h/2 + d_H) = 678 - 92,86(0,25 + 0,34) = 623,21 \text{ KN} \quad V_{rd1} = V_{rd2}$

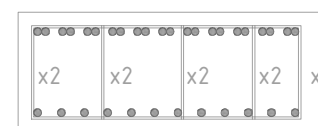
c_Hormigoia ekarpina (V_{cu}) ($\xi = 1 + \sqrt{200/d} = 1,76$; $\rho = A_{s_{KAIOLA}} / b \cdot d = 5900 / 1000 \cdot 340 = 0,01732$)

$V_{cu} = 0,1 \cdot \xi \cdot b \cdot d (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3} = 0,1 \cdot 1,76 \cdot 1000 \cdot 240 (100 \cdot 0,01732 \cdot 30)^{1/3} = 223.296 \text{ N} = 223 \text{ KN}$

d_Gutxieneko estribuen kalkulua (st_{min}) ($5\phi 8$)

$st_{min} \rightarrow // 0,8 \cdot d = 272 \text{ mm} // 30 \text{ cm} // A_{s_t} \cdot f_{yd} / 0,02 \cdot b \cdot f_{cd} = 4\phi 8 \cdot 400 / 0,02 \cdot 1000 \cdot 20 = 251 \text{ mm}$

$st_{min} \rightarrow 251 \text{ mm} \approx 25 \text{ cm}$



e_estribuen ekarpina ($V_{s_{min}}$)

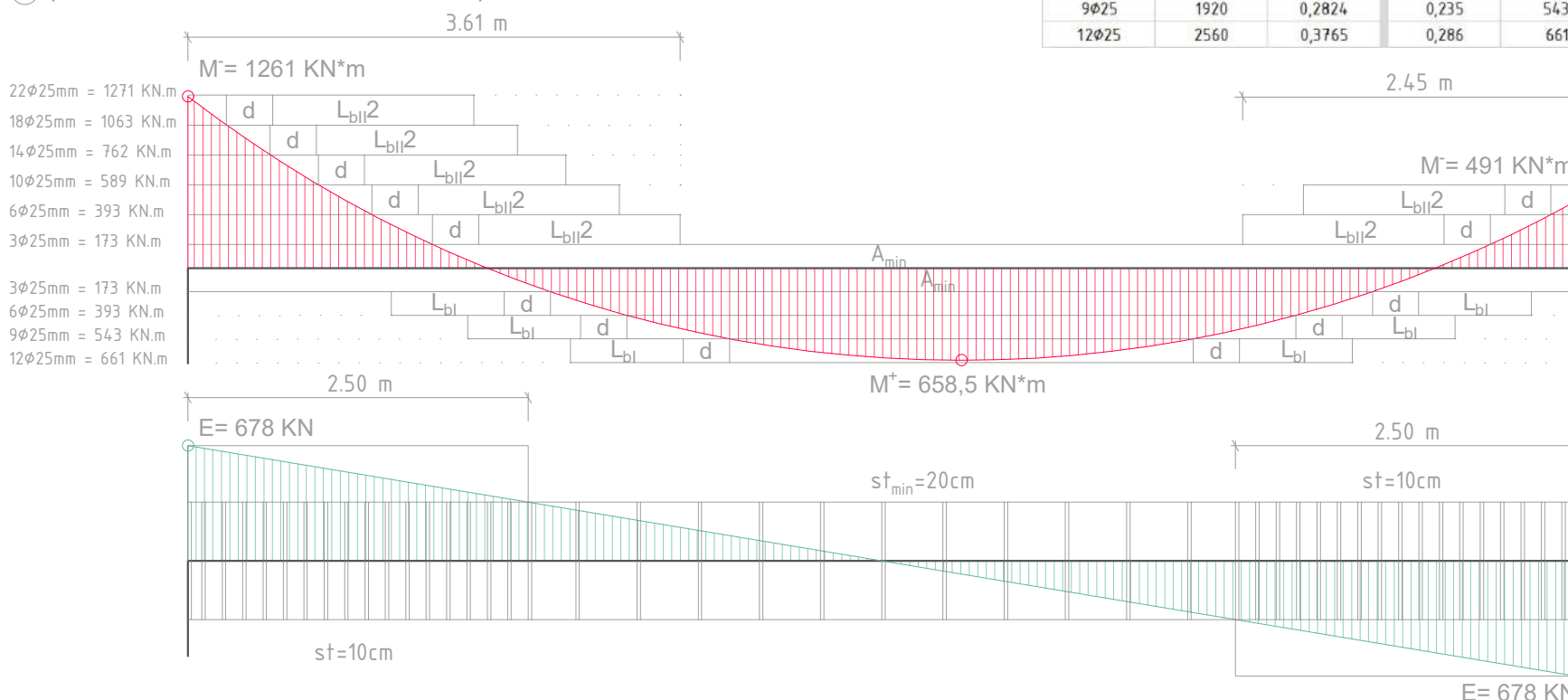
$V_{s_{min}} = 0,9 \cdot d \cdot A_s \cdot f_{yd} / st_{min} = 0,9 \cdot 340 \cdot 5 \cdot 50,26 \cdot 400 / 251 = 122.546,29 \text{ N} = 122,5 \text{ KN}$

$V_t = V_{cu} + V_{s_{min}} = 223,2 + 122,5 = 345,6 \text{ KN}$ (estribazio minimoko guneeetako ekarpina)

f_ebakitzaila kritikoa ($V_{d1} = V_{d2} = 623,21 \text{ KN}$) ($10\phi 8$)

$V_{d1} = 0,9 \cdot 340 \cdot 50,26 \cdot 400 / st \quad st = 98,58 \text{ mm} \rightarrow 10 \text{ cm}$ (estribazioa bikoiztuta jarri)

⑧ jasandako momentu, ebakitzaila eta armatuen irudikapena



I.PORTIKOA

losaren kalkulua (norabide nagusia)

Losaren kalkulua egiterakoan, metro bat zabaleko hormigoia armatuzko habe bat balitz bezala kalkulatu izan da bi norabideetan, kalkuloak eginda ondorioak atera ahal izateko. Norabide batean 10 metro inguruko habefartea dauka eta bestean 7,85 metrokoa.

Habeen kalkulua pausoka egin da, lehendabizi armatu minimoa definituz eta kaiola ezarritik, momentu kritikoak aztertuz eta armatuak aukeratuz, araudiaren justifikazioa eta ainguraketa luzerak ezarritik, eta azkenik zeharkako armatu eta armatuen irudikapenak eginez.

Orrialde honetan losaren habefartea nagusiko kalkulua egin da, hau baita momentu eta ebakitzaila gehien daukan norabideko portikoa.

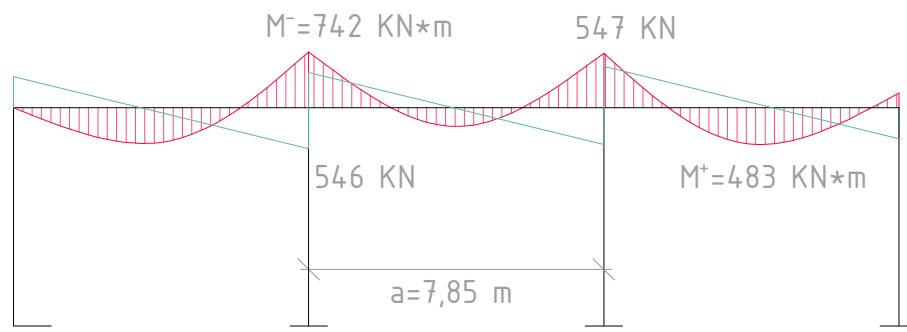
Armatua	$A_s \cdot f_{yd}$	ω	μ	M_r
22 ϕ 25	4694	0,69	0,55	1271
18 ϕ 25	3841	0,5648	0,46	1063
14 ϕ 25	2987	0,4393	0,33	762
10 ϕ 25	2134	0,3138	0,255	589
6 ϕ 25	1280	0,1883	0,17	393
3 ϕ 25	640	0,0941	0,075	173
3 ϕ 25	640	0,0941	0,075	173
6 ϕ 25	1280	0,1883	0,17	393
9 ϕ 25	1920	0,2824	0,235	543
12 ϕ 25	2560	0,3765	0,286	661

I.PORTIKOA lasaren kalkulua (zeharkako norabidea)

Losaren kalkulua egiterakoan, metro bat zabaleko hormigoi armatuzko habe bat balitz bezala kalkulatu izan da bi nobideetan, kalkuloak eginda ondorioak atera ahal izateko. Norabide batean 10 metro inguruko habefartea dauka eta bestean 7,85 metrokoa.

Habeen kalkulua pausoka egin da, lehendabizi armatu minimoa definituz eta kaiola ezarritik, momentu kritikoak aztertuz eta armatuak aukeratuz, araudiaren justifikazioa eta ainguraketa luzerak ezarritik, eta azkenik zeharkako armatu eta armatuen irudikapenak eginez.

Orrialde honetan losaren habefartea txikiko kalkulua egin da, habefartea handiko kalkulua erreferentziatuz hartuz.



VI ainguraketa luzerak

Kalkulurako datuak HA 39, B 500 S, ϕ 25mm eta d=340 mm

Barra isolatuetan -> Behealdekoak L{bl} = 83 mm eta goikaldekoak L_{bl} =114 mm

VII zeharkako armatua ebakitzailerari aurre egiteko

a_Hormigoiaren konpresio oblikuora abaildura estribuak 90°

$$V_{vi\ 90^\circ} = 0,3 \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d = 0,3 \cdot 20 \cdot 1000 \cdot 340 = 2.040.000 \text{ N} = 2.040 \text{ KN}$$

b_Esfortzu ebakitzailer eraginkorraren kalkulua

$$V_{rd1} = V_{d1} - q(h/2 + d_H) = 547 - 92.86(0,25 + 0,34) = 501,5 \text{ KN} \quad V_{rd1} = V_{rd2}$$

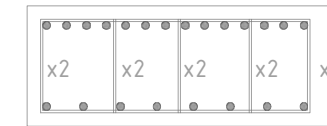
c_Hormigoiaren ekarpena (V_{cu}) ($\xi = 1 + \sqrt{200/d} = 1,76$; $\rho = A_{sKAIOLA} / b \cdot d = 5900 / 1000 \cdot 340 = 0,01732$)

$$V_{cu} = 0,1 \cdot \xi \cdot b \cdot d (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3} = 0,1 \cdot 1,76 \cdot 1000 \cdot 240 (100 \cdot 0,01732 \cdot 30)^{1/3} = 223.296 \text{ N} = 223 \text{ KN}$$

d_Gutxieneko estribuen kalkulua (st_{min}) (5 ϕ 8)

$$st_{min} \rightarrow // 0,8 \cdot d = 272 \text{ mm} // 30 \text{ cm} // A_s \cdot f_{yd} / 0,02 \cdot b \cdot f_{cd} = 4 \phi 8 \cdot 400 / 0,02 \cdot 1000 \cdot 20 = 251 \text{ mm}$$

$$st_{min} \rightarrow 251 \text{ mm} \approx 25 \text{ cm}$$



e_estribuen ekarpena ($V_{s_{min}}$)

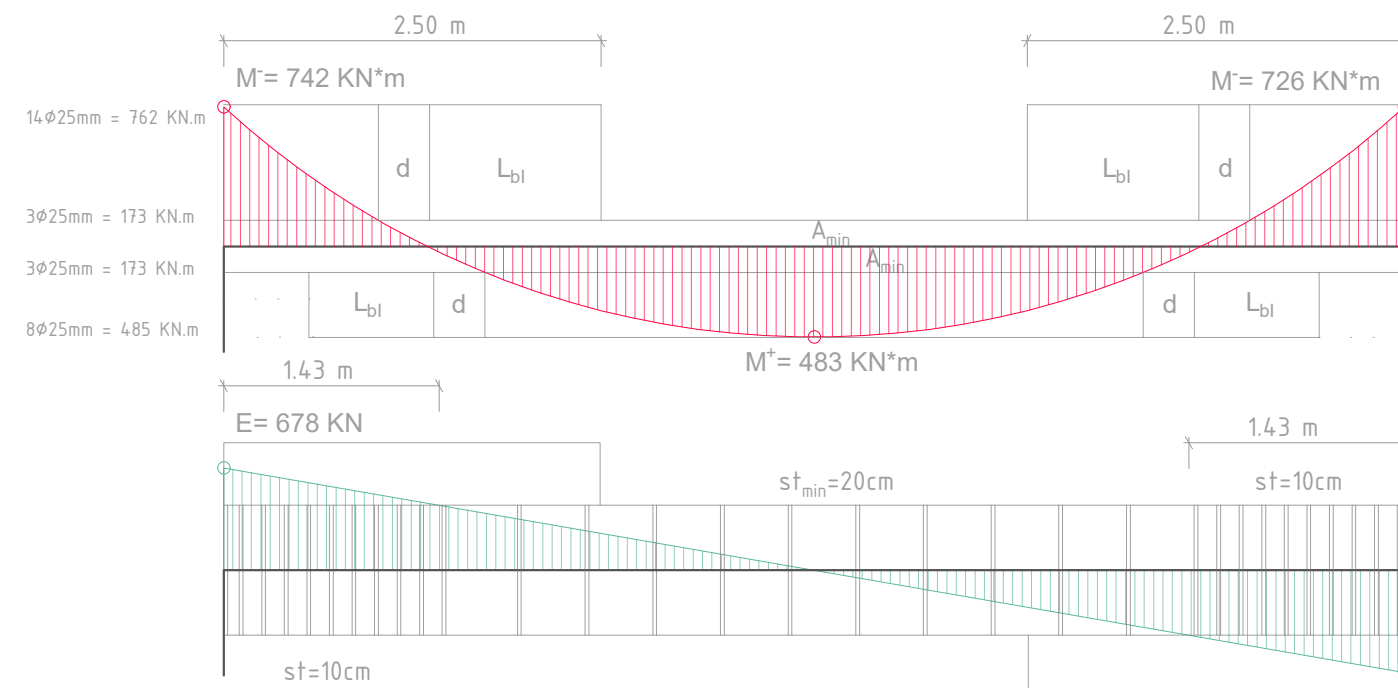
$$V_{s_{min}} = 0,9 \cdot d \cdot A_s \cdot f_{yd} / st_{min} = 0,9 \cdot 340 \cdot 5 \cdot 50,26 \cdot 400 / 251 = 122.546,29 \text{ N} = 122,5 \text{ KN}$$

$$V_f = V_{cu} + V_{s_{min}} = 223,2 + 122,5 = 345,6 \text{ KN (estribazio minimoko guneeetako ekarpena)}$$

f_ebakitzailer kritikoa ($V_{d1} = V_{d2} = 547 \text{ KN}$) (10 ϕ 8)

$$V_{d1} = 0,9 \cdot 340 \cdot 502 \cdot 400 / st // st = 112,3 \text{ mm} \rightarrow 12,3 \text{ cm} \approx 10 \text{ cm (estribazioa bikoiztuta jarri)}$$

IX jasandako momentu, ebakitzailer eta armatuen irudikapena



Armatua	As*fyd	ω	μ	Me
14 ϕ 25	2987	0,439	0,33	762
12 ϕ 25	2560	0,3765	0,29	670
10 ϕ 25	2134	0,313	0,255	589
8 ϕ 25	1707	0,251	0,21	485
7 ϕ 25	1494	0,2197	0,19	439
6 ϕ 25	1280	0,1883	0,17	393
5 ϕ 25	1067	0,1569	0,14	323
4 ϕ 25	853	0,1255	0,115	265
3 ϕ 25	640	0,0941	0,075	173

I datuak

Kalkulurako erabilitako datuak ondorengoak izan dira:

_Hormigoia: HA 30

_Altzairua: B 500 S

r{nom}: lla = 3,5 cm

d' = r{nom} + $\phi_{max} / 2 + \phi_t = 3,5 + 2,5 / 2 + 0,8 = 5,55 \text{ cm} \approx 6 \text{ cm}$

I aurre-dimentsionaketa (norabide nagusiko losaren kalkulua)

II kaiola definitu (norabide nagusiko losaren kalkulua)

$$A_s \cdot f_{ydKAIOLA} = 3 \phi 25 \text{ mm} = 640,3 \text{ KN}$$

III momentu kritikoak - negatiboak

$$_M^- = 742 \text{ KN} \cdot \text{m} = 742 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

_momentuari aurre egiteko armatua

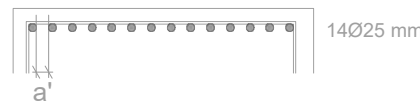
$$\mu = M^- / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 742 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 340^2 \cdot 20) = 0,3209 \rightarrow \omega = 0,436$$

$$A_s \cdot f_{yd} = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,436 \cdot 1000 \cdot 340 \cdot 20 = 2.964.800 \text{ N} = 2.964 \text{ KN} \rightarrow 14 \phi 25 \text{ mm}$$

_armatuaren kokapena lerro bakarrean jartzea proposatzen da

$$a' = (b - d' \cdot 2 - 14 \phi 25) / 13 = 4,07 \text{ cm}$$

$$a'_{min} = \phi_{max} \text{ edo } 2 \text{ cm} \rightarrow 2,5 \text{ cm} \quad \checkmark$$



_armatu maximoaren konprobazioa

$$A_s \cdot f_{yd} = 2987 \text{ KN} < 0,6 \cdot f_{cd} \cdot A_c = 0,6 \cdot 1000 \cdot 400 \cdot 20 = 4.800 \text{ KN} \quad \checkmark$$

IV momentu kritikoak - positiboak

$$_M^+ = 483 \text{ KN} \cdot \text{m} = 483 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

_momentuari aurre egiteko armatua

$$\mu = M^+ / b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 483 \cdot 10^6 / (1000 \cdot 340^2 \cdot 20) = 0,2089 \rightarrow \omega = 0,223 \quad 22 \phi 25 \text{ mm}$$

$$A_s \cdot f_{yd} = \omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0,223 \cdot 1000 \cdot 340 \cdot 20 = 1.516.400 \text{ N} = 1.516 \text{ KN} \rightarrow 8 \phi 25 \text{ mm}$$

_armatuaren kokapena lerro bakarrean jartzea proposatzen da

$$a' = (b - d' \cdot 2 - 8 \phi 25) / 7 = 9,71 \text{ cm}$$

$$a'_{min} = \phi_{max} \text{ edo } 2 \text{ cm} \rightarrow 2,5 \text{ cm} \quad \checkmark$$



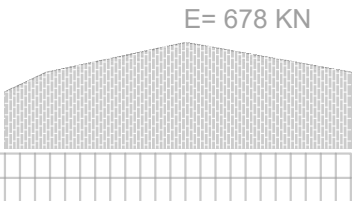
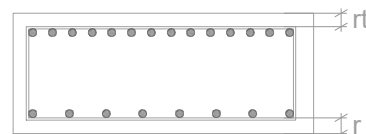
V luzetarako armatuaren konprobazioak

$$_r_t = d' - \phi_{max} / 2 - \phi_t = 6 - 1,25 - 0,8 = 3,95 \text{ cm}$$

$$r_t > r_{nom} \text{ edo } \phi_{max} \quad \checkmark$$

$$_r = r_t + \phi_t = 3,95 + 0,8 = 4,75 \text{ cm} < 5 \text{ cm} \quad \checkmark$$

$$_a', A_{min} \text{ eta } A_{max} \quad \checkmark$$



PLANO NAGUSIA (x-x')

① Eszentrikotasun erreala

$e_{ey} = M_y / N = 1261 \text{ KN}\cdot\text{m} / 1365 \text{ KN} = 0,9238 \text{ m} = 92,3 \text{ cm} > e_{\min} = 2 \text{ cm}$

② Gilbordura aukera

Zurruntasuna = $4 \cdot E \cdot I / l$ I =inertzia l =luzera

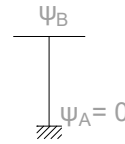
$\psi_A = \sum_{\text{ZUT.ZURRUNT.}} / \sum_{\text{HAB.ZURRUNT.}} = 0$

$\psi_B = \sum_{\text{ZUT.ZURRUNT.}} / \sum_{\text{HAB.ZURRUNT.}} = 5,38 \cdot 10^6 / 9,93 \cdot 10^6 = 0,54172$

$\alpha_n = 0,64 + 1,4(\psi_A + \psi_B) + 3 \cdot \psi_A \cdot \psi_B / 1,28 + 2(\psi_A + \psi_B) + 3 \cdot \psi_A \cdot \psi_B = 0,64 + 0,754 / 1,28 + 1,082 = 0,59$

③ Lerdentasuna

$\lambda_m = \alpha_n \cdot l / h_y \cdot \sqrt{a} / 12 = 342,2 / 14,43 = 23'71 < 35$ ✓ Beraz, plano honetan ez dauka gilbordurarik



KALKULUA

⑥ Balio adimentsionalak

$v = N / A_c \cdot f_{cd} = 13665 / 500 \cdot 300 \cdot 20 = 0,455$

$\mu_y = M_y / h_y^2 \cdot h_x \cdot f_{cd} = 1261 \cdot 10^6 / 1500 \cdot 10^6 = 0,8406$

$\mu_x = M_x / h_y \cdot h_x^2 \cdot f_{cd} = 777 \cdot 10^6 / 900 \cdot 10^6 = 0,8633$

Taulan begiraturik $\omega = 1$

⑦ Armatua

$A_s \cdot f_{yd} = \omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} = 1 \cdot 500 \cdot 300 \cdot 20 = 3.000.000 \text{ N} = 3.000 \text{ KN} \rightarrow 4 \text{ aurpegietan} \rightarrow 4 \phi 25 \text{ aurpegiko}$

⑧ Beso mekaniko errealararen kalkulua

$d_a = 0,1 \cdot a = 50 \cdot 0,1 = 5 \text{ cm}$

$d_b = 0,1 \cdot b = 30 \cdot 0,1 = 3 \text{ cm}$

$B.M.A = \sqrt{(a-d_a)^2 + (b-d_b)^2} = 46,647 \text{ cm}$

$B.M.E = \sqrt{(28)^2 + (18)^2} = 33,28 \text{ cm}$

$A_s \cdot f_{yd} = B.M.A \cdot A_s \cdot f_{yd} / B.M.E = 46,64 \cdot 3000 / 33,28 = 4204 \text{ KN} \rightarrow 4 \text{ aurpegietan} \rightarrow 5 \phi 25 \text{ aurpeg.}$

⑨ Araudiaren justifikazioa

—Luzetarako armatua

$r_t = d' - \phi_{\max} / 2 - \phi_t = 6 - 1,25 - 0,8 = 3,95 \text{ cm}$

$r_t > r_{\text{nom}} \text{ edo } \phi_{\max}$

$r = r_t + \phi_t = 3,95 + 0,8 = 4,75 \text{ cm} < 5 \text{ cm}$

$a'_1 = (a - d' \cdot 2 - 5 \phi 25) / 5 = 5,1 \text{ cm} > 2 \text{ cm edo } \phi_{\max}$

$a'_2 = (a - d' \cdot 2 - 5 \phi 25) / 2 = 2,75 \text{ cm} > 2 \text{ cm edo } \phi_{\max}$ ✓ (barrak hiruko multzotan pilatu behar dira)

$A_{\min} \left| \rho = A_{s_{TOT}} / A_c = 4268,4 / 0,5 \cdot 0,3 = 28456 > 0,004 \right. \\ \left. 1855826,08 = A_{s_{TOT}} \cdot f_{yd} > 0,1 \cdot N_d = 136,5 \right.$

$A_{\max} A_{s_{TOT}} \cdot f_{yd} = 1855826,08 < A_c \cdot f_{cd} = 3.000.000$ ✓

⑩ Zeharkako armatua

$\phi_t = 8 \text{ mm} > 6 \text{ mm} // 1/4 - \phi_{\max} = 6,25 \text{ mm}$

$st < b \text{ edo } h \rightarrow 30 \text{ cm}$

BIGARREN PLANO (y-y')

① Eszentrikotasun erreala

$e_{ex} = M_x / N = 742 \text{ KN}\cdot\text{m} / 1365 \text{ KN} = 0,5435 \text{ m} = 54,35 \text{ cm} > e_{\min} = 2 \text{ cm}$

② Gilbordura aukera

$\psi_A = \sum_{\text{ZUT.ZURRUNT.}} / \sum_{\text{HAB.ZURRUNT.}} = 0$

$\psi_B = \sum_{\text{ZUT.ZURRUNT.}} / \sum_{\text{HAB.ZURRUNT.}} = 1,43 \cdot 10^6 / 13,58 \cdot 10^6 = 0,1053$

$\alpha_n = 0,64 + 1,4(\psi_A + \psi_B) + 3 \cdot \psi_A \cdot \psi_B / 1,28 + 2(\psi_A + \psi_B) + 3 \cdot \psi_A \cdot \psi_B = 0,64 + 0,147 / 1,28 + 0,21 = 0,528$

③ Lerdentasuna

$\lambda_m = \alpha_n \cdot l / h_y \cdot \sqrt{a} / 12 = 306,24 / 8,66 = 35,36 < 35$ ✗ Beraz, plano honetan gilbordura dago!

④ Eszentrikotasun gehigarria

$l_0 = \alpha \cdot l = 0,528 \cdot 580 = 306,24 \quad \beta = 1,5 \quad \xi = 0,03 \quad B 500 S \quad K = 0,000423$

$e_{ax} = (h_x + 20 \cdot e_{ex} / h_x + 10 \cdot e_{ex}) \cdot (l_0^2 / h_x) \cdot K = (30 + 20 \cdot 54 / 30 + 10 \cdot 54) \cdot (93782,9^2 / 30) \cdot 0,000423 = 2,575 \text{ cm}$

⑤ Kalkuluko eszentrikotasun eta momentua

$e_{KAL} = e_{ex} + e_{ax} = 54,35 + 2,575 = 56,92 \text{ cm}$ ✓

$M_{KAL} = N \cdot e_{KAL} = 1365 \cdot 0,5692 = 777 \text{ KN}$ ✓

⑦* ZUTABE ETA HABEEN INERTZIEKIN KALKULUA

(x-x')

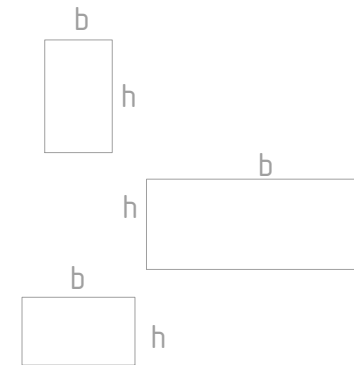
$I_{ZUT,(500 \cdot 300)} = b \cdot h^3 / 12 = (300 \cdot 500^3) / 12 = 3.125 \cdot 10^6$

$I_{HAB,(400 \cdot 1000)} = b \cdot h^3 / 12 = (1000 \cdot 400^3) / 12 = 5.333 \cdot 10^6$

(y-y')

$I_{ZUT,(300 \cdot 500)} = b \cdot h^3 / 12 = (500 \cdot 300^3) / 12 = 1.125 \cdot 10^6$

$I_{HAB,(400 \cdot 1000)} = b \cdot h^3 / 12 = (1000 \cdot 400^3) / 12 = 5.333 \cdot 10^6$



⑩ datuak

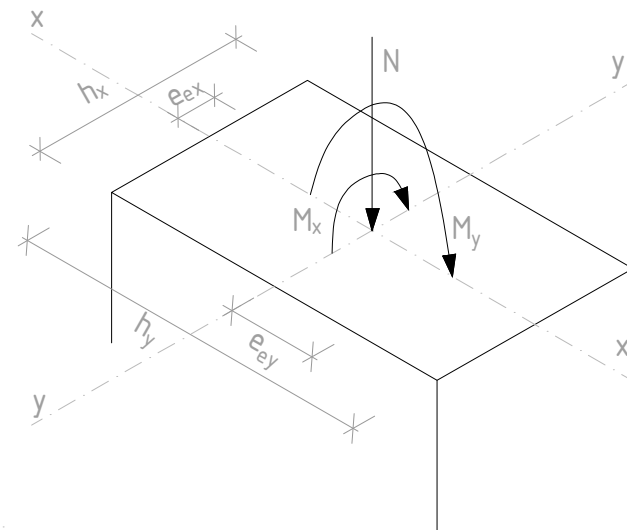
$N = 1365 \text{ KN}$

$M_y = 1261 \text{ KN}\cdot\text{m}$

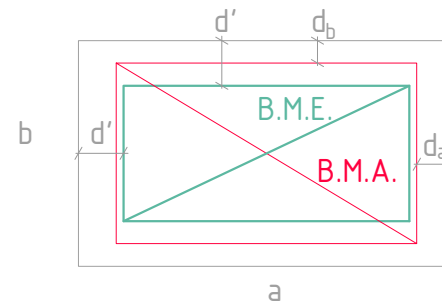
$M_x = 742 \text{ KN}\cdot\text{m}$

$h_y = 50 \text{ cm}$

$h_x = 30 \text{ cm}$

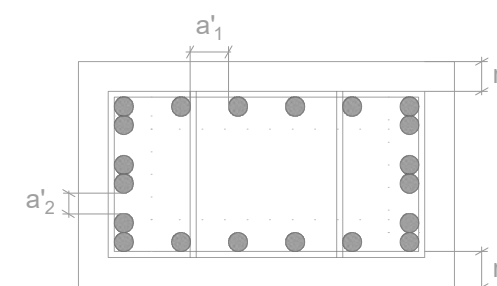


Zutabearen kalkulua egiterako orduan, zutaberik kaltetuena hartu da 1.portikotik, hau da, erdiko. Zutabe honek bi planoetan jasotzen ditu momentuak eta beraz, flexio-kompresio esbiatuan lan egingo luke. Kalkulua egiterako orduan, bi planoetan kalkulatu dira eszentrikotasunak eta gilborduraren kalkuloak. Ondoren flexio-kompresio esbiatuan egin da armatuen kalkulua eta azkenik justifikazioa. Armatuak 4 aldetara kokatzea proposatu da, zutabeak bi direkzioetan jasoko baitu karga.

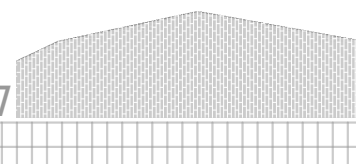
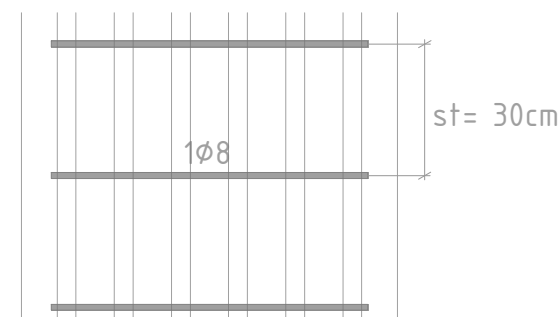


$d_a = 0,1 \cdot a = 5 \text{ cm}$

$d_b = 0,1 \cdot b = 3 \text{ cm}$



5φ25 aurpegiko
20φ25 guztira



PLANO NAGUSIA (x-x')

① Eszentrikotasunaren kalkulua

$$e_{ey} = M_y / N = 331 \text{ KN}\cdot\text{m} / 1377 \text{ KN} = 0,24 \text{ m} = 24 \text{ cm}$$

② Tentsio gehienean lanean dagoen lurzorua

$$x/2 = h_y / 2 - e_{ey} = 1,375 - 0,24 = 1,135 \text{ m}$$

$$x = x/2 * 2 = 2,27 \text{ m}$$

③ Lurzorua tentsioa

$$\sigma_d = N / x * h_x = 1377 / 2,27 * 2,5 = 242,6 \text{ KN/m}^2$$

$$R_{1d} = \sigma_d * (h_y/2 - a/4)^2 * h_x = 242,6 * 1,25^2 * 2,5 = 758,125 \text{ KN}$$

$$x_1 = (h_y/2 - a/4) * \frac{1}{2} = (1,375 - 0,5/4) * 0,5 = 0,625 \text{ m}$$

④ Besoa

$$T_d = R_{1d} / 0,85d * x_1 = 758,12 / 0,85 * 0,54 * 0,625 = 1032,29 \text{ KN}$$

⑤ Armatua

$$T_d = A_s * f_{yd} \quad f_{yd} \rightarrow 400$$

$$1032 = A_s * 400 \quad \rightarrow \quad A_s = 1032 / 400 = 2580,72 \text{ mm}^2 \quad \rightarrow \quad 13\phi 16 \text{ mm}$$

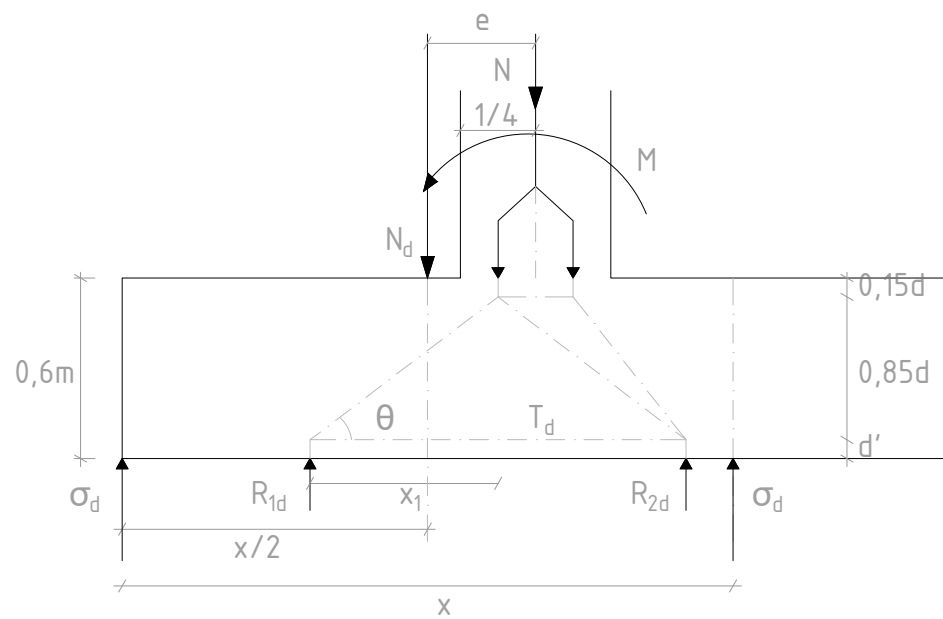
⑥ Araudiaren justifikazioa

$$a' = (h_y - d' * 2 - 12\phi 16) / 12 = 20,31 \text{ cm} > 2 \text{ cm edo } \phi_{\max}$$

$$\text{Interejea} \rightarrow a' + \phi 16 = 21,91 \text{ cm} \rightarrow 22 \text{ cm}$$

Patilaren luzera l

$$l \rightarrow \frac{1}{3} l_s = 132 \text{ mm} // \boxed{10\phi = 160 \text{ mm}} // 150 \text{ mm}$$



BIGARREN PLANO (y-y')

① Eszentrikotasunaren kalkulua

$$e_{ex} = M_x / N = 123,5 \text{ KN}\cdot\text{m} / 1377 \text{ KN} = 0,116 \text{ m} = 11,6 \text{ cm}$$

② Tentsio gehienean lanean dagoen lurzorua

$$x/2 = h_x / 2 - e_{ex} = 1,25 - 0,116 = 1,13 \text{ m}$$

$$x = x/2 * 2 = 2,26 \text{ m}$$

③ Lurzorua tentsioa

$$\sigma_d = N / x * h_y = 1377 / 2,26 * 2,75 = 170,23 \text{ KN/m}^2$$

$$R_{1d} = \sigma_d * (h_x/2 - a/4)^2 * h_y = 170,23 * 1,25^2 * 2,75 = 550,05 \text{ KN}$$

$$x_1 = (h_x/2 - a/4) * \frac{1}{2} = (1,25 - 0,3/4) * 0,5 = 0,5875 \text{ m}$$

④ Besoa

$$T_d = R_{1d} / 0,85d * x_1 = 550,05 / 0,85 * 0,54 * 0,5875 = 704,04 \text{ KN}$$

⑤ Armatua

$$T_d = A_s * f_{yd} \quad f_{yd} \rightarrow 400$$

$$704 = A_s * 400 \quad \rightarrow \quad A_s = 704 / 400 = 1760 \text{ mm}^2 \quad \rightarrow \quad 9\phi 16 \text{ mm}$$

⑥ Araudiaren justifikazioa

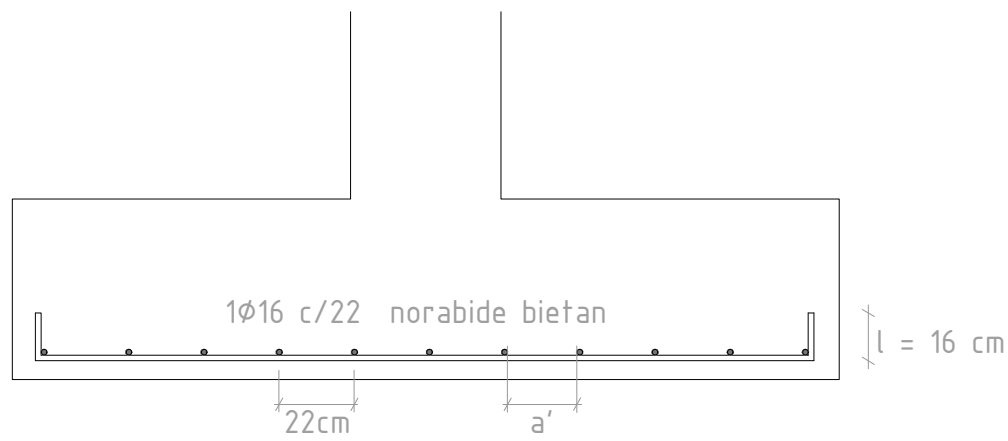
$$a' = (h_x - d' * 2 - 8\phi 16) / 8 = 27,95 \text{ cm} > 2 \text{ cm edo } \phi_{\max}$$

$$\text{Interejea} \rightarrow a' + \phi 16 = 29,55 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm}$$

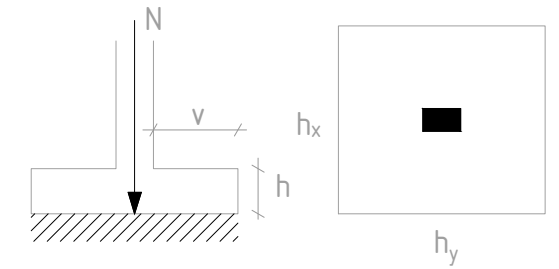
Obran lanak erraztearren bi norabideetan gehien behar duen armatua erabiliko da, hau da 1φ16 c/22

Patilaren luzera l

$$l \rightarrow \frac{1}{3} l_s = 132 \text{ mm} // \boxed{10\phi = 160 \text{ mm}} // 150 \text{ mm}$$



I.PORTIKOA
zapata isolatuaren kalkulua



Zapataren azalera

$$A = h_y * h_x = N / \sigma_{adm} = 137700 / 2 = 68850 \text{ cm}^2$$

Beraz, zapataren aldeak 2,75 eta 2,5 m izango dira

$$v = 1,25 < 2 * h = 1,2 \rightarrow \text{Zapata rigidoa}$$

① datuak

$$N = 1377 \text{ KN}$$

$$\sigma_{adm} = 2 \text{ kg/cm}^2$$

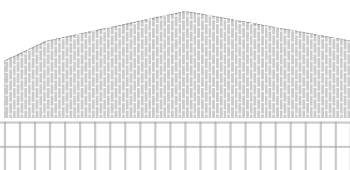
$$M_y = 331 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

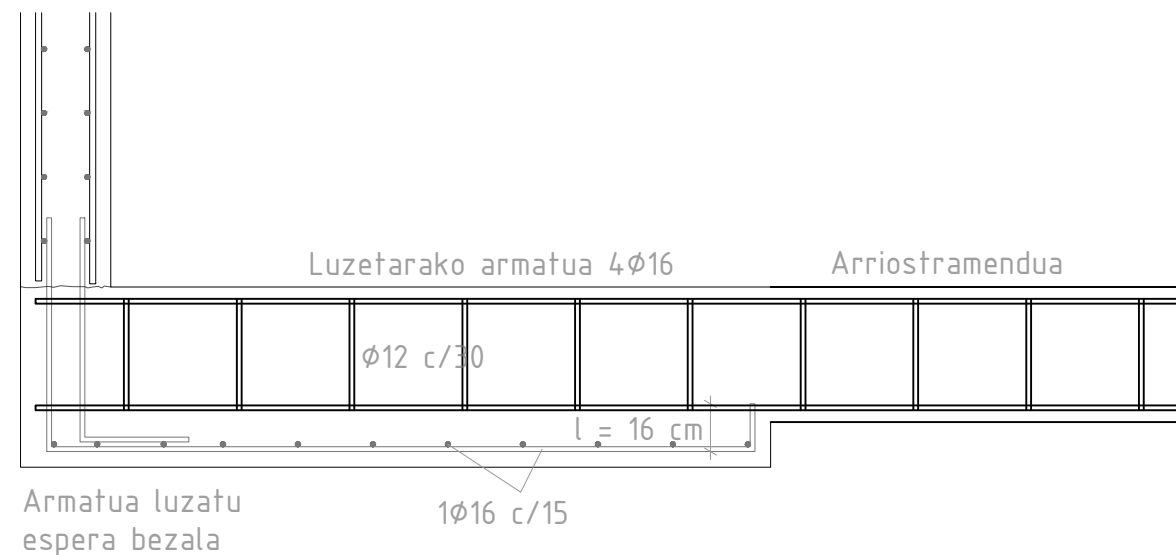
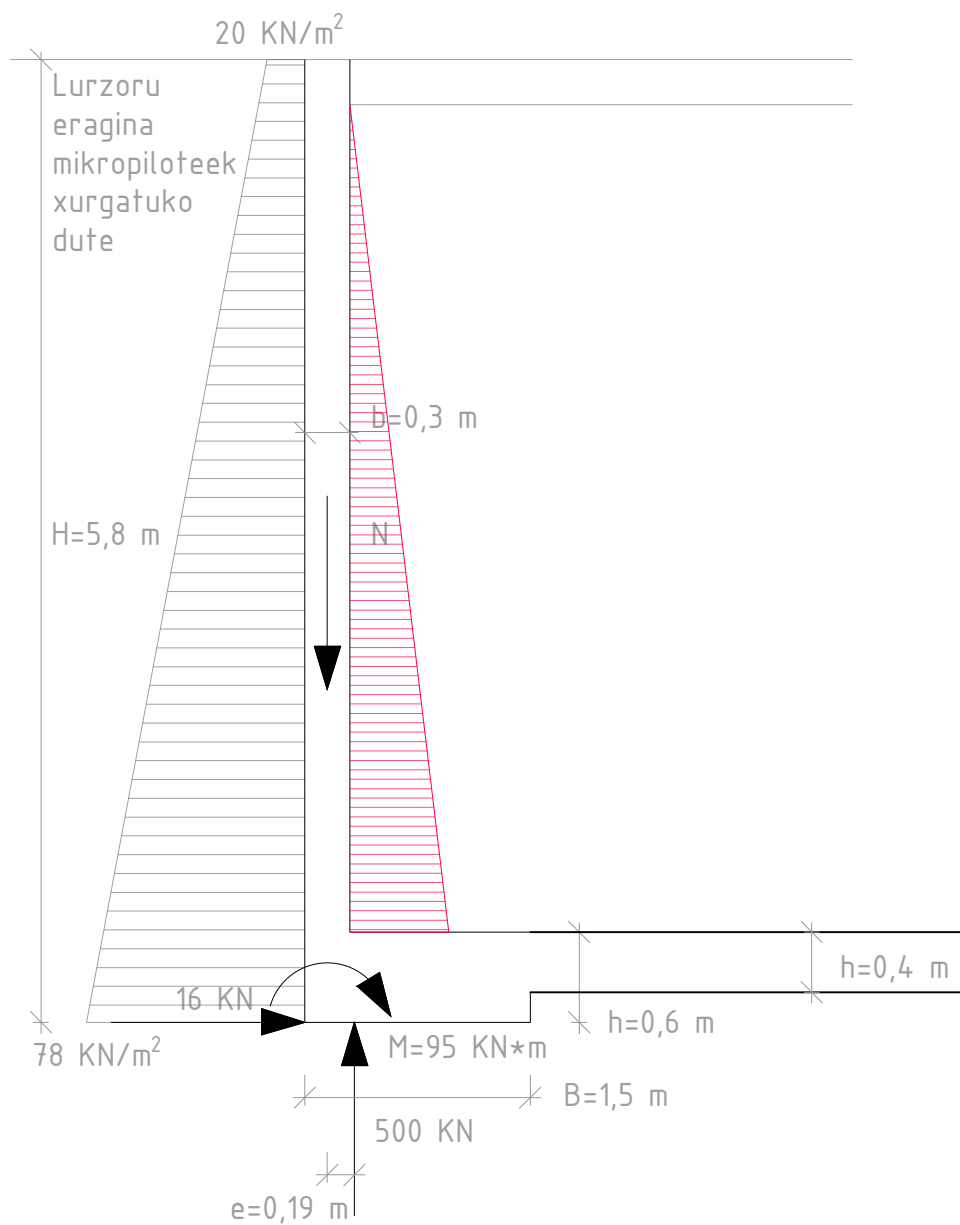
$$M_x = 123,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$h_y = 2,75 \text{ m}$$

$$h_x = 2,5 \text{ m}$$

Zapata isolatuaren kalkulua egiterako orduan, zapatarik kaltetuena hartu da 1.portikotik, hau da, erdikoa. Zapata honek bi planoetan jasotzen ditu momentuak eta bere dimentsioak ikusirik zapata rigido bat bezalaxe kalkulatu izan da bi planoetan. Armatzerako orduan, obrako lanak errazte aldera bi norabideetan armatu bera jartzea proposatu da, norabide kaltetuenean eskatzen zuena alegia. Gainerako zapata isolatuak kaltetuenean neurri berdinarekin proiektatuko dira segurtasunaren alde eginez.





SOTO HORMAREN 1 METROKO ZATIAREN KALKULUA

1 Zapataren dimentsionamendua

$$A = N / \sigma_{adm} = 50.000 \text{ kg} / 2 \text{ kg/cm}^3 = 25.000 \text{ cm}^3 \rightarrow B = 2,5 \text{ m}$$

Neurri hauek kontuan izanda, soto-horma baino mentsula horma izango litzateke, ondorioz, 2,5m baino zapataren oinarria erdia izatea proposatu da eta soto-hormako zapata arriostramendu bitartez lotzea inguruko zapata isolatuekin. Soto-hormaren arazoa da lurzorua eraginik ezean karga ia puntuala dela eta nahiz eta zapataren oinarria 2,5m izan, ez luke lanik egingo. Hori dela eta zapata txikiagoa proposatu da eta arriostramendu bidez lotzea soto-hormako karga lineala banatzeko asmoarekin.

2 Iraultetaren aurreko segurtasuna

Soto-hormaren gailurrean kokaturiko forjatuak iraulteta galarazten du.

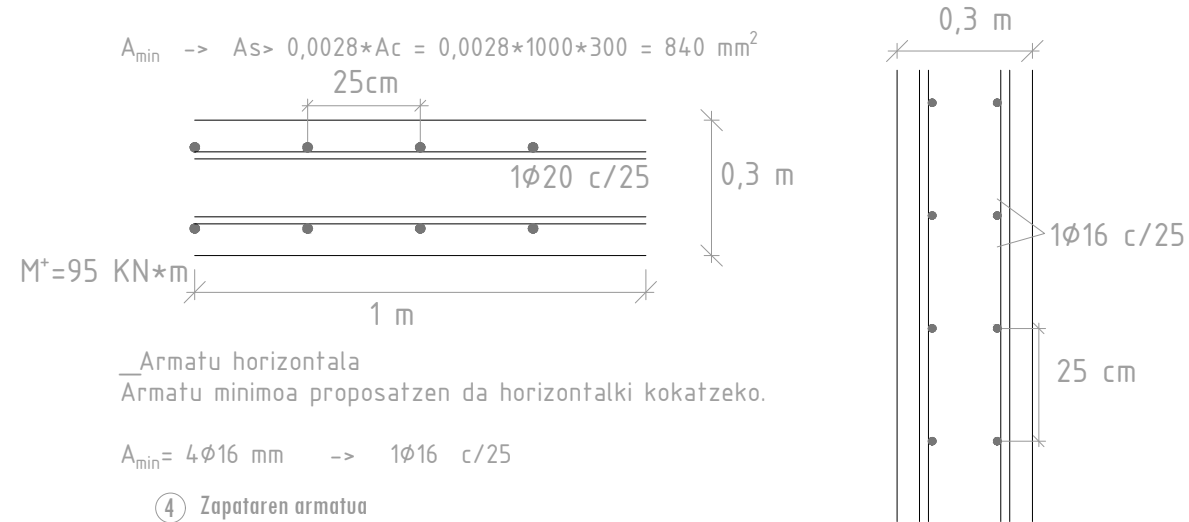
3 Hormaren armatua

_Armatu bertikala

Alde bietara berdina proposatuko da momentu kaxkarrenarekin eginez kalkulua. Armatu berdina izateak obra lanak erraztuko ditu.

$$A_{sB} = M^* / 0,85 \cdot d \cdot f_{yd} = 95 \cdot 10^6 / 0,85 \cdot 240 \cdot 500 / 1,15 = 1071,07 \text{ mm}^2 \rightarrow 4 \phi 20 \text{ mm} \rightarrow 1 \phi 20 \text{ c/25}$$

$$A_{min} \rightarrow A_s > 0,0028 \cdot A_c = 0,0028 \cdot 1000 \cdot 300 = 840 \text{ mm}^2$$



_Armatu horizontala

Armatu minimoa proposatzen da horizontalki kokatzeko.

$$A_{min} = 4 \phi 16 \text{ mm} \rightarrow 1 \phi 16 \text{ c/25}$$

4 Zapataren armatua

Bi direkzioetako armatu berdina jarriko da zapataren azpikaldean.

$$A_s = M / 0,85 \cdot d \cdot f_{yd} = 95 \cdot 10^6 / 0,85 \cdot 600 \cdot 500 / 1,15 = 455,2 \text{ mm}^2 < A_{min}$$

$$A_{min} \rightarrow A_s > 0,0028 \cdot A_c = 0,0028 \cdot 1000 \cdot 600 = 1680 \text{ mm}^2 \rightarrow 9 \phi 16 \text{ mm} \rightarrow 1 \phi 16 \text{ c/15}$$

Patilaren luzera $l = 16 \text{ cm}$ izango da

5 Arriostramenduaren dimentsioak

Arriostramenduaren dimentsioak $b = 30 \text{ cm}$ eta altuera $h = 40 \text{ cm}$

6 Arriostramenduaren armatua

_Armatu lineala

$$A_{sA} = M / 0,8 \cdot h \cdot f_{yd} = 95 \cdot 10^6 / 0,85 \cdot 400 \cdot 500 / 1,15 = 642,6 \text{ mm}^2 \rightarrow 4 \phi 16 \text{ mm}$$

_Zeharkako armatua

$$1 \phi 12 \text{ c/30}$$

1. PORTIKO

soto-hormaren kalkulua

0 datuak

Lurzorua pisu espezifikoa (γ)

$$\gamma = 2 \text{ t/m}^3$$

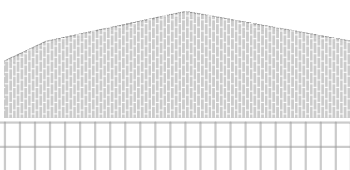
Lurzorua tentsio admisiblea (σ_{adm})

$$\sigma_{adm} = 2 \text{ kg/cm}^2$$

Marruskadura barne angelua (θ)

$$\theta = 30^\circ$$

Soto-hormaren kalkulua egiteko, metro bateko zati bat hartuta egin da. Kontuan izan da soto-hormak mikropiloteak dituela atzealdean eta hauek xurgatuko dutela lurzorua eraginaren karga. Ondorioz, soto-hormak axiala transmititzen du gehienbat eta ondorioz zapatak karga horizontala jasaten du gehienbat. Lehendabizi zapataren dimentsionamendua egin da lurzorua tentsioaren arabera. Ondoren, hormaren eta zapataren armatuak kalkulatu dira. Hormaren armatuak bi aldeetara bertikalki berdina jartzea proposatu da eta horizontalki armatu minimoa. Zapataren armatua aldiz, bi direkzioetan berdina jartzea proposatu da obra-lanak errazteko. Azkenik, arriostramendua proposatu da soto-hormako kargak banatzeko.



5.PORTIKOAK

egituraren identifikazioa

e. 1/100

Egituraren kalkulurako bigarren portikoa bostgarrena izan da, hormigoi armatuzko solairu bakarra eta goian portiko metalikoa daukana, erdi lurperatua. Portikoak hiru bao dauzka, alboefako 3 metrotakoak eta eraiko 8 metrotakoak. Ezkerraldean mentsula-horma dauka lurraren aurka. Lehen forjatua sortzeko losa erabili da bi direkzioetan armatua. Goiko estalkia aldiz egitura metalikoduna da, txapa grekatuz estalia. Portikoak 5,15 metrotako pisua hartzen du bere gain.

EGITURA ELEMENTUAK

01-MENTSULA-HORMA

Materiala= Pilote+H bloke+HA
Dimentsioak= 20+10+30 cm
Altuera=5.8 m

04-HA ZUTABEAK

Materiala= HA
Dimentsioak= 30x50 cm
Altuera=5.8 m

02-ZIMENTAZIOA

Materiala= HA
Dimentsioak= 2x2 m
Altuera=60 cm

05-LOSA

Materiala= HA
Dimentsioak= 3x5.15 m
Zabalera=40 cm

03-ZOLARRIA

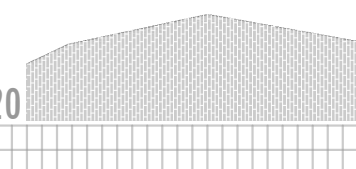
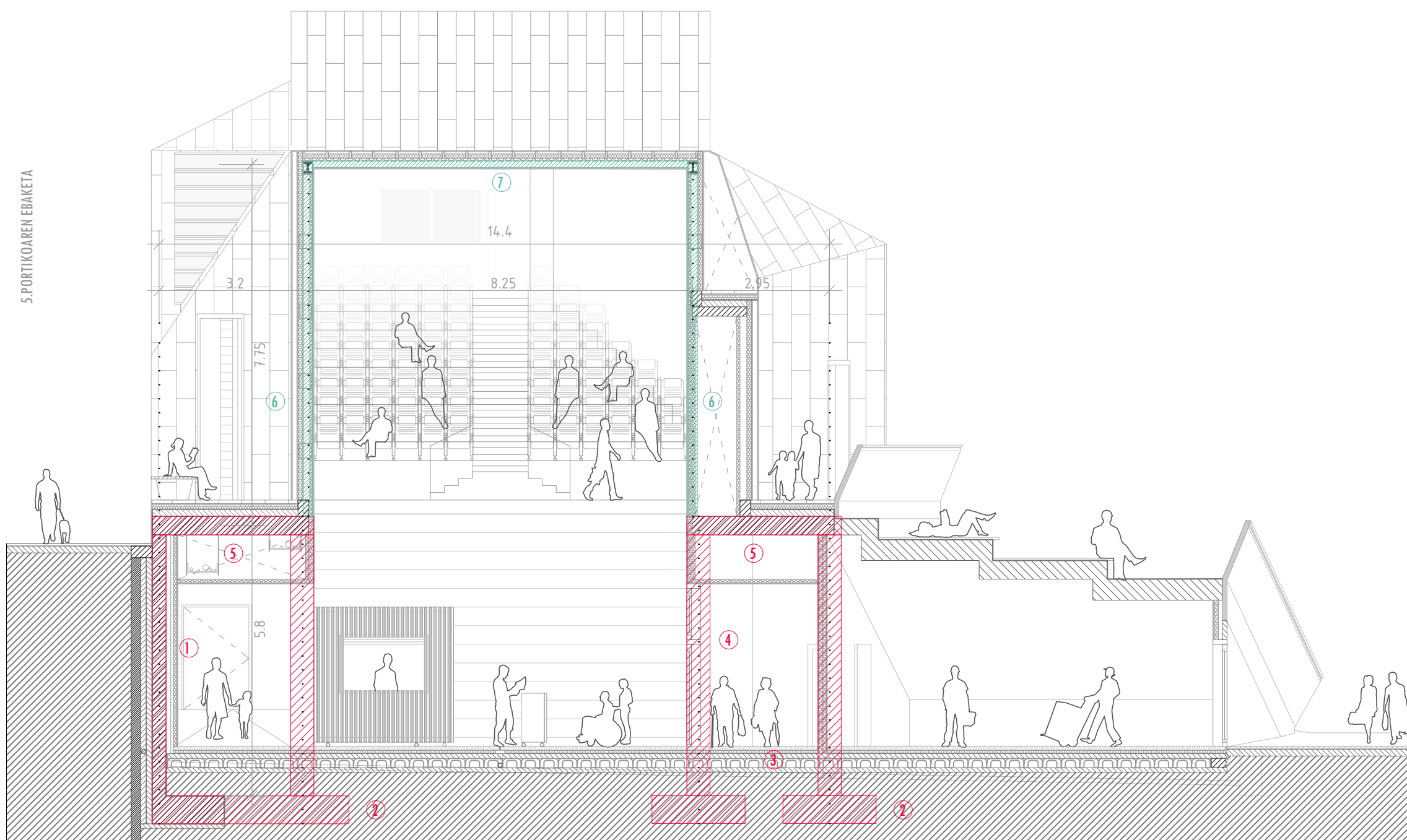
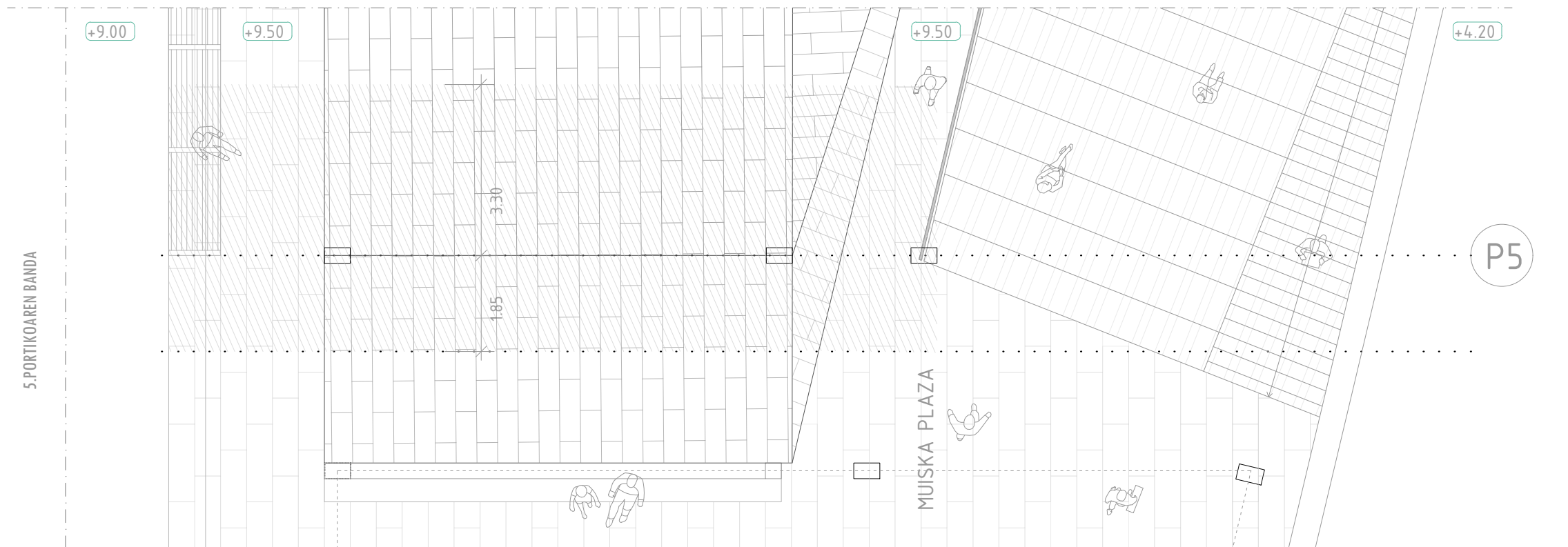
Materiala= Iglu+HA
Dimentsioak= 20.85x7.85 m
Altuera=20+10 cm

06-ZUTABE METALIKOAK

Materiala= Altzairua
Dimentsioak= HEB 400
Altuera=7.75 m

07-HABEXKA METALIKOAK

Materiala= altzairua
Dimentsioak= HEB 360
Zabalera=8.25 m



AKZIO IRAUNKORRAK **G**

G pisu propioa

Estalkiaren pisu propio oso txikia da, estalki arin bat baita, altzairuzko habe gainean txapa grekatuz egina.

A_Estalki arinaren pisu propioa
Ge= 2kN/m2

AKZIO ALDAKORRAK **Q**

Q erabilera gainkarga

Bolumeneko estalkia ez da erabilgarria eta oso karga gutxiko gainkarga izango du, soilik mantenu lan bat egin behar izanez gero.

A_Estalkiaren karga uniforma Que= 0.4kN/m2

B_Estalkiaren puntuala Qpe= 1 kN

G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación (1)	G1(1)	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	q(1)(2)	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (3)	0,4(4)	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

H haizea

Portiko honetan haizeak eragin handiagoa dauka, altuera handiagoa delako.

A_Formula -> $q_e = q_b * C_e * C_p$

qb_Presio dinamikoa $q_b=0.5kN/m^2$

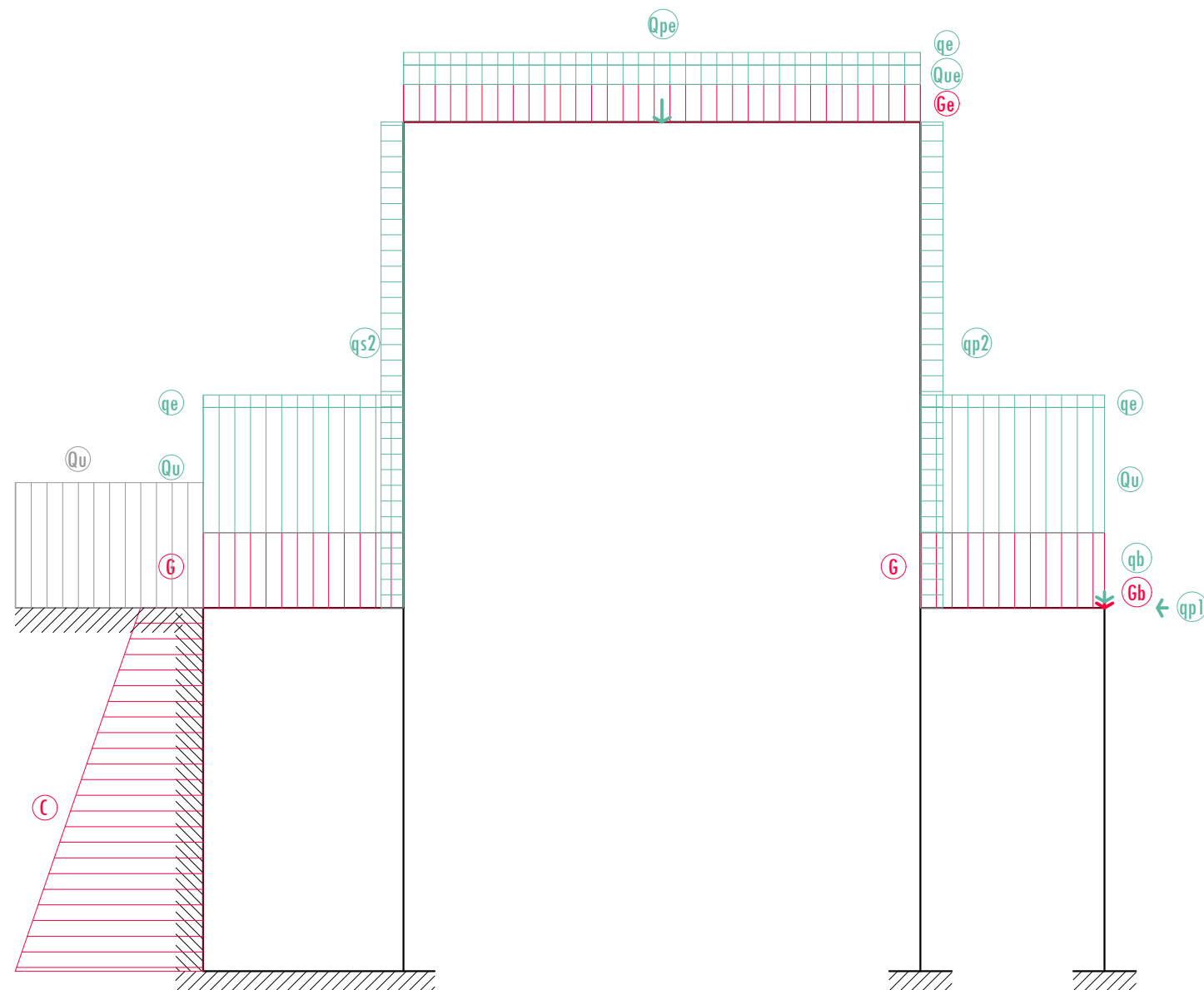
la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.

Ce_Exposizio koefizientea 15m altuera Ce= 2.1

IV Zona urbana en general, industrial o forestal 1,3 1,4 1,7 1,9 2,1 2,2 2,4 2,6

Cp_Presio eolikoko koefizientea Cp= 0.8 Cs= -0.6

	Esbeltze en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coefficiente eólico de presión, cp	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, cs	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7



5.PORTIKOEA
karga jaitsiera

Portikoaren karga jaitsiera egiterako orduan bi akzio desberdin hartu dira kontuan: akzio iraunkorran eta aldakorrak. Ustekabekoak akzioak ez dira kontuan izan kalkulu fase honetan. Akzio bakoitzaren barnean, karga desberdinen kalkuloa egin da ondoren portikoa WinEva programan sartu eta esfortzu eta erreakzioen balioak ateratzeko helburuarekin. Karga batzuk aurreko portikoa kalkulatu dira eta ez dira berriz adieraziko, hau da, soilik karga berriak adierazi dira, nahiz eta guztiak zerrendatu.

AKZIO IRAUNKORRAK

Portiko honetan 4 akzio iraunkor nagusik parte hartzen dute. 1.portikoan zeuden pisu propio (G), barandaila (Gb) eta luraren eragina (C) daude. Haez gain, estalkiaren pisu propioa dago uniformeki banatua (Ge).

G= 12 kN/m2
MOTA: uniformea
Kokapena= forjatu osoa

Gb= 1 kN/m
MOTA: puntuala
Kokapena= forjatuaeren eskuin izkinan

C= 10 - 78 kN/m2
MOTA: aldakorra
Kokapena= soto-horma

Ge= 2 kN/m2
MOTA: uniformea
Kokapena= estalkian

AKZIO ALDAKORRAK

Portiko honetan 8 akzio aldakor daude. Hiru aurreko portikoko berdinak dira: losaren gainkarga (Qu), barandila (qb) eta elurra (qe). Haez gain, estalki gainkarga (Que) eta gainkarga puntuala (Qpe), haizearen presioak (qp1 eta qp2) eta sukzioa (qs2).

Qu= 20 kN/m2
MOTA: uniformea
Kokapena= forjatuan

qp1= 0.56 kN/m2 (azalera erdia)
MOTA: puntuala
Kokapena= hegalduraren eskuin izkina
Aluera= 6m

qb= 1.6 kN/m
MOTA: puntuala
Kokapena= hegalduraren eskuin izkina

qp2= 0.84 kN/m2
MOTA: uniformea
Kokapena= estalkiaren eskuin horma
Aluera= 6-15m

Que= 0.4 kN/m2
MOTA: uniformea
Kokapena= estalkia

qs2= -0.63 kN/m2
MOTA: uniformea
Kokapena= estalkiaren ezker horma
Aluera= 6-15m

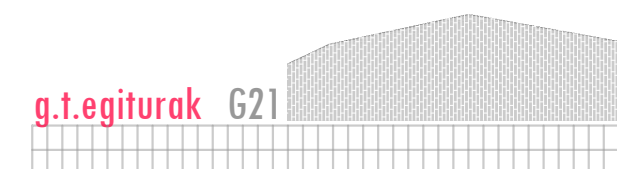
Qpe= 1 kN
MOTA: puntuala
Kokapena= estalkiaren erdian

qe= 0.3 kN/m2
MOTA: uniformea
Kokapena= forjatu eta estalkian

HIPOTESI KONBINAZIOAK

Portikoa WinEva programan sartzerako orduan, 5 karga mota sartu zaizkio, bi iraunkor eta 3 aldakor. Iraunkorrek berezko pisua (eta barandila) eta luraren eragina lirateke. Aldakorrek aldiz, gainkarga (barandila ere), elurra eta haizea. 6 hipotesi konbinaketa egin dira, CTE DB-SE jarraituz, programak kalkuluak egin dezan:

	G	C	Qu	qe	qp
ELS erabilera	1	1	1	0,5	0,6
ELS elurra	1	1	0,7	1	0,6
ELS haizea	1	1	0,7	0,5	1
ELU erabilera	1,35	1,35	1,25	0,75	0,96
ELU elurra	1,35	1,35	1,05	1,5	0,96
ELU haizea	1,35	1,35	1,05	0,75	1,5

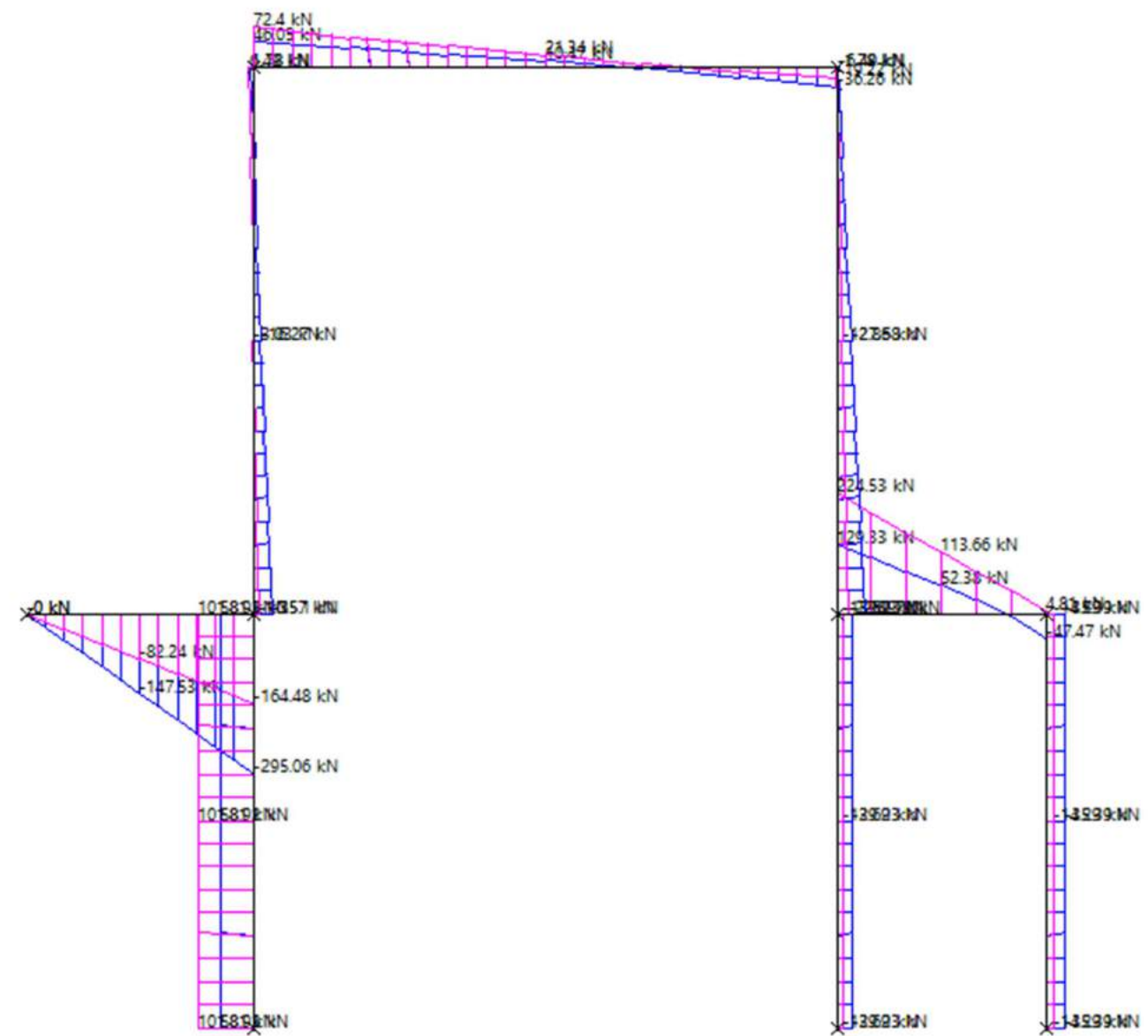
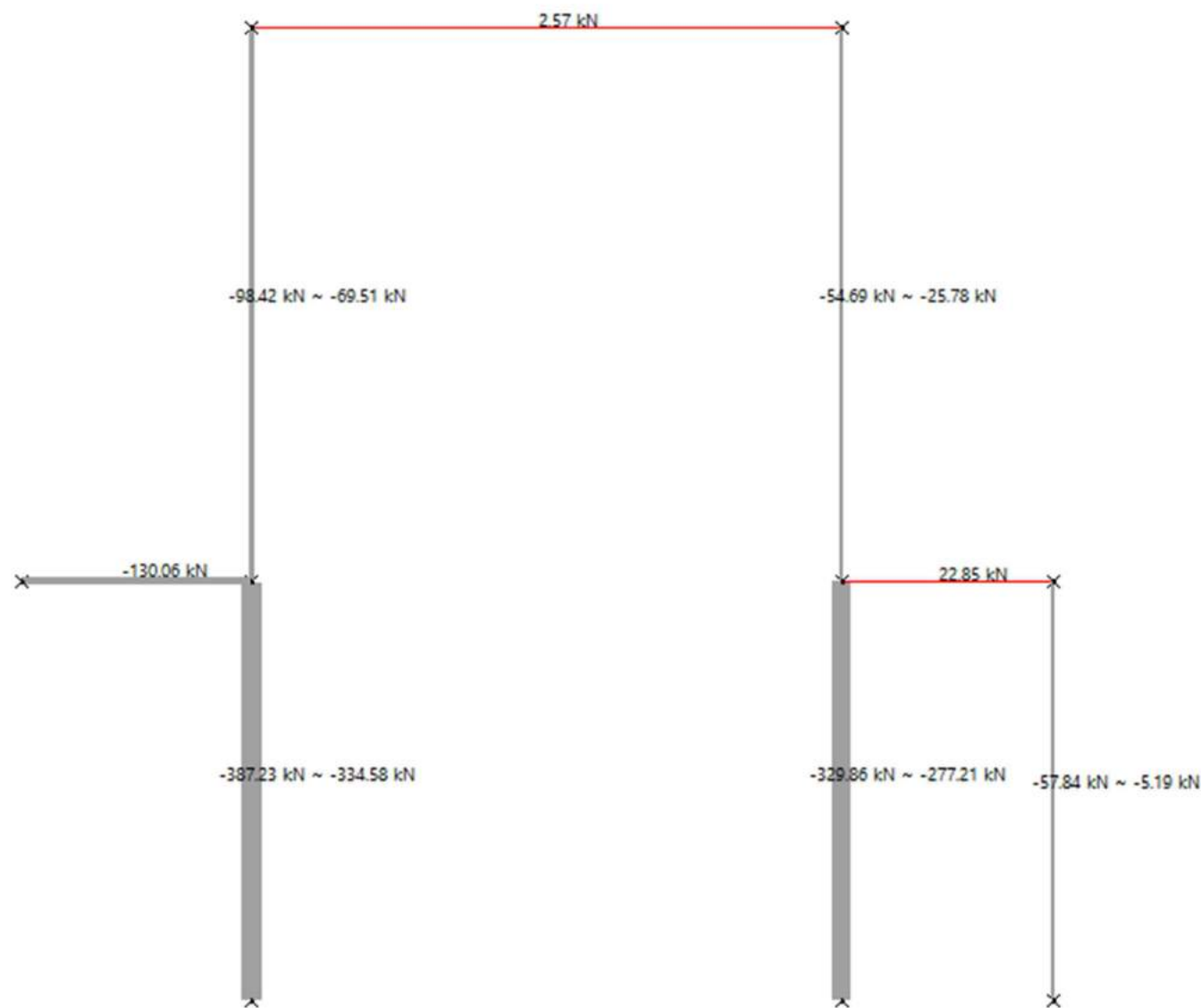


5.PORTIKOA esfortsu eta deformazioak wineba

Ⓐ AXIALA

Ⓑ EBAKITZAILEA

Grafika hauetan, 1.portikoko axial eta ebakitzailerako esfortzuak agertzen dira. Hormigoizko egiturak ez dauka lehenengo portikoan bezalako eskaerarik eta beraz soilik mensula hormaren kalkulua egingo da. Bestetik, goiko soilairuko egitura metalikoaren kalkulua baieztatu da.

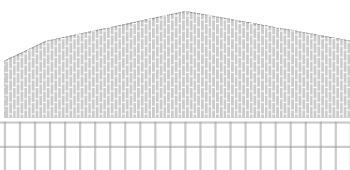
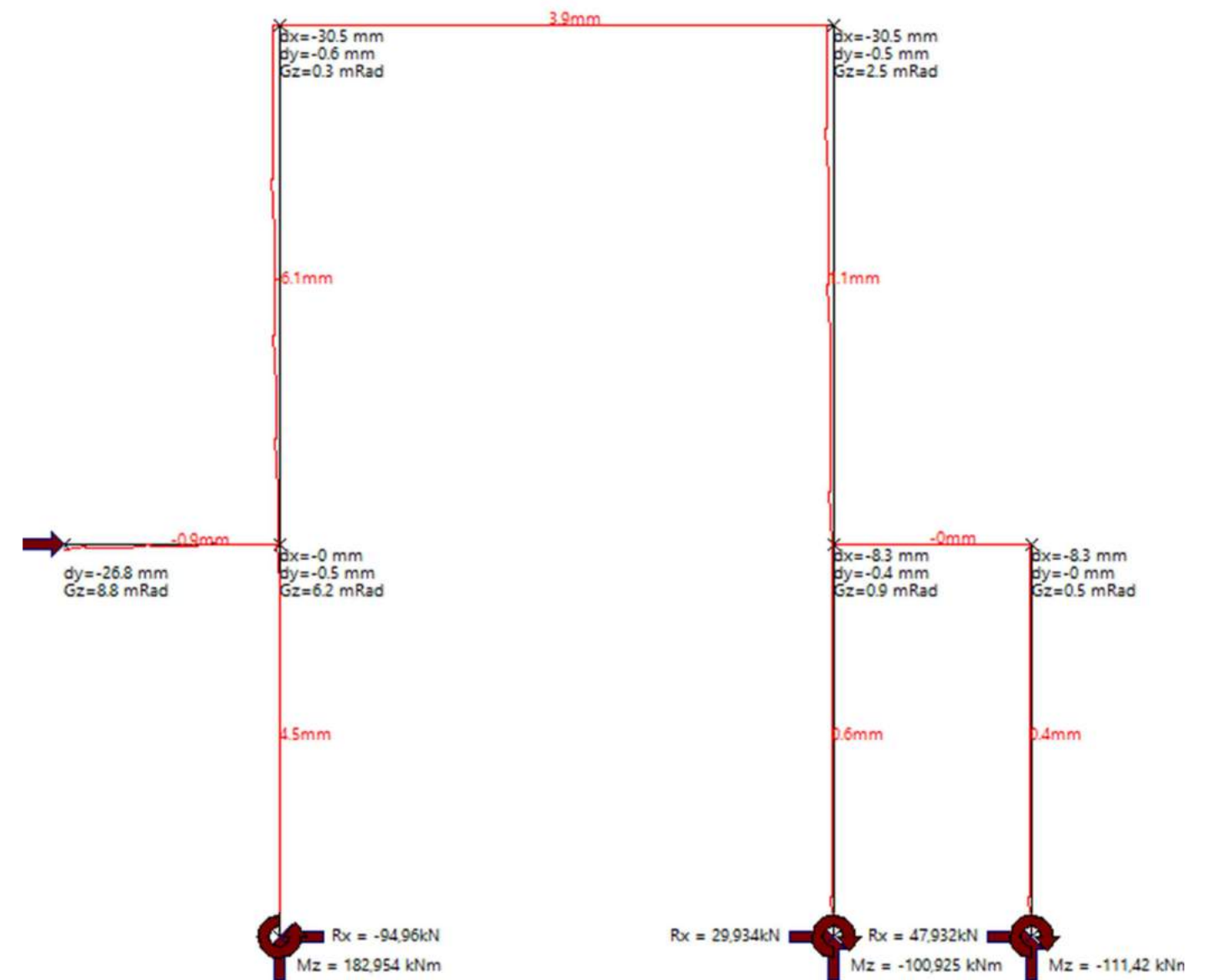
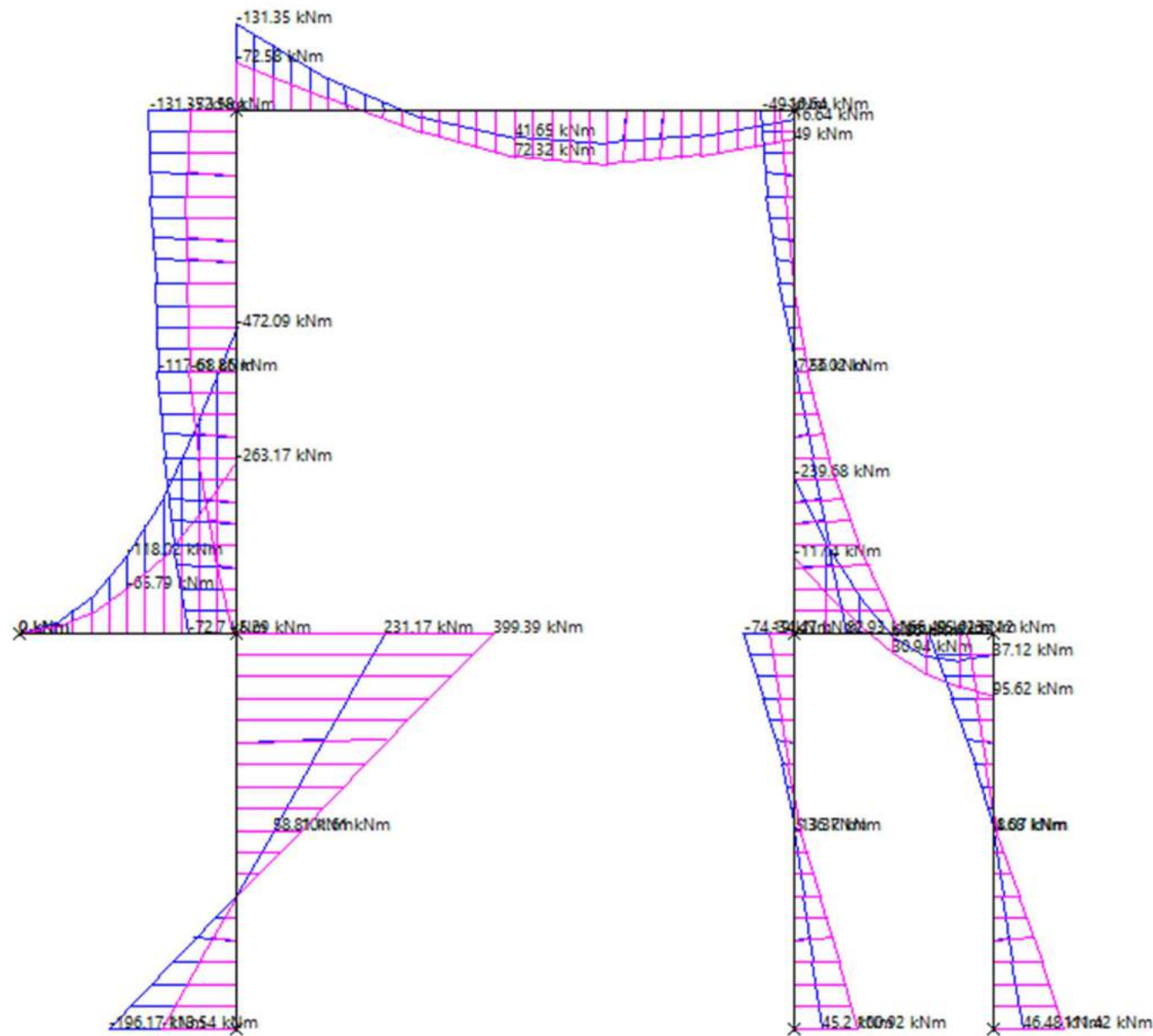


5.PORTIKOA esfortsu eta deformazioak wineba

Ⓒ MOMENTUA

Ⓓ DEFORMAZIO ETA ERREAKZIOAK

Grafika hauetan, 1.portikoko momentu eta deformazio eta erreakzioak agertzen dira. Aurreko orrialdean aipatu bezala, egitura metalikoaren eta mentsula-hormaren kalkulua egiteko erabiliko dira ondorengo grafikak.



5.PORTIKOEA egitura metalikoaren kalkulua

Egitura metalikoaren kalkulua egiterako orduan, 5.portikoaren kalkulua egin da, hala ere, portiko guztien deformazioak ikus daitezke ezkerreko irudian. Zeharkako ebaketa horretan portiko nagusiek ez daukate alboetako inungo laguntzarik eta tarte baten gurutzetara sartzea proposatzen da. Portikoaren norabidean, forjatu, tarte estalki eta igogailu kutxek zurruntasun apur bat emango liokete.

Egitura metalikoaren loturak landatuak proposatzen dira, nahiz eta honek momentu handiagoak sortzea ekarri eta perfi handiagoak eskatu. Landatu ezean, portikoaren egonkortasuna bermatzeko ez daude behar bezain beste elementu horizontalki lauguntzen dutenak.

Hori dela eta, zutabe eta habe (habezkak) nahiko sekzio handiak dauzkate.

① datuak

$$M_{\max H A B E} = 131,35 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$N_{\max H A B E} = 6,49 \text{ KN}$$

$$V_{\max H A B E} = 72,4 \text{ KN}$$

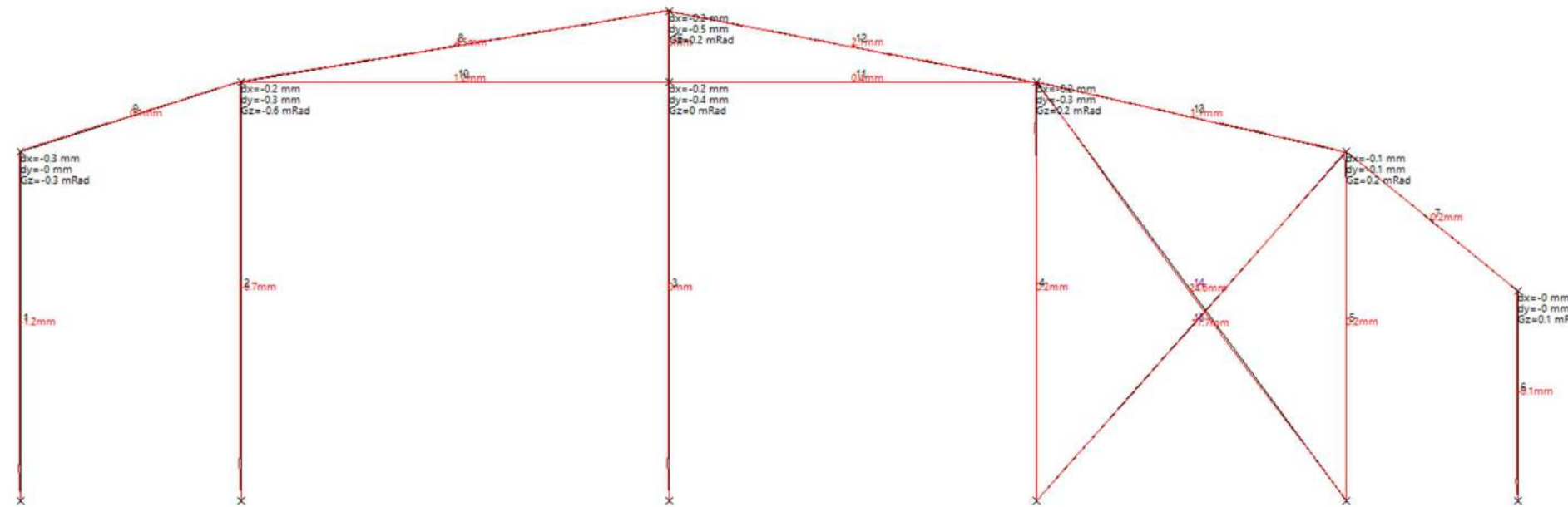
$$M_{\max Z U T A B E} = 165,5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$N_{\max Z U T A B E} = 106,73 \text{ KN}$$

$$V_{\max Z U T A B E} = 38,6 \text{ KN}$$

$$f_y = 275 \quad // \quad f_{y d} = 275 / 1,05 = 261,9$$

$$E = 2,1 \cdot 10^8 \text{ KN/m}^2$$



deformazioak, egitura metalikoa zeharka, 1.solairutik gora

① zerbitzu limite egoeraren egiaztapena (ELS)

_Zutabea (HEB 400)

$$\text{Gezi horizontala} \quad \delta_{adm} = L/400 = 7750/400 = 19,37 \text{ mm}$$

_Habea (HEB 360)

$$\text{Gezi maximoa} \quad \delta_{adm} = L/400 = 8250/400 = 20,6 \text{ mm}$$

② azken limite egoeraren egiaztapena (ELU)

_Zutabea (HEB 400)

SEKZIOAREN ERRESISTENTZIA

$$\text{A-Tentsio normala } \sigma = N_{ED}/A + M_{ED}/W_Y < f_{y d}$$

$$\sigma = 106,73 \cdot 10^3 / 197,8 \cdot 10^2 + 165,5 \cdot 10^6 / 2880 \cdot 10^3 = 6,28 < 261,9 \quad \checkmark$$

$$\text{B-Tentsio tangenziala } \zeta = V_{ED} \cdot f_y / I_y \cdot b < f_{y d} / \sqrt{3}$$

$$\zeta = 38,6 \cdot 10^3 \cdot 275 / 57680 \cdot 10^4 \cdot 300 = 6,13 \cdot 10^{-5} < 261,9 / \sqrt{3} = 150,68 \quad \checkmark$$

BARRAREN EGONKORTASUNA

$$\text{A-Albo gilbordura} \rightarrow N_{ED} / X_{LT} \cdot A < f_{y d} \rightarrow 106,73 \cdot 10^3 / 0,53 \cdot 197,8 \cdot 10^2 = 10,18 < 261 \quad \checkmark$$

$$N_{CR} = (\pi^2 / l_k) \cdot E \cdot I_x = (\pi^2 / 7,75) \cdot 2,1 \cdot 10^8 \cdot 1,0819 \cdot 10^{-4} = 3733,38 \text{ KN} \quad // \quad l_k = 1 \cdot l = 7,75 \text{ m}$$

$$\lambda_{LT} = \sqrt{A \cdot f_y} / N_{CR} = \sqrt{197,8 \cdot 10^2 \cdot 275} / 3733,38 \cdot 10^3 = 1,2$$

$$\text{Gilbordura kurba: } a \text{ (taulatik)} \quad // \quad X_{LT} = 0,53$$

_Habea (HEB 360)

SEKZIOAREN ERRESISTENTZIA

$$\text{A-Tentsio normala } \sigma = N_{ED}/A + M_{ED}/W_Y < f_{y d}$$

$$\sigma = 6,49 \cdot 10^3 / 180,6 \cdot 10^2 + 131,35 \cdot 10^6 / 2400 \cdot 10^3 = 55,10 < 261,9 \quad \checkmark$$

$$\text{B-Tentsio tangenziala } \zeta = V_{ED} \cdot f_y / I_y \cdot b < f_{y d} / \sqrt{3}$$

$$\zeta = 7,24 \cdot 10^3 \cdot 275 / 43193 \cdot 10^4 \cdot 300 = 1,5434 \cdot 10^{-5} < 261,9 / \sqrt{3} = 150,68 \quad \checkmark$$

C-Tentsio konbinatua θ , ez da beharrezkoa kalkulatzeko

BARRAREN EGONKORTASUNA

$$\text{A-Arimaren makadura} \rightarrow c/t < 72 \cdot \xi \rightarrow 315/12,5 < 72 \cdot 0,92 \rightarrow 25,2 < 66,24 \quad \checkmark$$

$$*t=12,5 \text{ mm} \quad // \quad c=315 \text{ mm} \quad // \quad \xi = \sqrt{235/f_y} = 0,92$$

$$\text{B-Albo gilbordura} \rightarrow M_{YED} / X_{LT} \cdot W_Y < f_{y d} \rightarrow 131,35 \cdot 10^6 / 0,825 \cdot 2400 \cdot 10^3 = 66,33 < 261 \quad \checkmark$$

$$M_{LT,V} = b_{LT,V} \cdot c_1 / L_c = 7,366 \cdot 10^{12} \cdot 1,3 / 8250 = 1.160.703.030 \text{ N}\cdot\text{mm} \quad // \quad L_c = 1 \cdot l = 8,25 \text{ m}$$

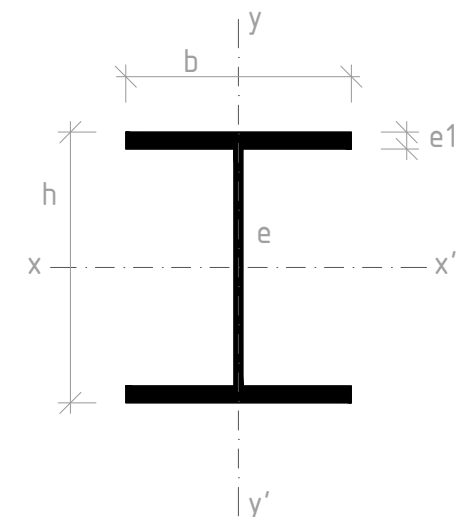
$$M_{LT,W} = b_{LT,W} \cdot c_1 / L_c^2 = 7,366 \cdot 10^{12} \cdot 1,3 / 8250^2 = 597.450,87 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$M_{CR} = \sqrt{M_{LT,V}^2 + M_{LT,W}^2} = \sqrt{1.160.703.030^2 + 597.450,87^2} = 1.160.703.184 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

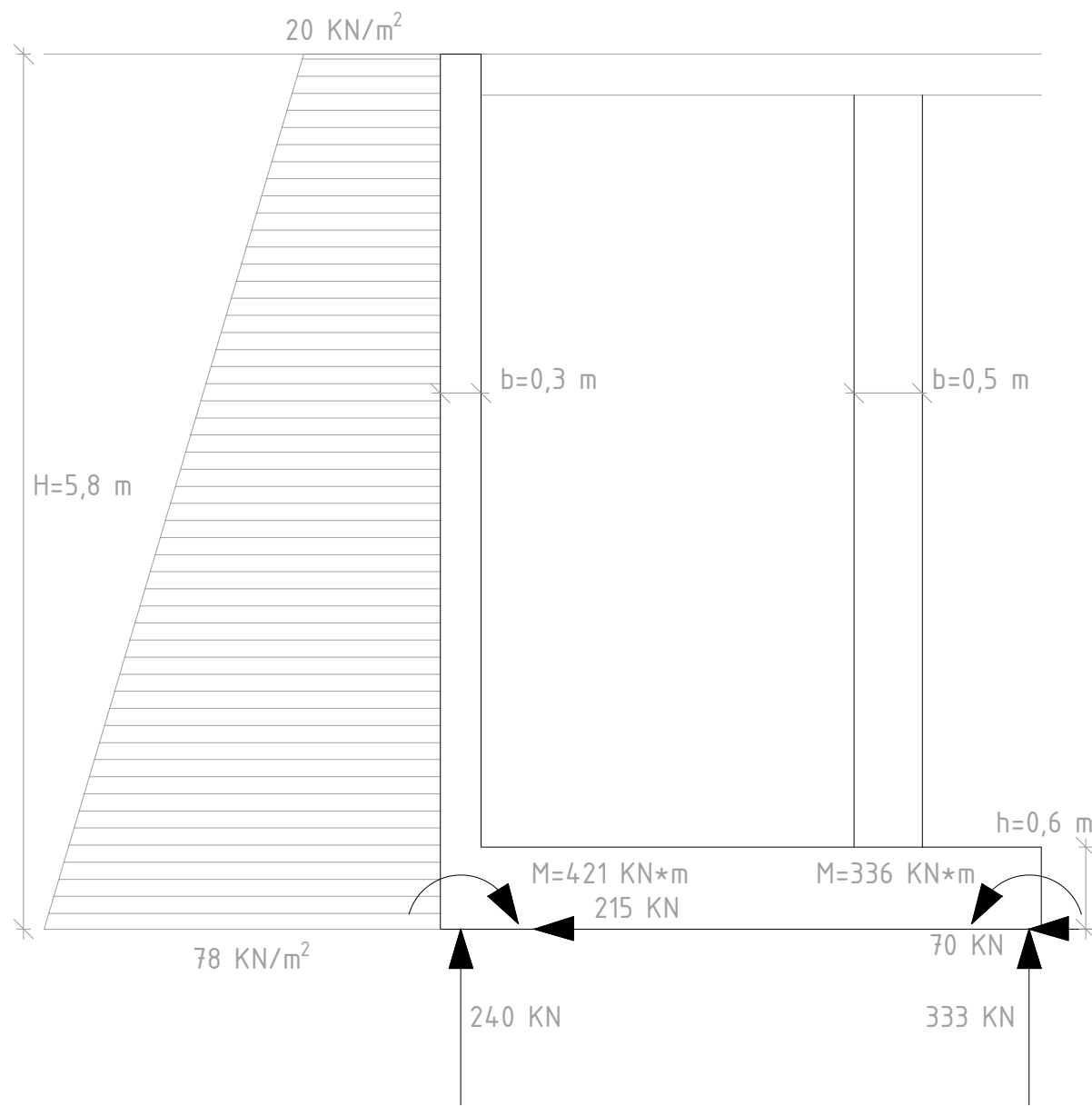
$$\lambda_{LT} = \sqrt{W_Y \cdot f_y} / M_{CR} = \sqrt{2.400 \cdot 10^3 \cdot 275} / 1,16 \cdot 10^9 = 0,754$$

$$\text{Gilbordura kurba: } a \text{ (taulatik)} \quad // \quad X_{LT} = 0,825$$

	Azalera (cm ²)	I _y (cm ⁴)	W _y (cm ³)	I _x (cm ⁴)	W _x (cm ³)
HEB 360	180,6	43193	2400	10140	676
HEB 400	197,8	57680	2880	10819	721



	h	b	e	e1
HEB 360	360	300	12,5	22,5
HEB 400	400	300	13,5	24



MENTSULA HORMAREN 1 METROKO ZATIAREN KALKULUA

① Zapataren dimentsionamendua

$$A_{\min} = \Sigma N / \sigma_{adm} = 57.500 \text{ kg} / 2 \text{ kg/m}^3 = 28.750 \text{ cm}^3$$

$$B = 4,4 \text{ m} \quad A = 44.000 > 28.400 \text{ cm}^3 \quad \checkmark$$

② Iraultetaren aurreko segurtasuna

Mentsula-hormaren gailurrean kokaturiko forjatuak iraulteta galarazten du.

③ Hormaren armatua

Armatu bertikala

Alde bietara berdina proposatuko da momentu kaxkarrenarekin eginez kalkulua.

Armatu berdina izateak obra lanak erraztuko ditu.

$$A_{sB} = M / 0,85 \cdot d \cdot f_{yd} = 224 \cdot 10^6 / 0,85 \cdot 240 \cdot 500 / 1,15 = 2525,07 \text{ mm}^2 \quad \rightarrow \quad 8\phi 20 \text{ mm}$$

$$A_{\min} \rightarrow A_s > 0,0028 \cdot A_c = 0,0028 \cdot 1000 \cdot 300 = 840 \text{ mm}^2$$

Armatu horizontala

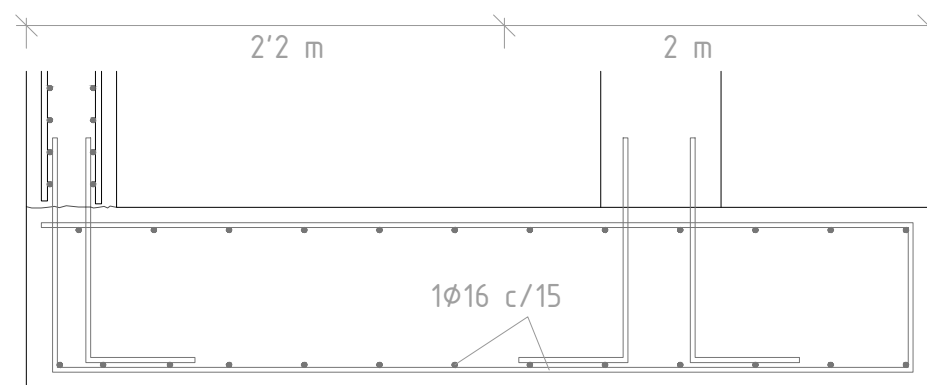
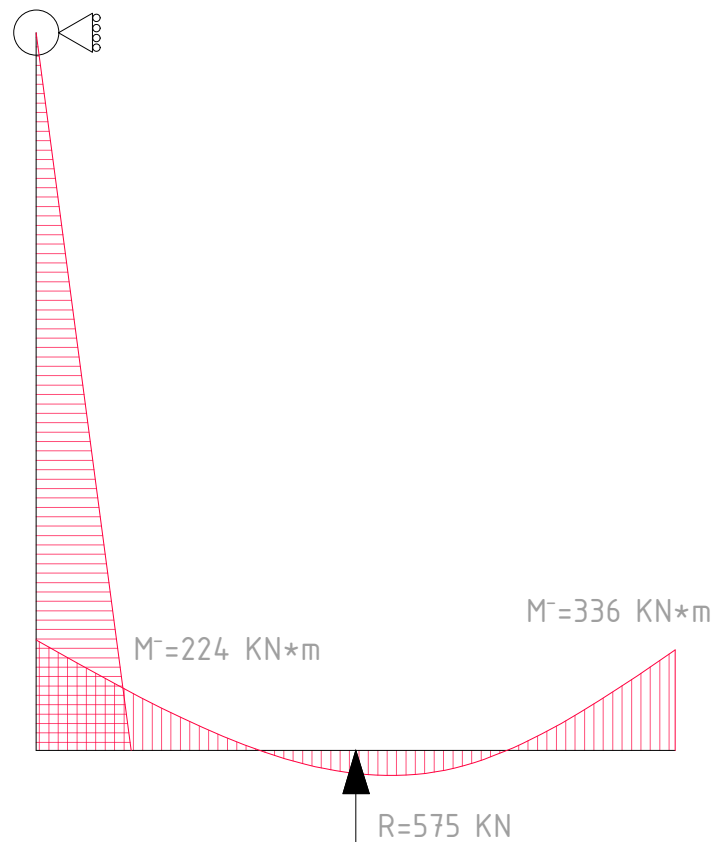
Armatu minimoa proposatzen da horizontalki kokatzeko.

$$A_{\min} = 8\phi 12 \text{ mm} \quad \rightarrow \quad 1\phi 12 \text{ c}/13$$

④ Zapataren armatua

Bi direkzioetako armatu berdina jarriko da zapataren azpikaldean. Baita, goian eta behealdean ere, zapataren deformazio izkinetan gorantz izango liztateke, erdialdean dagoen karga puntualaren ondorioz.

$$A_s = M / 0,85 \cdot d \cdot f_{yd} = 336 \cdot 10^6 / 0,85 \cdot 600 \cdot 500 / 1,15 = 1515,29 \text{ mm}^2 \quad \rightarrow \quad 8\phi 16 \text{ mm} \quad \rightarrow \quad 1\phi 16 \text{ c}/12$$



5.PORTIKOA mentsula hormaren kalkulua

① datuak

Lurzoruaen pisu espezifikoa (γ)

$$\gamma = 2 \text{ t/m}^3$$

Lurzoruaen tentsio admisiblea (σ_{adm})

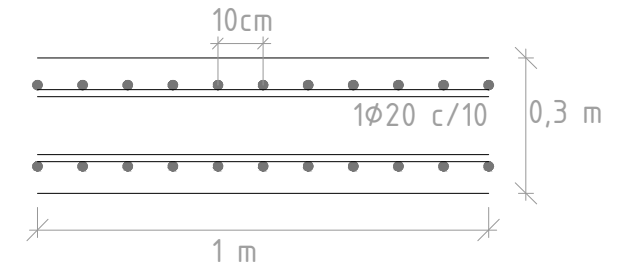
$$\sigma_{adm} = 2 \text{ kg/cm}^2$$

Marruskadura barne angelua (θ)

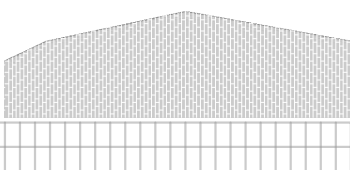
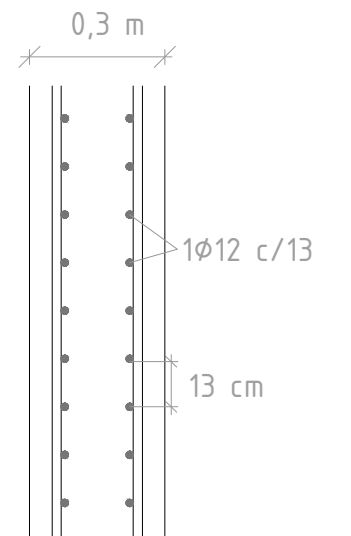
$$\theta = 30^\circ$$

Mentsula-hormaren kalkulua egiteko, metro bateko zati bat hartuta egin da. Zapataren zutabeen karga puntuala jaisten da. Lehendabizi zapataren dimentsionamendua egin da lurzoruaen tentsioaren arabera. Ondoren, hormaren eta zapataren armatuak kalkulatu dira. Hormaren armatuak bi aldeetara bertikalki berdina jartzea proposatu da eta horizontalki armatu minimoa. Zapataren armatua aldiz, bi direkzioetan berdina jartzea proposatu da obra-lanak errazteko.

Horma horizontalki moztua



Horma bertikalki moztua



* Egituraren kalkulua egiterako orduan, egitura elementu bakoitzeko baten kalkulua egin da, gehienak egoera txarrean daukaten. Hau horrela izanik eta kalkuluen emaitzei begiratuz gainerako egiturara eraman dira kalkuluan ateratako emaitzak. Eraikinak egitura homogeenotasun bat izan dadin sekzio berdineko egitura elementuak proposatu dira eraikinean. Ondoren, guztien labuerpen bat egiten da.

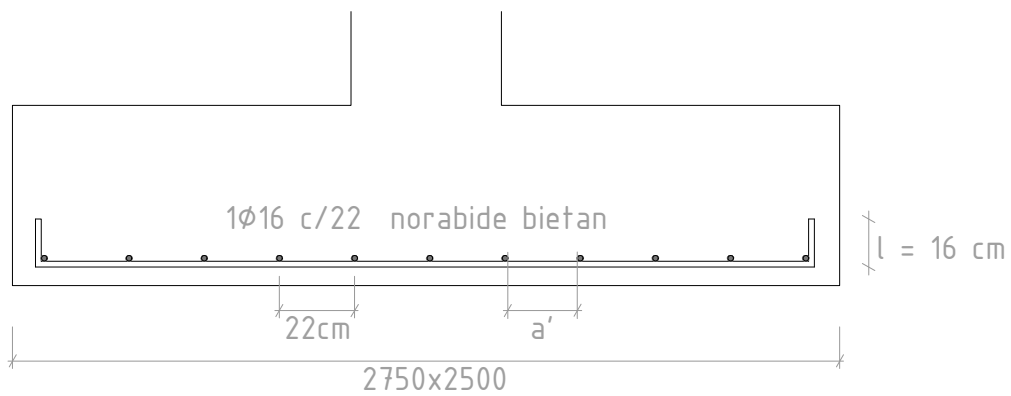
Ⓐ zimentazioa eta lurrazaren eraginari aurre egiteko hormak

ZAPATA ISOLATUAK (2,75X2,5 m)

Zapata isolatuak 2,75x2,5 metrotakoak izango dira.

Hormigoi armatuz eginak, behealdean armatuko dira, norabide bietan armatu bera jarritz, hau da, $\phi 16 / 22$ cm, barren izkinetan patilak 16 cm igoz.

Eraikineko zapata isolatu guztiak berdinak izatea proposatzen da.



SOTO-HORMA ETA MENTSULA HORMAK

Eraikinean bi horma mota daude lurrazaren eragina jasaten dutenak.

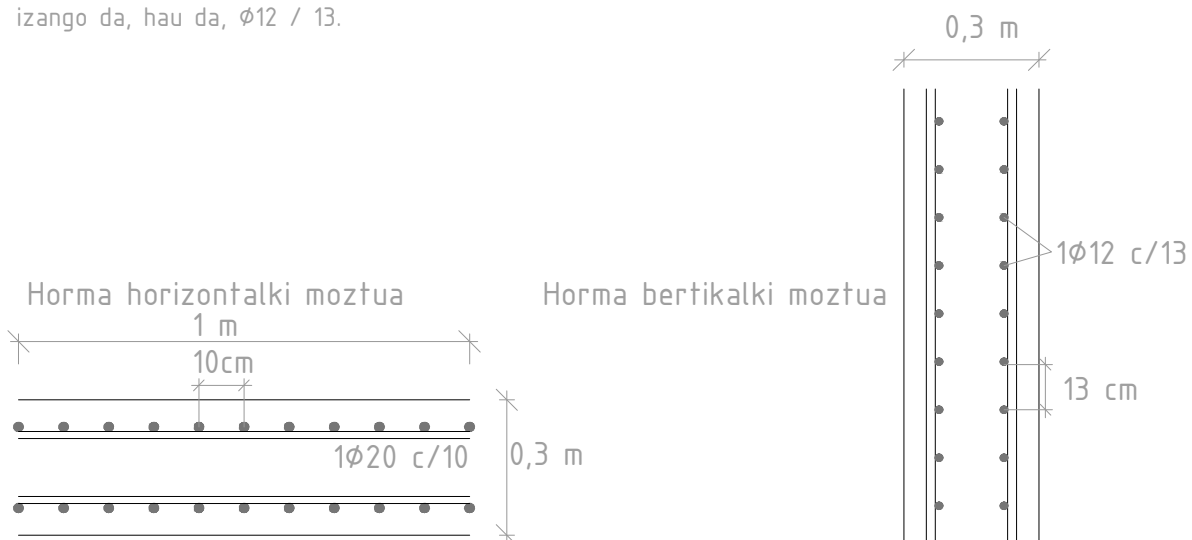
Alde batetik soto-horma arriostatua dago eta puntu batean mentsula horma bilakatzen da.

Bien horma lodiera 30 cm-takoa izango da.

Bien arteko aldaketa zapataren diseinu eta armatuan dago (ikusi bien laminak).

Hormaren armatuari dagokionez, soto-horma eta mentsula-horma horma jarrai bat direnez, armatu bera erabiltzea proposatu da, hau da, solizitazio guztiak betetzen dituena.

Lurrazaren aurkako hormen kasuan gehien jasan behar duen armatua bertikala da, eta hau $\phi 20 / 10$ cm-ro jartzea proposatu da hormaren aurpegi bietan. Armatu horizontala armatu minimoa izango da, hau da, $\phi 12 / 13$.



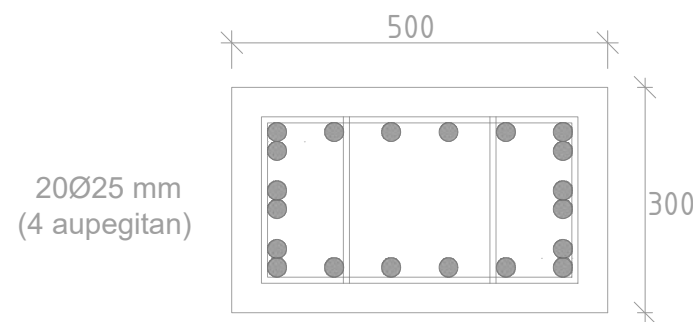
Ⓑ hormigoi armatuzko zutabe eta losa

ZUTABEAK (50X30 cm)

Behe solairutik Musika Plazako kotarako zutabe guztiak hormigoi armatuzkoak.

Dimensio bereko zutabeak guztiak, 30x50 cm takoak eta 5,8m inguru altuera.

Armatua lau aurpegietan izango dute, 5 $\phi 25$ barra alde bakoitzean



LOSA (40 cm)

Losaren klakulua bi norabideetan metro bat zabalerako habe gisa kalkulatu izan da.

Bi norabideetako kalkuloak alderatuz hurrengo ondorioak atera dira:

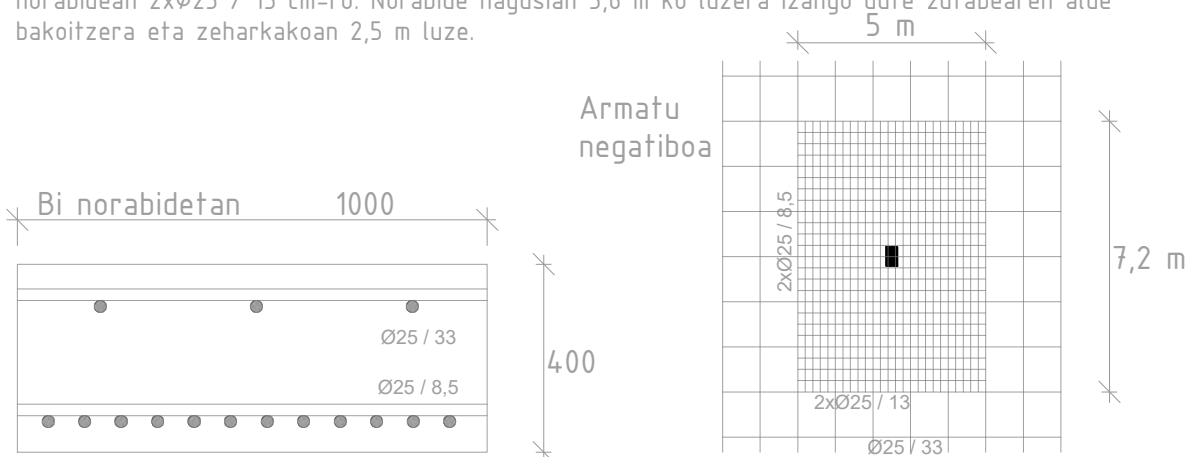
-Losa 40 cm zabalerakoa izango da, goi eta behean armatua.

-Norabide nagusia portikoen norabidea litzateke, eta honek dauka solizitazio handienak.

-Armatu positiboak (behealdean jarriak) bi norabideetan berdinak izatea proposatu da, hau da, $\phi 25 / 8,5$ cm tako sarea. Honek solizitazio handienari ere aurre egingo lioke.

-Goikaldeko armadura $\phi 25 / 33$ cm tako sare jarraia losa guztian zehar. Zutabeak dauden lekuan errefortzuak (negatiboak) jarriko dira.

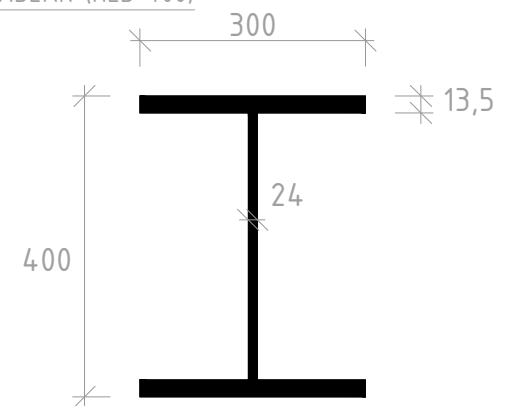
-Armatu negatiboak zutabea errefortzatzuz norabide nagusian 2 $\phi 25 / 8,5$ cm-ro eta zeharkako norabidean 2 $\phi 25 / 13$ cm-ro. Norabide nagusian 3,6 m ko luzera izango dute zutabearen alde bakoitzera eta zeharkakoan 2,5 m luze.



EGITURAREN LABURPENA

Ⓒ egitura metalikoa

ZUTABEAK (HEB 400)

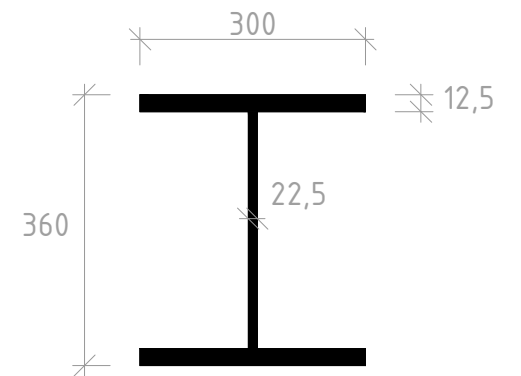


Zutabe metaliko guztiak HEB 400 perfila daukate.

Gehienbat, Musika Plazatik ateratzen den bolumena sortzeko erabiltzen dira zutabe metalikoak.

Portikoen norabidean ez dagoenez gurutzaketarik, loturak landatuak izatea proposatzen da, eta ondorioz perfil handiagoak jarri behar izan dira.

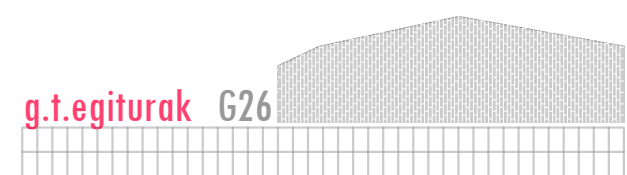
HABEAK (HEB 360)



Habe metaliko guztiak HEB 360 perfila daukate.

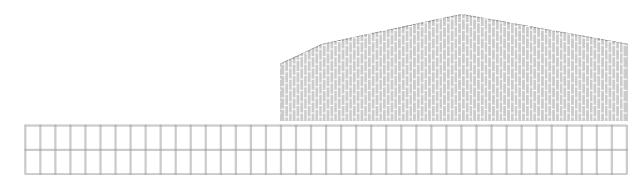
Gehienbat, bolumeneko estalkia sortzeko erabiltzen dira, beraien gainean txapa grekatua kokatuz.

Portikoen norabidean ez dagoenez gurutzaketarik, loturak landatuak izatea proposatzen da, eta ondorioz perfil handiagoak jarri behar izan dira.



ATONDURAK garapen tekniko

Atal honetan proiektuko atondura ezberdinak aztertu eta azaltzen da. Eraikinak dauzkan atondurak azaltzeaz gain, kalkuluak egin dira atonduren dimentsionaketa egoki bat proposatzeko.



AURKIBIDEA

atondurak

PROIEKTUAREN BARNE

Atondurak eta araudiak A03

AURKEZPENA

Eraikinaren nortasuna A04
Suteen aurkako babesa A05
Itxituraren estudio termikoa A06
Klimatizazioa A07
Ur hornidura, UBS eta saneamendua A08
Argiztapena eta elektrizitatea A09
Akustika, hondakinak eta irisgarritasuna A10

PLANOAK

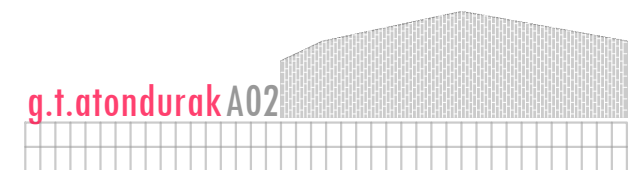
Eraikinaren nortasuna A11
Suteen aurkako babesa A12
Itxituraren estudio termikoa A13
Klimatizazioa A14
Ur hornidura, UBS eta saneamendua A15
Argiztapena eta elektrizitatea A16
Akustika, hondakinak eta irisgarritasuna A17
Musika Plazako argiztapena eta euri uren ebakuazioa A18

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Suteen aurkako babesa A20
CTE-DB-SI.1_Propagación interior
CTE-DB-SI.2_Propagación exterior
CTE-DB-SI.3_Evacuación de ocupantes
CTE-DB-SI.4_Instalación de protección contra incendios
CTE-DB-SI.5_Intervención de los bomberos
CTE-DB-SI.6_Resistencia al fuego de la estructura
Kalkulo hidraulikoa

Itxituraren estudio termikoa A27
CTE-DB-HE.1_Limitación de demanda energética
Fichas justificativas de la opción simplificada
Descripción de los puentes térmicos lineales
Ziurtagiri energetikoa

Klimatizazioa A44
CTE-DB-HE.2
Justificación del Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios, RITE
RITE IT 1-1. Exigencia de bienestar e higiene
RITE IT 1-2. Exigencia de eficiencia energética
Anexo I. Listado resumen de las cargas térmicas
Anexo II. Cálculo de la instalación



SUTEETATIK BABESTEKO SEGURTASUNA

CTE-DB-SI. Seguridad en caso de incendio.

ITXITUREN ESTUDIO TERMIKOA

CTE-DB-HE1. Limitación de la demanda energética

KLIMATIZAZIOA

CTE-DB-HE. Ahorro de energía.
CTE-DB-HS3. Salubridad. Calidad del aire interior.
RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

UR HORNIDURA

CTE-DB-HS1. Protección frente a la humedad.
CTE-DB-HS4. Suministro de agua.

UR BERO SANITARIOA

CTE-DB-HS4. Suministro de agua.
CTE-DB-HE4. Contribución solar mínima de ACS.
RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

SANEAMENDUA

CTE-DB-HS5. Salubridad. Evacuación de residuos.

ELEKTRIZITATEA

REBT. Reglamento Electrónico de Baja Tensión.

ARGIZTAPENA

CTE-DB-HE3. Eficiencia energética de las instalaciones.
CTE-DB-SUA4.
Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

AKUSTIKA

CTE-DB-HR. Protección frente al ruido.

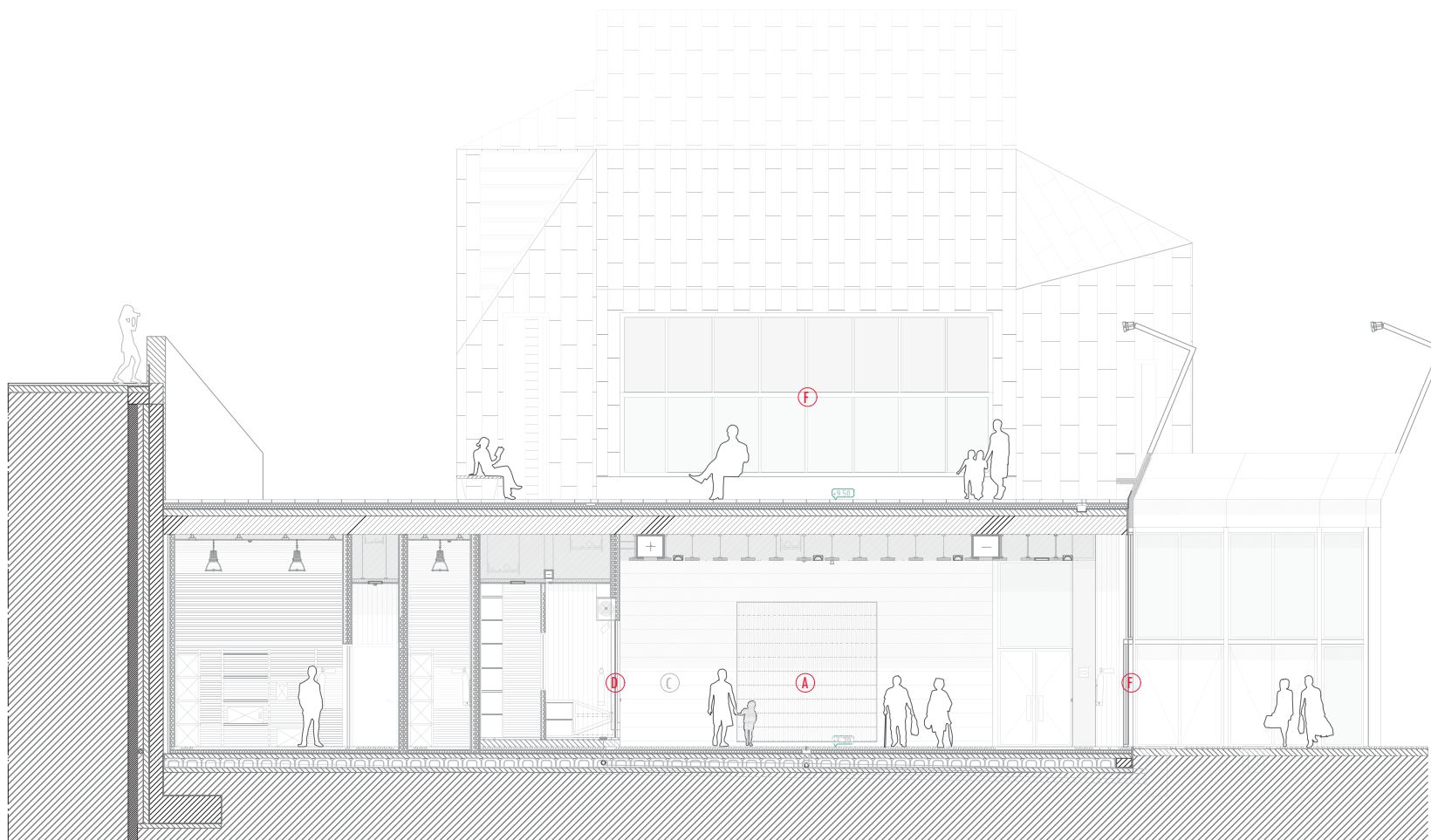
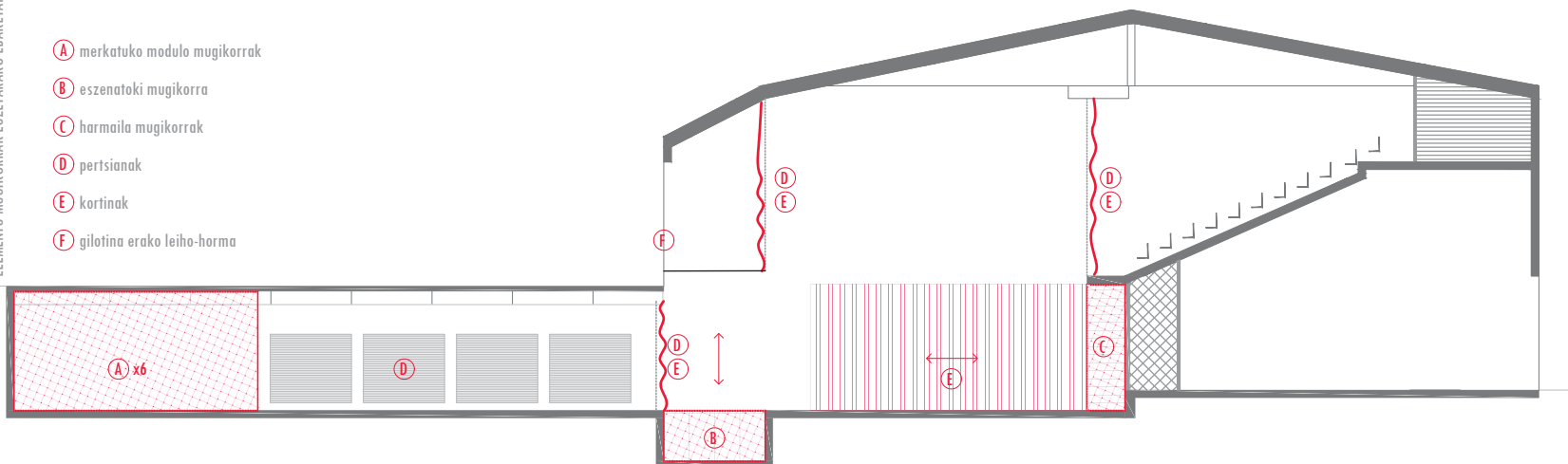
HONDAKINAK

CTE-DB-HS2. Recogida y evacuación de residuos.

IRISGARRITASUNA

CTE-DB-SUA9. Accesibilidad.
68/2000 Dekretua.

- A** merkakuko modulo mugikorrak
- B** eszenatoki mugikorra
- C** harmaila mugikorrak
- D** pertsianak
- E** kortinak
- F** gilotina erako leiho-horma



ERAIKINAREN NORTASUNA aurkezpena

e. 1/100

Eraikinari erabilera anitzeko nortasun hori barnean dauzkan elementu mugikorrek ematen diote. Elementu bakoitzak bere funtzioa dauka eraikina etengabe aldatzen egongo den ekipamendu bat izateko, hau da, "Non Stop Building" ideiarekin bat etorritik.

Barnean emango diren erabilerak direla eta, etengabe aktibitateak daukan eraikin industrialen ideia buruan izanik proiektu da eraikina, metalezko kortinak, leihafe handiak eta etengabeko jende emaria mugimenduan.

Merkatu eta areto funtzioak lirateke eraikinean emango diren nagusienak, baina baita erakusketa, tailer, pasealeku estali, irakurgune, jolas leku... moduan erabili ahal litzateke eraikina.

Egunean 24 ordu, astean 7 egun eta urtean 365 egun aktibitatea izango duen eraikin honen nortasun eta izaera, baliatutako elementu mugikorrek ematen diote. Ondoren modulu mugikorren deskribapen bat egingo da eta planoan hobeto adieraziak azalduko dira.

A MODULO MUGIKORRAK

Gehienbat merkatu erabilerarako erabiliko dira modulu mugikor hauek, eraikineko erabilera anitzeko espazioen kokatuak. Eraikinarekin kontrastean, egurrez eginiko 3x3 eta 4x4-ko modulu mugikorrek proposatzen dira, beraien tokian kokatuz irekitzen direnak edo bestela aparkatuta uzten direnak eraikineko ardatza libre utziz.

B ESZENATOKI MUGIKORRA

Eraikinaren erdian kokatzen den elementua da eta eraikineko garrantzitsuenetakoa, elementu honekin lotzen baitira eraikina eta espazio publikoa, behe eta goi espazioa, eskubi edo ezkerreko eraikineko espazioa... Harmaila igokari hau behar den lekuan kokatuko litzateke aretoko eszenatoki, plazako kiosko edota kontzertuen erdigune izateko.

C HARMAILA MUGIKORRAK

Harmaila mugikorrak ardatz nagusiaren eskubiko aldean kokatzen dira bertan aretoa behar denean ireki ahal izateko. Puntu honetan kokatuz, beheko harmaila mugikorrak goiko areto txikiarekin bat egiteko aukera ekartzen du eta 250 pertsona inguruko areto bat sor liteke.

D PERTSIANAK

Eraikinari industrial itxura eman ahal dion elementuak liratezke pertsianak, espazioa zabaldu edo banatzeko aukera ematen dutenak. Baita, merkakuko postu finkeen itxura gisa funtzionatzen dute. Pertsiana eta kortinen konbinazioarekin akustika funtzioa hobetzea espero da.

E KORTINAK

Pertsianen antzera, espazio batzuk tamaina ezberdinetakoak bilakatzeko aukera daukate eta horretarako erabiltzen dira bi elementu hauek. Pertsianen industrialtasunari eta hoztasunari aurre eginez, areto izaera izango duten espazioetan kortinak proposatu dira espazioari berotasun bat emateko eta akustikoki hobeto funtzionatzeko.

F GILOTINA ERAKO OIHAL HORMA

Eraikinaren behe oinean, ardatz nagusia dagoen tokian, kalerako fatxada ia oso oihal horma modulatu bat litzateke. Modulazio hau leihoak gilotina erara mugitzeko proposatuak izan dira. Horrela bada, beheko zatiko leihoak igotzean kanpo barne espazio jarrai bat sor ahal izango litzateke, bai merkakua kanpora eramane edo espazio estali baina ireki moduan funtzionatu ahal izateko.



A larrialdi argiak

Gutxieneko argiztapen-sistema bat proposatzen da, bateria bidez elikatuta, ohiko argiztapen-sarea huts egitekotan irteerara gidatuko duena.

B seinalezapena

Eraikinean zehar koketuta egongo diren seinale hauek irteera bideak nondik diren adierazteko helburua daukate.

C extintoreak x47

Pertsona bakar batek desplazatu dezakeen gailu autonomoa da, eta inpultsio mekanismo batez baliatuta gas edo presio mekaniko baten bultzadaz, itzalgalua suaren oinarri aldera botatzen du, itzaltzea lortzeko helburuarekin.

D BIE x6

Eraikinaren barnean kokatzen dira, hodiferia sistema batez urez hornituak. Pertsona bat edo bik erabiltzeko mangerak gordetzen dituzte armairu antzeko kaxa barnean.

E suteen kontrola x1

Alertazko sistema automatikoa proposatzen da, suhiltzaileak metodo elektronikoen bidez ohartarazteko ardua izango duena.

F barne sirena x1

Behar izanez gero, larrialdi kasuetan erabiltzaileei megafonia eta txirrin bidez ohartarazten zaie, eta ebakuazio ibilbideak kartel berdeen bitartez seinalizatzen dira.

G ke detektatzaileak x13

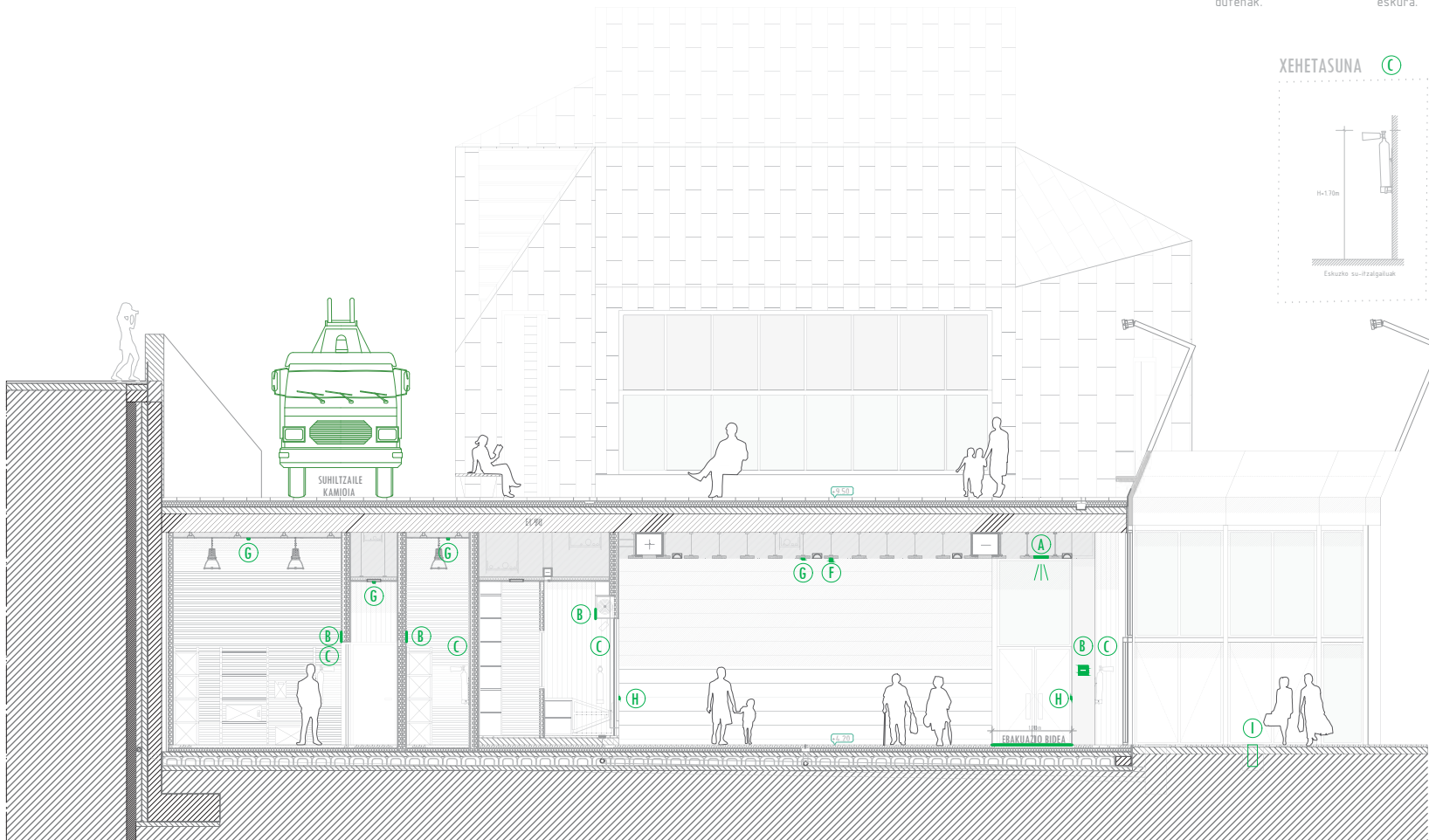
Eraikinaren barnean sua izanez gero, defektzio automatikorako detektatzaileak proposatzen dira, suteen kontrolerako alarma sistemarekin konektatuak.

H pultsadoreak

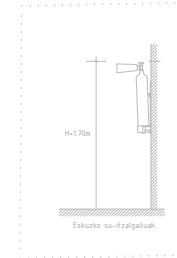
Sua piztuta dagoenean aktibatua izateko diseinatuta dagoen gailua da, botoi bat sakatuta. Aktibatuta dagoenean, gailuak berehala jakinarazten dio suteen kontrolerako zentralari. LED gorri bat dute aktibatuta direla adierazten dutenak.

I kanpoko hidranteak x2

Sute kasuan fluxu handia eragin dezakeen ur-irteerak dira. Ura hiri horniketaren sare batetik edo gordailutik lor daiteke, pompa baten bidez. Hidranteak eraikinaren kanpoaldean kokatzen dira, suhiltzaileen eskura.



XEHETASUNA **C**

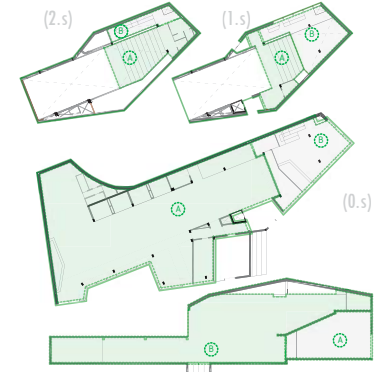


SUTEEN AURKAKO BABESA
aurkezpena

Sute baten aurrean, erabiltzaileak seguru ebakuatzeko edota su iturri baten aurrean babesteko gaitasuna edukitzeko, eraikinean zenbait neurri proposatzen dira. Eraikina erabilerara anitzeko ekipamendu bat da, 1300 m² ingurukoa, eta sektore bakar bat proposatzen da, espazio zabal eta irekiak proposatzen baitira, erabilerara desberdinak emateko asmoarekin.

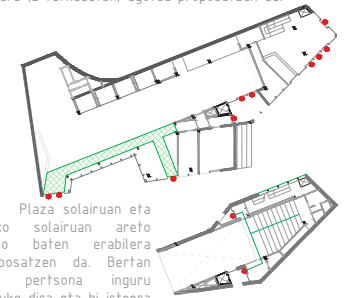
Suteen aurkako babeserako araudia Kode Teknikoak definituta dauka CTE-DB-SI dokumentuan eta hori beteaz proposatu dira suteen babeserako beharrezko instalazioak.

Eraikinean bi espazio nagusi daude bi erabilerarekin. Alde batetik espazio komertziala kokatzeko lizateke (A) eta bestalde bulego erabilerara izango lukeen sarrera/harrera gunea (B).



Eraikinaren ezaugarriak kontuan izan dira instalazioaren diseinua egitean. Erabilerara anitzeko espazio bakarrak dauka eraikinean garrantzi handiena eta bertan jendetza handia batu daiteke. Ondorioz irteera gunee ugari proposatu dira.

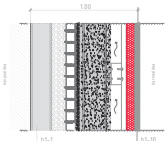
Aipatu behar da eraikinaren behe oinean ebakuaziorako utzitako pasabidea. Zonalde hau ez da sekula elementu mugikorrez okupatuko eta libre utziko da larrialdietarako irteeretara ibilbidea errazteko. Pasabide hau lurreko eta hormako seinalezapenarekin identifikatu daiteke, eta gainera, bertan kokatuko dira extintore, pultsagailu eta larrialdietarako argi gehienak, jendea bertara bideratuz. Pasabide honek 3 irteera atefara eramatea proposatzen da eta 1,5m inguruko zabalera izango luke. Behe solairuan eraikinak dituen irteera kopurua kontuan harturik (4 puntu ●), gehienezko ibilbide luzerak 50m-koa izan behar luke. Sarrera espazioan ere bi irteera (2 fatxadetan) egotea proposatzen da.



Plaza solairuan eta goiko solairuan areto finko baten erabilerara proposatzen da. Bertan 100 pertsona inguru bilduko dira eta bi irteera izatea proposatzen da bolumenaren bi aldeetatik.

b1-1_hormigoluz betetako altzaituzko makroplotak

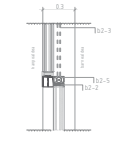
- b1-2_legarra
- b1-3_hormigoi blokeko fabrika
- b1-4_mortero kapa erregulazioa
- b1-5_iragazgailza
- b1-6_hormigoi armatuzko soto horma
- b1-7_aire ganbara eta un biketa
- b1-8_xapa metaliko hormara eutsia
- b1-9_isolamendua eta montantea
- b1-10_AQUIAPANEL INDOOR x2 panelak
- b1-11_barne akabera



U= 0.19 kcal / (h.m².ºC)

b2-1_langeta

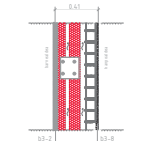
- b2-2_lehoen marka
- b2-3_lehoen mugituko errailak
- b2-4_beira hinkoitza
- b2-5_mugimendu langeta
- b2-6_montanteak



U= 1.20 kcal / (h.m².ºC)

b3-1_barne akabera

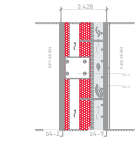
- b3-2_AQUIAPANEL INDOOR x2 panelak
- b3-3_isolamendua eta montantea
- b3-4_separazioa eta arriostremendua
- b3-5_isolamendua eta montantea
- b3-6_aire ganbara berrituua gabea
- b3-7_hormigoi blokeko horma
- b3-8_mortero akabera



U= 0.23 kcal / (h.m².ºC)

b4-1_barne akabera

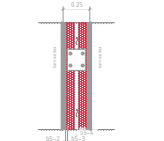
- b4-2_igeltzu panelak x2
- b4-3_isolamendua eta montantea
- b4-4_separazioa eta arriostremendua
- b4-5_isolamendua eta montantea
- b4-6_AQUIAPANEL OUTDOOR panela
- b4-7_aire ganbara eta egurrezko montanteak
- b4-8_egurrezko taulak
- b4-9_zink-eko kanto akabera



U= 0.21 kcal / (h.m².ºC)

b5-1_barne akabera

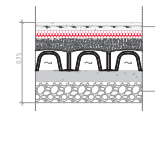
- b5-2_AQUIAPANEL INDOOR x2 panelak
- b5-3_isolamendua eta montantea
- b5-4_separazioa eta arriostremendua



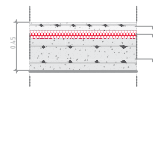
U= 0.19 kcal / (h.m².ºC)

h1-1_legar konpaktatua

- h1-2_garbitzeta hormigoi
- h1-3_aireztapen ganbara eta igulak
- h1-3_hormigoi armatuzko zolarria
- h1-4_isolamendua
- h1-5_hormigoi pulituzko zolarria



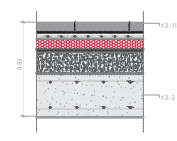
U= 0.24 kcal / (h.m².ºC)



U= 0.24 kcal / (h.m².ºC)

h3-1_barne akabera

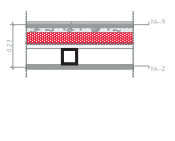
- h3-2_hormigoi armatuzko losa
- h3-3_turrun hesia
- h3-4_hormigoi arindua maida egiteko
- h3-5_morteroa
- h3-6_lamina iragazgailza
- h3-7_isolamendua
- h3-8_puntzonaketa aurkako lamina
- h3-9_hormigozko banaketa geruza
- h3-10_morteroa
- h3-11_hormigoi aurrefabrikatuzko piezak



U= 0.22 kcal / (h.m².ºC)

h4-1_barne akabera

- h4-2_gelitzu panelak x2
- h4-3_aire ganbara eta habexka metalikoak
- h4-4_xapa grekatua
- h4-5_turrun hesia
- h4-6_isolamendua eta rastrelak
- h4-7_aire ganbara eta egurrezko rastrelak
- h4-8_egurrezko taulak
- h4-9_zink-eko kanto akabera



U= 0.15 kcal / (h.m².ºC)

A soto-horma

Pilote segida hustuketa egiteko, ondoren hormigoi armatuzko soto-horma. Filtrazio urak aire ganbaran bafu bigarren orri bat sortuz xafra metalikoz. Barnealderra isolamendu eta akabera sistema.

B oihal-horma

Proiektuaren behealdeko kotan kokatutako fatxada gardena. 2m-tako modulazioarekin eta altueran bitan banatua. Behealdeko orria gilotina leiho gisa ireki kanto barne espazioa sortuz.

C hormigoi horma

Eraikinaren behe oinean oihal horma ordezkatzeko hormigoizko akaberadun horma bat proposatzen da. Barnealdean KNAUF bi orritako sistemak erabiliko dira. Horma hau gehien bat instalakuntza gelan kokatzen da.

D bolumeneko fatxada

Plazatik ateratzen den bolumenen fatxada aireztatua proposatzen da zink-eko akabera batekin, fatxada eta estalkiari jarraitasuna emanez. Akabera orria goi eta beheko forjatuetara eutsia egongo da.

E barne tabekeria

Gainerako eraikuntza sistemetan bezalaxe KNAUF fabrike sistema erabiliko da. Zabalera beharren arabera zehaztuko dira. Bi orritako barne banaketak proposatzen dira.

F zolarria

Eraikineko 4,2 kotan eta 5 kotan kokatzen da. Hormigoi pulituzko akabera izango luke, azpialdean isolatzailea izanik. Zolarri aireztatua bat proposatzen da igluen gainean. Behealdean legarra, garbiketa hormigoia.

G solairua

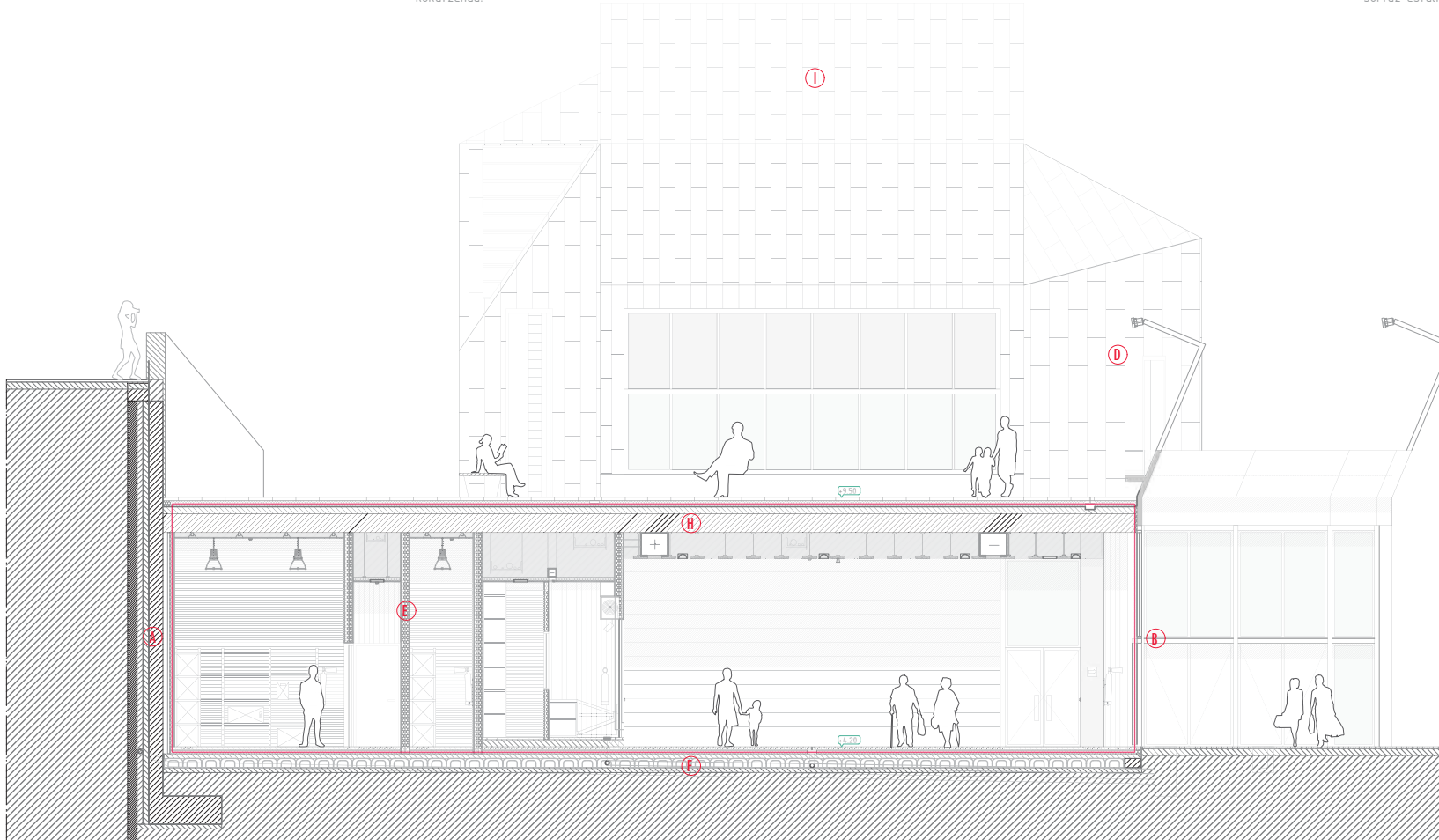
Zolarriaren antzeko eraikuntza sistema erabiliko litzateke. Deberdintasuna zoruaren kontaktuan baino solairuaren gainean kokatua. Zoru hau goiko pisuetan erabiliko litzateke.

H plazako zoladura

Plazako zorua estaltzeko akabera gisa hormigoizko pieza aurrefabrikatuak proposatzen dira. Estalki alderantzizkatu bat proposatzen da.

I bolumeneko estalkia

Bolumeneko estalkia arina izatea proposatzen da zink akaberarekin. Txapa grekatua habexka metalikoen gainean, isolamendua eta akabera kokatuz. Instalazio gelan zulatua litzateke, azpialdeko zoruaren sortuz estalkia.



ITXITURAREN ESTUDIO TERMIKOA

aurkezpena

Eraikinak energetikoki efizienteak izateko diseinu irizpideak hartu dira. Hala nota, itxiturearen konposaketa, geruza eta hauen lodiera; eta irekidura beira eta arotzerien material, ezagarriak eta orientazioa.

Eraikina berria da eta zati handi bat erdi-lurperatura dauka (behe oinean). Ondorioz, soto-horma sendo bat proposatzen da, filtrazio urak bideratzen dituen eta isolatzaile funtzioa daukana. Behe-oinean, gainerako gehiena oihal horma segida bat da, 4 metroko altuera ingurukoa ekialdera orientatua. Behe solairu honen gainean estalki erabilgarria dafor, plaza funtzioa daukana. Estalkia alderantzizkatua izatea proposatzen da baina ez aireztatua, izango dituen kargak kontuan hartuta (kotxe aparkaleku funtzioa agian eta suhiltzaile kamioiaren sarrera). Bestalde, plazatik eraikinari bolumen bat ateratzen zaio, zinkeko akabera batekin. Bolumeneko fatxada eta estalki ez igarogarria nahiko arinak izango dira KNAUF sistemaz egitea proposatzen baita. Fatxada aireztatua izango da, bi orritakoa. Bolumenak hainbat oihal-horma dauzka: hegoaldean plaza kotan, ekialde eta mendebaldean bolumenaren goialdean eta mendebaldean kale kotan.

ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

Eraikinaren ziurtagiri energetikoa ce3x programaren bidez atertu da. Ondorengo grafiketan ikus daitezkeen bezalaxe A balorea lortzen du eraikinak, diseinu aldetik transmitantzia gutxiko itxiturek proposatu baitira eta klimatizazio instalakuntzaren gehigarri geotermia proposatzen baita.

energia ez berriztagarrien kontsumo primarioa (kWh/m² año)

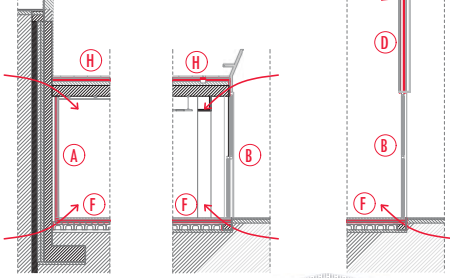


karbono dioxido emisioak (kgCO2/m² año)



ZUBI TERMIKOAK

Eraikuntza sistema ezberdinen artean beti egon ohi dira zubi termikoak, hori dela eta hainbat soluzio proposatzen dira ahalik gutxien eragiteko proiektuan. Hurrengo ebaketetan puntu ahulak azaltzen dira, isolatzailearen traza argia erakutsuz hauek saiezteko asmoarekin.



KLIMATIZAZIO SISTEMEN ESSEMAK

estalkia

goiko solairua

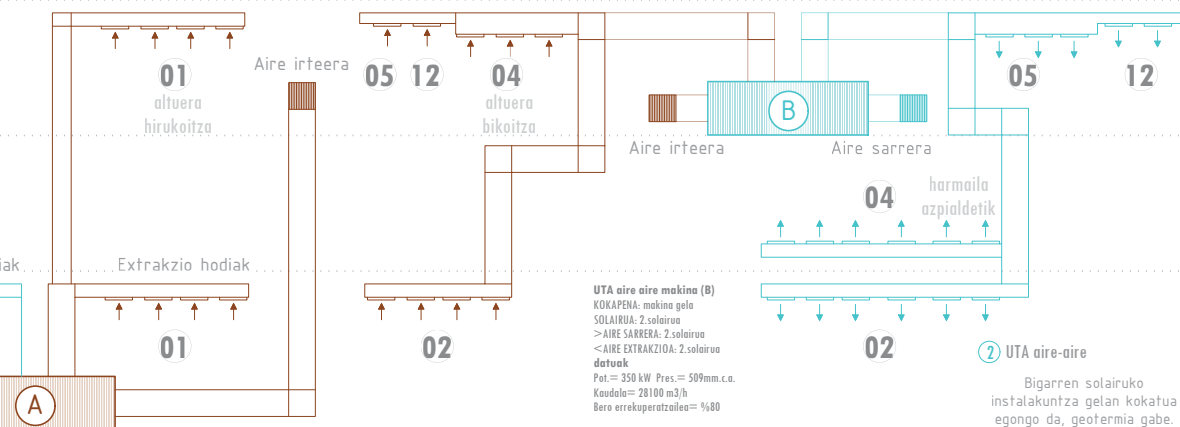
plazako solairua

behe solairua

① UTA aire-aire + geotermia

Behe solairuko instalakuntza gelan kokatuta egongo da UTA aire-aire sistema, geotermia bidez lagundua egongo dena.

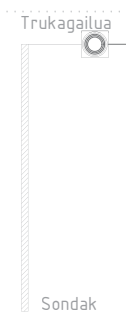
Makinak bero errekupeazio sistema barneratua izango du.



UTA aire aire makina (B)
KOKAPENA: makina gela
SOLAIRUA: 2. solairua
>AIRE SARRERA: 2. solairua
<AIRE EXTRAKZIOA: 2. solairua
datuak
Pot.= 350 kW Pres.= 509mm.c.a.
Kaudala= 28100 m3/h
Bero errekupeazioa= %80

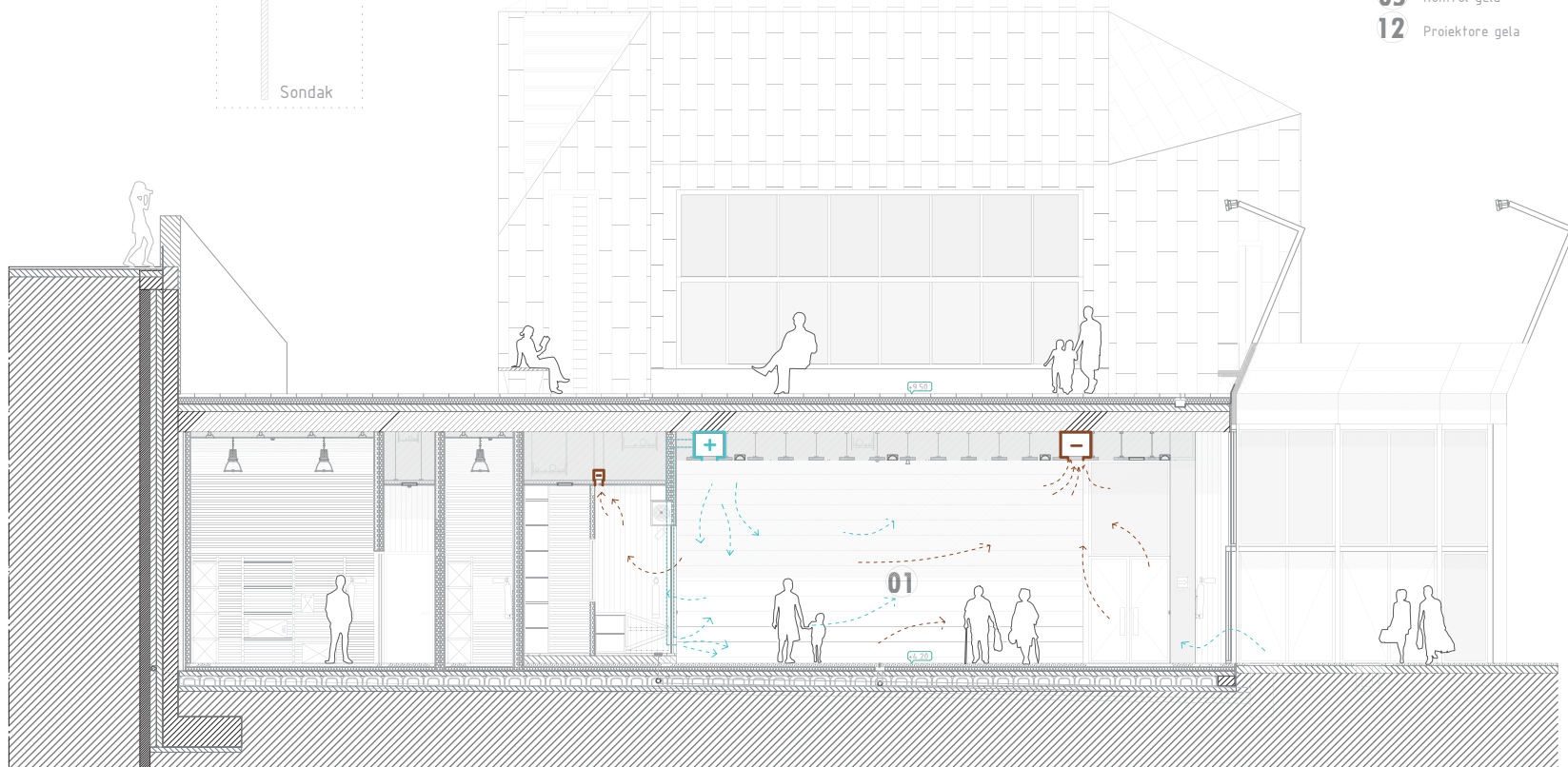
UTA aire aire makina (A)
KOKAPENA: makina gela
SOLAIRUA: behe solairua
>AIRE SARRERA: behe solairua
<AIRE EXTRAKZIOA: 2. solairua
datuak
Pot.= 350 kW Pres.= 509mm.c.a.
Kaudala= 28100 m3/h
Bero errekupeazioa= %80

Geotermia sistema
KOKAPENA: makina gela
SOLAIRUA: behe solairua



legenda

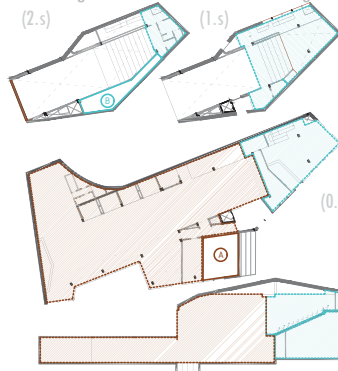
- 01 Erabilera anitzeko espazioa
- 02 Sarrera/harrera gunea
- 03 Moduluen aparkalekua
- 04 Goiko aretoa
- 05 Kontrol gela
- 12 Proiektore gela



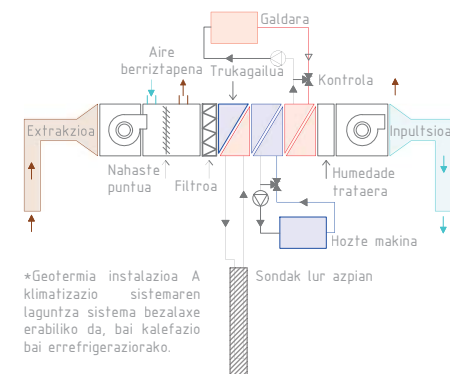
Eraikinak, aire berritze sistema bat behar du barne airearen kalitatea bermatzeko; honez gain berokuntza sistema bat, eta gainera, hozte-sistema bat. Hiru beharrak daudela ikusirik, hiru funtzioak beteko dituen sistema bat jartzea erabaki da: klimatizazio sistema itzulgarria, bero pompa aire-aire (UTA). Honekin, aire berritzea ziurtatu, kalefaktatu eta hoztuko da. Bi UTA proposatzen dira bero berreskuratzailea izango dutenak. Behe solairuak kokatutakoak geotermiaren laguntza izango du, aireari temperatura emateko.

Eraikineko espazio nagusiak klimatizatuak daude, komunak aireztatutako soilik (extrakzio sistema) eta zirkulazio zonaldeek ez dute klimatizazio sistemarik, une oro pasoko guneak baitira klimatizatuak espazioen artean.

2 erabilera nagusi - 2 UTA - 2 instalakuntza gela



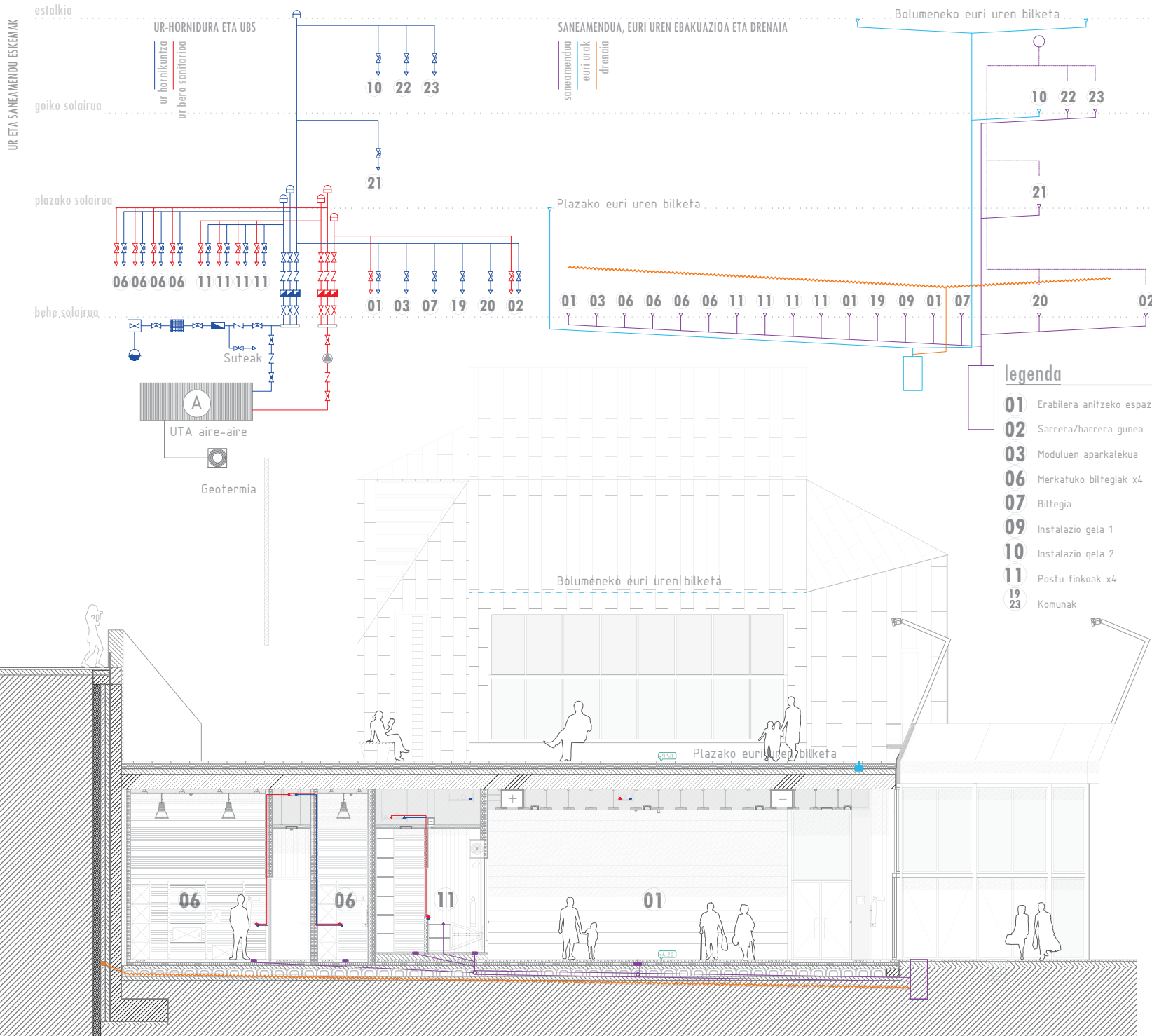
UTA aire-aire funtzionamendua



*Geotermia instalazioa A klimatizazio sistemaren laguntza sistema bezalaxe erabiliko da, bai kalefazio bai errefrigeraziorako.

Aireztatpena: komun eta postu finkoak





Urarekin zerikuzia daukaten atondura guztiak plano berean batu dira. Bertan ikus ditzakegu ur hornidurarekin zerikuzia daukaten 2 atondurak (ur hotza eta ur bero sanitarioa) eta saneamenduarekin zerikuzia daukatenak (saneamendua, euri uren ebakuazioa eta soto-hormaren drenaia sistemak). Jarraian atondura bakoitzaren deskribapena egingo da.

Ur hornidura

Eraikina herriko punturik baxuenetakoan dago kokatuta eta ura presio egokian iristen dela suposatuta da. Akometida instalazio gelatik hurbil egingo litzateke bertan egongo baitira eraikineko kontagailuak eta ura berotzeko sistema. Kasu honetan 3 kontagailu proposatu dira. Lehendabizikoa eraikinarena izango da, orokorra, komun, suteetako instalakuntza eta ura behar duten gainerako espazioak asetu dituen. Bigarren kontagailua eraikinaren barnean dauden merkatuko postu finkoena izango da. 4 postu finko daude baina kontagailu bakarra proposatu da, ur kontsumoa ez baita altua izango eta postuak alokairuan egongo direnez erdibideko batorazioa egingo da. Berdina gertatzen da hirugarren zirkuitoarekin. Kasu honetan, honek postu mugikorren biltegiak hornitzen ditu eta laurentzako zirkuito bakarra proposatu da. Suposatuta da azken hauek ur kontsumo baxuagoa izango dutela besteekin alderatuta eta banatuta egitea proposatu da.

Ur bero sanitarioa, UBS

Ur bero sanitarioa lortzeko klimatizazioan erabilitako UTA aire-airearen galdara erabiliko da, UBS bolumena finkia izango baita. Klimatizazioan aipatu bezalaxe UTA geotermiaz lagunduta egongo da. Ur hotzean aipatu bezalaxe UBS-an ere 3 zirkuito proposatu dira. Lehenengo orokorra sarrera guneeetako, komunek ez baitute UBS edukiko. Bigarrena postu finkoena eta azkenik postu mugikorren biltegietan kokatuko litzatezkeen hornidura puntuak.

Saneamendua

Saneamenduari dagokionez, urak hornitzen dituzten espazio guztietako urak bildu behar ditu. Gehien bat behe solairuan daude espazio gehienak eta zolarriaren azpialdean egingo da, iguluen artean. Komunak aireztatzen minimoa izango dute.

Euri uren ebakuazioa

Euri uren ebakuazioak estalki lau batean (Musika Plazan) eta inklinatu batean (bolumena) egin behar dira. Lehendabizikoa, plazaren inklinazioa erabiliko da frontoiaren luzeran zehar ur bilketa egiteko eta ondoren jaisteko. Bolumenari dagokionez, zinkeko estalkiarekin izkinitan kanaloak ezkutatuak egongo dira ura bilduz, batez ere bolumenaren alde banatan. Bi estalkietako urak behe solairuan batuko dira sistema separatibo baten bitartez beste putzu baten isurtzen.

Drenaia sistema

Eraikinaren behe solairua erdi soterratuta egonik, soto-hormak garrantzi handia dauka eta bertan uren ebakuazioa kontuan izan da. Horma egiterakoan mikropiloteak sartuko dira uzteko egiteko. Drenaia tutua kokatuko da eta hormigoizko blokeko fabrika iragazgaitza kokatuz. Ondoren soto-horma etorriko litzateke. Nahiz eta iragazgaitza kokatu, soto-hormaren barnean aire ganbara utzi da filtraziorik egon izanez gero bertan biltzeko. Drenaia urak euri uren sistemarekin batzen dira azken puntuan.

LUMINARIA DESBERDINAK



A Puzzle G2 triple



Erabilera anitzeko espazioan luzetarako ardatza indartuz, sakabanatufako sabai faltsuarekin tartekatuko dira Puzzle G2 Triple luminariak, espazio guztia argizatuz.

B Mun light 780



Eraikinean harrera gunetan kokatuko dira, presentzia handiagoko luminariak izanez eta sabaitik ezkegita. Argiztapen difuso bat lortzeko helburuarekin kokatzen dira.

C Hance 3000-4000 Track



Merkatuko postu finko bai mugikorretan kokatuko dira argiztapen puntualago moduan. Erakusgai dauden produktuei zuzendutako argia litzateke, espazioa orokorrean argiztatuta egongo baita.

D Kombic Square



Eraikinerko zirkulazio gunetan eta postu finkoetako biltegietan kokatuko dira, sabai faltsuan barneratuak argi difuso bat emanez.

E Stormbell



Atzealdeko biltegiek daukaten altuera dela eta sabaitik ezkegita dauden luminaria hauek proposatzen dire, argi orokor bat sortuz.

F Fill med recessed



Komunen argiztapenerako sabai faltsuan barneraturik dauden luminariak proposatzen dira, luzetarako formadunak espazio guztiak argiztatzeko.

G Trace 200 vertical 200



Altuera hirukoitza dagoen lekuan eta harmaila mugikorra irekiko den tokian, hormek luminaria hauek izango dituzte, aretoari albotako argiztapena emanez,

H Bauline g2

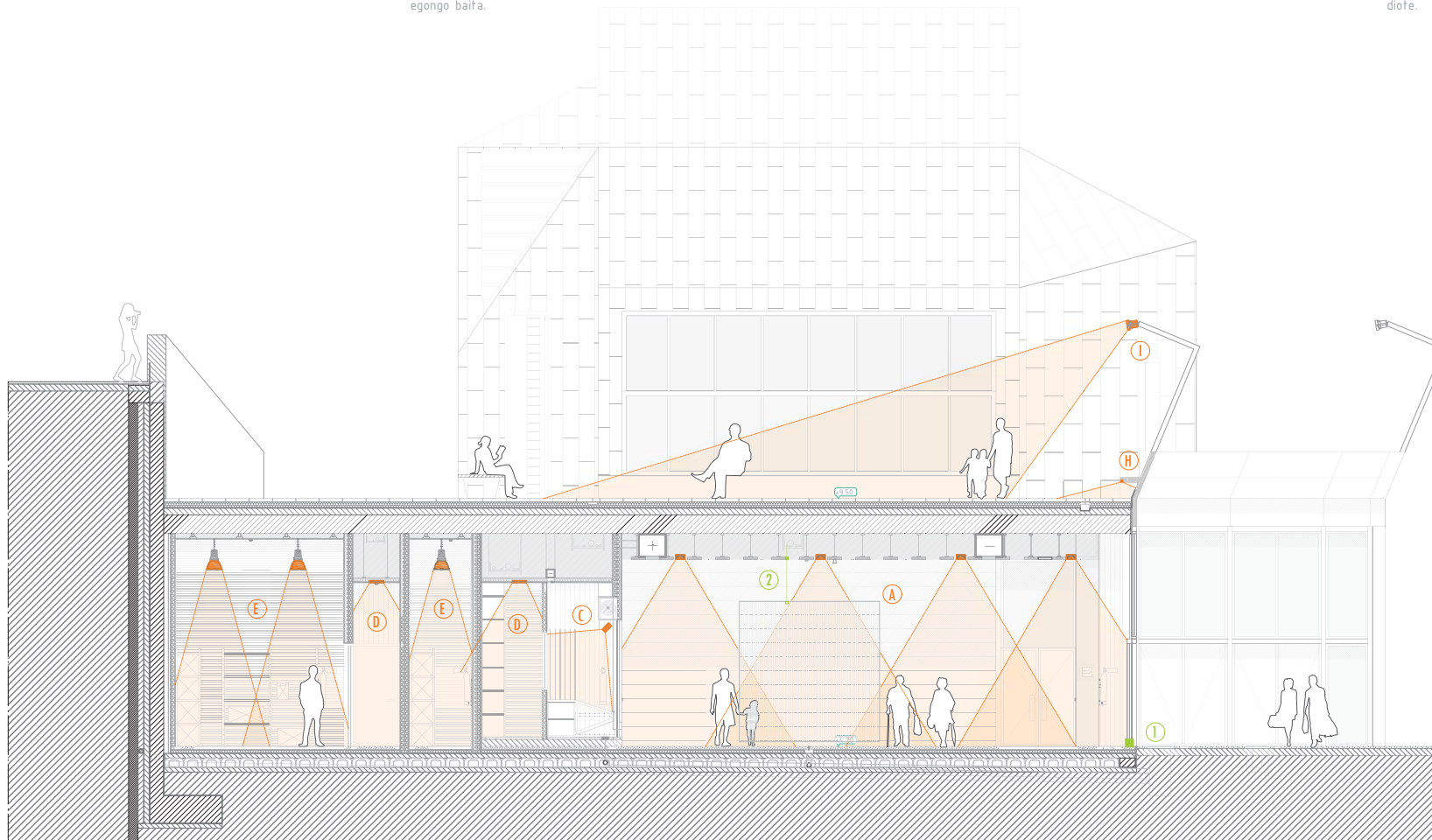


Musika Plaza barandila eserlekuaren azpialdean argiztapen tira bat kokatuko da, eserleku dagoen lekua argizatuz.

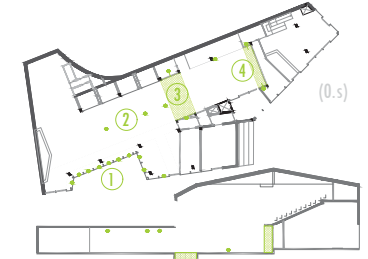
I Shot 380



Plaza argiztatzeko Shot 380 luminariak proposatzen dira, eserleku barandilan zehar egongo diren hodi metaliko batzuen gainean kokatuak. Plazari argiztapen orokor bat emango diote.



Elementu mugikorren elektrizitate puntuak

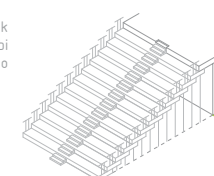
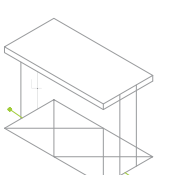
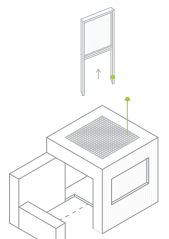


1 Oihal horma mugikorra izateko proposatua izan da, 2 metrofako modulazioarekin eta montante nagusiekin, bertan motor elektrikoak sartuz, gilotina eran leihoak igotzeko.

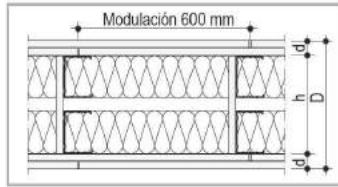
2 Ardatzean zehar kokatuko diren postuek bai sabaitik edo albo batetik elektrizitatea izateko aukera izango dute.

3 Eszenatoki mugikorrari alde bietan proposatzen zaizkio moterak jaritzea daukan bolumena ikusirik. Eszenatokiak behar den altuera izatea proposatzen da.

4 Harmaila mugikorrak daukan tamaina dela eta bi aldeetan proposatzen zaizkio moterak jaritzea.



W386.es Tabique Técnico - Tabique técnico, con doble estructura y dos placas Aquapanel Indoor



155	2x50				55 (-3;-10)	53
205	2x75	2x12,5	Aq. Indoor	50°	57 (-3;-9)	55
255	2x100				58 (-3;-8)	56

A akustika estrategia

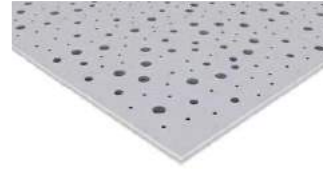
Akustikoki eraikinak hobeto funtzionatzeko intentzioarekin, eraikineko espazio bakoitza "poltsa" baten sartzea proposatzen, horretarako barne banaketa tabike bikoitzak erabiliz, bakoitza alde bakoitzeko espazioaren poltsaren perimetro gisa.

B barne banaketako tabikeak

Barne banaketak eta fatxadak egiteko KNAUF sistema bikoitzak erabiltzea proposatzen da. 25 cm-tako zabaleradun tabikeak lirateke 56 dBA-ko isolatzaile akustikoa izanik. Tabikeko bi orriak puntualki lotuko dira elementu egituraltan moduan duntzionatzeko. Estrategia moduan orri bakoitzak alde bakoitzeko espazioaren perimetroa itxiko luke, poltsa independenteak sortuz eraikinean zehar. Barne tabike gehinek AQUAPANEL INDOOR plaka bikoitza edukiko dute, uraren aurrean ondo funtzionatzeko duena eta merkatuko erabilera batenzako egokiena litzatekeena.

C plaka akustikoak

Altuera bikoitzeko eta hirukoitzeko espazioetan KNAUF-en plaka akustikoak erabiltzea proposatzen da, akustikoki aretoak hobeto funtzionatu ahal izateko. Plaka hauek urarekin kontaktuan ez dauden altueratik aurrera jarriko liratezke.



Knauf Cleaneo UFF
Placa de yeso perforada con borde especial para mayor absorción acústica



D hondakin banaketa

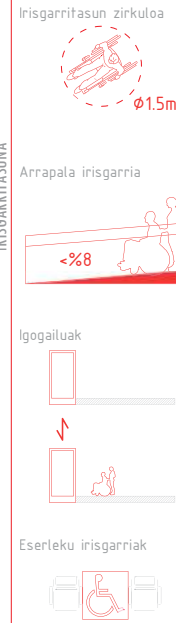
Eraikinean hondakin banaketak garrantzi handia hartzen du merkatu erabilera bereganatzen baitu. Ondorioz, banaketa separatibo bat egitea proposatzen da, 5 hondakin motak banatuz. Zakarrontziak alboko espazioetan egongo liratezke.

E postu finkoak
Postu finkoetan 5 edukiontzi, organiko eta errefusak garrantzi nagusia.

F postu mugikorrak
Postu mugikorretan 4 edukiontzi proposatzen dira, beirak ez baita aproposa mugitzen aritzeko.

G biltegiak
Postu mugikorren beira banaketa biltegietan egingo litzateke, behein mugituta daudela.

H zakarrontziak
Eraikinean zehar hanibat zakarrontzi banatuko dira 4 edukiontzirekin, beira ezik.

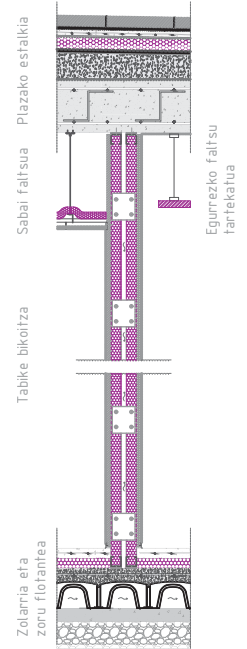


AKUSTIKA, HONDAKIN, IRISGARRITASUNA aurkezpena
e. 1/100

Aurkezpen orrialde honetan aurrekoetan aipatu ez diren gainerako atondurak batu dira. Akustikarekin zerikuzia daukaten xehetasunak, hondakin kudeaketari buruzko antolaketa eta irisgarritasunari buruzko hainbat irizpide azaltzen dira, eraikinean praktikara eramaten direnak.

Akustika

Behiko ebaketa aurretik aipaturiko estrategia garbi ikus daiteke. Tabikeria bikoitzarekin eta zoru flotante eta sabai faltseuz baliatuta, espazio bakoitza poltsa baten sartzea proposatzen da, akustika aldetik batetik bestera ahalik gutxien transmititzeko intentzioarekin.

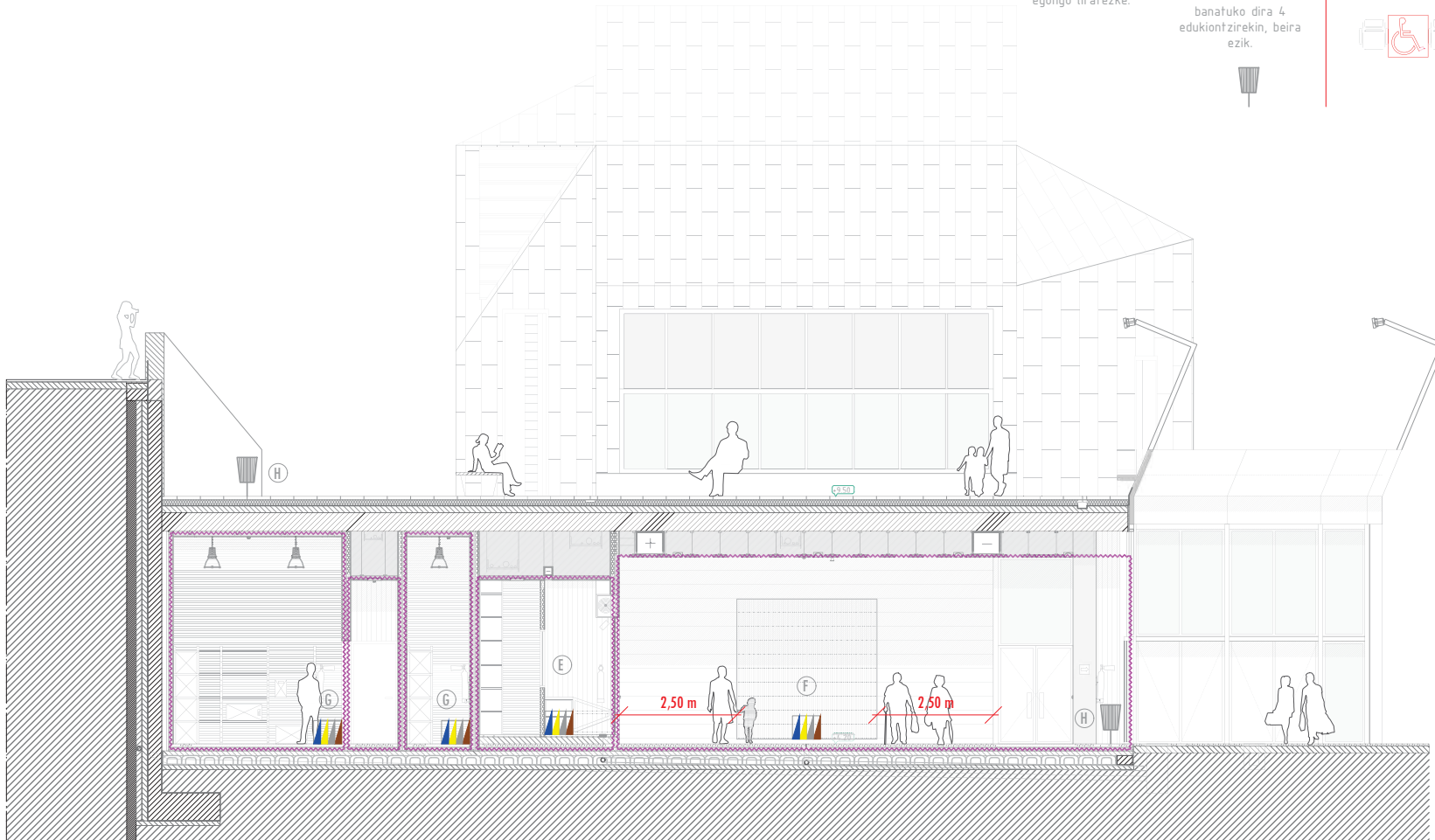


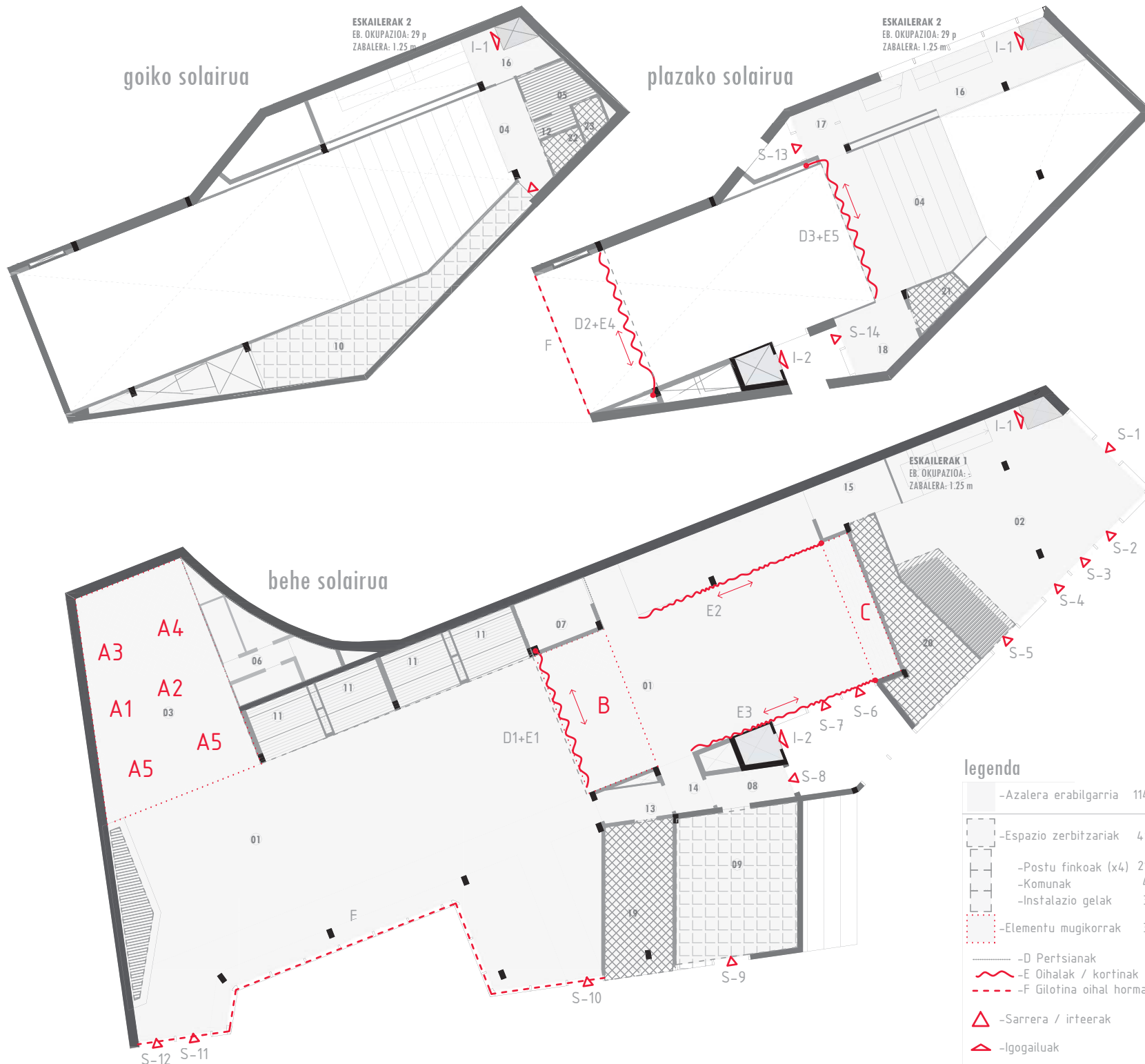
Hondakin kudeaketa

Hondakinei dagokienez, banaketa separatiboa egitea proposatzen da batez ere 4 zonaldeetan: postu finko, mugikor, biltegi eta eraikinean zehar. Jende askok erabiliko duen lekua izanik, hainbat zakarrontzi proposatu dira eraikinean zehar hondakin banaketa separatibo hori konfuan izanik. Merkatu erabilera sortuko dituen hondakinak ere modu separatibo batean errezikatzea proposatzen da.

Irisgarritasuna

Irisgarritasunaren inguruan hainbat puntu daude aipatzekoak eraikinean. Egun plazara igotzeko dagoen igogailua eraikinean barne integratu da eta eraikinak berak beste igogailu propio bat dauka solairu desberdinak komunikatuz. Bestalde, eraikinean 10 metro luze den arrapala bat dago %8-ko malda izango lukeena kota aldetika sahiesteko.





Aurkezpen planoan azaldu bezala, eraikinaren nortasuna bere etengabeko mugimenduan datza, eraikina osatzen duten elementu mugikorrek horretarako aukera ematen dufe eta. Ondorengo planoan elementu mugikor nagusiak adierazi dira: modulu mugikorrak, eszenatoki eta harmaila mugikorra, eta pertsiانا eta oihalak. Hauxez gain, behe oineko oihal hormak ere lehiok gilotina erara igotzeko sistema bat dauka, kanpo eta barneko muga ezabatuz.

ELEMENTU MUGIKOR NAGUSIAK

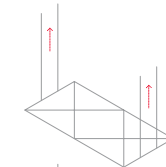
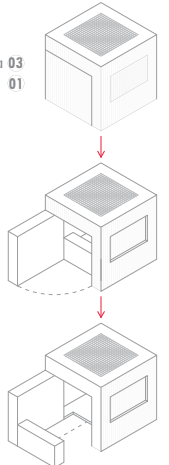
A-MODULO MUGIKORRAK

GORDETZE GUNEA: Moduluen apartakalekua 03
OKUPAZIOA: Erabilera anitzeko espazioa 01

- Gurpil gainean
- Elektrizitate puntuetara konektatuak
- Zurezko egitura eta akabera

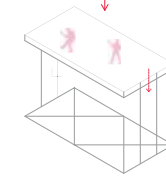
ERAB. KOMERTZIALA - A1/A4
Azalera erab. = 9 m² (3x3m)

ERAB. ANITZA - ASX2
Azalera erab. = 16 m² (4x4m)



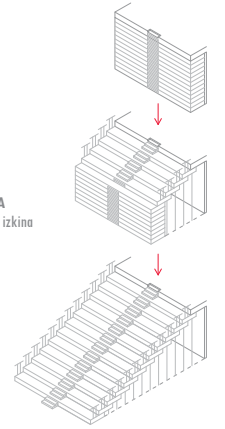
B-ESZENATOKI MUGIKORRA
GORDETZE GUNEA: Zolarriarekin bat
OKUPAZIOA: 20 p
Azalera erab. = 33.2 m²

- ERAB. ANITZA - B POSIZIOAK**
- Espazio bakarra
 - Areto aldera edo behe solairura
 - Goiko Musika Plazara



C-HARMAILA MUGIKORRA
GORDETZE GUNEA: Ardatzaren izkina
OKUPAZIOA: 150 p

ERAB. ANITZA - C
Azalera erab. = 98 m²



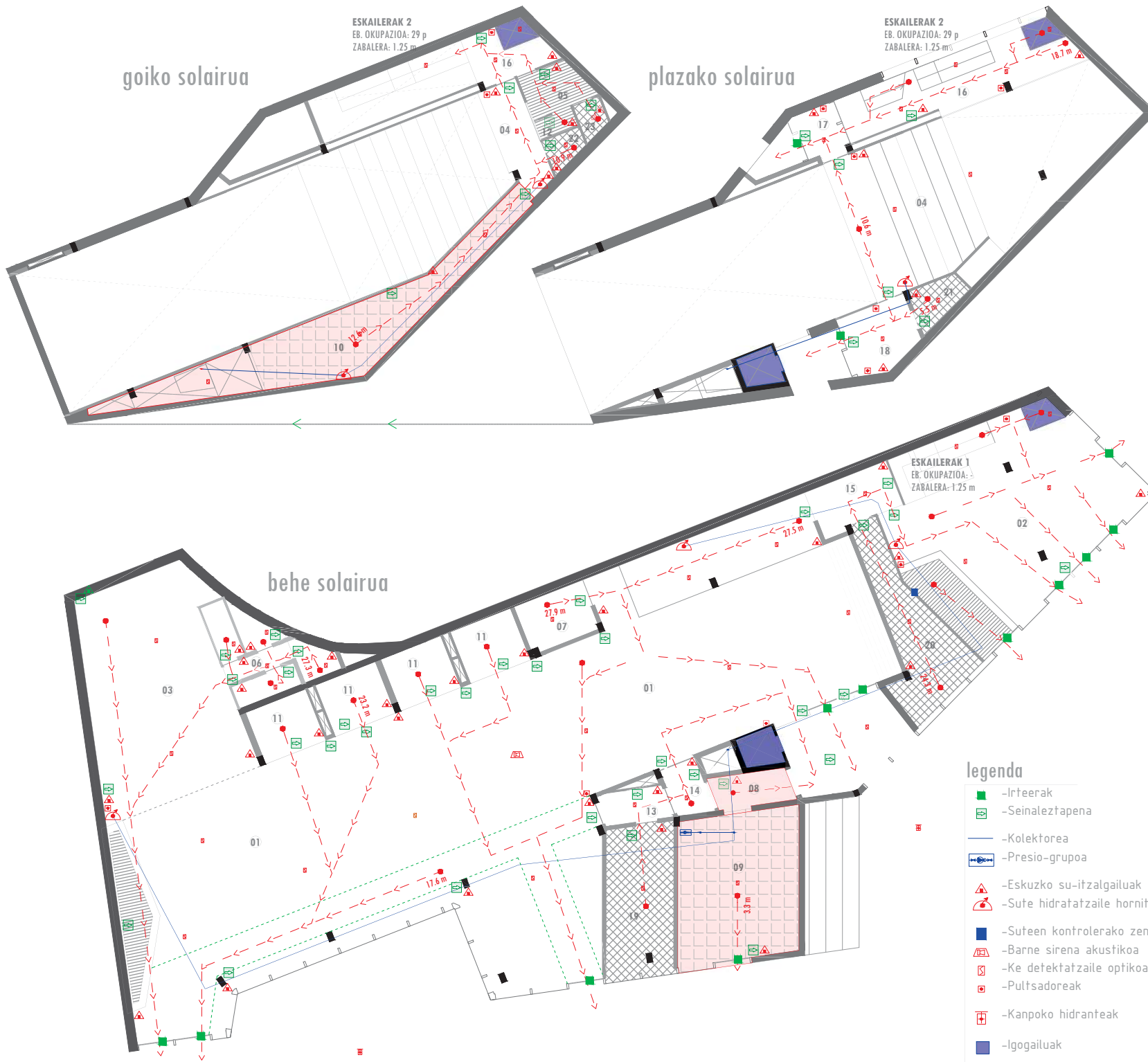
legenda

- Azalera erabilgarria 1140 m²
- Espazio zerbitzariak 414 m²
- Postu finkoak (x4) 214 m²
- Komunak 46 m²
- Instalazio gelak 30 m²
- Elementu mugikorrak 36 m²
- D Pertsiának x3
- E Oihalak / kurtinak x5
- F Gilotina oihal horma
- Sarrera / irteerak Sx14
- Igogailuak lx2

Aurkezpen planoan adierazitako suteen babeserako instalazioak eta estrategiak plano hauetan adieraziak daude. Arrisku maila ertaineko espazio bat dago solik (9-Instalakuntza gela). Bestalde, BIE-ak hornitzeko instalakuntza gelan presio grupu bat proposatzen da kolektore bidez iritsiko dena BIE-taraino. Erakinek eskalerek ez daukate babesik erabiltzaile kopurua ez baita handiegia.

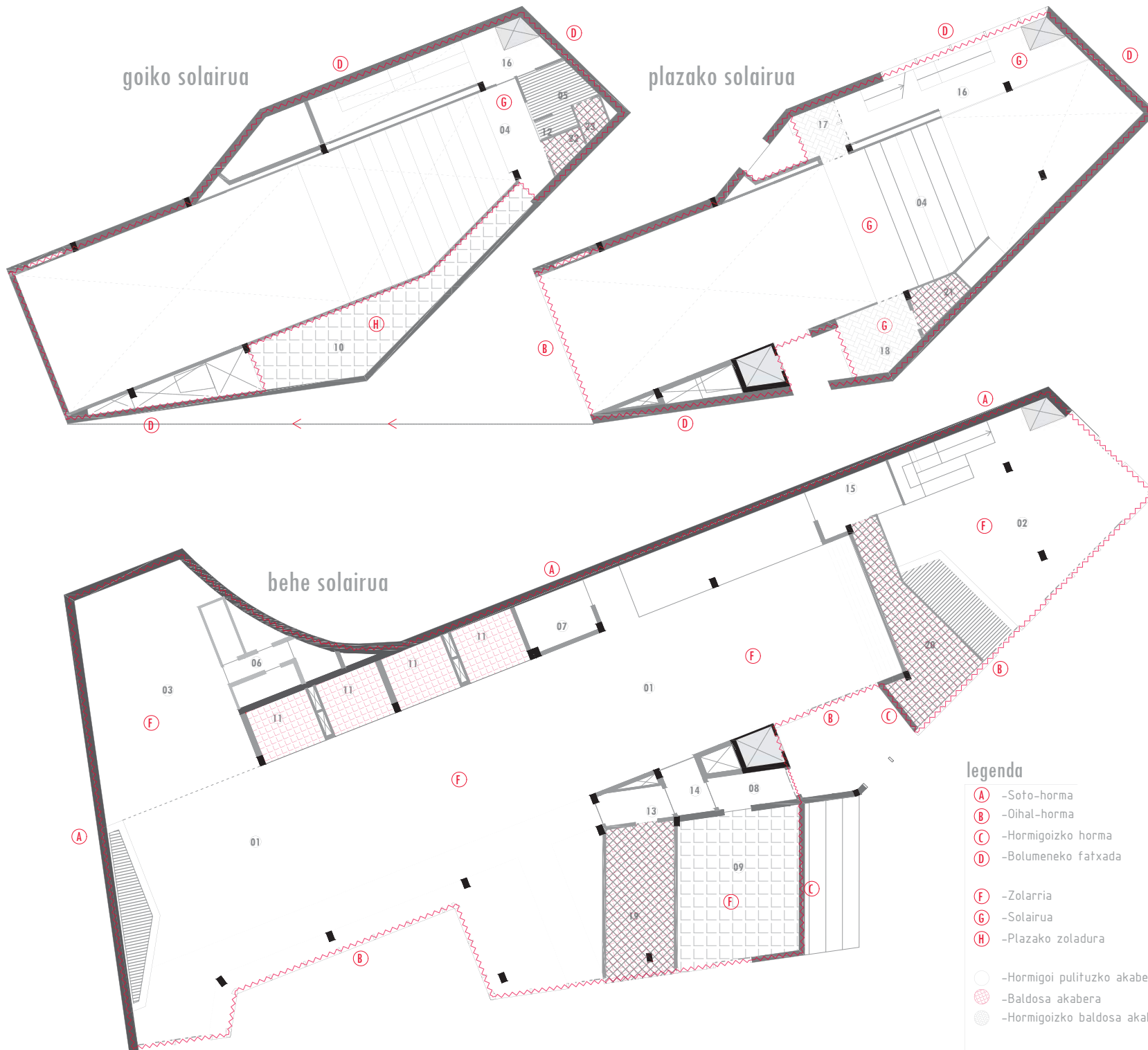
ESPAZIOEN ERABILERA ETA OKUPAZIOAK

- 01-ERABILERA ANITZA**
OKUPAZIOA: 730 p
EB. IBILBIDEA: 27.5 m
ERAB. KOMERTZIALA
Azalera erab.= 510 m2
Arrisku maila: Baxua - 1
- 02-HARRERA GUNEA**
OKUPAZIOA: 106 p
EB. IBILBIDEA: 10.5 m
ERAB. BULEGOA
Azalera erab.= 105 m2
Arrisku maila: Baxua - 1
- 03-MODULUEN APARKALEKUA**
OKUPAZIOA: 4 p
EB. IBILBIDEA: 24.1 m
Azalera erab.= 95 m2
- 04-GOIKO ARETOA**
OKUPAZIOA: 100 p
EB. IBILBIDEA: 10.6 m
Azalera erab.= 89.5m2
- 05-KONTROL GELA**
OKUPAZIOA: 3 p
EB. IBILBIDEA: 15.5 m
Azalera erab.= 8.3m2
- 06-BILTEGIAK x4**
OKUPAZIOA: 5 p
EB. IBILBIDEA: 27.3 m
Azalera erab.= 17.3m2
- 07-BILTEGIA**
OKUPAZIOA: 3 p
EB. IBILBIDEA: 27.9 m
Azalera erab.= 10.8 m2
- 08-ATARTEA**
OKUPAZIOA: -
EB. IBILBIDEA: -
Azalera erab.= 7.5 m2
- 09-INSTALAKUNTZA GELA 1**
OKUPAZIOA: -
EB. IBILBIDEA: -
ERAB. INDUSTRIALA
Azalera erab.= 52.9m2
Arrisku maila: Erdikoa - 2
- 10-INSTALAKUNTZA GELA 2**
OKUPAZIOA: -
EB. IBILBIDEA: -
ERAB. INDUSTRIALA
Azalera erab.= 50.7 m2
Arrisku maila: Baxua - 1
- 11-POSTU FINKOAK x4**
OKUPAZIOA: 12 p
EB. IBILBIDEA: 23.2 m
ERAB. KOMERTZIALA
Azalera erab.= 44.4 m2
Arrisku maila: Baxua - 1
- 12-PROIEKTORE GELA**
OKUPAZIOA: 2 p
EB. IBILBIDEA: 15.5 m
Azalera erab.= 1.9 m2
- 13-ZIRKULAZIOA 1**
OKUPAZIOA: 7 p
EB. IBILBIDEA: 8.2 m
Azalera erab.= 6.1 m2
- 14-ZIRKULAZIOA 2**
OKUPAZIOA: 6 p
EB. IBILBIDEA: 5.5 m
Azalera erab.= 5.7 m2
- 15-ZIRKULAZIOA 3**
OKUPAZIOA: 12 p
EB. IBILBIDEA: 13.5 m
Azalera erab.= 12.0 m2
- 16-ZIRKULAZIOA 4**
OKUPAZIOA: 37 p
EB. IBILBIDEA: 18.7 m
Azalera erab.= 35.9 m2
- 17-ZIRKULAZIOA 5**
OKUPAZIOA: 6 p
EB. IBILBIDEA: -
Azalera erab.= 5.5 m2
- 18-ZIRKULAZIOA 6**
OKUPAZIOA: 13 p
EB. IBILBIDEA: -
Azalera erab.= 12.4 m2
- 19-KOMUNAK 1**
OKUPAZIOA: 13 p
EB. IBILBIDEA: 22.2 m
Azalera erab.= 25.2 m2
- 20-KOMUNAK 2**
OKUPAZIOA: 12 p
EB. IBILBIDEA: 24.3 m
Azalera erab.= 23.3 m2
- 21-KOMUNAK 3**
OKUPAZIOA: 3 p
EB. IBILBIDEA: 5.5 m
Azalera erab.= 5.7 m2
- 22-KOMUNAK 4**
OKUPAZIOA: 1 p
EB. IBILBIDEA: 10.9 m
Azalera erab.= 3.1 m2
- 23-KOMUNAK 5**
OKUPAZIOA: 1 p
EB. IBILBIDEA: 10.8 m
Azalera erab.= 2.5 m2



- legenda**
- -Irteerak
 - -Seinalztapena
 - -Kolektorea
 - ▬ -Presio-grupoa
 - ▲ -Eskuzko su-itzalgaiak
 - ▲ -Sute hidratatzaile hornituak
 - -Suteen kontrolerako zentrala
 - ▲ -Barne sirena akustikoa
 - -Ke detektatzaile optikoa
 - -Pultsadoreak
 - + -Kanpoko hidranteak
 - -Ilgogailuak

Ondorengo planoan aurkezpenean erakutsitako itxitura desberdinak esleitzen zaie planoan. Eskubiko aldean itxitura deseberdinek daukaten akaberak azaltzen dira. Bestalde, espazioak bizigarriak edo ez bizigarriak diren adierazten da.



ESPAZIOEN AKABERAK

01-ERABILERA ANITZA BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: egurrezko xafra tartekatua

02-HARRERA GUNEA BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: igeltzu plaka margotua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

03-MODULUEN APARKALEKUA BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: egurrezko xafra tartekatua

04-GOIKO ARETOA BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: igeltzu plaka akustikoak
Sabaia: egurrezko habexkak

05-KONTROL GELA BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltsoa

06-BILTEGIAK x4 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltsoa

07-BILTEGIA BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltsoa

08-ARTARTEA EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: -

09-INSTALAKUNTZA GELA 1 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: -

10-INSTALAKUNTZA GELA 2 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: -

11-POSTU FINKOAK x4 BIZIGARRIA
Zorua: azulejua
Hormak: AQUAPANEL + azulejua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

12-PROIEKTORE GELA BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltsoa

13-ZIRKULAZIOA 1 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

14-ZIRKULAZIOA 2 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

15-ZIRKULAZIOA 3 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

16-ZIRKULAZIOA 4 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko pulitua
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

17-ZIRKULAZIOA 5 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko baldosa
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

18-ZIRKULAZIOA 6 EZ BIZIGARRIA
Zorua: hormigoizko baldosa
Hormak: AQUAPANEL margotua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

19-KOMUNAK 1 BIZIGARRIA
Zorua: baldosa
Hormak: AQUAPANEL + azulejua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

20-KOMUNAK 2 BIZIGARRIA
Zorua: baldosa
Hormak: AQUAPANEL + azulejua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

21-KOMUNAK 3 BIZIGARRIA
Zorua: baldosa
Hormak: AQUAPANEL + azulejua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

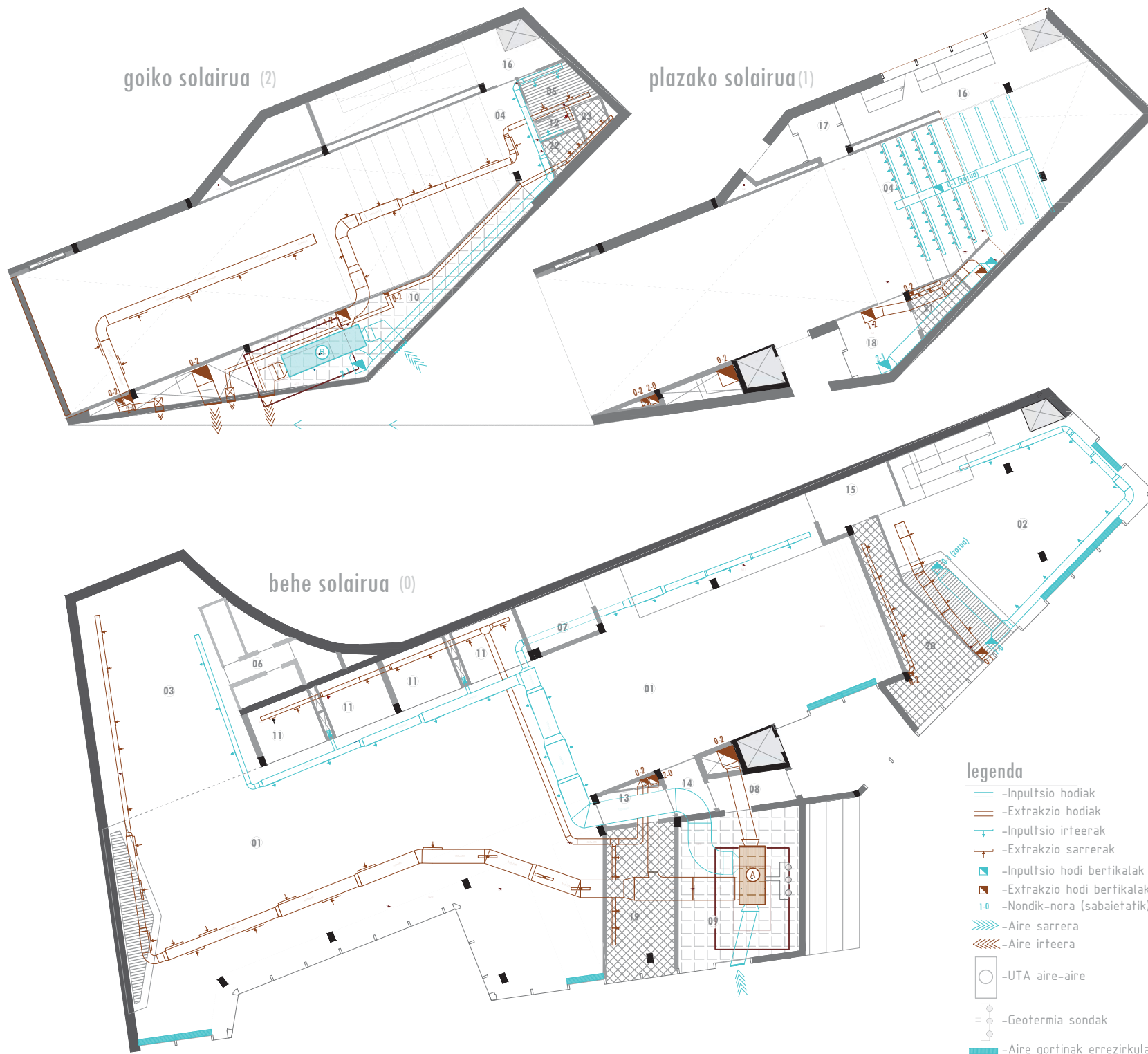
22-KOMUNAK 4 BIZIGARRIA
Zorua: baldosa
Hormak: AQUAPANEL + azulejua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

23-KOMUNAK 5 BIZIGARRIA
Zorua: baldosa
Hormak: AQUAPANEL + azulejua
Sabaia: sabai faltso erregistragarria

legenda

- (A) -Soto-horma
- (B) -Oihal-horma
- (C) -Hormigoizko horma
- (D) -Bolumeneko fatxada
- (F) -Zolarria
- (G) -Solairua
- (H) -Plazako zoladura

- -Hormigoizko akabera
- -Baldosa akabera
- -Hormigoizko baldosa akabera



Aurkezpen planoan adierazitako bi klimatizazio sistema eta 2 aireztapen sistema adierazten dira ondorengo planoan. Behe solairua kokatutako UTA-k behe oneko erabilera anitzeko espazio hornitzen du gehien bat, 2. solairukoak aldiz bolumeneko espazio klimatizatuak. Klimatizazio eta aireztapen hodiak adierazitako solairuen sabai azpitik joango dira, sabai faltuan gahienbat, salbuespena izanik goiko aretoko inpultsio sistema, harmaila azpialdetik egingo dena. Erakineria sartzeko atean aire gortinak jarriko dira.

ESPAZIOEN KLIMATIZAZIOA

01-ERABILERA ANITZA
KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 2471 m³
Airez. kaudala= 14702 m³/h
P.kalefakzioa=89341 kcal/h
P.errifregerezia=116791 kcal/h

11-POSTU FINKOAK x4
AIREZTATUAK
BOLUMENA: 50 m³
Airez. kaudala= 164 m³/h

02-HARRERA GUNEA
KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 496 m³
Airez. kaudala= 527 m³/h
P.kalefakzioa=5098 kcal/h
P.errifregerezia=7145 kcal/h

12-PROIEKTORE GELA
KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 4 m³
Airez. kaudala= 9 m³/h
P.kalefakzioa=79 kcal/h
P.errifregerezia=179 kcal/h

03-MODULUEN APARKALEKUA
KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 465 m³
Airez. kaudala= 2734 m³/h
P.kalefakzioa=16434 kcal/h
P.errifregerezia=17453 kcal/h

13-ZIRKULAZIOA 1
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 30 m³

14-ZIRKULAZIOA 2
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 27 m³

04-GOIKO ARETOA
KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 372.48 m³
Airez. kaudala= 2578.05 m³/h
P.kalefakzioa=14560 kcal/h
P.errifregerezia=20236 kcal/h

15-ZIRKULAZIOA 3
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 36 m³

16-ZIRKULAZIOA 4
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 106 m³

05-KONTROL GELA
KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 17.3 m³
Airez. kaudala= 41 m³/h
P.kalefakzioa=859 kcal/h
P.errifregerezia=355 kcal/h

17-ZIRKULAZIOA 5
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 21 m³

18-ZIRKULAZIOA 6
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 48 m³

06-BILTEGIAK x4
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 83 m³

19-KOMUNAK 1
AIREZTATUA
BOLUMENA: 123 m³
Airez. kaudala= 68 m³/h

07-BILTEGIA
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 46 m³

20-KOMUNAK 2
AIREZTATUA
BOLUMENA: 109 m³
Airez. kaudala= 63 m³/h

08-ATARTEA
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 32 m³

21-KOMUNAK 3
AIREZTATUA
BOLUMENA: 8 m³
Airez. kaudala= 54 m³/h

09-INSTALAKUNTZA GELA 1
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 259 m³

22-KOMUNAK 4
AIREZTATUA
BOLUMENA: 8 m³
Airez. kaudala= 54 m³/h

10-INSTALAKUNTZA GELA 2
EZ KLIMATIZATUA
BOLUMENA: 135 m³

23-KOMUNAK 5
AIREZTATUA
BOLUMENA: 7 m³
Airez. kaudala= 54 m³/h

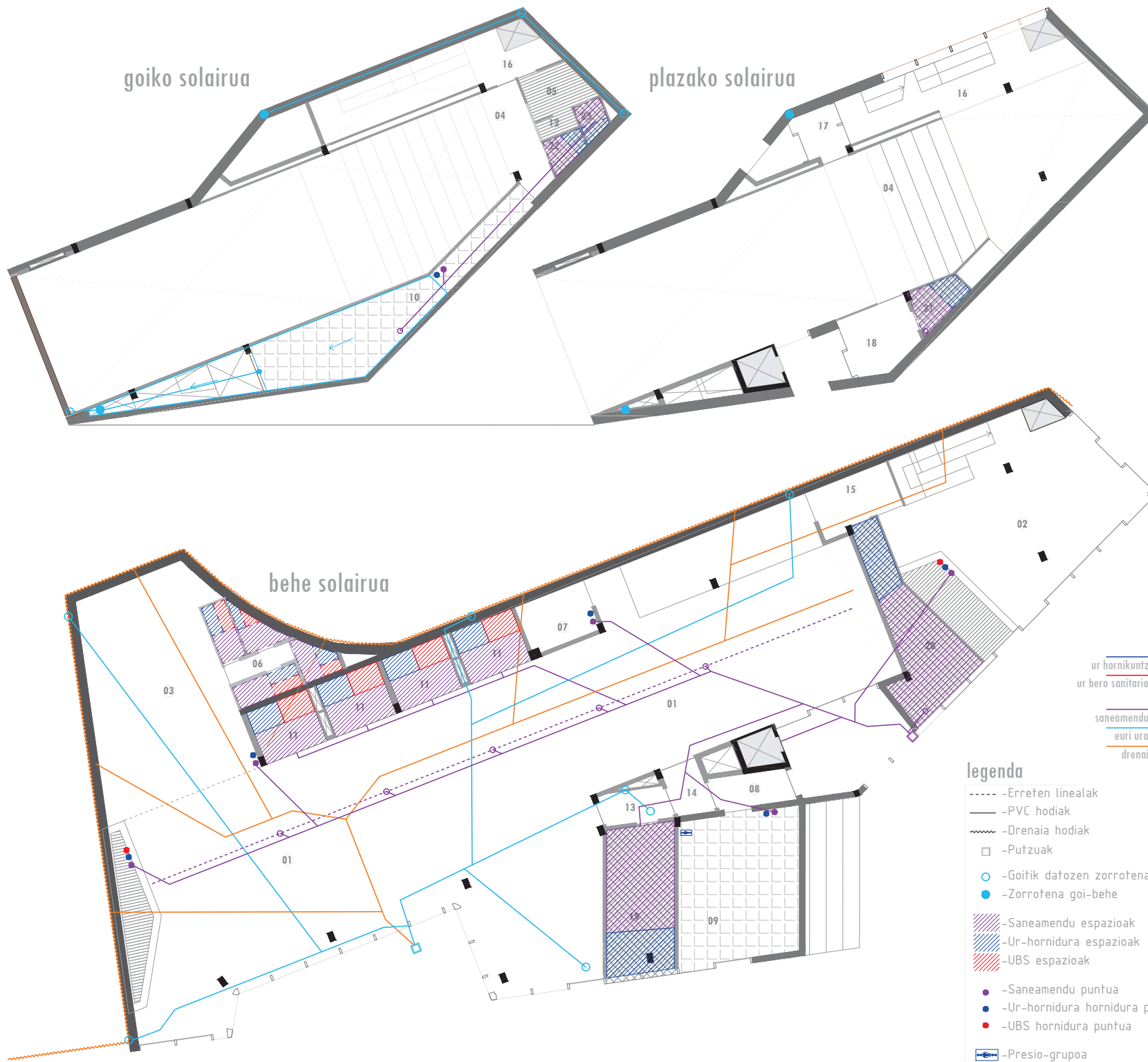
legenda

- Inpultsio hodiak
- Extrakzio hodiak
- Inpultsio irteerak
- Extrakzio sarrerak
- Inpultsio hodi bertikalak
- Extrakzio hodi bertikalak
- Nondik-nora (sabaletatik)
- Aire sarrera
- Aire irteera
- UTA aire-aire
- Geotermia sondak
- Aire gortinak errezirkulazioaz

Ondorengo planoan urarekin zerikuzia daukaten atundurak adierazi dira. Ur hornikuntza, UBS eta saneamendu puntu eta espazioak adierazi dira. Bestalde, saneamendu, euri euren eta dreñaia sistemaren hoditeria adierazi dira. Behe oinean hodi hauek zolarri aireztatuairen aire ganbaratik pasatuko lirafezke, iglu sistemaren artean.

ESPAZIOEN XEHETASUNAK

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01-ERABILERA ANITZA
Ur-hotza: iturriax1
UBS: iturriax1
Saneamendua: erreten lineala | 12-PROIEKTORE GELA
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - |
| 02-HARRERA GUNEA
Ur-hotza: iturria
UBS: iturria
Saneamendua: iturria | 13-ZIRKULAZIOA 1
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - |
| 03-MODULUEN APARKALEKUA
Ur-hotza: iturria
UBS: -
Saneamendua: iturria | 14-ZIRKULAZIOA 2
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - |
| 04-GOIKO ARETOA
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - | 15-ZIRKULAZIOA 3
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - |
| 05-KONTROL GELA
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - | 16-ZIRKULAZIOA 4
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - |
| 06-BILTEGIAK x4
Ur-hotza: iturria
UBS: iturria
Saneamendua: iturria | 17-ZIRKULAZIOA 5
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - |
| 07-BILTEGIA
Ur-hotza: iturria
UBS: -
Saneamendua: iturria | 18-ZIRKULAZIOA 6
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - |
| 08-ATARTEA
Ur-hotza: -
UBS: -
Saneamendua: - | 19-KOMUNAK 1
Ur-hotza: komunakx9, konketa x6
UBS: -
Saneamendua: komunakx9, konketa x6 |
| 09-INSTALAKUNTZA GELA 1
Ur-hotza: iturria
UBS: -
Saneamendua: iturria | 20-KOMUNAK 2
Ur-hotza: komunakx5, konketa x3
UBS: -
Saneamendua: komunakx5, konketa x3 |
| 10-INSTALAKUNTZA GELA 2
Ur-hotza: iturria
UBS: -
Saneamendua: iturria, euri urak | 21-KOMUNAK 3
Ur-hotza: komunakx2, konketa x2
UBS: -
Saneamendua: komunakx2, konketa x2 |
| 11-POSTU FINKOAK x4
Ur-hotza: iturri, aparatu elektrikoak
UBS: iturri
Saneamendua: guztia | 22-KOMUNAK 4
Ur-hotza: komunakx1, konketa x1
UBS: -
Saneamendua: komunakx1, konketa x1 |
| | 23-KOMUNAK 5
Ur-hotza: komunakx1, konketa x1
UBS: -
Saneamendua: komunakx1, konketa x1 |

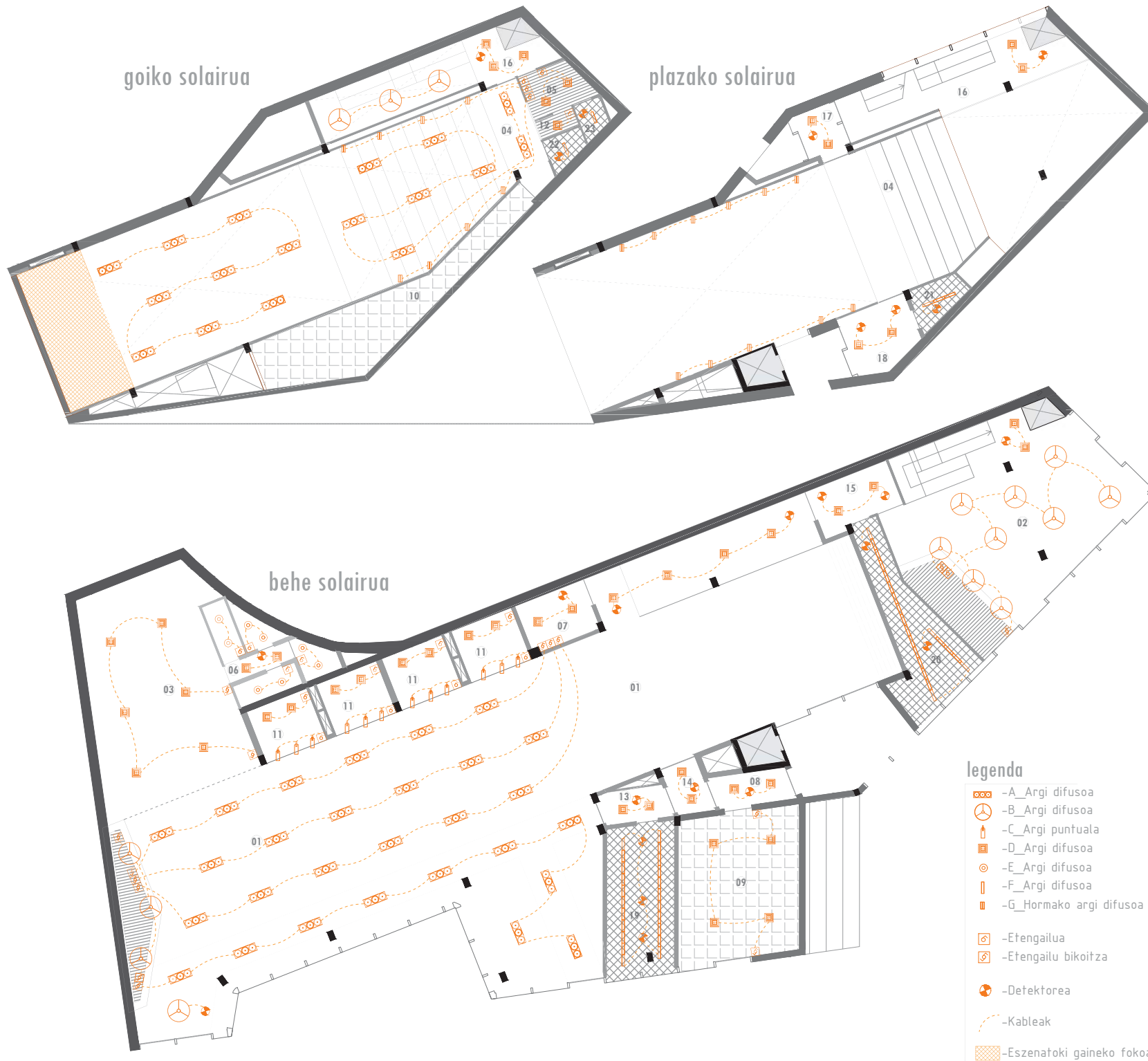


legenda

- - - - - Erreten linealak
- PVC hodiak
- ~~~~~ Dreñaia hodiak
- Putzuak
- Goitik datozen zorrotzenak
- Zorrotena goi-behe
- ▨ Saneamendu espazioak
- ▩ Ur-hornidura espazioak
- ▧ UBS espazioak
- Saneamendu puntua
- Ur-hornidura hornidura puntua
- UBS hornidura puntua
- ▣ Presio-grupoa

goiko solairua

plazako solairua



Aurreko aurkezpenean adierazitako luminaria ezberdinen kokapena azaltzen da ondorengo planoan. Azaldufako espazio bakoitzean luminariak nola dauden kokatuak, erabilitako pultsadoreak eta detektoreak adierazten dira. Espazio bakoitzaren azalera ikusirik luminaria kopuru ezberdin bat proposatzen da bakoitzerako, bai eta modeloa ere aurkezpenen azaldu bezala. Altuera hirukoitzean 3 argiztapen zirkuitu daude etengailu eta detektore gabe, mando bidez piztu edo itzaliko direnak.

ESPAZIOEN ARGIZTAPENA

- 01-ERABILERA ANITZA**
Azalera erab.= 510 m²
Luminaria MOTA: A eta B
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 02-HARRERA GUNEA**
Azalera erab.= 105 m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 03-MODULUEN APARKALEKUA**
Azalera erab.= 95 m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 04-GOIKO ARETOA**
Azalera erab.= 89.5m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 05-KONTROL GELA**
Azalera erab.= 8.3m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 06-BILTEGIAK x4**
Azalera erab.= 17.3m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 07-BILTEGIA**
Azalera erab.= 10.8 m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 08-ATARTEA**
Azalera erab.= 7.5 m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 09-INSTALAKUNTZA GELA 1**
Azalera erab.= 52.9m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 10-INSTALAKUNTZA GELA 2**
Azalera erab.= 50.7 m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 11-POSTU FINKOAK x4**
Azalera erab.= 44.4 m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 12-PROIEKTORE GELA**
Azalera erab.= 1.9 m²
Luminaria MOTA: A
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: pultsadore bikoitza
- 13-ZIRKULAZIOA 1**
Azalera erab.= 6.1 m²
Luminaria MOTA: D
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 14-ZIRKULAZIOA 2**
Azalera erab.= 5.7 m²
Luminaria MOTA: D
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 15-ZIRKULAZIOA 3**
Azalera erab.= 12.0 m²
Luminaria MOTA: D
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 16-ZIRKULAZIOA 4**
Azalera erab.= 35.9 m²
Luminaria MOTA: D
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 17-ZIRKULAZIOA 5**
Azalera erab.= 5.5 m²
Luminaria MOTA: D
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 18-ZIRKULAZIOA 6**
Azalera erab.= 12.4 m²
Luminaria MOTA: D
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 19-KOMUNAK 1**
Azalera erab.= 25.2 m²
Luminaria MOTA: F
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 20-KOMUNAK 2**
Azalera erab.= 23.3 m²
Luminaria MOTA: F
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 21-KOMUNAK 3**
Azalera erab.= 5.7 m²
Luminaria MOTA: F
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 22-KOMUNAK 4**
Azalera erab.= 3.1 m²
Luminaria MOTA: F
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea
- 23-KOMUNAK 5**
Azalera erab.= 2.5 m²
Luminaria MOTA: F
Luminaria KOPURUA: 25
Erregulazioa: detektorea

- legenda**
- -A_Argi difusoa
 - ⊙ -B_Argi difusoa
 - ⦿ -C_Argi puntuala
 - ⊞ -D_Argi difusoa
 - ⊚ -E_Argi difusoa
 - ⊞ -F_Argi difusoa
 - ⊞ -G_Hormako argi difusoa
 - ⊞ -Etengailua
 - ⊞ -Etengailu bikoitza
 - ⊞ -Detektorea
 - ⋯ -Kableak
 - ⊞ -Eszenatoki gaineko fokoak

Aurkezpenen aipaturiko hiru atondurak adierazten dira ondorengo planoan. Espazio "poltsak" adierazi dira estrategia akustiko moduan proposatzen direnak. Zakarrentzien kopapena ere egin da eraikinean zehar, bai eta postu eta biltegiefan. Irisgarritasunari dagokionez, irisgarritasun zirkulo, arrapala, igogailu eta eserleku irisgarri adierazi dira.

ESPASIOEN XEHETASUNAK

01-ERABILERA ANITZA Azalera erab.= 510 m ² Bolumena: 2471 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x3)	12-PROIEKTORE GELA Azalera erab.= 1.9 m ² Bolumena: 4 m ³ Zakarrentziak: -
02-HARRERA GUNEA Azalera erab.= 105 m ² Bolumena: 527 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x2)	13-ZIRKULAZIOA 1 Azalera erab.= 6.1 m ² Bolumena: 30 m ³ Zakarrentziak: -
03-MODULUEN APARKALEKUA Azalera erab.= 95 m ² Bolumena: 465 m ³ Zakarrentziak: 5x edukiontziak (x1)	14-ZIRKULAZIOA 2 Azalera erab.= 5.7 m ² Bolumena: 27 m ³ Zakarrentziak: -
04-GOIKO ARETOA Azalera erab.= 89.5 m ² Bolumena: 372.48 m ³ Hondakina: -	15-ZIRKULAZIOA 3 Azalera erab.= 12.0 m ² Bolumena: 36 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x1)
05-KONTROL GELA Azalera erab.= 8.3 m ² Bolumena: 41 m ³ Zakarrentziak: -	16-ZIRKULAZIOA 4 Azalera erab.= 35.9 m ² Bolumena: 106 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x1)
06-BILTEGIAK x4 Azalera erab.= 17.3 m ² Bolumena: 83 m ³ Zakarrentziak: 5x edukiontziak (x4)	17-ZIRKULAZIOA 5 Azalera erab.= 5.5 m ² Bolumena: 21 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x1)
07-BILTEGIA Azalera erab.= 10.8 m ² Bolumena: 46 m ³ Zakarrentziak: 5x edukiontziak (x1)	18-ZIRKULAZIOA 6 Azalera erab.= 12.4 m ² Bolumena: 48 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x1)
08-ATARTEA Azalera erab.= 7.5 m ² Bolumena: 32 m ³ Zakarrentziak: -	19-KOMUNAK 1 Azalera erab.= 25.2 m ² Bolumena: 123 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x1)
09-INSTALAKUNTZA GELA 1 Azalera erab.= 52.9 m ² Bolumena: 259 m ³ Zakarrentziak: -	20-KOMUNAK 2 Azalera erab.= 23.3 m ² Bolumena: 109 m ³ Zakarrentziak: 4x edukiontziak (x1)
10-INSTALAKUNTZA GELA 2 Azalera erab.= 50.7 m ² Bolumena: 135 m ³ Zakarrentziak: -	21-KOMUNAK 3 Azalera erab.= 5.7 m ² Bolumena: 8 m ³ Zakarrentziak: -
11-POSTU FINKOAK x4 Azalera erab.= 44.4 m ² Bolumena: 50 m ³ Zakarrentziak: 5x edukiontziak (x4)	22-KOMUNAK 4 Azalera erab.= 3.1 m ² Bolumena: 8 m ³ Zakarrentziak: -
	23-KOMUNAK 5 Azalera erab.= 2.5 m ² Bolumena: 8 m ³ Zakarrentziak: -



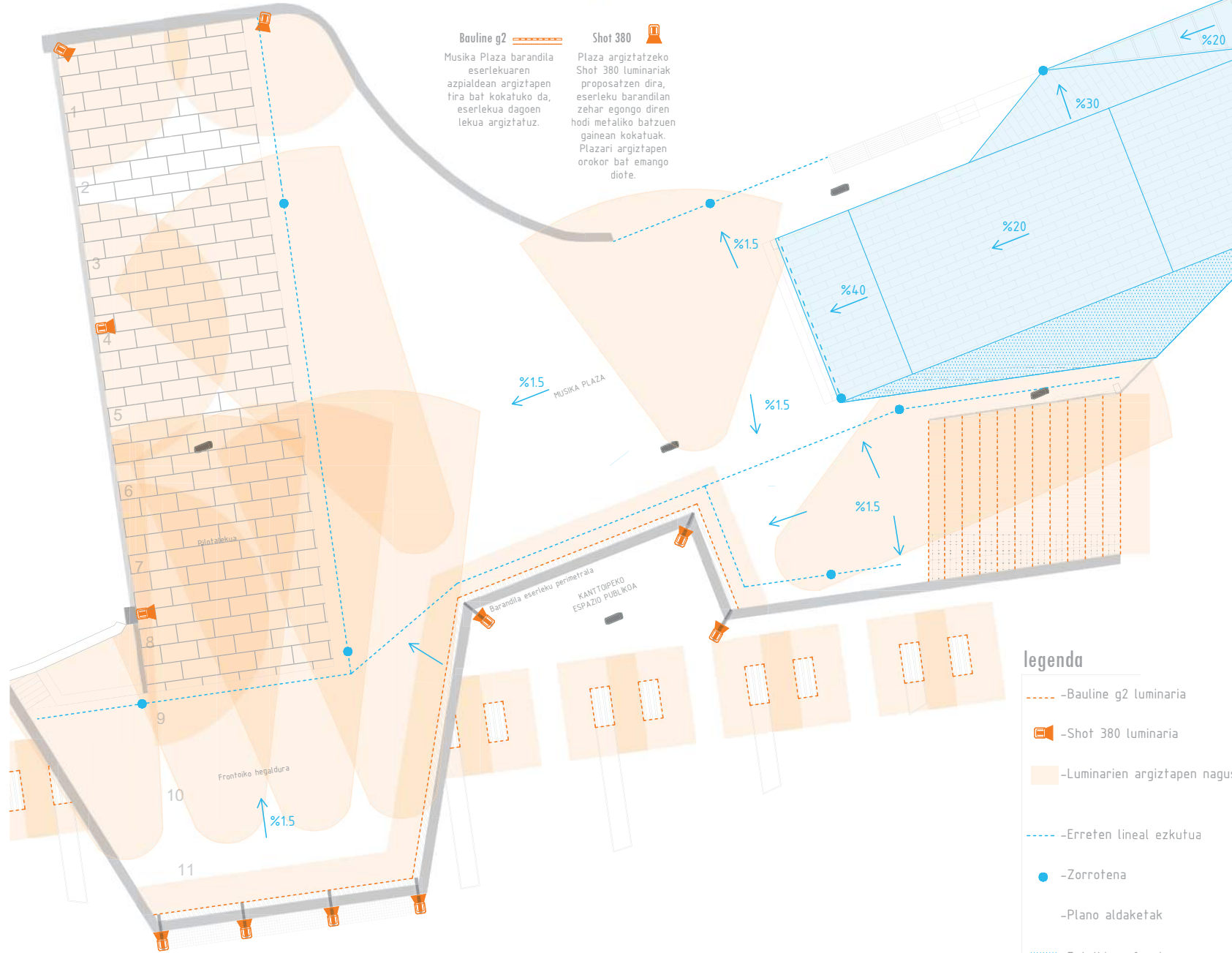
legenda

- Tabike isolatzaile akustikoak
- Pertsiana banaketa
- 4 edukiontziko banaketa
- 4+beirako edukiontziak
- Zirkulo irisgarria
- Eserleku irisgarriak
- Iggailurako sarrera
- Iggailuak



Bauline g2
Musika Plazako barandila eserlekuaren azpialdean argiztapen tira bat kokatu da, eserlekua dagoen lekua argiztatuz.

Shot 380
Plaza argiztatzeko Shot 380 luminariak proposatzen dira, eserleku barandilan zehar egongo diren hodi metaliko batzuen gainean kokatuak. Plazari argiztapen orokor bat emango diote.



EURI UREN BILKETA

Musika Plazako euri-urak ezkutuko erreten baten bitartez batzen dira, ondoren zorrotzetatik jaisteko. Erreten hauek plazaren perimetroan eta frontoi eta plazaren artean kokatu dira. Lerro hau izango da plazako puntu baxuena eta berak jasoko du euri-ur gehien.

Bestalde, bolumeneko euri urak ere zinkeko estalkian ezkutaturiko erretenen bidez egingo dira, ondoren zorrotzetatik jaisteko. Estalkiak bi isuri nagusi dauzka eta beste txikiago batzuk azaleraz.

ARGIZTAPENA

Plazako argiztapena egiterakoan, barandila eserlekuaren azpialdean luminaria lineala kokatzea proposatzen da, baita harmailetan eta Kanttoipeko espazio publiko eserlekuetan. Hauek gain, frontoiaren goialdean Shot 380 luminariak proposatzen dira, barandila eserlekutik ateraten diren zutabeetan bezalaxe. Huak plaza guztia argitzeko funtzioa daukate eta baita frontoiaren afzaldean sarea barneratzea.

legenda

- Bauline g2 luminaria
- Shot 380 luminaria
- Luminarien argiztapen nagusia
- Erreten lineal ezkutua
- Zorrotena
- Plano aldaketak
- Estalki perforatua

BARANDILA XEHETASUNAK e. 1/50



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 satisfice 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.

El uso principal del edificio es Administrativo y se desarrolla en un único sector.

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
Ekipamendua	2500	1178.13	Comercial	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5 EI ₂ 90-C5

Notas:
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

1.1.- 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.

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m ²)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes ⁽¹⁾		Puertas ⁽²⁾	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
BANAKETA ESPAZIOA 3	10.31	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 90-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
MAKINA GELA 1	59.04	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 90-C5
MAKINA GELA 2	67.62	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 90-C5

Notas:
⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.
⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.

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

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

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

- 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\rightarrowo) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i\rightarrowo) ('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⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
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.

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

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).

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada (1)	Separación (2)	Separación horizontal mínima (m) (3)	
			Ángulo (4)	Norma Proyecto
Planta baja	Hormigoizko horma	No	No procede	
Planta baja	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	No	No procede	
Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	No	No procede	
Planta 2	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	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 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.

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	Hormigoizko horma	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	No	No procede	
Planta 1 - Planta 2	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	No	No procede	

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Existen establecimientos en el edificio cuyo uso (Comercial) es distinto al principal (Administrativo), por lo que sus elementos de evacuación se adecúan a las condiciones particulares definidas en el apartado 1 (DB SI 3):

- Sus salidas de uso habitual y de emergencia, así como los recorridos hasta el espacio exterior seguro, se sitúan en elementos independientes de las zonas comunes del edificio, compartimentados respecto de éste según lo establecido en el DB SI 1 Propagación interior.

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 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)	ρ _{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
Ekipamendua (Uso Comercial), ocupación: 1119 personas									
Planta 2	36	1.2	29	1	1	25	10.9	0.80	0.90
Planta 1	144	0.9	71	1	1	25	10.7	0.80	0.88
			84	1	1	25	18.7	0.80	1.00
			84	1	2	25 + 25	10.6	0.80	0.90
Planta baja	887	0.9	118	2	6	25 + 25	14.0 + 13.5	0.80	1.00
			371	2	6	25 + 25	17.6	1.86	2.10
			24	1	5	25 + 25	14.6 + 9.7	0.80	0.90
			106	2	5	25 + 25	1.0 + 7.2	0.80	2.10
			9	1	6	25 + 25	15.4 + 11.9	0.80	0.90
			371	2	6	25 + 25	1.8 + 21.4	1.86	2.10
			245	2	6	25 + 25	7.6 + 20.3	0.80	0.88
118	2	2	25 + 25	2.8	0.80	2.10			

92	2	2	25 + 25	2.9	0.80	2.10
18	2	5	25 + 25	6.3 + 4.3	0.80	2.10

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 y sus zonas subsidiarias, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{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).

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
MAKINA GELA 1	Planta baja	Medio	1	1	25	3.3	0.80	2.10
MAKINA GELA 2	Planta 2	Bajo	1	1	25	12.6 + 10.2	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	Descendente	4.50	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

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna 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;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), 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
Ekipamendua (Uso 'Comercial')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (47)	Sí (6)	No	Sí (13)	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽²⁾ Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. ⁽³⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial			
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas
MAKINA GELA 1	Medio	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---
MAKINA GELA 2	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	Sí (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. 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 'Administrativo' 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 disponen 2 hidrantes exteriores 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 'Comercial' es de 1315 m². Requiere, al menos, un hidrante.

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.

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

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

- Posee una anchura mínima libre de 3.5 m.
- Su altura mínima libre o gálibo es superior a 4.5 m.
- Su capacidad portante es igual o superior a 20 kN/m².
- En los tramos curvos, el carril de rodadura queda delimitado por la traza de una corona circular de radios mínimos 5.30 y 12.50 m, dejando una anchura libre para circulación de 7.20 m.

Dada la altura de evacuación del edificio (9.8 m), se ha previsto un espacio de maniobra para los bomberos que cumple las siguientes condiciones en las fachadas del edificio donde se sitúan los accesos:

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

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

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

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

1.-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	
MAKINA GELA 1	Local de riesgo especial medio	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
Ekipamendua	Comercial	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Ekipamendua	Comercial	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90

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.

Red de bocas de incendio equipadas (BIE)

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Planta baja)**' es:

- Presión de salida: **64.96 m.c.a.**

- Caudal de salida: **3.167 l/s**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Δh	ΔP	P _f	Ø	DN
A1 -> A (Planta baja)	4.90	3.167	0.8	20	64.96	4.90	0.10	59.96	68.9	2 1/2"
A -> B	0.50	3.167	0.8	20	59.96	--	0.01	59.95	68.9	2 1/2"
B -> C	1.82	3.167	0.8	20	59.95	--	0.04	59.91	68.9	2 1/2"
C -> D	4.69	3.167	0.8	20	59.91	-0.20	0.10	60.02	68.9	2 1/2"
D -> A (Planta baja->Planta 1)	4.50	3.167	1.4	73	60.02	4.50	0.33	55.19	53.1	2"
A -> A (Planta 1->Planta 2)	3.29	3.167	1.4	73	55.19	3.29	0.24	51.66	53.1	2"
A -> B (Planta 2)	7.66	3.167	1.4	73	51.66	--	0.56	51.10	53.1	2"
B -> C	15.11	1.581	0.7	20	51.10	--	0.31	50.80	53.1	2"
C -> A1	1.39	1.581	1.6	134	50.80	-1.39	0.19	52.00	36.0	1 1/4"
A1, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 2)		1.581						52.00		
B -> A2	1.39	1.586	1.6	134	51.10	-1.39	0.19	52.30	36.0	1 1/4"
A2, BIE 25 mm (K = 42), (Planta 2)		1.586						52.30		

Notas:

L: Longitud real del tramo
Q: Caudal
v: Velocidad
J: Pérdida de carga en el tramo
P_i: Presión de entrada al tramo
Δh: Altura salvada por el tramo
ΔP: Caída de presión en el tramo
P_f: Presión de salida
Ø: Diámetro interior de la tubería
DN: Diámetro nominal de la tubería

El dimensionado de la red de PCI se ha realizado atendiendo a las presiones mínimas necesarias en los puntos de consumo, hallando la zona más desfavorable de la red conforme a la simultaneidad de uso para los equipos presentes en la misma:

- Simultaneidad para bocas de incendio equipadas (BIE): **2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Planta baja)**' es:

- Presión de salida: **64.96 m.c.a.**

- Caudal de salida: **3.167 l/s**

Cumpliendo también que, para un caudal de salida un 40% superior al nominal, la presión de salida del grupo es superior al 70% del punto de trabajo calculado.

Se muestra a continuación la justificación del cálculo hidráulico en la zona más desfavorable para el grupo de presión seleccionado:

Tramo	L	Q	v	J	P _i	Δh	ΔP	P _f	Ø	DN
A1 -> A (Planta baja)	4.90	3.415	0.9	22	64.96	4.90	0.11	59.95	68.9	2 1/2"
A -> B	0.50	3.415	0.9	22	59.95	--	0.01	59.94	68.9	2 1/2"
B -> C	1.82	3.415	0.9	22	59.94	--	0.04	59.90	68.9	2 1/2"
C -> D	4.69	3.415	0.9	22	59.90	-0.20	0.10	60.00	68.9	2 1/2"
D -> E	26.85	3.415	1.5	78	60.00	--	2.11	57.89	53.1	2"
E -> F	12.32	1.705	0.7	22	57.89	0.20	0.27	57.42	53.1	2"
F -> A2	3.60	1.705	1.6	144	57.42	-3.60	0.52	60.50	36.0	1 1/4"
A2, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja)		1.705						60.50		
E -> A3	3.40	1.710	1.6	145	57.89	-3.40	0.49	60.80	36.0	1 1/4"
A3, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja)		1.710						60.80		

Notas:

L: Longitud real del tramo
Q: Caudal
v: Velocidad
J: Pérdida de carga en el tramo
P_i: Presión de entrada al tramo
Δh: Altura salvada por el tramo
ΔP: Caída de presión en el tramo
P_f: Presión de salida
Ø: Diámetro interior de la tubería
DN: Diámetro nominal de la tubería

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (43.8 - 21.4) / 43.8 = \mathbf{51.1\%} \geq \%AD_{exigido} = \mathbf{25.0\%}$$

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 Media 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 $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_{ri}$, 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} (kWh/ /año)		D _{G,ref} (kWh/ /año)		%AD
Erabilera anitzeko espazioa	605.46	16 h, Media	8.1	17035.7	28.1	36407.5	60.1	53.2
Komunak	59.61	12 h, Baja	3.4	-	-	-	-	
Merkatuko postuak	42.54	8 h, Baja	2.4	-	-	-	-	
Zirkulazioa	126.76	12 h, Media	6.3	-	-	-	-	
Harrera gune ete goiko aretoa	203.27	8 h, Baja	2.4	5170.0	25.4	9039.2	44.5	42.8
	1037.64		6.3	22205.7	21.4	45446.7	43.8	51.1

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 $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_{ri}$, 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} = 6.3 W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Media**, 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.

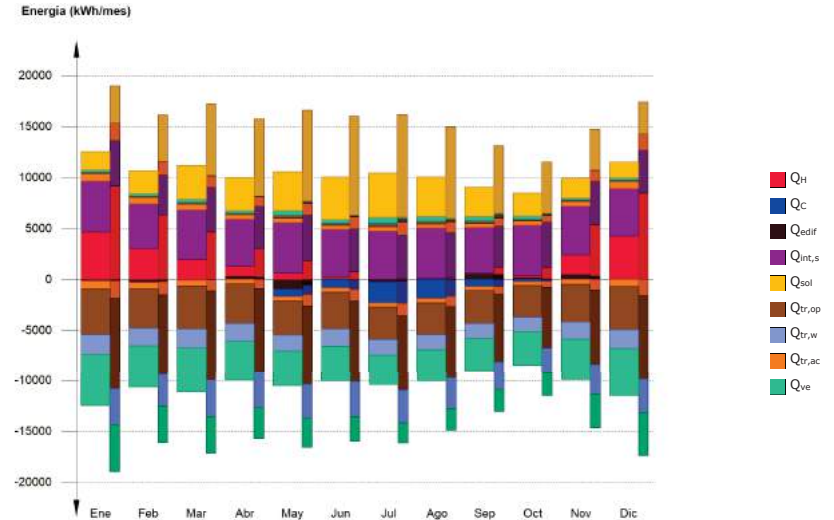
1.3.- Resultados mensuales.

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}	86.6	109.2	122.2	105.4	228.5	152.2	270.6	210.0	212.8	143.5	89.7	89.6	-42078.9	-40.6	
Q _{tr,w}	-4465.8	-3868.2	-4198.8	-3869.6	-3317.6	-3614.2	-3192.2	-3130.0	-3224.3	-3105.9	-3700.7	-4211.9	-19709.0	-19.0	
Q _{tr,ac}	793.1	632.6	582.1	463.2	464.9	419.7	421.2	402.2	392.4	389.4	508.8	738.7			
Q _{ve}	-793.1	-632.6	-582.1	-463.2	-464.9	-419.7	-421.2	-402.2	-392.4	-389.4	-508.8	-738.7			
Q _{int,s}	226.5	279.4	304.2	256.6	427.1	356.1	560.5	459.3	416.9	296.2	217.1	231.5	-41867.0	-40.3	
Q _{sol}	-5113.3	-4113.8	-4379.7	-3908.3	-3536.2	-3462.4	-2956.9	-3123.2	-3229.3	-3342.6	-4045.9	-4686.7			
Q _{edif}	4966.4	4376.8	4881.4	4573.3	4966.4	4684.9	4769.8	4966.4	4488.4	4966.4	4769.8	4684.9	56870.3	54.8	
Q _H	-19.5	-17.2	-19.2	-18.0	-19.5	-18.4	-18.8	-19.5	-17.7	-19.5	-18.8	-18.4			

Q_{sol}	1803.0	2246.1	3352.5	3317.4	3874.0	4234.1	4387.5	3916.9	2912.7	2296.3	1960.8	1547.9	35542.8	34.3
Q_{edif}	-15.5	-19.3	-28.8	-28.2	-33.3	-36.2	-37.5	-33.3	-24.6	-19.3	-16.9	-13.4		
Q_H	4660.7	3039.5	1955.6	979.0	602.5	140.5	--	0.2	52.3	170.1	1905.0	4185.8	17691.2	17.0
Q_C	--	--	--	-1.6	-712.5	-844.4	-2027.2	-1887.8	-737.9	-237.9	--	--	-6449.3	-6.2
Q_{HC}	4660.7	3039.5	1955.6	980.6	1315.0	985.0	2027.2	1888.0	790.2	408.0	1905.0	4185.8	24140.5	23.3

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_{alm} : 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).

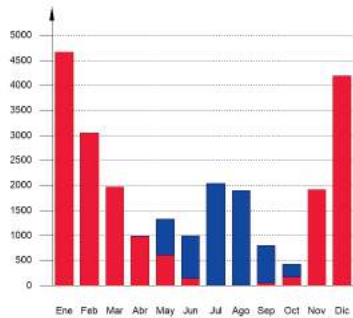
Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m²·año).

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

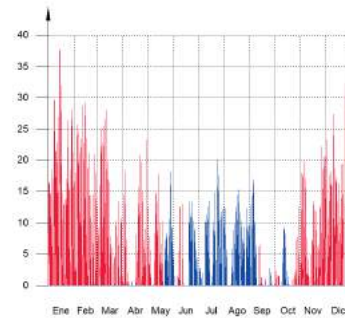
1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

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:

Energía (kWh/mes)

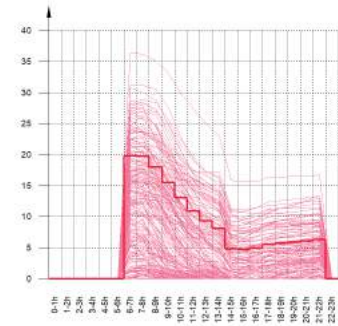


Potencia (kW)

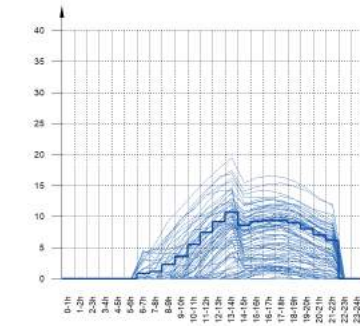


A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando 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:

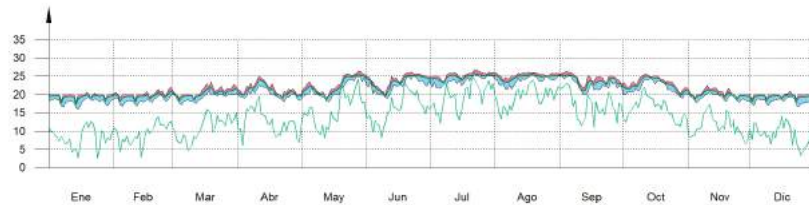
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m ²)	Demanda típica por día activo (kWh/m ²)
Calefacción	231	201	2171	10	7.85	0.0848
Refrigeración	91	89	1034	11	6.01	0.0698

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

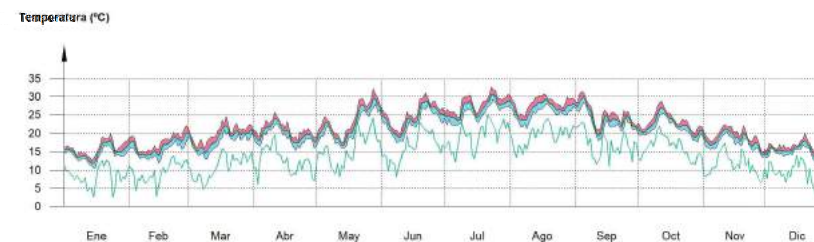
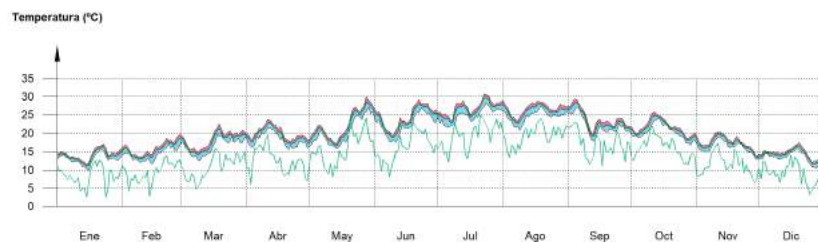
La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

Erabilera anitzeko espazioa

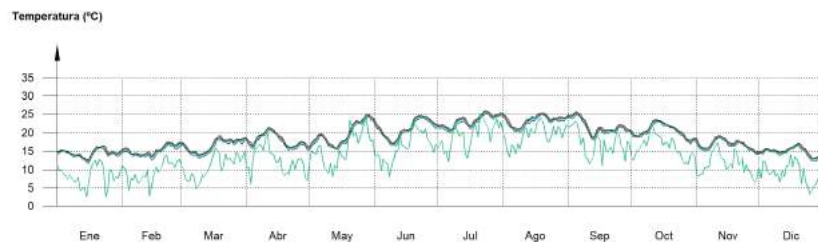
Temperatura (°C)



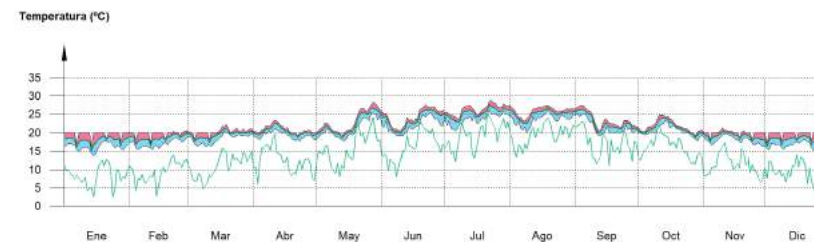
Komunak



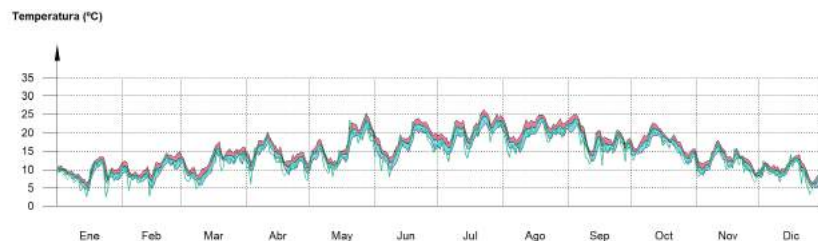
Merkatuko postuak



Harrera gunee eta goiko aretoa



Ez bizigarria



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.

													Año	
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)
Erabilera anitzeko espazioa ($A_r = 605.46 \text{ m}^2$; $V = 2937.27 \text{ m}^3$; $A_{tot} = 1798.74 \text{ m}^2$; $C_m = 266261.654 \text{ kJ/K}$; $A_m = 1168.90 \text{ m}^2$)														
$Q_{tr,op}$	--	0.1	2.0	1.8	57.1	21.5	85.6	52.1	53.7	19.3	2.8	--	-27071.0	-44.7
$Q_{tr,w}$	--	--	0.4	0.2	16.4	5.4	26.4	16.3	14.4	5.0	0.6	--	-8065.8	-13.3
$Q_{tr,ac}$	--	0.0	1.9	1.2	32.3	31.4	68.9	61.8	27.6	6.1	0.7	--	-2936.6	-4.9
Q_{ve}	--	--	0.0	0.0	49.0	45.2	147.3	97.5	76.6	21.3	0.0	--	-26625.8	-44.0
$Q_{int,s}$	3753.9	3303.4	3678.8	3453.5	3753.9	3528.6	3603.7	3753.9	3378.5	3753.9	3603.7	3528.6	42942.8	70.9

Q_{edtr} : 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 **Ondarroa (provincia de Vizcaya)**, con una altura sobre el nivel del mar de **8 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	$\Sigma Q_{ocup.s}$ (kWh/año)	ΣQ_{equip} (kWh/año)	ΣQ_{lum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Erabilera anitzeko espazioa (Zona habitable, Perfil: Media, 16 h)									
ERABILERA ANITZEKO ESPAZIOA	510.50	2471.96	1.00	0.80	14065.3	10549.0	11721.1	20.0	25.0
MODULOEN APARKALEKUA	94.96	465.31	1.00	0.80	2616.3	1962.3	2180.3	20.0	25.0
	605.46	2937.27	1.00	0.80/0.420*	16681.6	12511.2	13901.4	20.0	25.0

Komunak

Komunak (Zona habitable, Perfil: Baja, 12 h)									
KOMUNAK 1	25.25	123.73	1.00	0.80	179.2	134.4	447.9	--	--
KOMUNAK 2	23.34	95.31	1.00	0.80	165.6	124.2	414.1	--	--
KOMUNAK 3	5.59	18.36	1.00	0.80	39.7	29.7	99.2	--	--
KOMUNAK 4	2.97	6.17	1.00	0.80	21.1	15.8	52.7	--	--
KOMUNAK 5	2.46	5.09	1.00	0.80	17.5	13.1	43.6	--	--
	59.61	248.66	1.00	0.80/0.325*	423.0	317.2	1057.5	0.0	0.0

Merkatuko postuak

Merkatuko postuak (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
POSTU 1	10.29	44.09	1.00	0.80	51.5	38.6	128.8	--	--
POSTU 2	10.43	44.69	1.00	0.80	52.2	39.2	130.6	--	--
POSTU 3	11.54	49.44	1.00	0.80	57.8	43.3	144.5	--	--
POSTU 4	10.28	44.04	1.00	0.80	51.5	38.6	128.7	--	--
	42.54	182.26	1.00	0.80/0.229*	213.0	159.8	532.6	0.0	0.0

Ez bizigarria

Ez bizigarria (Zona no habitable)									
MAKINA GELA 1	52.88	259.10	1.00	3.00	--	--	--	--	Oscilación libre
BANAKETA ESPAZIOA 3	7.44	31.46	1.00	1.00	--	--	--	--	
TRASTERO SARRERA	4.37	21.43	1.00	1.00	--	--	--	--	
TRATERO 1	4.28	20.96	1.00	1.00	--	--	--	--	
TRATERO 2	2.08	10.17	1.00	1.00	--	--	--	--	
TRATERO 3	3.98	19.51	1.00	1.00	--	--	--	--	
TRATERO 4	2.52	12.34	1.00	1.00	--	--	--	--	
BILTEGIA	10.78	45.94	1.00	0.50	--	--	--	--	
IGOGAILUA	0.61	17.74	1.00	3.00	--	--	--	--	
INSTALAZIOAK 1	4.22	30.25	1.00	3.00	--	--	--	--	
INSTALAZIOAK 2	0.67	2.59	1.00	3.00	--	--	--	--	
MAKINA GELA 2	49.54	133.26	1.00	3.00	--	--	--	--	
PROIEKTORE GELA	1.92	3.98	1.00	1.00	--	--	--	--	
INSTALAKUNTZAK 4	0.39	1.06	1.00	3.00	--	--	--	--	
INSTALAKUNTZAK 5	--	1.79	1.00	3.00	--	--	--	--	
	145.68	611.58	1.00	2.42	0.0	0.0	0.0	0.0	

Zirkulazioa

Zirkulazioa (Zona habitable, Perfil: Media, 12 h)									
BANAKETA ESPAZIOA 1	11.96	48.86	1.00	0.80	254.6	191.0	212.2	--	--
BANAKETA ESPAZIOA 2	6.13	25.92	1.00	0.80	130.5	97.9	108.7	--	--
BANAKETA ESPAZIOA 4	5.67	23.64	1.00	0.80	120.7	90.5	100.6	--	--
SARRERA	23.81	97.25	1.00	0.80	506.9	380.2	422.4	--	--
Eskailerak	7.04	33.08	1.00	0.80	149.9	112.4	124.9	--	--
Igogailua 1	2.39	11.23	1.00	0.80	50.9	38.2	42.4	--	--
SARRERA 1	12.25	40.24	1.00	0.80	260.8	195.6	217.3	--	--
SARRERA 2	5.42	17.82	1.00	0.80	115.4	86.5	96.2	--	--
BANAKETA	26.81	88.80	1.00	0.80	570.7	428.0	475.6	--	--
SARRERA 1.1	10.51	34.50	1.00	0.80	223.7	167.8	186.4	--	--
SARRERA 2.1	6.11	20.07	1.00	0.80	130.1	97.6	108.4	--	--
ESKAILERAK 1	--	29.67	1.00	0.80	--	--	--	--	--
IGOGAILUA 1	--	10.45	1.00	0.80	--	--	--	--	--
BANAKETA 2	8.66	17.97	1.00	0.80	184.4	138.3	153.6	--	--
ESKAILERAK 2	--	20.61	1.00	0.80	--	--	--	--	--
IGOGAILUA 2	--	7.21	1.00	0.80	--	--	--	--	--
	126.76	527.33	1.00	0.80/0.338*	2698.5	2023.9	2248.7	0.0	0.0

Harrera gune ete goiko aretoa

Harrera gune ete goiko aretoa (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
HARRERA GUNEA	105.58	496.22	1.00	0.80	528.7	396.6	1321.9	20.0	25.0
GOIKO ARETOA	77.45	303.64	1.00	0.80	387.9	290.9	969.7	20.0	25.0

GOIKO SOLAIRUA	12.01	24.90	1.00	0.80	60.1	45.1	150.4	20.0	25.0
KONTROL GELA	8.23	17.08	1.00	0.80	41.2	30.9	103.0	20.0	25.0
	203.27	841.84	1.00	0.80/0.230*	1018.0	763.5	2544.9	20.0	25.0

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 $b_{ve} = (1 - f_{re,frac} \cdot \eta_{ru})$, donde η_{ru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{re,frac}$ 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_{lum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.
- T^{calef}: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.
- T^{refrig}: 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: **Media, 16 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)	
Laboral	-- -- -- -- -- 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 -- --
Sábado	-- -- -- -- -- 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 25 -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Temp. Consigna Baja (°C)	
Laboral	-- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 -- --
Sábado	-- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Ocupación sensible (W/m ²)	
Laboral	0 0 0 0 0 0 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 0 0
Sábado	0 0 0 0 0 0 6 6 6 6 6 6 6 6 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 0 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 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/m ²)	
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 1.5 1.5 1.5 1.5 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

Sábado	0 0 0 0 0 0 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 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 0 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 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

Perfil: **Baja, 12 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)	
Laboral	-- -- -- -- -- 25 25 25 25 25 25 25 25 -- -- 25 25 25 25 -- -- -- --
Sábado	-- -- -- -- -- 25 25 25 25 25 25 25 25 -- -- 25 25 25 25 -- -- -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Temp. Consigna Baja (°C)	
Laboral	-- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 -- -- 20 20 20 20 -- -- -- --
Sábado	-- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 -- -- 20 20 20 20 -- -- -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Ocupación sensible (W/m ²)	
Laboral	0 0 0 0 0 0 2 2 2 2 2 2 2 2 0 0 2 2 2 2 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 0 100 100 100 100 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/m ²)	
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 1.5 1.5 1.5 1.5 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 0 100 100 100 100 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

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 25 -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Temp. Consigna Baja (°C)	
Laboral	-- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Sábado	-- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 -- -- -- -- -- -- -- -- -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

Ocupación sensible (W/m ²)	
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/m ²)	
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

Perfil: Media, 12 h (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)	
Laboral	-- -- -- -- -- -- 25 25 25 25 25 25 25 25 -- -- 25 25 25 -- -- -- --
Sábado	-- -- -- -- -- -- 25 25 25 25 25 25 25 25 -- -- 25 25 25 -- -- -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

Temp. Consigna Baja (°C)	
Laboral	-- -- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 -- -- 20 20 20 -- -- -- --
Sábado	-- -- -- -- -- -- 20 20 20 20 20 20 20 20 -- -- 20 20 20 -- -- -- --
Festivo	-- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --

Ocupación sensible (W/m ²)	
Laboral	0 0 0 0 0 0 6 6 6 6 6 6 6 6 0 0 6 6 6 6 0 0 0 0
Sábado	0 0 0 0 0 0 6 6 6 6 6 6 6 6 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 0 100 100 100 100 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/m ²)	
Laboral	0 0 0 0 0 0 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 0 0 4.5 4.5 4.5 4.5 0 0 0 0
Sábado	0 0 0 0 0 0 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 4.5 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 0 100 100 100 100 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 (-32.0 kWh/(m²·año)) supone el **55.3%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-57.9 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m ²)	γ (kJ/(m ³ ·K))	U (W/(m ² ·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	α (°)	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)
Erabilera anitzeko espazioa									
Hormigoizko horma	13.07	37.84	0.27	-250.5	0.4	V	E(81.88)	1.00	26.2
Hormigoizko horma	4.84	37.84	0.27	-92.8	0.4	V	N(9.2)	0.96	2.3
Hormigoizko horma	26.23	37.84	0.27	-502.7	0.4	V	68.53	1.00	43.0
Hormigoizko horma	11.84	37.84	0.27	-226.8	0.4	V	158.53	0.87	34.8
Hormigoizko horma	15.32	37.84	0.27	-293.7	0.4	V	E(81.87)	1.00	30.8
Tabique indoor	60.36	23.42	0.22	-332.9			Hacia 'Merkatuko postuak'		
Tabique indoor	62.18	23.42	0.22	-793.8			Hacia 'Ez bizigarria'		
Tabique indoor	55.05	23.42	0.22	-89.7			Hacia 'Zirkulazioa'		
Tabique indoor	75.75	23.42	0.22	-244.1			Hacia 'Komunak'		
Tabique indoor	15.68	23.42	0.07	-75.6					
Tabique indoor	10.06	23.42	0.17	-120.4					
Tabique indoor	10.35	23.42	0.17	-128.7					
Muro de sótano	231.93	44.76	0.20	-3354.4					
Forjado sanitario	605.47	181.99	0.20	-8975.9					
Losa maciza	0.67	293.29	0.29	-11.4			Hacia 'Ez bizigarria'		
Losa maciza	7.04	293.29	0.29	-15.1			Hacia 'Zirkulazioa'		
Losa maciza	11.47	293.29	0.29	-19.4			Hacia 'Harrera gun e te goiko aretoa'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	424.11	292.69	0.26	-7896.1	0.6	H		1.00	2712.7
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	22.06	292.69	0.26	-410.7	0.6	H		0.76	106.9
-22328.2 -1506.2*								2956.8	

Komunak	
Hormigoizko horma	5.12 75.22 0.27 -76.2 0.4 V E(81.87) 1.00 10.3
Tabique indoor	75.75 23.42 0.22 244.1 Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'
Tabique indoor	29.70 23.42 0.22 47.3 Desde 'Zirkulazioa'
Tabique EI 120	38.42 24.24 0.21 -358.2 Hacia 'Ez bizigarria'
Forjado sanitario	48.59 181.99 0.20 -560.1
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	25.25 292.69 0.26 -364.7 0.6 H 0.91 147.3
Hormigoizko horma	5.50 75.22 0.27 -82.0 0.4 V NE(44.5) 0.99 5.6
Tabique indoor	62.76 23.42 0.22 120.8 Desde 'Harrera gun e te goiko aretoa'
Tabique indoor	12.95 23.55 0.22 20.6 Desde 'Zirkulazioa'
Losa maciza	16.05 19.15 0.22 31.9 Desde 'Harrera gun e te goiko aretoa'
Losa maciza	5.54 19.15

Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		14.01	77.84	0.24	-189.0	0.4	V	NE(44.5)	1.00	13.1
Tabique indoor		4.55	23.42	0.22	-55.1					
Losa maciza		5.54	155.04							
Losa maciza		5.59	19.15	0.22	-54.3			Hacia 'Ez bizigarria'		
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		5.99	77.84	0.24	-80.8	0.4	V	NE(44.5)	1.00	5.6
Tabique indoor		11.79	23.42	0.22	-112.5			Hacia 'Ez bizigarria'		
Tabique indoor		5.75	23.42							
Losa maciza		5.43	155.37	0.29	-88.5					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.		5.43	22.31	0.15	-45.8	0.6	H		1.00	20.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		4.13	77.84	0.24	-55.7	0.4	V	NE(44.5)	1.00	3.9
					-1597.9			-60.3*		206.1

Merkatuko postuak

Tabique indoor		60.37	23.42	0.22	332.9			Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'		
Tabique indoor		101.47	23.42							
Tabique indoor		45.67	23.42	0.22	-331.3			Hacia 'Ez bizigarria'		
Forjado sanitario		42.55	181.99	0.20	-389.4					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)		42.55	19.14	0.20	-384.4	0.6	H		1.00	213.7
Muro de sótano		46.59	81.79	0.20	-416.0					
					-1189.8			+1.6*		213.7

Ez bizigarria

Hormigoizko horma		20.86	37.84	0.27	-61.6	0.4	V	E(81.87)	1.00	41.9
Hormigoizko horma		38.16	37.84	0.27	-112.6	0.4	V	N(0.03)	0.88	15.8
Tabique EI 120		38.42	128.77	0.21	358.2			Desde 'Komunak'		
Tabique EI 120		16.16	107.84	0.21	175.8			Desde 'Zirkulazioa'		
Tabique EI 120		20.89	107.84							
Forjado sanitario		88.32	181.99	0.20	-201.7					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)		50.24	292.65	0.17	-97.9	0.6	H		0.82	180.4
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)		2.64	292.69	0.26	-7.5	0.6	H		0.82	13.9
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		6.38	46.49	0.24	-17.0	0.4	V	-21.47	0.58	2.2
Tabique EI 120		9.60	24.35	0.16	-17.3					
Tabique EI 120		9.91	24.35	0.16	-18.2					
Tabique EI 120		1.16	24.35	0.21	12.6			Desde 'Zirkulazioa'		
Tabique EI 120		20.89	24.35							
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)		5.38	19.14	0.20	-12.1	0.6	H		0.60	16.1
Tabique indoor		121.38	23.42							

Tabique indoor		62.18	23.42	0.22	793.8			Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)		17.23	292.69	0.26	-49.3	0.6	H		1.00	110.2
Muro de sótano		42.84	81.79	0.20	-95.4					
Tabique indoor		45.67	23.42	0.22	331.3			Desde 'Merkatuko postuak'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)		9.63	19.14	0.20	-21.6	0.6	H		0.86	41.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		8.24	46.49	0.24	-22.0	0.4	V	E(81.87)	1.00	15.0
Tabique indoor		130.19	23.42	0.22	-311.8					
Tabique indoor		13.43	23.42	0.22	149.6			Desde 'Zirkulazioa'		
Losa maciza		11.43	293.29							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		31.14	46.49	0.24	-83.2	0.4	V	E(81.87)	1.00	56.6
Losa maciza		24.78	155.04	0.22	281.1			Desde 'Zirkulazioa'		
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		5.76	46.49	0.24	-15.4	0.4	V	SO(-141.13)	0.96	16.4
Losa maciza		0.67	155.37	0.29	11.4			Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'		
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		42.58	46.49	0.24	-113.8	0.4	V	E(81.87)	1.00	77.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		35.17	46.49	0.24	-94.0	0.4	V	NE(44.5)	1.00	32.9
Tabique indoor		8.18	23.42	0.22	93.8			Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'		
Losa maciza		11.43	155.37							
Losa maciza		5.59	155.04	0.22	54.3			Desde 'Komunak'		
Losa maciza		9.66	155.37	0.29	-31.2					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.		50.20	28.66	0.18	-100.7	0.6	H		1.00	225.8
Tabique indoor		11.79	23.42	0.22	112.5			Desde 'Komunak'		
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.		1.92	22.31	0.15	-3.2	0.6	H		1.00	7.2
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		3.35	46.49	0.24	-8.9	0.4	V	NO(-45.5)	1.00	3.4
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		1.59	46.49	0.24	-4.3	0.4	V	NE(44.5)	1.00	1.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros		3.98	46.49	0.24	-10.6	0.4	V	SO(-141.13)	0.98	11.6
					-1511.5			+2374.4*		869.5

Zirkulazioa

Tabique indoor		55.05	23.42	0.22	89.7			Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'		
Tabique indoor		29.70	23.42	0.22	-47.3			Hacia 'Komunak'		
Tabique indoor		64.58	23.42	0.22	21.4			Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'		
Tabique indoor		66.19	23.42							
Muro de sótano		62.19	44.76	0.20	-794.8					
Forjado sanitario		57.00	181.99	0.20	-746.8					
Losa maciza		42.74	19.15							
Tabique indoor		18.46	23.42	0.07	-78.6					

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	4.42	19.14	0.20	-57.1	0.6	H	0.62	13.9	
Tabique indoor	5.54	23.42	0.17	-58.7					
Tabique EI 120	16.16	24.35	0.21	-175.8		Hacia 'Ez bizigarria'			
Losa maciza	24.78	19.15	0.22	-281.1		Hacia 'Ez bizigarria'			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	2.49	19.14	0.20	-32.1	0.6	H	0.60	7.4	
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	11.78	46.49	0.24	-180.6	0.4	V	E(81.87)	0.62	13.3
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	5.11	46.49	0.24	-78.4	0.4	V	NE(44.5)	0.99	4.7
Tabique indoor	9.74	23.42	0.17	-107.1					
Tabique indoor	12.95	61.72	0.22	-20.6		Hacia 'Komunak'			
Tabique EI 120	1.16	107.84	0.21	-12.6		Hacia 'Ez bizigarria'			
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	5.75	46.49	0.24	-88.3	0.4	V	E(81.87)	1.00	10.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	9.87	46.49	0.24	-151.4	0.4	V	NE(44.5)	1.00	9.2
Tabique indoor	35.92	23.42	0.22	-493.5					
Losa maciza	42.74	155.04							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	6.80	46.49	0.24	-104.4	0.4	V	O(-111.53)	1.00	17.2
Losa maciza	7.04	155.37	0.29	15.1		Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'			
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	10.63	46.49	0.24	-163.0	0.4	V	O(-111.53)	1.00	26.9
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.40	46.49	0.24	-52.2	0.4	V	O(-111.53)	1.00	8.6
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	10.59	46.49	0.24	-162.3	0.4	V	NO(-45.74)	1.00	10.7
Losa maciza	17.59	155.37	0.29	8.0		Desde 'Harrera gun e te goiko aretoa'			
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	10.80	46.49	0.24	-165.6	0.4	V	E(81.87)	1.00	19.6
Tabique indoor	13.43	23.42	0.22	-149.6		Hacia 'Ez bizigarria'			
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	7.97	46.49	0.24	-122.3	0.4	V	SO(-141.13)	0.98	23.2
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	9.62	46.49	0.24	-147.5	0.4	V	O(-111.53)	1.00	24.3
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	6.84	46.49	0.24	-105.0	0.4	V	O(-111.53)	1.00	17.3
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	6.06	46.49	0.24	-92.9	0.4	V	NO(-45.03)	1.00	6.0
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	3.02	46.49	0.24	-46.3	0.4	V	O(-111.86)	1.00	7.7
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.	8.66	22.31	0.15	-83.1	0.6	H		1.00	32.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	15.39	46.49	0.24	-236.0	0.4	V	O(-111.41)	1.00	38.9
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.	10.34	28.66	0.18	-118.9	0.6	H		1.00	46.5
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	4.18	46.49	0.24	-64.1	0.4	V	NO(-45.03)	1.00	4.2
	-4531.2	-552.8*						342.6	

Harrera gun e te goiko aretoa

Hormigoizko horma	24.77	37.84	0.27	-430.8	0.4	V	NE(44.5)	1.00	25.5
Hormigoizko horma	10.14	37.84	0.27	-176.4	0.4	V	NO(-45.5)	1.00	11.3
Tabique indoor	62.76	23.42	0.22	-120.8		Hacia 'Komunak'			
Tabique indoor	64.58	23.42	0.22	-21.4		Hacia 'Zirkulazioa'			
Muro de sótano	9.41	44.76	0.20	-123.5					
Forjado sanitario	105.58	181.99	0.20	-1420.6					
Losa maciza	46.38	293.29							
Losa maciza	17.59	293.29	0.29	-8.0		Hacia 'Zirkulazioa'			
Tabique indoor	47.58	23.42	0.22	-671.4					
Losa maciza	11.47	155.37	0.29	19.4		Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'			
Losa maciza	16.05	155.04	0.22	-31.9		Hacia 'Komunak'			
Losa maciza	46.38	155.37							
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	4.08	46.49	0.24	-64.2	0.4	V	NE(44.5)	1.00	3.8
Tabique indoor	8.18	23.42	0.22	-93.8		Hacia 'Ez bizigarria'			
Tabique indoor	5.04	23.42							
Losa maciza	19.44	155.37	0.29	-369.9					
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.	20.24	22.31	0.15	-199.3	0.6	H		1.00	75.9
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros	7.53	46.49	0.24	-118.5	0.4	V	NO(-45.33)	1.00	7.5
	-3574.6	-256.6*						124.0	

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 (-18.8 kWh/(m²·año)) supone el **32.4%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-57.9 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m²)	U ₀ (W/(m²·K))	F _F (%)	U _t (W/(m²·K))	ΣQ _{tr} (kWh/año)	g _{gl}	α (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ΣQ _{sol} (kWh/año)	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templite Azur.lite color azul	10.08	1.10	0.24	2.20	-961.5	0.31	0.4	V	E(81.88)	0.91	1.00	1619.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templite Azur.lite color azul	6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	N(9.2)	1.00	0.99	581.1

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	68.53	0.87	1.00	857.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	68.53	0.87	1.00	857.0
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	68.53	0.87	1.00	856.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	68.53	0.87	1.00	855.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	68.53	0.87	0.97	836.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	68.53	0.87	0.93	801.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		4.81	1.10	0.25	2.20	-463.8	0.31	0.4	V	158.53	0.81	0.91	932.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-623.0	0.31	0.4	V	158.53	0.81	0.86	1182.5
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		3.40	1.10	0.33	2.20	-347.4	0.31	0.4	V	158.53	0.72	0.77	457.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		10.08	1.10	0.24	2.20	-961.5	0.31	0.4	V	E(81.87)	0.91	1.00	1618.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		3.40	1.10	0.33	2.20	-347.4	0.31	0.4	V	E(81.87)	0.81	1.00	437.8
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.82	1.00	0.76		-82.1							Hacia 'Ez bizigarria'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		7.36	1.00	0.76		-42.4							Hacia 'Zirkulazioa'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		28.80	1.10	0.34	2.20	-1088.7							Hacia 'Merkatuko postuak'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		12.00	1.10	0.34	2.20	-134.1							Hacia 'Zirkulazioa'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		-83.0							Hacia 'Ez bizigarria'
-8065.8 -1430.3*													11894.1

Komunak

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		10.71	1.10	0.25	2.20	-811.7	0.31	0.4	V	E(81.87)	0.87	1.00	1619.0
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76									10.4 Desde 'Zirkulazioa'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		4.42	1.10	0.25	2.20	-334.9	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	1.00	521.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-489.8	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	0.99	760.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		3.51	1.10	0.25	2.20	-266.1	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	0.99	412.5
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76									10.4 Desde 'Zirkulazioa'

Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.83	1.00	0.76		10.3							Desde 'Zirkulazioa'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		12.5							Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		12.5							Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'
-1902.6 +56.0*													3312.9

Merkatuko postuak

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		7.20	1.10	0.34	2.20	272.2							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		7.20	1.10	0.34	2.20	272.2							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		14.40	1.10	0.34	2.20	544.4							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'
0 +1088.7*													




















Ez bizigarria

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		5.04	1.10	0.24	2.20	-73.5	0.38	0.4	V	E(81.87)	0.91	1.00	1037.3	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-95.3	0.38	0.4	V	E(81.87)	0.87	1.00	1251.4	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		1.11	1.10	0.25	2.20	-16.4	0.38	0.4	V	E(81.87)	0.65	1.00	161.5	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00	1.00	2.18		-46.7		0.6	V		-21.47	0.00	0.75	19.5
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00	1.00	2.18		225.9							Desde 'Zirkulazioa'	
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		83.0							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'	
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.82	1.00	0.76		82.1							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'	
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00	1.00	2.18		232.6							Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'	
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		74.6							Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'	
-231.9 +698.2*													2469.7	



Zirkulazioa












Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		10.6							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		-10.4							Hacia 'Komunak'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		2.2							Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		10.6							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76		-10.4							Hacia 'Komunak'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		3.68	1.00	0.76		21.2							Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00	1.00	2.18		-225.9							Hacia 'Ez bizigarria'
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templà.lite Azur.lite color azul		5.04	1.10	0.24	2.20	-428.8	0.31	0.4	V	E(81.87)	0.91	0.64	520.7



Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		5.04	1.10	0.24	2.20	-428.8	0.31	0.4	V	E(81.87)	0.91	0.76	615.2
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		3.40	1.10	0.33	2.20	-309.8	0.31	0.4	V	E(81.87)	0.81	0.82	358.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		3.40	1.10	0.33	2.20	-309.8	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	0.99	362.1
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		1.06	1.10	0.25	2.20	-90.8	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	0.99	123.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		12.00	1.10	0.34	2.20	134.1	Desde 'Erabilera anitzeko espazioa'						
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	2.2	Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.83	1.00	0.76	-10.3	Hacia 'Komunak'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	2.2	Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'							
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		1.98	1.10	0.13	2.20	-153.4	0.31	0.4	V	O(-111.53)	0.72	1.00	358.9
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		1.23	1.10	0.13	2.20	-95.9	0.31	0.4	V	O(-111.53)	0.72	1.00	224.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		3.17	1.10	0.13	2.20	-246.2	0.31	0.4	V	O(-111.53)	0.81	1.00	646.8
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.60	1.00	2.18	-490.6	0.6	V	E(81.87)	0.00	1.00	107.5		
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.60	1.00	2.18	-490.6	0.6	SO(-141.13)	0.00	0.98	160.8			
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		3.60	1.00	2.18	-490.6	0.6	SO(-141.13)	0.00	0.98	161.1			
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		1.23	1.10	0.13	2.20	-95.6	0.31	0.4	V	O(-111.53)	0.72	1.00	223.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		11.23	1.10	0.13	2.20	-872.0	0.31	0.4	V	O(-111.53)	0.81	1.00	2289.7
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		3.17	1.10	0.13	2.20	-245.9	0.31	0.4	V	O(-111.53)	0.81	1.00	645.6
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		2.20	1.10	0.20	2.20	-180.9	0.31	0.4	V	O(-111.86)	0.72	1.00	374.0
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		3.68	1.00	0.76	4.3	Desde 'Harrera gune ete goiko aretoa'							
-4929.7 -69.6*													7172.8

Harrera gune ete goiko aretoa

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		16.50	1.10	0.24	2.20	-1445.0	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	1.00	1969.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		5.04	1.10	0.24	2.20	-439.4	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	1.00	605.3
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		6.46	1.10	0.25	2.20	-569.4	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	1.00	762.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		5.04	1.10	0.24	2.20	-439.4	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	1.00	603.9

Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		1.36	1.10	0.25	2.20	-119.8	0.31	0.4	V	NE(44.5)	1.00	1.00	160.4
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		6.33	1.10	0.25	2.20	-557.4	0.31	0.4	V	NO(-45.5)	1.00	0.99	768.8
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul		11.50	1.10	0.24	2.20	-1008.8	0.31	0.4	V	NO(-45.5)	1.00	1.00	1415.9
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	-2.2	Hacia 'Zirkulazioa'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		3.68	1.00	0.76	-4.3	Hacia 'Zirkulazioa'							
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado		2.00	1.00	2.18	-232.6	Hacia 'Ez bizigarria'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	-2.2	Hacia 'Zirkulazioa'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	-12.5	Hacia 'Komunak'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	-2.2	Hacia 'Zirkulazioa'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	-74.6	Hacia 'Ez bizigarria'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado		1.84	1.00	0.76	-12.5	Hacia 'Komunak'							
-4579.1 -343.0*													6286.9

donde:

S: Superficie del elemento.

U_g: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

Fr: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U_t: 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.

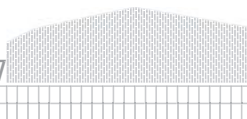
Q_{sol}: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.







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 (-7.1 kWh/(m²·año)) supone el **12.2%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-57.9 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 (-39.1 kWh/(m²·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **18.1%**.

	Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ _t (kWh/año)
Erabilera anitzeko espazioa				
Fronte de forjado		47.40	0.819	-2806.4
Fronte de forjado		30.24	0.886	-1936.4
-4742.7				



Komunak				
Frente de forjado		7.46	0.884	-371.0
				-371.0
Merkatuko postuak				
Frente de forjado		8.46	0.818	-308.8
				-308.8
Zirkulazioa				
Frente de forjado		13.23	0.819	-692.3
Frente de forjado		7.09	0.101	-45.5
				-737.8
Harrera gun e te goiko aretoa				
Frente de forjado		18.54	0.886	-1077.6
Frente de forjado		2.00	0.819	-107.6
				-1185.2

donde:

L : Longitud del puente térmico lineal.

ψ : Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

n : Número de puentes térmicos puntuales.

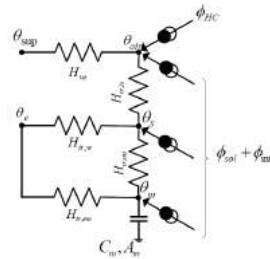
X : Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q_{ψ} : 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.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA C1	<input type="checkbox"/> Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de alta carga interna
--------------------------	-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Hormigoizko horma - AQUAPANEL	40.15	0.27	10.66	$\Sigma A = 264.39 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 52.98 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique EI 120 (b = 0.60)	38.38	0.13	4.84	
	Hormigoizko horma - AQUAPANEL	5.50	0.26	1.45	
	Tabique indoor (b = 0.60)	40.76	0.13	5.29	
	Tabique indoor (b = 0.77)	6.17	0.17	1.03	
	Tabique EI 120 (b = 0.77)	6.35	0.16	1.03	
	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - Knauf 48	71.52	0.24	17.23	
	Tabique indoor	51.93	0.22	11.22	
Tabique indoor (b = 0.30)	3.63	0.06	0.24		
E	Hormigoizko horma - AQUAPANEL	54.62	0.27	14.50	$\Sigma A = 165.26 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 33.21 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique indoor (b = 0.31)	18.80	0.07	1.26	
	Tabique indoor (b = 0.77)	10.76	0.17	1.79	
	Tabique indoor (b = 0.80)	11.05	0.17	1.91	
	Hormigoizko horma - AQUAPANEL	5.12	0.26	1.35	
	Tabique EI 120 (b = 0.60)	10.02	0.13	1.27	
	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - Knauf 48	28.33	0.24	6.82	
	Tabique indoor (b = 0.60)	10.30	0.13	1.34	
Tabique indoor	12.65	0.22	2.73		
Tabique indoor (b = 0.30)	3.62	0.06	0.23		
O	Tabique indoor (b = 0.31)	17.35	0.07	1.16	$\Sigma A = 17.35 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 1.16 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.07 \text{ W/m}^2\text{K}$
SE	Hormigoizko horma - AQUAPANEL	11.84	0.27	3.14	$\Sigma A = 63.02 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 10.78 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique indoor (b = 0.60)	17.50	0.13	2.27	
	Tabique indoor (b = 0.31)	3.94	0.07	0.26	
	Tabique indoor (b = 0.80)	9.84	0.17	1.70	
	Tabique EI 120 (b = 0.77)	1.89	0.16	0.31	
	Tabique indoor (b = 0.90)	9.73	0.19	1.89	
	Tabique indoor (b = 0.79)	4.01	0.17	0.69	
	Tabique indoor (b = 0.30)	2.53	0.06	0.16	
Tabique indoor (b = 0.94)	1.73	0.20	0.35		
SO	Tabique indoor (b = 0.60)	46.59	0.13	6.04	$\Sigma A = 138.92 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 26.75 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.19 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique indoor	22.78	0.22	4.92	
	Fachada ventilada con placas compactas de minerales polímeros - Knauf 48	64.08	0.24	15.44	
Tabique indoor (b = 0.30)	5.47	0.06	0.35		
C-TER	Muro de sótano	350.11	0.20	69.57	$\Sigma A = 350.11 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 69.57 \text{ W/K}$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Suelos (U_{Sm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado sanitario (B' = 12.6 m)	859.18	0.21	176.63	$\Sigma A = 884.04 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 183.97 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.21 \text{ W/m}^2\text{K}$
Losa maciza	24.86	0.30	7.34	

Cubiertas y lucernarios (U_{Cm}, F_{Lm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	471.42	0.26	123.60	$\Sigma A = 596.59 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 147.39 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Losa maciza (b = 0.79)	0.67	0.23	0.16	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	49.46	0.20	10.11	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Losa maciza (b = 0.99)	2.33	0.22	0.52	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Losa maciza (b = 0.94)	28.04	0.21	5.90	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera oculta - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.	34.33	0.15	5.23	
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.	10.34	0.18	1.88	

Huecos (U_{Hm}, F_{Hm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	48.93	1.38	67.52	$\Sigma A = 77.53 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 106.75 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot 1.38$ $U / \Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	25.20	1.36	34.27	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	3.40	1.46	4.96	

Tipos	A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	30.24	1.36	0.27	41.13	8.16	$\Sigma A = 86.50 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 119.32 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 22.52 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot 1.38$ $U / \Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot$ $F / \Sigma A = 0.26$
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	49.46	1.38	0.26	68.26	12.86	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	6.80	1.46	0.22	9.93	1.50	
SE Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	11.27	1.38	0.24	15.55	2.70	$\Sigma A = 14.67 \text{ m}^2$

SO	Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	4.44	1.24	0.24	5.50	1.06	$\Sigma A = 24.19 \text{ m}^2$
	Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	17.56	1.24	0.27	21.77	4.74	$\Sigma A \cdot U = 30.15 \text{ W/K}$
	Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 8/14/6 Templa.lite Azur.lite color azul	2.20	1.31	0.23	2.88	0.51	$\Sigma A \cdot F = 6.31 \text{ m}^2$
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot 1.25$
							$U / \Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot$
							$F / \Sigma A = 0.26$

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx}}(\text{proyecto})^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	$0.27 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	$0.39 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	$0.30 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Suelos	$0.30 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Cubiertas	$0.26 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	$1.46 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Medianerías	$\leq 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$	

Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	$\leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
----------------------------------------------------------------	-----------------------------------

Muros de fachada		Huecos			
$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	$0.20 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1.38 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 3.30 \text{ W/m}^2\text{K}$			
E	$0.20 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1.38 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 3.30 \text{ W/m}^2\text{K}$		$0.26 \leq$	0.56
O	$0.07 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		\leq	
S	$\leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		\leq	
SE	$0.17 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1.40 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		\leq	
SO	$0.19 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$1.25 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		\leq	





Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
$0.20 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$		$0.21 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$		$0.25 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$		\leq	0.37



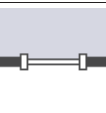
(1) $U_{\text{máx}}(\text{proyecto})$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

- (2) $U_{\text{máx}}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
 (3) En edificios de viviendas, $U_{\text{máx}}(\text{proyecto})$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
 (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
 (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.

Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficiales			C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	$P_n \leq P_{sat,n}$		Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
Hormigoizko horma - AQUAPANEL	f_{Rsi}	0.93	P_n	873.97	1104.83	1115.33	1136.31	1144.71	1159.40	1285.32	
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$	1160.05	1199.85	1243.29	1418.97	1468.35	2246.04	2282.10	
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$								
Hormigoizko horma - AQUAPANEL	f_{Rsi}	0.93	P_n	832.00	832.03	832.03	832.03	832.03	832.04	832.05	1285.32
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$	1159.96	1199.60	1242.85	1417.72	1466.86	2240.10	2275.93	2282.32
Falso techo registrable de placas de escayola, con periferia oculta - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas. (Losa maciza)	f_{Rsi}	0.95	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$								
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polimeros - Knauf 48	f_{Rsi}	0.94	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$								
Fachada ventilada con placas compactas de minerales polimeros - Knauf 48	f_{Rsi}	0.94	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$								
Falso techo registrable de placas de escayola, con periferia oculta - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.	f_{Rsi}	0.96	P_n	1191.40	1205.78	1274.06	1277.66	1285.32			
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$	2038.07	2064.23	2104.03	2297.17	2312.62			
Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo. Impermeabilización con láminas asfálticas.	f_{Rsi}	0.95	P_n	1267.89	1285.32						
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$	2273.40	2307.88						
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	f_{Rsi}	0.00	P_n								
	f_{Rmin}	0.47	$P_{sat,n}$								

Encuentro de fachada con suelo	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	7.09	0.10
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	71.09	0.82
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	7.46	0.88
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	48.78	0.89

Encuentro de fachada con carpintería	Longitud (m)	Ψ (W/(m·K))
 Alféizar	70.35	0.00
 Dintel/Capialzado	70.35	0.00
 Jambas	255.60	0.00

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	MUSIKA PLAZA herriko kultur zentroa		
Dirección	Kantoipe kalea 5		
Municipio	Ondarroa	Código Postal	48700
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	073 002 24 001 001 U01UN		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="radio"/> Edificio de nueva construcción <input 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	Iñaki Goikoetxea Burgoa	NIF(NIE)	11111111A
Razón social	MAL	NIF	111111111
Domicilio	Artabide		
Municipio	Ondarroa	Código Postal	48700
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	igoikoetxea015@ikasle.ehu.eus	Teléfono	866866666
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: 27/03/2019

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.

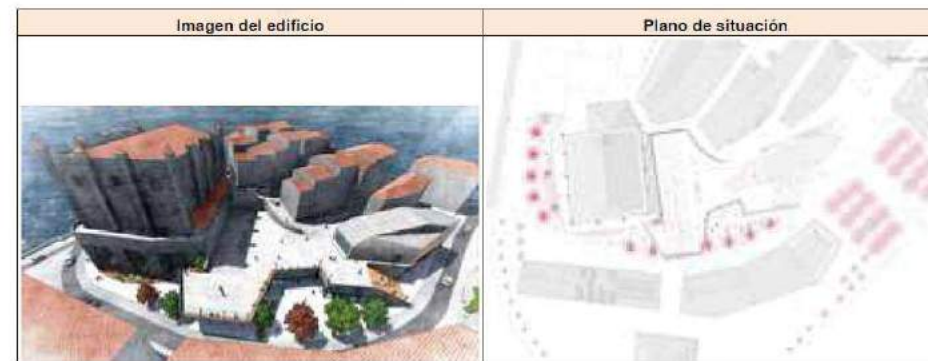
Registro del Órgano Territorial Competente:

**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]	1350.0
---------------------------	--------



2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Cubierta con terreno	Cubierta	672.0	0.22	Conocidas
Cubierta con aire	Cubierta	385.0	0.15	Conocidas
Muro con terreno	Fachada	383.0	0.42	Estimadas
Muro de fachada noreste	Fachada	60.0	0.19	Conocidas
Muro de fachada suroeste	Fachada	32.0	0.19	Conocidas
Muro de fachada sureste	Fachada	237.5	0.19	Conocidas
Muro de fachada noroeste	Fachada	175.0	0.19	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	1150.0	0.26	Estimadas
Muro cortina	Fachada	400.0	1.00	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco suroeste	Hueco	28	0.96	0.29	Conocido	Conocido
Hueco noroeste	Hueco	65	0.96	0.58	Conocido	Conocido
Hueco noreste	Hueco	40	0.96	0.29	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UTA aire aire	Bomba de Calor		164.5	Electricidad	Estimado
UTA aire aire 2	Bomba de Calor		164.5	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UTA aire aire	Bomba de Calor		211.1	Electricidad	Estimado
UTA aire aire 2	Bomba de Calor		211.1	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	50.0
------------------------------------------	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UTA aire aire	Bomba de Calor		275.2	Electricidad	Estimado
UTA aire aire 2	Bomba de Calor		275.2	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

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

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	1350.0	Intensidad Media - 16h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Geotermia	50.0	50.0	100.0	-
TOTAL	50.0	50.0	100.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Media - 16h
----------------	----	-----	------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	A
	6.33		0.00	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	-
0.05		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.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	6.38	8610.94
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	A
	37.34		0.00	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	-
0.31		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/m ² año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² año]
62.9	0.7

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

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

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

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

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

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

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

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

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

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

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

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

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.08$

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño no calefactado	26	15	45
Despacho	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Supermercados	20	20	50
Vestíbulo de entrada	24	21	50

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

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA min. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
			Almacén / Archivo	
Baño no calefactado	2.7	54.0	Baño no calefactado	
			Cuarto de limpieza	
Despacho			IDA 2	No
			Distribuidor	
			Escaleras	
			Hueco de ascensor	
			Sala de máquinas	
Salón de actos			IDA 3 NO FUMADOR	No
Supermercados			IDA 3 NO FUMADOR	No
Vestíbulo de entrada			IDA 2	No
			Zona de circulación	

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

1.1.2.4.- Aire de extracción

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

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

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

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

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

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

Referencia	Categoría
Baño no calefactado	AE 1
Despacho	AE 1
Salón de actos	AE 1
Supermercados	AE 1
Vestíbulo de entrada	AE 1

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

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

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

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

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

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

1.2.1.1.- Generalidades

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

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Refrigeración

Conjunto: Musika Plaza													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m ³ /h)	Sensibil e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ERABILERA ANITZEKO ESPAZIOA	Planta baja	1931.59	42531.68	57861.68	45797.1 7	61127.1 7	14702.5 1	6174.7 6	55663.97	228.78	51971.9 3	116791.14	116791.1 4
HARRERA GUNEA	Planta baja	2216.75	2300.30	2924.30	4652.56	5276.56	527.89	154.22	1844.74	67.45	4806.79	7110.92	7121.30
MODULOEN APARKALEKUA	Planta baja	73.22	7908.62	10758.62	8221.30	11071.3 0	2734.87	1148.5 9	10354.27	225.63	9369.89	21425.57	21425.57
GOIKO ARETOA	Planta 1	-3.61	6478.22	8818.22	6668.85	9008.85	2230.57	936.80	8444.99	225.35	7605.65	17453.84	17453.84
GOIKO SOLAIRUA	Planta 2	-9.73	1053.22	1443.22	1074.79	1464.79	345.75	145.21	1309.00	231.05	1220.00	2773.79	2773.79
Total							20541.6	Carga total simultánea				165555.3	

Calefacción

Conjunto: Musika Plaza							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ERABILERA ANITZEKO ESPAZIOA	Planta baja	7064.26	14702.51	82237.83	174.93	89302.09	89302.09
HARRERA GUNEA	Planta baja	2142.81	527.89	2952.75	48.26	5095.56	5095.56
MODULOEN APARKALEKUA	Planta baja	1101.41	2734.87	15297.38	172.69	16398.79	16398.79
GOIKO ARETOA	Planta 1	253.80	2230.57	12476.61	164.37	12730.41	12730.41
GOIKO SOLAIRUA	Planta 2	169.12	345.75	1933.91	175.18	2103.03	2103.03
KONTROL GELA	Planta 2	139.87	41.17	230.30	44.95	370.17	370.17
Total			20582.8	Carga total simultánea		126000.0	

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

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Musika Plaza	129.42	139.02	148.15	154.37	169.53	167.89	193.54	193.09	177.92	163.61	138.13	127.87

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Musika Plaza	146.54	146.54	146.54

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Planta baja - Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Planta 2 - Planta 2)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 3 (Exterior - Planta 3)	Ventilación y extracción	SFP1	SFP2

Equipos	Referencia

Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), 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 IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 2,2 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 1,5 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 3	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

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

1.2.2.3.- Redes de tuberías

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

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

1.2.3.1.- Generalidades

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

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

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

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
Musika Plaza	THM-C1

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

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

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes

IDA-C6|Control directo|El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

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

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

1.2.4.1.- Recuperación del aire exterior

El caudal de aire extraído es superior a 0.5 m³/s y por tanto se debe recuperar la energía del aire expulsado.

El sistema de recuperación de calor cumple con lo establecido en la tabla 2.4.5.1, que describe la eficiencia mínima y la pérdida de presión máxima del recuperador en función del caudal de aire exterior y del número de horas anuales de funcionamiento.

TABLA 2.4.5.1 EFICIENCIA DE LA RECUPERACIÓN

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12,0		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

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

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	ΔP (mm.c.a.)
Tipo 1	3000	28100.0	509.0
Tipo 2	3000	28100.0	509.0

Abreviaturas utilizadas

Tipo	Tipo de recuperador	ΔP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m ³ /h)		

Recuperador|Referencia

Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), 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 IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 2,2 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 1,5 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

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

1.2.4.2.- 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.

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

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

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

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

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se 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.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

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

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), 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 IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 2,2 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 1,5 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

Tipo 3	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m ³ /h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

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

1.3.1.2.- Salas de máquinas

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

1.3.1.3.- Chimeneas

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

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

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

1.3.2.1.- Alimentación

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

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

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

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

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

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

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

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

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

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

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

1.3.2.5.- Conductos de aire

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

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

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

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

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

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

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

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)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.08$

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño no calefactado	26	15	45
Despacho	24	21	50
Salón de actos	24	21	50
Supermercados	20	20	50
Vestíbulo de entrada	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 (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)	IDA / IDA mín. (m ³ /h)	Fumador (m ³ /(h·m ²))
			Almacén / Archivo	
Baño no calefactado	2.7	54.0	Baño no calefactado	
			Cuarto de limpieza	
Despacho			IDA 2	No
			Distribuidor	
			Escaleras	
			Hueco de ascensor	
			Sala de máquinas	

Salón de actos	IDA 3 NO FUMADOR	No
Supermercados	IDA 3 NO FUMADOR	No
Vestíbulo de entrada	IDA 2	No
	Zona de circulación	

2.3.- Filtración de aire exterior

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

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

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

2.4.- Aire de extracción

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

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

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

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

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

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

Referencia	Categoría
Baño no calefactado	AE 1
Despacho	AE 1
Salón de actos	AE 1
Supermercados	AE 1
Vestíbulo de entrada	AE 1

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3

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

4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4

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

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

1.1.- Generalidades

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

1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Refrigeración

Conjunto: Musika Plaza													
Recinto	Planta	Subtotales		Carga interna			Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura I (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ERABILERA ANITZEKO ESPAZIOA	Planta baja	1931.59	42531.68	57861.68	45797.17	61127.17	14702.51	6174.76	55663.97	228.78	51971.93	116791.14	116791.14
HARRERA GUNEA	Planta baja	2216.75	2300.30	2924.30	4652.56	5276.56	527.89	154.22	1844.74	67.45	4806.79	7110.92	7121.30
MODULOEN APARKALEKUA	Planta baja	73.22	7908.62	10758.62	8221.30	11071.30	2734.87	1148.59	10354.27	225.63	9369.89	21425.57	21425.57
GOIKO ARETOA	Planta 1	-3.61	6478.22	8818.22	6668.85	9008.85	2230.57	936.80	8444.99	225.35	7605.65	17453.84	17453.84
GOIKO SOLAIRUA	Planta 2	-9.73	1053.22	1443.22	1074.79	1464.79	345.75	145.21	1309.00	231.05	1220.00	2773.79	2773.79
Total							20541.6		Carga total simultánea			165555.3	

Calefacción

Conjunto: Musika Plaza							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ERABILERA ANITZEKO ESPAZIOA	Planta baja	7064.26	14702.51	82237.83	174.93	89302.09	89302.09
HARRERA GUNEA	Planta baja	2142.81	527.89	2952.75	48.26	5095.56	5095.56
MODULOEN APARKALEKUA	Planta baja	1101.41	2734.87	15297.38	172.69	16398.79	16398.79
GOIKO ARETOA	Planta 1	253.80	2230.57	12476.61	164.37	12730.41	12730.41
GOIKO SOLAIRUA	Planta 2	169.12	345.75	1933.91	175.18	2103.03	2103.03
KONTROL GELA	Planta 2	139.87	41.17	230.30	44.95	370.17	370.17
Total			20582.8	Carga total simultánea		126000.0	

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
Musika Plaza	129.42	139.02	148.15	154.37	169.53	167.89	193.54	193.09	177.92	163.61	138.13	127.87

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Musika Plaza	146.54	146.54	146.54

2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Planta baja - Planta 0)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 2 (Planta 2 - Planta 2)	Climatización	SFP3	SFP4
Tipo 3 (Exterior - Planta 3)	Ventilación y extracción	SFP1	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), 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 IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 2,2 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 1,5 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 3	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA

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
Musika Plaza	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

El caudal de aire extraído es superior a 0.5 m³/s y por tanto se debe recuperar la energía del aire expulsado.

El sistema de recuperación de calor cumple con lo establecido en la tabla 2.4.5.1, que describe la eficiencia mínima y la pérdida de presión máxima del recuperador en función del caudal de aire exterior y del número de horas anuales de funcionamiento.

TABLA 2.4.5.1 EFICIENCIA DE LA RECUPERACIÓN

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12,0		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

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

Tipo	N	Caudal (m ³ /h)	ΔP (mm.c.a.)
Tipo 1	3000	28100.0	509.0
Tipo 2	3000	28100.0	509.0

Abreviaturas utilizadas

Tipo	Tipo de recuperador	ΔP	Presión disponible en el recuperador (mm.c.a.)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación	E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m ³ /h)		

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), 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 IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 2,2 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima

Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 1,5 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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), de 2400x1400x1675 mm, potencia frigorífica total nominal 41,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 30,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 44,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,8, COP (coeficiente energético nominal) 3,4, potencia sonora 89 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), 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 IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con motor eléctrico de 2,2 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 2	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), de 2400x1400x1497 mm, potencia frigorífica total nominal 21,9 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 15,9 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 22,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 2,9, COP (coeficiente energético nominal) 3,5, potencia sonora 75 dBA, montaje (toma de aire exterior con compuerta sin motorizar), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 1 ventilador helicoidal electrónico con motor estanco clase F y protección IP54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 1,5 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 1 compresor hermético de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima
Tipo 3	Ventilador centrífugo de perfil bajo, con motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP55 y caja de bornes ignífuga, de 1130 r.p.m., potencia absorbida 520 W, caudal máximo de 1670 m³/h, dimensiones 520x270 mm y 535 mm de largo y nivel de presión sonora de 65 dBA

1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Ondarroa

Latitud (grados): 43.32 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 8 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 26.09 °C

Temperatura húmeda verano: 21.20 °C

Oscilación media diaria: 10.7 °C

Oscilación media anual: 30.5 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 1.20 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 6.40 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Musika Plaza	136.9	165555.3

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (kcal/(h·m ²))	Potencia total (kcal/h)
Musika Plaza	104.1	126000.0

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

Refrigeración

Conjunto: Musika Plaza													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructura I (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m ³ /h)	Sensible e (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ERABILERA ANITZEKO ESPAZIOA	Planta baja	1931.59	42531.68	57861.68	45797.17	61127.17	14702.51	6174.76	55663.97	228.78	51971.93	116791.14	116791.14
HARRERA GUNEA	Planta baja	2216.75	2300.30	2924.30	4652.56	5276.56	527.89	154.22	1844.74	67.45	4806.79	7110.92	7121.30
MODULOEN APARKALEKUA	Planta baja	73.22	7908.62	10758.62	8221.30	11071.30	2734.87	1148.59	10354.27	225.63	9369.89	21425.57	21425.57
GOIKO ARETOA	Planta 1	-3.61	6478.22	8818.22	6668.85	9008.85	2230.57	936.80	8444.99	225.35	7605.65	17453.84	17453.84
GOIKO SOLAIRUA	Planta 2	-9.73	1053.22	1443.22	1074.79	1464.79	345.75	145.21	1309.00	231.05	1220.00	2773.79	2773.79
Total							20541.6		Carga total simultánea			165555.3	

Calefacción

Conjunto: Musika Plaza							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
ERABILERA ANITZEKO ESPAZIOA	Planta baja	7064.26	14702.51	82237.83	174.93	89302.09	89302.09
HARRERA GUNEA	Planta baja	2142.81	527.89	2952.75	48.26	5095.56	5095.56
MODULOEN APARKALEKUA	Planta baja	1101.41	2734.87	15297.38	172.69	16398.79	16398.79
GOIKO ARETOA	Planta 1	253.80	2230.57	12476.61	164.37	12730.41	12730.41
GOIKO SOLAIRUA	Planta 2	169.12	345.75	1933.91	175.18	2103.03	2103.03
KONTROL GELA	Planta 2	139.87	41.17	230.30	44.95	370.17	370.17
Total			20582.8	Carga total simultánea		126000.0	

1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

		Conductos							
Tramo		Q	w x h	V	φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m³/h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)	(mm.c.a.)
A88-Planta baja	N28-Planta baja	28100.0	1200x500	14.5	827.3	8.84		33.91	
N5-Planta baja	N22-Planta baja	11732.2	500x500	13.9	546.6	2.48	2.51	67.04	26.26
N5-Planta baja	N22-Planta baja	10244.2	500x500	12.1	546.6	1.62		64.92	
N5-Planta baja	N6-Planta baja	7439.9	300x500	14.9	420.0	7.36	2.51	72.64	20.65
N5-Planta baja	N6-Planta baja	5951.9	400x300	14.8	377.7	2.22	2.51	77.93	15.37
N5-Planta baja	N6-Planta baja	4464.0	300x300	14.7	327.9	2.51	2.51	83.57	9.73
N5-Planta baja	N6-Planta baja	2976.0	250x250	14.1	273.3	2.82	2.51	89.36	3.93
N5-Planta baja	N6-Planta baja	1488.0	200x200	11.0	218.6	2.74	2.51	93.29	
N5-Planta baja	N6-Planta baja		200x200		218.6	1.26		90.78	
N9-Planta baja	N7-Planta baja	3433.8	200x500	10.7	337.0	1.29	1.01	25.00	0.62
N9-Planta baja	N7-Planta baja	2575.3	200x500	8.0	337.0	1.49	1.01	25.30	0.33
N9-Planta baja	N7-Planta baja	1716.9	200x500	5.3	337.0	2.93	1.01	25.57	0.05
N9-Planta baja	N7-Planta baja	858.4	200x500	2.7	337.0	1.99	1.01	25.63	
N9-Planta baja	N7-Planta baja		200x500		337.0	0.94		24.62	
N11-Planta baja	N12-Planta baja	7142.3	500x500	8.5	546.6	6.09		5.71	
N11-Planta baja	N10-Planta baja	7142.3	500x500	8.5	546.6	1.56	1.24	7.39	18.23
N11-Planta baja	N10-Planta baja	5951.9	500x500	7.0	546.6	1.56	1.24	7.53	18.10
N11-Planta baja	N10-Planta baja	4761.6	500x500	5.6	546.6	2.73	1.24	8.06	17.56
N11-Planta baja	N10-Planta baja	3571.2	500x500	4.2	546.6	2.94	1.24	8.16	17.46
N11-Planta baja	N10-Planta baja	2380.8	500x500	2.8	546.6	2.93	1.24	8.21	17.41
N11-Planta baja	N10-Planta baja	1190.4	500x500	1.4	546.6	3.17	1.24	8.23	17.40
N11-Planta baja	N10-Planta baja		500x500		546.6	1.37		6.99	
N12-Planta baja	N8-Planta baja	20957.7	900x500	14.1	725.6	3.61	1.24	10.39	15.24
N12-Planta baja	N8-Planta baja	19767.3	900x500	13.3	725.6	2.11	1.24	10.82	14.81
N12-Planta baja	N8-Planta baja	18576.9	800x500	13.9	686.7	2.20	1.24	11.34	14.28
N12-Planta baja	N8-Planta baja	17386.5	800x500	13.0	686.7	0.04		10.11	
N16-Planta baja	N20-Planta baja	9605.1	400x500	14.3	488.1	2.18	3.62	34.07	24.97
N16-Planta baja	N20-Planta baja	8537.9	400x500	12.7	488.1	2.18	3.62	34.73	24.32
N16-Planta baja	N20-Planta baja	7470.7	400x400	13.8	437.3	2.72	3.62	39.40	19.64
N16-Planta baja	N20-Planta baja	6403.4	400x400	11.8	437.3	2.15	3.62	40.05	19.00
N16-Planta baja	N20-Planta baja	5336.2	400x400	9.9	437.3	2.65	3.62	41.78	17.26
N16-Planta baja	N20-Planta baja	4268.9	300x300	14.0	327.9	1.82	3.62	46.54	12.50
N16-Planta baja	N20-Planta baja	3201.7	300x250	12.7	299.1	1.60	3.62	50.41	8.64
N16-Planta baja	N20-Planta baja	2134.5	250x200	12.7	244.1	0.71		50.29	
N16-Planta baja	N4-Planta 1	9605.1	700x700	5.8	765.2	4.50		27.31	
N15-Planta baja	N3-Planta 1	9605.1	700x700	5.8	765.2	4.50		14.11	
N20-Planta baja	N21-Planta baja	2134.5	250x200	12.7	244.1	2.24	3.62	57.14	1.90
N20-Planta baja	N21-Planta baja	1067.2	200x200	7.9	218.6	2.24	3.62	59.04	
N20-Planta baja	N21-Planta baja		200x200		218.6	1.66		55.42	
N22-Planta baja	N3-Planta baja	10244.2	500x500	12.1	546.6	1.50	2.51	67.79	25.50
N22-Planta baja	N3-Planta baja	8756.2	400x500	13.0	488.1	3.51	2.51	72.06	21.23
N22-Planta baja	N3-Planta baja	7268.2	300x500	14.6	420.0	1.05		74.02	
N24-Planta baja	N26-Planta baja	7268.2	300x500	14.6	420.0	1.30	2.51	77.30	16.00
N24-Planta baja	N26-Planta baja	5780.2	300x500	11.6	420.0	0.27		74.87	
N26-Planta baja	N4-Planta baja	5780.2	300x500	11.6	420.0	2.94	2.51	78.27	15.03
N26-Planta baja	N4-Planta baja	4292.2	200x500	13.4	337.0	3.37	3.70	86.30	6.99

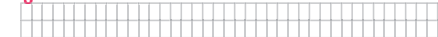
N26-Planta baja	N4-Planta baja	1430.7	200x500	4.5	337.0	2.57	3.70	87.09	6.20
N26-Planta baja	N4-Planta baja		200x500		337.0	1.59		83.39	
N28-Planta baja	N5-Planta baja	28100.0	1200x500	14.5	827.3	9.42	2.51	47.96	45.33
N28-Planta baja	N5-Planta baja	25124.0	1100x500	14.0	795.5	2.20	2.51	52.11	41.19
N28-Planta baja	N5-Planta baja	22148.1	900x500	14.9	725.6	2.96	2.51	57.00	36.29
N28-Planta baja	N5-Planta baja	19172.1	800x500	14.4	686.7	1.52		58.76	
N2-Planta baja	A88-Planta baja	28100.0	1200x500	14.5	827.3	2.51		4.47	
N2-Planta baja	N12-Planta baja	28100.0	1200x500	14.5	827.3	2.47		4.98	
N29-Planta baja	N8-Planta baja	16196.1	700x500	13.8	644.5	0.72		11.15	
N29-Planta baja	N8-Planta baja	17386.5	700x500	14.8	644.5	2.97	1.24	12.21	13.42
N3-Planta baja	N24-Planta baja	7268.2	300x500	14.6	420.0	0.34		74.18	
N19-Planta baja	N15-Planta baja		500x500		546.6	0.80		16.34	
N19-Planta baja	N15-Planta baja	1921.0	500x500	2.3	546.6	1.64	1.42	17.76	
N19-Planta baja	N15-Planta baja	3842.1	500x500	4.5	546.6	1.24	1.42	17.74	0.02
N19-Planta baja	N15-Planta baja	5763.1	500x500	6.8	546.6	1.74	1.42	17.64	0.12
N19-Planta baja	N15-Planta baja	7684.1	500x500	9.1	546.6	1.54	1.42	17.50	0.26
N19-Planta baja	N15-Planta baja	9605.1	500x500	11.4	546.6	0.83	1.42	17.28	0.48
N13-Planta baja	N2-Planta 1	4168.4	300x300	13.7	327.9	4.50		15.00	
N14-Planta baja	N13-Planta baja		150x150		164.0	1.70		17.04	
N14-Planta baja	N13-Planta baja	80.9	150x150	1.1	164.0	1.57	0.14	17.18	22.23
N14-Planta baja	N13-Planta baja	161.7	150x150	2.1	164.0	1.88	0.14	17.16	22.25
N14-Planta baja	N13-Planta baja	242.6	150x150	3.2	164.0	1.72	0.14	17.08	22.33
N14-Planta baja	N13-Planta baja	323.5	150x150	4.3	164.0	8.46	0.14	16.93	22.48
N18-Planta baja	N13-Planta baja	3422.7	300x300	11.3	327.9	0.63		25.17	
N18-Planta baja	N13-Planta baja	3844.9	300x300	12.6	327.9	15.29	1.84	26.77	12.64
N18-Planta baja	N27-Planta baja	3422.7	250x250	16.2	273.3	0.42		25.61	
N1-Planta baja	N9-Planta baja	16196.1	700x500	13.8	644.5	0.38	1.24	14.01	11.61
N1-Planta baja	N9-Planta baja	15005.7	600x500	14.8	598.1	2.37	1.24	14.76	10.86
N1-Planta baja	N9-Planta baja	13815.3	600x500	13.7	598.1	2.26	1.24	15.38	10.25
N1-Planta baja	N9-Planta baja	12625.0	500x500	14.9	546.6	2.18	1.24	16.15	9.47
N1-Planta baja	N9-Planta baja	11434.6	500x500	13.5	546.6	2.44	1.24	16.88	8.75
N1-Planta baja	N9-Planta baja	10244.2	500x500	12.1	546.6	1.96	1.24	17.35	8.28
N1-Planta baja	N9-Planta baja	9053.8	400x500	13.4	488.1	3.66	1.24	20.83	4.80
N1-Planta baja	N9-Planta baja	7863.4	400x500	11.7	488.1	1.88	1.24	21.31	4.32
N1-Planta baja	N9-Planta baja	6673.0	300x500	13.4	420.0	2.79	1.24	22.42	3.21
N1-Planta baja	N9-Planta baja	5482.6	300x500	11.0	420.0	2.43	1.24	23.09	2.54
N1-Planta baja	N9-Planta baja	4292.2	200x500	13.4	337.0	1.99	1.01	23.88	1.74
N1-Planta baja	N9-Planta baja	3433.8	200x500	10.7	337.0	1.99		23.55	
N1-Planta baja	N29-Planta baja	16196.1	700x500	13.8	644.5	2.53		12.68	
N17-Planta baja	N23-Planta baja		150x150		164.0	0.92		28.83	
N17-Planta baja	N23-Planta baja	87.5	150x150	1.2	164.0	0.92	0.17	29.00	10.42
N17-Planta baja	N23-Planta baja	175.0	150x150	2.3	164.0	1.85	0.17	28.98	10.43
N17-Planta baja	N23-Planta baja	262.5	150x150	3.5	164.0	1.05	0.17	28.89	10.52
N17-Planta baja	N23-Planta baja	350.0	150x150	4.6	164.0	3.21	0.17	28.78	10.63
N23-Planta baja	N27-Planta baja	350.0	150x150	4.6	164.0	13.11		27.59	

N27-Planta baja	N25-Planta baja	3072.7	250x250	14.6	273.3	0.98	1.84	31.26	8.15										
N27-Planta baja	N25-Planta baja	2650.5	250x250	12.6	273.3	2.30	1.23	32.00	7.41										
N27-Planta baja	N25-Planta baja	2176.5	250x200	12.9	244.1	1.89	1.23	33.36	6.05										
N27-Planta baja	N25-Planta baja	1702.5	200x200	12.6	218.6	1.75	1.00	34.50	4.91										
N27-Planta baja	N25-Planta baja	1274.0	200x150	12.6	188.9	2.28	1.00	36.64	2.77										
N27-Planta baja	N25-Planta baja	845.5	150x150	11.1	164.0	1.80	1.85	39.06	0.35										
N27-Planta baja	N25-Planta baja	422.8	150x150	5.6	164.0	1.44	1.85	39.41											
N27-Planta baja	N25-Planta baja		150x150		164.0	0.59		37.56											
N3-Planta 1	N8-Planta 1	9605.1	500x500	11.4	546.6	0.85		13.51											
N4-Planta 1	N6-Planta 1	9605.1	500x500	11.4	546.6	0.73		26.71											
N8-Planta 1	N7-Planta 1	9605.1	500x500	11.4	546.6	1.20		11.76											
N8-Planta 1	N7-Planta 1	11776.3	600x500	11.6	598.1	1.80	1.54	13.04	4.71										
N8-Planta 1	N7-Planta 1	13947.4	700x500	11.9	644.5	1.50	1.54	12.68	5.07										
N11-Planta 1	N12-Planta 1	13298.2	800x500	10.0	686.7	1.20	1.63	32.97	26.08										
N11-Planta 1	N12-Planta 1	11398.4	700x500	9.7	644.5	1.20	1.63	34.89	24.15										
N11-Planta 1	N12-Planta 1	9498.7	700x500	8.1	644.5	0.89	1.63	34.97	24.07										
N11-Planta 1	N12-Planta 1	7599.0	500x500	9.0	546.6	1.61	1.63	36.01	23.03										
N11-Planta 1	N12-Planta 1	5699.2	400x500	8.5	488.1	0.85	1.63	37.47	21.57										
N11-Planta 1	N12-Planta 1	3799.5	200x500	11.8	337.0	1.03	1.63	40.52	18.53										
N11-Planta 1	N12-Planta 1	1899.7	200x500	5.9	337.0	0.67	1.63	40.59	18.45										
N11-Planta 1	N12-Planta 1		200x500		337.0	2.14		38.96											
N1-Planta 1	N13-Planta 2	24803.1	800x800	11.5	874.5	3.29		3.51											
N17-Planta 1	N14-Planta 2	24803.1	800x800	11.5	874.5	3.29		22.72											
N5-Planta 1	N11-Planta 1	15197.9	800x500	11.4	686.7	0.26	1.63	32.76	26.28										
N5-Planta 1	N11-Planta 1	13298.2	800x500	10.0	686.7	0.43		31.18											
N5-Planta 1	N6-Planta 1	15197.9	800x500	11.4	686.7	1.73		29.58											
N6-Planta 1	N17-Planta 1	24803.1	1000x600	12.4	840.0	7.35		26.04											
N7-Planta 1	N1-Planta 1	24803.1	1000x600	12.4	840.0	3.48		8.47											
N7-Planta 1	N9-Planta 1	10855.7	600x500	10.7	598.1	1.48	1.54	10.73	7.02										
N7-Planta 1	N9-Planta 1	8684.5	500x500	10.3	546.6	1.03	1.54	10.91	6.84										
N7-Planta 1	N9-Planta 1	6513.4	500x500	7.7	546.6	1.39	1.54	11.06	6.70										
N7-Planta 1	N9-Planta 1	4342.3	300x300	14.3	327.9	0.99	1.54	11.65	6.10										
N7-Planta 1	N9-Planta 1	2171.1	300x300	7.1	327.9	0.99	1.54	11.82	5.94										
N7-Planta 1	N9-Planta 1		300x300		327.9	0.77		10.28											
N2-Planta 1	N10-Planta 2	4445.6	300x300	14.6	327.9	3.29		11.68											
N13-Planta 1	N2-Planta 1		150x150		164.0	0.65		14.05											
N13-Planta 1	N2-Planta 1	138.6	150x150	1.8	164.0	0.65	0.42	14.47	24.94										
N13-Planta 1	N2-Planta 1	277.2	150x150	3.6	164.0	16.48	0.42	14.45	24.96										
N4-Planta 2	N16-Planta 2	3296.9	300x250	13.0	299.1	7.62	0.75	29.23	29.81										
N4-Planta 2	N16-Planta 2	2484.3	250x250	11.8	273.3	0.21		28.59											
N4-Planta 2	N14-Planta 2	3296.9	500x500	3.9	546.6	8.08		22.35											
N7-Planta 2	N8-Planta 2	859.1	200x150	8.5	188.9	0.91	1.29	36.22	22.82										
N7-Planta 2	N8-Planta 2	429.5	200x150	4.3	188.9	1.31	1.29	36.39	22.66										
N7-Planta 2	N8-Planta 2		200x150		188.9	0.43		35.10											
N11-Planta 2	N3-Planta 2	859.1	200x150	8.5	188.9	2.44	1.01	12.74	5.02										
N11-Planta 2	N3-Planta 2	429.5	200x200	3.2	218.6	1.08		11.98											
A31-Planta 2	N14-Planta 2	28100.0	800x800	13.0	874.5	2.95		20.25											
N1-Planta 2	N11-Planta 2	3296.9	300x250	13.0	299.1	6.28	1.30	9.86	7.90										

N1-Planta 2	N11-Planta 2	2078.0	250x200	12.3	244.1	1.09	1.30	10.58	7.18										
N1-Planta 2	N11-Planta 2	859.1	200x150	8.5	188.9	0.99		9.72											
N13-Planta 2	A31-Planta 2	28100.0	800x800	13.0	874.5	2.91		2.55											
N13-Planta 2	N1-Planta 2	3296.9	500x500	3.9	546.6	7.18		3.04											
N3-Planta 2	N12-Planta 2	429.5	200x200	3.2	218.6	0.42	1.01	13.02	4.74										
N3-Planta 2	N12-Planta 2		200x200		218.6	1.07		12.01											
N9-Planta 2	N7-Planta 2	2484.3	250x250	11.8	273.3	0.34	0.75	29.86	29.18										
N9-Planta 2	N7-Planta 2	1671.7	250x200	9.9	244.1	2.19	0.75	32.67	26.38										
N9-Planta 2	N7-Planta 2	859.1	200x150	8.5	188.9	0.73		33.61											
N6-Planta 2	N2-Planta 2		150x150		164.0	0.45		20.83											
N6-Planta 2	N2-Planta 2	138.6	150x150	1.8	164.0	0.66	0.42	21.25	18.16										
N6-Planta 2	N2-Planta 2	277.2	150x150	3.6	164.0	0.95	0.42	21.23	18.18										
N6-Planta 2	N2-Planta 2	415.8	150x150	5.5	164.0	0.80	0.42	21.13	18.29										
N6-Planta 2	N2-Planta 2	554.4	150x150	7.3	164.0	0.80	0.42	20.94	18.48										
N10-Planta 2	N18-Planta 2	554.4	150x150	7.3	164.0	15.64		15.71											
N10-Planta 2	N2-Cubierta	5000.0	300x300	16.4	327.9	0.31		8.70											
N16-Planta 2	N9-Planta 2	2484.3	250x250	11.8	273.3	0.66		28.94											
N18-Planta 2	N2-Planta 2	554.4	150x150	7.3	164.0	8.50		19.60											
A1-Cubierta	A2-Cubierta	5000.0	400x400	9.2	437.3	2.98	3.29	4.89											
N2-Cubierta	A1-Cubierta	5000.0	400x400	9.2	437.3	1.93		5.25											

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 (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A2-Cubierta: Rejilla de extracción		1000x330	5000.0	2112.83		42.2	3.29	4.89	0.00
N5 -> N22, (22.80, 19.50), 2.48 m: Rejilla de impulsión		1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	67.04	26.26
N5 -> N6, (29.69, 24.03), 7.36 m: Rejilla de impulsión		1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	72.64	20.65
N5 -> N6, (31.77, 24.82), 9.58 m: Rejilla de impulsión		1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	77.93	15.37
N5 -> N6, (34.12, 25.71), 12.09 m: Rejilla de impulsión		1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	83.57	9.73
N5 -> N6, (36.57, 26.64), 14.71 m: Rejilla de impulsión		1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	89.36	3.93
N5 -> N6, (39.13, 27.60), 17.45 m: Rejilla de impulsión		1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	93.29	0.00
N9 -> N7, (2.78, 16.38), 1.29 m: Rejilla de retorno		425x225	858.4	440.00		35.4	1.01	25.00	0.62
N9 -> N7, (2.57, 17.86), 2.79 m: Rejilla de retorno		425x225	858.4	440.00		35.4	1.01	25.30	0.33
N9 -> N7, (2.15, 20.76), 5.71 m: Rejilla de retorno		425x225	858.4	440.00		35.4	1.01	25.57	0.05
N9 -> N7, (1.86, 22.73), 7.70 m: Rejilla de retorno		425x225	858.4	440.00		35.4	1.01	25.63	0.00
N11 -> N10, (31.00, 16.23), 1.56 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	7.39	18.23
N11 -> N10, (30.51, 17.71), 3.12 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	7.53	18.10
N11 -> N10, (31.31, 19.52), 5.85 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	8.06	17.56
N11 -> N10, (34.03, 20.60), 8.78 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	8.16	17.46
N11 -> N10, (36.76, 21.68), 11.71 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	8.21	17.41
N11 -> N10, (39.71, 22.85), 14.88 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	8.23	17.40
N12 -> N8, (27.89, 8.86), 3.61 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	10.39	15.24
N12 -> N8, (25.78, 8.86), 5.72 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	10.82	14.81
N12 -> N8, (23.58, 8.86), 7.92 m: Rejilla de retorno		1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	11.34	14.28
N16 -> N20, (51.79, 23.88), 2.18 m: Rejilla de impulsión		325x225	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	34.07	24.97
N16 -> N20, (53.29, 25.45), 4.35 m: Rejilla de impulsión		325x225	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	34.73	24.32
N16 -> N20, (55.17, 27.42), 7.07 m: Rejilla de impulsión		325x225	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	39.40	19.64
N16 -> N20, (56.65, 28.98), 9.23 m: Rejilla de impulsión		325x225	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	40.05	19.00
N16 -> N20, (57.08, 30.89), 11.88 m: Rejilla de impulsión		325x225	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	41.78	17.26
N16 -> N20, (55.79, 32.17), 13.70 m: Rejilla de impulsión		325x225	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	46.54	12.50

N16 -> N20, (54.66, 33.30), 15.30 m: Rejilla de impulsión	325x225	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	50.41	8.64
N20 -> N21, (52.07, 32.99), 2.24 m: Rejilla de impulsión	625x125	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	57.14	1.90
N20 -> N21, (49.97, 32.19), 4.49 m: Rejilla de impulsión	625x125	1067.2	430.00	18.2	43.7	3.62	59.04	0.00
N22 -> N3, (19.90, 18.32), 1.50 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	67.79	25.50
N22 -> N3, (16.65, 16.99), 5.02 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	72.06	21.23
N24 -> N26, (14.16, 15.98), 1.30 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	77.30	16.00
N26 -> N4, (11.20, 14.77), 2.94 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	78.27	15.03
N26 -> N4, (9.33, 16.28), 6.31 m: Rejilla de impulsión	425x225	1430.7	570.00	21.1	44.0	3.70	86.30	6.99
N26 -> N4, (8.48, 18.67), 8.85 m: Rejilla de impulsión	425x225	1430.7	570.00	21.1	44.0	3.70	86.92	6.38
N26 -> N4, (7.63, 21.10), 11.42 m: Rejilla de impulsión	425x225	1430.7	570.00	21.1	44.0	3.70	87.09	6.20
N28 -> N5, (27.46, 14.19), 9.42 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	47.96	45.33
N28 -> N5, (27.46, 14.19), 9.42 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	47.96	45.33
N28 -> N5, (26.68, 16.25), 11.62 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	52.11	41.19
N28 -> N5, (26.68, 16.25), 11.62 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	52.11	41.19
N28 -> N5, (25.63, 19.01), 14.57 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	57.00	36.29
N28 -> N5, (25.63, 19.01), 14.57 m: Rejilla de impulsión	1025x125	1488.0	720.00	19.6	38.1	2.51	57.00	36.29
N29 -> N8, (20.57, 8.86), 0.72 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00		38.5	1.24	12.21	13.42
N19 -> N15, (45.43, 27.90), 0.80 m: Rejilla de retorno	525x325	1921.0	830.00		40.6	1.42	17.76	0.00
N19 -> N15, (46.05, 26.39), 2.44 m: Rejilla de retorno	525x325	1921.0	830.00		40.6	1.42	17.74	0.02
N19 -> N15, (46.66, 25.31), 3.68 m: Rejilla de retorno	525x325	1921.0	830.00		40.6	1.42	17.64	0.12
N19 -> N15, (47.65, 23.89), 5.42 m: Rejilla de retorno	525x325	1921.0	830.00		40.6	1.42	17.50	0.26
N19 -> N15, (48.54, 22.62), 6.96 m: Rejilla de retorno	525x325	1921.0	830.00		40.6	1.42	17.28	0.48
N14 -> N13, (45.20, 22.48), 1.70 m: Rejilla de retorno	225x125	80.9	110.00		< 20 dB	0.14	17.18	22.23
N14 -> N13, (44.62, 23.93), 3.27 m: Rejilla de retorno	225x125	80.9	110.00		< 20 dB	0.14	17.16	22.25
N14 -> N13, (43.92, 25.68), 5.15 m: Rejilla de retorno	225x125	80.9	110.00		< 20 dB	0.14	17.08	22.33
N14 -> N13, (43.28, 27.28), 6.88 m: Rejilla de retorno	225x125	80.9	110.00		< 20 dB	0.14	16.93	22.48

N18 -> N13, (23.67, 23.26), 0.63 m: Rejilla de retorno	325x125	422.2	160.00	44.6	1.84	26.77	12.64	
N1 -> N9, (17.17, 7.75), 0.38 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	14.01	11.61	
N1 -> N9, (14.97, 6.85), 2.75 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	14.76	10.86	
N1 -> N9, (12.88, 5.99), 5.01 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	15.38	10.25	
N1 -> N9, (10.87, 5.17), 7.19 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	16.15	9.47	
N1 -> N9, (8.61, 4.24), 9.62 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	16.88	8.75	
N1 -> N9, (6.80, 3.49), 11.58 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	17.35	8.28	
N1 -> N9, (4.58, 4.13), 15.24 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	20.83	4.80	
N1 -> N9, (4.30, 5.99), 17.12 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	21.31	4.32	
N1 -> N9, (3.90, 8.75), 19.91 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	22.42	3.21	
N1 -> N9, (3.55, 11.15), 22.34 m: Rejilla de retorno	1025x125	1190.4	550.00	38.5	1.24	23.09	2.54	
N1 -> N9, (3.26, 13.13), 24.33 m: Rejilla de retorno	425x225	858.4	440.00	35.4	1.01	23.88	1.74	
N17 -> N23, (29.70, 6.73), 0.92 m: Rejilla de retorno	225x125	87.5	110.00	< 20 dB	0.17	29.00	10.42	
N17 -> N23, (29.70, 7.65), 1.85 m: Rejilla de retorno	225x125	87.5	110.00	< 20 dB	0.17	28.98	10.43	
N17 -> N23, (29.70, 9.50), 3.69 m: Rejilla de retorno	225x125	87.5	110.00	< 20 dB	0.17	28.89	10.52	
N17 -> N23, (29.70, 10.55), 4.74 m: Rejilla de retorno	225x125	87.5	110.00	< 20 dB	0.17	28.78	10.63	
N27 -> N25, (21.78, 22.52), 0.98 m: Rejilla de retorno	325x125	422.2	160.00	44.6	1.84	31.26	8.15	
N27 -> N25, (19.65, 21.66), 3.28 m: Rejilla de retorno	425x125	474.0	220.00	38.4	1.23	32.00	7.41	
N27 -> N25, (17.89, 20.96), 5.17 m: Rejilla de retorno	425x125	474.0	220.00	38.4	1.23	33.36	6.05	
N27 -> N25, (16.26, 20.31), 6.93 m: Rejilla de retorno	425x125	428.5	220.00	35.3	1.00	34.50	4.91	
N27 -> N25, (14.15, 19.46), 9.20 m: Rejilla de retorno	425x125	428.5	220.00	35.3	1.00	36.64	2.77	
N27 -> N25, (12.48, 18.80), 11.00 m: Rejilla de retorno	325x125	422.8	160.00	44.6	1.85	39.06	0.35	
N27 -> N25, (11.15, 18.26), 12.44 m: Rejilla de retorno	325x125	422.8	160.00	44.6	1.85	39.41	0.00	
N8 -> N7, (47.58, 22.31), 1.20 m: Rejilla de retorno	825x225	2171.1	900.00	41.8	1.54	13.04	4.71	
N8 -> N7, (45.91, 21.67), 3.00 m: Rejilla de retorno	825x225	2171.1	900.00	41.8	1.54	12.68	5.07	
N11 -> N12, (50.51, 24.74), 1.20 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	32.97	26.08
N11 -> N12, (51.35, 25.59), 2.40 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	34.89	24.15

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		

N11 -> N12, (51.98, 26.22), 3.28 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	34.97	24.07
N11 -> N12, (52.09, 27.57), 4.89 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	36.01	23.03
N11 -> N12, (51.79, 28.36), 5.74 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	37.47	21.57
N11 -> N12, (51.42, 29.33), 6.77 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	40.52	18.53
N11 -> N12, (51.18, 29.96), 7.44 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	40.59	18.45
N5 -> N11, (49.36, 23.60), 0.26 m: Rejilla de impulsión	825x225	1899.7	1140.00	19.8	31.6	1.63	32.76	26.28
N7 -> N9, (43.98, 22.51), 1.48 m: Rejilla de retorno	825x225	2171.1	900.00	41.8	1.54	10.73	7.02	
N7 -> N9, (43.61, 23.46), 2.50 m: Rejilla de retorno	825x225	2171.1	900.00	41.8	1.54	10.91	6.84	
N7 -> N9, (43.11, 24.76), 3.89 m: Rejilla de retorno	825x225	2171.1	900.00	41.8	1.54	11.06	6.70	
N7 -> N9, (42.76, 25.68), 4.88 m: Rejilla de retorno	825x225	2171.1	900.00	41.8	1.54	11.65	6.10	
N7 -> N9, (42.40, 26.60), 5.87 m: Rejilla de retorno	825x225	2171.1	900.00	41.8	1.54	11.82	5.94	
N13 -> N2, (46.78, 20.27), 0.65 m: Rejilla de retorno	225x125	138.6	110.00	22.1	0.42	14.47	24.94	
N13 -> N2, (46.17, 20.06), 1.30 m: Rejilla de retorno	225x125	138.6	110.00	22.1	0.42	14.45	24.96	
N4 -> N16, (54.30, 27.99), 7.62 m: Rejilla de impulsión	1025x125	812.6	720.00	10.7	< 20 dB	0.75	29.23	29.81
N7 -> N8, (53.71, 32.18), 0.91 m: Rejilla de impulsión	425x125	429.5	290.00	8.9	28.0	1.29	36.22	22.82
N7 -> N8, (54.92, 32.65), 2.22 m: Rejilla de impulsión	425x125	429.5	290.00	8.9	28.0	1.29	36.39	22.66
N11 -> N3, (54.45, 30.27), 2.44 m: Rejilla de retorno	425x125	429.5	220.00	35.4	1.01	12.74	5.02	
N1 -> N11, (52.96, 27.37), 6.28 m: Rejilla de retorno	1025x125	1218.9	550.00	39.3	1.30	9.86	7.90	
N1 -> N11, (52.56, 28.39), 7.38 m: Rejilla de retorno	1025x125	1218.9	550.00	39.3	1.30	10.58	7.18	
N3 -> N12, (55.82, 30.86), 0.42 m: Rejilla de retorno	425x125	429.5	220.00	35.4	1.01	13.02	4.74	
N9 -> N7, (53.87, 29.12), 0.34 m: Rejilla de impulsión	1025x125	812.6	720.00	10.7	< 20 dB	0.75	29.86	29.18
N9 -> N7, (53.11, 31.17), 2.53 m: Rejilla de impulsión	1025x125	812.6	720.00	10.7	< 20 dB	0.75	32.67	26.38
N6 -> N2, (55.89, 27.94), 0.45 m: Rejilla de retorno	225x125	138.6	110.00	22.1	0.42	21.25	18.16	
N6 -> N2, (56.36, 28.41), 1.10 m: Rejilla de retorno	225x125	138.6	110.00	22.1	0.42	21.23	18.18	
N6 -> N2, (57.04, 29.08), 2.06 m: Rejilla de retorno	225x125	138.6	110.00	22.1	0.42	21.13	18.29	
N6 -> N2, (57.61, 29.64), 2.86 m: Rejilla de retorno	225x125	138.6	110.00	22.1	0.42	20.94	18.48	

Master Amaierako Lana

2018 / 2019

Donostiako Arkitektura Goi Eskola Teknikoa

MUSIKA PLAZA
herriko kultur zentroa