

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

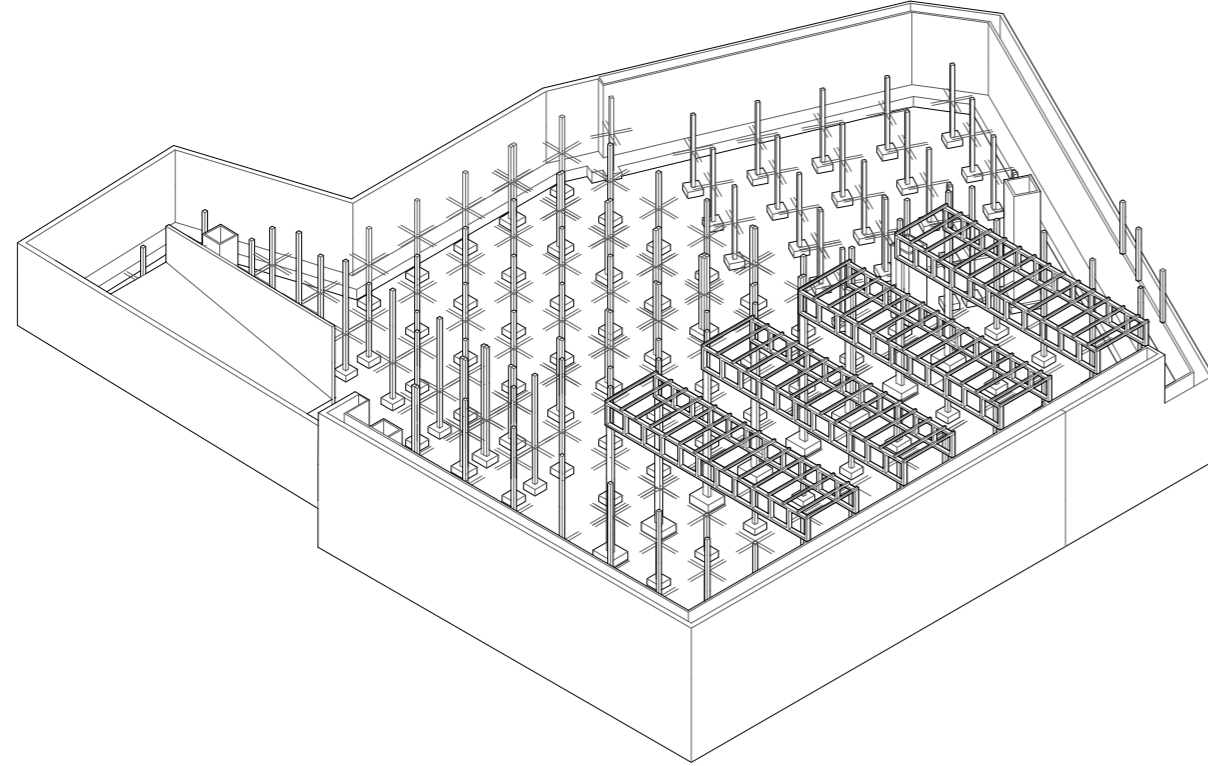
## PROIEKTUAREN GARAPEN TEKNIKOA



D.A.G.E.T.

2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi



## EGITURA

Ondoko axonometrian ikus dezakegunez, non egitura osoaren bista orokor bat ikus dezakegun, hiru elementu berezi desberdintzen dira eraikinaren egitura definitzerako orduan. Garrantzitsuena eta axonometrian ere nagusitasuna hartzen duena, eraikina inguratzen duen kontentzio horma sistema. Gune kaxkarrenetan eta kiroldegiaren kontra daudenetan ere, horma hau bikoiztua agertzen da, bai egiturari laguntzeko bai eta zerbitzuak bertatik garraiatzeko ere. Horrela izanik, horma hau ez da horma hutsa izango, baizik eta funtzio bat ere beteko duen espazio inguratzailea ere.

Honen barnean zutabe sare bat izango dugu egitura bertikal moduan eta hauek estaliz lauzak edukiko ditugu. Zutabeak 5.4 m-ko erretikula osatuz kokatu dira, proportziorik egokiena barnean ematen diren erabilerak era egokian garatu ahal izateko. Eraikinaren geometria dela eta, erretikulak bi norabide nagusi izango ditu, axonometrian bertan antzeman ditzazkegunak.

Oraingoz aipatutakoa lur arrasetik behera gertatuko da, ez ordea egituraren azken elementua, kale mailatik gora irtengo den elementu bakarra. Hau zertxen bidez osatutako argi kutxak izango dira, zeinak lurperatutako eraikinaren argiztapen naturala bermatu eta kaletik kontaktu bisuala eskeiniko digute. Hauek, barnealdeko espazio nagusia argizatuko dute: kantxa.

Hiru elementu hauek, bakoitza bere moduan ulertu behar dela asumituz, hauen kalkulua ere modu banatuan egin da, honelan bakoitzaren beharrak banan banan aztertu ahal izanik.

Azkenik bi material erabili dira egiturarako: kontentzio hormak eta barne egitura hormigoi armatuaren bidez egingo dira eta zertxak berriz, perfleria metalikoaren bidez. Kalkuluetan ikus dezakegu zein izan diren egoera bakoitzarako egokienak

## INSTALAZIOEN ZERRENDA

ESTUDIO TERMIKOA	CTE DB HE1-HE2
ESTUDIO AKUSTIKOA	CTE DB HR
SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA	CTE DB SI
SANEAMENDUA	CTE DB HS
KLIMATIZAZIOA	CTE DB HE2/RITE.IT.1.1/RITE.IT.1.2
ARGIZTAPENA	CTE DB HE3/CTE DB SUA4
ELEKTRIZITATEA	REBT

## INSTALAZIOAK

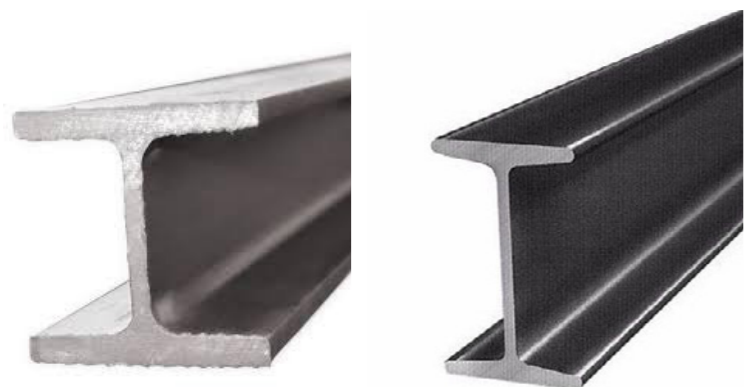
Ondoren garatuko den proiektua obra berriko eraikina izango da. Hala ere, inguru urbano finkatu eta historiko batean kokatzen da, erdi lurperaturik. Eraikinaren barne bi erabilera bateratzen dira: Polikiroldegia izango da erabilera nagusia eta aparkalekua. Polikiroldegia auzo mailako beharrak asetzeko proiektatu da, eta aparkalekua, polikiroldegiari zerbitzua emateaz gain, auzorako ere bideratuta dago. Horrela izanik plazen portzentai bai erresidenteentzat bideratuta egongo da, besteak publikoak izanik. Polikiroldegiaren barne, modu independentean funtzionatu dezakeen kafetegia ere aurkitzen da.

Horrela izanik, eraikinaren funtzionamendu egokiaren alde egitearren, aipatu diren hiru erabileren gestio banatua egiteko aukera aurkezten da, eta hau instalazioen diseinuan modu zuzenean eragin duen erabakia izan da. Kasu batzuetan sistema desberdinak erabiliko dira erabilera bakoitzerako (aireztapenaren kasuan bezala) edota sistema beraren barnean sarea banatu eta kontagailu desberdinen bidez gestio independentea ahalbidetu.

Beste alde batetik, eraikina erdi lurperatua egonik, kontentzio elementuek nagusitasun handia hartzen dute proiektuan, eta perimetroaren alde handi batean kontentzio hau horma bikoitzaren bidez egin da. Bi horma hauen artean, galeria bat sortzen da horrela, nondik instalakuntza desberdinen sare nagusiak eraikinean zehar banatuko dira. Galeria espazio bisitagarria izango da eta banaketa horizontalak edukiko ditu, bai sute sektoreen arteko hedatzea eragozteko, bai maila guztietan igarogarriak egiteko baita kontentzioari trinkotasun gehiago emateko.

## ERAIKUNTZA

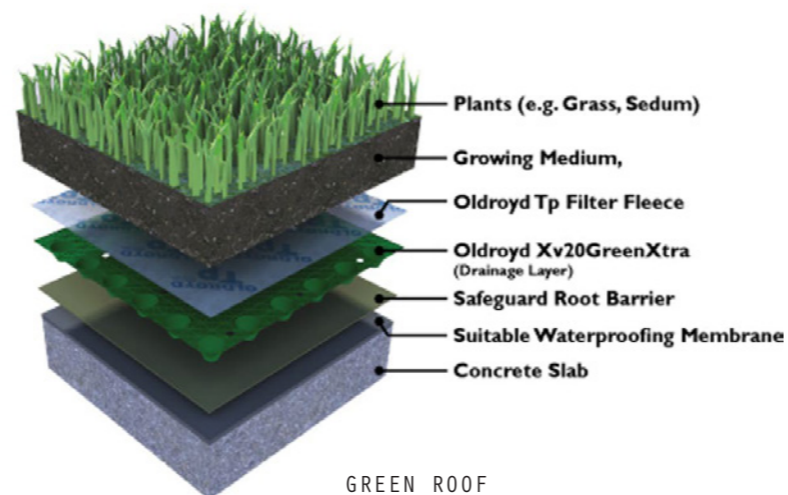
### EGITURA



HEB PROFILAK

IPN PROFILAK

### ESTALKIA

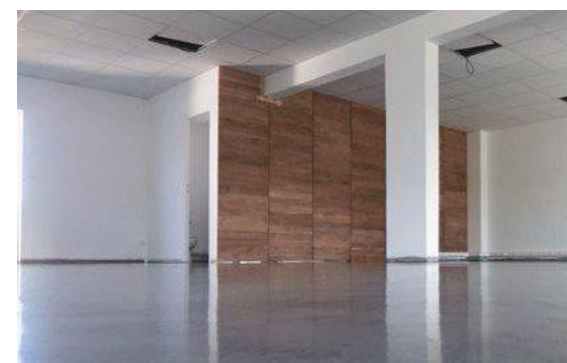
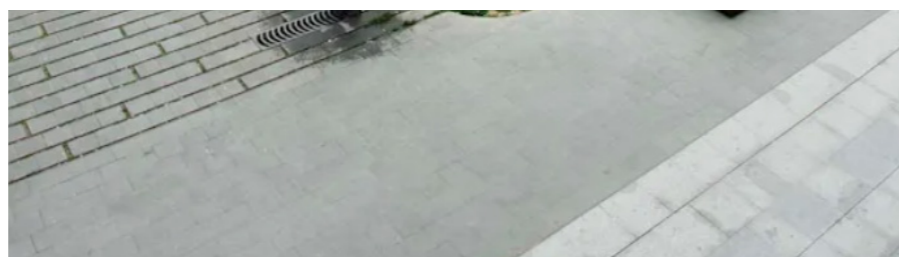


GREEN ROOF

### PILOTE TANJENTE BIDEZKO HORMA



### ESPAZIO PUBLIKOAREN ZOLADURA



HORMIGOI LUZITUAK



ALIKATATUAK



GOMAZKO ZOLADURA

### BARNE ESPAZIOEN ZOLADURAK

## ZIMENDUAK

Lehen aukera bezala zapata isolatuak proposatzen dira. Honen dimentsionamenduaren ondoren baloratu egingo da, hau aukerarik honena izango den hala hauek dimentsio handiak hartzen badituzte laua gomendagarriagoa suertatzen den. Egitura atalean ikus dezakegunez, zapata isolatuak izango dira erantzun egokia

Bestalde, ibaia gertu baina kota askoz baxuago batean aurkitzen da, beraz, uraren presentziak ez du oztoporik jarriko maila freatikotik gora aurkitzen garelako. Urak eragin dezakeen bulkada ez gaitu kezkatuko baina hala ere, gertuko urak dreinatu beharko dira. Hau solera sanitarioaren bidez erraz egingo dugu.

## EGITURA

### BERTIKALA

Erabileraren arabera egitura sistema desberdinak ere aurreikusten dira, erabilera honen baldintzei erantzunez. Kasurik puntakoenetan, parkinga, kantxaren gunea eta kontentzio hormak izango ditugu.

Lehenengoan argi gutxiko egitura izango dugu, gehiengoan retikula sortuz eta 5,4m-ko argiarekin eta guztiak 3,5m-ko altuerakoak. Zutabe hauek hormigoi armatuz egitea proposatzen da.

Bestalde, polikiroldegian, kantxan 23m-ko argia estaltzeko beharra agertzen da. Honetarako altzairuzko zertxak erabiliko dira, eta hauek dimentsio egokietako hormigoi armatuzko zutabeen gainean apoiatuak. Gainontzeko espazioetan, argi domestikoagoak agertzen dira, 5m-tatik 10 era joango direnak. Hauen kokapena erregularizatzen saiatu da, aparkalekuak markatzen duen erretikula jarraituz.

Kontentzio hormari dagokionez, hormigoi armatuzkoa izango da ere eta polikiroldegia eta aparkalekuaren zati bateko perimetroan horma hau bikoiztu egingo da, behar den trinkotasuna eta aldi berean funtzionaltasun bat esleitzeko.

### HORIZONTALA (FORJATUAK)

Espazio guztiak estaltzeko hormigoi armatuzko laua trinkoa erabiliko da. Egitura homogeneizatzearen alde egin da eta ondorioz, eraikin guztiak egitura horizontala 25 cm-ko laua izango da. Honen justifikazioa ere egitura atalean aurkitzen da.

## ESTALKIA

Kasu gehienetan zapalgarriak eta erabilera publikoak izango dira. Hiru estalki maila izango ditugu: +429 kotakoa, +432,5 kotakoa eta +434 kotakoa. Lehena eta azkenekoa, plazak izango dira, beraz estalki lau igarogarriak. Erdiko maila, ordea, ez da zapalgarria izango, eta inguruko harresien estetika jarraitzeagatik green roof moduko estalkia proposatzen da.

Estalki berdea, maldan egongo da eta beraz ur bilketak kanaloien bidez egingo da. Estalki igarogarrien ur bilketak zehazteko, EKT ko HS5 dokumentu basikoa jarraituz egingo da, sumidero puntualen bidez.

## ITXITURA/AZALA

Eraikinaren azal inguratzailearen barruan tipologia desberdineko elementuak izango ditugu. Haien artean gainartzailea, gehien agertuko dena, sotoko horma izango da, itxitura elementuz gain egituraren barne ere izango dena. Izan ere, eraikinaren izaera erdi- lurperatuak horrela eskatzen du.

### SOTOKO HORMA:

Aipatu bezala hau izango da gehien agertuko den elementua. Honen barnean bi kasu desberdin nagusi egongo dira, sotoen sakontasunaren arabera: Parkinga hartzen duen atala, non sakontasuna bi sotoen altuera hartuko du, 7m inguru; eta beste kasua, polikiroldegia sabai altuko gunea, adibidez kantxarena, kasurik okerrena izango dena, non 8,5 m-ko altuera libera izango dugun + honen azpiko sotoa, 3,5 m, 12 m inguru izanik totalen. Lehen hipotesi batean horma flexorresistenteak erabiltzea proposatzen da.

Aipatu bezala, horma bi orrietan banatuko da, baina bakarria bezala lan egin. Eraikinaren ingurua dela eta, bai lurzoruaren gogortasunagatik baita inguruko eraikuntzen gertutasunagatik, kanpoaldeko orria pilote tangenzialen bidez egitea erabaki da. Barnealdekoa berriz, bi aldeetara enkofratutako hormigoi armatuzko horma izango da. Biak josteko hormigoi armatuzko lauzak erabiliko dira 2,5 eta 3,5 m-ro.

### MEHELINA

Nahiz eta eraikinik ez izan inguruan mota honetako banaketak agertuko dira proiektuaren azalean. Alde batetik, eraikina horma baten kontra hurbiltzen deneko kasuan mehelina jarriko dugu. Eta beste aldetik, bi erabileren arteko banaketa egiteko, hau da, parking eta polikiroldegi muga markatzeko.

### FATXADA

Egituratik aske geratzen da. Eraikinaren alde opakoan fatxada aireztatua planteatzen da. Kanpo itxurari dagokionez, eraikinaren horizontaltasunarekin kontrastean jartzeko elementu bertikalez osatuko da. Fatxadan zati gehiena Oihal-hormak osatuko du, eta beraz honen perfilak ezarriko duen eritmo bertikala jarraitzea bilatuko da.

### OIHAL HORMA

Eraikina erdi- lurperatua egonik, argi naturala ezaugarri baliotsua izango da, eta horregatik ahalik eta gehien sartzea bilatuko da. Gainera, erabilera aldetik nahiko publikoak diren jarduerak gauzatzen direnez ez dago pribatutasun faltaren arazoa kasu honetan, ia aldrebes, kasu askotan kanpo espazioarekin erlazio zuzena bilatzen da.

## BARNE BANAKETAK

Banaketa akustikoak izango ditugu kirol aktibitate getetan. Sistema lehorra erabiliko da, igeltsuzko panel eta isolatzaile akustikoarekin, lana de roca. Isolatzaile akustikoa lortzeko panel bikoitza ipiniko da.

Bestalde gune hezeetako instalazioak erditik pasako diren banaketak izango ditugu. Hauek bi adreilu orriz egin daitezke, kamera bat haien artean utziz bertatik instalazioa pasa daitezke.

Azkenik, bi gune lehor banatzen dituzten banaketak izango ditugu eta gune heze eta lehorrak banatzen dituztenak. Hauek igeltsu panelekin egindako sistemaren bidez egingo dira. Gune hezeetan alikatatuak eta besteetan ez.

## ZOLADURAK

Zoladura desberdin ugari edukiko ditugu: Espazio publikoen zoladurak, izaera desberdineko espazioak izanik zoladura desberdinak ere izango dituztenak.

Parkingean: hormigoi leundua erabiliko da, forjatuaren konpresio geruza bera izan daitekeena.

Kiroldegia ekintza guneetan gomazko zoladura irristakaitza ezarriko da, hormigoi leundua gune publikoetan eta gresa gune hezeetan.

## SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA

### POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

## ARKITEKTURA DEFINIZIOA

### AP.00 ARKITEKTURA PLANOAK

AP.01 OINPLANTAK

AP.07 EBAKETAK

AP.11 ALTXAERA

## ERAIKUNTZA SISTEMA

### ERL.00 ERAIKUNTZA SISTEMAREN LABURPENA

### ERU.00 EURI URAK HUSTEA

### ERX.00 ERAIKUNTZA XEHETASUNAK

ERX.01 ERAIKINAREN EBAKETAK 1/50

ERX.06 ERAIKINAREN XEHETASUNAK 1/15

### ERA.00 ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

### ERM.00 SISTEMA ETA MATERIALEN DESKRIBAPENA

## EGITURA SISTEMA

### EG.00 EGITURA SISTEMA

EGD.00 EGITURAREN DEFINIZIOA

EGP.00 EGITURA PLANOAK

EGP.01ZIMENDUAK  
EGP.02EGITURA OINAK

### EGH.00 EGITURAREN O HIPOTESIA

EGH.010 HIPOTESIA  
EGH.02ZAMA EGOERA  
EGH.03AURREDIMENTSIONAMENDUA

### EGK.00 EGITURAREN KALKULUA

EGK.01 KALKULU METODOA  
EGK.02 PORTIKOAREN KALKULUA  
EGK.10 ZERTXAREN KALKULUA  
EGK.14 HORMAREN KALKULUA  
EGK.21 ZIMENDUEN KALKULUA

## INSTALAZIOAK

### IL.00 INSTALAZIOEN LABURPENA

IL.01 SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA LABURPENA

IL.02 ESTUDIO TERMIKOA LABURPENA

IL.03 AKUSTIKA LABURPENA

IL.04 UR HOTZ HORNIDURA/SANEAMENDUA LABURPENA

IL.05 UBS/KALEFAKZIOA LABURPENA

IL.06 AIREZTAPENA LABURPENA

IL.07 ARGIZTAPENA/ELEKTRIZITATEA LABURPENA

### ZE.00 ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

ZE.01-04 ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

ZE.01 ERAGINKORTASUN ENERGETIKO ZIURTAGIRIA  
ZE.01 EZAUGARRI ENERGETIKOAK  
ZE.03 KALIFIKAZIO ENERGETIKOA  
ZE.04 HE0 ETA HE1 EGIAZTAPENA

### IP.00 INSTALAZIO PLANOAK

IPS.01-03 INSTALAZIO PLANOAK. SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA

IPT.01-05 INSTALAZIO PLANOAK. ESTUDIO TERMIKOA

IPK.01-03 INSTALAZIO PLANOAK. KALEFAKZIOA

IPAI.01-04 INSTALAZIO PLANOAK. AIREZTAPENA

IPU.01-05 INSTALAZIO PLANOAK. UR HORNIDURA

### IA.00 INSTALAZIOAK ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

IAS.01-12 INSTALAZIO ARAUDIA. SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA

IAS.01 SI1: PROPAGACIÓN INTERIOR  
IAS.04 SI2: PROPAGACIÓN EXTERIOR  
IAS.06 SI3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES  
IAS.09 SI4: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
IAS.11 SI5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS  
IAS.12 SI6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

IAT.01-18 INSTALAZIO ARAUDIA. ESTUDIO TERMIKOA

IAT.01 HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA  
IAT.17 ZUBI TERMICO LINEALEN DESKRIPZIOA

IAK.01-11 INSTALAZIO ARAUDIA. KALEFAKZIOA+KIROLDEGI AIREZT.

IAK.01 HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS  
IAK.02 RITE.IT.1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE  
IAK.05 RITE.IT.1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA  
IAK.10 RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS

IAAI.01-07 INSTALAZIO ARAUDIA. AIREZTAPENA APARKALEKUA

IAAI.01 HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## AP.00 ARKITEKTURA PLANOAK

AP.01 OINPLANTAK

AP.07 EBAKETAK

AP.11 ALTXAERA



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoa -2 SOTOA (K -7.00)

PLANOAK

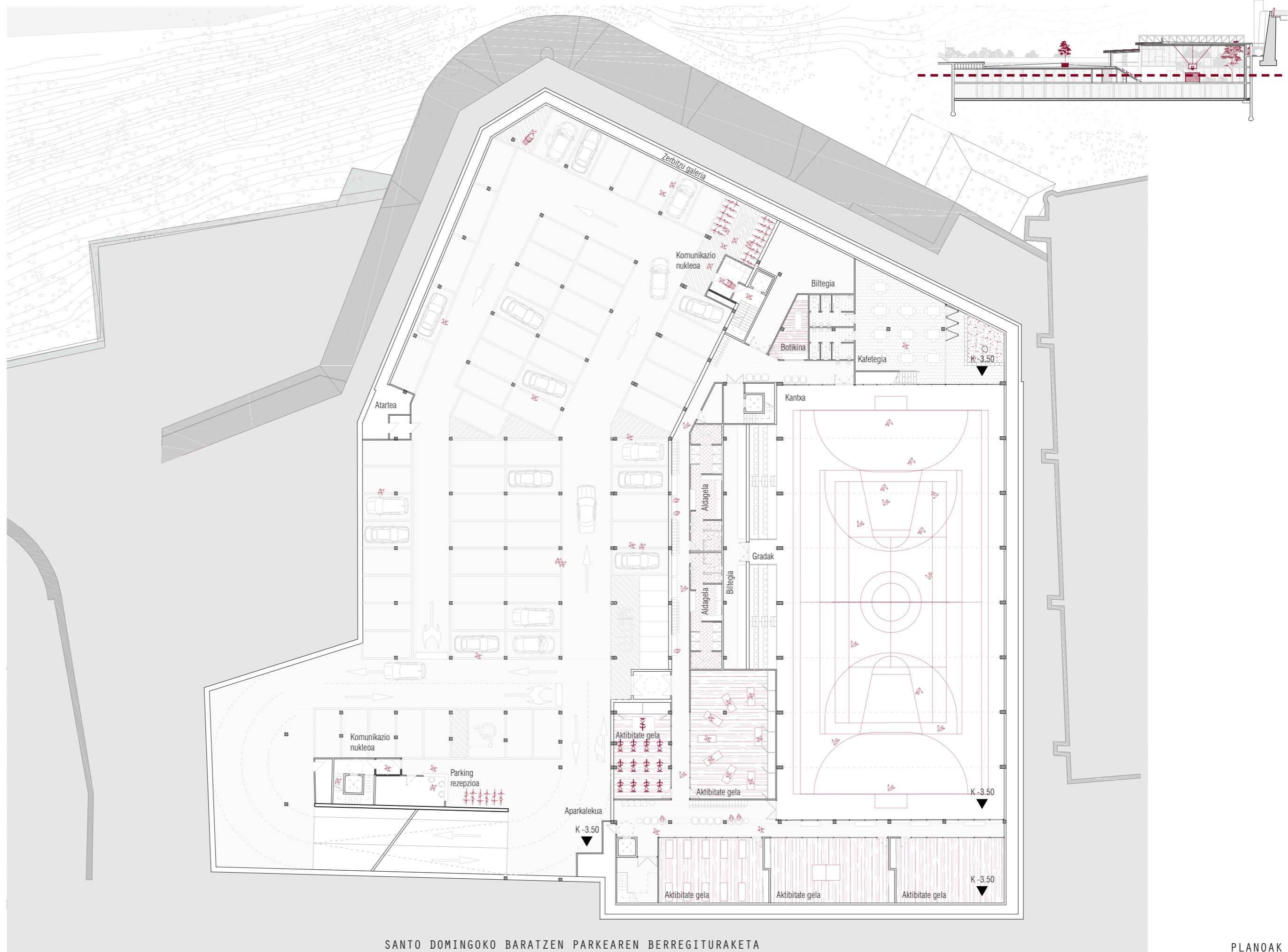
D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/350



AP.01

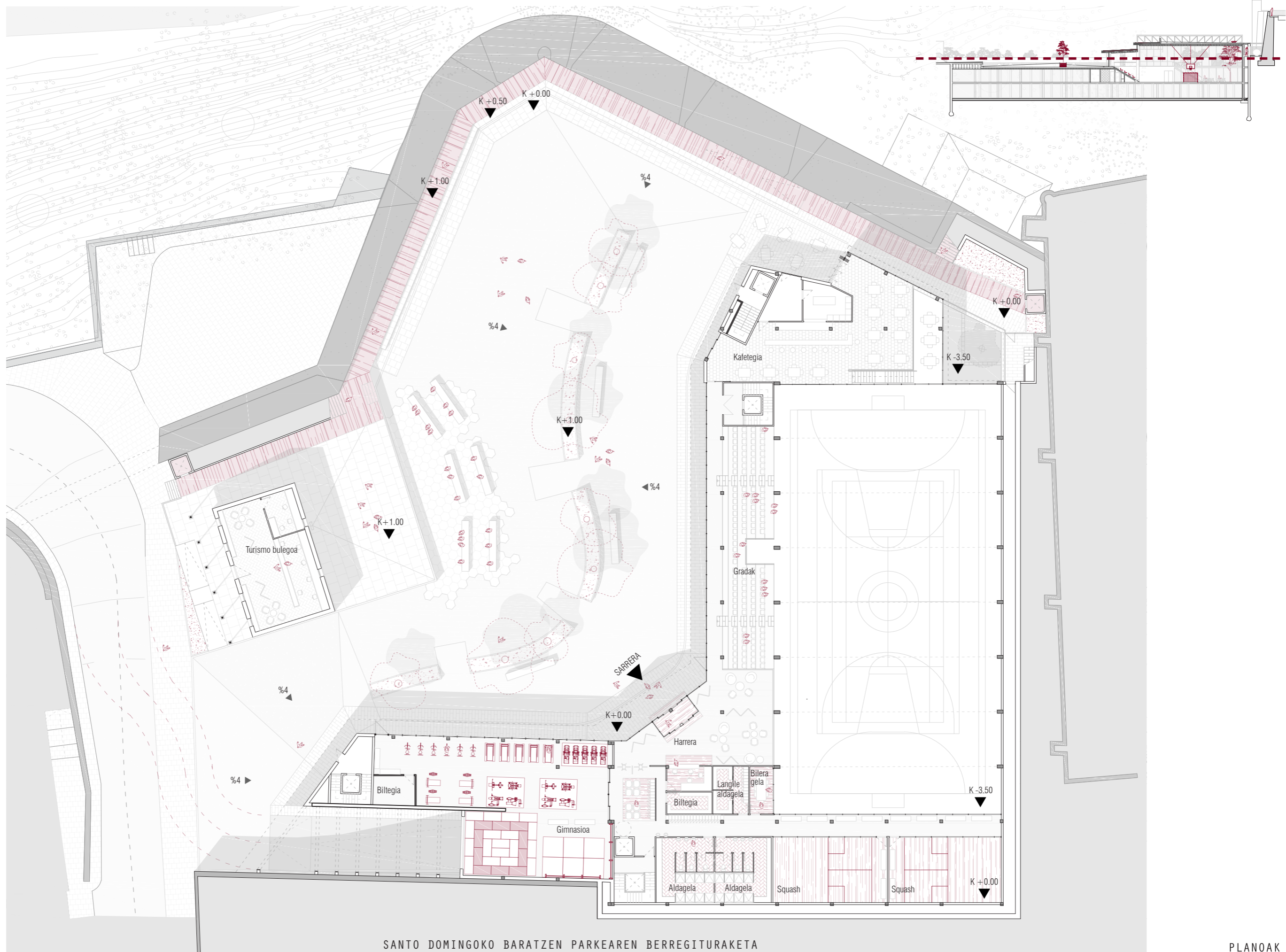


SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko -1 SOTOA (K -3.50)

PLANOAK





SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

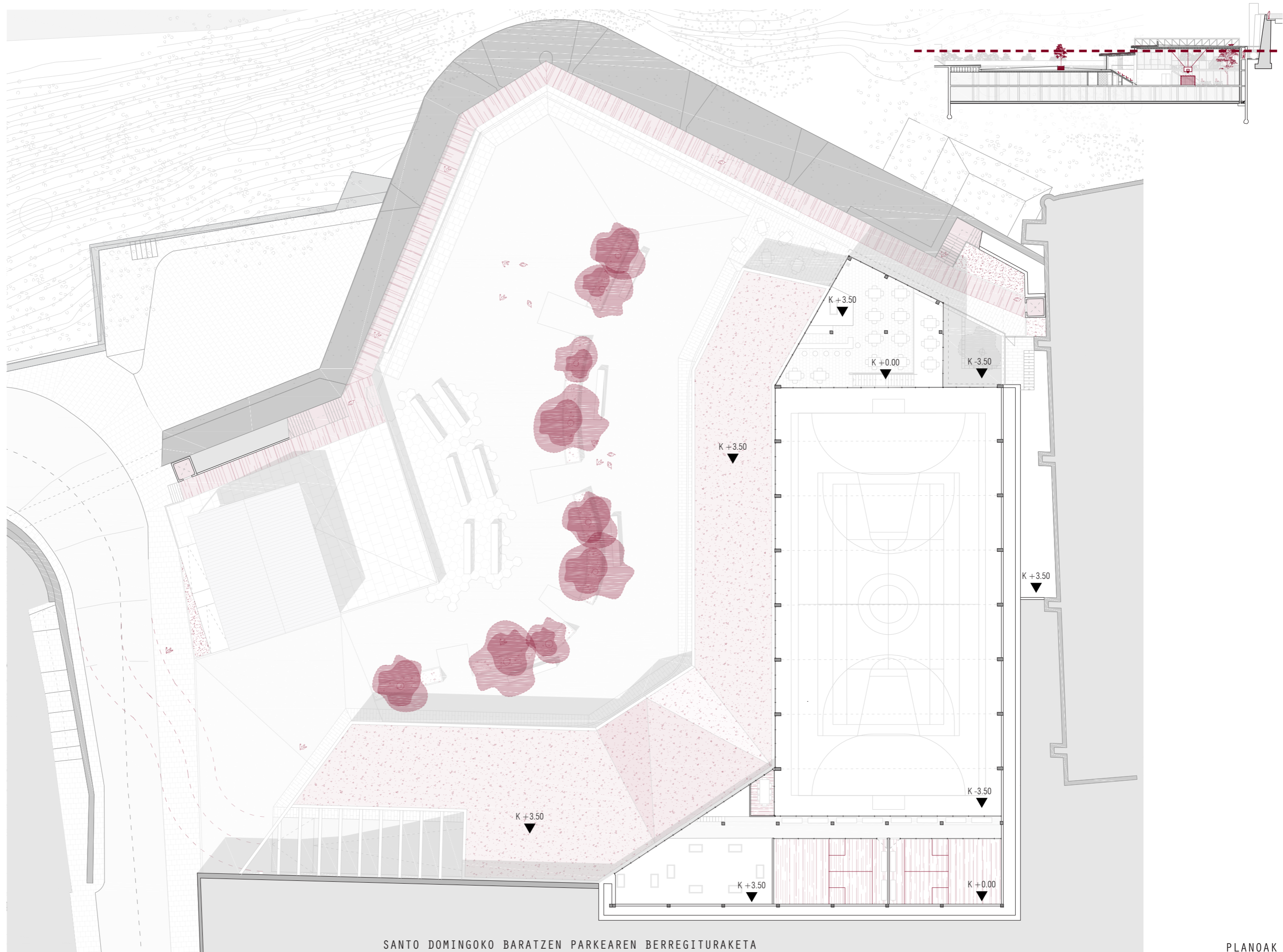
Proiektuaren garapen teknika

BEHE SOLAIRUA (K +0.00)

PLANOAK







SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika

ALTUERA BIKOITZA (K +3.50)

PLANOAK

D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/350



AP.04



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko PLAZA (K +5.00)

PLANOAK

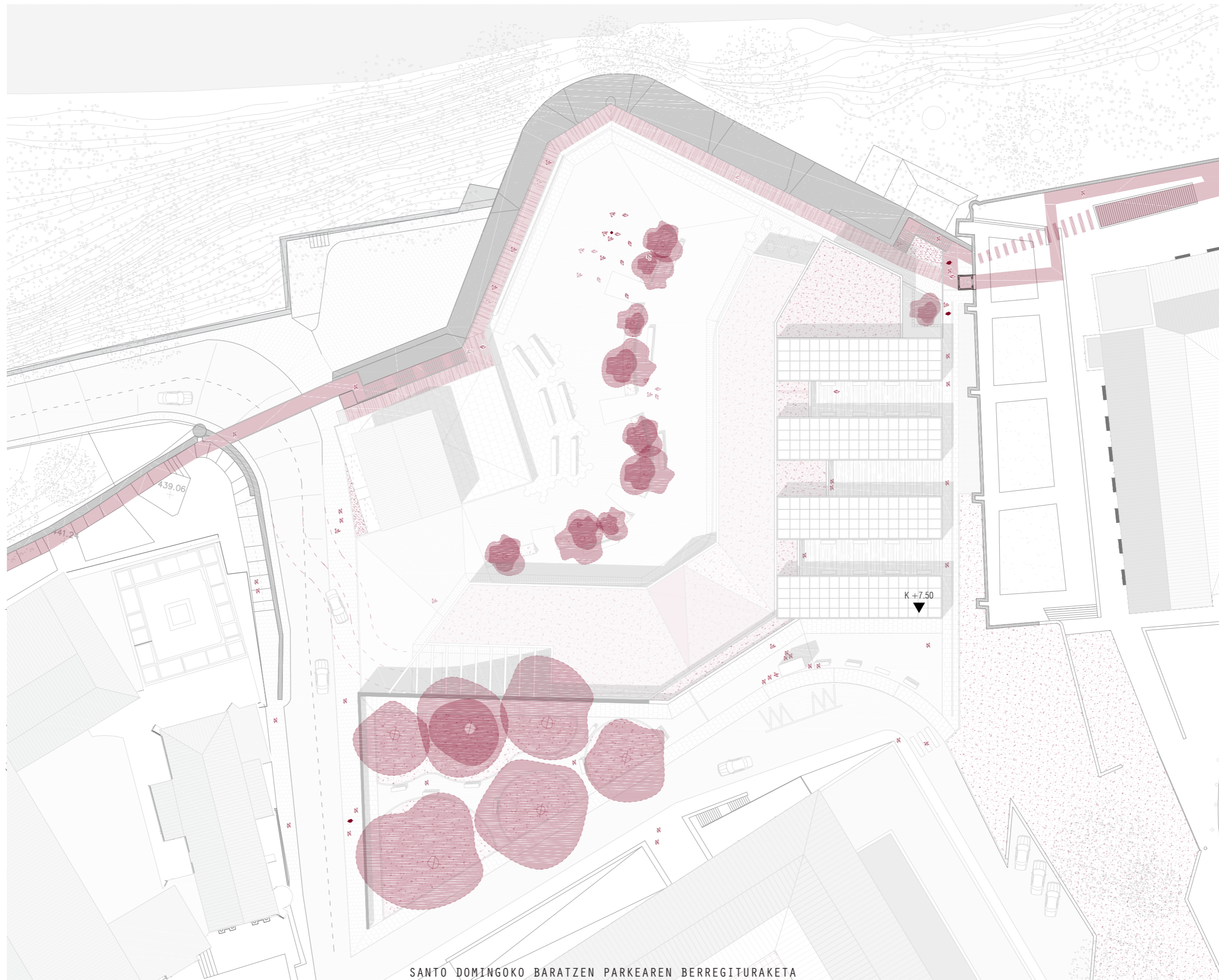
D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/500



AP.05



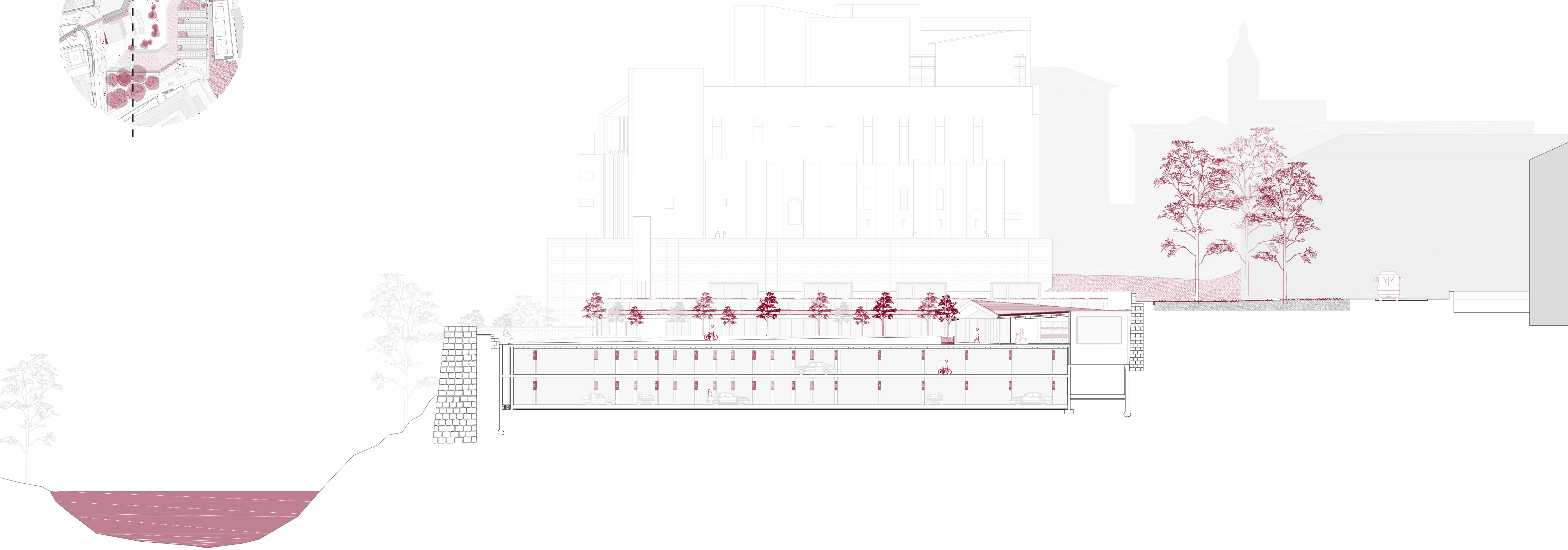
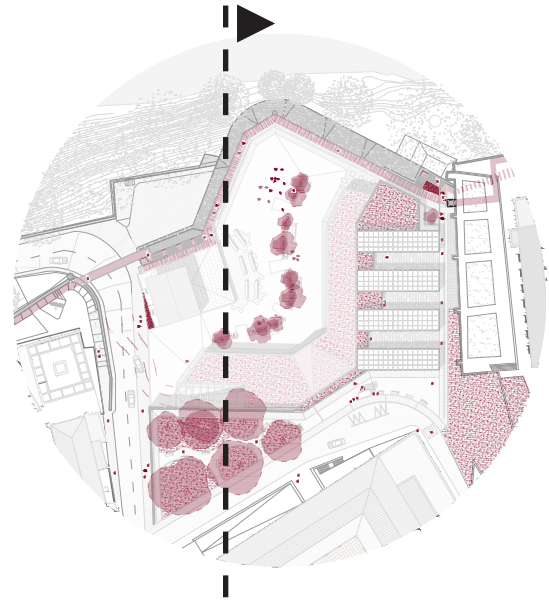
SANTO DOMINGO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko

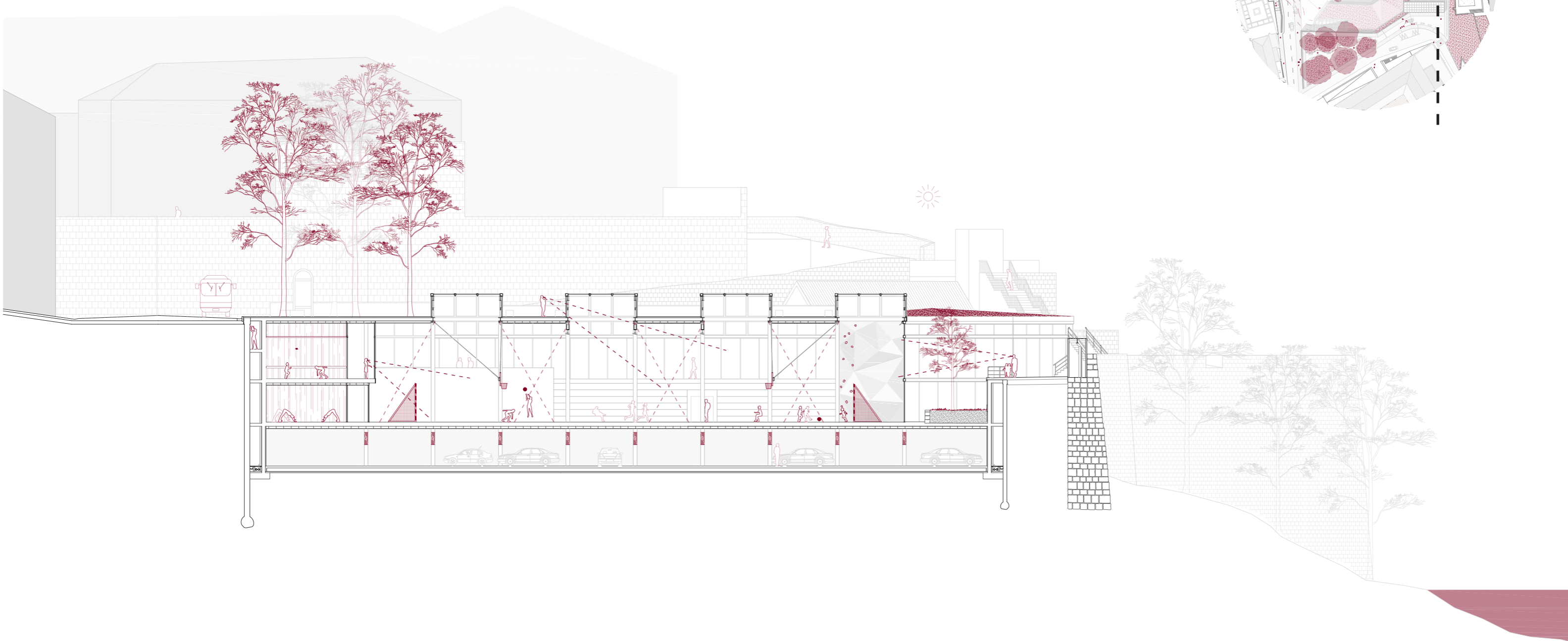
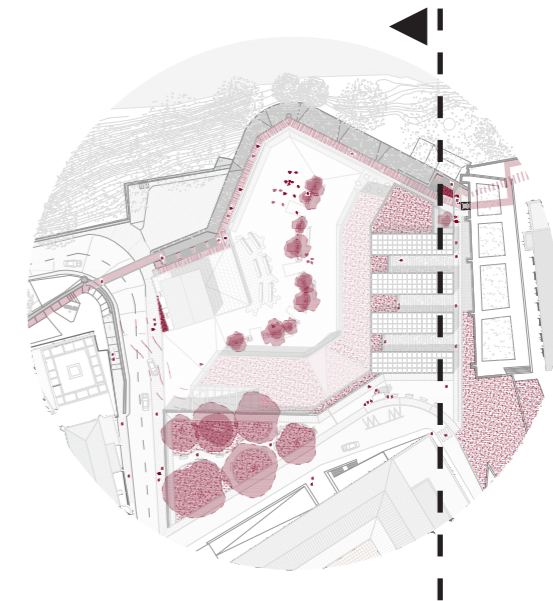
PLANIMETRIA OROKORRA

PLANOAK





SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA  
Proiektuaren garapen teknikoa EBAKETA



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

PLANOAK

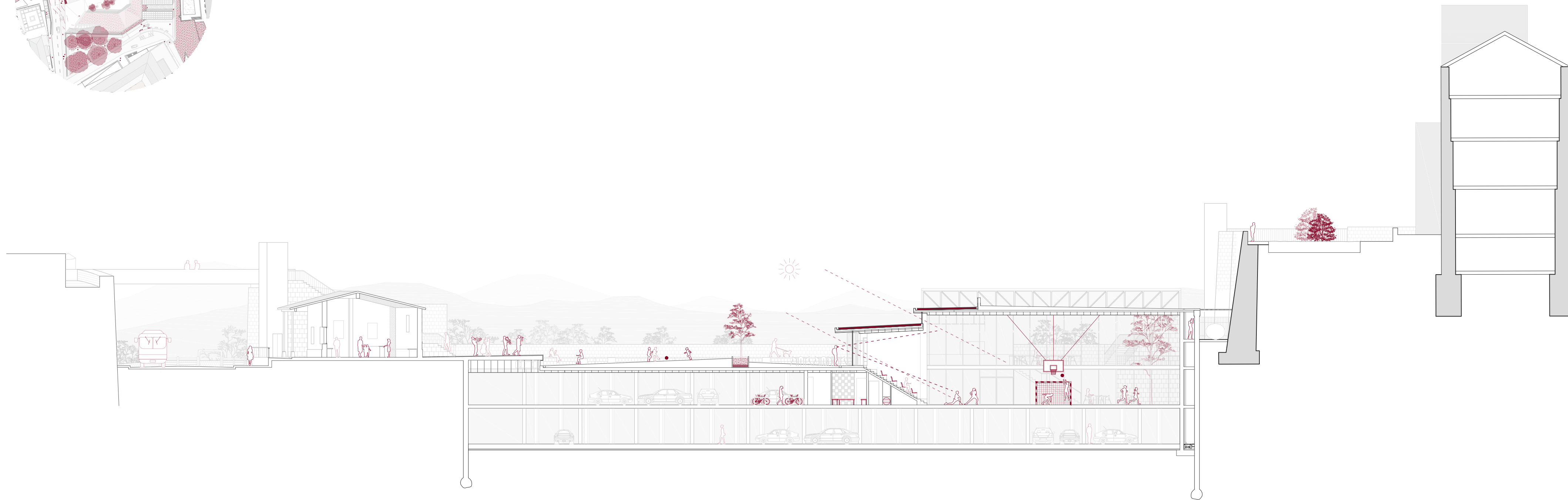
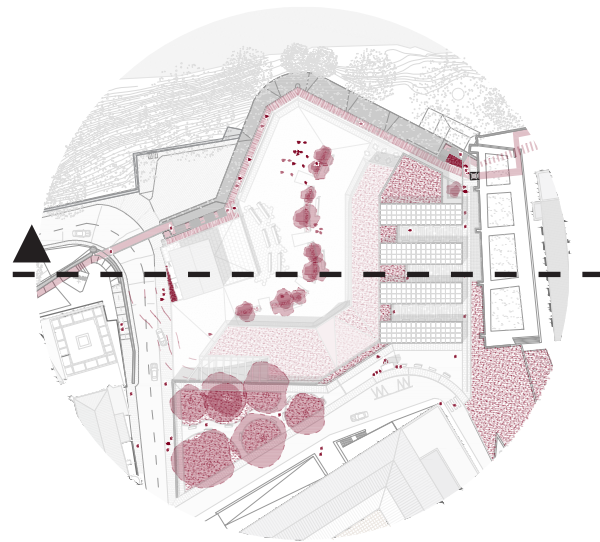
D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

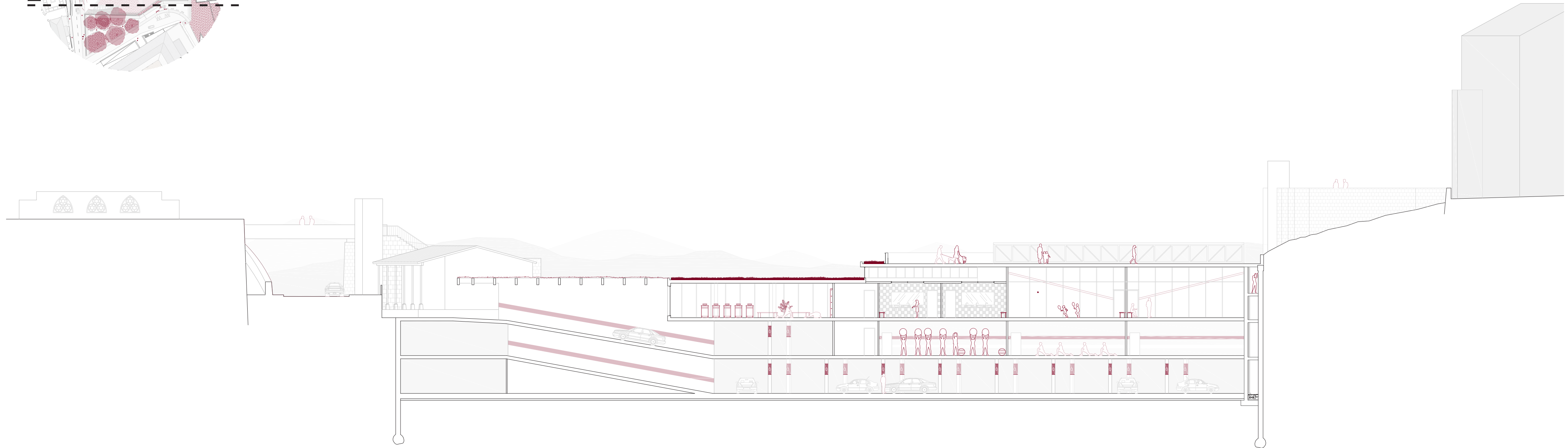
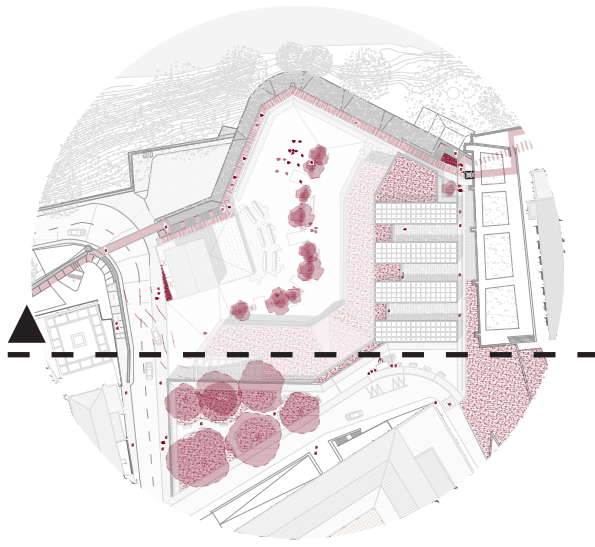
Proiektuaren garapen teknikoa EBAKETA

ESKALA: 1/300

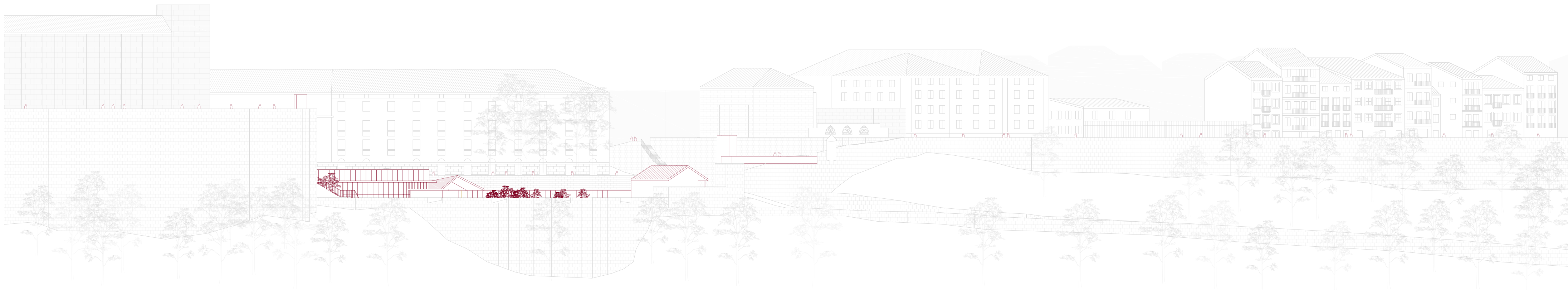
AP.08



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
 POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA  
 Proiektuaren garapen teknikoa EBAKETA



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA  
Proiektuaren garapen teknikoa EBAKETA



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoa

IBAITIK VISTA - IPARRALDEKO FATXADA

PLANOAK

D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/500

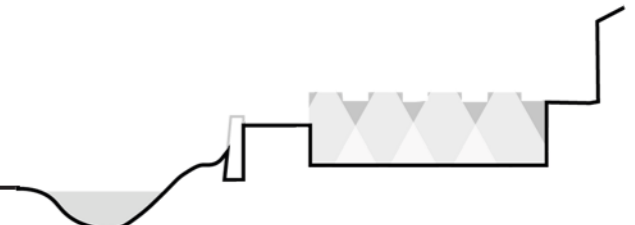
AP.11



PROIEKTUAREN GARAPEN TEKNIKOA

ERAIKUNTZA

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA



**ERL.00** ERAIKUNTZA SISTEMAREN LABURPENA

**ERU.00** EURI URAK HUSTEA

**ERX.00** ERAIKUNTZA XEHETASUNAK

**ERX.01** ERAIKINAREN EBAKETAK 1/50

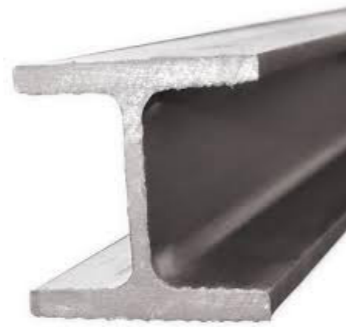
**ERX.06** ERAIKINAREN XEHETASUNAK 1/15

**ERA.00** ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

**ERM.00** ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALEN DESKRIBAPENA

ERL.00 ERAIKUNTZA SISTEMAREN LABURPENA

## EGITURA

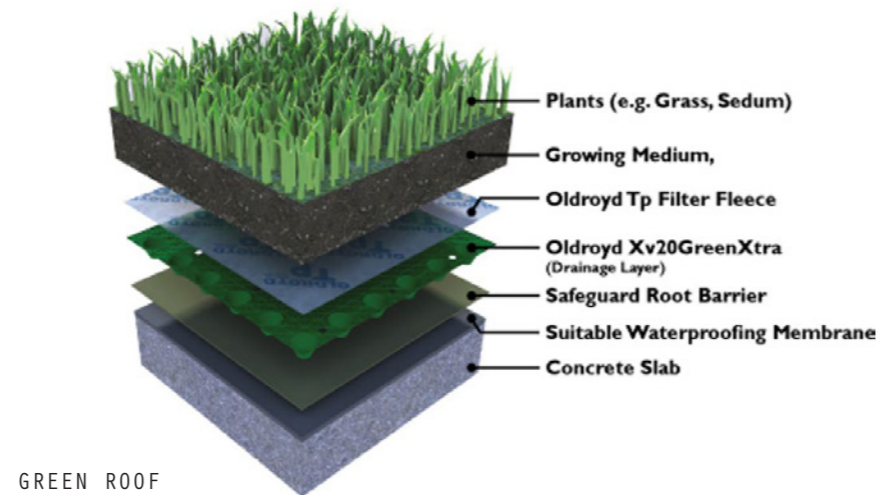


HEB PROFILAK



IPN PROFILAK

## ESTALKIA



## ZIMENDUAK

Lehen aukera bezala zapata isolatuak proposatzen dira. Honen dimentsionamenduaren ondoren baloratu egingo da, hau aukerarik honena izango den hala hauek dimentsio handiak hartzen badituzte lauza gomendagarriagoa suertatzen den. Egitura atalean ikus dezakegunez, zapata isolatuak izango dira erantzun egokia

Bestalde, ibaia gertu baina kota askoz baxuago batean aurkitzen da, beraz, uraren presentziak ez du oztoporik jarriko maila freatikotik gora aurkitzen garelako. Urak eragin dezakeen bulkada ez gaitu kezkatuko baina hala ere, gertuko urak dreinatu beharko dira. Hau solera sanitarioaren bidez erraz egingo dugu.

## EGITURA

### BERTIKALA

Erabileraren arabera egitura sistema desberdinak ere aurreikusten dira, erabilera honen baldintzei erantzunez. Kasurik puntakoenetan, parkinga, kantxaren gunea eta kontentzio hormak izango ditugu.

Lehenengoan argi gutxiko egitura izango dugu, gehiengoan retikula sortuz eta 5,4m-ko argiarekin eta guztiak 3,5m-ko altuerakoak. Zutabe hauek hormigoi armatuz egitea proposatzen da.

Bestalde, polikiroldegian, kantxan 23m-ko argia estaltzeko beharra agertzen da. Honetarako altzairuzko zertxak erabiliko dira, eta hauek dimentsio egokietako hormigoi armatuzko zutabeen gainean apoiatuak. Gainontzeko espazioetan, argi domestikoagoak agertzen dira, 5m-tatik 10 era joango direnak. Hauen kokapena erregularritzen saiatu da, aparkalekuak markatzen duen erretikula jarraituz.

Kontentzio hormari dagokionez, hormigoi armatuzkoa izango da ere eta polikiroldegia eta aparkalekuaren zati bateko perimetroan horma hau bikoiztu egingo da, behar den trinkotasuna eta aldi berean funtzionaltasun bat esleitzeko.

### HORIZONTALA (FORJATUAK)

Espazio guztiak estaltzeko hormigoi armatuzko lauza trinkoa erabiliko da. Egitura homogeneizatzearen alde egin da eta ondorioz, eraikin guztiko egitura horizontala 25 cm-ko lauza izango da. Honen justifikazioa ere egitura atalean aurkitzen da.

## ESTALKIA

Kasu gehienetan zapalgarriak eta erabilera publikokoak izango dira. Hiru estalki maila izango ditugu: +429 kotakoa, +432,5 kotakoa eta +434 kotakoa. Lehena eta azkenekoa, plazak izango dira, beraz estalki lau igarogarrak. Erdiko maila, ordea, ez da zapalgarria izango, eta inguruko harresien estetika jarraitzeagatik green roof moduko estalkia proposatzen da.

Estalki berdea, maldan egongo da eta beraz ur bilketak kanaloien bidez egingo da. Estalki igarogarrien ur bilketak zehazteko, EKT ko HS5 dokumentu basikoa jarraituz egingo da, sumidero puntualen bidez.

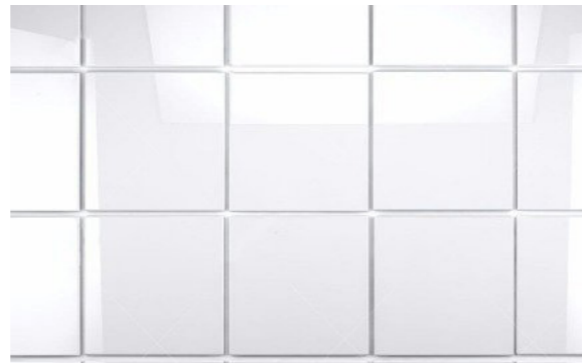
PILOTE TANJENTE BIDEZKO HORMA



ESPAZIO PUBLIKOAREN ZOLADURA



HORMIGOI LUZITUAK



ALIKATATUAK

GOMAZKO ZOLADURA



BARNE ESPAZIOEN ZOLADURAK

## ITXITURA/AZALA

Eraikinaren azal ingurutzailerean barruan tipologia desberdineko elementuak izango ditugu. Haien artean gainartzaile, gehien agertuko dena, sotoko horma izango da, itxitura elementuaz gain egituraren barne ere izango dena. Izan ere, eraikinaren izaera erdi- lurperatuak horrela eskatzen du.

### SOTOKO HORMA:

Aipatu bezala hau izango da gehien agertuko den elementua. Honen barnean bi kasu desberdin nagusi egongo dira, sotoen sakontasunaren arabera: Parkinga hartzen duen atala, non sakontasuna bi sotoen altuera hartuko du, 7m inguru; eta beste kasua, polikiroldegia sabai altuko gunea, adibidez kantxarena, kasurik okerrena izango dena, non 8,5 m-ko altuera libera izango dugun + honen azpiko sotoa, 3,5 m, 12 m inguru izanik totalen. Lehen hipotesi batean horma flexorresistenteak erabiltzea proposatzen da.

Aipatu bezala, horma bi orrietan banatuko da, baina bakarra bezala lan egin. Eraikinaren ingurua dela eta, bai lur-zoruaren gogortasunagatik baita inguruko eraikuntzen gertutasunagatik, kanpoaldeko orria pilote tangenzialen bidez egitea erabaki da. Barnealdekoa berriz, bi aldeetara enkofratutako hormigoi armatuzko horma izango da. Biak josteko hormigoi armatuzko lauzak erabiliko dira 2,5 eta 3,5 m-ro.

### MEHELINA

Nahiz eta eraikinik ez izan inguruan mota honetako banaketak agertuko dira proiektuaren azalean. Alde batetik, eraikina horma baten kontra hurbiltzen deneko kasuan mehelina jarriko dugu. Eta beste aldetik, bi erabilere arteko banaketa egiteko, hau da, parking eta polikiroldegi muga markatzeko.

### FATXADA

Egituratik aske geratzen da. Eraikinaren alde opakoan fatxada aireztatua planteatzen da. Kanpo itxurari dagokionez, eraikinaren horizontaltasunarekin kontrastean jartzeko elementu bertikalez osatuko da. Fatxadan zati gehiena Oihal-hormak osatuko du, eta beraz honen perfilak ezarriko duen erritmo bertikala jarraitzea bilatuko da.

### OIHAL HORMA

Eraikina erdi- lurperatua egonik, argi naturala ezaugarri baliotsua izango da, eta horregatik ahalik eta gehien sartzea bilatuko da. Gainera, erabilera aldetik nahiko publikoak diren jarduerak gauzatzen direnez ez dago pribatutasun faltaren arazoa kasu honetan, ia aldrebes, kasu askotan kanpo espazioarekin erlazio zuzena bilatzen da.

## BARNE BANAKETAK

Banaketa akustikoak izango ditugu kirol aktibitate getetan. Sistema lehorra erabiliko da, igeltsuzko panel eta isolatzaile akustikoarekin, lana de roca. Isolatzaile akustikoa lortzeko panel bikoitza ipiniko da.

Bestalde gune hezeetako instalazioak erditik pasako diren banaketak izango ditugu. Hauek bi adreilu orriz egin daitezke, kamera bat haien artean utziz bertatik instalazioa pasa daitezten.

Azkenik, bi gune lehor banatzen dituzten banaketak izango ditugu eta gune heze eta lehorrak banatzen dituztenak. Hauek igeltsu panelekin egindako sistemaren bidez egingo dira. Gune hezeetan alikatatuak eta besteetan ez.

## ZOLADURAK

Zoladura desberdin ugari edukiko ditugu: Espazio publikoen zoladurak, izaera desberdineko espazioak izanik zoladura desberdinak ere izango dituztenak.

Parkingean: hormigoi leundua erabiliko da, forjatuaren konpresio geruza bera izan daitekeena.

Kiroldegia ekintza guneetan gomazko zoladura irristakaitza ezarriko da, hormigoi leundua gune publikoetan eta gresa gune hezeetan.

ERU.00 URAK HUSTEA

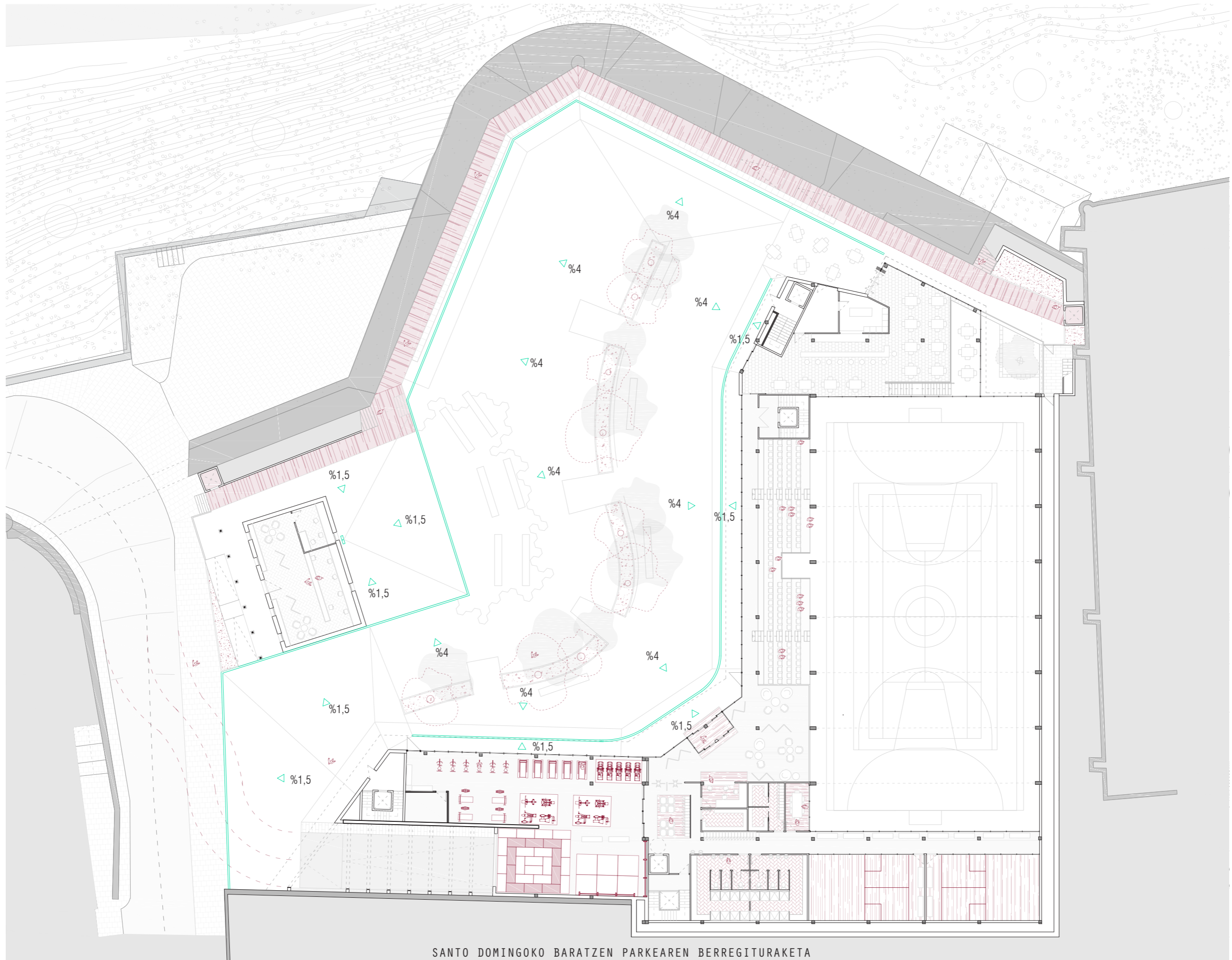
SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko URAK HUSTEA

D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ERAIKUNTZA  
EURI URAK  
ERU.00



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika

K +0.00 PLAZA URAK HUSTEA

ERAIKUNTZA  
EURI URAK

ERU.01

D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/350





SANTO DOMINGO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoak K +5.00 PLAZA URAK HUSTEA

ERAIKUNTZA  
EURI URAK

D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/400



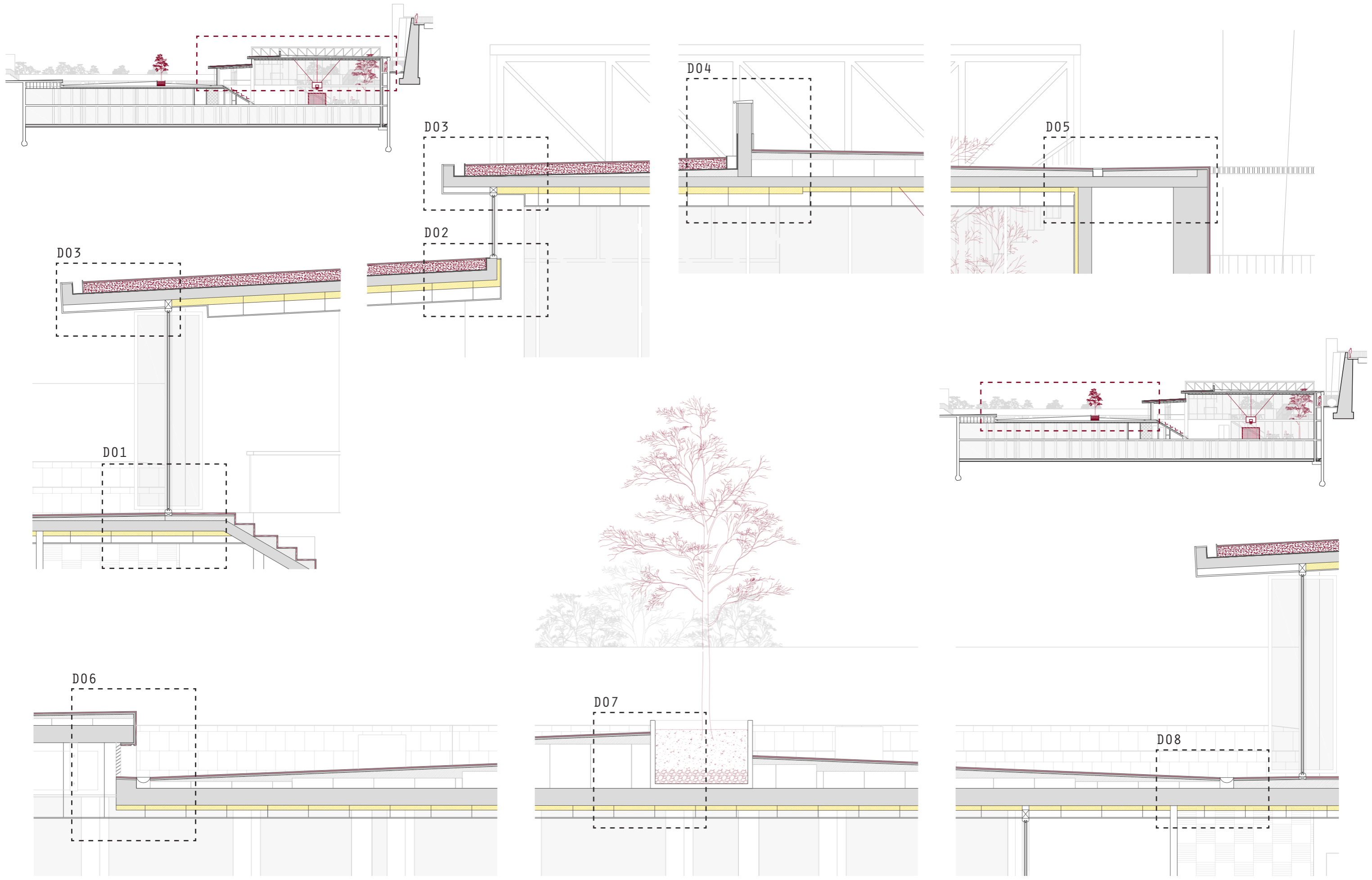
ERU.02



ERX.00 ERAIKUNTZA XEHETASUNAK

ERX.01 ERAIKINAREN EBAKETAK 1/50

ERX.06 ERAIKINAREN XEHETASUNAK 1/15



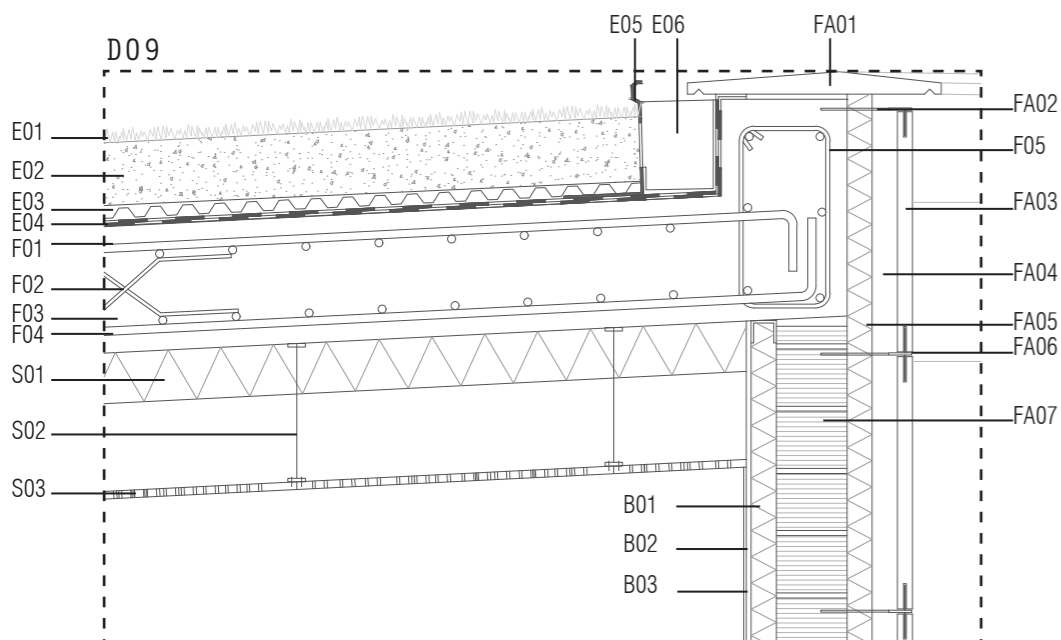
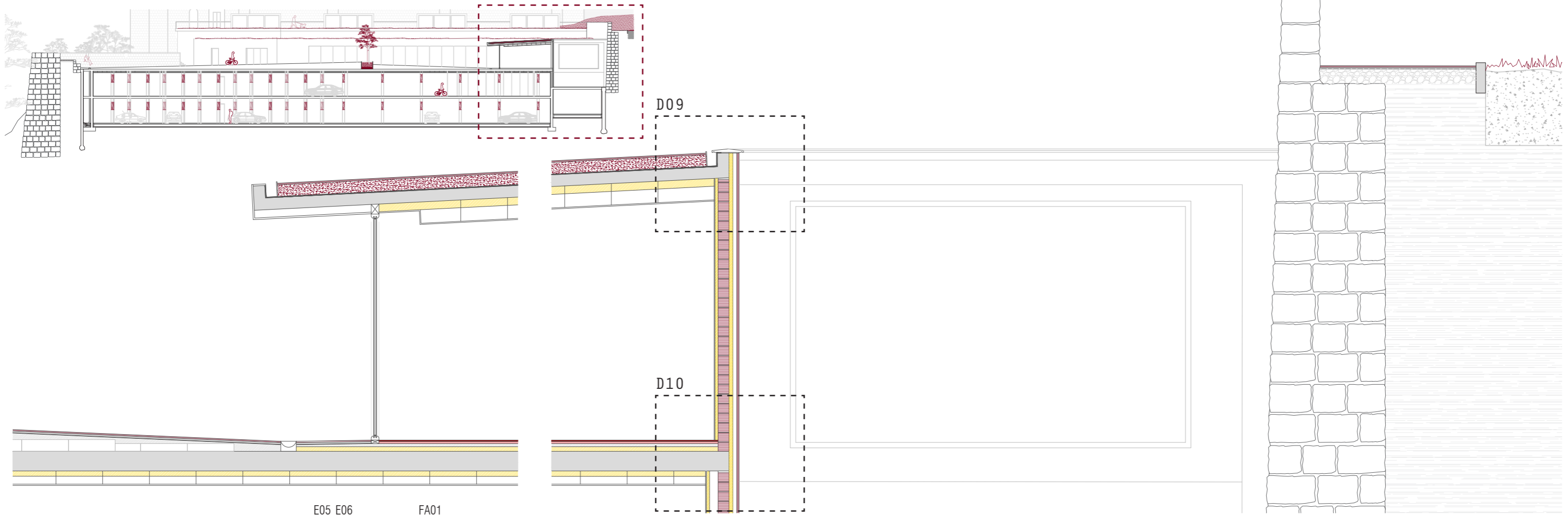
SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko

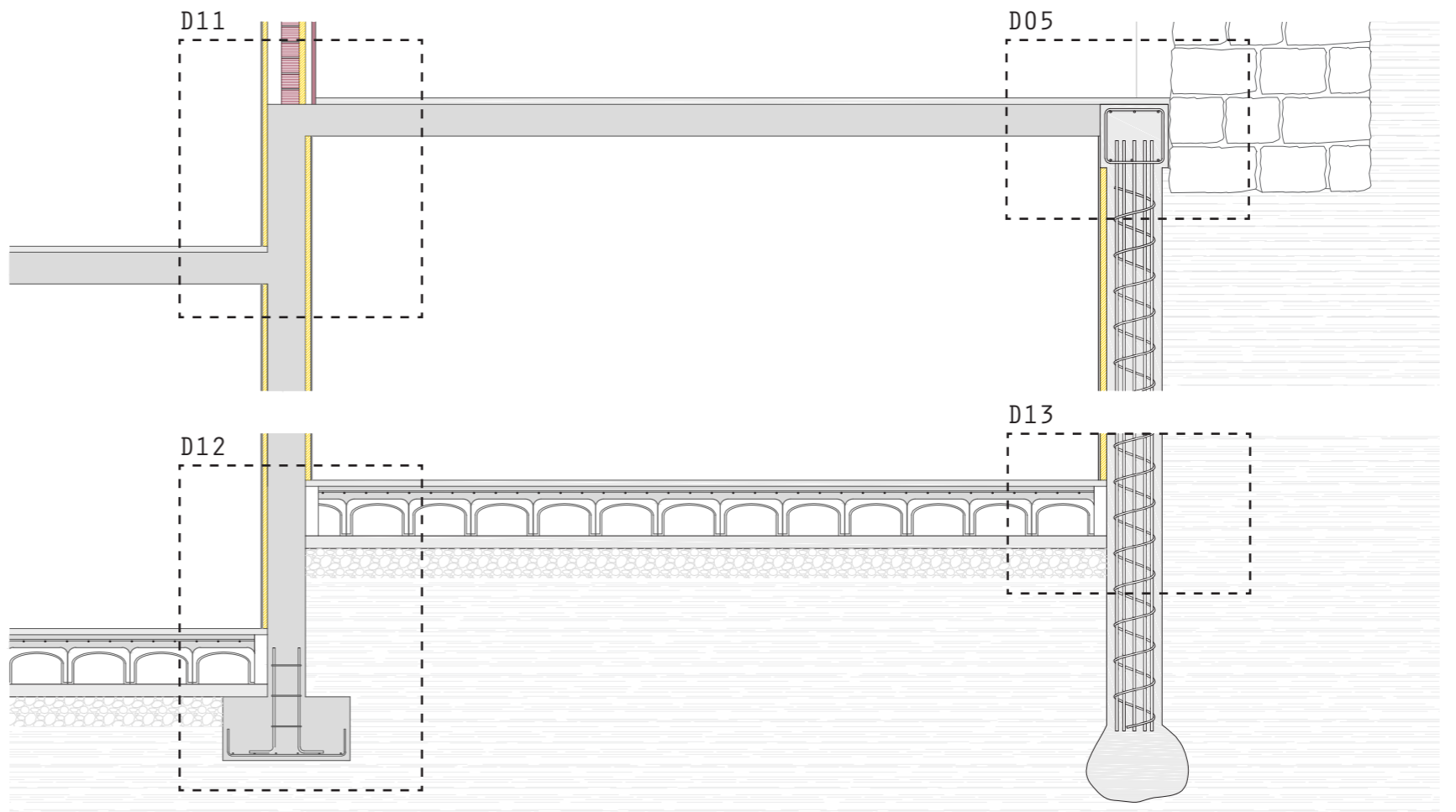
ERAIKINAREN DEFINIZIOA

ESKALA: 1/50

ERAIKUNTZA  
XEHEZASUNAK  
**ERX.01**



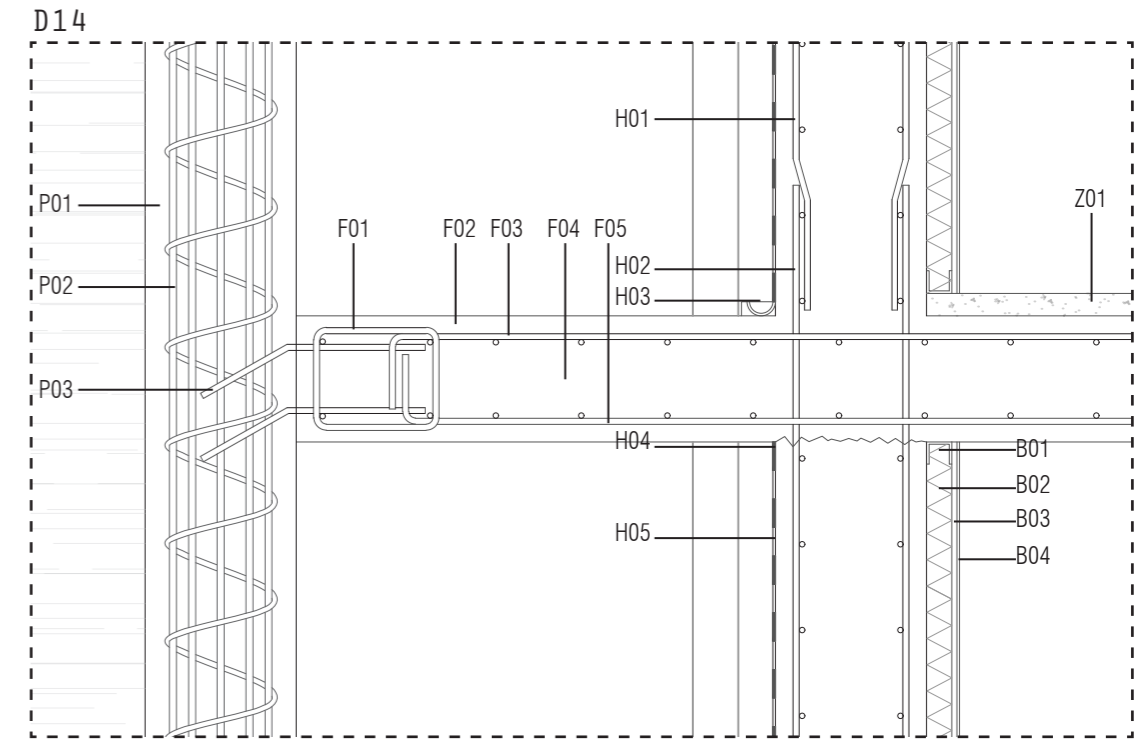
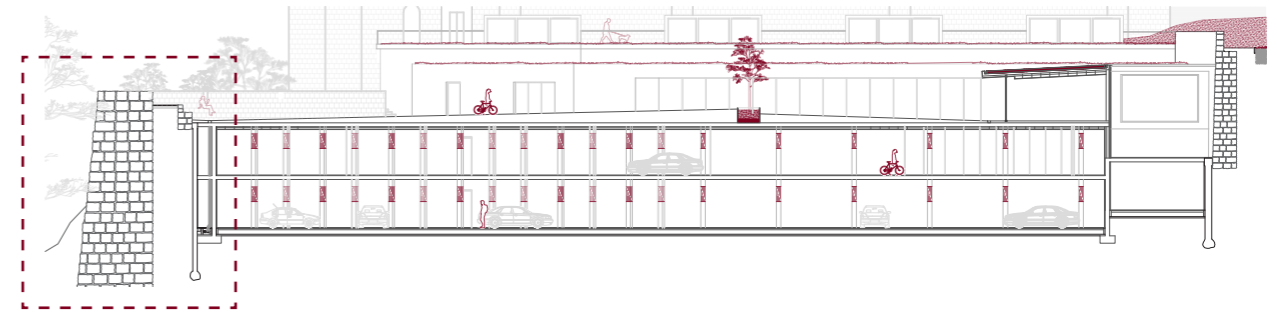
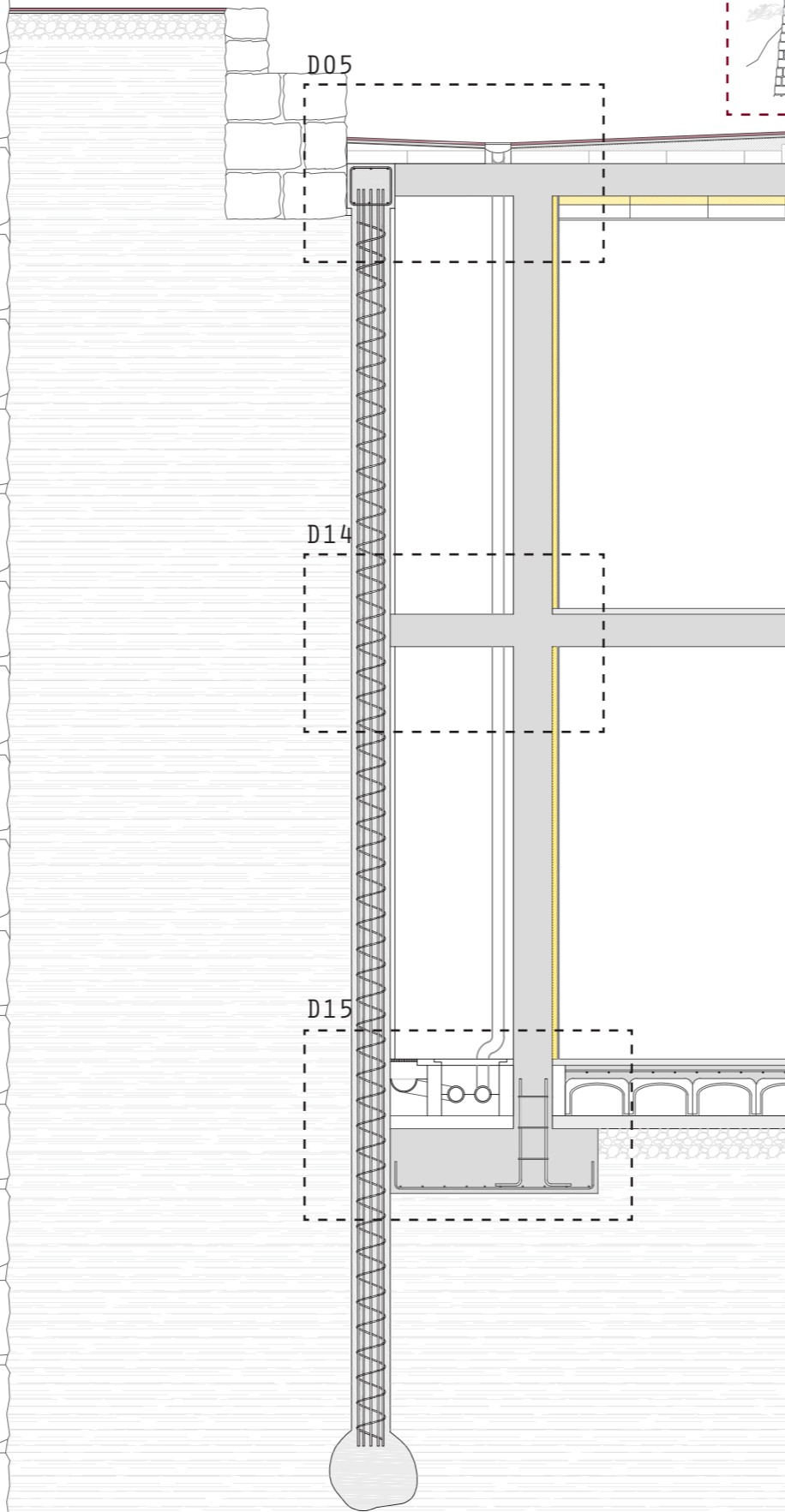
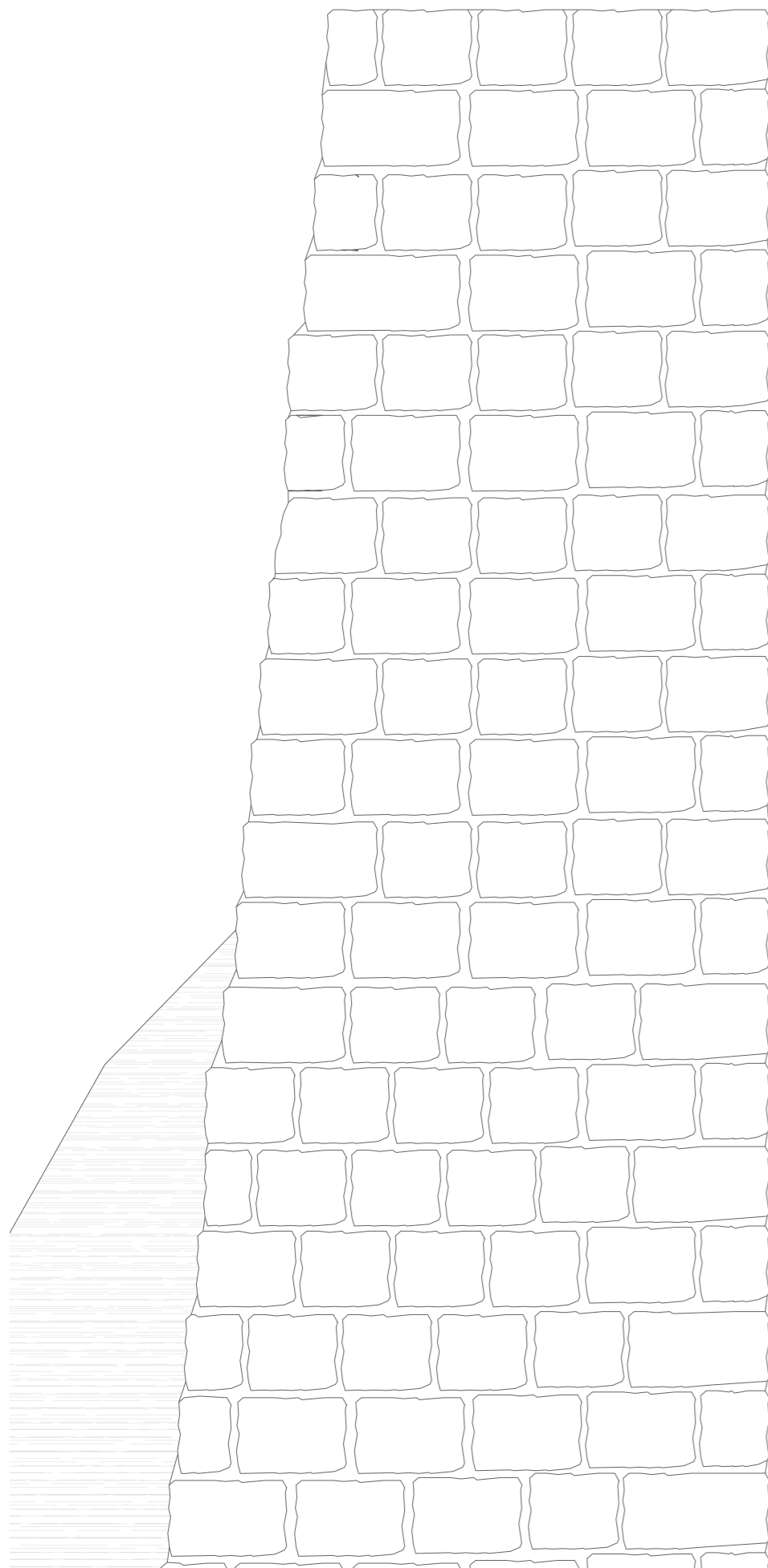
- |  |  |
|--|--|
| E01. Lona begetala 2 zm                          | S03. Sabai faltsu akustikoa. Plaka mikroperforatuak      |
| E02. Lur sustratoa 15 zm                         | FA01. Fabxadaren koroazio pieza, goteroia bi aldetan     |
| E03. Geotextila. Lamina drenantea                | FA02. Akabera euskarri amaiera pieza. Finkapen mekanikoa |
| E04. Lamina iragazgaitz bikoitza                 | FA03. Harrizko aplakaturia                               |
| E05. Ur pasatze erregila                         | FA04. Aire ganbera aireztatua                            |
| E06. Kanaloia                                    | FA05. Lana de roca isolatzaile termikoa                  |
| F01. Lauzaren goikaldeko altzairuzko maila       | FA06. Aplakaturien finkapen mekanikoa                    |
| F02. Bi mailen arteko separazio pieza. Altzairua | FA07. Termoarzellazko blokeak                            |
| F03. Hormigoi armatua. Lauza                     | B01. Isolatzaile termikoa. Lana de roca                  |
| F04. Lauzaren beheko altzairuzko maila           | B02. Igeltsuzko plaka                                    |
| F05. Lauzaren habe inguratzailea                 | B03. Margo akabera                                       |
| S01. Lana de roca isolatzaile termikoa           |  |
| S02. Sabai faltsuaren euste pieza                |  |



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoa ERAIKINAREN DEFINIZIOA

ESKALA: 1/50 1/15



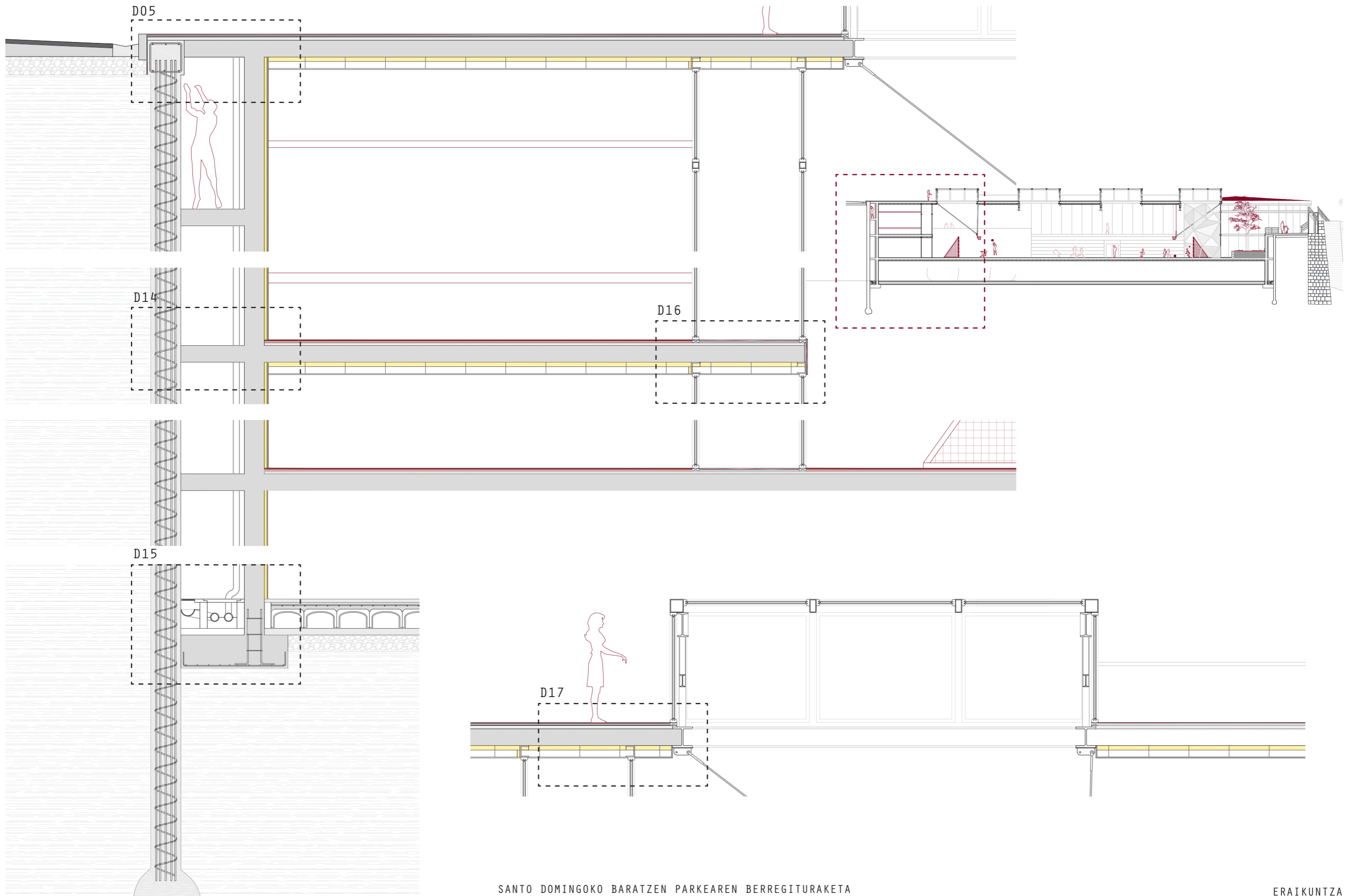
P01. Hormigoia  
 P02. Pilotearen armatuak, bertikala eta inguratzailea  
 P03. Lauza eta piloteraren arteko anklaiak

F01. Lauzaren habe inguratzailea  
 F02. Lauzaren hormigoizko babes geruza 3.5 cm  
 F03. Lauzaren goiko altzairuzko maila  
 F04. Hormigoia  
 F05. Lauzaren beheko maila

H01. Hormigoizko hormaren armatu maila  
 H02. Hormaren espera armatuak  
 H03. Horma sor daitezkeen uren bilketa  
 H04. Hormigoia-aren ejekuzio junta  
 H05. Geruz iragazkaitza

Z01. Zoladura. Hormigoi luzituzko akabera

B01. Trasdosatuaren finkatzea forjatura U pieza  
 B02. Lana de roca isolatzaile termikoa  
 B03. Igeltsuzko plaka  
 B04. Margo akabera



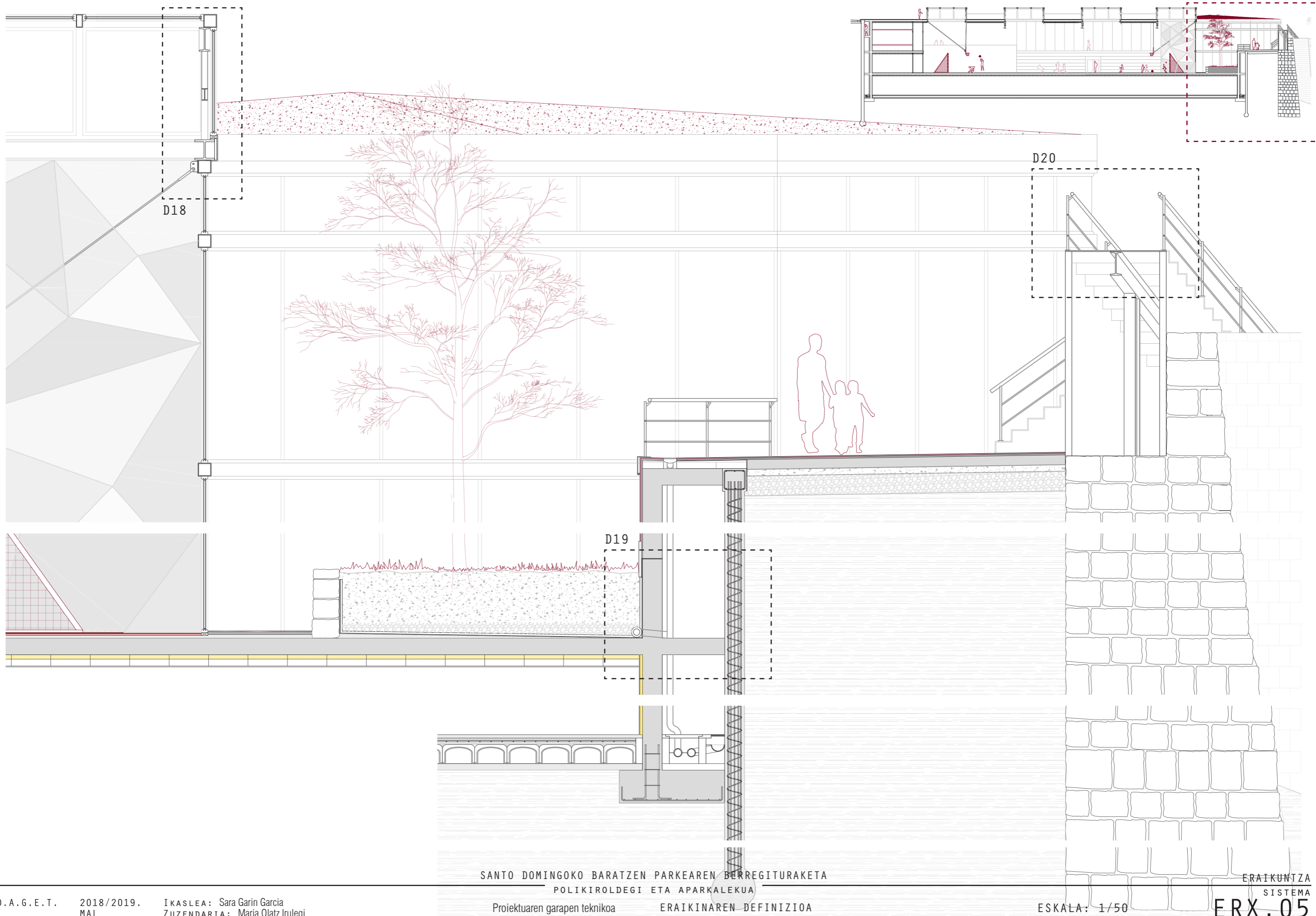
SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko

ERAIKINAREN DEFINIZIOA

ESKALA: 1/50

ERAIKUNTZA  
XEHEZASUNAK  
**ERX.04**



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

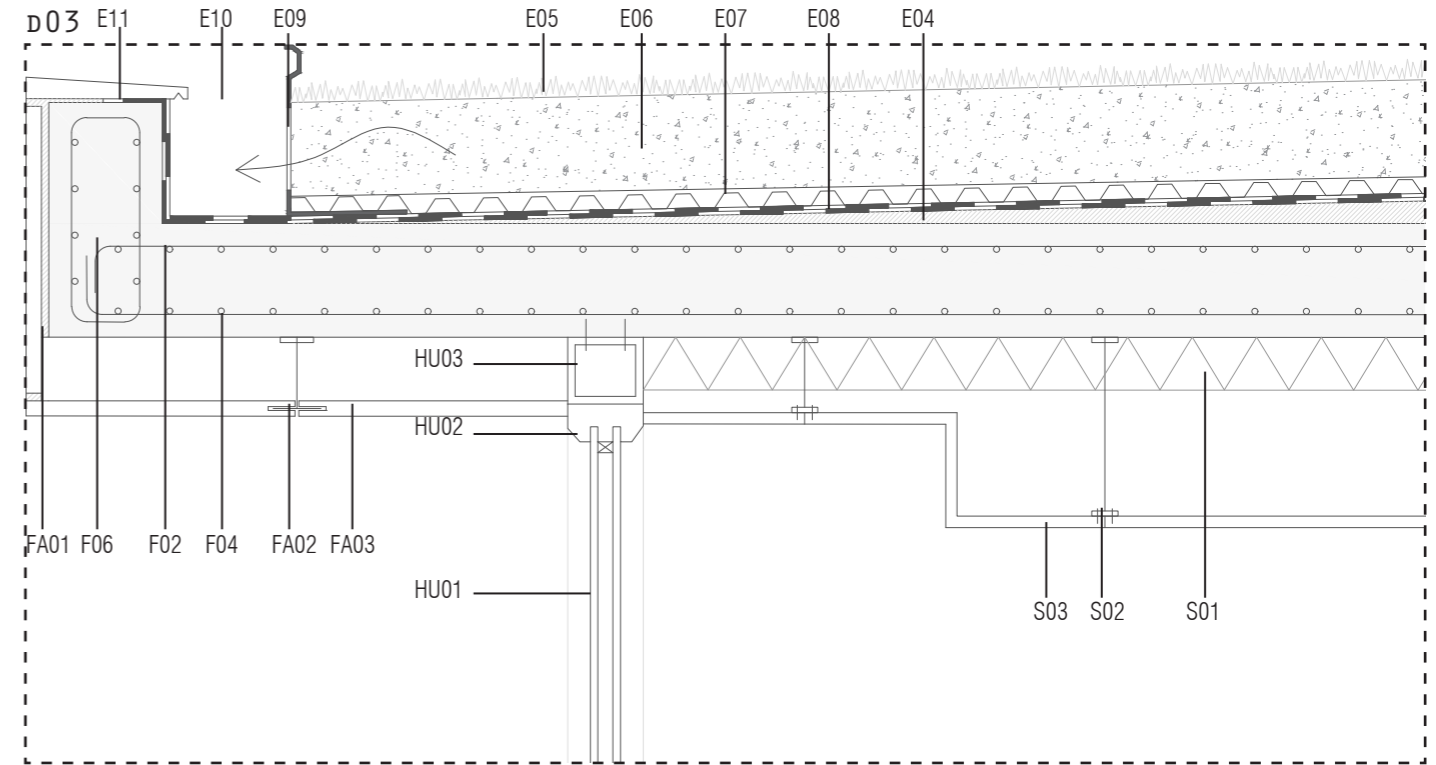
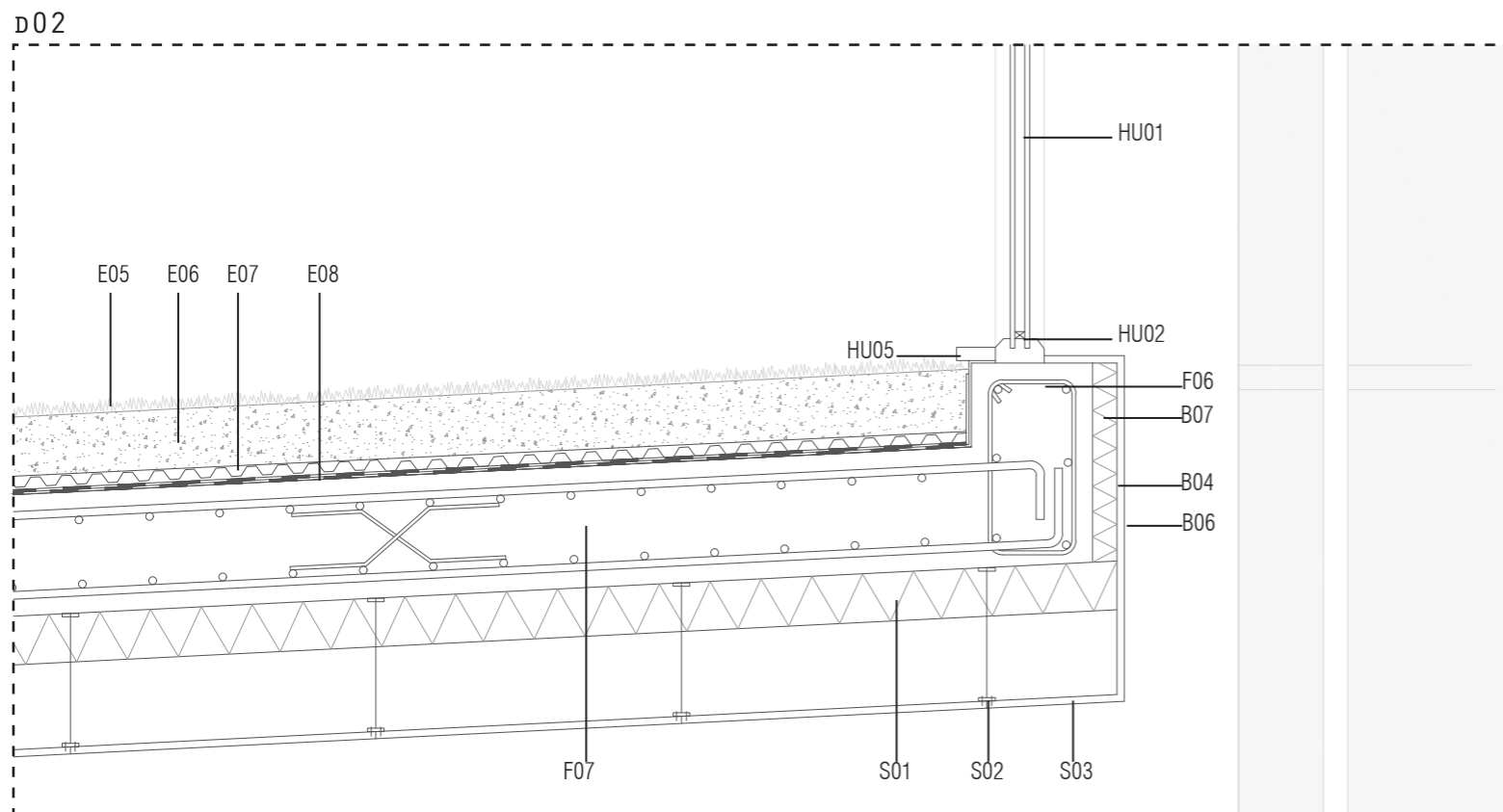
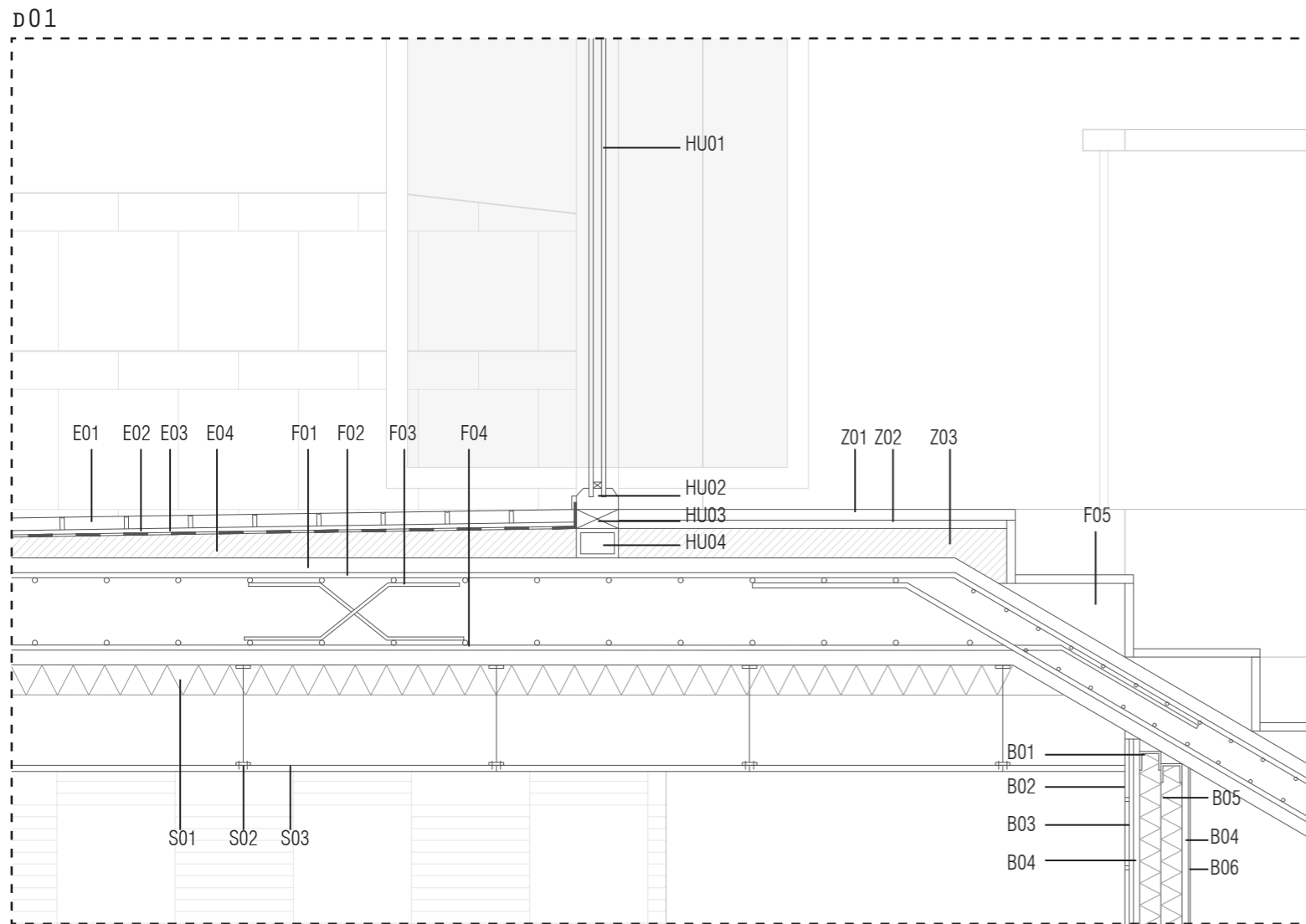
Proiektuaren garapen tekniko

ERAIKINAREN DEFINIZIOA

ESKALA: 1/50

ERAIKUNTZA  
SISTEMA

ERX.05



**ESTALKIAK**

- E01. Harrizko zoladura baldosak
- E02. Zementu mortairua
- E03. Lamina iragazgaitza
- E04. Malda sortzeko mortairua
- E05. Lona begetala 2 zm
- E06. Lur sustratoa 15 zm
- E07. Geotextil lamna drenantea
- E08. Lamina iragazgaitz bikoitza
- E09. Ur pasatze erregila
- E10. Kanaloia
- E11. Koroazioa goteroia

**BANAKETAK**

- B01. Trasdosatuaren finkapena. U perfilak
- B02. Alikatua. Gresezko baldosak
- B03. Zementu mortairua
- B04. Igeltsuzko plaka
- B05. Lana de roca isolatzaile termiko geruza bikoitza
- B06. Akabera. Margoa
- B07. Lana de roca isolatzaile termiko geruza

**FATXADA**

- FA01. Zementu mortairua
- FA02. Harrizko aplakatuaren finkapen mekanikoa
- FA03. Harrizko aplakatua

**FORJATUA**

- F01. Hormigoizko babes geruza
- F02. Lauzaren goiko altzairuzko maila
- F03. Mailen arteko separazio pieza
- F04. Lauzaren beheko altzairuzko maila
- F05. Eskailera mailak sortzeko hormigoia masan
- F06. Lauzaren habe inguratzailea
- F07. Hormigoi armatuzko lauza

**HUTSUNEAK**

- HU01. Beira bikoitza aire kamera tartean
- HU02. Altzairuzko karpinteria finkoa
- HU03. Aurremarkoa
- HU04. Forjaturako finkapena
- HU05. Barlasaia

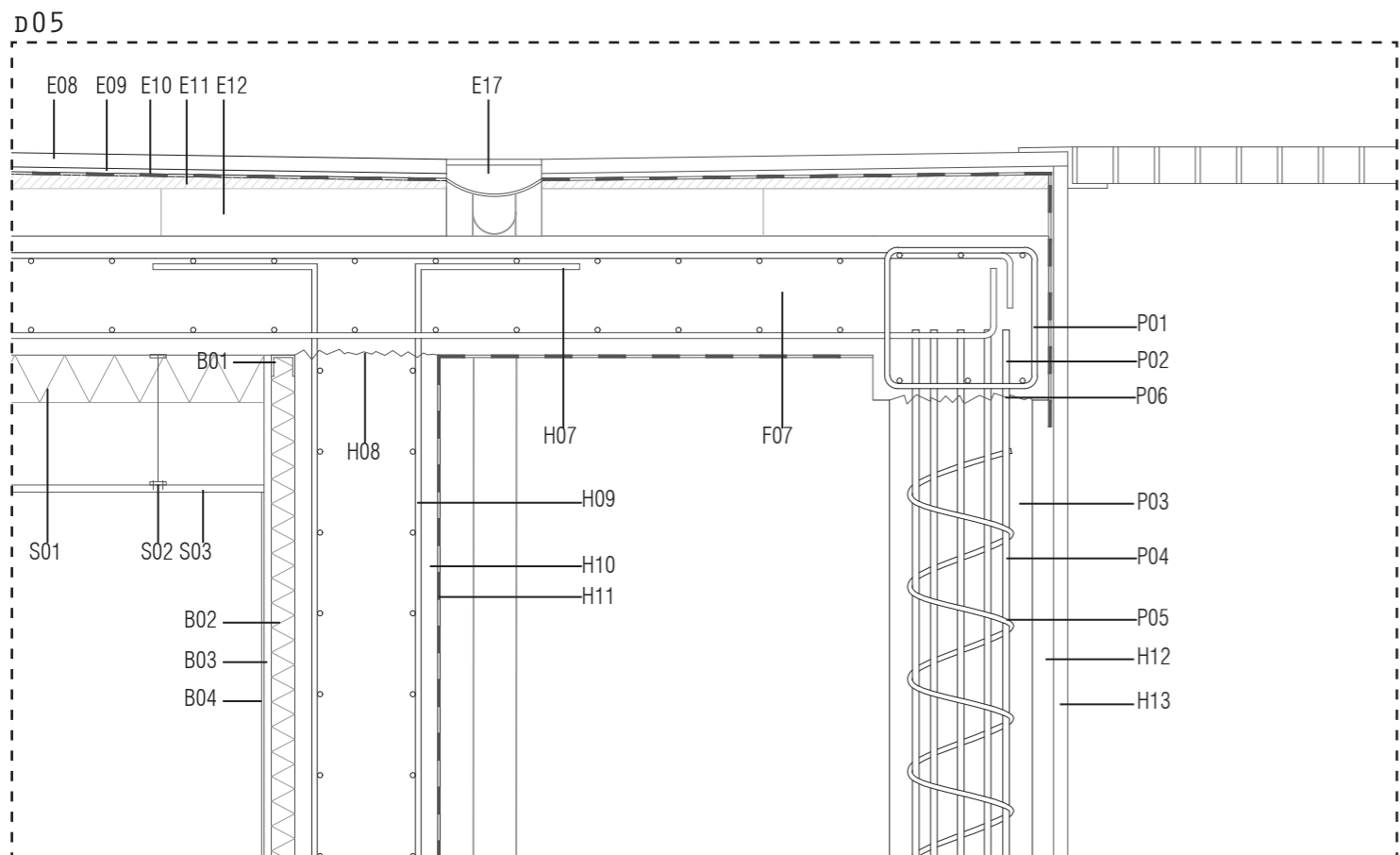
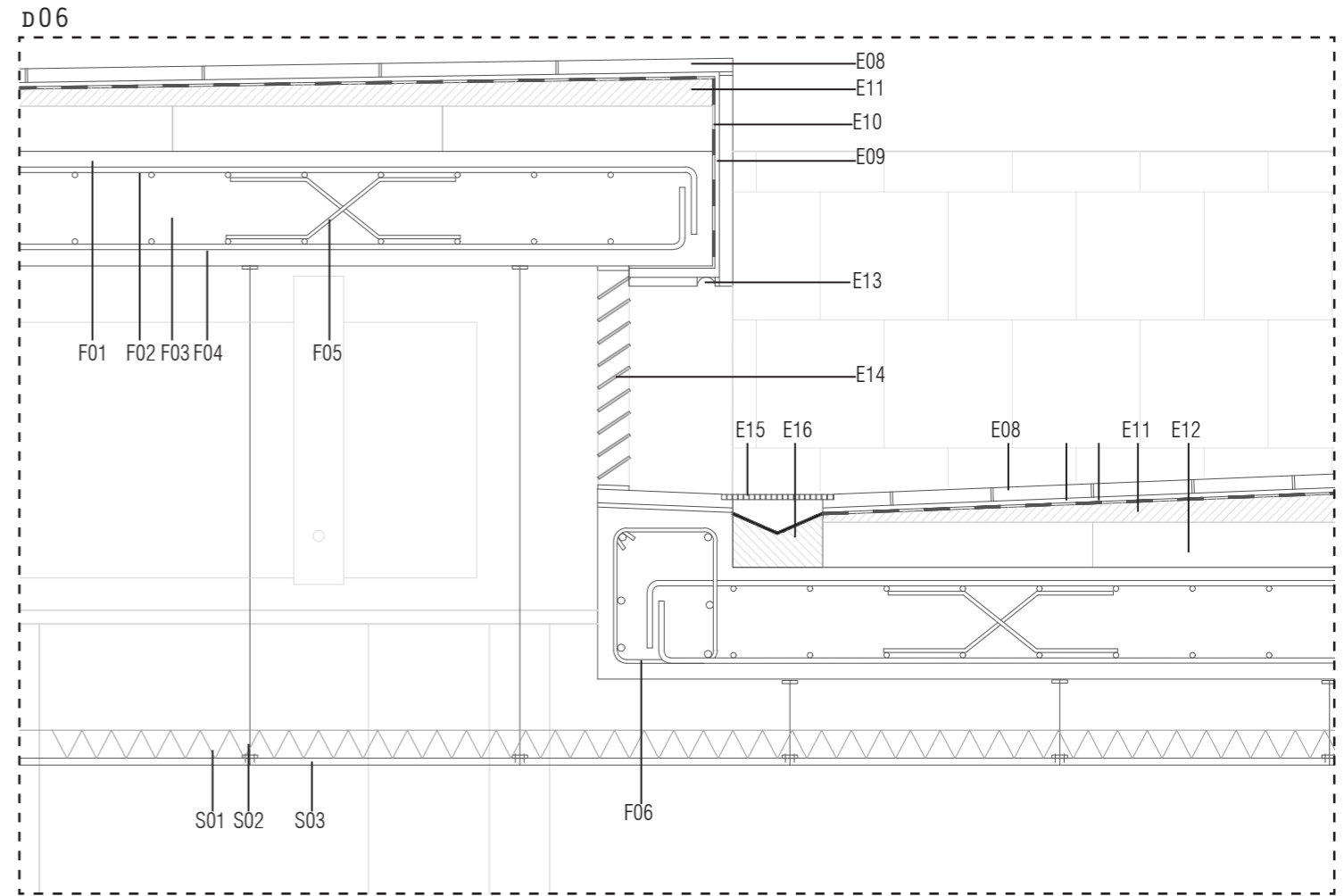
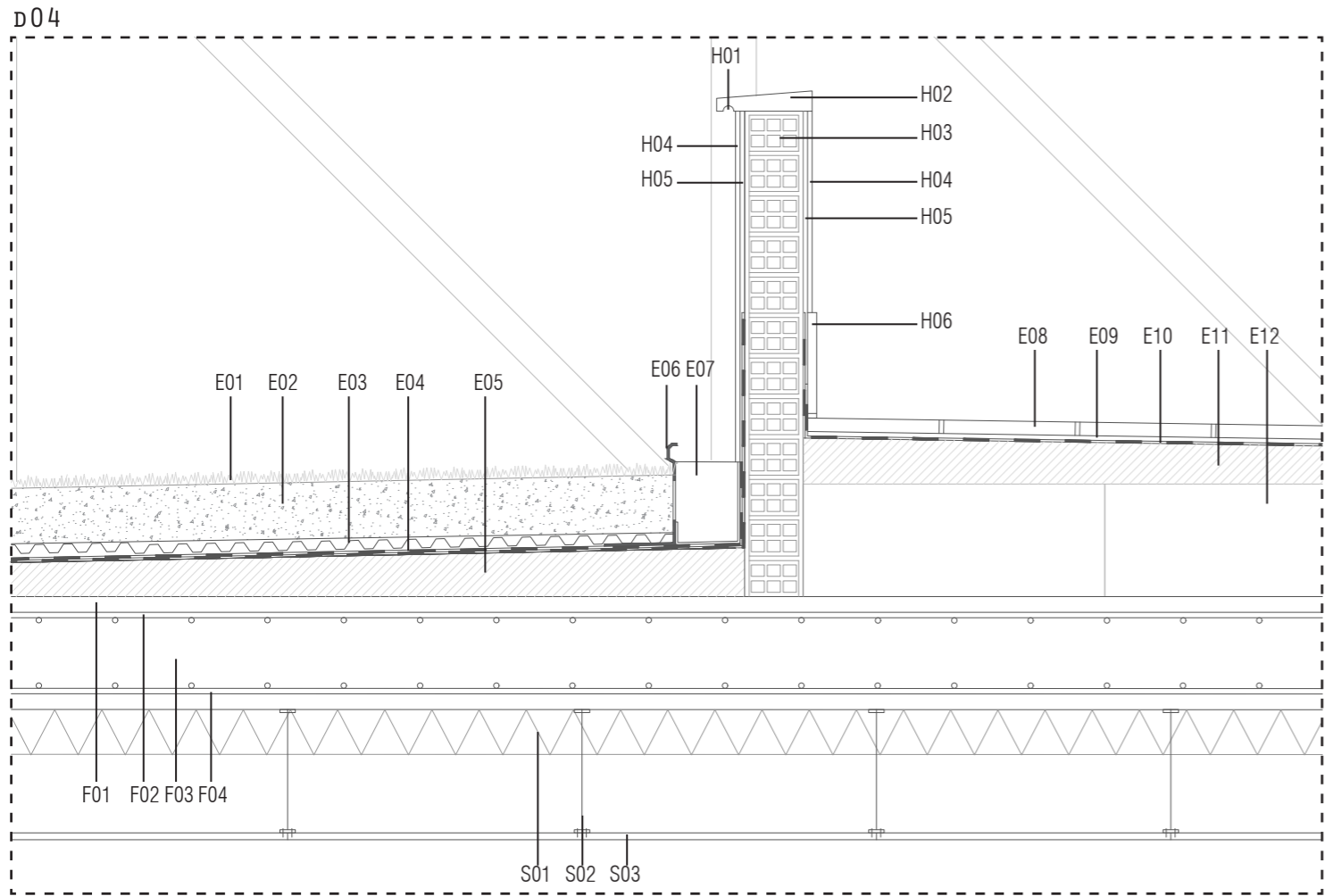
**ZOLADURA**

- Z01. Akabera geruza. Zoladura. Baldosak
- Z02. Zementu mortairua
- Z03. Hormigoi nibelazio geruza

**SABAIA**

- S01. Lana de roca isolatzaile termikoa
- S02. Sabai faltsuaren finkapena
- S03. Sabai faltsua igeltsuzko plakak

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA



**ESTALKIAK**

- E01. Lona begetala 2 cm
- E02. Lur sustratoa 15 cm
- E03. Geotextila. Lamina drenantea
- E04. Lamina iragazgaitz geruza bikoitza
- E05. Malda sortzeko mortairua
- E06. Ur pasatze erregila
- E07. Kanaloia
- E08. Harrizko plakak. zoladura
- E09. Zementu mortairua
- E10. Lamina iragazgaitza.
- E11. Erregulazio hormigoia
- E12. Estalkia arintzeko poliespan piezak
- E13. Gotoeria
- E14. Aireztapenerako erregila
- E15. Urak biltzeko erregila
- E16. Euri urak garraiatzeko kanaloia
- E17. Sumideroa

**HORMA**

- H01. Gotoeria
- H02. Hormaren koroazio pieza
- H03. Adreilu barrenuts bikoitza
- H04. Aplakatua
- H05. Zementu mortairua
- H06. Zokaloa
- H07. Lauzarentzako esperak
- H08. Hormigoiaeren ejekuzio junta
- H09. Hormaren maila armatua
- H10. Hormigoia babes geruza

**H11. Geruza iragazgaitza**

- H12. Zementu mortairua
- H13. Harrizko aplakatua

**FORJATUA**

- F01. Lauzaren babes geruza
- F02. Lauzaren goiko altzairuzko maila
- F03. Hormigoia armatua
- F04. Lauzaren beheko altzairuzko maila
- F05. Mailen arteko separazio pieza.
- F06. Lauzaren habe inguratzailea
- F07. Hormigoia armatuzko lazua 25 cm

**SABAIA**

- S01. Isolatzaile termiko geruza. Lana de roca
- S02. Sabai faltsua euste pieza
- S03. Sabai faltsua igeltsuzko plakak

**BANAKETAK**

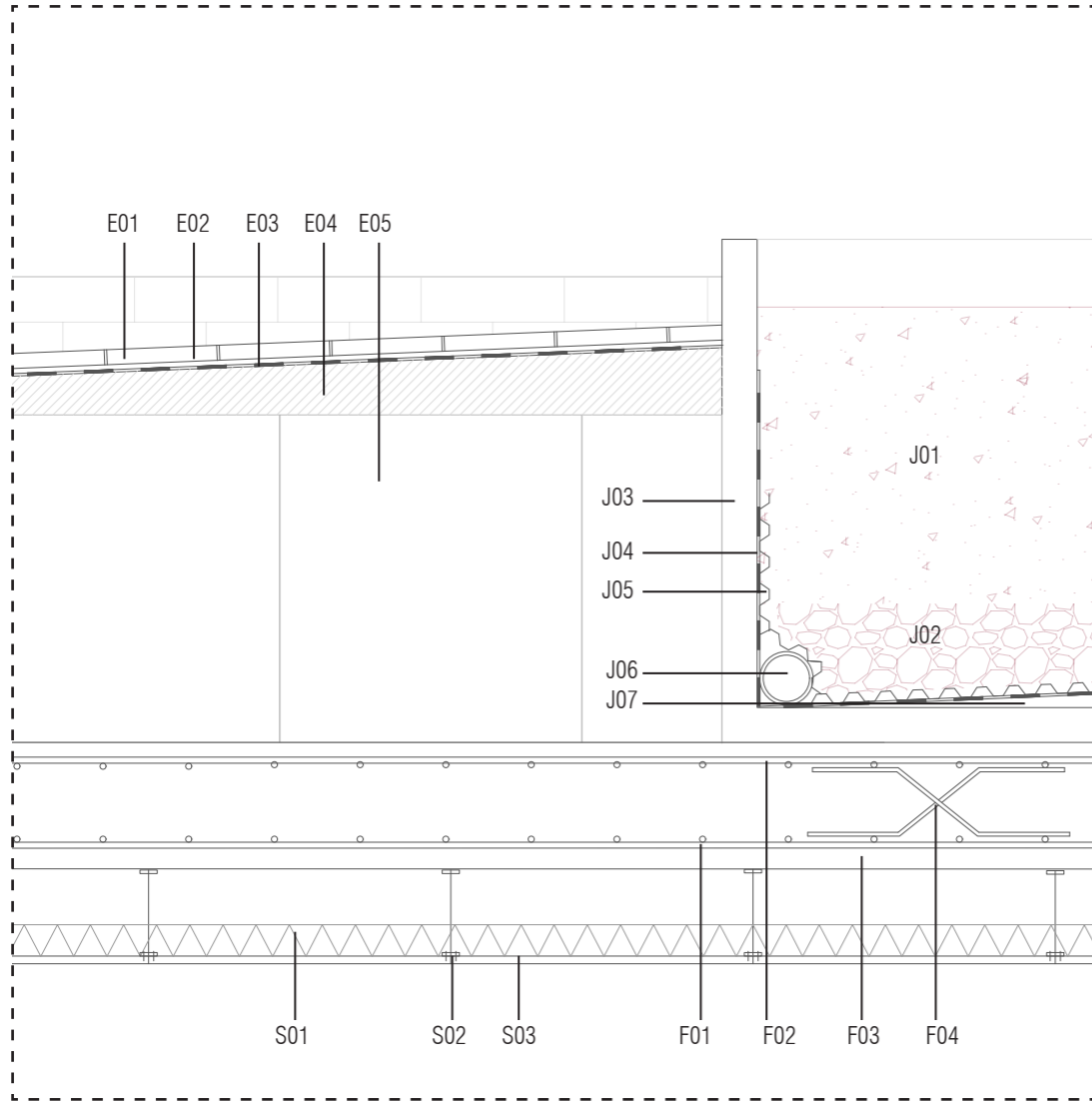
- B01. U finkapen profila
- B02. Isolatzaile termikoa. Lana de roca.
- B03. Igeltsuzko plaka
- B04. Akabera. Margoa.

**PILOTEAK**

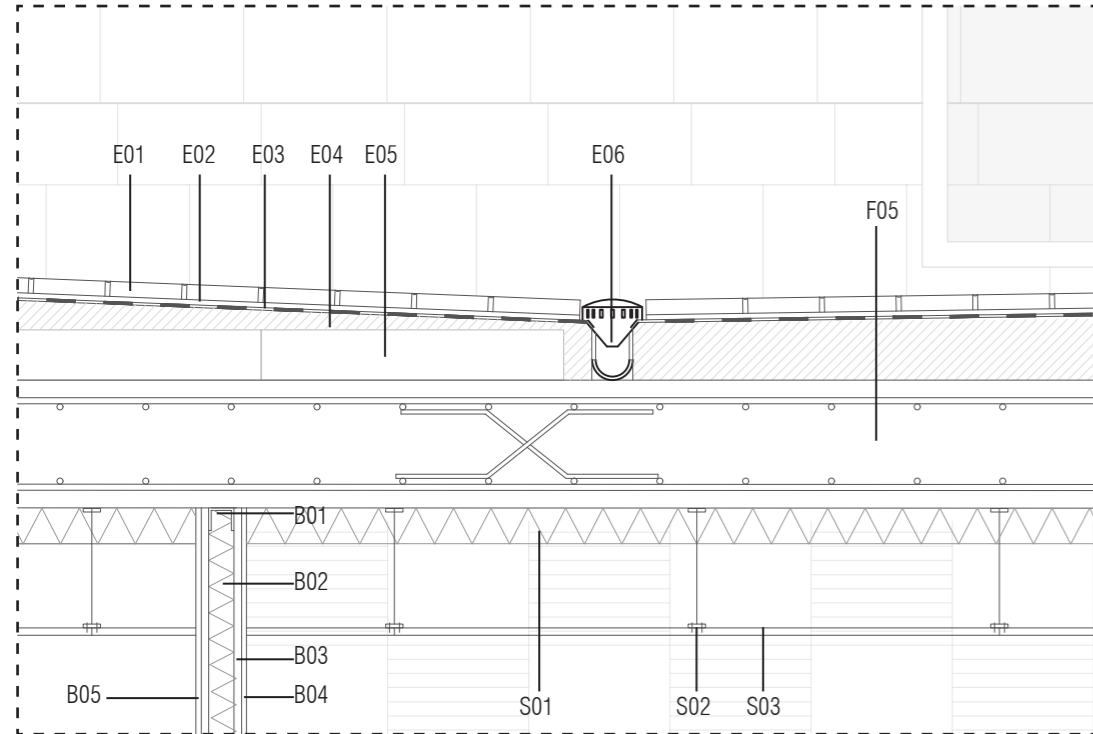
- P01. Piloteen koroazio habe. lauzarekin lotura
- P02. Piloteen espera armatuak
- P03. Hormigoia armatua
- P04. Pilotearen luzerako armatuak
- P05. Pilotearen armatu inguratzaile helikoidala
- P06. Hormigoiaeren ejekuzio junta



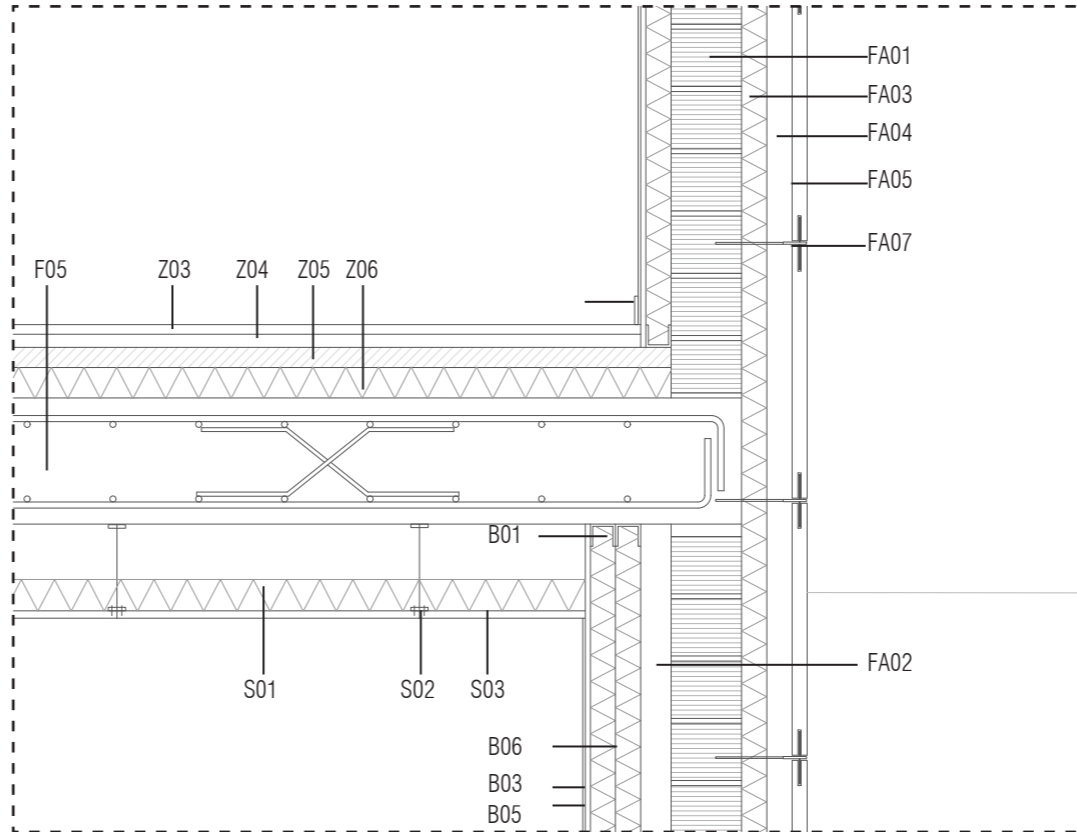
D07



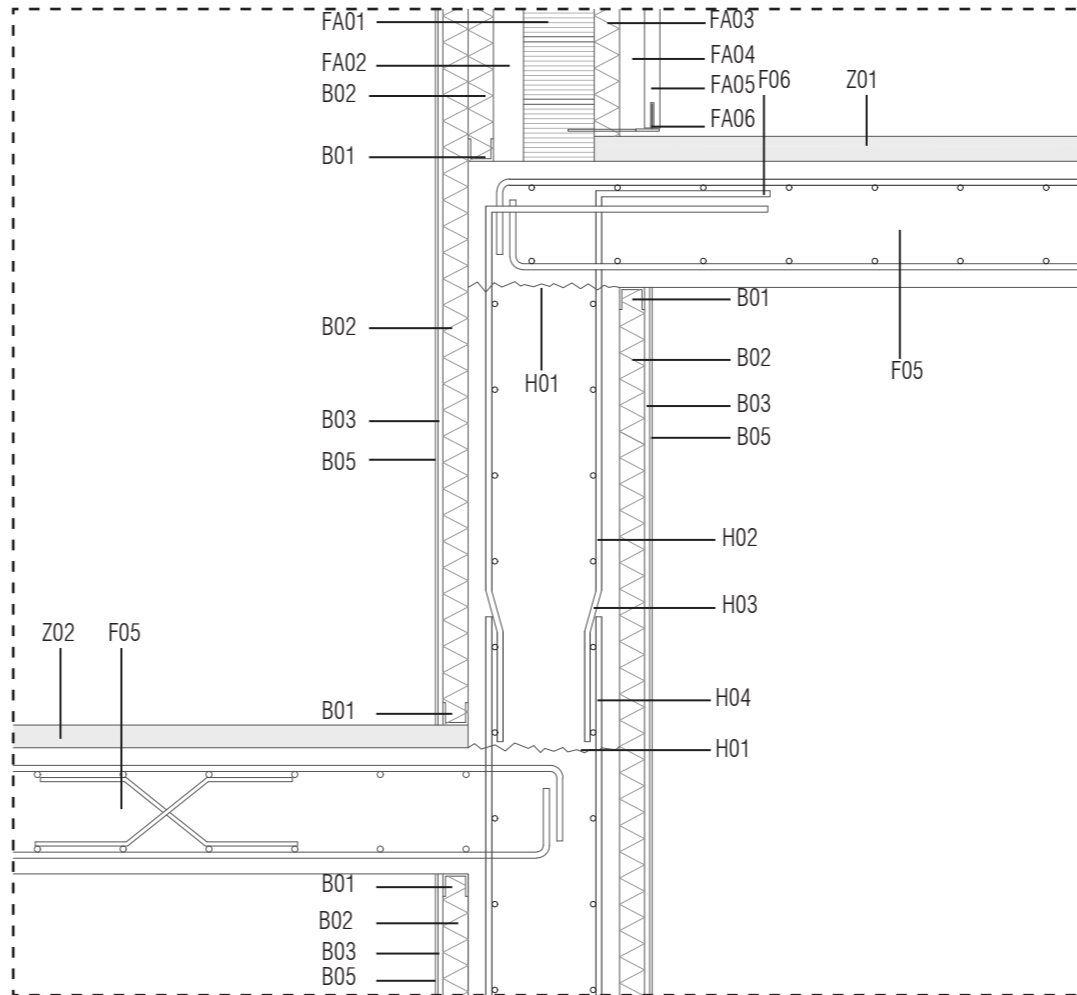
D08



D10



D11



ESTALKIAK  
 E01. Harrizko zoladura baldosak  
 E02. Zementu mortairua  
 E03. Lamina iragazgaitza  
 E04. Malda sortzeko mortairua  
 E05. Poliespan pieza estalkia arintzeko  
 E06. Sumideroa

JARDINERIA  
 J01. Lurra sustrato begetala  
 J02. Legarra eta harriak. Drenaia  
 J03. Jardinera  
 J04. Lamina iragazgaitza  
 J05. Geotextil  
 J06. Drenairako hodia  
 J07. Malda sortzeko mortairua

FORJATUA  
 F01. Lauzaren beheko altzairuzko maila  
 F02. Lauzaren goiko altzairuzko maila  
 F03. Lauzaren hormigoizko babes geruza  
 F04. Mailen arteko banatzailea  
 F05. Hormigoi armatuzko lauza

SABAIA  
 S01. Isolatzailer termikoa. Lana de roca  
 S02. Sabai faltxuaren finkapen piezak  
 S03. Igeltuzko plakak

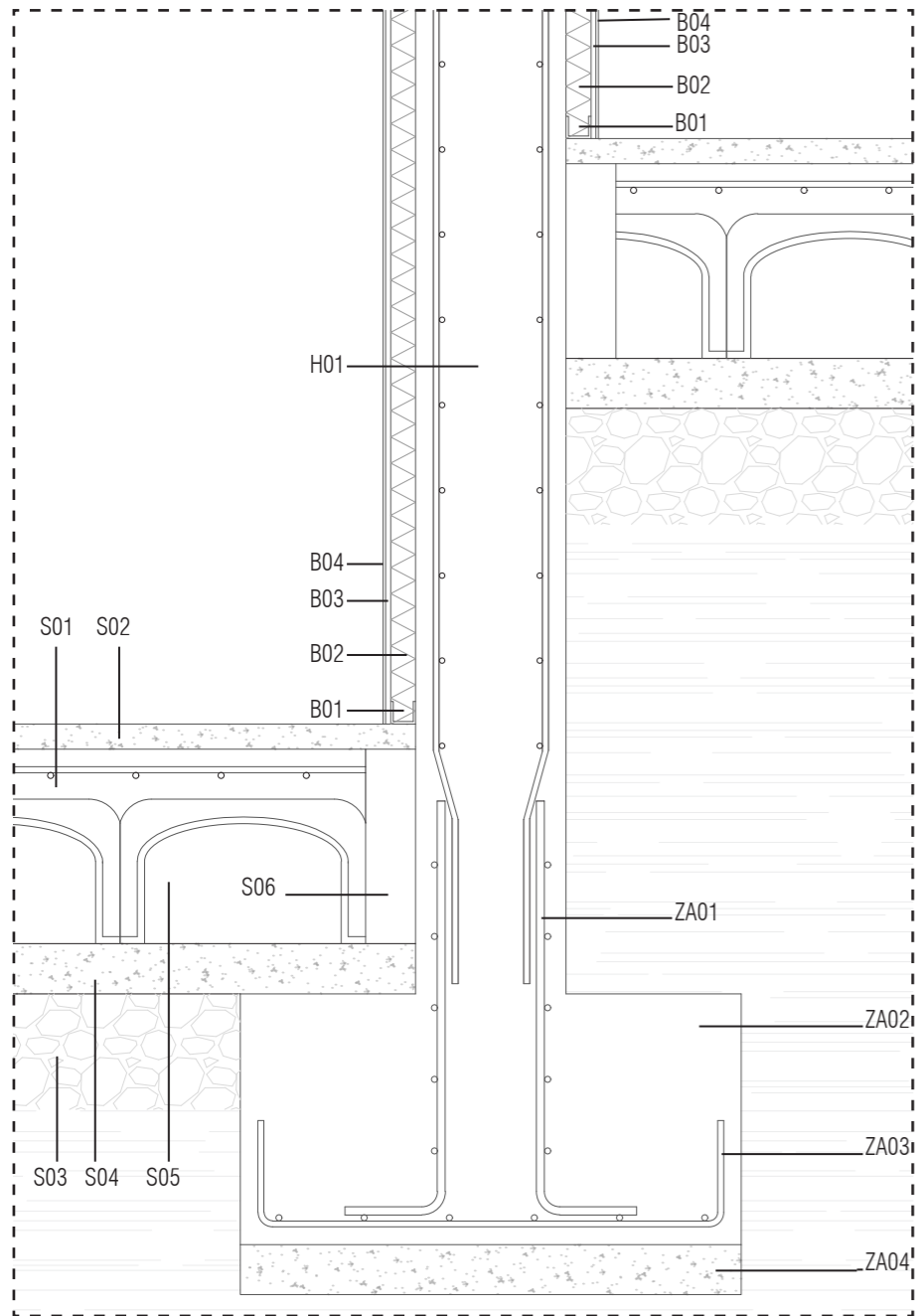
BANAKETAK  
 B01. Finkapen U profila  
 B02. Isolatzailer termikoa. Lana de roca  
 B03. igeltuzko panela  
 B04. Alikatua  
 B05. Akabera. Margoa  
 B06. Isolatzailer termikoa. Lana de roca. Geruza bikoitza

ZOLADURAK  
 Z01. Hormigoi luzitua  
 Z02. Hormigoi luzitua  
 Z03. Gomazko pabimentu irristakaitza  
 Z04. Kolpeen aurkako lamina  
 Z05. Nibelazio hormigoia  
 Z06. Isolatzailer geruza.

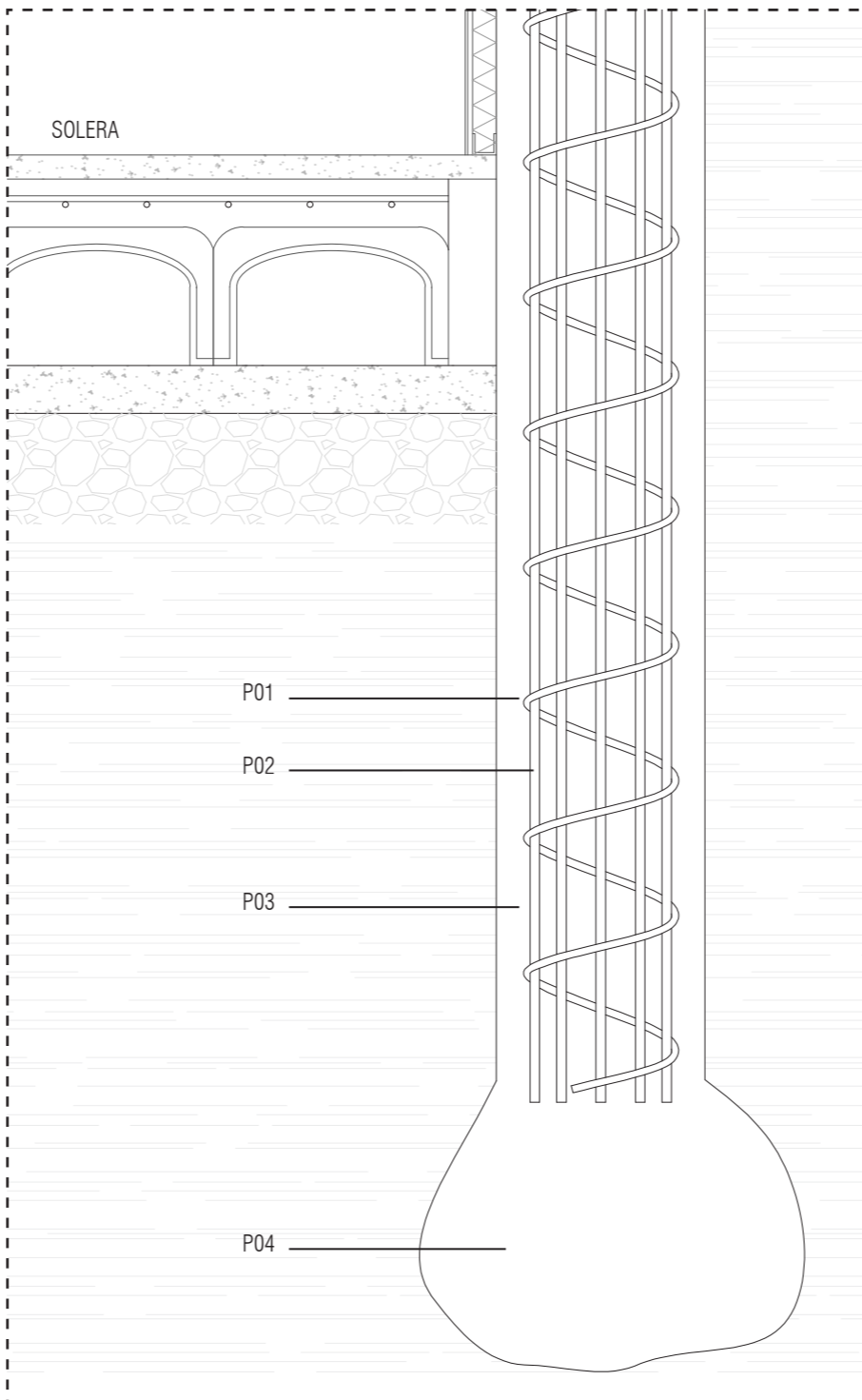
HORMA  
 H01. Hormigoia-aren ejekuzio junta  
 H02. Hormaren sare armatua  
 H03. Hormaren arranke armatua  
 H04. Hormaren esperak

FATXADA  
 FA01. Termoarzilazko blokeak  
 FA02. Aire ganbara aireztatu gabea  
 FA03. Isolatzailer termikoa lana de roca  
 FA04. Aire ganbara aireztatua  
 FA05. Harrizko aplakatuak  
 FA06. Aplakatuaren finkapen mekanikoa. Arranke pieza  
 FA07. Aplakatuaren finkapen mekanikoa

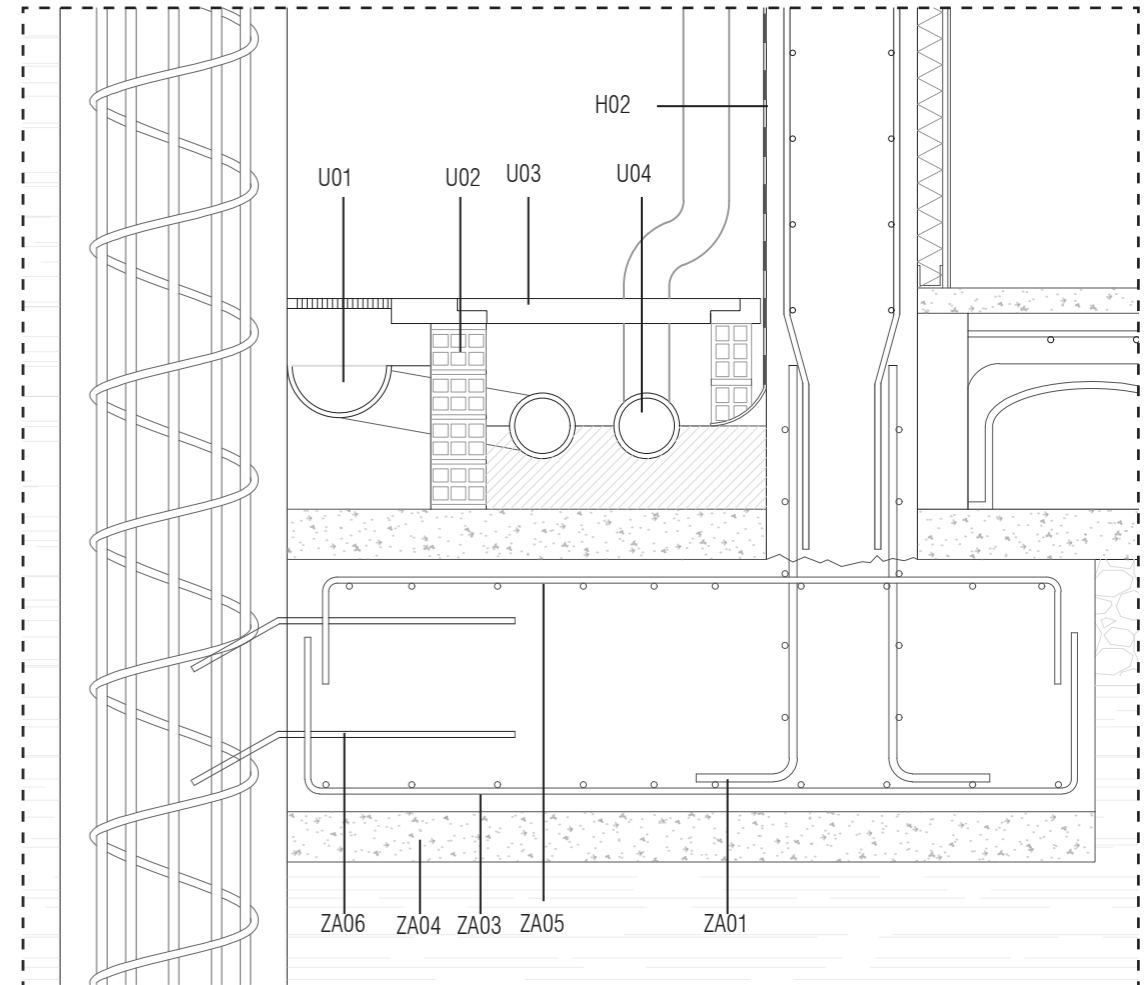
D12



D13



D15



**SOLERA**

- S01. Hormigoi armatuzko konpresio lauza. Hormigoia + mailazoa
- S02. Hormigoi luzitua akabera geruza bezala
- S03. Legar geruza
- S04. Garbiketa hormigoia
- S05. Bañera galduak
- S06. Poliespaneko pieza malgua. mugimenduak beregain hartzeko

**ZAPATA**

- ZA01. Hormaren arrankerako espera armatuak
- ZA02. Zapata isolatua, hormigoi armatua
- ZA03. Zapataren beheko parrilla
- ZA04. Garbiketa hormigoia
- ZA05. Zapataren goiko parrilla
- ZA06. Zapata eta pilotearen arteko lotura

**BANAKETAK**

- B01. Finkatze U profila
- B02. Isolatzaile termikoa. Lana de roca
- B03. Igeltsu panela
- B04. Akabera. Margoa

**HORMA**

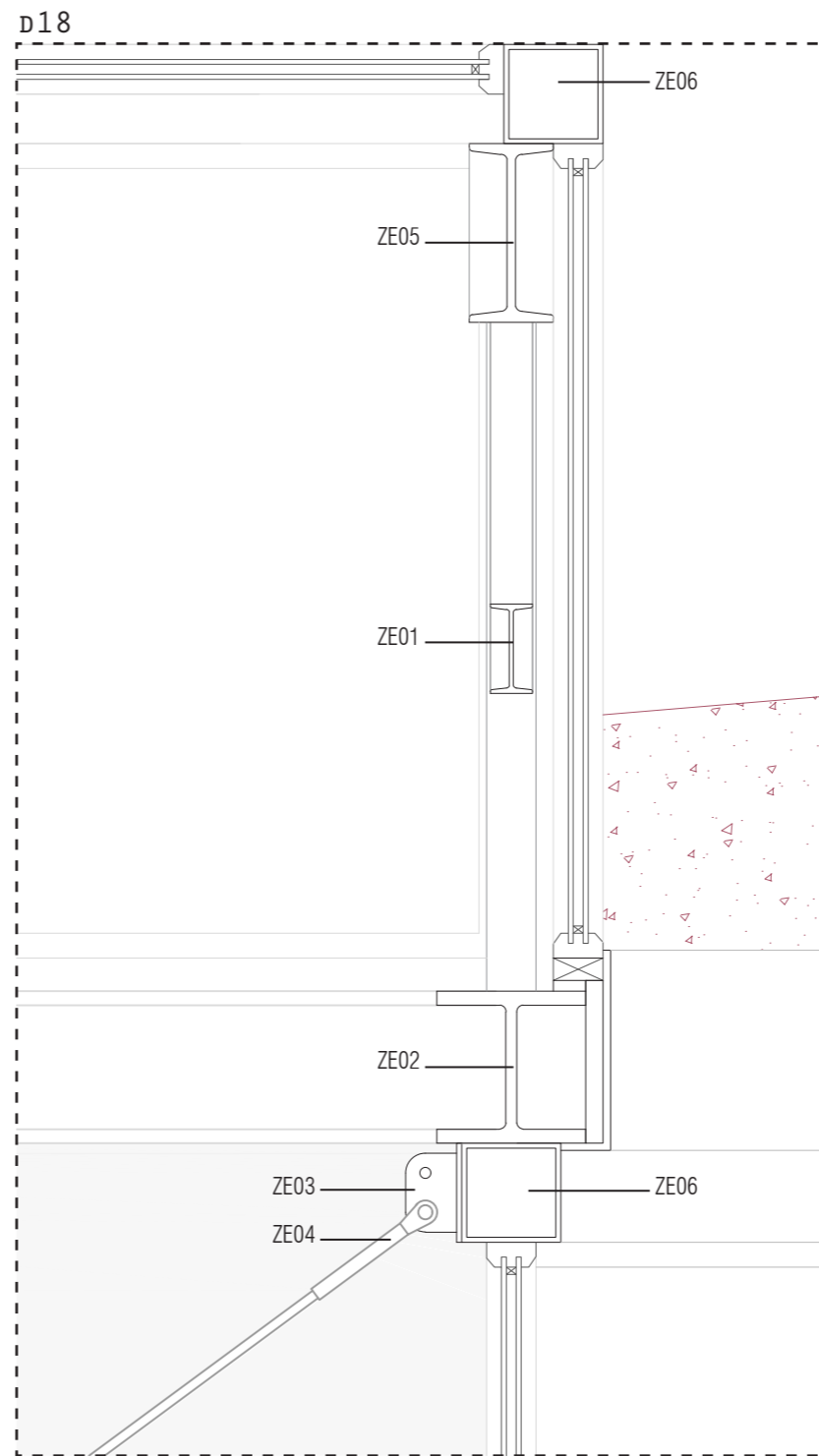
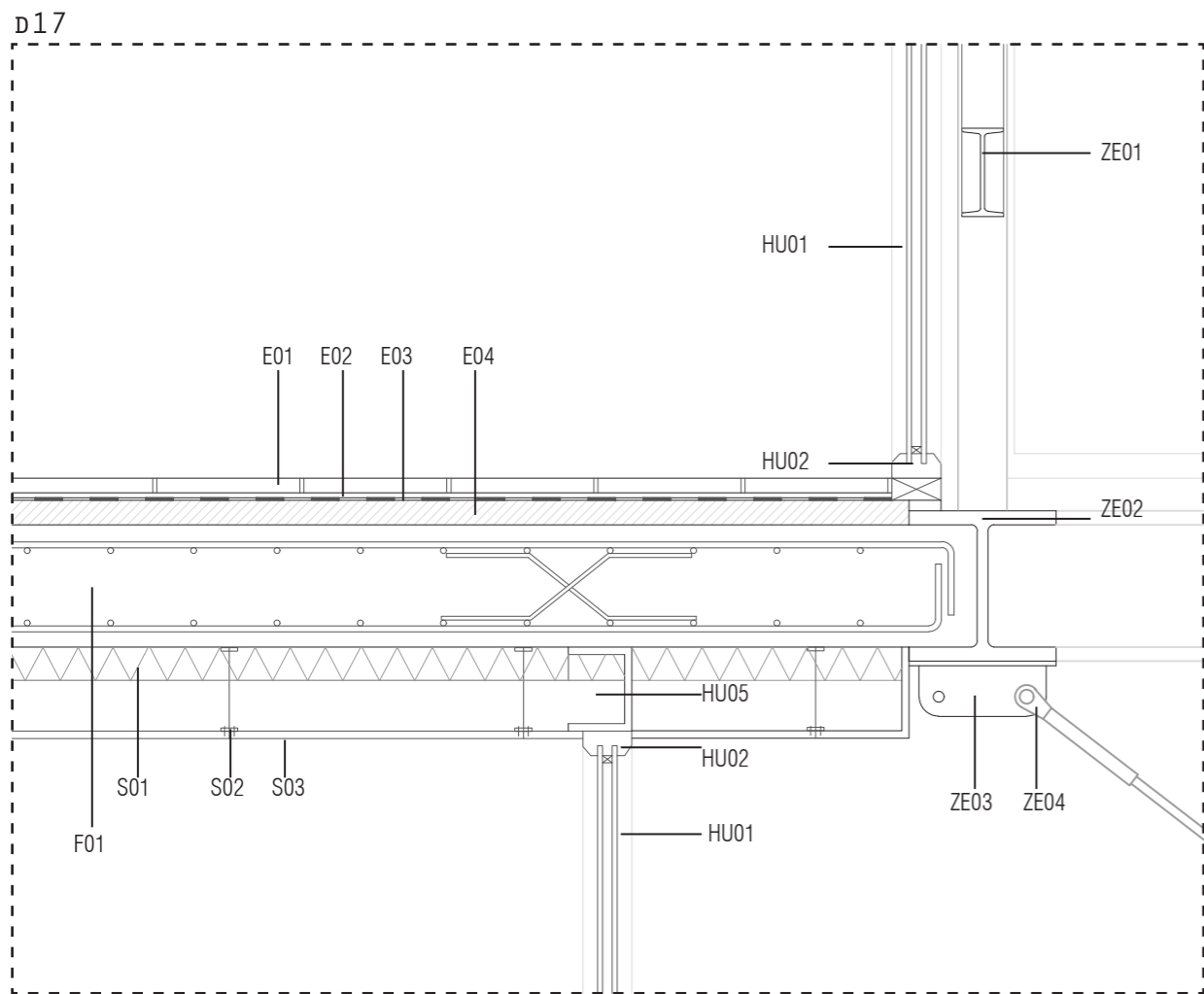
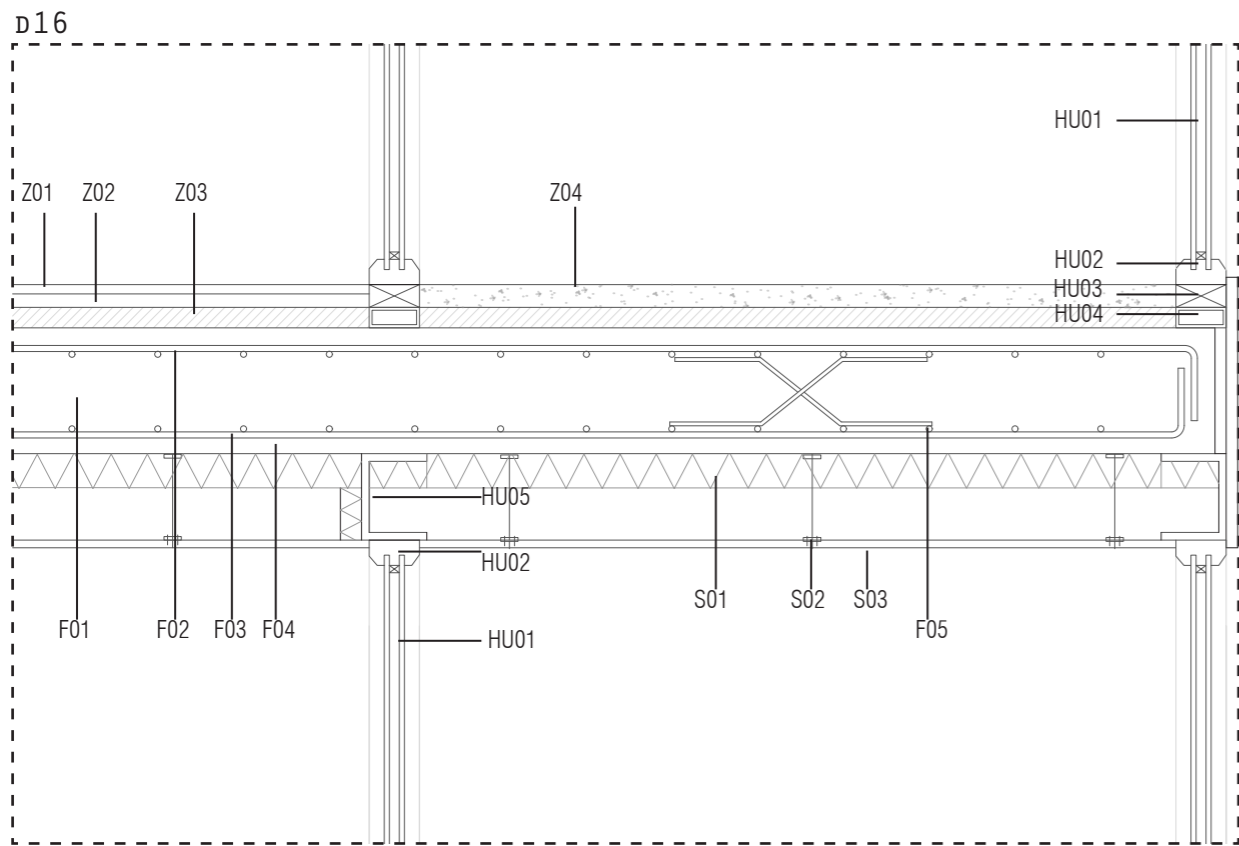
- H01. Hormigoi armatuzko karga horma
- H02. Geruza iragazgaitza

**PILOTEA**

- P01. Armatu inguratzaile helicoidala
- P02. Luzerako armatuak
- P03. Hormigoi armatua
- P04. Pilotearen burua

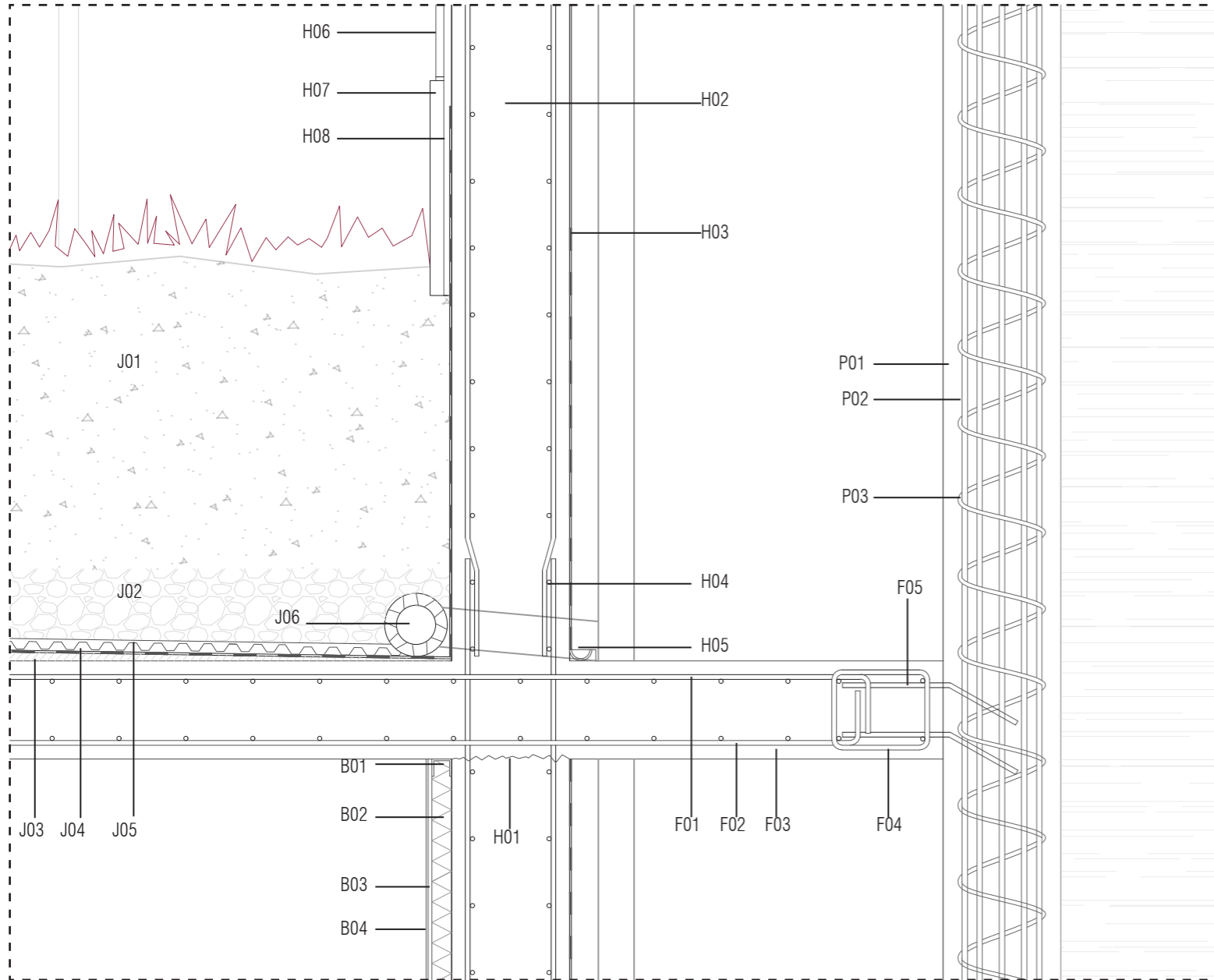
**URAK BILTZEA**

- U01. Hormaren filtrazio bidezko urak biltzeko sistema
- U02. Adreilu barrenuts bikoitza
- U03. Tapa erregistragarria
- U04. Espazio publiko euri uren bilteta



- ZOLADURAK**  
 Z01. Gomazko pabimentu irristakaitza  
 Z02. Kolpeen aurkako lamina  
 Z03. Nibelazio hormigoia  
 Z04. Hormigoia luzitua
- HUTSUNEAK**  
 HU01. Beira bikoitza aire kamera tartean  
 HU02. Karpinteria finkoa  
 HU03. Aurremarkoa  
 HU04. Karpinteria foratura finkapena  
 HU05. Karpinteria forjatura finkapena UPN perfil bidez
- FORJATUA**  
 F01. Hormigoia armatuzko lauza  
 F02. Lauzaren goiko altzairuzko maila  
 F03. Lauzaren beheko altzairuzko maila  
 F04. Hormigoizko babes geruza  
 F04. Mailen arteko banatzailea
- SABAIA**  
 S01. Isolatzaile termikoa. Lana de roca  
 S02. Sabai faltsuaren finkapena  
 S03. Igeltzuzko plakak.
- ESTALKIAK**  
 E01. Hartziko zoladura baldosak  
 E02. Zementu mortaiura  
 E03. Lamina iragazgaitza  
 E04. Malda sortzeko mortairua
- ZEERTXA**  
 ZE01. Barne perfil diagonalak. IPN 180  
 ZE02. Beheko perfila. HEB300  
 ZE03. Kantxaren instalazioak esekitzeko pletina  
 ZE04. Kantxaren instalazioak esekitzeko kablea  
 ZE05. Zertxaren goiko perfila. IPN 360  
 ZE06. Karpinteria finkatzeko altzairuzko perfil karratu hutsak

D19



## JARDINERIA

J01. Lur sustrato begetala  
 J02. Harri eta legarra. Drenantea  
 J03. Malda sortzeko mortairua  
 J04. Lamina iragazgaitza  
 J05. Geotextil  
 J06. Dreinatze hodia

## BANAKETA

B01. Finkapen U profila  
 B02. Isolatzaile termikoa. Lana de roca  
 B03. Igeltsu plaka  
 B04. Akabera. Margoa

## FORJATUA

F01. Lauzaren goiko altzairuzko armatuzko maila  
 F02. Lauzaren beheko altzairuzko armatuzko maila

## F03. Hormigoizko babes geruza

F04. Lauzaren habe perimetrala  
 F05. Lauza eta piloteen arteko finkapena

## HORMA

H01. Hormigoia-aren ejekuzio junta  
 H02. Hormigoi armatuzko karga horma  
 H03. Lamina iragazgaitza  
 H04. Hormaren espera eta arranke armatuak  
 H05. Urak biltzea  
 H06. Akabera aplakatua  
 H07. Zokaloa  
 H08. Zementu mortairua

## PILOTEA

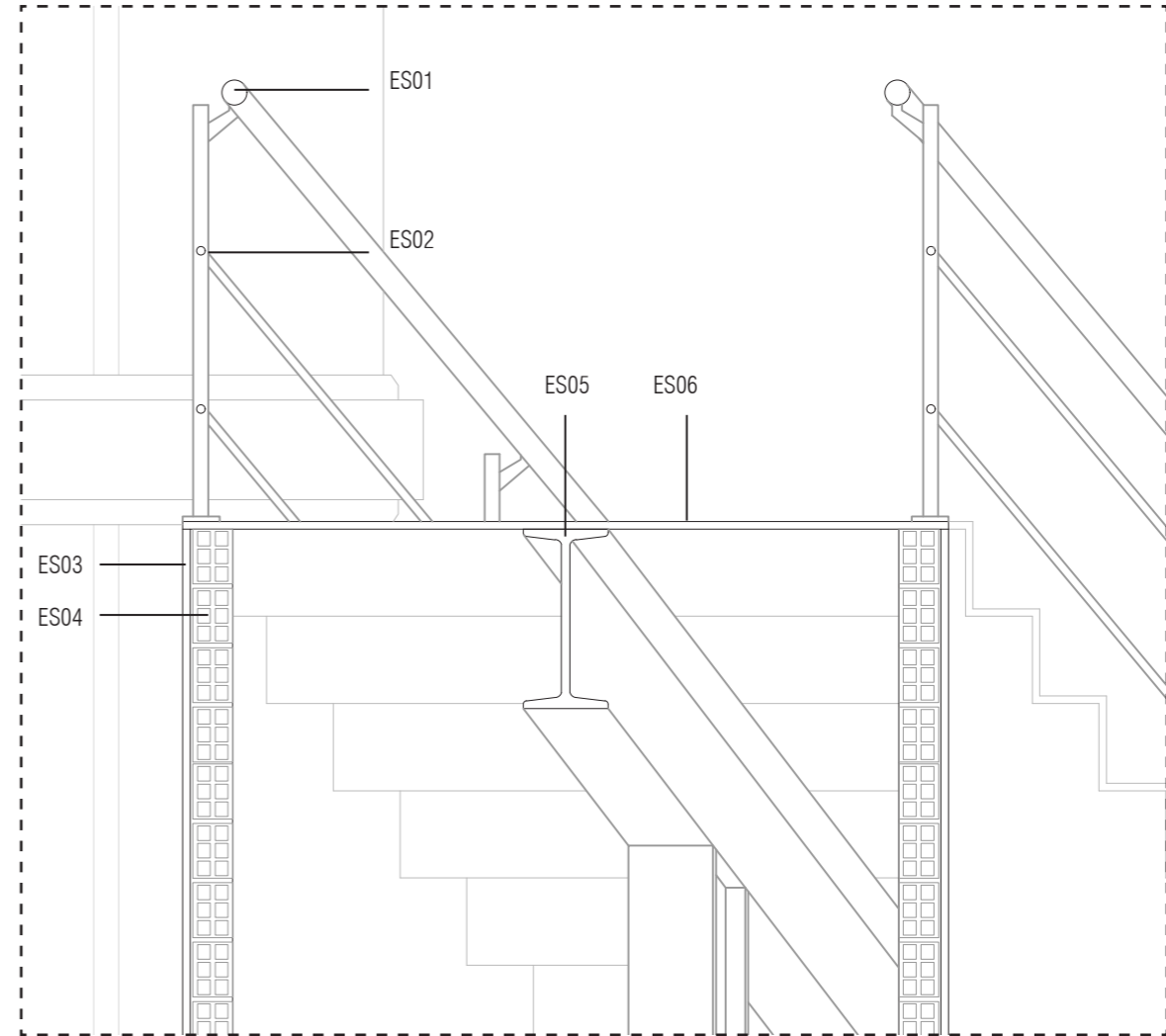
P01. Hormigoia  
 P02. Armatu bertikala

## P03. Armatu inguratzaile helikoidala

## ESKAILERAK

ES01. Eskubanda  
 ES02. Altzairuzko kableak  
 ES03. Akabera aplakatua  
 ES04. Adreilu barrenuts bikoitza  
 ES05. IPN 360 eskaileraren euskarria  
 ES06. Altzairu kortenezko plaka makurtua eskailerak sortzeko

D20



## ERA.00 ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

ERA.01 EKT- DB-HS 1

**1 GENERALIDADES**

- 1.1 AMBITO DE APLICACIÓN
- 1.2 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

**2 DISEÑO**

- 2.1 MUROS
- 2.2 SUELOS
- 2.3 FACHADAS
- 2.4 CUBIERTAS

**3 DIMENSIONADO**

- 3.1 TUBOS DE DRENAJE
- 3.2 CANALETAS DE RECOGIDA

**SECCIÓN HS 1  
PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 Ámbito de aplicación

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

### 1.2 Procedimiento de verificación

2 Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

- a) muros:
  - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1;
  - ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;
- b) suelos:
  - i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1;
  - ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;
- c) fachadas:
  - i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1;
  - ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;
- d) cubiertas:
  - i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2;
  - ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3;
  - iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

3 Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique.

## 2 DISEÑO

### 2.1 MUROS

#### 2.1.1 Grado de impermeabilidad

1 El grado de *impermeabilidad* se obtiene de la tabla 2.1

2 La presencia del agua

- a) **baja** cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

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

Uraren presentzia **baxua** denez, gure iragazgaitze maila **1** izango da.

#### 2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Horma mota, iragazgaitz mota eta iragazgaitze mailaren arabera 2.2 taulatik *eraikuntza soluzioak* bete beharreko baldintzak lortuko ditugu.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

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

<sup>(1)</sup> Solución no aceptable para más de un sótano.

<sup>(2)</sup> Solución no aceptable para más de dos sótanos.

<sup>(3)</sup> Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Iragazgaitze maila 1, horma flexorresistente eta barnealdeko iragaztea → C1+I2+D1+D5

C) Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

I) Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1.

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

D)

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

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

#### 2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

2.1.3.4 Paso de conductos

1 Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

2 Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

3 Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

### 2.1.3.5 Esquinas y rincones

1 Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

### 2.1.3.6 Juntas

3 En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

## 2.2 SUELOS

### 2.2.1 Grado de impermeabilidad

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

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

Lehen esan dugunez, uraren presentzia baxua beraz 1 edo 2

### 2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

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

Solera sanitaria egingo denez, *suelo elevado* mota izango dugu, iragazgaitze maila 1-2 tartean egonik, taularen arabera izango ditugun eskaerak, gehienez:

C) Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

V) Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el *suelo elevado* y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y a trespelillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas,  $S_s$ , en  $cm^2$ , y la superficie del *suelo elevado*,  $A_s$ , en  $m^2$  debe cumplir la condición:  $30 > S_s / A_s > 10$

La distancia entre aberturas de ventilación no debe ser mayor que 5m.

### 2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

### 2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

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

### 2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

1 Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

## 2.3 FACHADAS

### 2.3.1 Grado de impermeabilidad



Figura 2.5 Zonas eólicas

Gune eolika C izango da.

Ingurunea E1 izango da, ingurune tipo IV-an gaudelako, gune hiritarra.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

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

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

Haizearekiko esposaketa V3 izango da.



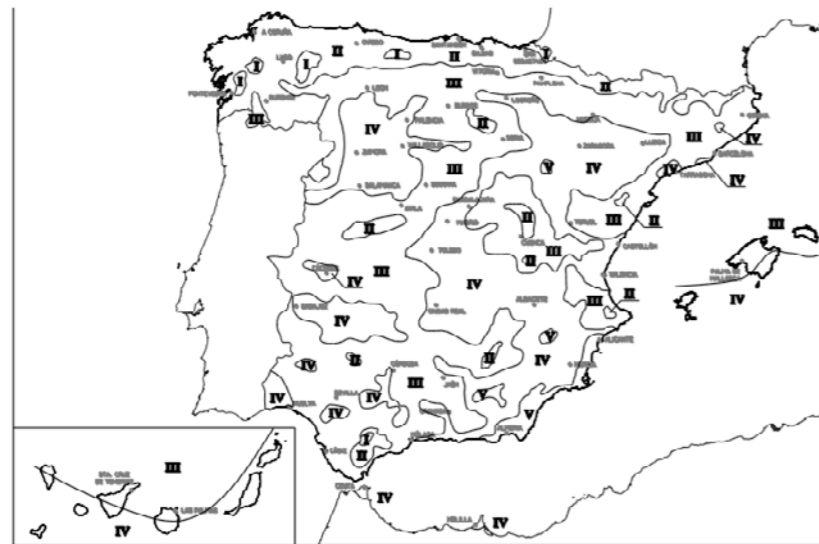


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Eta Iruñaren kasuan gune pluviometrikoa III izango da.

Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas

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

Iragazgaitze maila 3 izango da.

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

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

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

Gure kasuan, R1+B1+C1

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
- . de piezas menores de 300 mm de lado
- . fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad
- . disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero
- . adaptación a los movimientos del soporte.

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

B1 Debe disponerse al menos de una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal. (Lana de roca es no hidrófilo)

C) Composición de la hoja principal

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural. 14 cm bloque termoarcilla

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

2.3.3.1 Juntas de dilatación

1 Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Tabla 2.1 Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero ( excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida	15		
de ladrillo cerámico <sup>(1)</sup>	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	Distancia entre las juntas (m)
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

<sup>(1)</sup> Puede interpolarse linealmente

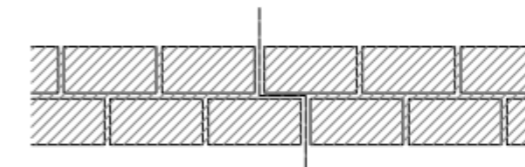


Figura 2.1 Junta de movimiento con solape. Esquema en planta

Gure kasuan distantzia 15-20 metro izango dira.

2 En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2.



Figura 2.6 Ejemplos de juntas de dilatación

3 El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

#### 2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

2 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.9).

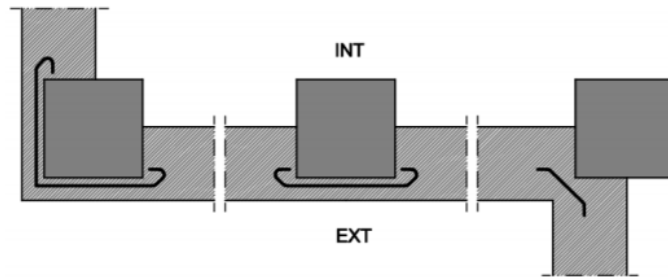


Figura 2.9 Ejemplo de encuentro de la fachada con los pilares

#### 2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

1 Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

2 Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

3 Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

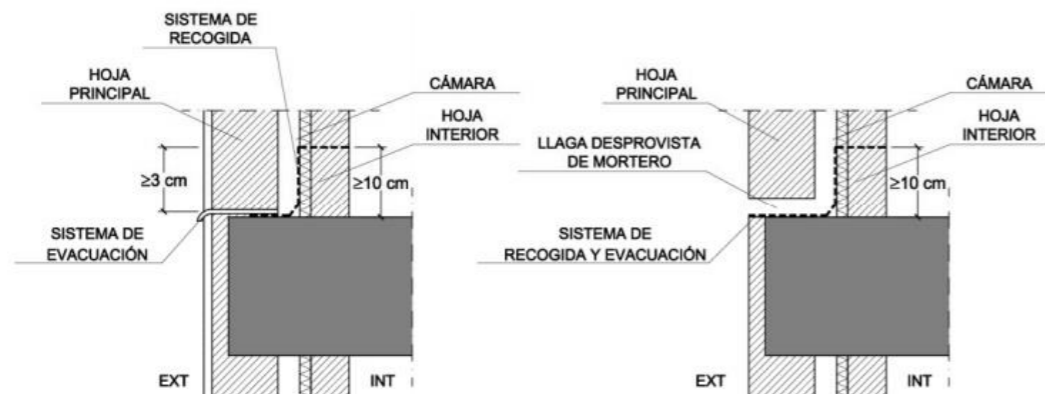


Figura 2.10 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados

#### 2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

3 Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

4 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

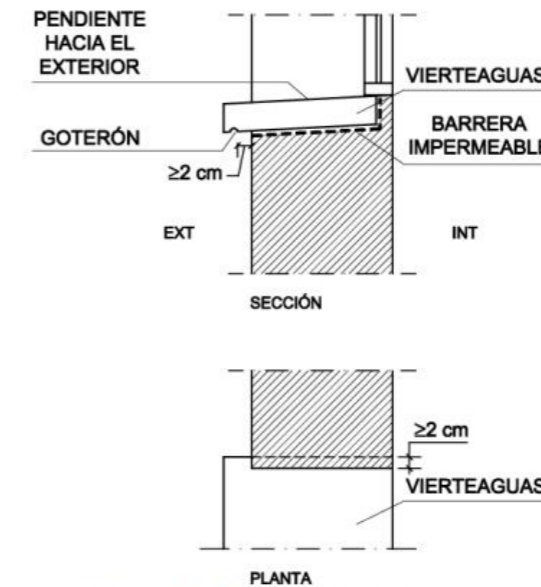


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

5 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

#### 2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

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

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

## 2.4 CUBIERTAS

### 2.4.1 Grado de impermeabilidad

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

### 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

1 Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;
- una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
  - deba evitarse la adherencia entre ambas capas;

ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;

iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;

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

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

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

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

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

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

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

### 2.4.3 Condiciones de los componentes

#### 2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

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

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas			
Uso	Protección	Pendiente en %	
Transitables	Peatones	Solado fijo 1-5 <sup>(1)</sup>	
	Vehículos	Solado flotante	1-5
		Capa de rodadura	1-5 <sup>(1)</sup>
No transitables	Grava	1-5	
Ajardinadas	Lámina autoprotegida	1-15	
	Tierra vegetal	1-5	

<sup>(1)</sup> Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

Estalki guztiak lauak kontsideratuko dira, inklinazio desberdineko elementuak egongo diren arren. Estalki lau igarogarriak eta begetalak egongo dira batez ere. Beraz malda %1-5 artean ibiliko da.

#### 2.4.3.2 Aislante térmico

1 El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

2 Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

#### 2.4.3.3 Capa de impermeabilización

1 Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. **Margo eta lamina bidezko iragaztea erabiliko da.**

#### 2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

1 Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en  $\text{cm}^2$ , y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en  $\text{m}^2$  cumpla la siguiente condición:  $30 > S_s/A_c > 3$

#### 2.4.3.5.2 Solado fijo

**Estalki lau igarogarrietan, harri naturala eta mortairua eta are ganean kokatutako adokinak erabiliko dira. Hauen forma eta dimentsioak maldarekiko egokiak izango dira.**

### 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

#### 2.4.4.1 Cubiertas planas

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

##### 2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de  $45^\circ$  aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

2 Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:

a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;

b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;

c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

3 En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

##### 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (Véase la figura 2.13).

2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

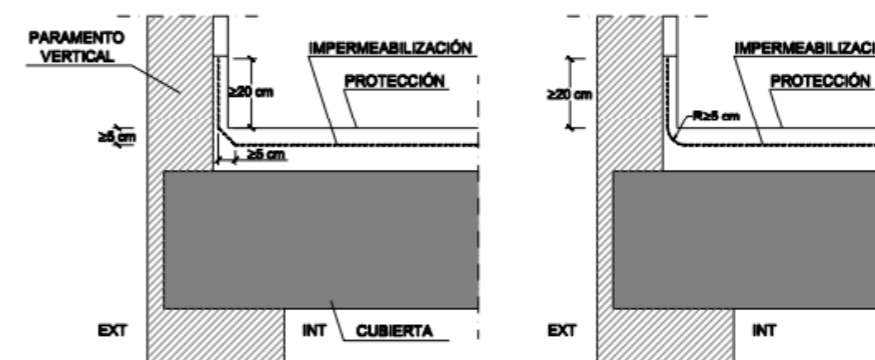


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

3 Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de  $3 \times 3$  cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

##### 2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

1 El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

#### 2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

1 El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

2 El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

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

Estalki lau igarogarrietan sumideroak izango ditugu espazio publikoaren perimetroan kokatuta.

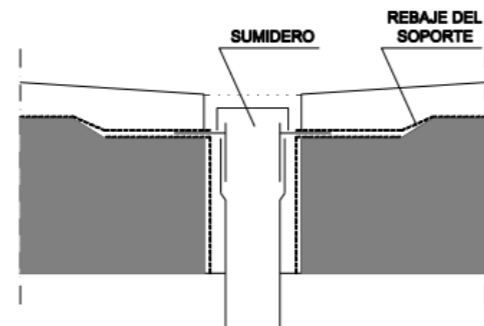


Figura 2.14 Rebaje del soporte alrededor de los sumideros

4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

#### 2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:

b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

#### 2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

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

#### 2.4.4.1.9 Accesos y aberturas

1 Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

2 Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

### 3 DIMENSIONADO

#### 3.1 TUBOS DE DRENAJE

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

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

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

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

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

Aztertutako proiektuaren kasuan, dreñaia hormaren barne egingo da, hauek pilotteen bidez egingo baitira, horman zehar filtratutako ur hauek hormen artean kokatutako kanalizazioen bidez garraiatuko dira sare nagusira heldu arte.

#### 3.2 CANALETAS DE RECOGIDA

1 El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

2 Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Grado de impermeabilidad del muro	Pendiente mínima en %	Pendiente máxima en %	Sumideros
1	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
2	5	14	1 cada 25 m <sup>2</sup> de muro
3	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
4	8	14	1 cada 20 m <sup>2</sup> de muro
5	12	14	1 cada 15 m <sup>2</sup> de muro

Espazio publikoetako euri urak biltzeko, hauek perimetroan regilen bidez babestutako zorrotzen modukoak egongo dira, urak sumideroetara bideratuko dituztenak. Hauek aldi berean, horma artean dauden galerietan bildu eta bat egingo dira urak sare nagusira eramateko.

## ERM.00 ERAIKUNTZA SISTEMA ETA MATERIALEN DESKRIBAPENA

<b>1.- SISTEMA ENVOLVENTE</b>	2
<b>1.1.- SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO</b>	2
1.1.1.- FORJADOS SANITARIOS	2
<b>1.2.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO</b>	3
<b>1.3.- FACHADAS</b>	4
1.3.1.- PARTE CIEGA DE LAS FACHADAS	4
1.3.2.- HUECOS EN FACHADA	5
<b>1.4.- CUBIERTAS</b>	11
1.4.1.- PARTE MACIZA DE LAS AZOTEAS	11
<b>2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN</b>	13
<b>2.1.- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL</b>	14
2.1.1.- PARTE CIEGA DE LA COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL	14
2.1.2.- HUECOS VERTICALES INTERIORES	16
<b>2.2.- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL</b>	17
<b>3.- MATERIALES</b>	21

## 1.- SISTEMA ENVOLVENTE

### 1.1.- SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

#### 1.1.1.- Forjados sanitarios


FORJADO SANITARIO - BASE DE HORMIGÓN LIGERO. SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA GRUESA	Superficie total 4564.82 m <sup>2</sup>
--	--

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

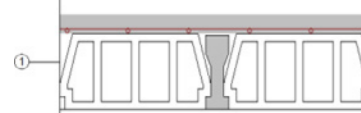
Forjado sanitario de hormigón armado, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HRA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos; formado por: vigueta pretensada T-18; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 62,5x125x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre murete de apoyo de 80 cm de altura de ladrillo cerámico perforado para revestir, con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, acabado con lámina asfáltica. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

	Listado de capas:	
	1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado 2 - Mortero de cemento M-5 3 - Capa de regularización de mortero de cemento 4 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de EPS moldeada enrasada)	1 cm 3 cm 2 cm 25 cm Espesor total: 31 cm

Limitación de demanda energética	Altura libre: 80 cm $U_s: 0.25 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ (Para una longitud característica B' = 32.9 m)
Detalle de cálculo ( $U_s$ )	Superficie del forjado, A: 4734.21 m <sup>2</sup> Perímetro del forjado, P: 287.54 m Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.11 m Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.84 m <sup>2</sup> ·K/W Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 1.09 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor de protección contra el viento, fw: 0.02 Tipo de terreno: Roca dura
Protección frente al ruido	Masa superficial: 317.33 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 53.8(-1; -3) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$ : 80.2 dB

FORJADO SANITARIO	Superficie total 33.44 m <sup>2</sup>
-------------------	---------------------------------------

Forjado sanitario de hormigón armado, canto 25 = 20+5 cm, realizado con hormigón HRA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos; formado por: vigueta pretensada T-18; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 62,5x125x20 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, sobre murete de apoyo de 80 cm de altura de ladrillo cerámico perforado para revestir, con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, acabado con lámina asfáltica. Incluso agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

	Listado de capas:	
	1 - Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de EPS moldeada enrasada)	25 cm Espesor total: 25 cm

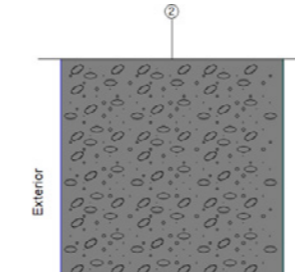
Limitación de demanda energética	Altura libre: 80 cm $U_s: 0.25 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ (Para una longitud característica B' = 32.9 m)
----------------------------------	--

Detalle de cálculo ( $U_s$ )	Superficie del forjado, A: 4734.21 m <sup>2</sup> Perímetro del forjado, P: 287.54 m Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 1.05 m Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m Resistencia térmica del forjado, Rf: 0.80 m <sup>2</sup> ·K/W Coeficiente de transmisión térmica del muro perimetral, Uw: 1.09 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor de protección contra el viento, fw: 0.02 Tipo de terreno: Roca dura
Protección frente al ruido	Masa superficial: 197.33 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 46.3(-1; -3) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$ : 87.7 dB

### 1.2.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

SOTOKO KONTENTZIO HORMA 50 CM	Superficie total 620.34 m <sup>2</sup>
-------------------------------	--

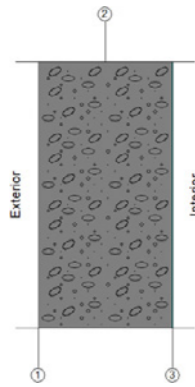
Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), ChovADREN DD "CHOVA", con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,5 m<sup>2</sup>·K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK). Incluso perfil de chapa curvada, para remate y protección de los bordes de los paneles de aislamiento térmico; MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HRA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso alambre de atar y separadores; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.

	Listado de capas:	
	1 - Lámina drenante nodular, ChovADREN DD "CHOVA", con geotextil 2 - Muro de sótano de hormigón armado 3 - Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas 4 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	0.06 cm 50 cm 0.0751724 cm --- Espesor total: 50.1352 cm

Limitación de demanda energética $U_s$ : 0.66 W/(m <sup>2</sup> ·K)	(Para una profundidad de -7.0 m)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 1251.70 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 75.6(-1; -7) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de muro: Flexorresistente Tipo de impermeabilización: Interior

SOTOKO KONTENTZIO HORMA 30 CM	Superficie total 292.03 m <sup>2</sup>
-------------------------------	--

Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), ChovADREN DD "CHOVA", con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII L "URSA IBÉRICA AISLANTES", de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,5 m<sup>2</sup>·K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK). Incluso perfil de chapa curvada, para remate y protección de los bordes de los paneles de aislamiento térmico; MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HRA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S. Incluso alambre de atar y separadores; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, ChovADREN DD "CHOVA", con geotextil	0.06 cm
2 - Muro de sótano de hormigón armado	30 cm
3 - Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas	0.0751724 cm
4 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>30.1352 cm</b>

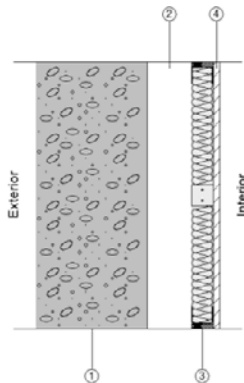
Limitación de demanda energética  $U_i$ : 0.73 W/(m<sup>2</sup>·K)  
(Para una profundidad de -7.0 m)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 751.70 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 67.5(-1; -7) dB

Protección frente a la humedad  
Tipo de muro: Flexorresistente  
Tipo de impermeabilización: Interior

**MURO DE SOTANO** Superficie total 43.46 m<sup>2</sup>

Muro hormigón armado 50 cm con trasdosado panel yeso; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Hormigón armado d > 2500	25 cm
2 - Cámara de aire sin ventilar	10 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/(mK)]	4.8 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>41.3 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_i$ : 0.35 W/(m<sup>2</sup>·K)  
(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 664.30 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 650.00 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.2(-1; -7) dB

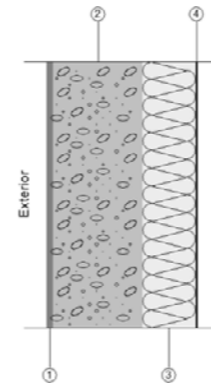
Protección frente a la humedad  
Tipo de muro: Pantalla  
Tipo de impermeabilización: Interior

**1.3.- FACHADAS**

**1.3.1.- Parte ciega de las fachadas**

**HORMIGOIZKO FATXADA** Superficie total 41.03 m<sup>2</sup>

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (tochana), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante obra de fábrica con armadura de acero corrugado; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - | 9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV) |, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Hormigón armado d > 2500	20 cm
3 - Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	12 cm
4 - Betún fieltro o lámina	0.3 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>33.8 cm</b>

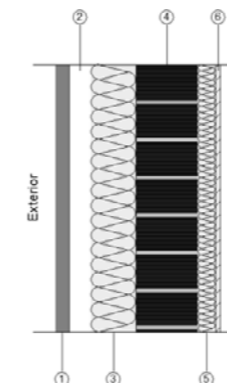
Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.26 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 544.90 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 538.00 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 41.9(-1; -2) dB  
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.  
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 14 dBA

Protección frente a la humedad  
Grado de impermeabilidad alcanzado: 4  
Condiciones que cumple: R1+B1+C2+J2

**FACHADA VENTILADA CON PLACAS DE PIEDRA NATURAL** Superficie total 184.75 m<sup>2</sup>

Fachada ventilada con placas de piedra natural, con cámara de aire de 5 cm de espesor, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: sistema de revestimiento para fachada ventilada, de 3 cm de espesor, formado por placas de granito Gris Quintana, acabado pulido, 60x40x3 cm, con sistema de anclaje puntual; fijado al paramento soporte con varillas roscadas y resina; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel de lana mineral, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,45 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; HOJA PRINCIPAL: hoja de 14 cm de espesor, de fábrica de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; formación de dinteles mediante vigueta pretensada T-18, revestida por ambos lados con plaquetas o piezas cortadas; TRASDOSADO: trasdosado directo realizado con placas de yeso laminado - |(10+40) (LR) Labelrock| "ROCKWOOL", con aislamiento de lana de roca, de 40 mm de espesor, incorporado a la placa, recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 65 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical.



Listado de capas:

1 - Revestimiento de placa de granito Gris Quintana	3 cm
2 - Cámara de aire muy ventilada	5 cm
3 - Lana mineral	10 cm
4 - Fábrica de bloque de termoarcilla	14 cm
5 - Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	4 cm
6 - Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>37 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.21 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido  
Masa superficial: 259.35 kg/m<sup>2</sup>  
Masa superficial del elemento base: 163.80 kg/m<sup>2</sup>  
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 45.0(-1; -4) dB  
Referencia del ensayo: CEC F8.3  
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 13 dBA

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



### 1.3.2.- Huecos en fachada

#### PUERTA DE ENTRADA A LA VIVIENDA, DE ACERO

Puerta de entrada de acero galvanizado de dos hojas, 1840x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a dos caras, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, y premarco.

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>184 x 204 cm</b>	nº uds: <b>1</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.59 W/(m²·K) Absortividad, a <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, a <sub>500Hz</sub> = 0.06; a <sub>1000Hz</sub> = 0.08; a <sub>2000Hz</sub> = 0.10	

#### VENTANA FIJA DE ACERO GALVANIZADO, DE 150x250 CM - DOBLE ACRISTALAMIENTO LOW.S BAJA EMISIVIDAD TÉRMICA + SEGURIDAD (LAMINAR) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", TEMPLA.LITE AZUR.LITE 6/14/6+6 LOW.S LAMINAR

##### CARPINTERÍA:

Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 150x250 cm.

##### VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>v</sub> : 1.50 W/(m²·K) Factor solar, g: 0.38 Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 39 (-1;-4) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>i</sub> : 5.70 W/(m²·K) Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, a <sub>s</sub> : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>150 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>25</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	35 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>105 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>85 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.27	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>50 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>7</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>150 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>18</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	35 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>35 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>4</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.24	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>100 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>3</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>130 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>4</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.32	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>140 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>2</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>150 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>5</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.37	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	35 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>35 x 250 cm</b> (ancho x alto) nº uds: <b>1</b>			
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	1.66	W/(m²·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.37	
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

##### Notas:

U<sub>w</sub>: Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

R<sub>w</sub> (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

PUERTA BALCONERA PRACTICABLE DE ACERO GALVANIZADO, DE 150x250 CM - DOBLE ACRISTALAMIENTO LOW.S BAJA EMISIVIDAD TÉRMICA + SEGURIDAD (LAMINAR) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", TEMPLA.LITE AZUR.LITE 6/14/6+6 LOW.S LAMINAR

**CARPINTERÍA:**

Carpintería de acero galvanizado, en puerta balconera practicable de una hoja de 150x250 cm.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar.

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 1.50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Factor solar, g: 0.38

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 39 (-1;-4) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_i$ : 5.70 W/(m<sup>2</sup>·K)

Tipo de apertura: Practicable

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

Absortividad,  $a_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>150 x 250 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>10</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	1.95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.35	
	F <sub>H</sub>	0.28	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>120x 250 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	1.95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.35	
	F <sub>H</sub>	0.28	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>150 x 250 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>2</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	1.95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.35	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>130 x 250 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	1.95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.35	
	F <sub>H</sub>	0.28	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-4)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

VENTANA FIJA DE ACERO GALVANIZADO, DE 125x250 CM - DOBLE ACRISTALAMIENTO LOW.S BAJA EMISIVIDAD TÉRMICA + SEGURIDAD (LAMINAR) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", TEMPLA.LITE AZUR.LITE 6/14/6+6 LOW.S LAMINAR

**CARPINTERÍA:**

Carpintería de acero galvanizado, en ventana fija de 125x250 cm.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar.

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 1.50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Factor solar, g: 0.38

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 39 (-1;-4) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_i$ : 5.70 W/(m<sup>2</sup>·K)

Tipo de apertura: Fija

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

Absortividad,  $a_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>125 x 250 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>2</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	1.68	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.37	
	F <sub>H</sub>	0.30	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	36 (-1;-4)	dB

**Notas:**

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

F<sub>H</sub>: Factor solar modificado

$R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): Valores de aislamiento acústico (dB)

VENTANA PRACTICABLE DE ACERO GALVANIZADO, DE 150x100 CM - DOBLE ACRISTALAMIENTO LOW.S BAJA EMISIVIDAD TÉRMICA + SEGURIDAD (LAMINAR) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", TEMPLA.LITE AZUR.LITE 6/14/6+6 LOW.S LAMINAR

**CARPINTERÍA:**

Carpintería de acero galvanizado, en ventana practicable de una hoja de 150x100 cm.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar.

**Características del vidrio**

Transmitancia térmica,  $U_g$ : 1.50 W/(m<sup>2</sup>·K)

Factor solar, g: 0.38

Aislamiento acústico,  $R_w$  (C;C<sub>tr</sub>): 39 (-1;-4) dB

**Características de la carpintería**

Transmitancia térmica,  $U_i$ : 5.70 W/(m<sup>2</sup>·K)

Tipo de apertura: Practicable

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

Absortividad,  $a_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>140 x 100 cm</b> (ancho x alto) <span style="float:right">nº uds: <b>1</b></span>			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	F <sub>H</sub>	0.25	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 150 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 6			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.25	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 100 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.25	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 70 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.22	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 90 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.22	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 25 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 2			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.33	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 150 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 11			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.33	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 130 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.33	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 35 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.16	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Dimensiones: 75 x 100 cm (ancho x alto) n° uds: 1			
Transmisión térmica	$U_w$	2.20	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.33	
	$F_H$	0.22	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	37 (-1;-4)	dB

Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

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

## 1.4.- CUBIERTAS

### 1.4.1.- Parte maciza de las azoteas

FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, NO VENTILADA, CON SOLADO FIJO, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS ASFÁLTICAS. (LOSA MACIZA)	Superficie total 33.86 m <sup>2</sup>
--	--

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, hidrofugada, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

Listado de capas:	
1	1 - Caliza dureza media [1800 < d < 1990] 2 cm
2	2 - Mortero de cemento 2 cm
3	3 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida 0.7 cm
4	4 - Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco 5 cm
5	5 - Losa maciza 20 cm 20 cm
6	6 - MW Lana mineral [0.031 W/(mK)] 12 cm
7	7 - Cámara de aire sin ventilar 27.5 cm
8	8 - Aglomerado de corcho expandido 2.5 cm
9	9 - Falso techo registrable de placas de escayola 1.6 cm
Espesor total: 73.3 cm	

Limitación de demanda energética	$U_c$ refrigeración: 0.18 W/(m <sup>2</sup> ·K) $U_c$ calefacción: 0.18 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 622.35 kg/m <sup>2</sup> Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$ : 61.0(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

**FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, VENTILADA, CON SOLADO FIJO, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS ASFÁLTICAS. (LOSA MACIZA AISLANTE INTERIOR 10)**

Superficie total  
2299.98 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado apoyado sobre tabiques aligerados; aislamiento térmico: fieltro aislante de lana mineral; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas cerámicas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo CG 2, color blanco.

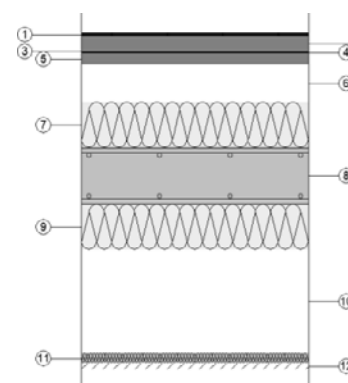
**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 15 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

**Listado de capas:**

	1 - Pavimento de de gres rústico	1 cm
	2 - Mortero de cemento	4 cm
	3 - Geotextil de poliéster	0.08 cm
	4 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36 cm
	5 - Capa de mortero de cemento M-5	3 cm
	6 - Cámara de aire	10 cm
	7 - Lana mineral	12 cm
	8 - Losa maciza 15 cm	15 cm
	9 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	12 cm
	10 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
	11 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
	12 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>89.04 cm</b>

Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.14 W/(m <sup>2</sup> ·K) U <sub>c</sub> calefacción: 0.14 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 561.17 kg/m <sup>2</sup> Masa superficial del elemento base: 375.00 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 56.5(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Transitable, peatonal, con solado fijo Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado Con cámara de aire ventilada

**FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - CUBIERTA PLANA NO TRANSITABLE, VENTILADA, AJARDINADA, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS ASFÁLTICAS. (LOSA MACIZA)**

Superficie total  
774.15 m<sup>2</sup>

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, no ventilada, ajardinada extensiva (ecológica), tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: arcilla expandida, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 4 cm de espesor; aislamiento térmico: panel rígido de lana de roca soldable Hardrock 393 "ROCKWOOL", de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa drenante y retenedora de agua: lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), formada por membrana de polietileno de alta densidad con relieve en cono truncado y perforaciones en la parte superior; capa filtrante: geotextil de polipropileno-polietileno; capa de protección: base de sustrato orgánico, acabada con roca volcánica.

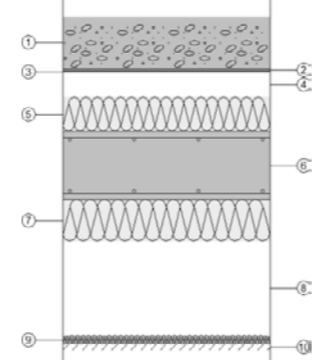
**ELEMENTO ESTRUCTURAL**

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

**REVESTIMIENTO DEL TECHO**

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.

**Listado de capas:**

	1 - Tierra vegetal [d < 2050]	15 cm
	2 - Lámina drenante y filtrante	1 cm
	3 - Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.3 cm
	4 - Cámara de aire	7 cm
	5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10 cm
	6 - Losa maciza 20 cm	20 cm
	7 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm
	8 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
	9 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
	10 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
	<b>Espesor total:</b>	<b>96.9 cm</b>

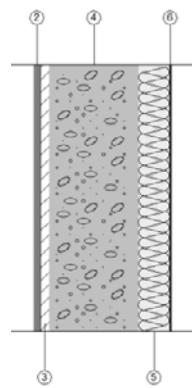
Limitación de demanda energética	U <sub>c</sub> refrigeración: 0.12 W/(m <sup>2</sup> ·K) U <sub>c</sub> calefacción: 0.12 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 837.05 kg/m <sup>2</sup> Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m <sup>2</sup> Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 61.0(-1; -6) dB
Protección frente a la humedad	Tipo de cubierta: Ajardinada, con tierra vegetal Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado Con cámara de aire ventilada

## 2.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.1.- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL

#### 2.1.1.- Parte ciega de la compartimentación interior vertical

#### KONTENTZIORAKO HORMA BIKOIZTUA Superficie total 1096.87 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	20 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7 cm
6 - Betún fieltro o lámina	0.3 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>30.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.37 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 572.60 kg/m<sup>2</sup>

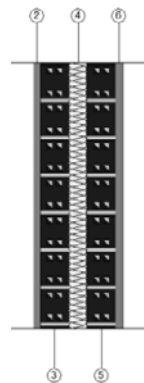
Masa superficial del elemento base: 569.80 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 63.1(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

#### TABIQUE DE DOS HOJAS, CON REVESTIMIENTO Superficie total 350.91 m<sup>2</sup>

Tabique de dos hojas, con revestimiento, compuesto de: PRIMERA HOJA: hoja de 6,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope y simplemente apoyado. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; SEGUNDA HOJA: hoja de 6,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (machetón), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
4 - Lana mineral	4 cm
5 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5 cm
6 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>20 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.57 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 179.90 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 177.90 kg/m<sup>2</sup>

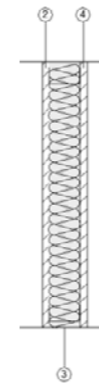
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 44.3(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante la ley de masas.

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

#### A.2. TABIQUE PYL 100/600(70) LM Superficie total 1378.12 m<sup>2</sup>

Formado por una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor y de tipo variable, a cada lado de una estructura metálica de 70 mm de ancho, a base de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 100 mm. Alma con lana mineral de 70 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7 cm
4 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5 cm
5 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>10 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.38 W/(m<sup>2</sup>·K)

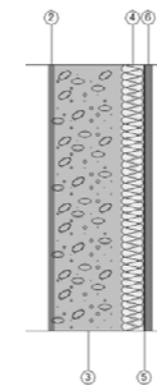
Protección frente al ruido Masa superficial: 27.55 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 47.0(-2; -7) dB

Referencia del ensayo: CTA-086/08 AER

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 30

#### IGOGAILURAKO HORMA Superficie total 14.68 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Hormigón armado d > 2500	15 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Betún fieltro o lámina	0.3 cm
6 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>23.3 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.51 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 452.30 kg/m<sup>2</sup>

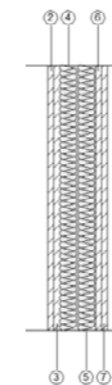
Masa superficial del elemento base: 450.30 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 59.4(-1; -7) dB

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

#### TABIQUE PYL 146/600(48+48) 2LM, ESTRUCTURA SIN ARRIOSTRAR Superficie total 342.18 m<sup>2</sup>

Tabique especial de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostar, catálogo ATEDY-AFELMA, de 146 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante doble de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornillan dos placas de yeso laminado H1, con baja absorción superficial de agua "PLADUR" en cada cara y aislamiento de panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL", no revestido, de 40 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placa de yeso laminado con baja absorción superficial de agua "PLADUR"	1.3 cm
3 - Placa de yeso laminado con baja absorción superficial de agua "PLADUR"	1.3 cm
4 - Lana de roca Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	4 cm
5 - Lana de roca Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	4 cm
6 - Placa de yeso laminado con baja absorción superficial de agua "PLADUR"	1.3 cm
7 - Placa de yeso laminado con baja absorción superficial de agua "PLADUR"	1.3 cm
8 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>13.2 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.35 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 42.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.0(-5; -10) dB

Referencia del ensayo: CTA/026/06 AER

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 60

**BEIRAZKO BANAKETA** Superficie total 400.13 m<sup>2</sup>

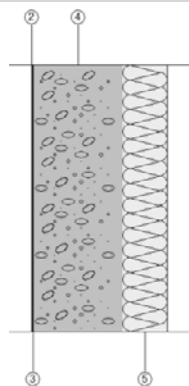


Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Vidrio prensado	1 cm
3 - Aire	2 cm
4 - Vidrio prensado	1 cm
5 - Aire	2 cm
6 - Vidrio prensado	1 cm
7 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	7 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.53 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 60.05 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 35.5(-1; -1) dB  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

**KONTENTZIORAKO HORMA BIKOITZA BEHE SOLAIRUAN** Superficie total 323.38 m<sup>2</sup>



Listado de capas:

1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
2 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	0.2 cm
3 - Betún fieltro o lámina	0.3 cm
4 - Hormigón armado d > 2500	20 cm
5 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10 cm
6 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola	---
Espesor total:	30.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.28 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Protección frente al ruido Masa superficial: 529.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 525.10 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica,  $R_w(C; C_{tr})$ : 61.8(-1; -7) dB  
 Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: Ninguna

2.1.2.- Huecos verticales interiores

**PUERTA CORTAFUEGOS, DE ACERO GALVANIZADO**

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.  
 Dimensiones Ancho x Alto: **90 x 200 cm** n<sup>o</sup> uds: **18**  
 Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Absortividad,  $a_s$ : 0.6 (color intermedio)  
 Caracterización acústica Absorción,  $a_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $a_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $a_{2000\text{Hz}} = 0.10$   
 Resistencia al fuego EI2 60

**PUERTA DE PASO INTERIOR, DE ACERO GALVANIZADO**

Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, modelo Neo "ANDREU", 900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado.  
 Dimensiones Ancho x Alto: **90 x 200 cm** n<sup>o</sup> uds: **28**  
 Ancho x Alto: **89.3 x 200 cm** n<sup>o</sup> uds: **1**  
 Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.50 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Absortividad,  $a_s$ : 0.6 (color intermedio)  
 Caracterización acústica Absorción,  $a_{500\text{Hz}} = 0.06$ ;  $a_{1000\text{Hz}} = 0.08$ ;  $a_{2000\text{Hz}} = 0.10$

**PUERTA BALCONERA PRACTICABLE DE ACERO GALVANIZADO, DE 150x250 CM - DOBLE ACRISTALAMIENTO LOW.S BAJA EMISIVIDAD TÉRMICA + SEGURIDAD (LAMINAR) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", TEMPLA.LITE AZUR.LITE 6/14/6+6 LOW.S LAMINAR**

CARPINTERÍA:  
 Carpintería de acero galvanizado, en puerta balconera practicable de una hoja de 150x250 cm.  
 VIDRIO:  
 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar.  
 Características del vidrio Transmitancia térmica,  $U_g$ : 1.50 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Aislamiento acústico,  $R_w(C; C_{tr})$ : 39 (-1; -4) dB  
 Características de la carpintería Transmitancia térmica,  $U_i$ : 5.70 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 Tipo de apertura: Practicable  
 Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Dimensiones: **150 x 250 cm** (ancho x alto) n<sup>o</sup> uds: **10**

Transmisión térmica	$U_w$	1.95	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	36 (-1; -4)	dB

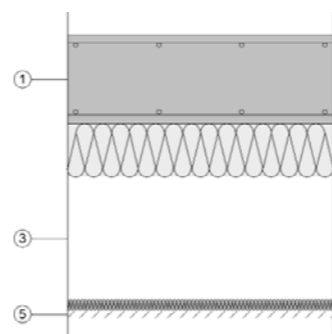
Notas:  
 $U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (W/(m<sup>2</sup>·K))  
 $R_w(C; C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

2.2.- COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL

**FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - LOSA MACIZA** Superficie total 59.73 m<sup>2</sup>

Losa maciza de hormigón armado, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO  
 Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

1 - Losa maciza 20 cm	20 cm
2 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm
3 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
4 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
5 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
Espesor total:	63.6 cm

Limitación de demanda energética  $U_c$  refrigeración: 0.20 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 $U_c$  calefacción: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 521.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 61.0(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 69.5 dB

FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - LOSA MACIZA - BASE DE HORMIGÓN LIGERO. SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA GRUESA	Superficie total 2683.41 m <sup>2</sup>
--	--

REVESTIMIENTO DEL SUELO

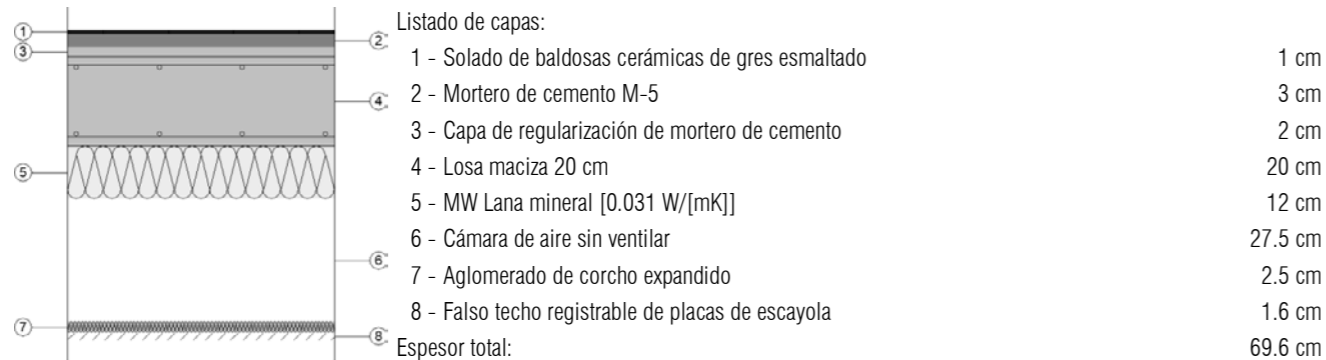
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 641.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 620.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 64.4(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 66.3 dB

FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - LOSA MACIZA - BASE DE HORMIGÓN LIGERO AISLADA. SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA GRUESA	Superficie total 450.56 m <sup>2</sup>
--	---

REVESTIMIENTO DEL SUELO

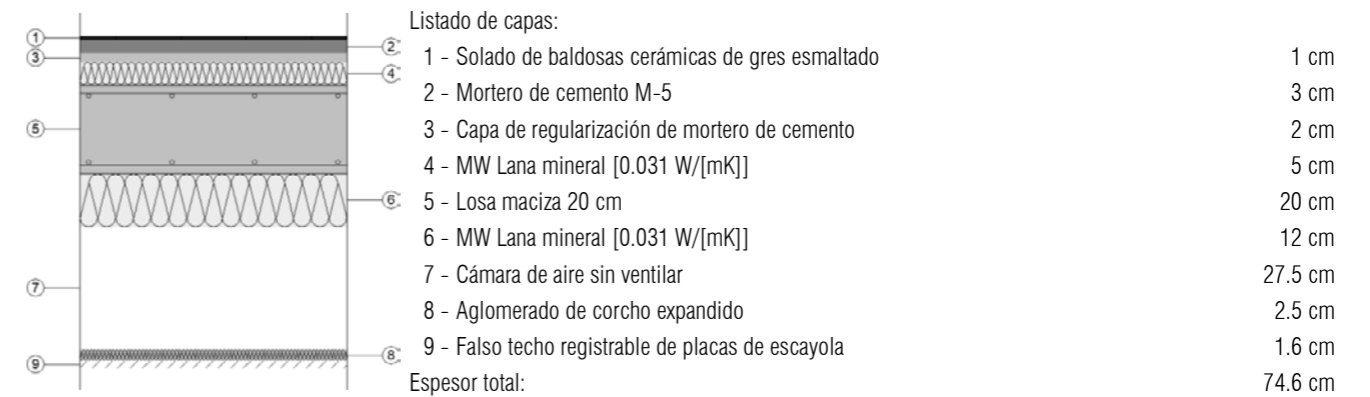
PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.15 W/(m<sup>2</sup>·K)  
 U<sub>c</sub> calefacción: 0.15 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 643.25 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 500.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 61.0(-1; -6) dB  
 Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 69.5 dB

FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - LOSA MACIZA - SOLERA SECA "KNAUF" AISLADA. PAVIMENTO DE GOMA	Superficie total 1434.70 m <sup>2</sup>
--	--

REVESTIMIENTO DEL SUELO

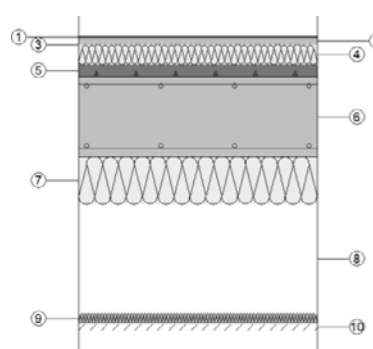
PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibras Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5 cm
5 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
6 - Losa maciza 20 cm	20 cm
7 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm
8 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
9 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
10 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
Espesor total:	73.67 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.15 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.14 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 599.80 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 558.50 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 62.8(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 67.9 dB

FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA, CON PERFILERÍA VISTA - LOSA MACIZA - SOLERA SECA "KNAUF". PAVIMENTO DE GOMA	Superficie total 89.93 m <sup>2</sup>
--	--

REVESTIMIENTO DEL SUELO

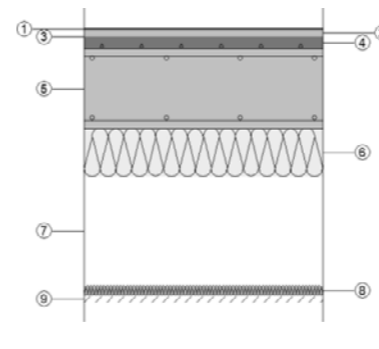
PAVIMENTO: Pavimento de goma negra, con botones, en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Solera seca F126.es "KNAUF" Brío formada por placas de yeso con fibras Brío, de 18 mm de espesor total.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla superior y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 10-10 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, como malla inferior; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilera vista acabado lacado, color blanco.



Listado de capas:

1 - Pavimento de goma	0.25 cm
2 - Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8 cm
3 - Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02 cm
4 - Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3 cm
5 - Losa maciza 20 cm	20 cm
6 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12 cm
7 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
8 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
9 - Falso techo registrable de placas de escayola	1.6 cm
Espesor total:	68.67 cm

Limitación de demanda energética

U<sub>c</sub> refrigeración: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.19 W/(m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 597.80 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 576.55 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 63.3(-1; -6) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 67.4 dB



### 3.- MATERIALES

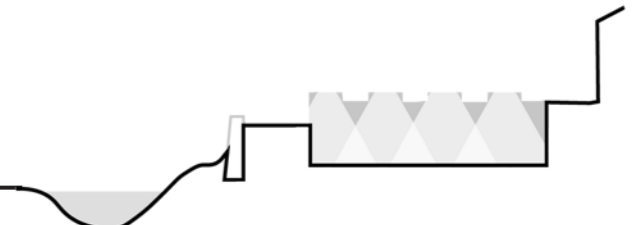
Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Aglomerado de corcho expandido	2.5	130	0.036	0.6944	1000	1
Aire	2	1.23	0.025	0.8	1008	1
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Barrera de vapor formada por film de polietileno	0.02	980	0.5	0.0004	1800	100000
Betún fieltro o lámina	0.3	1100	0.23	0.013	1000	50000
Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	2	1895	1.4	0.0143	1000	40
Capa de mortero de cemento M-5	3	1900	1.3	0.0231	1000	10
Capa de nivelación con granulado base PA "KNAUF"	3	1950	2	0.015	1045	50
Capa de regularización de mortero de cemento	2	1900	1.3	0.0154	1000	10
Enfoscado de cemento	1.5	1900	1.3	0.0115	1000	10
Fábrica de bloque de termoarcilla	14	1170	0.438	0.32	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico hueco	6.5	930	0.406	0.16	1000	10
Falso techo registrable de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Forjado unidireccional 20+5 cm (Bovedilla de EPS moldeada enrasada)	25	789.332	0.312	0.8017	1000	60
Formación de pendientes con arcilla expandida vertida en seco	5	350	0.1	0.5	1000	4
Geotextil de poliéster	0.08	250	0.038	0.0211	1000	1
Hormigón armado d > 2500	15	2600	2.5	0.06	1000	80
Hormigón armado d > 2500	20	2600	2.5	0.08	1000	80
Hormigón armado d > 2500	25	2600	2.5	0.1	1000	80
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.36	1100	0.23	0.0157	1000	50000
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.3	1100	0.23	0.013	1000	50000
Impermeabilización asfáltica monocapa adherida	0.7	1100	0.23	0.0304	1000	50000
Lámina drenante nodular, ChovADREN DD "CHOVA", con geotextil	0.06	1166.67	0.5	0.0012	1800	100000
Lámina drenante y filtrante	1	100	0.5	0.02	1800	100000
Lana de roca Rockplus -E- 220 "ROCKWOOL"	4	50	0.034	1.1765	840	1
Lana mineral	4	50	0.035	1.1429	840	1
Lana mineral	10	40	0.034	2.9412	840	1
Lana mineral	12	23	0.042	2.8571	840	1
Losa maciza 15 cm	15	2500	2.5	0.06	1000	80
Losa maciza 20 cm	20	2500	2.5	0.08	1000	80
Mortero de cemento	2	1900	1.3	0.0154	1000	10
Mortero de cemento	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Mortero de cemento M-5	3	1900	1.3	0.0231	1000	10
Mortero monocapa	1.5	1200	0.34	0.0441	1000	10
Muro de sótano de hormigón armado	30	2500	2.5	0.12	1000	80
Muro de sótano de hormigón armado	50	2500	2.5	0.2	1000	80
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8	40	0.031	1.5484	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	5	40	0.031	1.6129	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7	40	0.031	2.2581	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	10	40	0.031	3.2258	1000	1
MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	12	40	0.031	3.871	1000	1
MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	12	40	0.04	3	1000	1
Panel de lana de roca Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	4	80	0.034	1.1765	840	1
Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	12	30	0.034	3.5294	1000	20
Pavimento de de gres rústico	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Pavimento de goma	0.25	1200	0.17	0.0147	1400	100000
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado con baja absorción superficial de agua "PLADUR"	1.3	730.769	0.25	0.052	1000	10

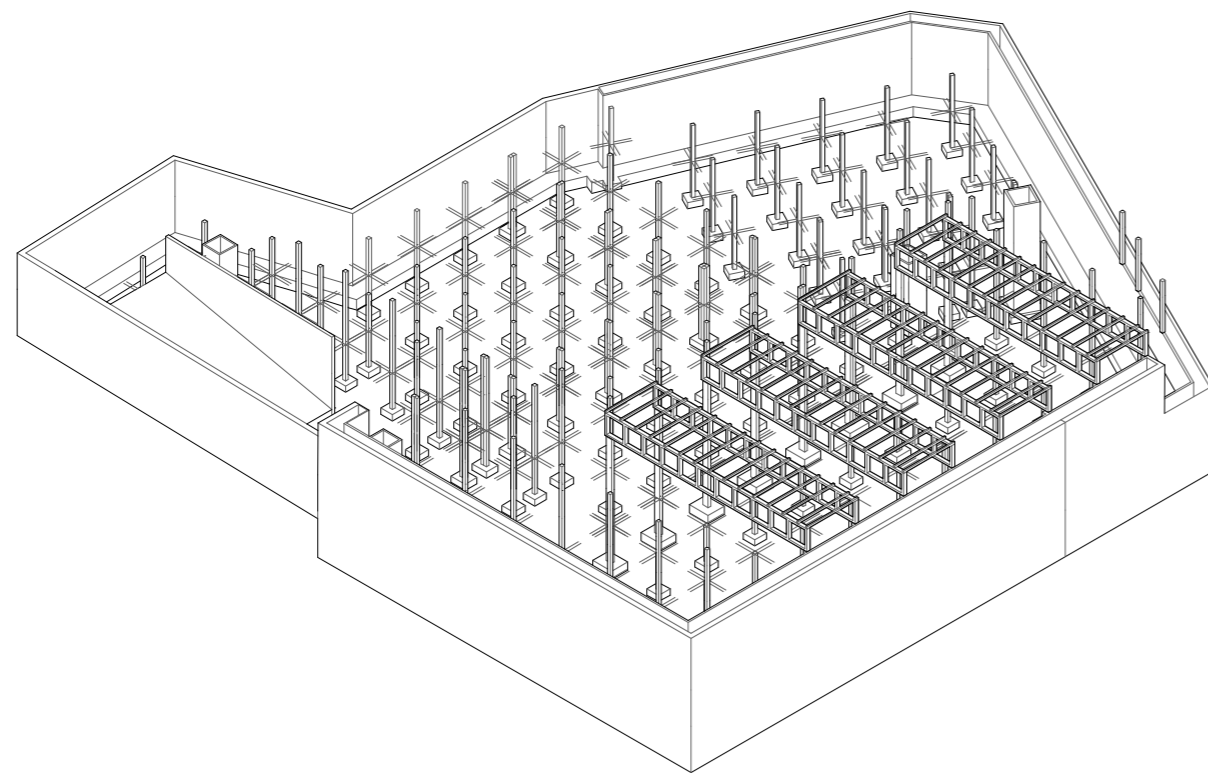
Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Placa de yeso laminado Labelrock (con lana de roca) "ROCKWOOL"	1	825	0.25	0.04	1000	4
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	0.2	900	0.25	0.008	1000	4
Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2	900	0.25	0.08	1000	4
Revestimiento de placa de granito Gris Quintana	3	2670	2.8	0.0107	1000	10000
Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas	0.08	1330.28	0.2	0.0038	1400	10000
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Solera seca placas de yeso con fibras Brío F126.es "KNAUF"	1.8	825	0.25	0.072	1000	4
Tierra vegetal [d < 2050]	15	2050	0.52	0.2885	1840	1
Vidrio prensado	1	2000	1.2	0.0083	750	1000000
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)			RT	Resistencia térmica (m²·K/W)	
r	Densidad (kg/m³)			Cp	Calor específico (J/(kg·K))	
l	Conductividad térmica (W/(m·K))			m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ()	

PROIEKTUAREN GARAPEN TEKNIKOA

EGITURA

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA





## SARRERA

Ondoko axonometrian ikus dezakegunez, non egitura osoaren bista orokor bat ikus dezakegun, hiru elementu berezi desberdintzen dira eraikinaren egitura definitzerako orduan. Garrantzitsuena eta axonometrian ere nagusitasuna hartzen duena, eraikina inguratzen duen kontentzio horma sistema. Gune kaxkarrenetan eta kiroldegiaren kontra daudenetan ere, horma hau bikoiztua agertzen da, bai egiturari laguntzeko bai eta zerbitzuak bertatik garraiatzeko ere. Horrela izanik, horma hau ez da horma hutsa izango, baizik eta funtzio bat ere beteko duen espazio inguratzailea ere.

Honen barnean zutabe sare bat izango dugu egitura bertikal moduan eta hauek estaliz lauzak edukiko ditugu. Zutabeak 5.4 m-ko erretikula osatuz kokatu dira, proportziorik egokiena barnean ematen diren erabilerak era egokian garatu ahal izateko. Eraikinaren geometria dela eta, erretikulak bi norabide nagusi izango ditu, axonometrian bertan antzeman ditzazkegunak.

Oraingoz aipatutakoa lur arrasetik behera gertatuko da, ez ordea egituraren azken elementua, kale mailatik gora irtengo den elementu bakarra. Hau zertxen bidez osatutako argi kutxak izango dira, zeinak lurperatutako eraikinaren argiztapen naturala bermatu eta kaletik kontaktu bisuala eskeiniko digute. Hauek, barnealdeko espazio nagusia argizatuko dute: kantxa.

Hiru elementu hauek, bakoitza bere moduan ulertu behar dela asumituz, hauen kalkulua ere modu banatuan egin da, honelan bakoitzaren beharrak banan banan aztertu ahal izanik.

Azkenik bi material erabili dira egiturarako: kontentzio hormak eta barne egitura hormigoi armatuaren bidez egingo dira eta zertxak berriz, perfileria metalikoaren bidez. Kalkuluetan ikus dezakegu zein izan diren egoera bakoitzarako egokienak

## EG.00 EGITURA SISTEMA

EGD.00 EGITURAREN DEFINIZIOA

EGP.00 EGITURA PLANOAK

EGP.01 ZIMENDUAK  
EGP.02 EGITURA OINAK

EGH.00 EGITURAREN O HIPOTESIA

EGH.01 O HIPOTESIA  
EGH.02 ZAMA EGOERA  
EGH.03 AURREDIMENTSIONAMENDUA

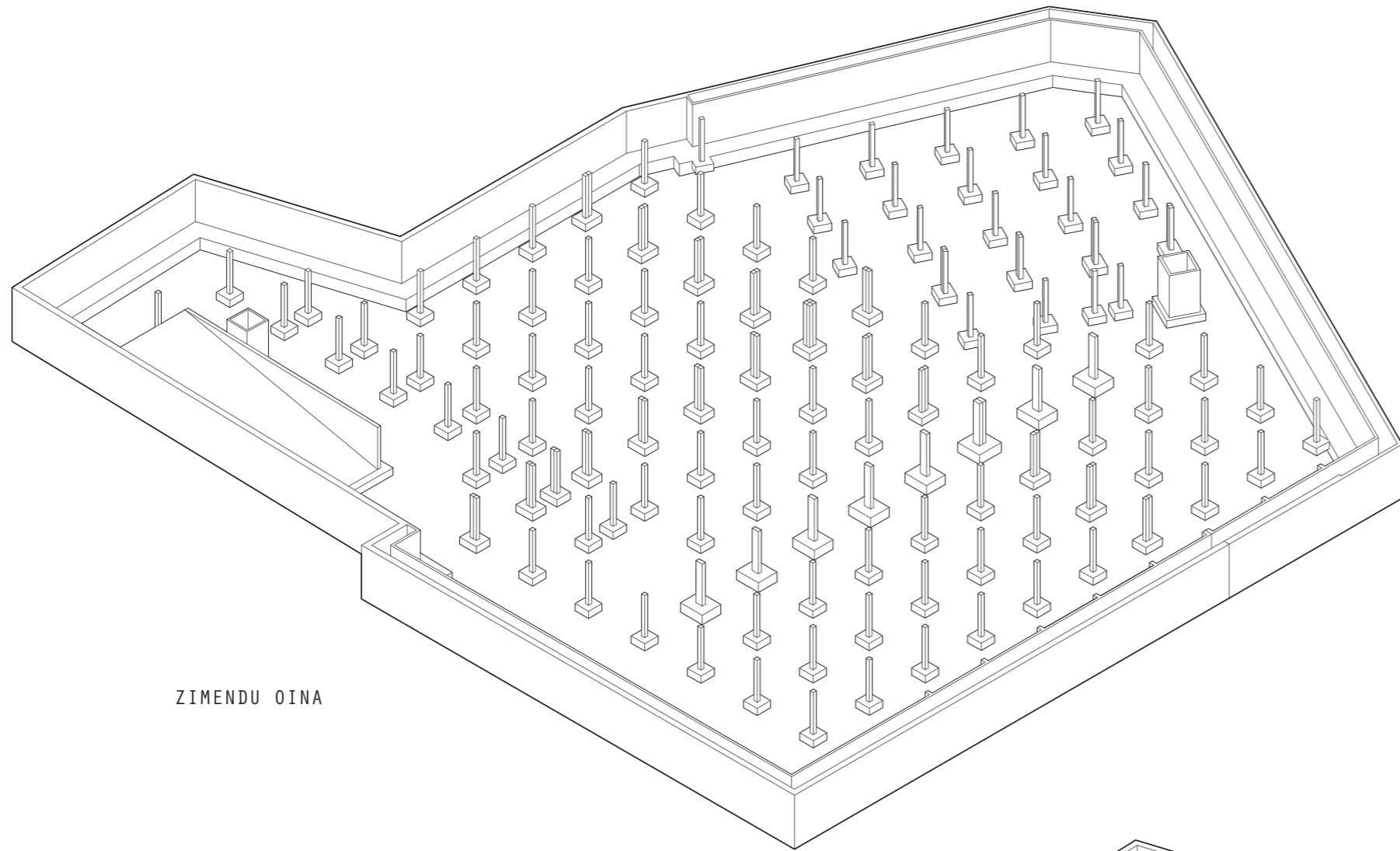
EGK.00 EGITURAREN KALKULUA

EGK.01 KALKULU METODOA  
EGK.02 PORTIKOAREN KALKULUA  
EGK.10 ZERTXAREN KALKULUA  
EGK.14 HORMAREN KALKULUA  
EGK.21 ZIMENDUEN KALKULUA

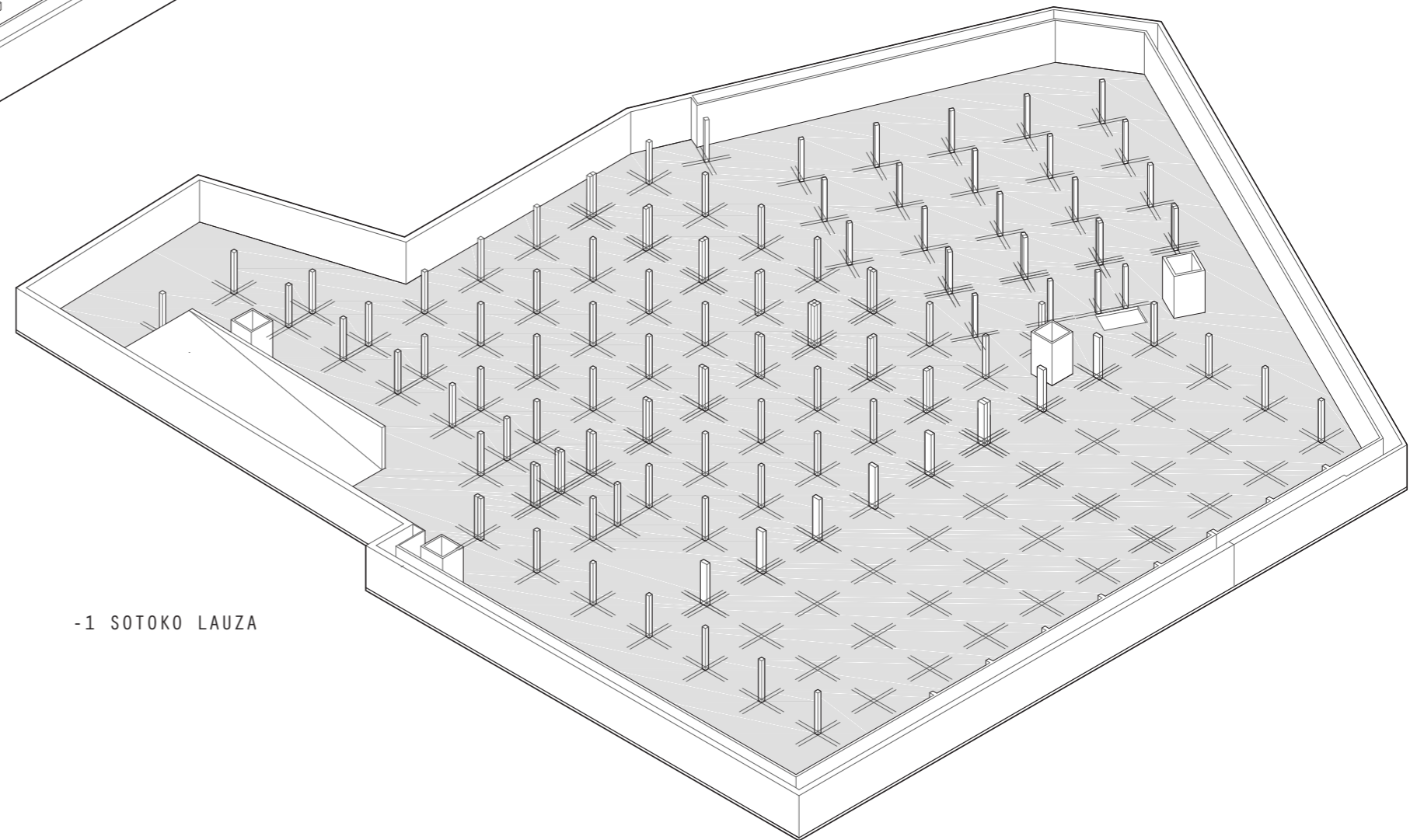
EGD.00 EGITURAREN DEFINIZIOA

EDG.01-02

EGITURA AXONOMETRIA



ZIMENDU OINA



-1 SOTOKO LAUZA

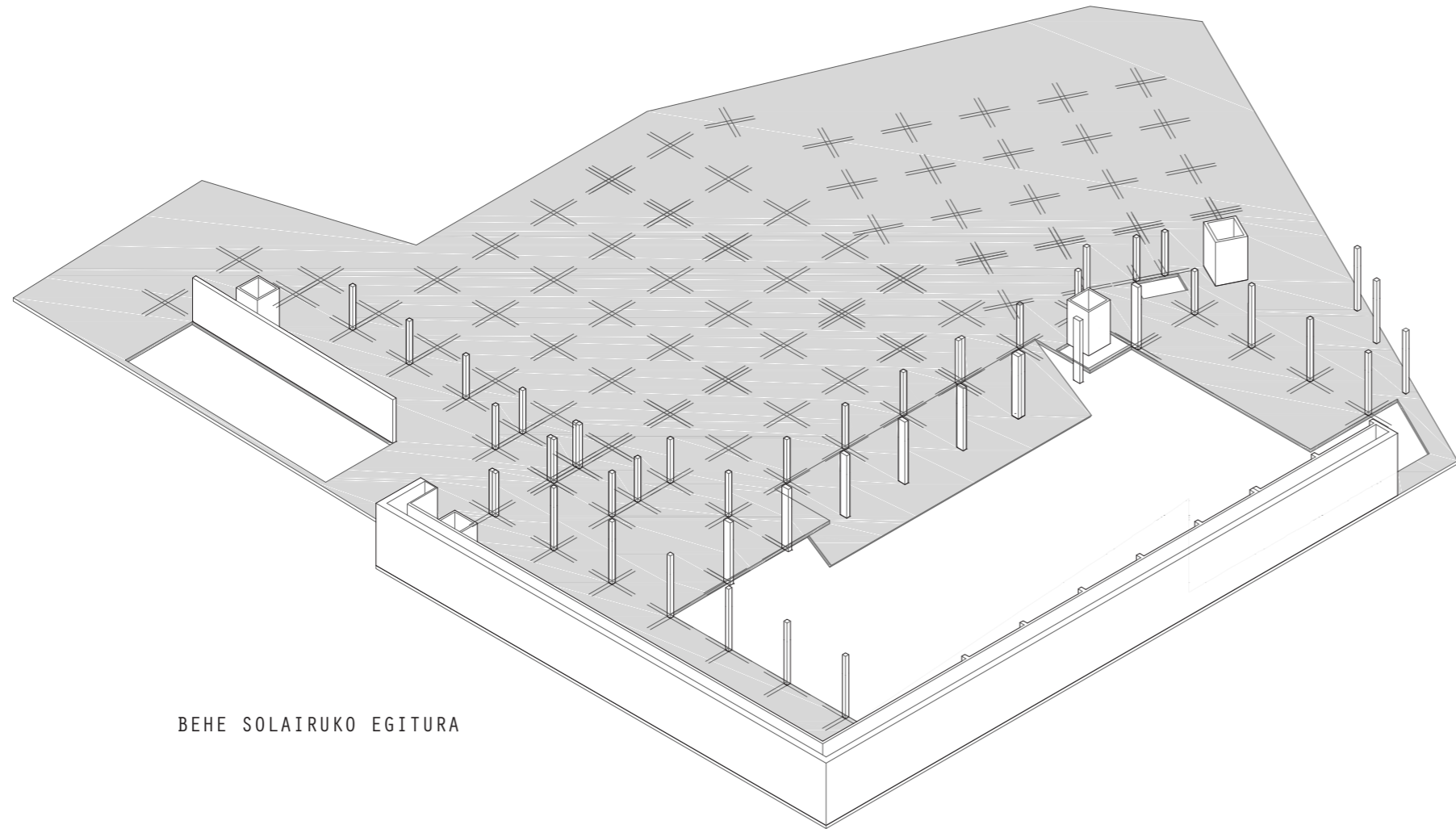
SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoa

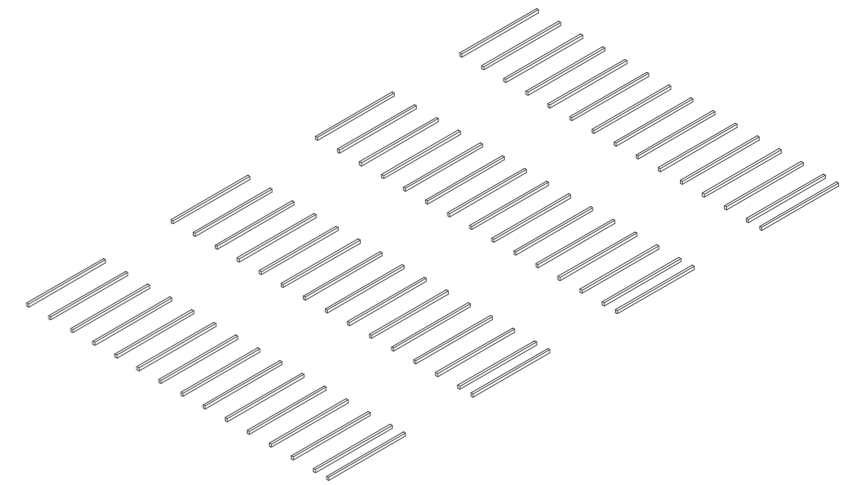
EGITURA OINAK AXONOMETRIAN

EGITURA  
SISTEMA

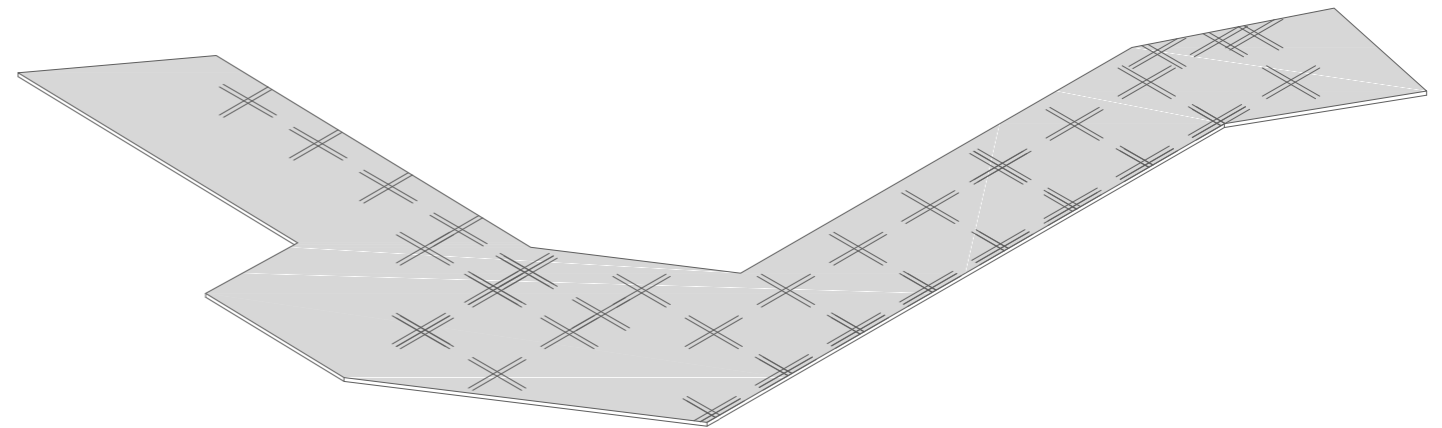
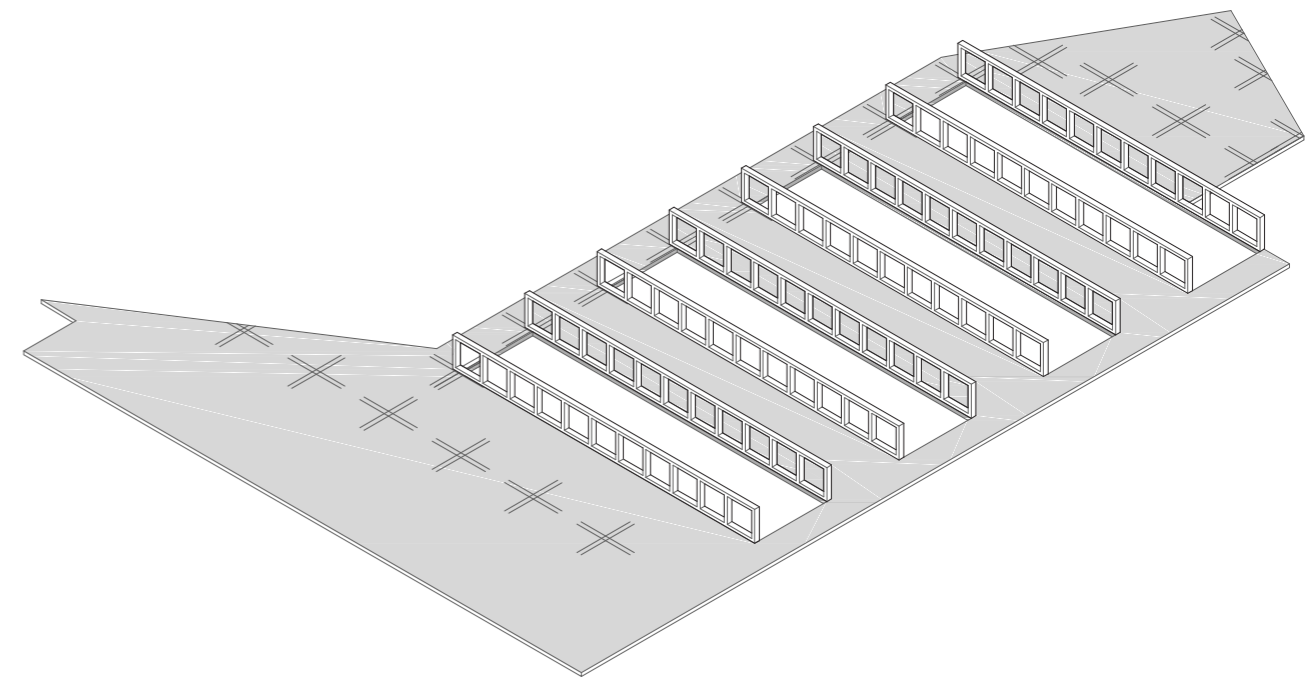
EGD.01



BEHE SOLAIRUKO EGITURA



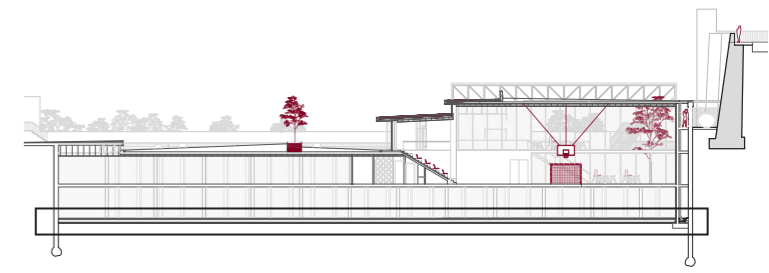
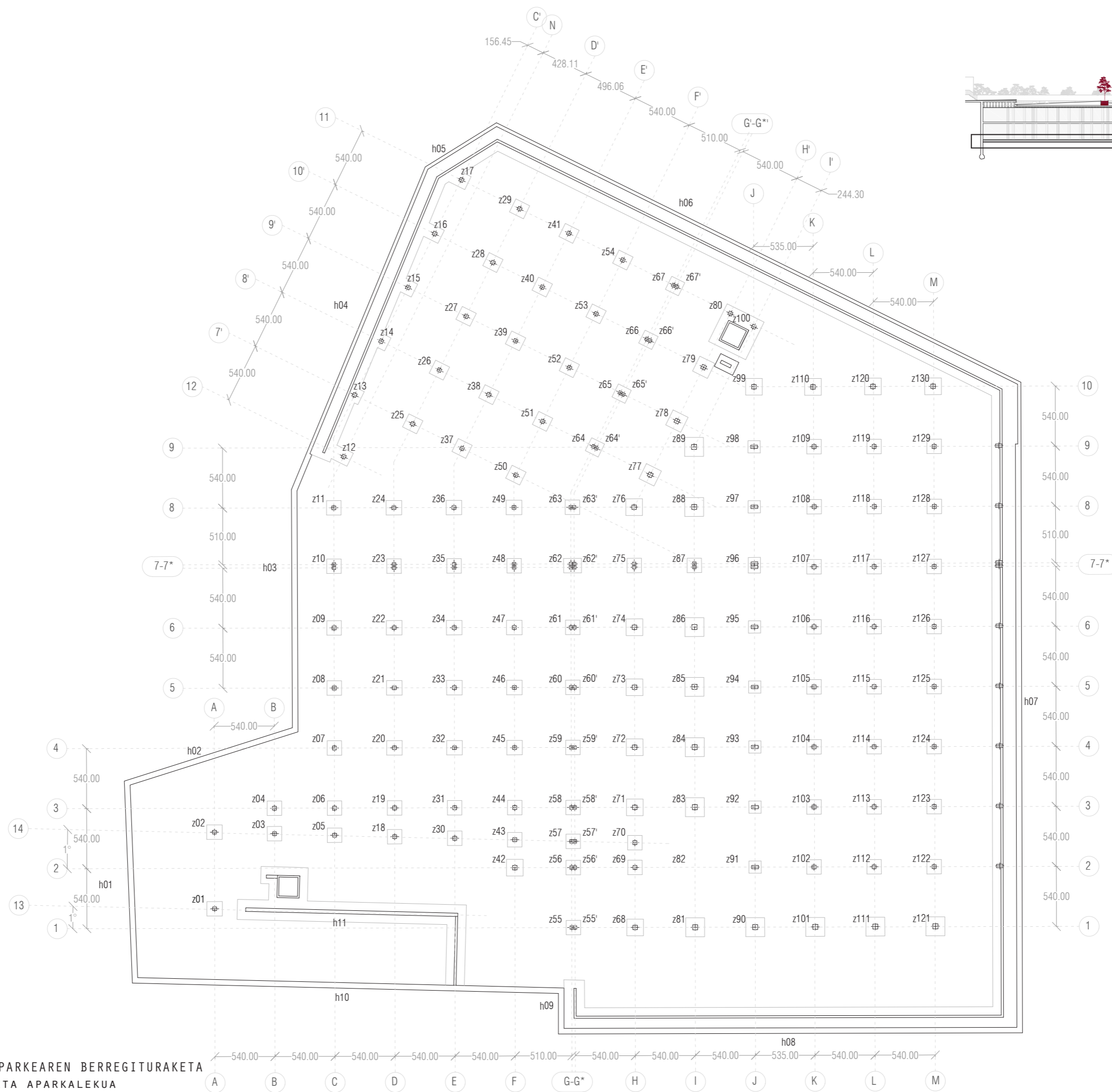
ESTALKIAK



## EGP.00 EGITURA PLANOAK

EGP.01 ZIMENDUAK  
EGP.02 EGITURA OINAK





SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA

POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

Proiektuaren garapen teknikoa

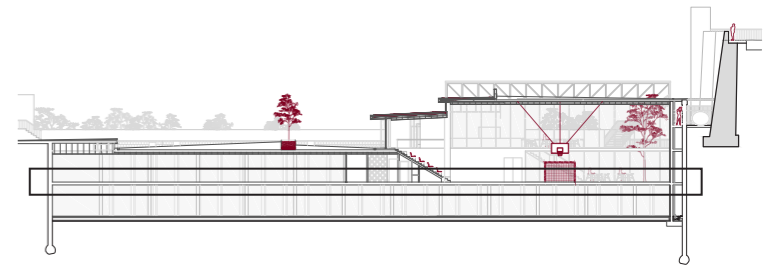
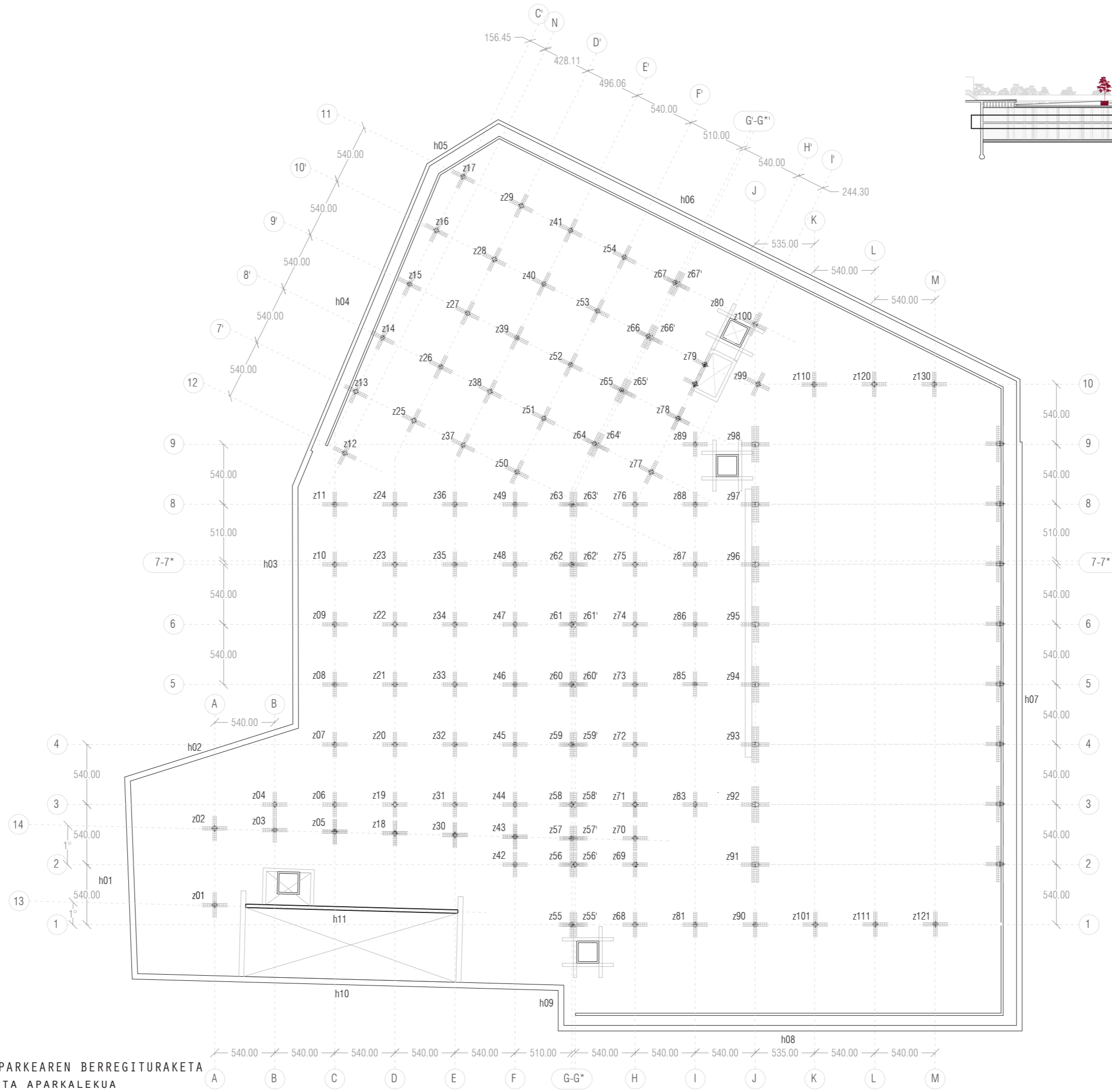
ZIMENDU OINA K -7.00

ESKALA: 1/350



EGITURA  
PLANOAK  
**EGP.01**

EGITURA  
PLANOAK



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA

POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

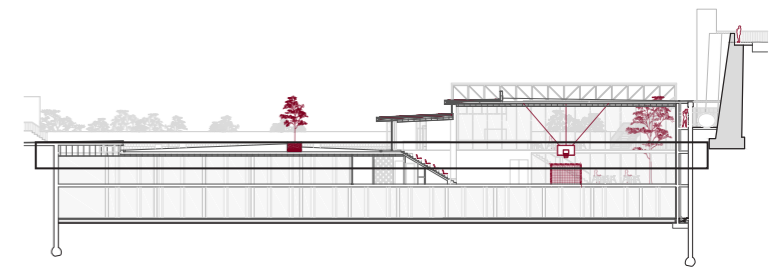
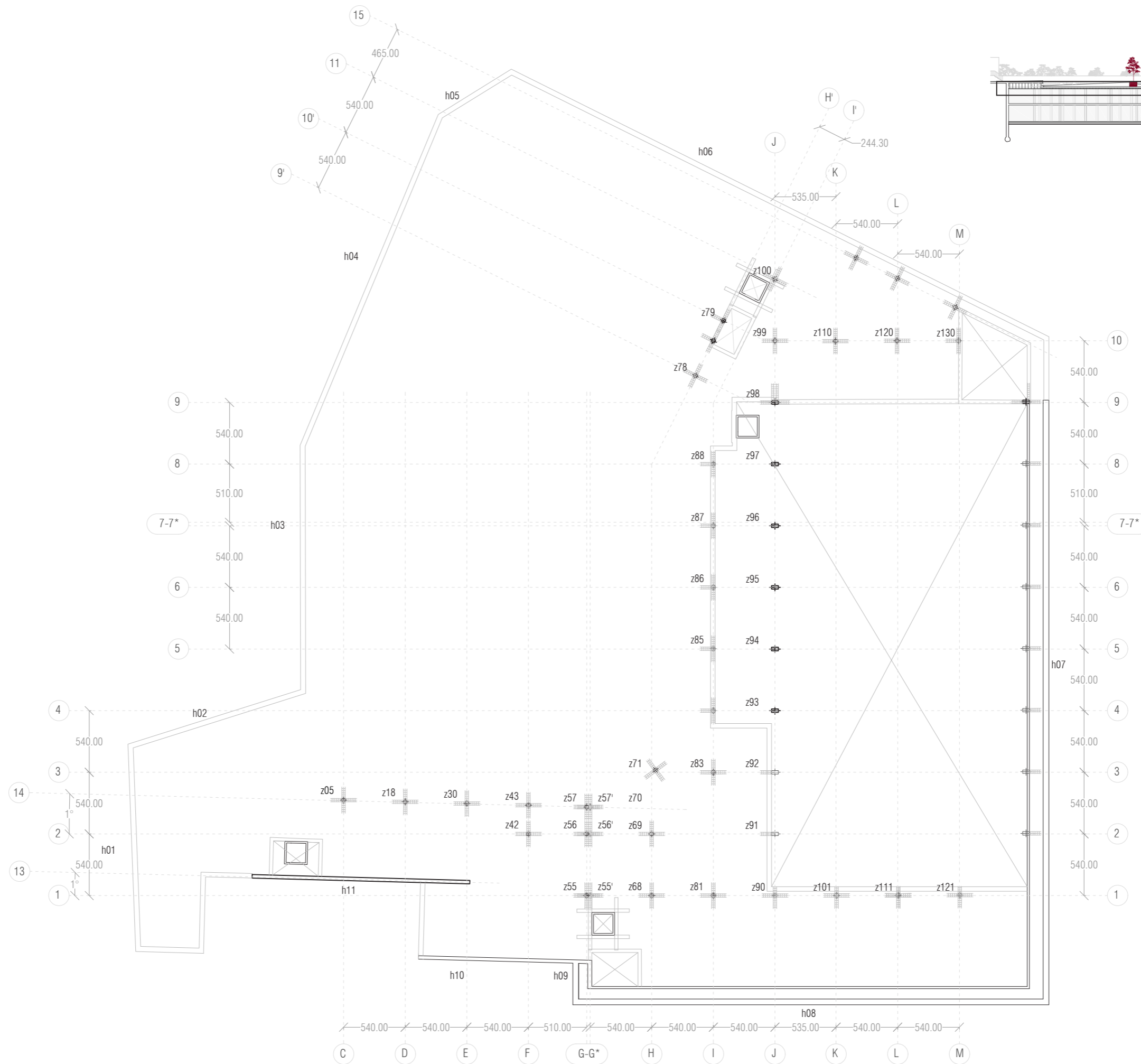
Proiektuaren garapen teknikoa

EGITURA OINA K -3.50

ESKALA: 1/350



EGITURA  
PLANOAK  
**EGP.02**



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika

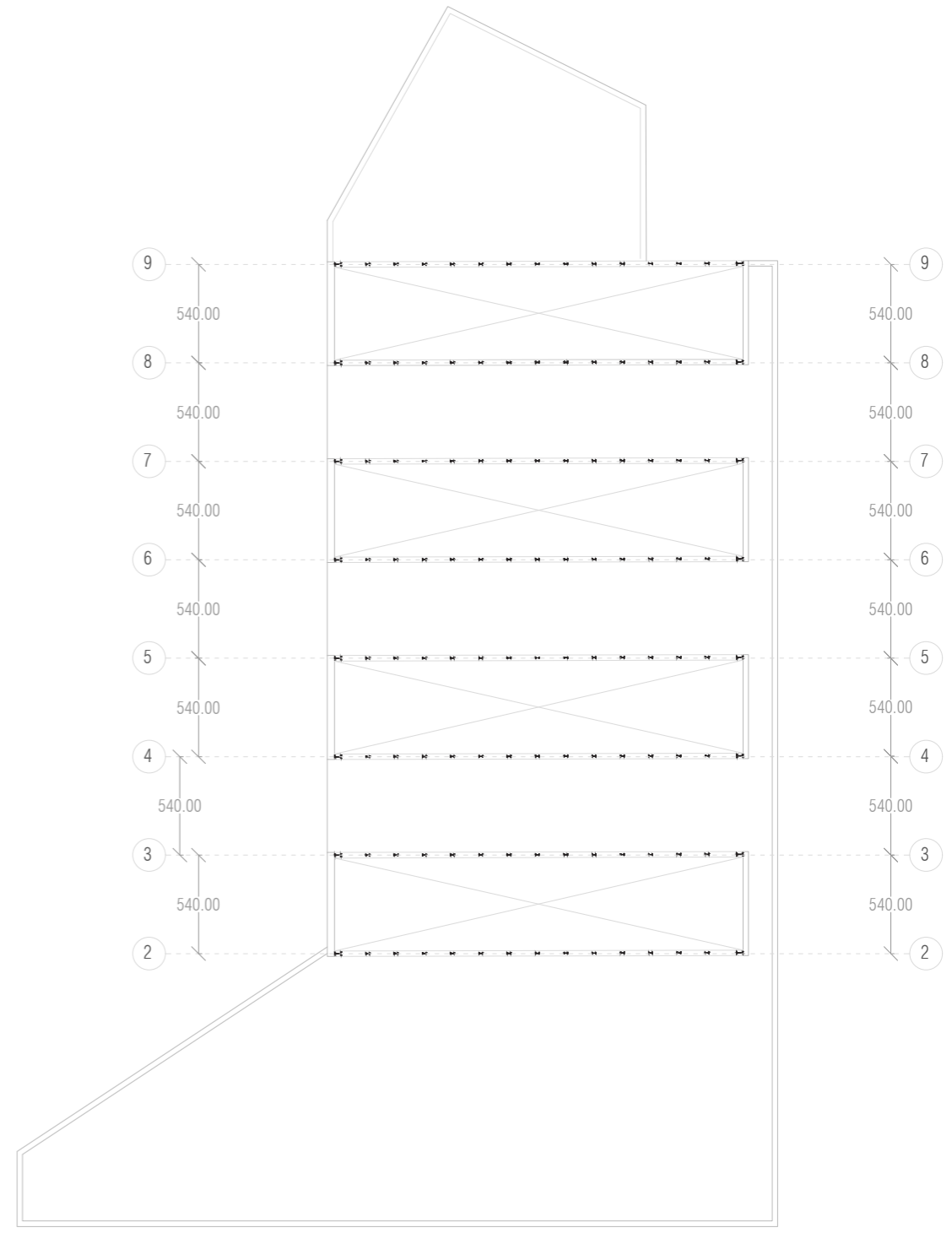
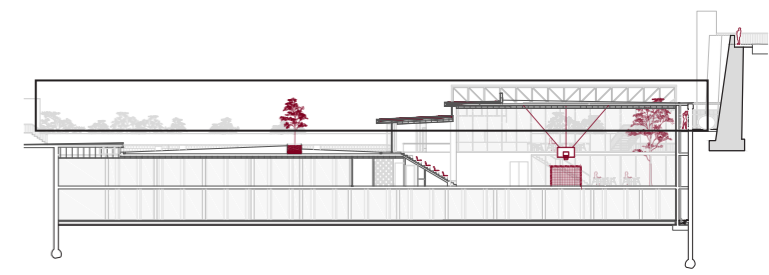
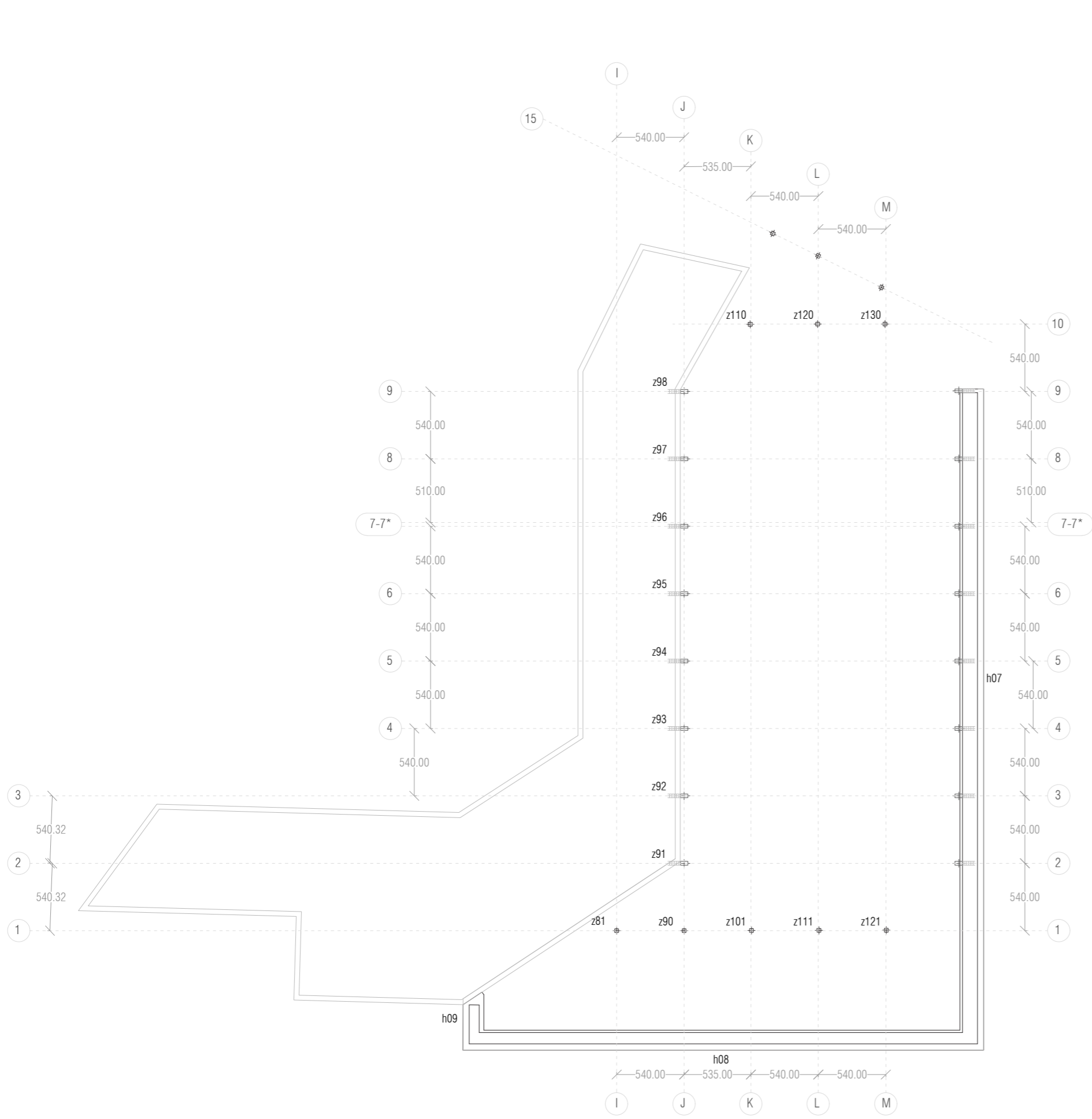
EGITURA OINA K +0.00

EGITURA  
PLANOAK

ESKALA: 1/350



EGP.03



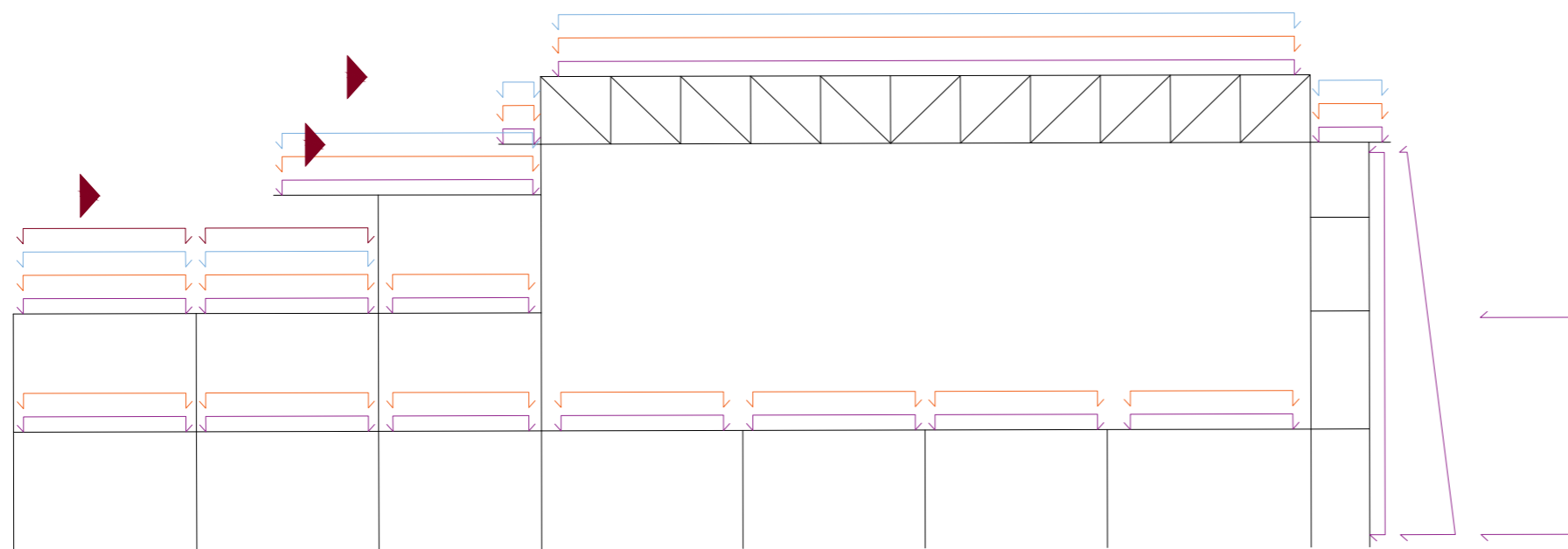
SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

EGITURA  
PLANOAK



## EGH.00 EGITURAREN 0 HIPOTESIA

EGH.01	0 HIPOTESIA
EGH.02	ZAMA EGOERA
EGH.03	AURREDIMENTSIONAMENDUA



### 0 HIPOTESIA

0 hipotesi bezala ulertuko dugu, kalkulua garatu ahal izateko, egingo ditugun lehen aurre-dimentsionamendu eta zama egoeren analisia. Honen emaitza izan ere, gerora etorriko diren kalkuluen hasiera baino ez baita izango.

### AKZIO IRAUNKORRAK:

- Berezko pisua

Forjatuak:		
F1: Hormigoizko laua trinkoa, lodiera 20 cm		5kN/m2
Zoladurak:		
Z1: Lamina itsatsia, lodiera 3 cm		0,5kN/m2
Z2: Zoladura zeramiko edo hidraulikoa plasto gainean, 8 cm		1kN/m2
Estalkiak:		
E1: Txapa edo panel arinak		1kN/m2
E2: Laua, iragazgaitz ikusia		1,5kN/m2
Betelanak:		
L: Lurra		3,4kN/m2
Hormak:		
H1: Hormigoi armatzuko horma:		20,28kN/m2
H2: Tabike bikoitza		2,04kN/m2
H3: Tabike pladur simple		0,67kN/m2
H4: Tabike pladur bikoitza		0,81kN/m2
H5: Ohial horma		0,65kN/m2

- Lurzoruaren bulkada (E)

Hormaren kontra jasango den lurzoruaren bulkadak garrantzi handia hartuko du egitura diseinatzerako orduan. Lehenik ideia bat izateko balio batzuk aterako dira, abiapuntu bezala, gerora hormara iristeko orduan gehiago zehaztuko direnak.

$$E = E_1 + E_2 = Ka \cdot q \cdot H + 0.5 \cdot ka \cdot y \cdot H^2$$

Aztergai daukagun hormaren kasuan, bulkadaren balio puntuala, beraz,

$$0.217 \cdot 7 \cdot 11.6 + 0.5 \cdot 0.217 \cdot 20 \cdot 11.6^2 = 309.62 \text{ kN}$$

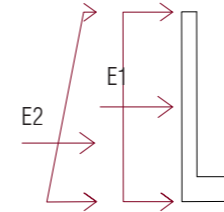
Izan ere;

$$Ka \text{ (lurzoruaren bulkada aktiboa)} = 0.217$$

$$q = 7 \text{ kN/m}$$

$$H \text{ (hormaren altuera)} = 11.6 \text{ m}$$

$$y \text{ (lurzoruaren pisu espezifiko)} = 20 \text{ kN/m}^3$$



### AKZIO ALDAKORRAK:

- Erabilera gainkarga

Gehiengo, EKTaren arabera, C erabilera kategoriaren barnean egongo dira: *zonas de acceso al público*.

C1	Zonas con mesas y sillas	3 kN/m <sup>2</sup>
C2	Zonas con asientos fijos	4 kN/m <sup>2</sup>
C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento [...]	5 kN/m <sup>2</sup>
C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5 kN/m <sup>2</sup>

Bestelako kategorien barneko espazioak ere aurkitzen dira:

A2	Trasteros	3 kN/m <sup>2</sup>
B	Zonas administrativas	2 kN/m <sup>2</sup>
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros	2 kN/m <sup>2</sup>
G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20	1 kN/m <sup>2</sup>

- Haizea

$$Q_e = 0.52 \cdot 290.8 = 0.832 \text{ kN/m}^2$$

Fatxada azaleragatik biderkatu beharko da eta forjatuen kontra karga puntual bezala eragingo du.

- Akzio termikoak

Bi dilatazio junta jarriko dira, bat I-H norabidean eta bestea E-M norabidean, 40m baino luzera handiagoko elementuen jarraitasuna eteteko

- Elurra

Eraikina Iruñan kokatzen denez, EKTak zuzenean izango dugun elur gainkarga ematen digu:

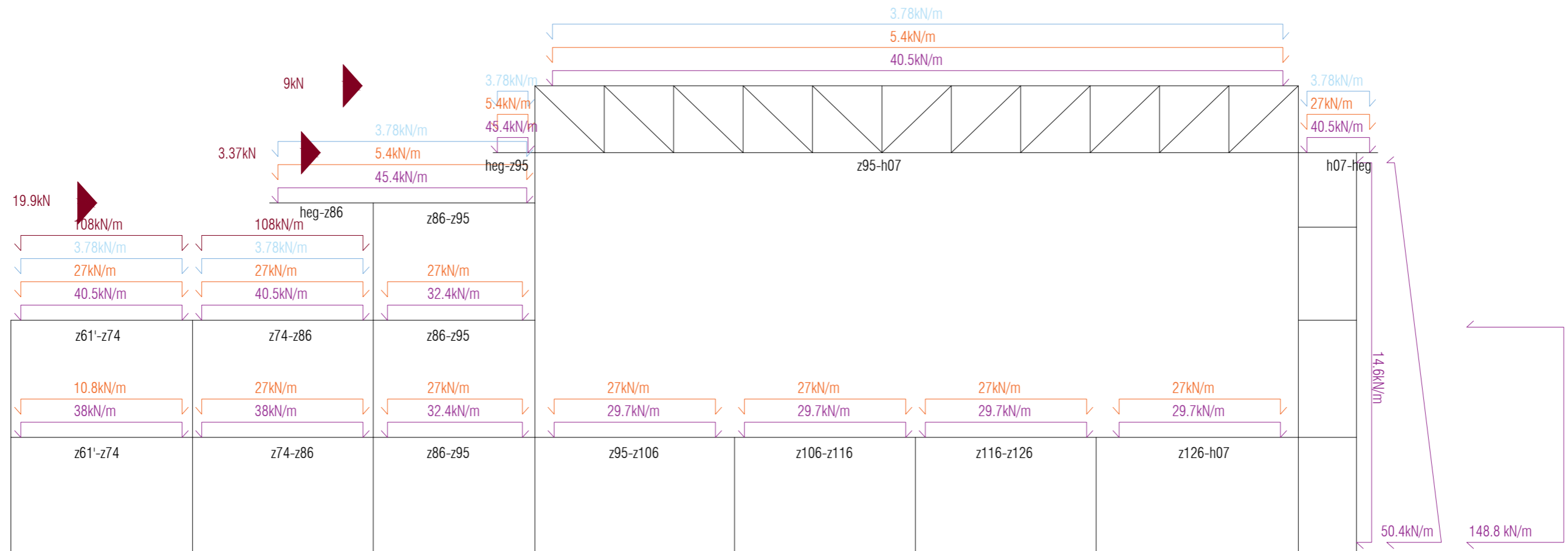
Pamplona/Iruña      Altitud 450      0.7 kN/m<sup>2</sup>

### AKZIOAK : DB -SE-AE

### AKZIO AKZIDENTALAK:

- Suteak

Suhiltzaileen kamioiak eragingo duen gainkarga: 20 kN/m<sup>2</sup>



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

EGITURA  
KARGAK

**AURREDIMENTSIONAMENDUA**

Egitura ia osoa hormigoi armatuz egindakoa da, zertxa izan ezik. Lanean hasi ahal izateko, hurrengo formulak erabiliz, egituraren lehen dimentsionamendu bat egingo dugu, gerora honen funtzionamendua aztertu ahal izateko eta benetan beharreko balioak emateko.

**EGITURA HORIZONTALA**

<b>Viga continua</b>	
1er vano	L / 18 a 22
Vano central	L / 20 a 24
<b>Voladizo</b>	V / 9 a 10

**EGITURA BERTIKALA**

<b>Pilar de hormigón</b>	$a(cm) = \sqrt{(N_{c,Ed}/800)} \times 100$
--------------------------	--

**ZIMENTAZIOA**

Zapataren azalera = axial maioratua / Lurzoruaren tentsio jasagarria  
 Maiorazio koef = 1.5  
 Lurzoruaren tentsio jasagarria = 5 Kg / cm<sup>2</sup>  
 Axiala zama jaitsieran tortutako zama izango da.

**HORMA**

Hormaren lodiera  $e = H/15$   
 $e = 11.6/15 = 0.73 m$

Hemen ez da koknutan hartu horma zurruntzeko erabiliko diren elementuak ezta horma bikoitza, hori dela eta ondoren, wineva programaren bidez zehaztu egingo dira hormaren dimentsioak.

Dimentsionamenduaren ondoren, eta batez ere egitura horizontalaren kasuan, balio oso minimoak agertzen dira, zama kontutan hartzen ez delako, eta hauek wineva programaren bidez zuzenduko ditugu.

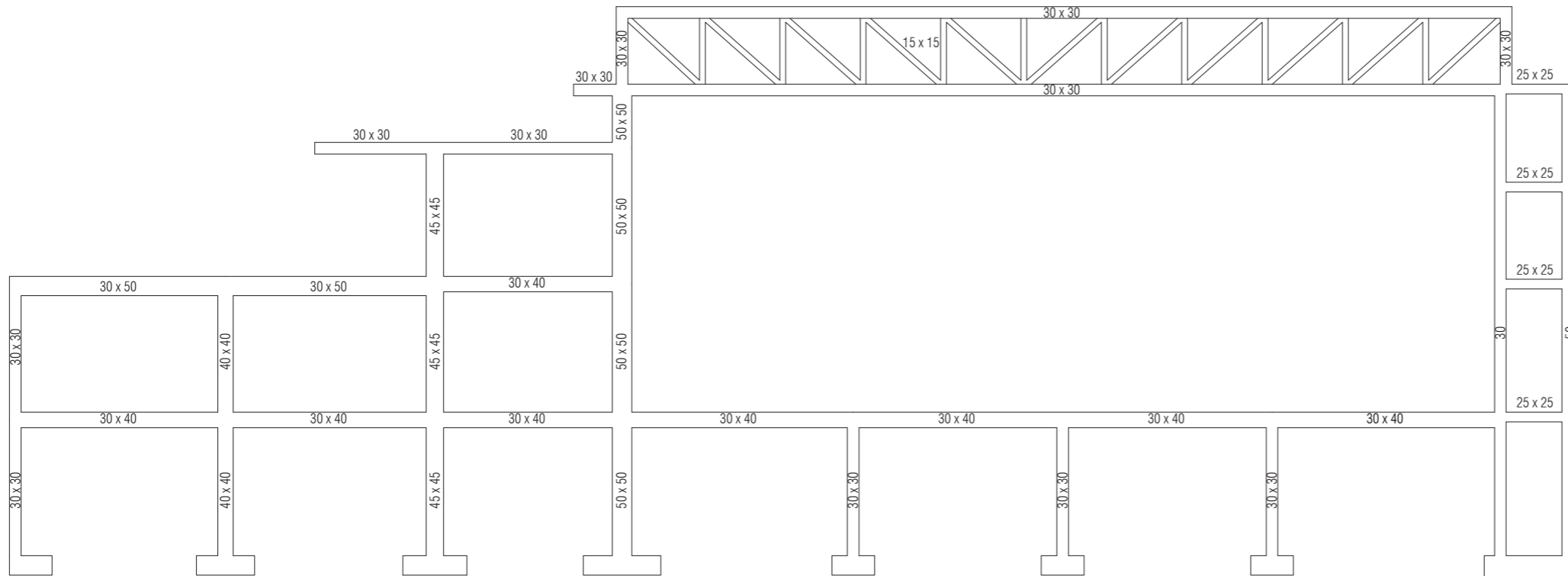
Lehen zuzenketa ondoren, eta egitura osotasunean aztertuz, ondorengo dimentsionamendua eman da, gero elementuak banaturik aztertzean oraindik zuzenduko dena.

**EGITURA HORIZONTALA**

	L (m)	HABEAK				h (m)	V (m)	HEGALAK		
		1. banoa	Barneko banoak					V/9	V/10	h (m)
	L/18	L/22	L/20	L/24						
<b>-1 F</b>										
h03-z09	3,19	0,18	0,15	0,16	0,13	0,2				
z09-z22	5,05	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z22-z34	5,05	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z34-z47	5,05	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z47-z61	4,83	0,27	0,22	0,24	0,20	0,25				
z61'-z74	5,1	0,28	0,23	0,26	0,21	0,25				
z74-z86	4,97	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z86-z95	4,35	0,24	0,20	0,22	0,18	0,25				
z95-z106	5,6	0,31	0,25	0,28	0,23	0,25				
z106-z116	5,15	0,29	0,23	0,26	0,21	0,25				
z116-z126	5,15	0,29	0,23	0,26	0,21	0,25				
z126-h07	5,54	0,31	0,25	0,28	0,23	0,3				
<b>BF</b>										
h03-z09	3,19	0,18	0,15	0,16	0,13	0,2				
z09-z22	5,05	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z22-z34	5,05	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z34-z47	5,05	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z47-z61	4,83	0,27	0,22	0,24	0,20	0,25				
z61'-z74	5,1	0,28	0,23	0,26	0,21	0,25				
z74-z86	4,97	0,28	0,23	0,25	0,21	0,25				
z86-z95	4,35	0,24	0,20	0,22	0,18	0,25				
<b>1F</b>										
heg-z86		0,00	0,00	0,00	0,00		2,87	0,32	0,29	0,3
z86-z95	4,35	0,24	0,20	0,22	0,18	0,25		0,00	0,00	
<b>2F</b>										
heg-z95				0,00	0,00		1	0,11	0,10	0,15
z95-h07	22,175			1,11	0,92	1		0,00	0,00	
h07-heg							2	0,22	0,20	0,2

**EGITURA BERTIKALA**

	kN/m2	z09		
		-1	B	TOTAL
erabilera gainkarga	B Gune admin	2		
	C1 Mahai eta aulkiak	3		
	C2 Eserleku finkoak	4		
	C3 Gune diafanoak	5	24,42	
	C4 Gimnasio	5		
E Apartakalekua	E Apartakalekua	2	24,42	
			48,84	122,1
				<b>170,94</b>
Berezko pisua	F1 Hormigoi lauza	5	24,42	24,42
	Z1 lamina itsatsia	0,5	24,42	
	Z2 Zolatu zeramikoa	1		24,42
	E1 arina	1		
	E2 laua	1,5		24,42
	L Lurra	3,4		
	H1 Hormigoi horma	20,28		
	H2 Tabiko adreilu	2,04		
	H3 Tabike pladur sin.	0,67		
	H4 Tabike pladur bik.	0,81		
H5 Ohial horma	0,65			
			134,31	183,15
				<b>317,46</b>
Elurra	Iruña	0,7		24,42
				<b>17,094</b>
Total	Karga zimen			505,494
	Karga maioratua			758,241
	N (Tn) maioratua			77,31935
Zimenduak	<b>Horma(1m)</b>			
	Azalera Kalk.			0,454945
	Real			0,7225
	Aldea			0,674496
	Real			<b>0,85</b>
	I (zutabe)			0,35
	V			0,25
	h (>=0,6)			0,5
Zutabeak	a (aldea)		Kalk(zm)	31,08845
			real(m)	<b>0,35</b>
			erdia	0,175



Lortutako datu hauek lehen hipotesia izango dira, lanerako balioko diguna baina oraindik asko aldatzeaz egon daitekeena ere.

Egitura honetarako erabili diren materialak:

HORMIGOI HA-40

ALTZAIURU B 500 S



## EGK.00 EGITURAREN KALKULUA

---

EGK.01	KALKULU METODOA
EGK.02-09	PORTIKOAREN KALKULUA
EGK.10-13	ZERTXAREN KALKULUA
EGK.14-20	HORMAREN KALKULUA
EGK.21-24	ZIMENDUEN KALKULUA

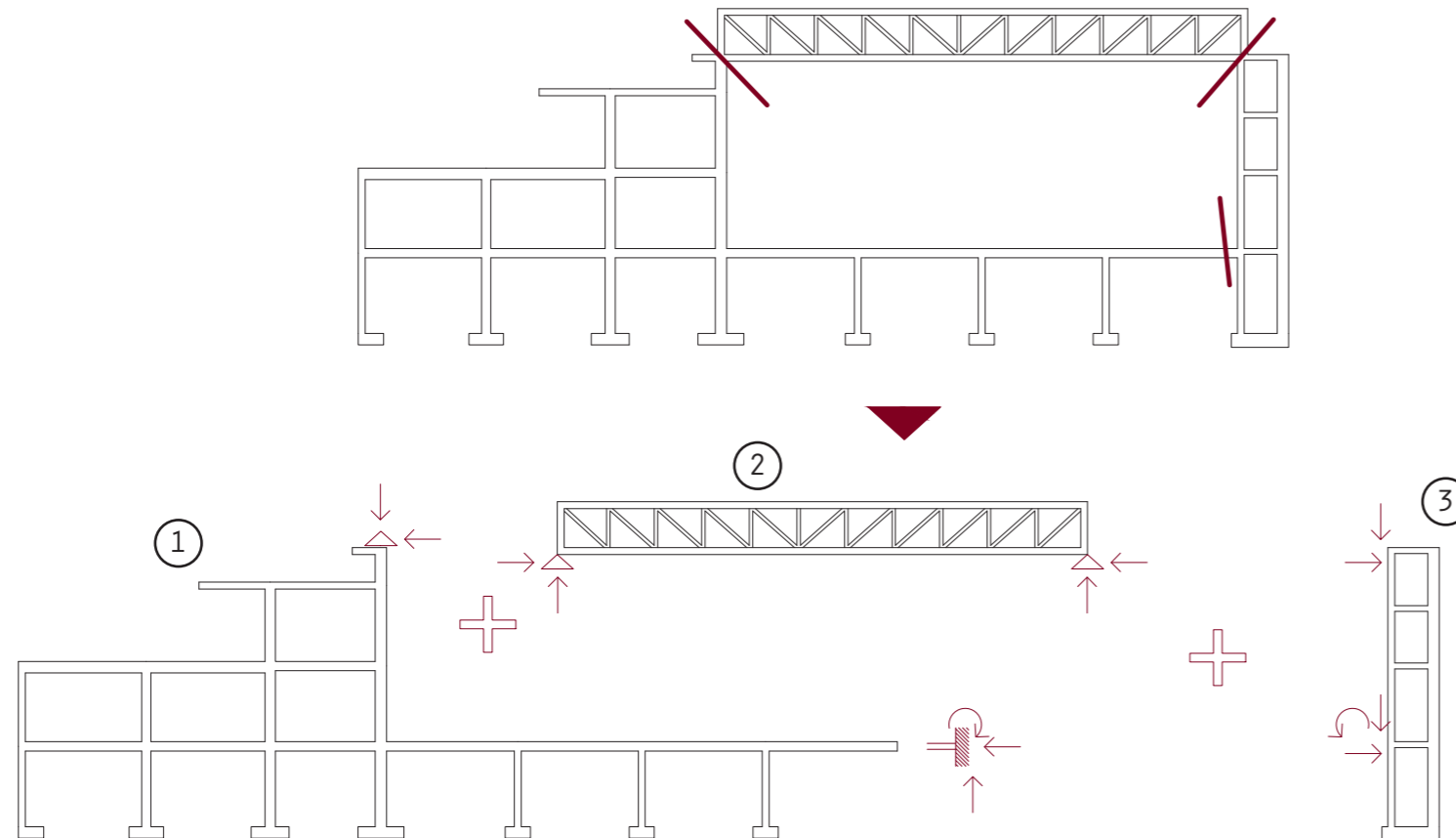
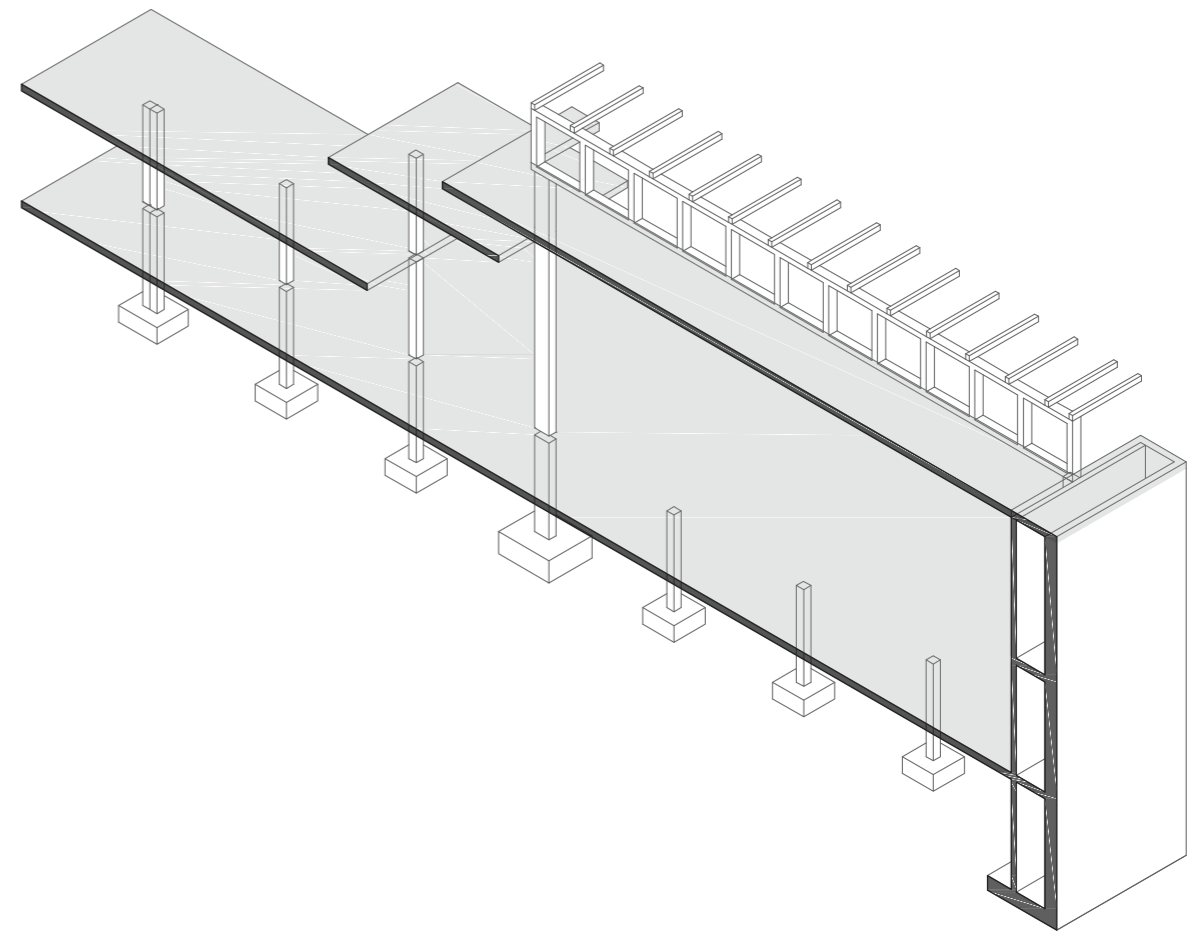
## KALKULU METODOA

Egitura honetan, erraz desberdindu ditzazkegun atal desberdinak agertzen dira. Aukeratu dugun portiko nagusi honetan, hirurak agertzen dira eta beraz hau kalkulatu, lortutako emaitzak, egitura guztira extrapolatu ditzakegu guztiaren konpresio orokor eta aldi berean nahiko afinatu bat lortzeko.

Aipatutako hiru atal izango dira: Alde batetik hormigoi harmatuzko egitura horizontal eta bertikala, zutabe eta lauzak osatuko dutena; beste alde batetik, kanta estalduko duten altzairuzko zerbak egongo dira, altzairuko perfilen bidez sortuko direnak, kalkuluen emaitzen arabera; eta azkenik, kontentzio elementua egongo da. Hauek hormigoi armatuzkoak ere izango dira, baina jasan beharrezko baldintzak elementu bereziena bihurtzen dute. Hormak, eraikinaren perimetro osoan aurkitu ditzazkegu, baina ebaketa honetan punturik txarrena aukeratu dugu, beraz, hemen dimentsionatuko dugun horma arazorik gabe, eraikineko beste edozein ebaketa lan egin dezake.

Kalkuluaren 0 egoera, aurre-dimentsionamenduan lortutako dimentsioak izango dira, eta lortutako kargak. Behin hauek ezagututa, eba programan sartuko dugu, baldintza horietan zer nolako tentsio, esfortzu edo deformadak jasaten dituen egiturak ezagutzeko. Programan bertan, egituraren dimentsioak aldatu ditzazketu emaitzaren balioak onargarriak izan arte. Honen ondoren, beharrezkoa baldin bada, kalkulu zehatzagoak garatuko dira egitura gehiago afinatzeko.

Esan bezala, portikoa hiru atal banatu da, eta hau ondo funtzionatu ahal izateko elementu batetik bestera "moztutako" lekuan sortutako erreakzioak transmititu behar dira batera lan egin dezaketela ziurtatzeko.

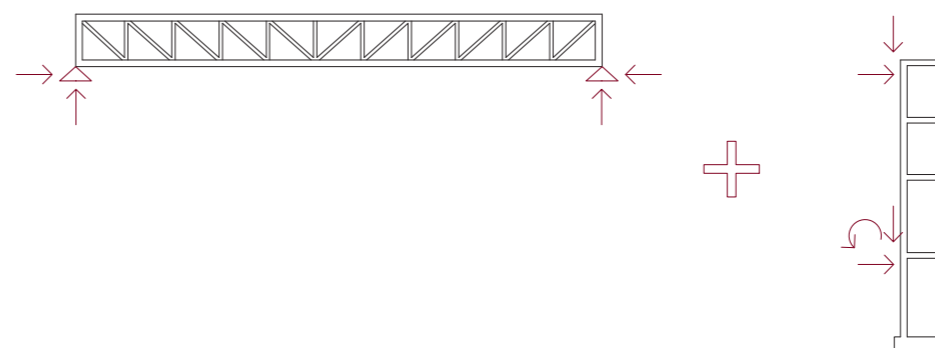
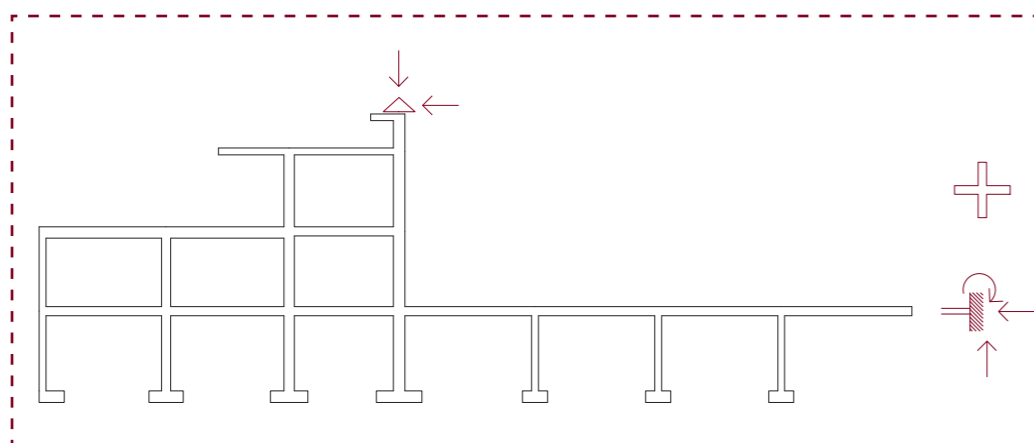


Kalkulua "ezkerretik eskuinera" garatu egingo da. Izan ere, ondo kalkulatzeko, sortutako erreakzioen balioak ezagutuko behar ditugu, eta aurreikusten dugunez, horma izango da gora behera gehien jasango dituen elementua.

Beraz, modu egokiena bezala aukeratu da lehenengo egitura portikatua kalkulatzeko, bertatik sortutako erreakzioak zerbakara transmititzea, eta azkenik, bai egitura portikatuan, baita zerbak lortutako erreakzioak hormara transmititzea. Honela horman gertatu ahal diren aldaketak ez dute zertan gainontzeko elementuen gain eragin.

Garrantzitsua izango da banatutako elementuak izango dituzten bermatze motak: Zerbak apoiatua bakarrik egongo da, hau da ez du momenturik gainontzeko egiturara transmitituko. Portiko eta hormaren arteko lotura, berriz, enpotratua izango da. Apoiatu bezala ere planteatu egin da lehen hipotesi batean, baina lotura habe horretan sortzen ziren esfortzu, tentsio eta deformadak askoz okerragoak suertatzen ziren haien arteko lotura bakarrik apoiatua baldin bazen, landatua izatea, egituraren konportamenduaren alde egitea izan da.

## PORTIKOAREN KALKULUA



Portiko hau kalkulatzeko modu desberdinetan egin da: Lehenik zutabe eta habeak izango balira bezala eta ondoren, konparatu ahal izateko, metro bateko zabalera eta 25 cm-ko kantua emanez, lauzaren metro lineal bat kalkulatu bagenu bezala.

Habeak kalkulatzeko, kantu nahiko garrantzitsuak agertzen ziregun batzuetan, batez ere suhiltzaileen karga jasan beharreko habeetan (50 cm kantua). Lauza bezala kalkulatzeko orduan, berriz, egitura homogeneoagoa suertatu da, izan ere, gune guztien kargak jasateko gai zen lehen aipatutako dimentsioekin.

Beraz, bai egoerra erreala izateagatik, baita egitura homogeneizatzearen alde egitearren losa bezala kalkulatzeko metodoa jarraitu dugu.

Eva programaren emaitzak izan eta gero, eskuzko armatuen konprobazioa egin da.

## ZAMA EGOERA

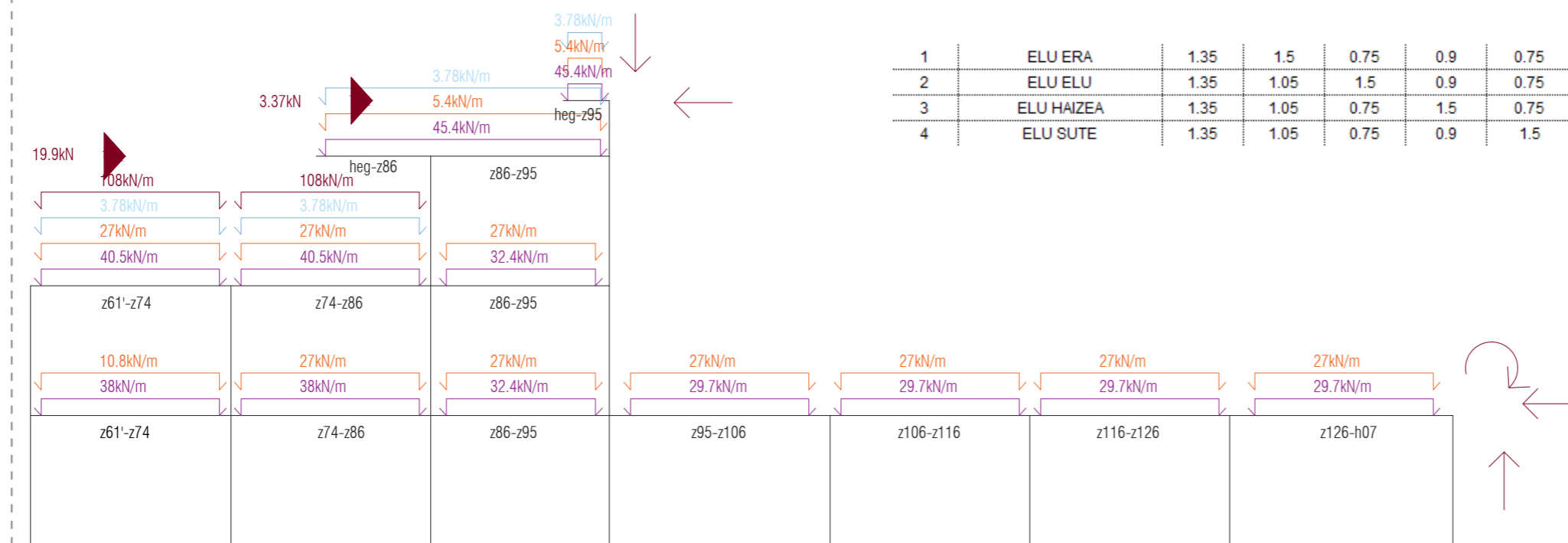
Hormigoizko egiturarako lehen garatutako kargak ezarriko dira: Berezko pisua, erabilera gainkarga, elurra, suteak eta haizea.

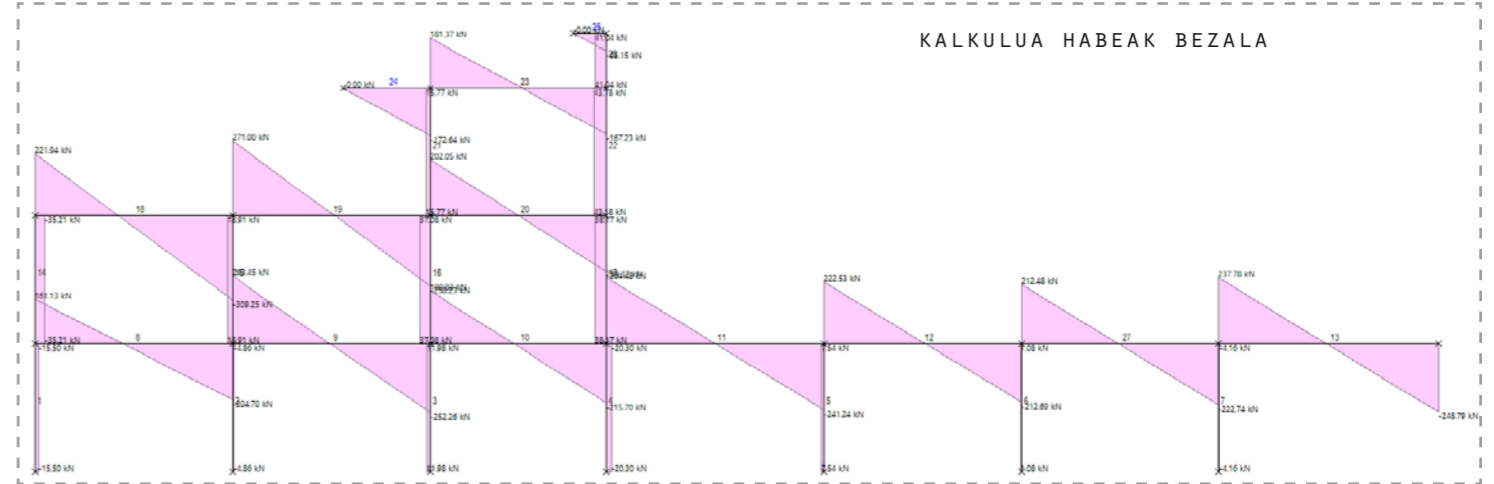
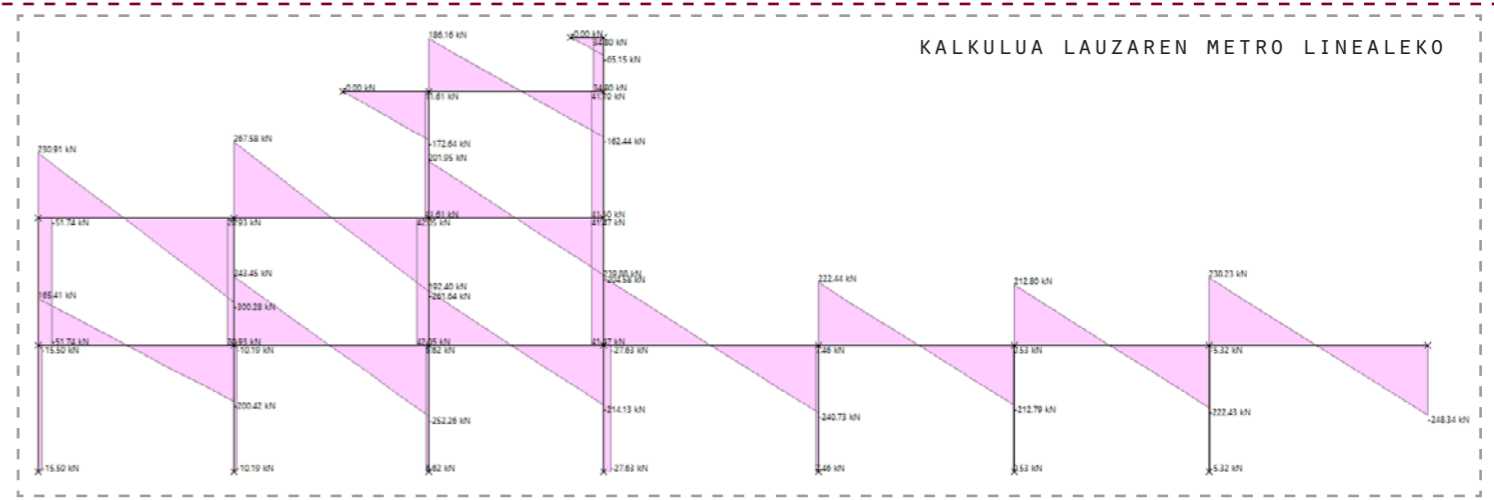
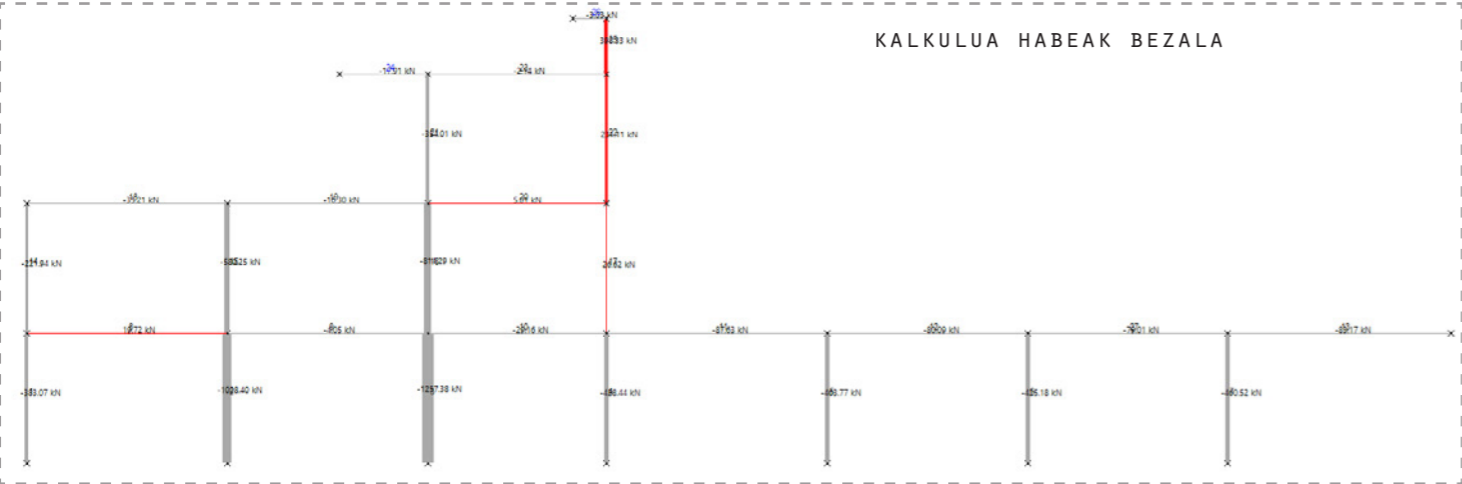
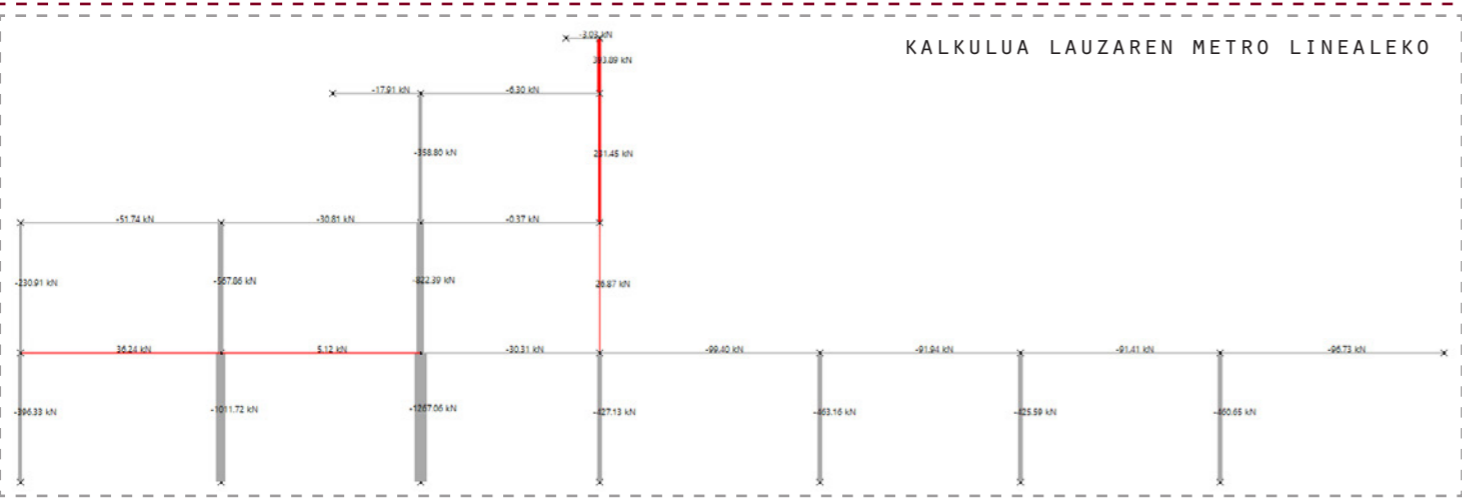
Erreakzioei dagokienez, kalkulatzeko lehen elementua izango denez, kasu honetan ez dugu karga puntualik korapiloetan ezarriko, baizik eta hauek apoiatu eta landatu bezala zehaztuko ditugu eta sortutako erreakzioak beste elementuetara eramango dira.

Zutabeen bermapuntu guztiak, hau da, zimentazioak, landatuak izango dira.

Egituraren kalkulurako erabiliko den hipotesi konbinaketa azken limite egoerarena izango da, zeinean kargak maioratu egingo dira eta aldebereotasun koefizienteak kontutan hartuko ditugu.

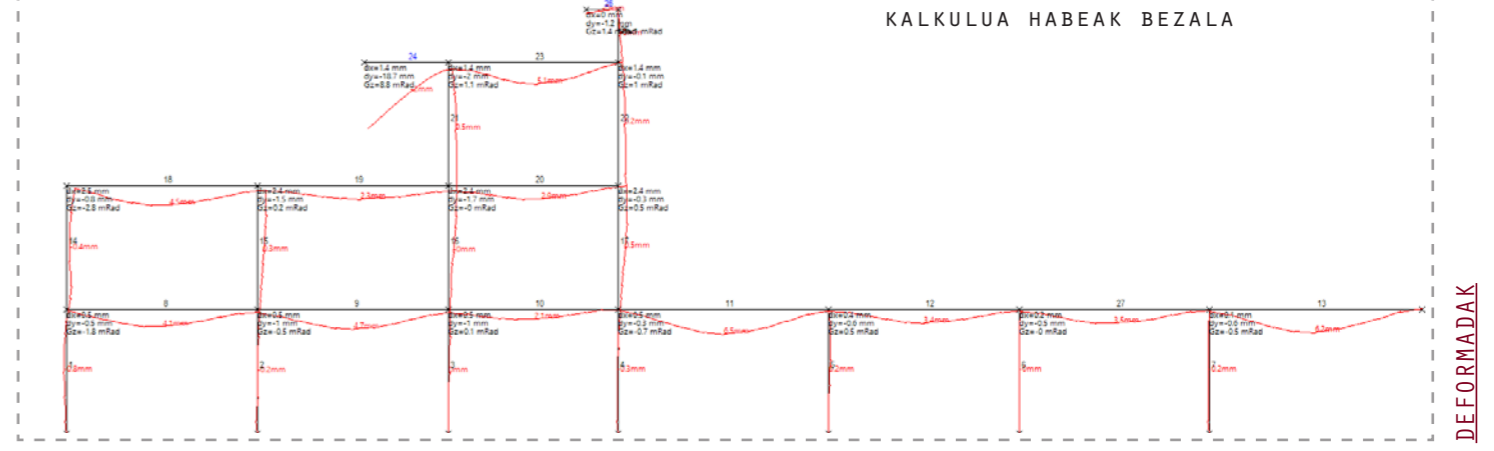
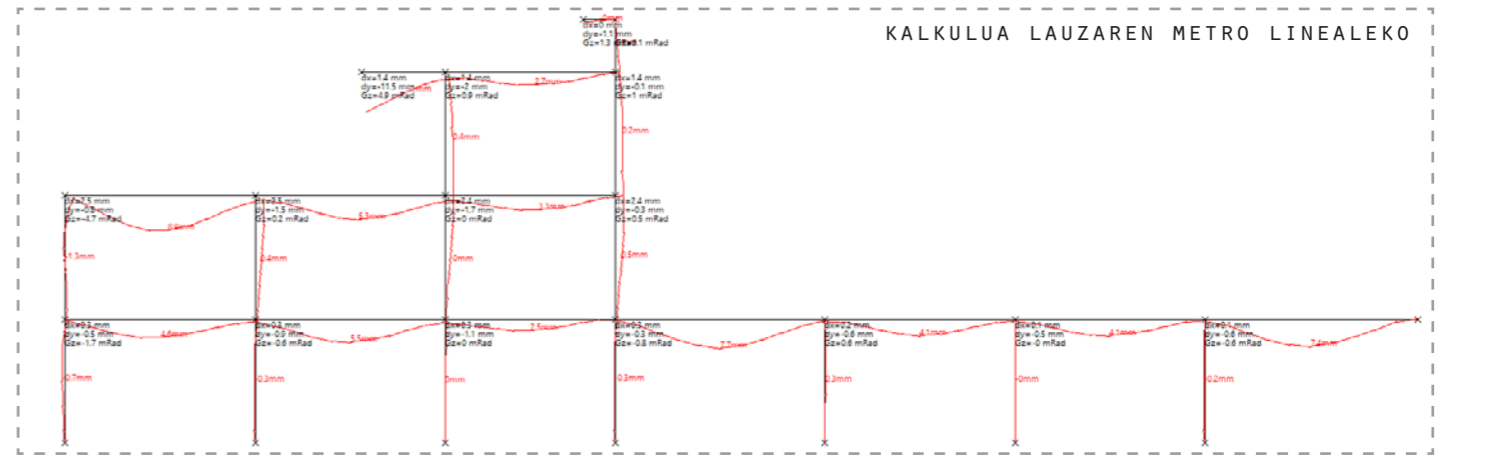
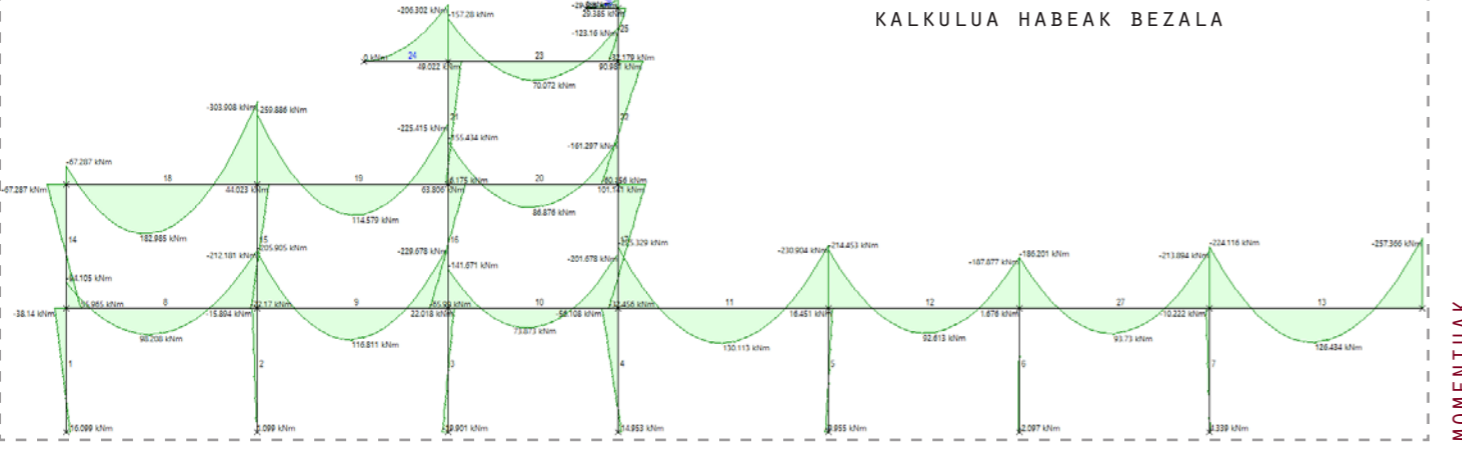
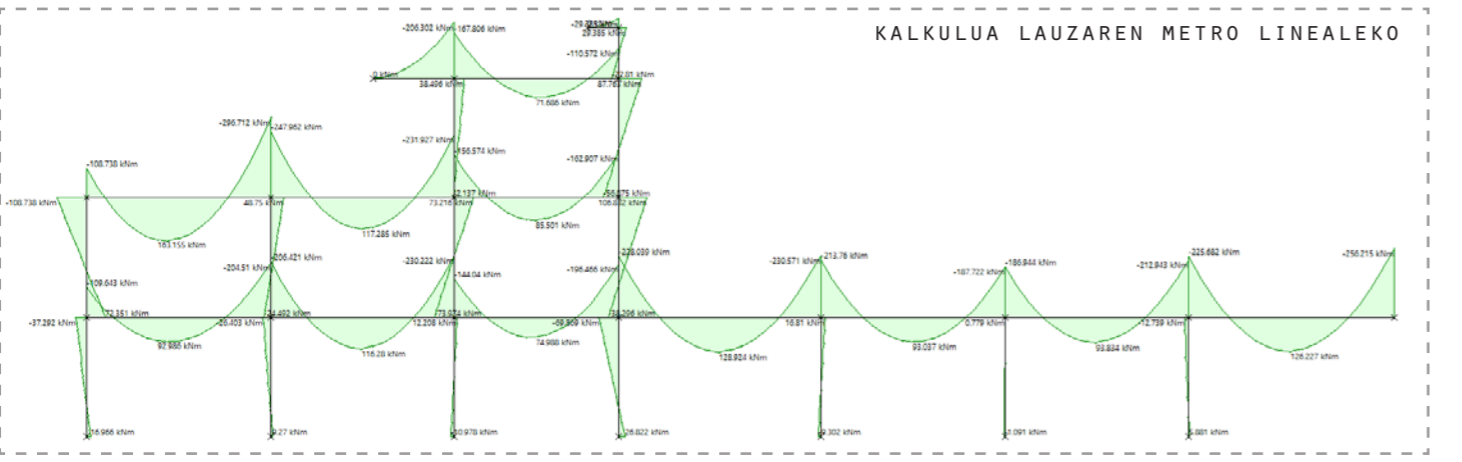
Hipotesi konbinaketa desberdinetatik okerrera hartuko dugu: Erabilera gainkargarena.





AXIALAK

EBAKITZAI LEAK



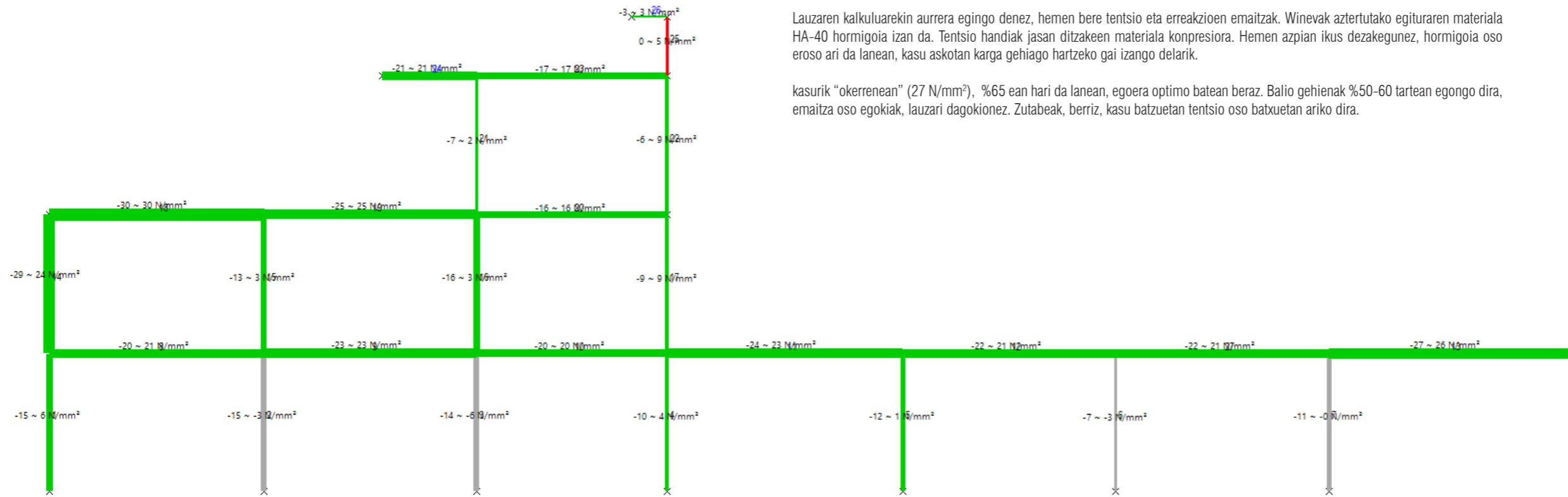
MOMENTUAK

DEFORMADAK

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

EGITURA  
PORTIKOA

**TENTSIOAK**



Lauzaren kalkularekin aurrera egingo denez, hemen bere tentsio eta erreakzioen emaitzak. Winevak aztertutako egituraren materiala HA-40 hormigoia izan da. Tentsio handiak jasan ditzakeen materiala konpresiora. Hemen azpian ikus dezakegunez, hormigoia oso eroso ari da lanean, kasu askotan karga gehiago hartzeko gai izango delarik.

kasurik "okerreanean" (27 N/mm²), %65 ean hari da lanean, egoera optimo batean beraz. Balio gehienak %50-60 tartean egongo dira, emaitza oso egokiak, lauzari dagokionez. Zutabeak, berriz, kasu batzuetan tentsio oso batzuetan ariko dira.

Aurreko laminan ikus daitekeen moduan, bi moduen arteko desberdintasun gutxi agertzen dira. Lauzaren kalkuluan emaitza zerbait okerragoak ateratzen dira, baina beti neurri onargarrien barne. Hori dela eta, jarraitzen duen kalkulurako emaitza horiek erabiltzea erabaki da.

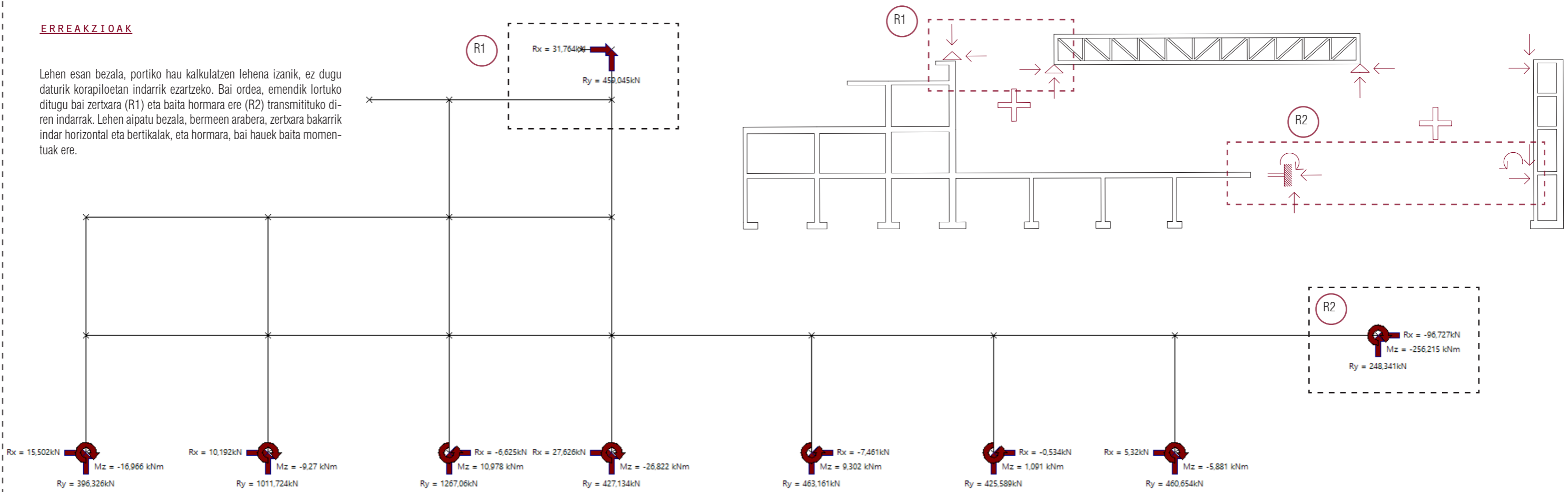
Esan bezala, horrela egitura homogeneoa lortuko dugu, izan ere alde guztiak kantu bera izango dute, honela egituraren ejekuzioan asko lagunduz, habeak egitea ekar ditzakeen oztopo guztiak baztertuz.

Baita ere, egitura diseinatzen hasi eta lehen momentutik lauza egon da buruan, bi moduen arteko konparaketa aukera hori ziurtatzearen egindako konprobaketa modua izan da, lauza erabiltzearen aukera, aukerarik egokiena dela ziurtatuz horrela.

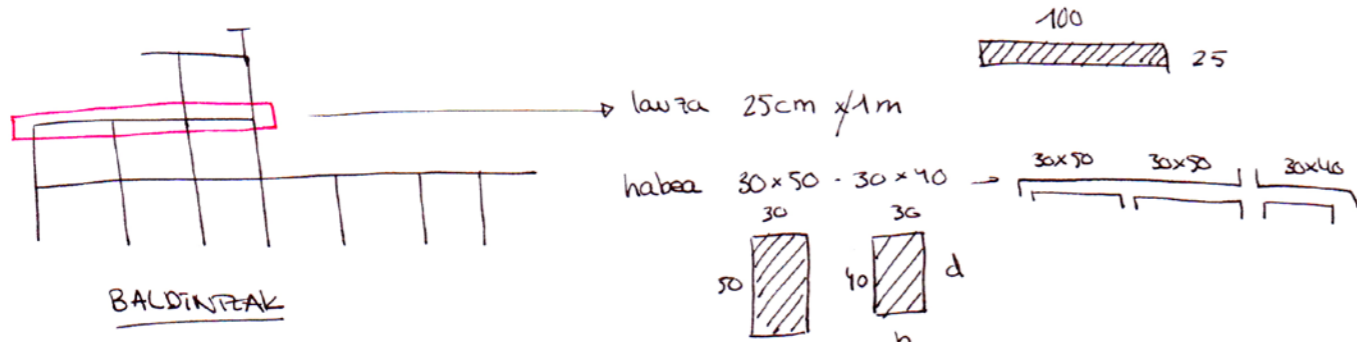
Jarraian honen armatuaren kalkulua egingo da, lauza metro linealeko, hau da, lauza metro bateko zabaleran.

**ERREAKZIOAK**

Lehen esan bezala, portiko hau kalkulatu lehena izanik, ez dugu daturik korapiloetan indarrak ezartzeko. Bai ordea, emendik lortuko ditugu bai zerbaxara (R1) eta baita hormara ere (R2) transmitituko diren indarrak. Lehen aipatu bezala, bermeen arabera, zerbaxara bakarrik indar horizontal eta bertikalak, eta hormara, bai hauek baita momentuak ere.



LAUZAREN KALKULUA



BALDINTZAK

Diagrama esferatik uaioratuak (kN eta m)

Hormigoria: HA-40

Altaria: B-500-s

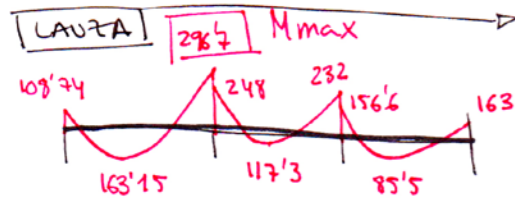
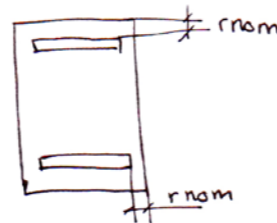
Luizun-giroa: IIa

r<sub>nom</sub>

$r_{nom} = r_{min} + \Delta r \rightarrow r_{nom} = 25 + 5 = 30 \text{ mm}$

$r_{min} \rightarrow IIa \rightarrow 25 \text{ mm}$

$\Delta r \rightarrow 5 \text{ mm}$

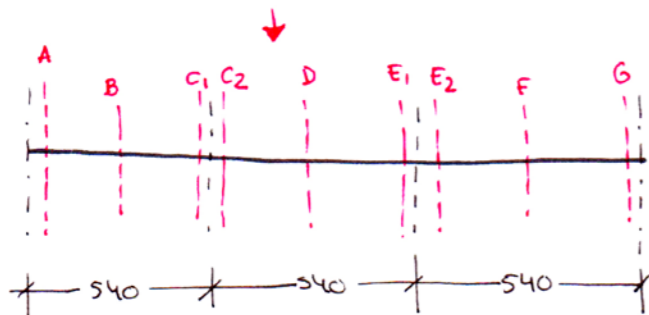


Kalkulua m 1-eko tabaketau esjugo da.  
 Momentuak uaioratuak daude eta kN·m -tan.

Ebakitaibak (kN)



EBAKETA KRITIKOAK



Ateratako emaitzak ml-eko itzango dira.

-1-

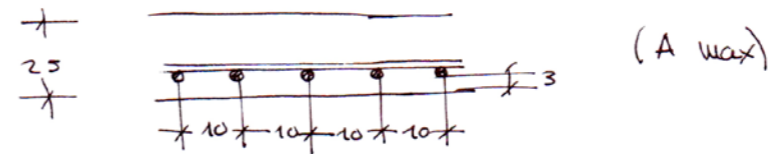
$N_{max} = 296'7 \text{ kN}$

$\mu = \frac{N_d}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{296'7 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot \frac{40}{15}} = 0'178 = \mu$  *tabla*  $\rightarrow w = 0'2029$

$A_{sfp} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0'2029 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot \frac{40}{15} = 1352666'67 \text{ N} \rightarrow 1352 \text{ kN/ml}$

1352 kN/ml | 10  $\phi 20 \rightarrow 1365'91 \text{ kN}$  (1/ml)  
 7  $\phi 25 \rightarrow 1493'97 \text{ kN}$

$100/10 = 10 \rightarrow \phi 20 / 10 \rightarrow$  *Afinatua da.*  
 $100/7 = 14'3 \rightarrow \phi 25 / 14 \text{ cm}$



Armatu minimoa

$A_{min} : \rightarrow A_s = 0'0028 \cdot A_c = 0'0028 \cdot 1000 \cdot 250 = 700 \text{ mm}^2 \rightarrow 7 \text{ cm}^2$

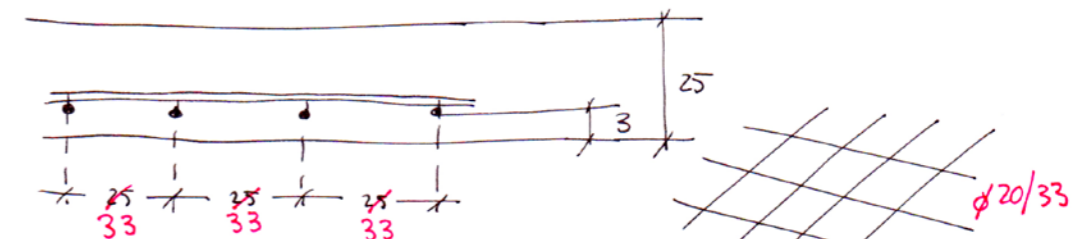
*tabaketa 7cm²* | 4  $\phi 16 \rightarrow 8'042 \text{ cm}^2 \rightarrow 100/4 = 25$  X  
 3  $\phi 20 \rightarrow 9'42 \text{ cm}^2 \rightarrow 100/3 = 33$  ✓  
 7  $\phi 12 \rightarrow 7'917 \text{ cm}^2 \rightarrow 100/7 = 14$

$\rightarrow A_{stot} = 0'04 \cdot A_c \cdot f_{cd} = 0'04 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot \frac{40}{15} = 266666 \text{ N}$   
 266'67 kN

*tabaketa 266'67 kN* | 4  $\phi 16 \rightarrow 349'67 \text{ kN}$  X  
 2  $\phi 20 \rightarrow 273'18 \text{ kN}$  X  
 6  $\phi 12 \rightarrow 295'04 \text{ kN}$

~~Bai gaitasuna uaioratuak daude, baina lauza erret sarea sortzeko uaioratuak esplikatuak dira.~~

~~$\phi 16 / 25$  16-eko diametroko barrak kalkulatu dira 25 cm-ro.~~



Egituraren lauza-eremuaren alde esjiteko, 20-eko diametroak erabilteaz erabaki da.

-2-

EBAKETA KRITIKOA

EBAKETA (kN.m)	$\mu$	$w$	$A_{sfy\delta tot}$	Amin $3\phi 20$	Ast $\phi$ kalkulazioa
$M_A = 108'74$	0'065	0'068	453'33		43'56 $1\phi 20$
$M_B = 163'15$	0'0978	0'1072	714'67		304'9 $3\phi 20$
$M_{C1} = 296'7$	0'178	0'2029	1352		942'23 $7\phi 20$
$M_{C2} = 248$	0'1488	0'1654	1102		692'23 $5\phi 20$
$M_D = 117'3$	0'07	0'0739	492'67	409'77	82'9 $1\phi 20$
$M_{E1} = 232$	0'1392	0'1536	1024		614'33 $5\phi 20$
$M_{E2} = 156'6$	0'0939	0'1005	670		260'23 $2\phi 20$
$M_F = 85'5$	0'0513	0'0536	357'3		- Amin
$M_G = 163$	0'0978	0'1072	714'67		304'9 $3\phi 20$

$$\mu_A = \frac{Nd}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{108'74 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = \frac{108'74 \cdot 10^6}{1666'7 \cdot 10^6} = 0'065 \rightarrow w = 0'068$$

$$A_{sfy\delta} = w \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} = 0'068 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot 40/15 = 453'333'33 \text{ N} \rightarrow 453'33 \text{ kN}$$

$$\mu_B = \frac{163'15 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = 0'0978 \rightarrow w = 0'1072$$

$$A_{sfy\delta} = 0'1072 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot (40/15) = 714'666'67 \text{ N} \rightarrow 714'67 \text{ kN}$$

$$\mu_{C2} = \frac{248 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = 0'1488 \rightarrow w = 0'1654$$

$$A_{sfy\delta} = 0'1654 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot (40/15) = 1102'666'67 \text{ N} \rightarrow 1102 \text{ kN}$$

$$\mu_D = \frac{117'3 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = 0'07 \rightarrow w = 0'0739$$

$$A_{sfy\delta} = 0'0739 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot (40/15) = 492'666'67 \text{ N} \rightarrow 492'67 \text{ kN}$$

$$\mu_{E1} = \frac{232 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = 0'1392 \rightarrow w = 0'1536$$

$$A_{sfy\delta} = 0'1536 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot (40/15) = 1024'000 \text{ N} \rightarrow 1024 \text{ kN}$$

$$\mu_{E2} = \frac{156'6 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = 0'0939 \rightarrow w = 0'1005$$

$$A_{sfy\delta} = 0'1005 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot (40/15) = 670'000 \text{ N} \rightarrow 670 \text{ kN}$$

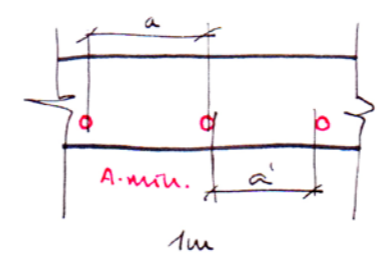
$$\mu_F = \frac{85'5 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = 0'0513 \rightarrow w = 0'0536$$

$$A_{sfy\delta} = 0'0536 \cdot 1000 \cdot 250 \cdot (40/15) = 357'333'3 \text{ N} \rightarrow 357'3 \text{ kN}$$

$$\mu_G = \frac{163 \cdot 10^6}{1000 \cdot 250^2 \cdot 40/15} = 0'0978 = \mu_B$$

$\phi 20$

KONPROBATIOAK



$a = 33 \text{ cm}$   $a > 30 \rightarrow E7 \text{ da onargarria. X}$

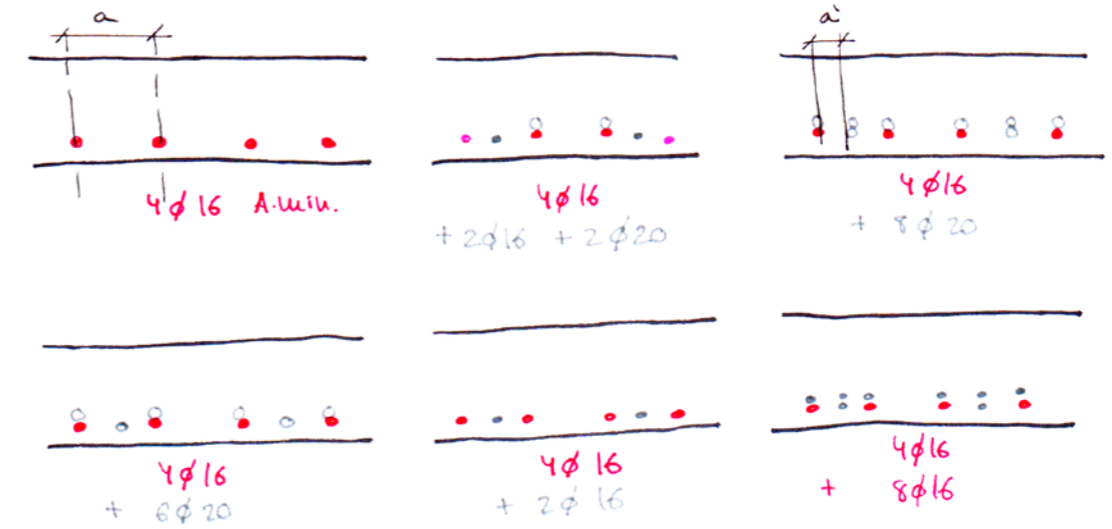
$a' > 2 \text{ cm}$  eta  $> \phi_{max}$  ✓

A. min. ✓

A. max =  $10\phi 20 = 1365'910 \leq 0'6 \cdot A_c \cdot f_{cd}$  ✓  
 $1365'910 \leq 4'000'000$

Beraz, kalculu eko armatu minimoarako  $4\phi 16$  hartuko ditugu azkenean. Datu horiek berriz aztertuko ditugu.

EBAKETA	Ast $\phi$ tot	A. min. $4\phi 16$	A. kalkulazioa
A	453'33	349'67	103'66 $2\phi 16$
B	714'67	"	365 $2\phi 20 + 2\phi 16$
C1	1351	"	1001'33 $8\phi 20$
C2	1102	"	752'33 $6\phi 20$
D	492'67	"	143 $2\phi 16$
E1	1024	"	674'33 $4\phi 16 + 8\phi 16$
E2	670	"	320'33 $4\phi 16 =$
F	357'3	"	7'63



●  $\phi 16$   
○  $\phi 20$

Konprobatioak

$a = 25 < 30$  ✓

$a' = 10'5 \text{ cm} > 2; \phi 16$  ✓

✓ A. min.

✓ A. max =  $4\phi 16 + 8\phi 20 = 349'67 + 1092'73 = 1442'400 \text{ N} < 4'000'000$

GAITASUN MEKANIKOA (kN) B 500 S ALTZAIRUA  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

$U = A_s \cdot f_{yd}$   $U' = A'_s \cdot f_{yd}$   $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$   $\gamma_s = 1,15$

Diametroa $\phi$ (mm)	BARRA KOPURUA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12,29	24,59	36,88	49,17	61,47	73,76	86,05	98,35	110,64	122,93
8	21,85	43,71	65,56	87,42	109,27	131,13	152,98	174,84	196,69	218,55
10	34,15	68,30	102,44	136,59	170,74	204,89	239,03	273,18	307,33	341,48
12	49,17	98,35	147,52	196,69	245,86	295,04	344,21	393,38	442,56	491,73
14	66,93	133,86	200,79	267,72	334,65	401,58	468,51	535,44	602,37	669,30
16	87,42	174,84	262,26	349,67	437,09	524,51	611,93	699,35	786,77	874,18
20	136,59	273,18	409,77	546,37	682,96	819,55	956,14	1092,73	1229,32	1365,91
25	213,42	426,85	640,27	853,70	1067,12	1280,54	1493,97	1707,39	1920,82	2134,24
32	349,67	699,35	1049,02	1398,69	1748,37	2098,04	2447,72	2797,39	3147,06	3496,74
40	546,37	1092,73	1639,10	2185,46	2731,83	3278,19	3824,56	4370,92	4917,29	5463,65

Diametroa $\phi$ (mm)	Masa (kg/m)	BARRA KOPURUA - SEKZIOA (cm <sup>2</sup> )								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0,222	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545
8	0,395	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524
10	0,617	0,785	1,571	2,356	3,142	3,927	4,712	5,498	6,283	7,069
12	0,888	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,179
14	1,208	1,539	3,079	4,618	6,158	7,697	9,236	10,776	12,315	13,854
16	1,578	2,011	4,021	6,032	8,042	10,053	12,064	14,074	16,085	18,096
20	2,466	3,142	6,283	9,425	12,566	15,708	18,850	21,991	25,133	28,274
25	3,853	4,909	9,818	14,726	19,635	24,544	29,453	34,361	39,270	44,179
32	6,313	8,042	16,085	24,127	32,170	40,212	48,255	56,297	64,340	72,382
40	9,865	12,566	25,133	37,699	50,266	62,832	75,398	87,965	100,531	113,098

TABLA UNIVERSAL PARA FLEXIÓN SIMPLE O COMPUESTA

$\xi$	$\mu$	$\omega$	$\frac{\omega}{f_{yd}} \cdot 10^2$	
0.0890	0.0300	0.0310		DOMINIO 2
0.1042	0.0400	0.0415		
0.1181	0.0500	0.0522		
0.1312	0.0600	0.0630		
0.1438	0.0700	0.0739		
0.1561	0.0800	0.0849		
0.1667	0.0886	0.0945		
0.1685	0.0900	0.0961		
0.1810	0.1000	0.1074		
0.1937	0.1100	0.1189		
0.2066	0.1200	0.1306		
0.2197	0.1300	0.1425		
0.2330	0.1400	0.1546		
0.2466	0.1500	0.1669		
0.2593	0.1592	0.1785		
0.2608	0.1600	0.1795		
0.2796	0.1700	0.1924		
0.2987	0.1800	0.2055		
0.3183	0.1900	0.2190		
0.3382	0.2000	0.2327		
0.3587	0.2100	0.2468		
0.3797	0.2200	0.2613		
0.4012	0.2300	0.2761		
0.4233	0.2400	0.2913		
0.4461	0.2500	0.3070		
0.4500	0.2517	0.3097		
0.4696	0.2600	0.3231		
0.4938	0.2700	0.3398		
0.5189	0.2800	0.3571		
0.5450	0.2900	0.3750		
0.5722	0.3000	0.3937		
0.6005	0.3100	0.4132		
0.6168	0.3155	0.4244	0.0929	
0.6303	0.3200	0.4337	0.1006	
0.6617	0.3300	0.4553	0.1212	
0.6680	0.3319	0.4596	0.1258	
0.6954	0.3400	0.4783	0.1483	
0.7308	0.3500	0.5029	0.1857	
0.7695	0.3600	0.5295	0.2404	
0.7892	0.3648	0.5430	0.2765	
0.8119	0.3700	0.5587	0.3282	
0.8596	0.3800	0.5915	0.4929	
0.9152	0.3900	0.6297	0.9242	
0.9844	0.4000	0.6774	5.8238	

NOTACIONES:

$\xi = \frac{x}{d}$ ,  $\delta = \frac{d'}{d}$

$\mu = \frac{M_x}{b \cdot d^2 \cdot f_{yd}}$

$v = \frac{N_x}{b \cdot d \cdot f_{yd}}$

$\omega = \frac{A \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{yd}}$

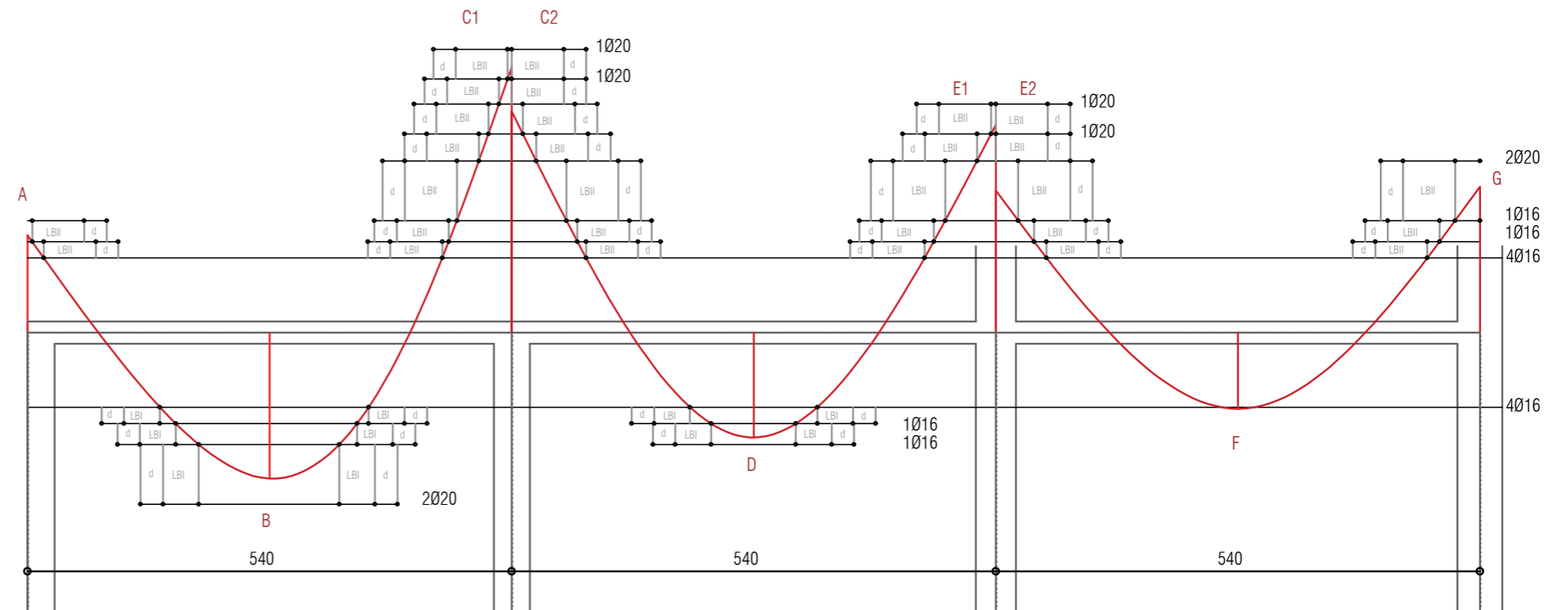
$\omega' = \frac{A' \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{yd}}$

Zona no recomendable



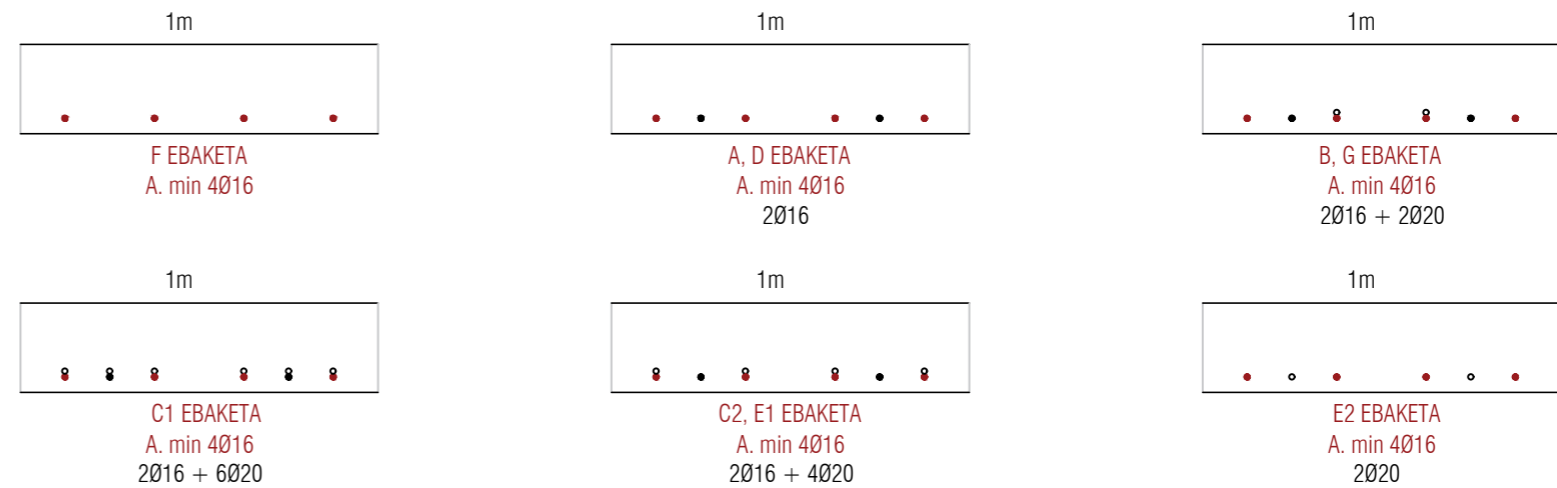
BARRAK JASANDAKO MOMENTUAK

Ø	Asfyd	ω	μ	M
4 Ø 16	349,67	0,052	0,05	83,33 kNm
5 Ø 16	437,09	0,066	0,061	101,67 kNm
6 Ø 16	524,51	0,079	0,075	125,00 kNm
8 Ø 16	874,18	0,131	0,12	200,00 kNm
2 Ø 20	273,18	0,041	0,04	66,67 kNm
4 Ø 20	546,37	0,082	0,078	130,00 kNm
6 Ø 20	819,55	0,123	0,115	191,67 kNm
8 Ø 20	1092,73	0,164	0,149	248,33 kNm
7 Ø 20	611	0,092	0,084	140,00 kNm
3 Ø 20	409,77	0,061	0,058	96,67 kNm
5 Ø 20	682,96	0,102	0,095	158,33 kNm



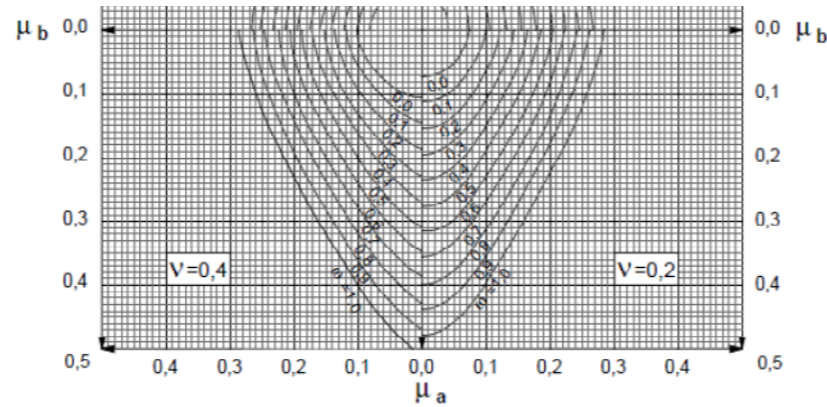
AZKEN EBAKETA EMAITZAK

EBAKETA	A.min	A. gehigarria
A	4 Ø 16	+2 Ø 16
B	4 Ø 16	+2 Ø 16 +2 Ø 20
C1	4 Ø 16	+2 Ø 16 +6 Ø 20
C2	4 Ø 16	+2 Ø 16 +4 Ø 20
D	4 Ø 16	+2 Ø 16
E1	4 Ø 16	+2 Ø 16 +4 Ø 20
E2	4 Ø 16	+2 Ø 20
F	4 Ø 16	
G	4 Ø 16	+2 Ø 16 +2 Ø 20



Emaitza hauek lauazaren m/l eko izango dira.

ZUTABEAREN KALKULUA



esportatutak  
 $N = 1267 \text{ kN}$   
 $M = 12 \text{ kN}\cdot\text{m}$   
 $V = 6.6 \text{ kN}$



- Armediuntziararendua →

$$h = \frac{N_d}{0.95 \cdot f_{cd} \cdot b} = \frac{1267000}{0.95 \cdot 40/1.5 \cdot 300} = 197.65 \text{ mm}$$

$$A_{sfpd} = \frac{M_d}{0.9 \cdot h} = \frac{12 \cdot 10^6}{0.9 \cdot 450} = 33333 \text{ N} = 33 \text{ kN} \quad 2\phi 8$$

$$A_{sfpd} = \frac{M_d}{0.8 \cdot h} = \frac{12 \cdot 10^6}{0.8 \cdot 300} = 50000 \text{ N} = 50 \text{ kN} \quad 2\phi 10$$

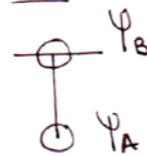
e minima

.P.N. →  $e = \frac{M}{N} = \frac{12}{1267} = 0.0095 \text{ m} \rightarrow 9.5 \text{ cm} > e_{\text{min}} (2; h/20)$

2P →  $e=0 \rightarrow e_{\text{min}} = \begin{cases} 2 \text{ cm} \\ h/20 = 45/20 = 2.25 \end{cases}$

Gilbordura

.P.N. →  $\psi_A = 0 \rightarrow$  laudapena



$$\psi_B = \frac{4EI \frac{30 \times 45}{350}}{4EI \frac{40 \times 30}{540} + 4EI \frac{40 \times 30}{540}} = \frac{3.86}{4.44} = 0.87$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{7.5 + 4 \cdot (\psi_A + \psi_B) + 1.6 \cdot \psi_A \cdot \psi_B}{7.5 \cdot (\psi_A + \psi_B)}} = \sqrt{\frac{7.5 + 4 \cdot 0.87 + 1.6 \cdot 0 \cdot 0.87}{7.5 \cdot 0.87}} = \sqrt{\frac{10.98}{6.525}} = 1.3$$

$$\lambda = \frac{\alpha \cdot L}{h \cdot \sqrt{12}} = \frac{1.3 \cdot 350}{45 \cdot \sqrt{12}} = 35 - \text{gilborduraren luzera.}$$

-1-

Balio adiuntzionalak.

$$\nu = \frac{N_c}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1267000}{300 \cdot 450 \cdot 40/1.5} = 0.352$$

$$\mu_a = \frac{M_{ed}}{A_c \cdot a \cdot f_{cd}} = \frac{12 \cdot 10^6}{300 \cdot 450^2 \cdot 40/1.5} = 0.007$$

$$\mu_b = \frac{M_{ed}}{A_c \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{12 \cdot 10^6}{450 \cdot 300^2 \cdot 40/1.5} = 0.01$$

Abokareu barusaldean geratzen da.

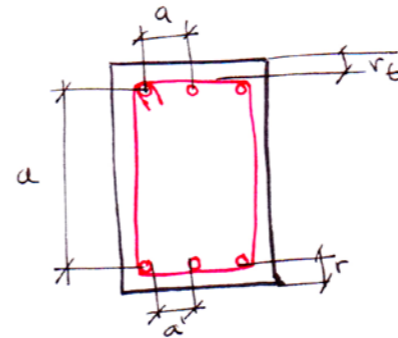
Beraz, armediuntzeu zuzen, armatu minimoarekin nahiko izango da. Izan ere, zutabea konpresioa ari da lanean.

A.m.u.

$$A_s = 0.004 \cdot A_c = 0.004 \cdot 300 \cdot 450 = 540 \text{ mm}^2 \rightarrow 5.4 \text{ cm}^2 \quad 3\phi 16$$

$$A_{stotfyd} = 0.1 N_d = 126.7 \text{ kN} \quad 3\phi 12, 2\phi 16$$

Konprobazioak



$$r_t \geq 3.5 \text{ cm (Ila)} \quad r_t = 3.5 \quad e = \phi 6$$

$$\frac{450 - 12 - 16 \cdot 2}{2}$$

$$a' \geq 2; \phi_{\text{max}}$$

$$a' = 3.5 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 16 \cdot 3 = 130/2 = 65 \text{ cm} > 2 \text{ cm} \checkmark$$

$$a = (35 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 16) + 450 = 352 > 350 \times$$

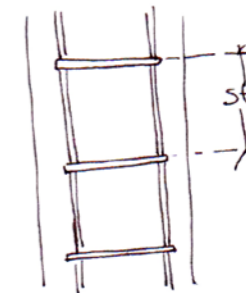
$$e = \phi 8$$

$$a = 450 - (35 \cdot 2 + 6 \cdot 2 + 16) = 348 < 350 \checkmark$$

Zelarkako armarura:

$$\phi \begin{cases} 6 \text{ mm} \\ 1/4 \phi_{\text{max}} \rightarrow 16/4 = 4 \text{ mm} \end{cases} \quad \phi 8 \checkmark$$

$$st \begin{cases} b = 300 \\ 15 \phi_{\text{min}} = 15 \cdot 16 = 240 \\ 30 \text{ cm} \end{cases} \quad 240 \checkmark$$

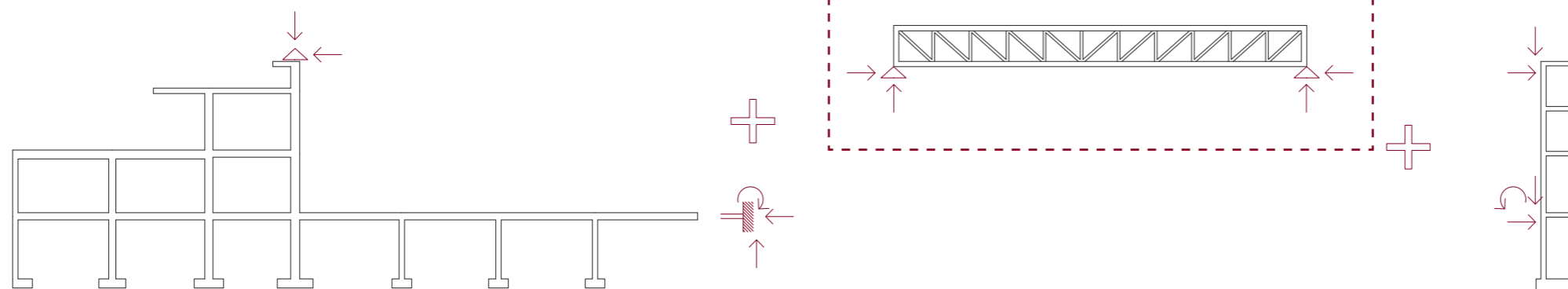


phi 8 / 24

-2-

Eva programan tentsioaren emaitzetan ikusten genuen, zutabeak oso tentsio baxuetan ari zirela, gainera zutabeak konpresioa batez ere lan egiten dutelarik, hormigoiak lan egiten duela hain zuzen. Beraz, ez da arrizkoa armatu minimoarekin nahiko izatea. Posibleena izango lit-zateke dimentsio txikiago batzuekin zutabea modu optimoago batean lan egitea. Baina arkitektonikoki, zutabe sendoak kantxaren inguruan izatea bilatzen dugu, honen nagusitasuna markatzeko.

### ZERTXAREN KALKULUA



Hormigoiaren kasuan, eba programaz haratago armatuak konprobatu beharra zegoen, programak eskeintzen ez dituelako. Kasu honetan berriz, programaren bidez zer perfil mota erabiltzen ditugun zehazko autatu dezakegu.

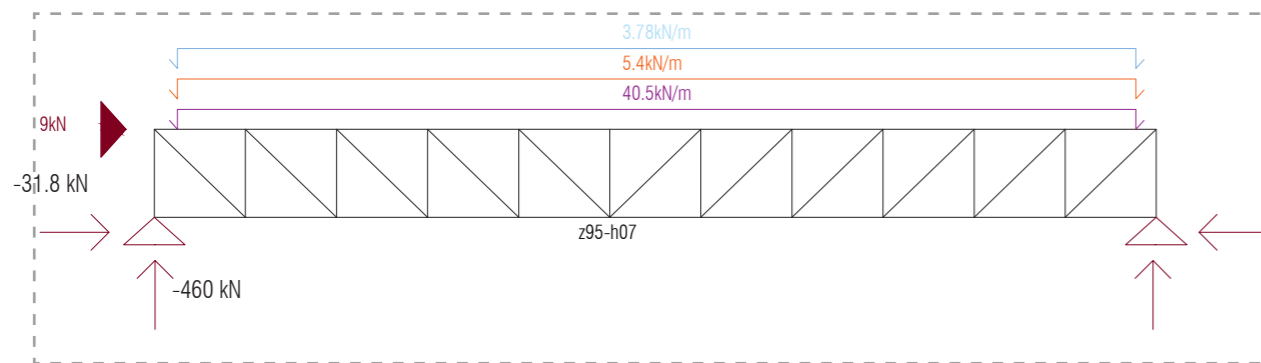
Berez, programarekin lortutako emaitza ontzat emango dugu, esfortzu, erreakzio, deformada eta tentsio balio guztiak margen onargarri baten barnean aurkitzen badira.

IPN eta HEB perfilak erabiliko dira. HEBak zertxaren beheko partean, eraikuntza aldetik egokiagoa baita forjatuarekin lotura egiteko.

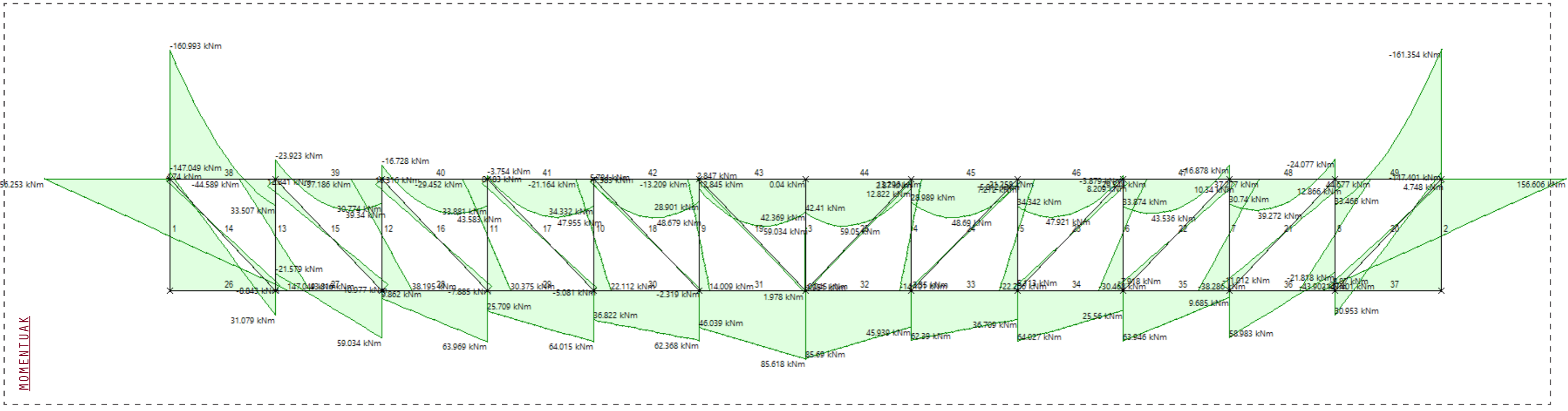
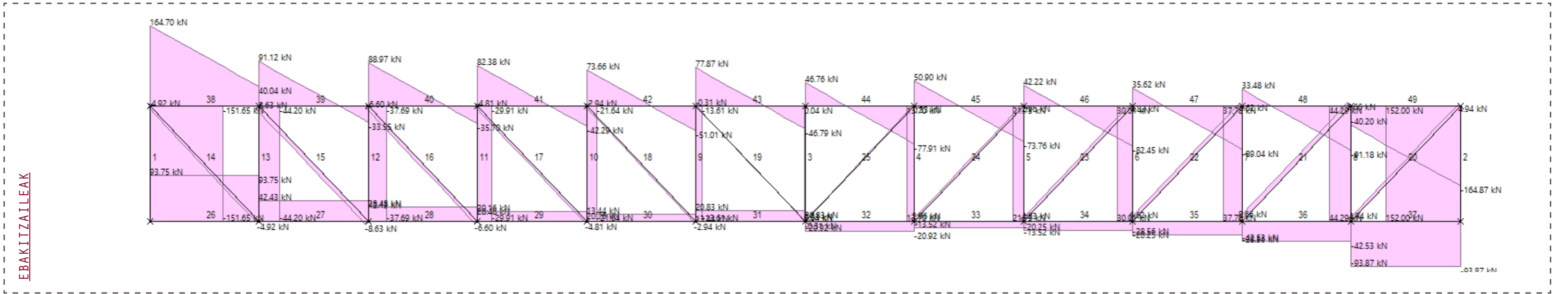
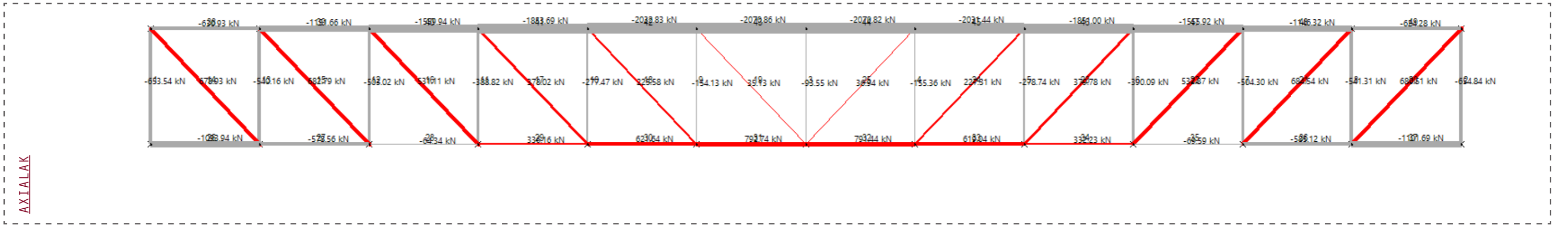
### ZAMA EGOERA

Altzairuzko zertxarako kontutan izandako zama: Berezko pi-sua, erabilera gainkarga, elurra, eta haizea.

Hauetaz aparte, emen bai, euskarrietako batetan, portikoa kalkulatzekoan lortu dugun R1 balioak kokatuko ditugu, eta kalkulua egin eta gero, hormara transmitituko diren R3 balioak lortuko ditugu.



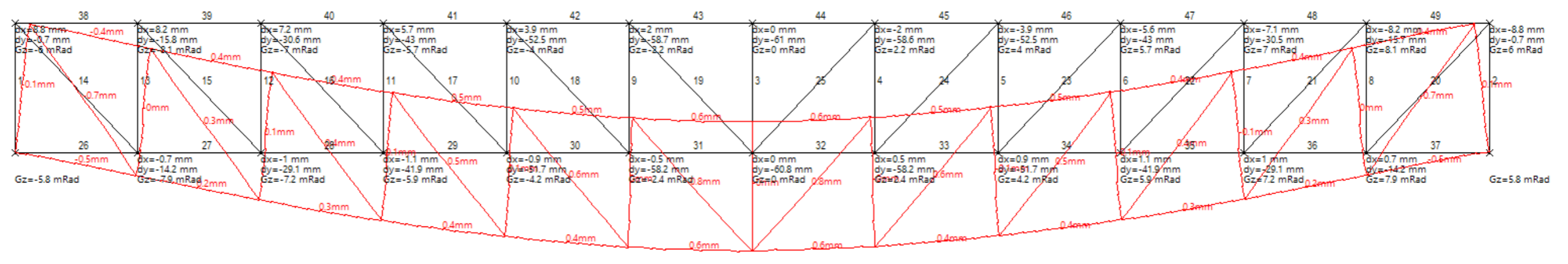
1	ELU ERABILERA	1.35	1.5	0.75	0.9
2	ELU ELURRA	1.35	1.05	1.5	0.9
3	ELU HAIZEA	1.35	1.05	0.75	1.5



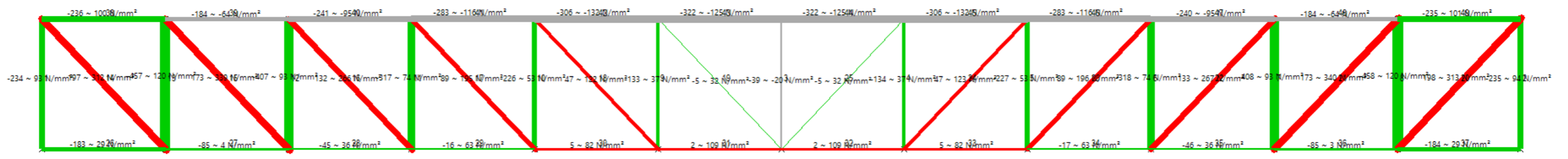
SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

EGITURA  
ZERTXA

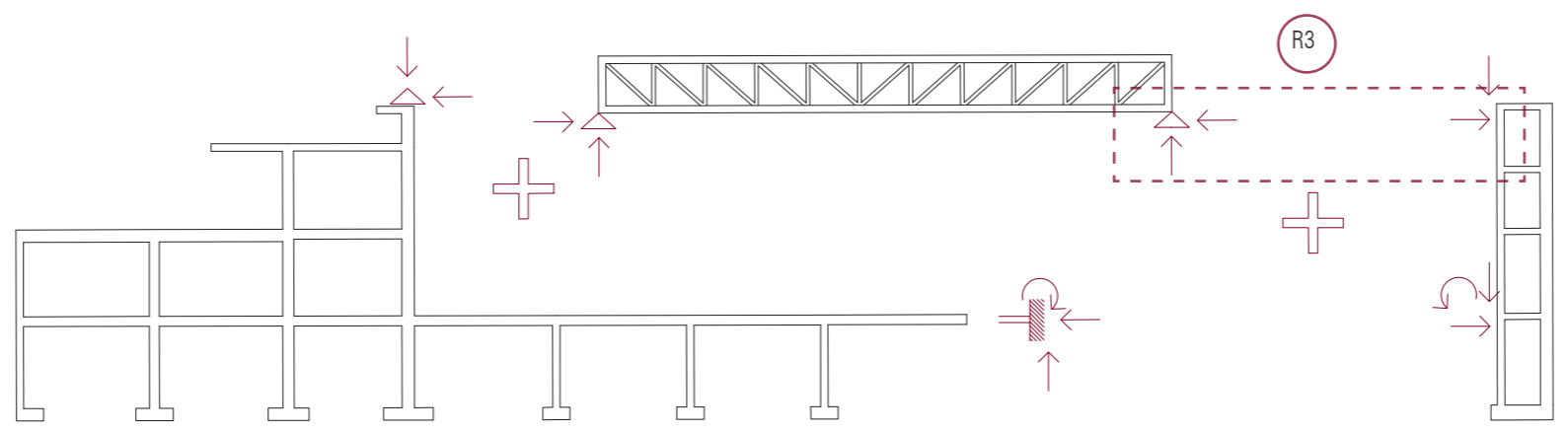
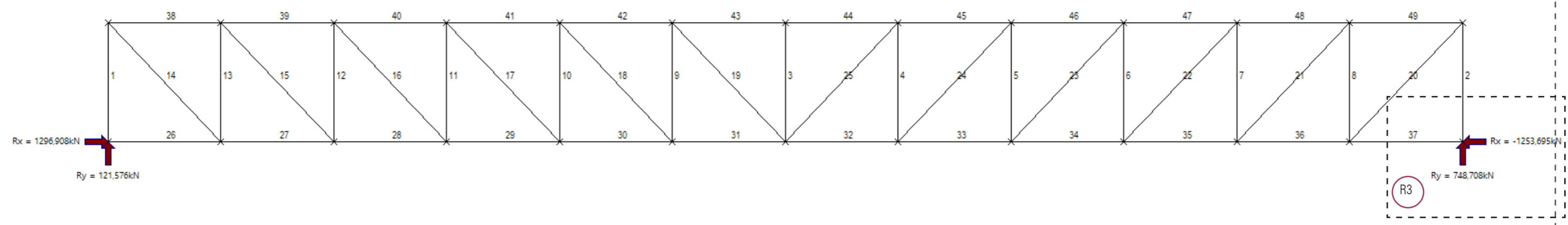
DEFORMADA



TENTSIOK



ERREAKZIOAK

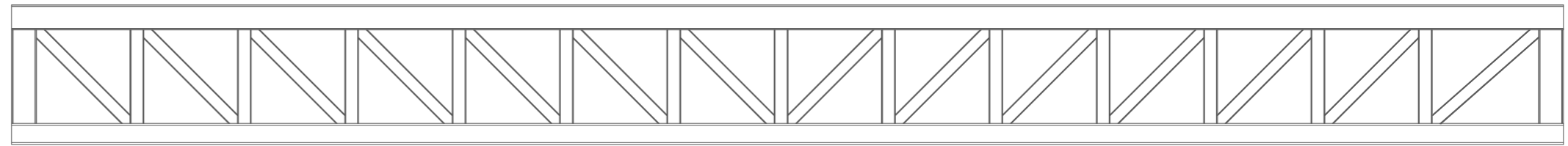
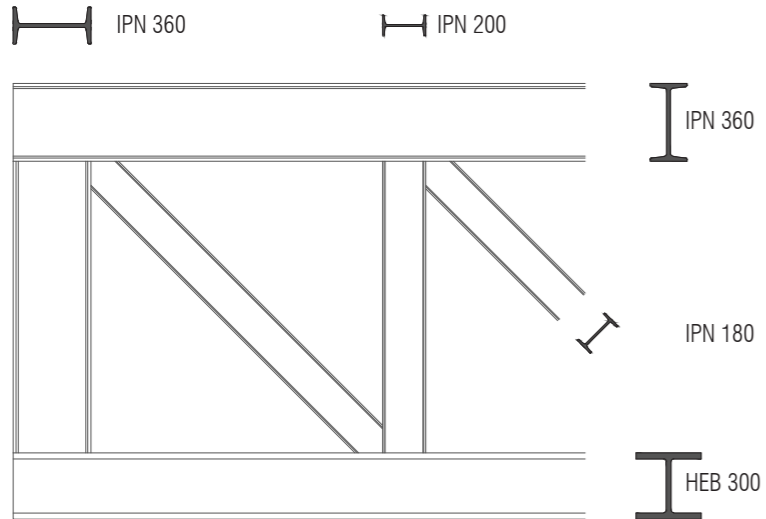


Zertzen dimentsionamendua egiterako orduan, gorabeherak egon dira tentsioen inguruan balio egokiak lortzerako orduan. Izan ere balio altuegiak agertu dira periferia txikiagoa erabiltzerako orduan.

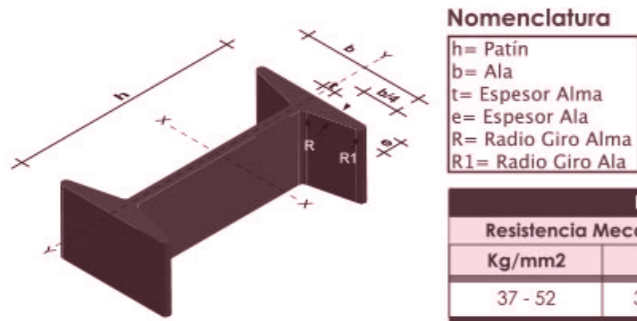
Tentsio aldetik arazoak konpondu eta gero, lortu dugun emaitza ondorengo izan da.

Perimetroko perfilak IPN 360 eta HEB 300 beheko aldean.  
Barneko perfil bertikalak IPN 200  
Barneko perfil diagonalak IPN 180

Ondoren bakoitzaren ezaugarriak azalduko dira.



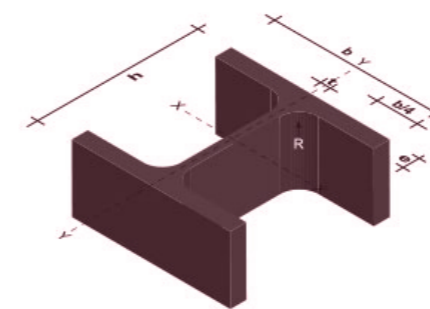
Hona hemen kalkuluen ondoren dimentsionatutako zerbta eta honetarako erabili diren perfilera tipo desberdinak



**Nomenclatura**  
 h= Patin  
 b= Ala  
 t= Espesor Alma  
 e= Espesor Ala  
 R= Radio Giro Alma  
 R1= Radio Giro Ala

Propiedades Mecánicas			
Resistencia Mecánica		Punto Fluencia	
Kg/mm2	Mpa	Kg/mm2	Mpa
37 - 52	370 - 520	24	235

Denominación	Dimensiones						Propiedades					
	h	b	t	e	R	R1	Área Sección cm2	Pesos kg/mts	Inercia (cm4)		Módulo Resistencia (cm3) Sección	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm			Eje X-X	Eje Y-Y	Eje X-X	Eje Y-Y
IPN 80	80	42	3.90	5.90	30.90	2.30	7.58	5.95	77	6.29	19.50	3.00
IPN 100	100	50	4.50	6.80	4.50	2.70	10.60	8.32	171	12.20	34.20	4.88
IPN 120	120	58	5.10	7.70	5.10	3.10	14.20	11.20	328	21.50	54.70	7.41
IPN 140	140	66	5.70	8.60	5.70	3.40	18.30	14.40	573	35.20	81.90	10.70
IPN 160	160	74	6.30	9.50	6.30	3.80	22.80	17.90	935	54.70	117.00	14.80
IPN 180	180	82	6.90	10.40	6.90	4.10	27.90	21.90	1450	81.30	161.00	19.80
IPN 200	200	90	7.50	11.30	7.50	4.50	33.50	26.30	2140	117.00	214.00	26.00
IPN 220	220	98	8.10	12.20	8.10	4.90	39.60	31.10	3060	162.00	278.00	33.10
IPN 240	240	106	8.70	13.10	8.70	5.20	46.10	36.20	4250	221.00	354.00	41.70
IPN 260	260	113	9.40	14.10	9.40	5.60	53.40	41.90	5740	288.00	442.00	51.00
IPN 300	300	125	10.80	16.20	10.80	6.50	69.10	54.20	9800	451.00	653.00	72.20
IPN 340	340	137	12.20	18.30	12.20	7.30	86.80	68.10	15700	647.00	923.00	98.40
IPN 360	360	143	13.00	19.50	13.00	7.80	97.10	76.20	19610	818.00	1090.00	114.00
IPN 400	400	155	14.40	21.60	14.40	8.60	118.00	92.60	29210	1160.00	1460.00	149.00
IPN 450	450	170	16.20	24.30	16.20	9.70	147.00	115.00	45850	1730.00	2040.00	203.00
IPN 500	500	185	18.00	27.00	18.00	10.80	180.00	141.00	68740	2480.00	2750.00	268.00
IPN 550	550	200	19.00	30.00	19.00	11.90	213.00	167.00	99180	3490.00	3610.00	349.00

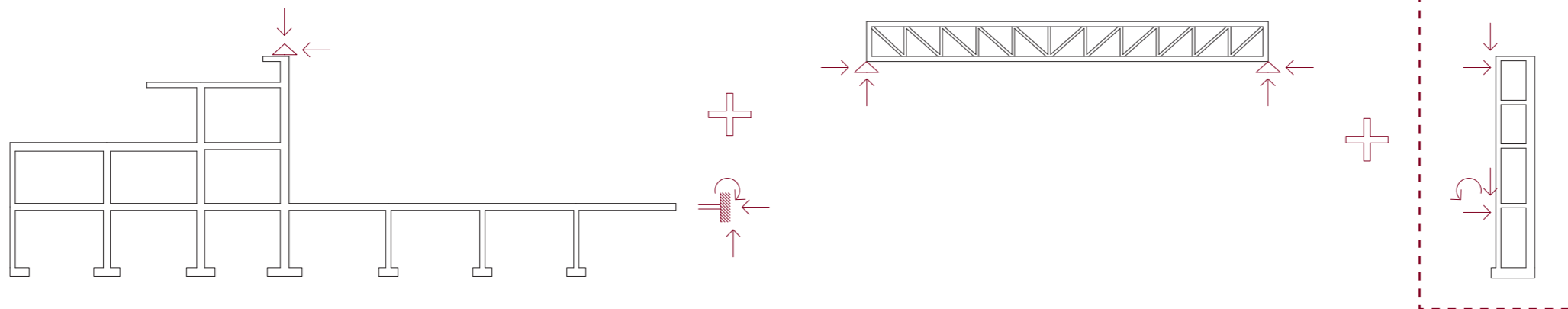


**Nomenclatura**  
 h= Patin  
 b= Ala  
 t= Espesor Alma  
 e= Espesor Ala  
 R= Radio Giro Alma

Propiedades Mecánicas			
Resistencia Mecánica		Punto Fluencia	
Kg/mm2	Mpa	Kg/mm2	Mpa
37 - 52	370 - 520	24	235

Denominación	Dimensiones					Propiedades					
	h	b	t	e	R	Área Sección cm2	Pesos kg/mts	Inercia (cm4)		Módulo Resistencia (cm3) Sección	
	mm	mm	mm	mm	mm			Eje X-X	Eje Y-Y	Eje X-X	Eje Y-Y
HEB 100	100	100	6.00	10.00	12	26.00	20.40	450	167	89	33.50
HEB 120	120	120	6.50	11.00	12	34.00	26.70	864	318	144	52.90
HEB 140	140	140	7.00	12.00	12	43.00	33.70	1510	550	216	78.50
HEB 160	160	160	8.00	13.00	15	54.30	42.60	2490	889	311	111.00
HEB 180	180	180	8.50	14.00	15	65.30	51.20	3830	1360	426	151.00
HEB 200	200	200	9.00	15.00	18	78.10	61.30	5700	2000	570	200.00
HEB 220	220	220	9.50	16.00	18	91.00	71.50	8090	2840	736	258.00
HEB 240	240	240	10.00	17.00	21	106.00	83.20	11260	3920	938	327.00
HEB 260	260	260	10.00	17.50	24	118.00	93.00	14920	5130	1150	395.00
HEB 280	280	280	10.50	18.00	24	131.00	103.00	19270	6590	1380	471.00
HEB 300	300	300	11.00	19.00	27	149.00	117.00	25170	8560	1680	571.00

### HORMAREN KALKULUA



Portiko osoa hirutan banatzearen arrazoi nagusia hormaren dimentsionamendu egoki bat egin ahal izatea izan da.

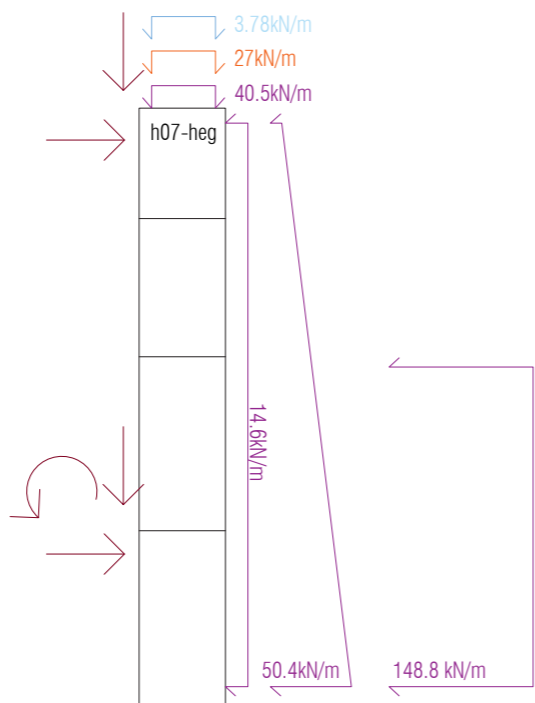
kalkulatzerako orduan, hau horma baten ordeztu, habe bat izango balitz bezala ulertuko dugu, eta habearen gainean bulkadak karga jarrai baten moduan eragingo diote.

Hasieran azaldu den bezala, projektutik hormarik txarrena aukeratu da dimentsionamendua egiteko, hau 11.6m ko sakonera harturik. Datu hau izan da aurre-dimentsionamenduan erabili dena, guztia horma bat izango balitz bezala. Bertatik ateratako emaitza azken emaitzetik asko aldentzen da, izan ere horma, horma simple bat izan ordez, bikoiztu egingo da eta bi hormen artean lau bidez zurrundu ere. Honela, agertu daitezkeen lerdentasun arazoei aurre eginez.

Beraz, eban dimentsionamendua afinatu egingo dugu, eta armaturen kalkulua lauzaren berdinean egingo genuke.

R3  
 $R_x = 1253.7 \text{ kN}$   
 $R_y = 748.7 \text{ kN}$

R2  
 $R_x = 39.8 \text{ kN}$   
 $R_y = 248 \text{ kN}$   
 $M_z = 256 \text{ kNm}$



1	ELU ERA	1.35	1.5	0.75
2	ELU ELU	1.35	1.05	1.5

### ZAMA EGOERA

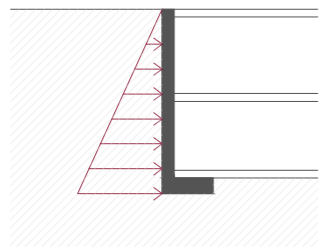
Hormigoizko kontentzio egiturarako lehen garatutako kargak ezarriko dira: Berezko pisua, erabilera gainkarga eta elurra.

Kalkulu honetan garrantzitsuenak, 0 hipotesia lortzean egongo da, hau da, karga egoera ezartzeko momentuan. Izan ere, proiektuaren baldintzatzailek handiena ingurua da, eta honek eragin zuzena dauka kontentzio horman.

Horretarako, berezko pisuaren barne, lurzorua bulkada aztertu egin da, bai lurzorua eragindakoa baita inguruko erabilera eta beste erakuntzek proiektuaren gain eragingo duen bulkada aztertu egingo da.

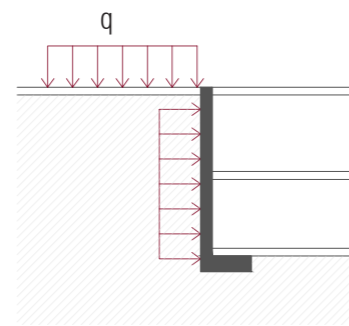
Dimentsionamendu egoki bat egin ahal izanteko hauek kontutuan izatea izango da gauzarik garrantzitsuenak. Hau aztertutako azken elementua izanik, gainontzeko egiturak eragiten dizkion kargak ezagutzen ditugu, bulkadaren aurka egin ahal izateko beharrezkoak izango direnak.

Lurzoruaren bulkada



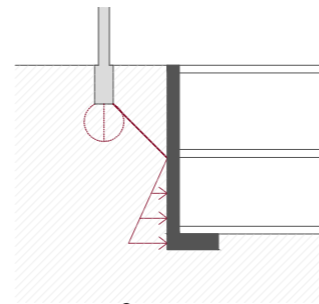
$$K_a \cdot y \cdot H$$

Kanpoaldeko kargek eragindako bulkada



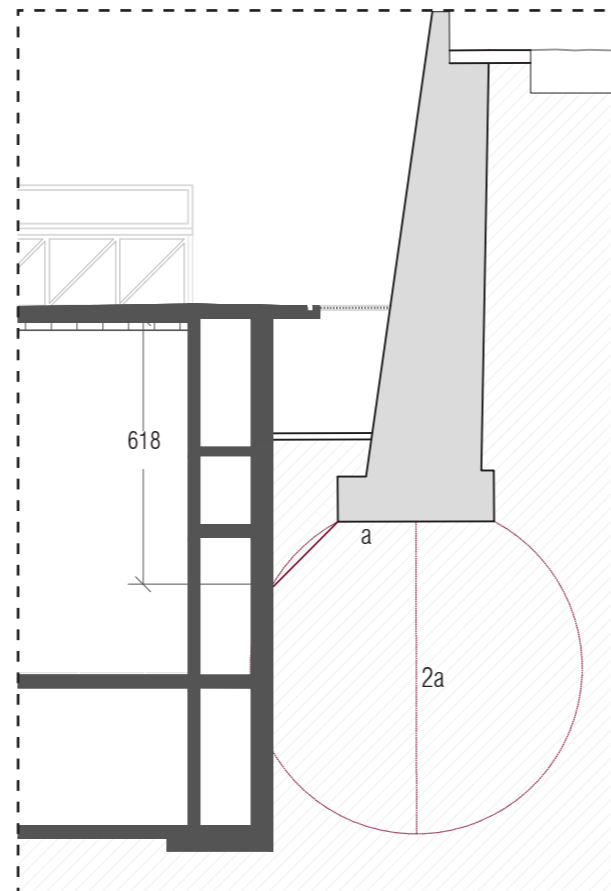
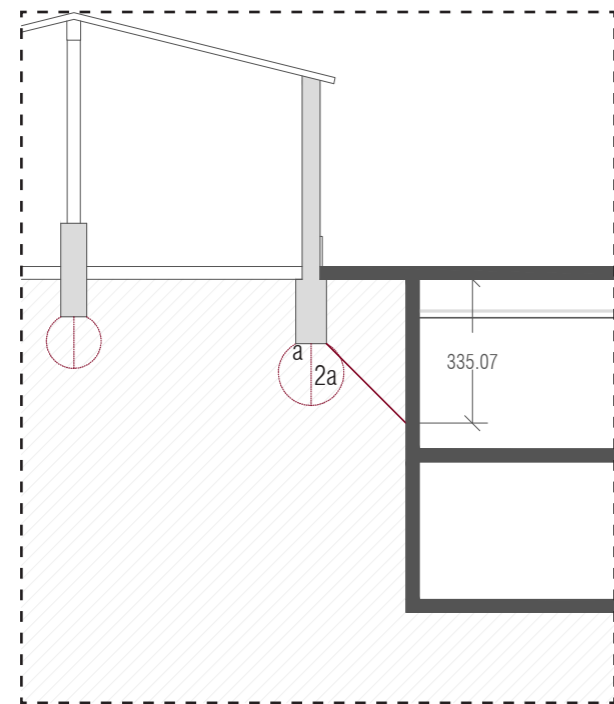
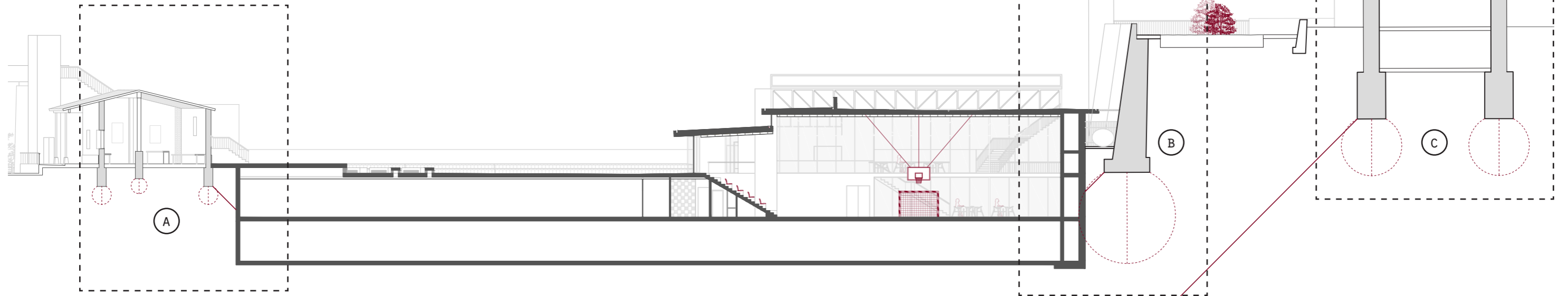
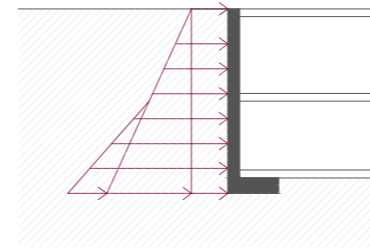
$$K_a \cdot q$$

Inguruko eraikuntzek sortutako bulkada



?

Bulkada bateratua



Sotoak edukiko ditugun proiektu guztietan lurzoruaren bulkada eta baita kanpoaldeko kargen eragindako bulkada ere jasango dira. Kasu honetan, horiek jasateaz gain, Inguruko eraikuntzak oso gertu aurkitzen dira kasu askotan, eta beraz, haiek eraikinean izan dezaketean eragina ere aztertu beharko da. Hemen ebaketarik kaltetuenaren kasua aztertuko dugu, kalkulatu dugun portikoaren ebaketa ere dena. Hala ere, eraikin osoaren dimentsionamendu egoki baterako, perimetro guztian zehar agertzen diren egoerak aztertu egin beharko ziren.

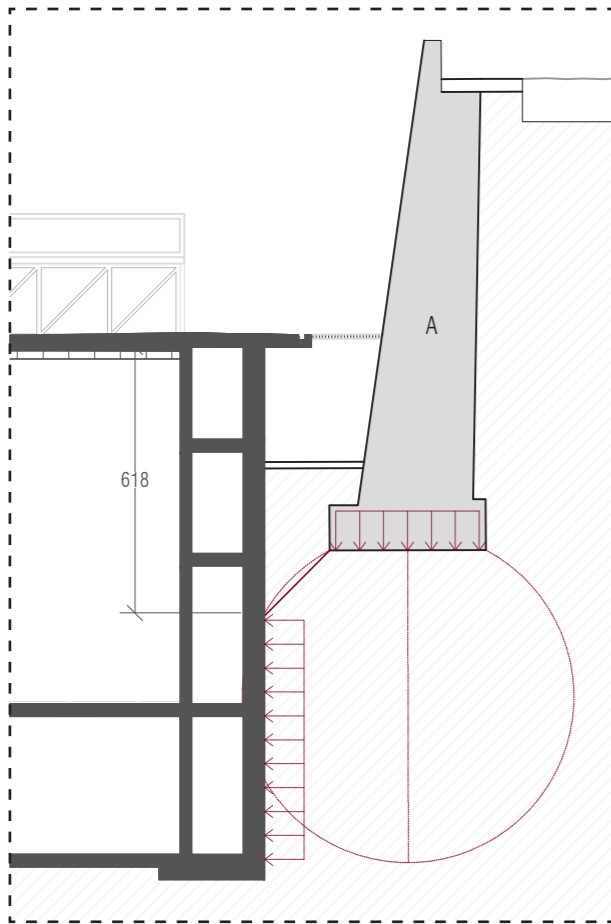
Lehenik eta behin eraikuntza elementu horiek izango duten eragin eremua aztertu egin da, ea gure eraikinarekin topo egiten duen. Zimendu baten eragin bulboa, honen aldearen sakonera bikoitzera iristen dela suposatu dugu, eta baita bulboaz haratago 45 graduko lerro batek ere nolabaiteko eragin eremua markatu dezakeela suposatu dugu azterketa hau aurrera eramateko. Goiak daukagun ebaketa azterketa honen emaitzak ikus ditzazkegu.

C kasuak ez du proiektuan eraginik izango, ez bulboak ezta lerroak ez baitute eraikinarekin topo egiten.

A kasuan, bulboa eraikinetik aldenia geratzen da, baina bere sakontasunarengatik lerroak kontentzio hormarekin bai topo egiten du. Kasu honetarako suposatuko dugu, kargaren portzentai bat gure eraikinaren gain eragin ditzakeela. Hala nola, %25a

B kasuan, bulboak zuzenean eragiten du hormaren kontra. Hau izango da beraz kasurik okerrena eta ondoren garatu egingo dena.





### HARRESIAK ERAGINDAKO ZAMA HIPOTESIA

Hormak transmitituko duen karga bezala, horma beraren berezko pisua izango da. Honetarako EKT-ak eskura jartzen dizkigun materialen zamak izango ditugu abiapuntutzat.

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m <sup>3</sup>
<b>Materiales de albañilería</b>	
Arenisca	21,0 a 27,0
Basalto	27,0 a 31,0
Calizas compactas, mármoles	28,0
Diorita, gneis	30,0
Granito	27,0 a 30,0
Sienita, diorita, pórfido	28,0
Terracota compacta	21,0 a 27,0

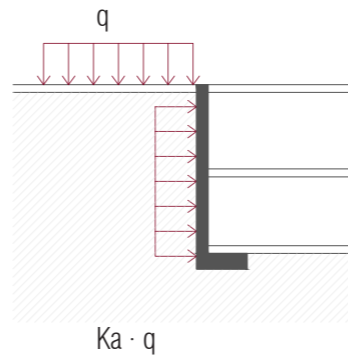
Ez daukagu harri motaren berri, beraz, ikusitako datuak kontutan harturik, 28 kN/m<sup>3</sup> ko balioa hartuko dugu kalkulurako hipotesi posiblea bezala. Kalkulua hormaren metro bateko zabalerrako egingo da, beraz, transmitituko duen karga ezagutzeko pisua ebaketaren azalergatik bidertu behar izango dugu.

A horma = 24.5 m<sup>2</sup>; 1 m-ko zabalera harturik V horma = 24.5 m<sup>3</sup>

Ondorioz,

28 x 24.5 = lurzoruan 686 kN -ko karga eragingo du.

metro bateko zabalera = 686 kN/m karga lineala.



Egoera honen aurrean, kanpoaldeko karga baten aurrean egongo bagina bezala lan egingo dugu. Azken finean, kanpoko elementu batek, harresia kasu honetan, eragindago bulkadaren aurrean aurkitzen bait-gara. Karga lineal moduan lehen ateratako datua hartuko dugu

q = 686 kN/m

Ka, lurzoruaen bulkada aktiboa izango da:

$Ka = \frac{1 - \tan(\alpha)}{1 + \tan(\alpha)}$  (marruskadura angelua)

Lurzoruaen marruskadura angelua 40 gradu izango dira; beraz, bere  $\tan(\alpha) = 0.643$ ;

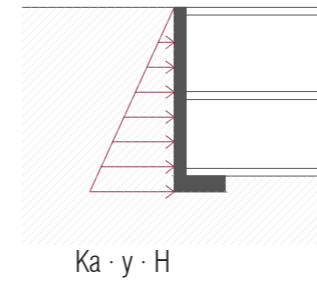
$Ka = \frac{1 - 0.643}{1 + 0.643} = 0.217$

Behin beharrezko datuak izanda, harresiak eraikinaren hormaren kontra egindako bulkadaren kalkulua egin dezakegu, hormaren azpiko erdialdean bakarrik eragingo duena, ez bere luzera guztian zehar.

q bulkada harresi =  $Ka \cdot q = 0.217 \cdot 686 =$  **148,8 kN/m**

Beste bulkaden kalkulua egingo da, eta hauekin alderatu, ondorioak ateratzeko, eta hormaren karga hipotesi zuzena egiteko.

### LURZORUAEN BULKADA



Lurzuak eragindako bulkada kalkulatzeko, alde batetik lehen kalkulatu dugun bulkada aktiboaren koefizientea beharko dugu;

$Ka = 0.217$

Bestetik, hormaren altuera;  $H = 11.6$  m

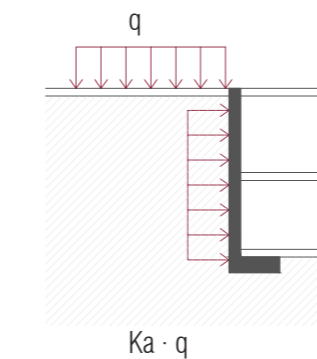
eta azkenik, y balioa, lurzoruaen pisu espezifikoa izango da. Kasu honetarako 20 kN/m<sup>3</sup> izango da.

Beraz;

q lurz bulkada =  $Ka \cdot y \cdot H = 0.217 \cdot 20 \cdot 11.6 =$  **50.4 kN/m**

Emaitzak alderatuz, kalkulu hauen arabera, harresiak lurzoria baino hiru bider indar gehiago eragingo du. Harresiaren dimentsioak, materialtasuna eta gertutasuna ikusirik, posiblea izan daiteke, eta beraz, hipotesi horrekin aurrera jarraituko dugu.

### KANPOKO KARGEK ERAGINDAKO BULKADA



Harresiaren bulkada kalkulatzeko prozedura bera erabiliiko dugu. Horretarako lehenik q-ren balioa kalkulatu beharko dugu. Kasu honetan, erabilera publiko gainkarga edukiko dugu eta firmearen berezko pisua.

Berezko pisua = 40.5 kN/m

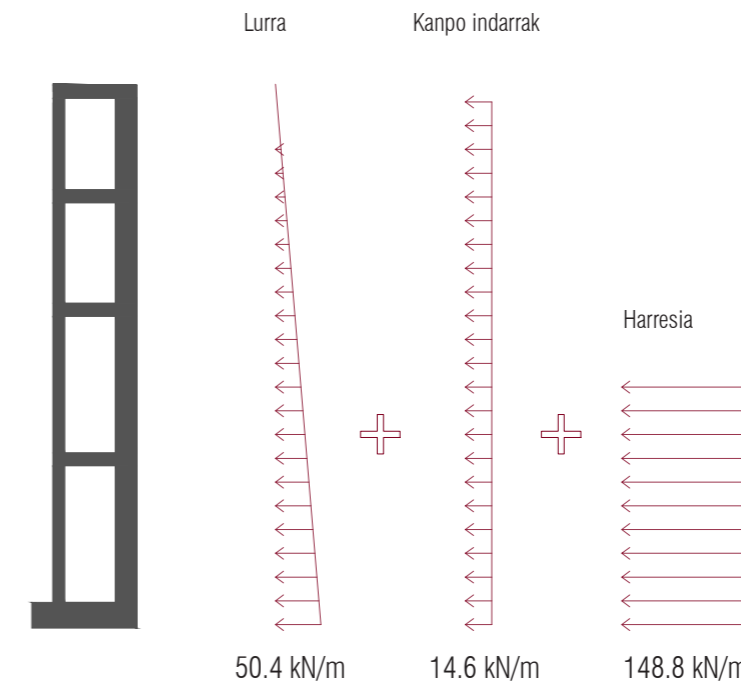
Erabilera gainkarga = 27 kN/m

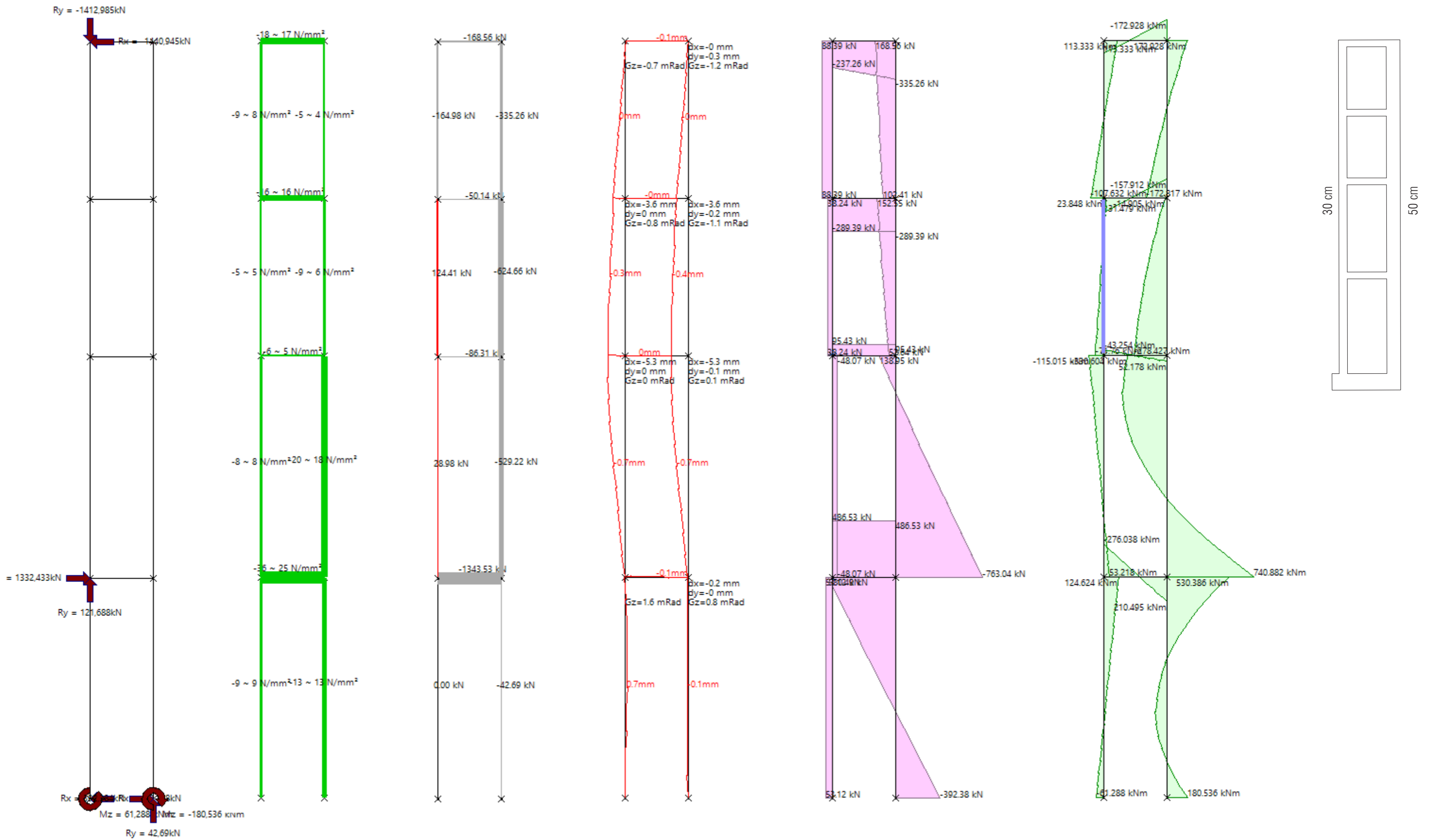
$q = 40.5 + 27 = 67.5$  kN/m

q kanpo bulkada =  $Ka \cdot q = 0.217 \cdot 67.5 =$  **14.6 kN/m**

Karga hau, aurreikusi zitekeen bezala karga balio txikiena dauka, hormaren luzeera osoan zehar eragingo duena.

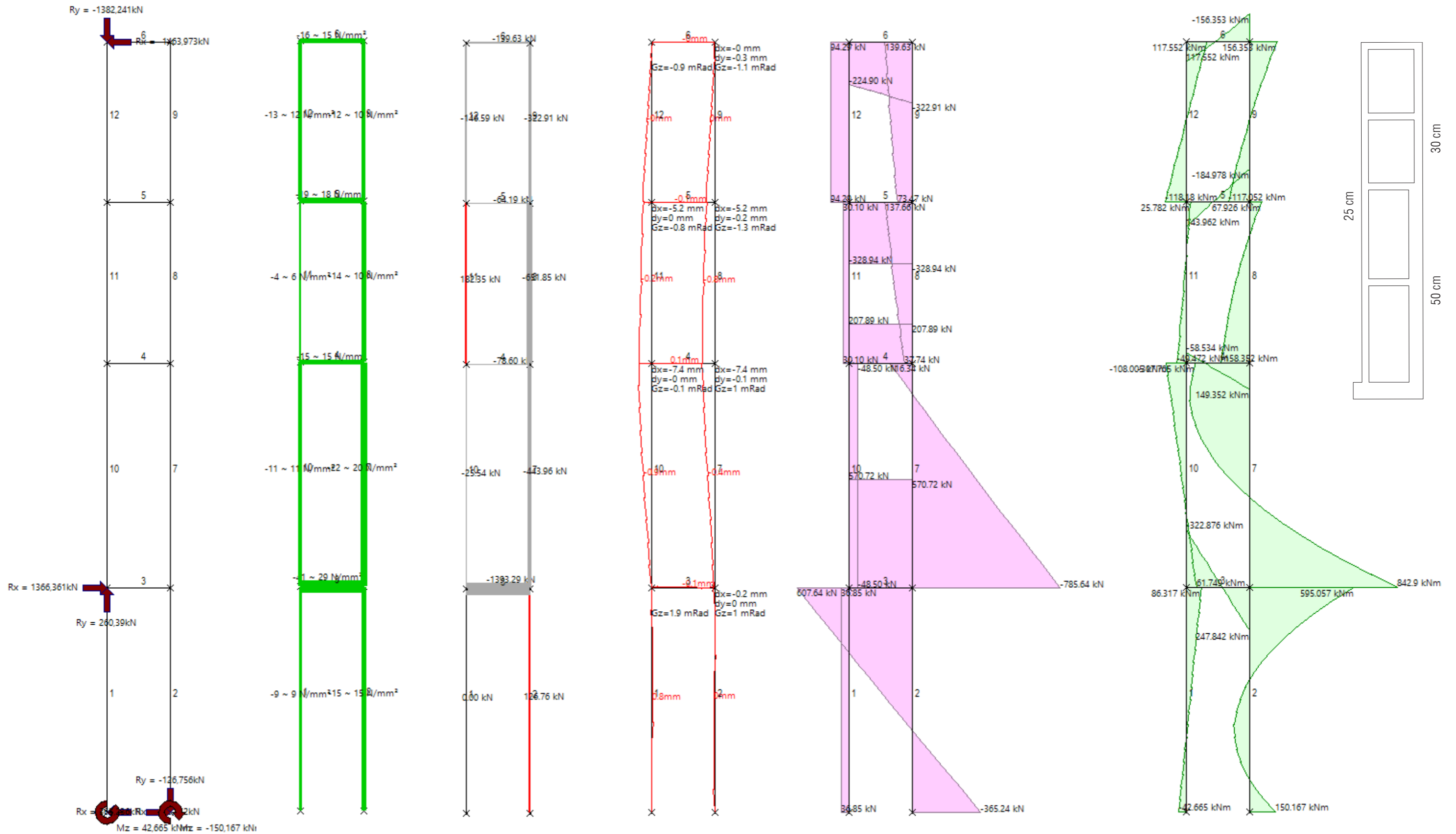
### HORMAREN GAINEKO BULKADAK





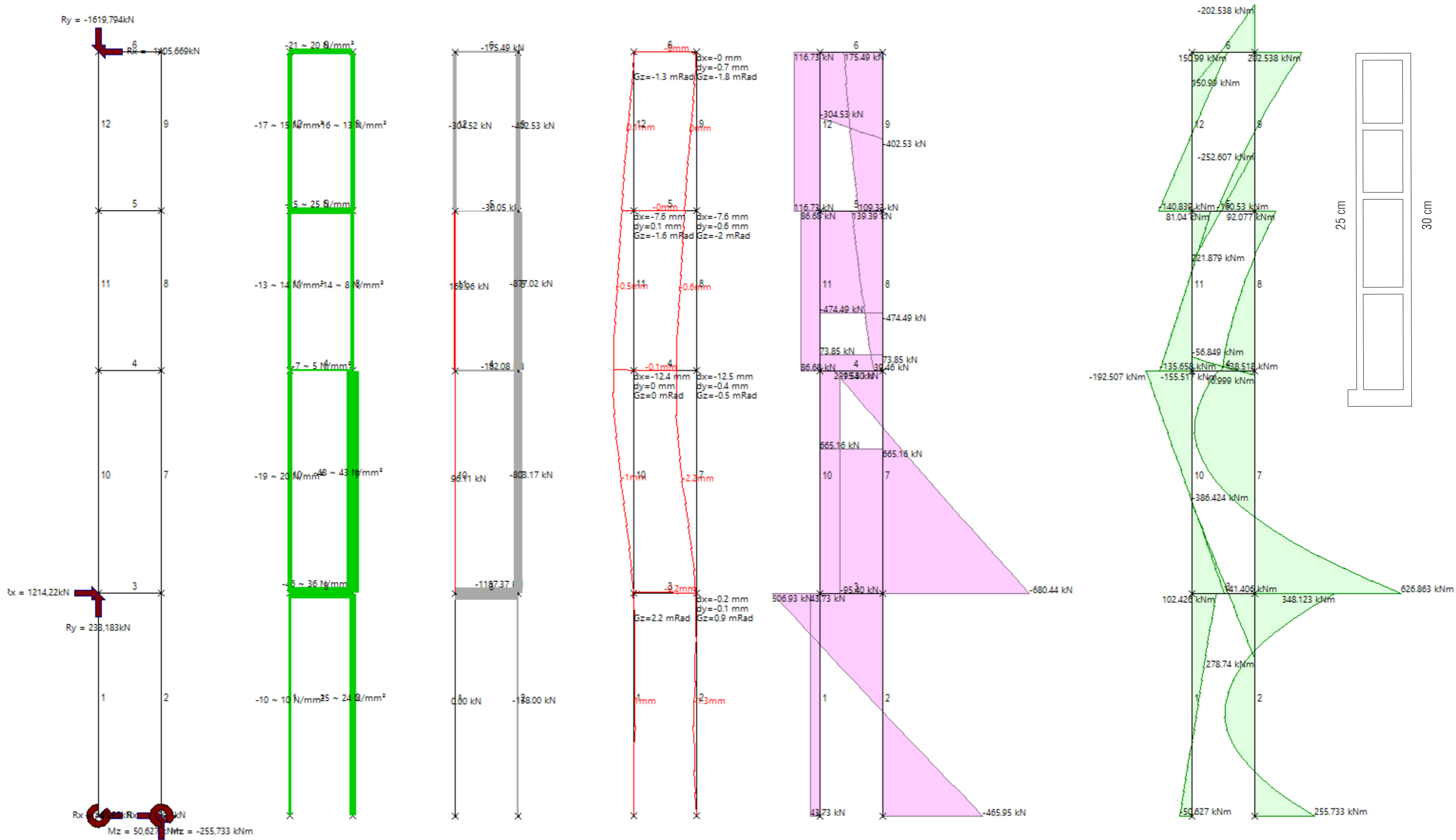
Ikus dezakegenez, hormak arazorik gabe aurre egin diezaioko jasandako zamei, gainera, hormigoia oso tentsio baxuetan ari da lanean. Ezarritako hormaren sekzioak, bere luzeragatik izan zitzaizkeen lerdetasun arazoei aurrera egiteko izan dira. Hala ere, bi hormak josten dituzten lauzak beraiek arazo hauei aurre egiten diete, beraz, hormaren sekzioa gutxitu genezakeela dirudi, horrela egitura efizienteago eginez.

----- EGITURAREN EFIZIENTZIA BILATU ----- HORMAREN SEKZIOA MURRIZTU



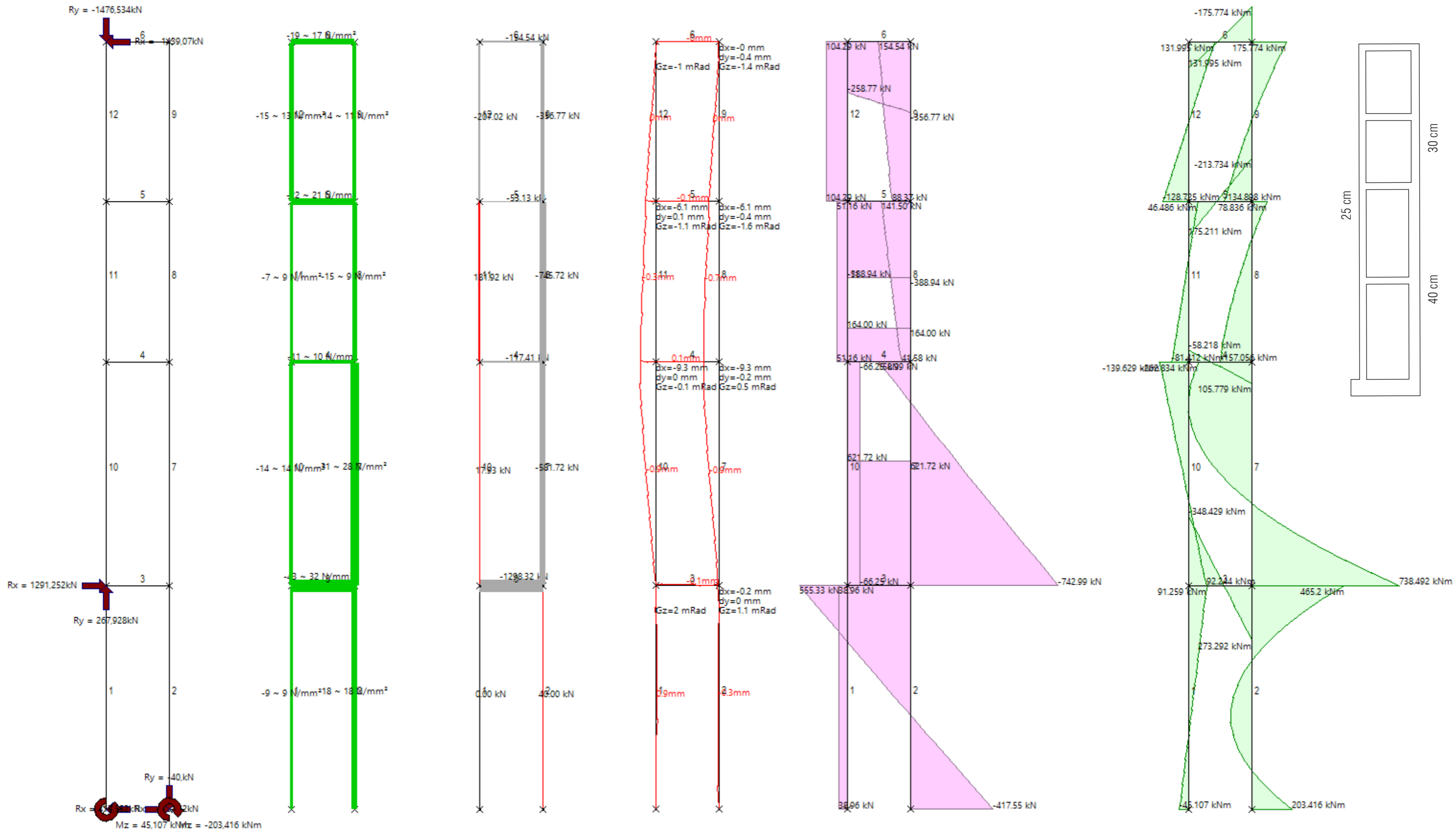
Proposamen honetan, barneko hormaren tentsio baxuak ikusirik, horma hori lodiera minimora eraman dugu, 25 cm lodierara hain zuzen eta hala ere tentsio baxuak edukitzen jarraitzen dugu. Tarteko lauzak, berriz, egituraren alderik kaltetuena, normala indar nagusiak horizontalak direlako, zeuden moduan utzi dugu %50 inguruan lanean baitaude eta egokitzen hartzen da. Lurraren urka dagoen hormaren kasuan gairidimentsionatuen zegoen elementua izan daiteke. Lehenengo kasuan, horma guztian zehar lodiera bera ipini dugu, baina honetan berriz, karga egoera aztertzen badugu, bai lurzorua bulkadak baita inguruko eraikuntzek eragindako kargak direla eta, askoz ere zama handiagoa hartuko du hormaren behealdean. Hori dela eta, goiko erdialdea 30 cm lodierakoa jarri dugu, eta hala ere tentsioak baxuak izaten jarraitzen dute, goialdean %25ean arituko da lanean eta beheko erdialdean %40-50 ean. Beraz, oraindik gehiago afinatu daiteke.

----- HORMAREN SEKZIOA MURRIZTU DAITEKE



Kasu honetan, dimentsioak minimora eraman dira 25 eta 30 eko hormak proposatuz. Lurraren kontra dagoen hormaren beheko erdialdean kasu honetan %100 baino gehiagoan ari da lanean. Materiala tentsio hauek jasateko gai izango da, baina nekea sortuko dio eta materialaren kaltetzearen azkartzea ekarriko du. Horregatik eta aurreko saiakerei esker, ondorioztatu dezakegu, horma zati horren sekziarik egokiena 30 eta 50 cm artean aurkitzen dela.

-----  
 HORMAREN SEKZIOA  
 GEHIEGI MURRIZTU DA

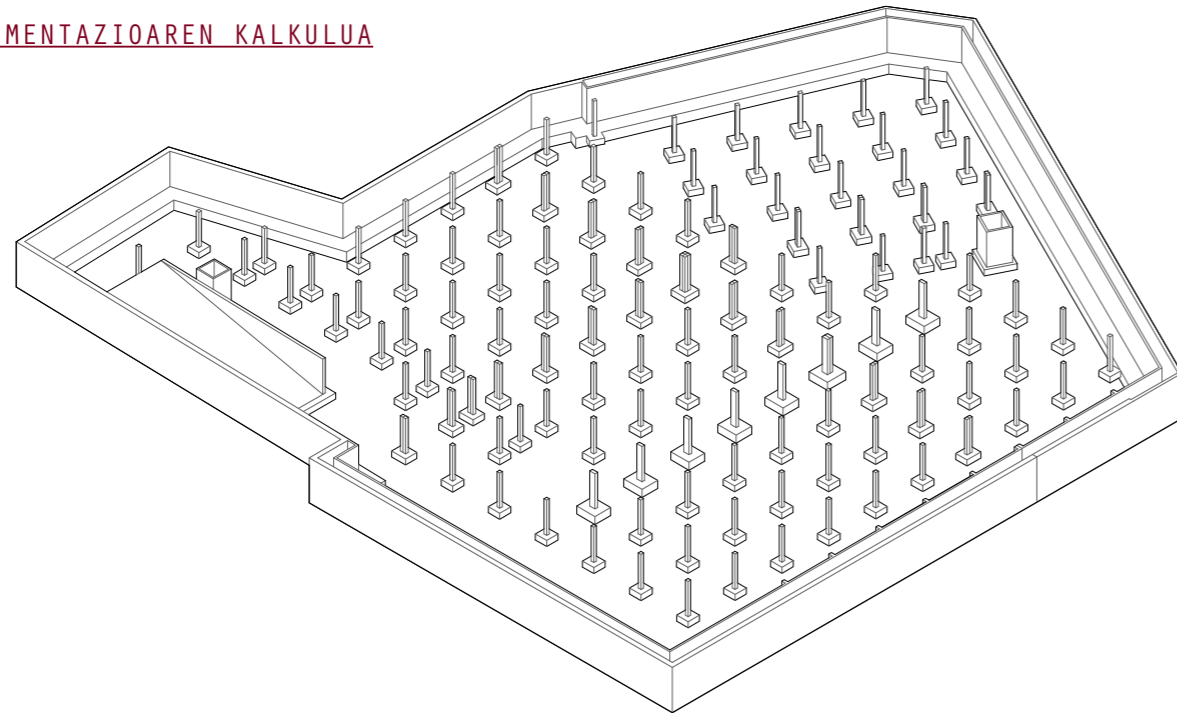


SEKZIO OPTIMOA

Saiakera desberdinen ondoren, kalkulatu dugun ebaketa optimoa hemen proposatzen dena izango da. hala ere, ejekuzioa dela eta, pilote bidezko horma, errazagoa izango da hormak bere sakorena guztian sekzio berbera gordetzen badu. Beraz, 40 cmko diametroa izango duten piloteak erabiliko dira.

Armatuaren kalkulurako lauzaren kalkulurako erabilitako prozedura bera jarraitu beharko zen, horma habe bat izango balitz bezala ere ulertu dezakegulako. eta beraz kalkulu metodoa ere aplikagarria izango da.

## ZIMENTAZIOAREN KALKULUA

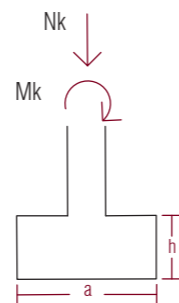
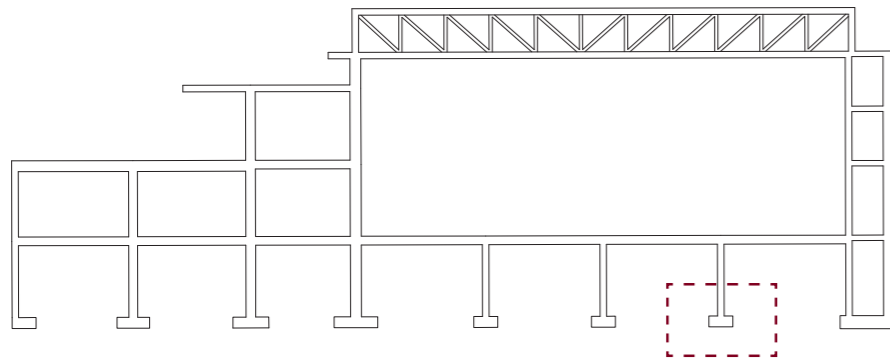


Zimentazioa hormigoi armatzuko zapata isolatuen bidez garatuko da orokorrean.

Lehenik eta behin egitura oinean aurkituko diren zapata mota desberdinak zehaztu eta multzokatu dira, mota bakoitzeko bana kalkulatzearekin nahikoa izango zelarik eraikin osoaren zimentazioa kalkulatzat emateko. Bereizketa hau jasango duten zamaren arabera egin da.

Hauen kalkulurako lehen aurre-dimentsionamendu bat egin da, axiala bakarrik kontutan hartuz eta ondoren jarraian ikus dezakegun eskuzko kalkulu zehatza non dimentsioak afinatzen diren eta armatuak dimentsionatu baita ere.

Bi kalkuluen ondoren, bien emaitzen arteko konparaketa egingo da, eta horren arabera gainontzeko zapatak dimentsionatu.



Hormigoi HA-40  
 Altzairu B 500 S  
 Lurzoruaren tentsio admisiblea 0.5 N/mm<sup>2</sup>  
 Nk = 460 kN  
 Mk = 5.8 kN\*m  
 Zutabea = 30\*30 cm

Exzentrizitatea:

$e = M_k / N_k = 5.8 / 460 = 0.012 \text{ m}$        $e < a/6 \rightarrow$  Nukleo zentrala

AURREDIMENTSIONAMENDUA

Zapataren dimentsioak:

Axiala %10 handituko da zapataren berezko pisua kontutan hartzeko. Bete beharrezko baldintza:  $(1.1 * N_k) / a^2 =$  Lurzoruaren tentsio admisiblea

$a^2 = (1.1 * N_k) / \text{ten. adm};$        $a = \sqrt{((1000 * 1.1 * 460) / 0.5)};$        $a = 1005.9 \text{ mm};$        **$a = 1 \text{ m}$**

$e < a/6 \rightarrow 0.012 < 1/6 \rightarrow 0.012 < 0.167$       Betetzen da

Zapata zurruna izateko kondizioa:

$v < 2h;$        $h = v/2 = ((1-0.3)/2) = 0.175 \text{ m};$        $v_{\text{min}} = 0.5 \text{ m};$   
 Beraz, zapataren dimentsioak:       $1 \times 1 \times 0.5 \text{ (m)}$

Dimentsionamenduak bete beharreko kondizioak:

$e_l = M_l / V;$        $e_b = M_b / V;$        $B^* = B - 2e_b;$        $L^* = L - 2e_l;$        $V / (B^* \times L^*) = < \text{Tentsio admisiblea}$        $V = N_k + P_p$

$V = 460 + (1 \times 1 \times 0.5) \times 40 = 480 \text{ kN}$

$e_b = M_b / V;$        $e_b = 5.8 / 480 = 0.012 \text{ m}$

$L^* = L - 2e_l;$        $L^* = L - 2 \times 0 = 1 \text{ m}$

$B^* = B - 2e_b;$        $B^* = B - 2 \times 0.012 = 1 - 0.024 = 0.976 \text{ m}$

$V / (B^* \times L^*) = 480 / (0.976 \times 1) = 491.8 \text{ kN/m}^2 = 0.491 \text{ N/mm}^2 < 0.5 \text{ N/mm}^2$       Betetzen da

Tentsioak:

$w = a^3 / 6 = 1^3 / 6 = 0.167 \text{ m}^3$

$M_k / w = 5.8 / 0.167 = 34.7 \text{ kN/m}^2 = 0.035 \text{ N/mm}^2;$

$(N_k + P_p) / A = [460 + (1 \times 1 \times 0.5) \times 40] / 1^2 = 480 = 0.48 \text{ N/mm}^2 \rightarrow$  Tentsio media  
 Tentsio max = Tentsio media +  $M_k / w = 0.48 + 0.035 = 0.515 \text{ N/mm}^2 \rightarrow$  Tentsio max

ARMADURAREN DIMENTSIONAMENDUA

Balio karakteristikoa:

Nk = 460 kN  
 Mk = 5.8 kN\*m  
 Tentsio media = 0.48 N/mm<sup>2</sup>  
 Tentsio maximoa = 0.515 N/mm<sup>2</sup>

--> Maiorazio koefizientea = 1.6 -->

Kalkulurako balioa:

Nk = 736 kN  
 Mk = 9.28 kN\*m  
 Tentsio media = 0.768 N/mm<sup>2</sup>  
 Tentsio maximoa = 0.824 N/mm<sup>2</sup>

Armaturaren kalkulua metro linealeko kalkulatu da. Zapata honen kasuan, metro bateko aldea daukanez zapataren azkeneko armaturia kalkulatu da.

Tentsio1 = 0.768 N/mm<sup>2</sup> --> 768 kN/ml  
 Tentsio2 = Tentsio max - Tentsio media = 0.824 - 0.768 = 0.056 N/mm<sup>2</sup> --> 56 kN/ml

$M1 = (\text{Tentsio1} (l/2)^2) / 2 = (768 (1/2)^2) / 2 = 96 \text{ kN}^2\text{m}$   
 $M2 = (1/2) \times (1/2) \times \text{Tentsio2} \times (2/3) \times (l/2) = 0.5 \times 0.5 \times 56 \times 0.67 \times 0.5 = 4.69 \text{ kN}^2\text{m}$

$M_d = M1 + M2 = 96 + 4.69 = 100.69 \text{ kN}^2\text{m}$

$A_s = M_d / (0.8 * h * f_{cd}) = 100.69 * 10^6 / (0.8 * 500 * (500/1.15)) = 578.97 \text{ mm}^2/\text{ml}$

$A_s$  kalkulua = 578.97 mm<sup>2</sup>/ml  
 $A_s$  geometrikoa = 0.0009 \*  $A_c$  = 0.0009 \* 1000 \* 500 = 450 mm<sup>2</sup>/ml

Bien artean baliorik handiena aukeratuko dugu armaturaren dimentsionamendurako       **$A_s$  kalkulua >  $A_s$  geometrikoa -->  $A_s$  kalkulua**

$A_s = 578.97 \text{ mm}^2/\text{ml} \rightarrow$   **$5.78 \text{ cm}^2/\text{ml}$**

Diametroa φ (mm)	Masa (kg/m)	BARRA KOPURUA - SEKZIOA (cm <sup>2</sup> )								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0,222	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545
8	0,395	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524
10	0,617	0,785	1,571	2,356	3,142	3,927	4,712	5,498	6,283	7,069
12	0,888	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,179
14	1,208	1,539	3,079	4,618	6,158	7,697	9,236	10,776	12,315	13,854
16	1,578	2,011	4,021	6,032	8,042	10,053	12,064	14,074	16,085	18,096
20	2,466	3,142	6,283	9,425	12,566	15,708	18,850	21,991	25,133	28,274
25	3,853	4,909	9,818	14,726	19,635	24,544	29,453	34,361	39,270	44,179
32	6,313	8,042	16,085	24,127	32,170	40,212	48,255	56,297	64,340	72,382
40	9,865	12,566	25,133	37,699	50,266	62,832	75,398	87,965	100,531	113,098

6 Ø 12 --> 1m/6 barra = 0.17 m --> 17 cm      --> **Ø12/17**

ZIMENDUEN AURREDIMENTSIONAMENDUA

	z09		z22,34,47		z61,61'		z74	
zama Total	505,494	758,241	603,612	905,418	289,8	434,7	718,831	1078,247
	77,31935		92,32728		44,32723		109,951	
Zimenduak	Zapata isolatua		Zapata isolatua		Zapata isolatua		Zapata isolatua	
	Azalera Kalk.	15463,87	Azalera Kalk. (CM2)	18465,46	Azalera Kalk.	8865,446	Azalera Kalk.	21990,19
	Real	21025	Real	18465,46	Real	8865,446	Real	21990,19
	Aldea	124,3538	Aldea	135,8877	Aldea	94,1565	Aldea	148,2909
	Real	145	Real	135,8877	Real	94,1565	Real	148,2909
	l (zutabe)	35	l (zutabe)	35	l (zutabe)	25	l (zutabe)	40
	v(min 25zm)	89,35381	v(min 25zm)	50,44383	v(min 25zm)	34,57825	v(min 25zm)	54,14545
	h (>= 0,5)	0,5	h (>= 0,5)	0,5	h (>= 0,5)	0,5	h (>= 0,5)	0,5
Zutabeak	a (aldea)	Kalk(zm) 31,08845	a (aldea)	Kalk(zm) 33,97192	a (aldea)	Kalk(zm) 23,53912	a (aldea)	Kalk(zm) 37,07272
	real(m)	0,35	real(m)	0,35	real(m)	0,25	real(m)	0,4
	erdia	0,175	0 #iVALOR!	0,175	0 #iVALOR!	0,125	0 #iVALOR!	0,2

	z86		z95		z106,116,126	
zama Total	886,0229	1329,034	1183,886	1775,829	321,3	481,95
	135,5243		181,0848		49,14541	
Zimenduak	Zapata isolatua		Zapata isolatua		Zapata isolatua	
	Azalera Kalk.	27104,86	Azalera Kalk.	36216,97	Azalera Kalk.	9829,081
	Real	27104,86	Real	36216,97	Real	9829,081
	Aldea	164,6355	Aldea	190,3076	Aldea	99,14172
	Real	164,6355	Real	190,3076	Real	99,14172
	l (zutabe)	45	l (zutabe)	50	l (zutabe)	25
	v(min 25zm)	59,81776	v(min 25zm)	70,15378	v(min 25zm)	37,07086
	h (>= 0,5)	0,5	h (>= 0,5)	0,5	h (>= 0,5)	0,5
Zutabeak	a (aldea)	Kalk(zm) 41,15888	a (aldea)	Kalk(zm) 47,57689	a (aldea)	Kalk(zm) 24,78543
	real(m)	0,45	real(m)	0,5	real(m)	0,25
	0 #iVALOR!	0,225	0 #iVALOR!	0,25	0 #iVALOR!	0,125

EMAIZEN ARTEKO KONPARAKETA

Kalkulu zehatzean dilatazio juntaren eskuinaldean aurkitzen den portiko zatia garatu da, eta honako zapaten dimentsionamendua lortu dugu, aurredimentsionamendutik oso hurrin ez dagoena:

	ZEHATZA	AURREDIM.
Z61'	1m	0.94m
Z74	1.5m	1.48m
Z68	1.7m	1.65m
Z95	1.1m	1.9m
Z106	1m	0.99m

Beraz, ikus dezakegunez, aurredimentsionamenduko balioak nahiko ondo gerturatu dira errealitateari. Hori jakinda, portikoan dilatazio juntatik ezkerrean geratzen diren zapatak dimentsionatuko ditugu:

	AURREDIM.	PROIEKTUA
Z09	1.24m	1.3m
Z22	1.35m	1.4m

ARMADURA			
Z09	Ø16	6barra/m	17cm-ro
Z22	Ø16	6barra/m	17cm-ro

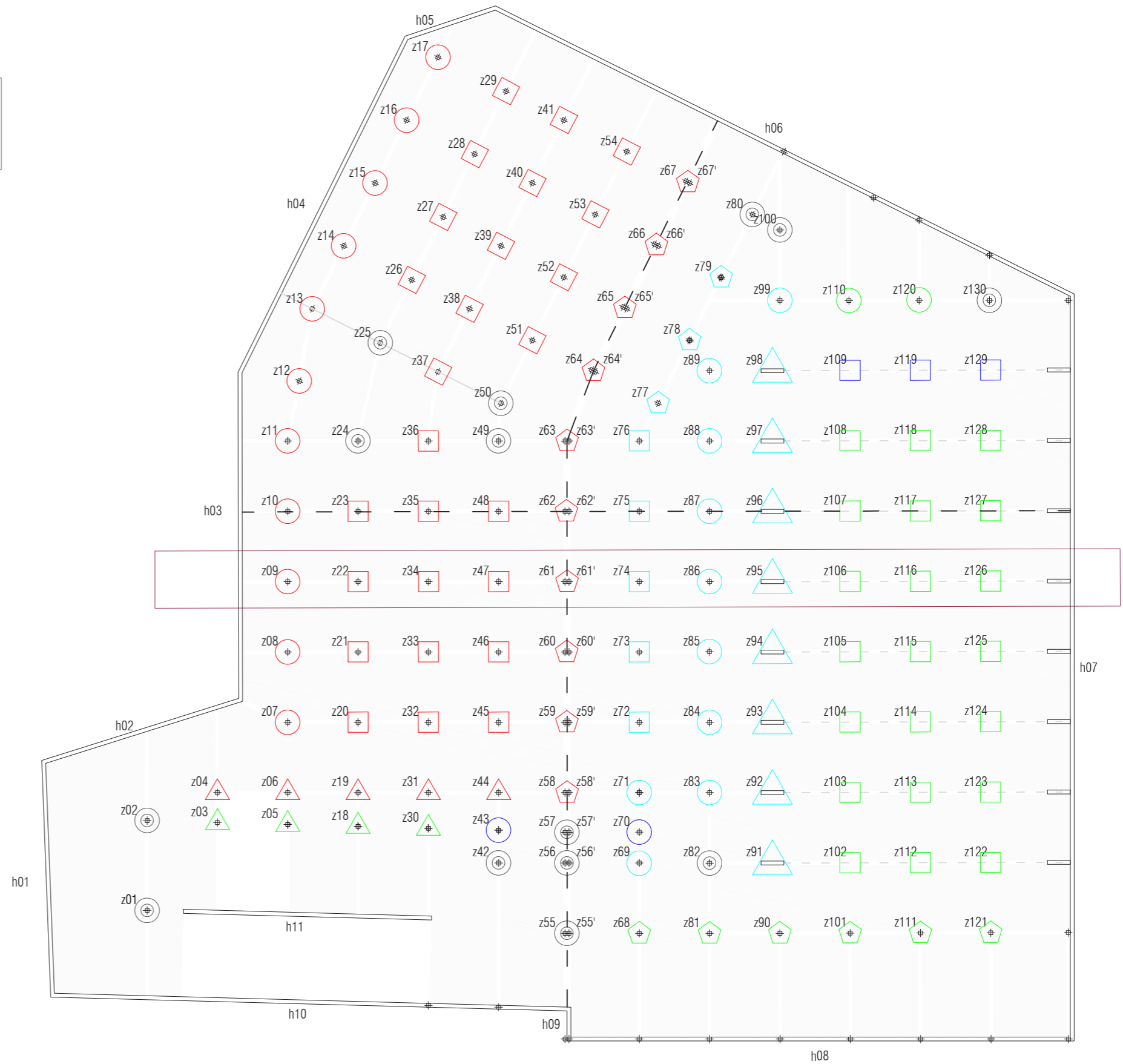
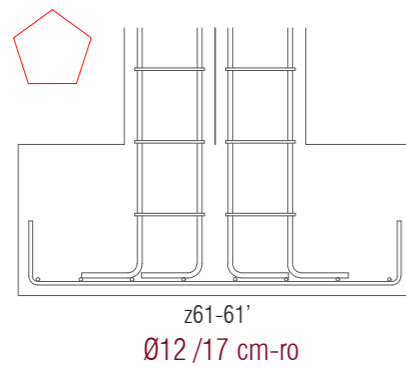
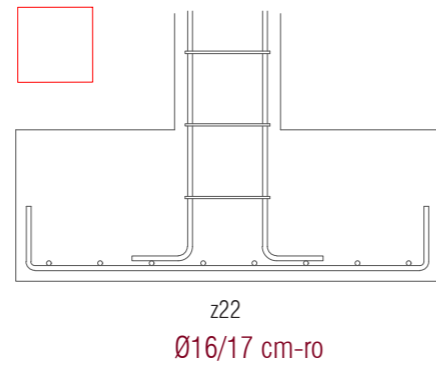
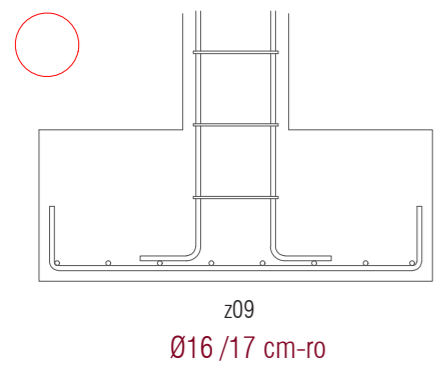
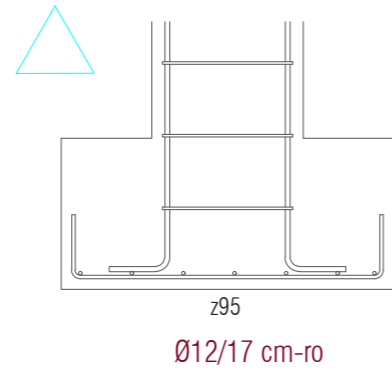
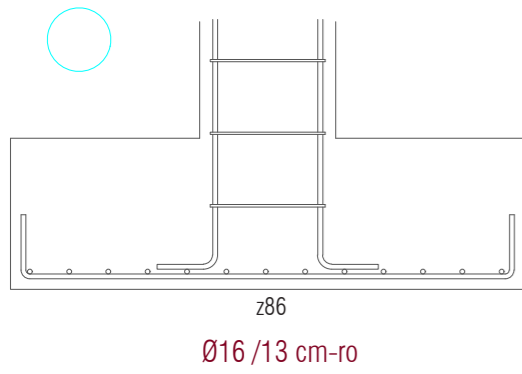
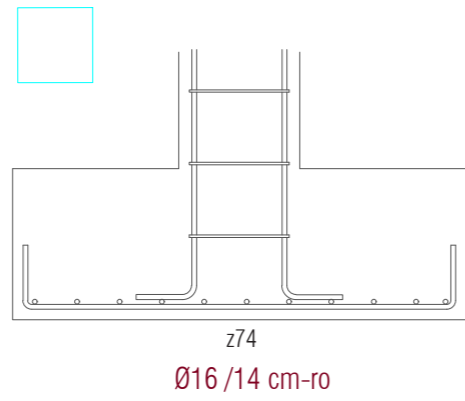
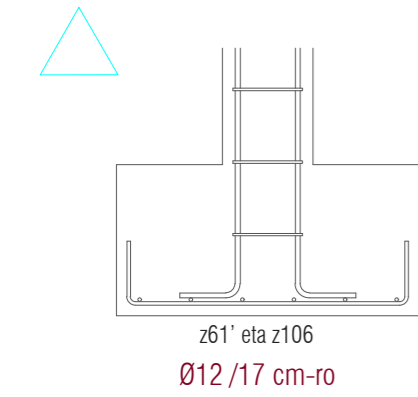
ZIMENDUEN KALKULU ZEHATZA

	Mk	Nk	σ Ten. Adm	a zut (m)	HA-	e	a (mm)	a/6	h calc	h min 0,5	a real (m)	V	eb	L	B	<=0,5	w	Mk/w (n/mm2)	σ media	σ max	
Z61'	17	396	0,5	0,3	40		0,043	933,381	0,156	0,158	0,5	1	416	0,041	1	0,918	0,453	0,167	0,102	0,416	0,518
Z74	9,27	1011,72	0,5	0,4	40		0,009	1491,906	0,249	0,273	0,5	1,5	1056,72	0,009	1,5	1,482	0,475	0,563	0,016	0,470	0,486
Z68	11	1267	0,5	0,45	40		0,009	1669,551	0,278	0,305	0,5	1,7	1324,8	0,008	1,7	1,683	0,463	0,819	0,013	0,458	0,472
Z95	26,8	427	0,5	0,5	40		0,063	969,226	0,162	0,117	0,5	1,1	451,2	0,059	1,1	0,981	0,418	0,222	0,121	0,373	0,494
Z106	5,8	460	0,5	0,3	40		0,013	1005,982	0,168	0,176	0,5	1	480	0,012	1	0,976	0,492	0,167	0,035	0,480	0,515

mayoratuak

	N	M	σ media	σ max	σ 1	σ 2	M1	M2	Md	As calc	As geom	As(ml)	∅	kop	dist
Z61'	633,600	27,200	0,666	0,829	665,600	163,200	83,2	13,6	96,80	556,6	450	5,566	12	6	0,17
Z74	1618,752	14,832	0,751	0,778	751,445	26,368	211,344	4,944	216,29	1243,656	1012,5	12,437	16	7	0,14
Z68	2027,200	17,600	0,733	0,755	733,453	21,494	264,96	5,176471	270,14	1553,285	1300,5	15,533	16	8	0,13
Z95	683,200	42,880	0,597	0,790	596,628	193,298	90,24	19,49091	109,73	630,9527	544,5	6,310	12	6	0,17
Z106	736,000	9,280	0,768	0,824	768,000	55,680	96	4,64	100,64	578,68	450	5,787	12	6	0,17

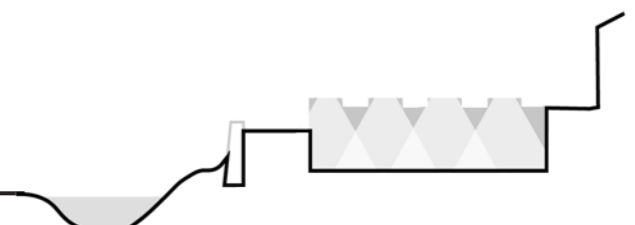




PROIEKTUAREN GARAPEN TEKNIKOA

INSTALAZIOAK

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA



## INSTALAZIOEN ZERRENDA

ESTUDIO TERMIKOA	CTE DB HE1-HE2
ESTUDIO AKUSTIKOA	CTE DB HR
SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA	CTE DB SI
SANEAMENDUA	CTE DB HS
KLIMATIZAZIOA	CTE DB HE2/RITE.IT.1.1/RITE.IT.1.2
ARGIZTAPENA	CTE DB HE3/CTE DB SUA4
ELEKTRIZITATEA	REBT

## SARRERA

Ondoren garatuko den proiektua obra berriko eraikina izango da. Hala ere, inguru urbano finkatu eta historiko batean kokatzen da, erdi lurperaturik. Eraikinaren barne bi erabilera bateratzen dira: Polikiroldegia izango da erabilera nagusia eta aparkalekua. Polikiroldegia auzo mailako beharrak asetzeko proiektatu da, eta aparkalekua, polikiroldegiari zerbitzua emateaz gain, auzorako ere bideratuta dago. Horrela izanik plazen portzentai bai erresidenteentzat bideratuta egongo da, besteak publikoak izanik. Polikiroldegiaren barne, modu independientean funtzionatu dezakeen kafetegia ere aurkitzen da.

Horrela izanik, eraikinaren funtzionamendu egokiaren alde egitearren, aipatu diren hiru erabileren gestio banatua egiteko aukera aurkezten da, eta hau instalazioen diseinuan modu zuzenean eragin duen erabakia izan da. Kasu batzuetan sistema desberdinak erabiliko dira erabilera bakoitzerako (aireztapenaren kasuan bezala) edota sistema beraren barnean sarea banatu eta kontagailu desberdinen bidez gestio independentea ahalbidetu.

Beste alde batetik, eraikina erdi lurperatua egonik, kontentzio elementuek nagusitasun handia hartzen dute proiektuan, eta perimetroaren alde handi batean kontentzio hau horma bikoitzaren bidez egin da. Bi horma hauen artean, galeria bat sortzen da horrela, nondik instalakuntza desberdinen sare nagusiak eraikinean zehar banatuko dira. Galeria espazio bisitagarria izango da eta banaketa horizontalak edukiko ditu, bai sute sektoreen arteko hedatzea eragozteko, bai maila guztietan igarogarriak egiteko baita kontentzioari trinkotasun gehiago emateko.

## IL.00 INSTALAZIOEN LABURPENA

IL.01	SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA INSTALAZIO LABURPENA
IL.02	ESTUDIO TERMIKOA LABURPENA
IL.03	AKUSTIKA LABURPENA
IL.04	UR HOTZ HORNIDURA/SANEAMENDUA LABURPENA
IL.05	UBS/KALEFAKZIOA LABURPENA
IL.06	AIREZTAPENA LABURPENA
IL.07	ARGIZTAPENA/ELEKTRIZITATEA LABURPENA

## ZE.00 ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

ZE.01-04	ZIURTAGIRI ENERGETIKOA
ZE.01	ERAIKINEN ERAGINKORTASUN ENERGETIKO ZIURTAGIRIA
ZE.01	ERAIKINAREN EZAUGARRI ENERGETIKOAK
ZE.03	ERAIKINAREN KALIFIKAZIO ENERGETIKOA
ZE.04	HE0 ETA HE1 EGIAZTAPENA

## IP.00 INSTALAZIO PLANOAK

IPS.01-03	INSTALAZIO PLANOAK. SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA
IPT.01-05	INSTALAZIO PLANOAK. ESTUDIO TERMIKOA
IPK.01-03	INSTALAZIO PLANOAK. KALEFAKZIOA
IPAI.01-04	INSTALAZIO PLANOAK. AIREZTAPENA
IPU.01-05	INSTALAZIO PLANOAK. UR HORNIDURA

## IA.00 INSTALAZIOAK ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

IAS.01-12	INSTALAZIO ARAUDIA. SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA
IAS.01	SI1: PROPAGACIÓN INTERIOR
IAS.04	SI2: PROPAGACIÓN EXTERIOR
IAS.06	SI3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES
IAS.09	SI4: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
IAS.11	SI5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS
IAS.12	SI6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA
IAT.01-18	INSTALAZIO ARAUDIA. ESTUDIO TERMIKOA
IAT.01	HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA
IAT.17	ZUBI TERMIKO LINEALEN DESKRIPZIOA
IAK.01-11	INSTALAZIO ARAUDIA. KALEFAKZIOA+KIROLDEGI AIREZT.
IAK.01	HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
IAK.02	RITE.IT.1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE
IAK.05	RITE.IT.1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA
IAK.10	RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS
IAAI.01-07	INSTALAZIO ARAUDIA. AIREZTAPENA APARKALEKUA
IAAI.01	HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

## IL.00 INSTALAZIOEN LABURPENA

IL.01	SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA INSTALAZIO LABURPENA
IL.02	ESTUDIO TERMIKOA LABURPENA
IL.03	AKUSTIKA LABURPENA
IL.04	UR HOTZ HORNIDURA/SANEAMENDUA LABURPENA
IL.05	UBS/KALEFAKZIOA LABURPENA
IL.06	AIREZTAPENA LABURPENA
IL.07	ARGIZTAPENA/ELEKTRIZITATEA LABURPENA

## SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA

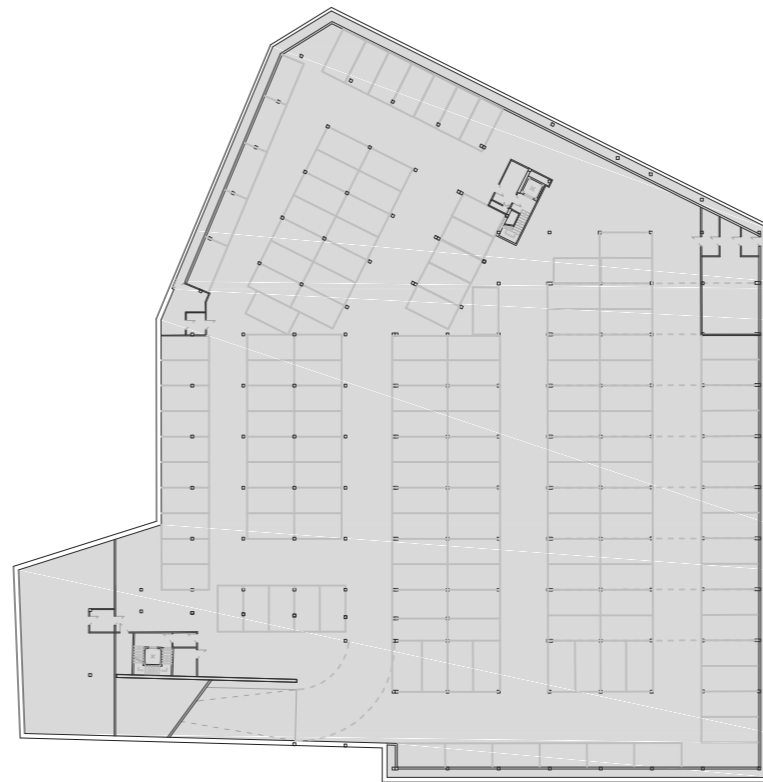
Suteen segurtasuna bermatzeko, eraikina bi sute sektore desberdinetan banatu egin da, lehen aipatutako erabilera nagusien arabera: sektore bat, aparkalekuak osatuko du, 6897 m<sup>2</sup>ko azalera hartuz, eta bestea polikiroldegiak osatuko du, 3349 m<sup>2</sup>ko azalera hartuz.

Araudiak ez du aparkaleku sektorearen azalera mugatzen, bai odrea erabilera publikoko sektorearena. Horregatik, ihintzagailu bidezko su itzalgailu sistema automatiko instalatuko da eraikin osoan zehar. Honekin, sektorearen azalera bikoiztu dezakegu baita ebakuazio ibilbideen luzeera %25a luzatu.

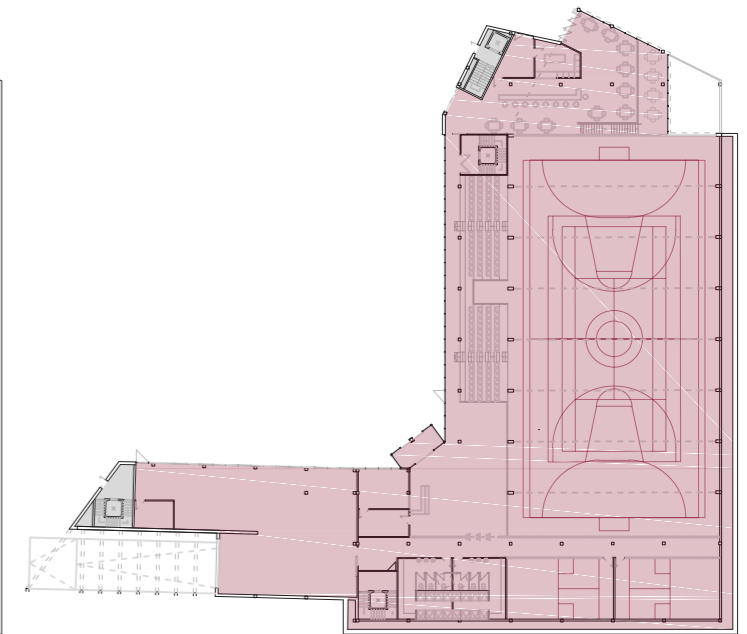
Aparkalekuan bi solairuko irteera egongo dira eskailera bereziki babestuen bidez. Polikiroldegian beste bi komunikazio nukleo egongo dira, eskailera bebestuen bidez. Behe solairuan leku segurura irteera egingo da, kalera, aparkalekutik, aipatutako bi komunikazio nukleoen bidez eta polikiroldegian 4 irteera egongo dira.

Instalazioaren parte izango dira: sute aho ekipatuak, 25 metroko luzerakoak, eraikinaren azalera guztian irisgarriak izanik; hautsezko su itzalgailu eramangarriak, ebakuazio ibilbidetik 10 m-ra gehienez kokatuak, beharrezko seinaleztapenarekin; ke detektagailu optikoak, eraikin osoan zehar erretikula osatuz; alarma etengailuak; soinu alarma, bat solairuko; eta beharrezko seinaleztapena ebakuazio ibilbidearen inguruan. Bidea zeharkatzen duten ateari suaren aurkako erresistentzia izango dute EI 60-C5 eta hauen gainean larrialdi luminariak kokatuko dira hauek markatzeko.

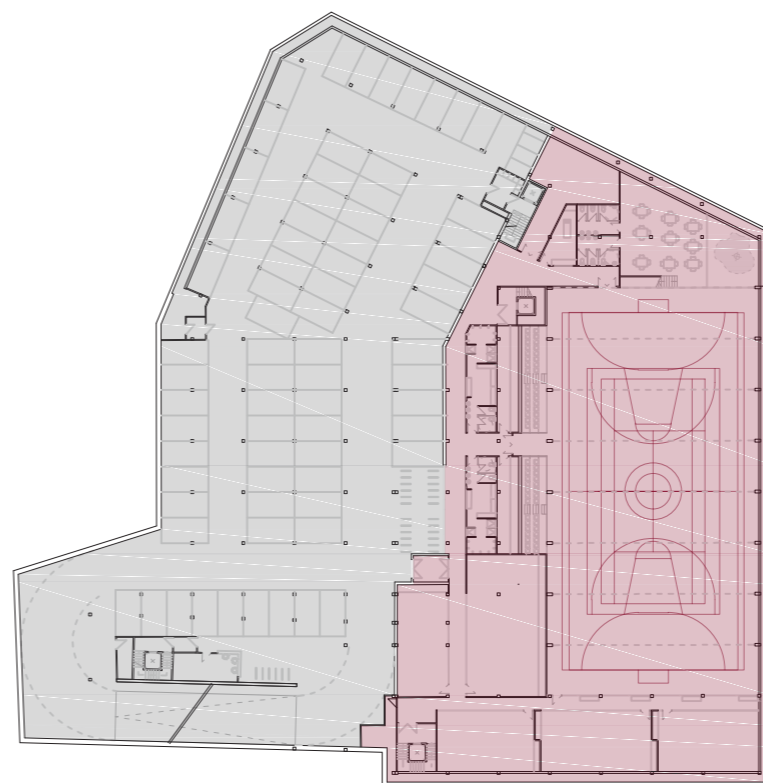
ARAUDIA: CTE DB SI



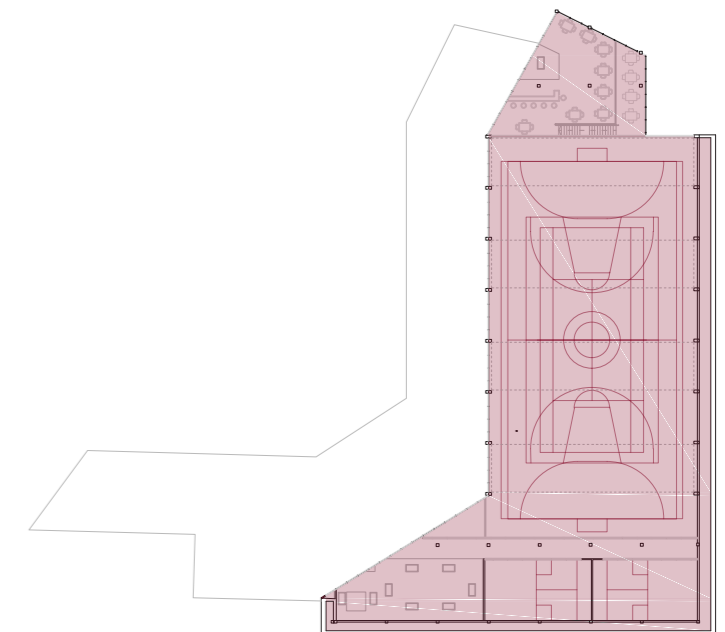
-2 SOTOA



BEHE SOLAIRUA



-1 SOTOA



+5 KOTA

Aparkaleku sektorea  
 aparkalekua: 6897 m<sup>2</sup>
 Polikiroldegi sektorea  
 polikiroldegia: 3349 m<sup>2</sup>

			
BIE 25MM	KE DETEKTAGAILU OPTIKOA	IHINTZAGAILU AUTOMATIKOA	HAUTSEZKO SU ITZALGAILU ERAMANGARRIA ABC
			
EI 60-C5 ATEA	LARRIALDI LUMINARIA LED	EBAKUAZIO BIDEAREN SEINALEZTAPENA	ALARMA ETENGAILUA

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika

SUTEEN AURKAKO INSTALAZIOA LABURPENA

INSTALAZIOAK

LABURPENA  
IL.01

## ESTUDIO TERMIKOA

Estudio termikoa garatzeko eraikinaren inguratzaile guztia aztertuko da, baita barneko banaketa bai bertikalak baita horizontalak ere. Eraikinaren erabilera dela eta, eskaera termikoak baxuak izango dira. Aparkalekuan ez da berokuntza sistemarik behar eta kiroldegia gehiengoan ezta ere. Kiroldegiko neguko tenperaturak 13-15 gradu izango dira kirol espazioetan. Bi gela gordeko dira, ekintza "motelak egiteko" berokuntza sistema bidez hornituak. Bestalde, administrazio espazioan eta kafetegian ere berokuntza sistema instalatuko da.

Kirol ekintzen bidez sortutako beroaz probesteko aireztapen sisteman bero errekupeadoreak instalatuko dira, horrela, aireztapen eskaerak bermatu parean berokuntzaren eskariak ere mugatuko dira. Berreskuratzailerak %90,7 ko errendimendua izango du.

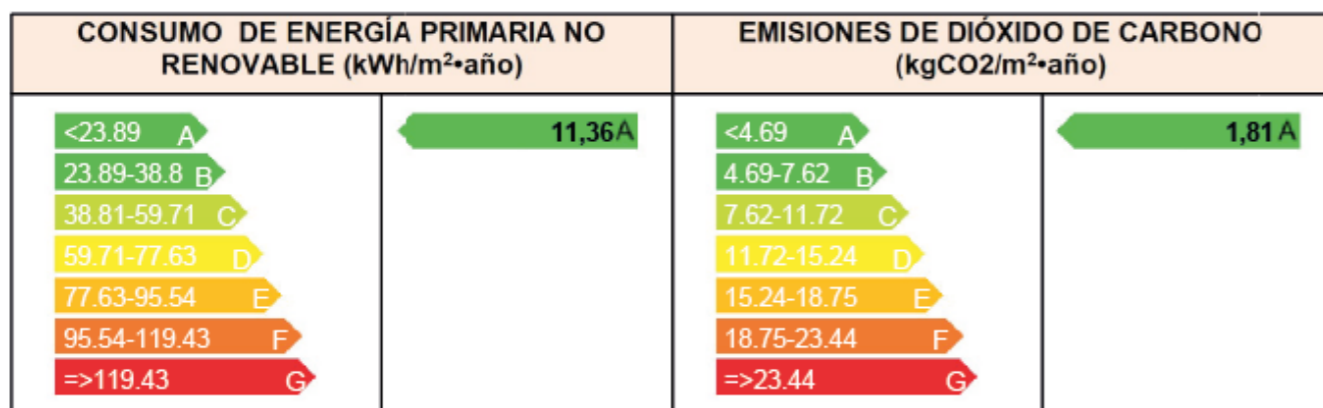
Berokuntzaren eskari energetikoa xumea izan arren, ez da berdina pasako ur bero sanitarioaren eskariarekin, izan ere aldebereko ur bero eskaera handia gertatuko da egunean zehar.

Eraikina erdi luperatua egonik, inguratzailearen gehiengoak sotoko hormak osatuko dute, klimatikoki babestua egonik. Honen kontra, fatxadaren gehiengoak, ohiak bidez itxiko da. Behirate hauentzat emisibitate termiko baxuko beira bikoitza erabiliko da. Banaketa guztietan lana mineral bidezko isolatzaile termikoa egongo da.

Behar den beroa ekoizteko bide berriztagarrin bat hartzeagatik apostua egin da, biomasazko galdara, pellet-ez hornitua hain zuzen. Honek eraikinaren eraginkortasun energetikoan lagundu egingo du.

ARAUDIA: CTE DB HE1 ETA HEO

### LORTUTAKO KALIFIKAZIO ENERGETIKOA



### HEO ETA HE1 BETETZEA

#### Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h\*\*

Ahorro alcanzado (%) **53,67**      Ahorro mínimo (%) **25,00**      **Sí cumple**

$D_{cal(0,80),O}$  **20,78** kWh/m<sup>2</sup>año       $D_{cal(0,80),R}$  **63,34** kWh/m<sup>2</sup>año

$D_{ref(0,80),O}$  **22,36** kWh/m<sup>2</sup>año       $D_{ref(0,80),R}$  **21,87** kWh/m<sup>2</sup>año

$D_{O(0,80),O}$  **36,44** kWh/m<sup>2</sup>año       $D_{O(0,80),R}$  **78,65** kWh/m<sup>2</sup>año

#### Consumo de energía primaria no renovable\*\*

Calificación (C<sub>ep</sub>) **A**      Calificación mínima (C<sub>ep</sub>) **B**      **Sí cumple**

C<sub>ep</sub> **11,36** kWh/m<sup>2</sup>año      C<sub>ep,B-C</sub> **38,81** kWh/m<sup>2</sup>año

ZORUA, LURRAREKIN KONTAKTUAK	<p>S1- solera sanitaria gresezko akabera</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Eraikuntza elementuak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1- Gres esmaltatuzko baldosa zeramiko zoladura</td> <td>1 cm</td> </tr> <tr> <td>2- Zementu mortairua M-5</td> <td>3 cm</td> </tr> <tr> <td>3- Zementu mortairuzko erregulazio geruza</td> <td>2 cm</td> </tr> <tr> <td>4- Norabide bakarreko forjatua (20+5)</td> <td>25 cm</td> </tr> <tr> <td>Lodiera totala:</td> <td>31 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Energia eskaera mugatzea</p> <p>U: 0.25 W/m<sup>2</sup>*K</p>	Eraikuntza elementuak		1- Gres esmaltatuzko baldosa zeramiko zoladura	1 cm	2- Zementu mortairua M-5	3 cm	3- Zementu mortairuzko erregulazio geruza	2 cm	4- Norabide bakarreko forjatua (20+5)	25 cm	Lodiera totala:	31 cm										
Eraikuntza elementuak																							
1- Gres esmaltatuzko baldosa zeramiko zoladura	1 cm																						
2- Zementu mortairua M-5	3 cm																						
3- Zementu mortairuzko erregulazio geruza	2 cm																						
4- Norabide bakarreko forjatua (20+5)	25 cm																						
Lodiera totala:	31 cm																						
HORMA, LURRAREKIN KONTAKTUAK	<p>K3- Hormigoi armatuzko kontentzio orma. Trasdosado.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Eraikuntza elementuak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1- Hormigoi armatua</td> <td>25 cm</td> </tr> <tr> <td>2- Aire ganbara</td> <td>10 cm</td> </tr> <tr> <td>3- MW lana mineral</td> <td>4.8 cm</td> </tr> <tr> <td>4- Igeltsu plaka</td> <td>1.5 cm</td> </tr> <tr> <td>Lodiera totala:</td> <td>41.3 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Energia eskaera mugatzea</p> <p>U: 0.35 W/m<sup>2</sup>*K</p>	Eraikuntza elementuak		1- Hormigoi armatua	25 cm	2- Aire ganbara	10 cm	3- MW lana mineral	4.8 cm	4- Igeltsu plaka	1.5 cm	Lodiera totala:	41.3 cm										
Eraikuntza elementuak																							
1- Hormigoi armatua	25 cm																						
2- Aire ganbara	10 cm																						
3- MW lana mineral	4.8 cm																						
4- Igeltsu plaka	1.5 cm																						
Lodiera totala:	41.3 cm																						
FATXADA	<p>F2- Harritzko aplakatzeko fatxada aireztatua</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Eraikuntza elementuak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1- Akabera harritzko plaka. Granito grixra</td> <td>3 cm</td> </tr> <tr> <td>2- Aire ganbara aireztatua</td> <td>5 cm</td> </tr> <tr> <td>3- MW lana mineral</td> <td>10 cm</td> </tr> <tr> <td>4- Termoarçillazko blokea</td> <td>14 cm</td> </tr> <tr> <td>5- Lana de rocazo panela</td> <td>4 cm</td> </tr> <tr> <td>6- Igeltsu laminatuzko panela</td> <td>1 cm</td> </tr> <tr> <td>Lodiera totala:</td> <td>37 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Energia eskaera mugatzea</p> <p>U: 0.21 W/m<sup>2</sup>*K</p>	Eraikuntza elementuak		1- Akabera harritzko plaka. Granito grixra	3 cm	2- Aire ganbara aireztatua	5 cm	3- MW lana mineral	10 cm	4- Termoarçillazko blokea	14 cm	5- Lana de rocazo panela	4 cm	6- Igeltsu laminatuzko panela	1 cm	Lodiera totala:	37 cm						
Eraikuntza elementuak																							
1- Akabera harritzko plaka. Granito grixra	3 cm																						
2- Aire ganbara aireztatua	5 cm																						
3- MW lana mineral	10 cm																						
4- Termoarçillazko blokea	14 cm																						
5- Lana de rocazo panela	4 cm																						
6- Igeltsu laminatuzko panela	1 cm																						
Lodiera totala:	37 cm																						
ESTALKII LAU IGAROGARRIA	<p>E1- Estalki lau igarogarria. adokinak</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Eraikuntza elementuak</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1- Gogortasun erdiko kareharria</td> <td>2 cm</td> </tr> <tr> <td>2- Zementu mortairua M-5</td> <td>2 cm</td> </tr> <tr> <td>3- Asfaltuzko iragazgaitza</td> <td>0.7 cm</td> </tr> <tr> <td>4- Malda sortzea</td> <td>5 cm</td> </tr> <tr> <td>5- Hormigoizko lauza</td> <td>20 cm</td> </tr> <tr> <td>6- MW lana mineral</td> <td>12 cm</td> </tr> <tr> <td>7- Aire ganbara</td> <td>25 cm</td> </tr> <tr> <td>8- Korbo expandido aglomeratzailea</td> <td>2.5 cm</td> </tr> <tr> <td>9- Sabai faltu erregistragarria</td> <td>1.6 cm</td> </tr> <tr> <td>Lodiera totala:</td> <td>73.3 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Energia eskaera mugatzea</p> <p>U: 0.18 W/m<sup>2</sup>*K</p>	Eraikuntza elementuak		1- Gogortasun erdiko kareharria	2 cm	2- Zementu mortairua M-5	2 cm	3- Asfaltuzko iragazgaitza	0.7 cm	4- Malda sortzea	5 cm	5- Hormigoizko lauza	20 cm	6- MW lana mineral	12 cm	7- Aire ganbara	25 cm	8- Korbo expandido aglomeratzailea	2.5 cm	9- Sabai faltu erregistragarria	1.6 cm	Lodiera totala:	73.3 cm
Eraikuntza elementuak																							
1- Gogortasun erdiko kareharria	2 cm																						
2- Zementu mortairua M-5	2 cm																						
3- Asfaltuzko iragazgaitza	0.7 cm																						
4- Malda sortzea	5 cm																						
5- Hormigoizko lauza	20 cm																						
6- MW lana mineral	12 cm																						
7- Aire ganbara	25 cm																						
8- Korbo expandido aglomeratzailea	2.5 cm																						
9- Sabai faltu erregistragarria	1.6 cm																						
Lodiera totala:	73.3 cm																						
HUTSARTEA	<p>B1</p> <p>Lehio finkoa Dimentsioak: 150 * 250 cm (zabalera * altuera)</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Transmitantzia termikoa</td> <td>U<sub>w</sub></td> <td>1.66 W/(m<sup>2</sup>*K)</td> </tr> <tr> <td>Soleamiento</td> <td>F</td> <td>0.37</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F<sub>h</sub></td> <td>0.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Emisibitate termiko baxua eta laminarra</p>	Transmitantzia termikoa	U <sub>w</sub>	1.66 W/(m <sup>2</sup> *K)	Soleamiento	F	0.37		F <sub>h</sub>	0.3													
Transmitantzia termikoa	U <sub>w</sub>	1.66 W/(m <sup>2</sup> *K)																					
Soleamiento	F	0.37																					
	F <sub>h</sub>	0.3																					

## AKUSTIKA

Eraikinaren erabilera dela eta, soinu intentsitate oso desberdineko egoerak garatuko dira bata bestearen ondoan, bai eta itxituren aurkako kolpe askoko egoerak ere. Hori dela eta, kirol ekintzetara bideratutako gelak insonorizatuak egon beharko dute.

Hauek izango dira behe solairuan: Bi squash kantxak, kolpeen aurka isolatuak batez ere, horma eta zoruan eta gimnasioa, akustikoki isolatua egongo dena batez ere.

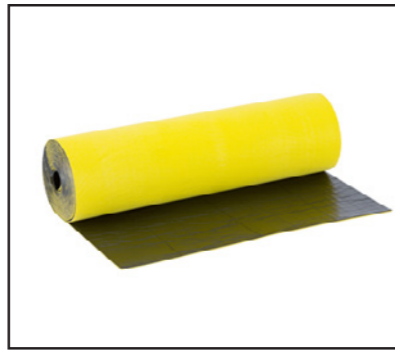
Lehenengo sotoan, hiru kirol aktibitate gelak egongo dira, eta bere barnean soinu altuak emango dira, beraz akustikoki isolatu egin beharko dira, beraien artean baita polikiroldegiaren gainontzeko espazioetan ez eragozteko. Kolpeak zoruan ere emengo dira kirol aktibitatearen ondorioz, baina hauen garrantzia, behean aparkalekua egonik ez da hainbesteko izango, hala ere, neurri gehigarri bezala, kolpeen aurkako lamina kokatuko da. Bestalde, "yoga" gelak ere aurkitzen dira, hauek eskaria ixiltasuna izango da, eta horretarako barne banaketa akustiko isolatuen bidez inguratuko dira, baina ez dago kolpeen aurkako babesaren beharrik.

Beharrezko egoerak lortzeko lau sistema erabiliko dira nagusiki: Alde batetik jadanik aipatutako banaketa bai termikoki eta bai akustikoki isolatuak, zeinak soinua sartu edo irteteaz babesten duen, hau pladur sistema bikoitza erabiltzean datza, lana mineralezko isolamenduarekin. Bestalde, gainazaletan kolpeen aurkako lamina kokatuko da, batez ere zoruan, saltoak edo bestelako inpaktuak beheko solairura ez transmititzeko. Inpaktuen aurka ere, banaketa bertikalen azpian banda elastikoa kokatuko da, tabikeak forjatura soinua garraiatzea eragozteko. Eta azkenik, Sabai faltsua panel mikroperforatuen bidez egingo da soinua sabaitik gora joatea eragozteko.

ARAUDIA: CTE DB HR



LANA MINERALEZKO PANEL TERMO AKUSTIKO BIDEZKO KONDUKTU LAUKIZUZENA



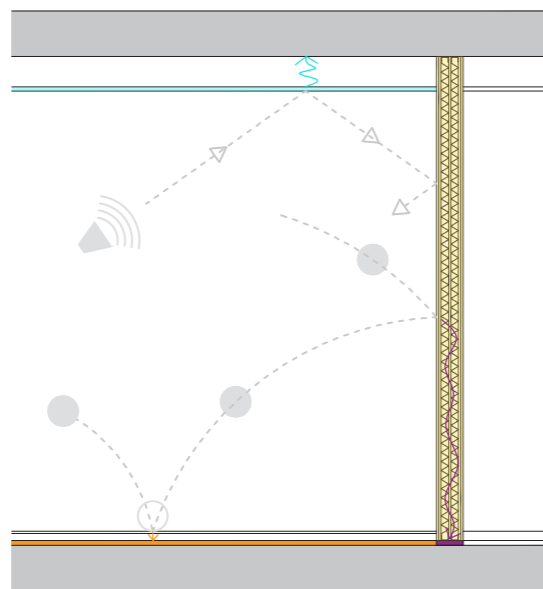
KOLPEEN AURKAKO LAMINA







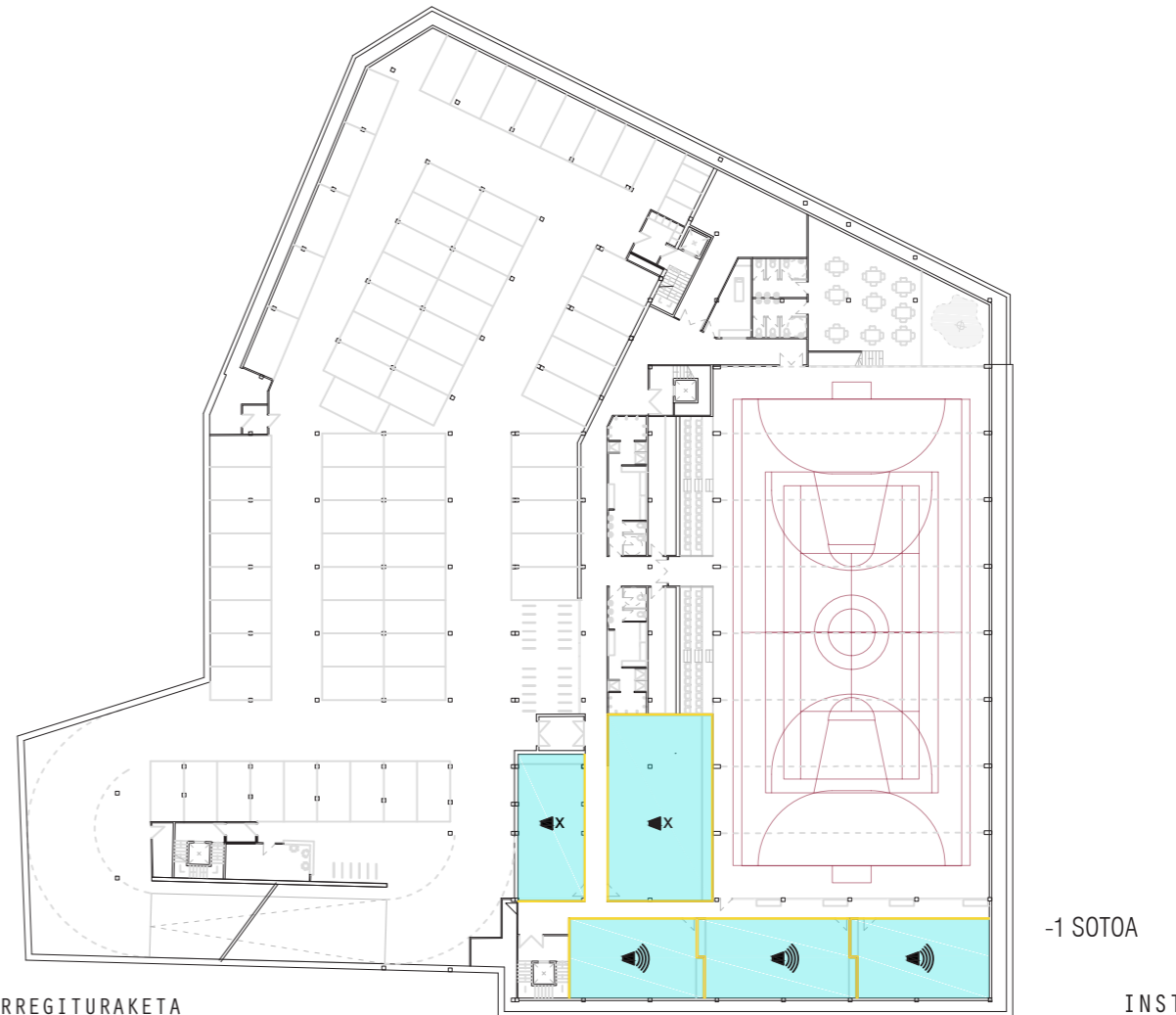
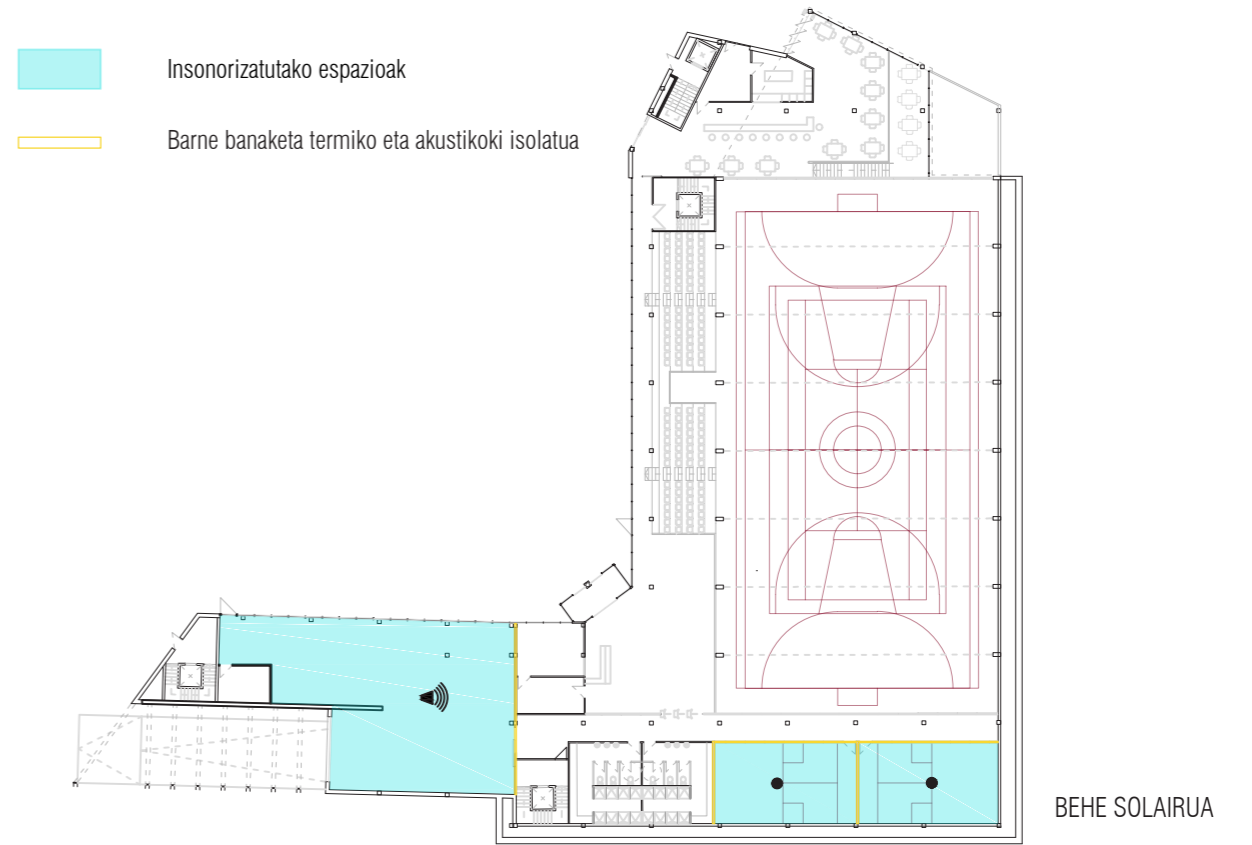
BANDA ELASTIKOA



SABAI FALTSU MIKROPERFORATUA



-  Kolpeen aurkako lamina
-  Banda elastikoa
-  Sabai faltsu mikroperforatua
-  Termiko eta akustikoki isolatutako barne banaketa



SANTO DOMINGO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoak

AKUSTIKA LABURPENA

INSTALAZIOAK

LABURPENA  
IL.03



**UR HOTZ HORNIDURA / SANEAMENDUA**

Ur hotzaren hargunea, Santo Domingo kaletik pasako den sare nagusitik egingo da. Bertatik ura sotora jeitsi eta gero ponpaketa sistemaren bidez eraikin osora banatu. Hiru horniketa sare desberdin banatzuen dira ur hotzaren barnean: Alde batetik ur hotzaren kontsumurako, aldagela, komun, sukalde eta kafetegian; beste alde batetik, suteen aurkako sarea hornitzeko, adar hau kontagailurik gabe izanik; eta azkenik UBS eta kalefakzio sareak hornituko dituena.

Suteen aurkako instalazioari dagokionez, instalazioa ere bitan banatuko da, alde batetik sute ahoak hornitzeko eta bestetik ihintzagailu sarea hornitzeko ere.

Sarearen banaketarako sistema adarkatua erabiliko da, eta lehendik aipatu bezala, erakinaren gestio hobearen alde egitearren, sarea bitan banatuko da, alde batetik kafetegia hornitzeko eta beste alde batetik kiroldegia hornitzeko. Kafeteriari dagokionez hornitze puntu bakarra egongo da, behe solairuan sukaldea hartuko duena eta sotoan komunak. Polikiroldegiari dagokionez bi horniketa puntu egongo dira: bata behe solairuko aldageleterako eta bestea sotoko aldageleterako.

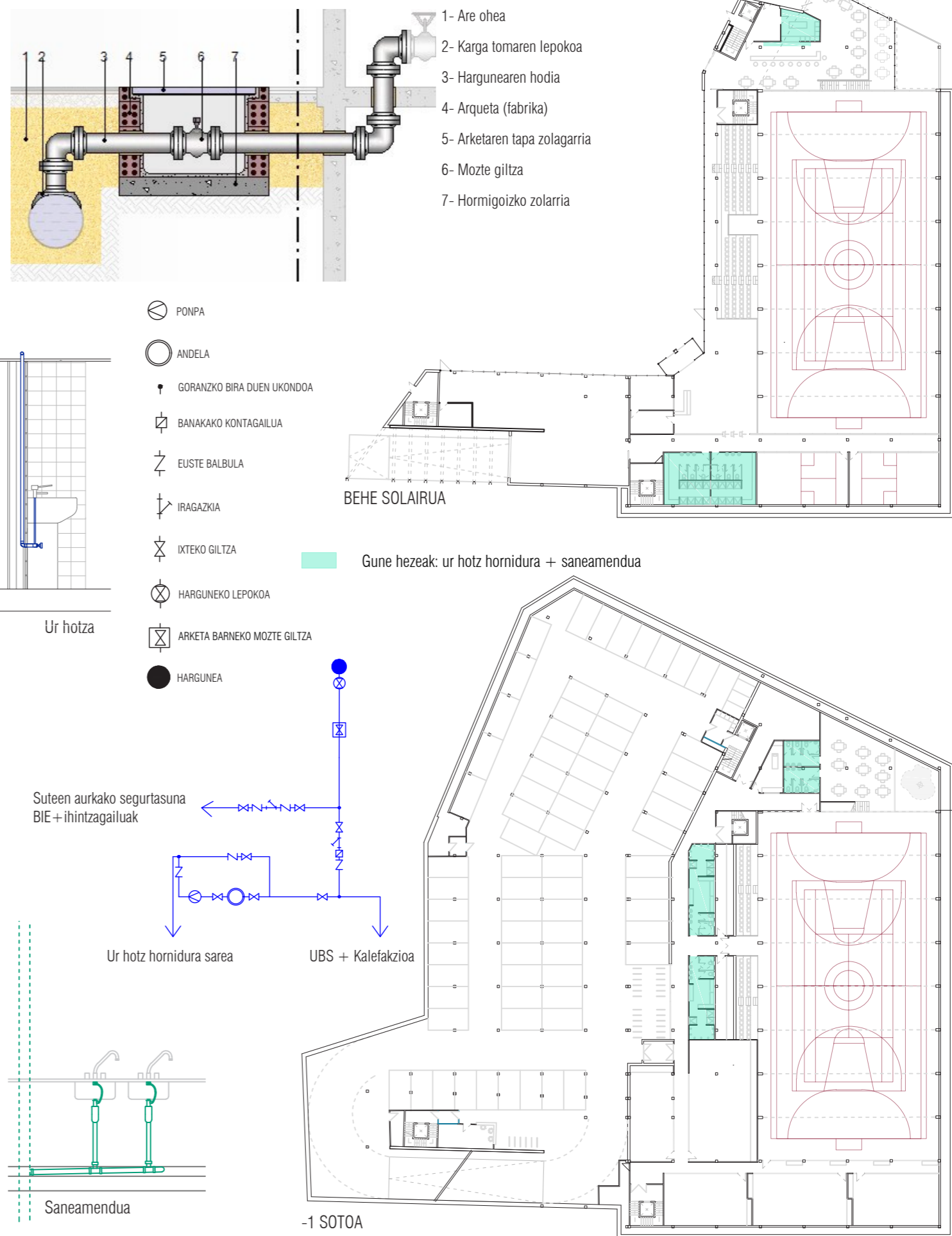
Sarearen adar nagusiak galeriaren barnetik joango dira, eta bertatik honitze puntuetara. Eraikin barneko banaketa, sabai faltsutik eta tabikeen barnetik egingo da hornitu beharreko elementuetara iritsi arte.

Saneamenduari dagokionez, sarea elementu desberdinen sifoietan hasi eta adarrak zorutik hedatuko dira. Adar hauek ere galerian amaituko dute non euri ur eta drenajearekin aurkituko dira eta paraleloan joango dira, sareak banatuta, hiri mailako sare nagusira heldu arte. Honetarako ponpaketa sistema bat beharrezkoa izango da, -2 sotoko urak sarera iritsi ahal izateko.

ARAUDIA: CTE DB HS

			
UR HOTZ HORNIDURA SUKALDEA ARRASKA	KONKETA UR HOTZ HORNIDURA	INODOROA UR HORNIDURA	
			
SANEAMENDUA PASOKO ARKETA AURREFABRIKATUA	SANEAMENDUA ARKETA SIFONIKOA AURREFABRIKATUA	SIFOI METALIKOA BISTAN	SUMIDERO LINEALA DUTXA KOMUNETAN

**HARGUNEA**



**UBS / KALEFAKZIOA**

Bero sortzaile bera erabiliko da UBS eta kalefakziorako, pellet bidezko biomasa galdara. Galdararekin batera, pellet biltegia kokatuko da. biak -2 sotoko instalazio gelan kokatuko dira. Pellet kamioia gela honen gainean kokatu daiteke eta konduktu bertikal baten bitartez biltegia modu sinple erraz eta azkar batean hornitu.

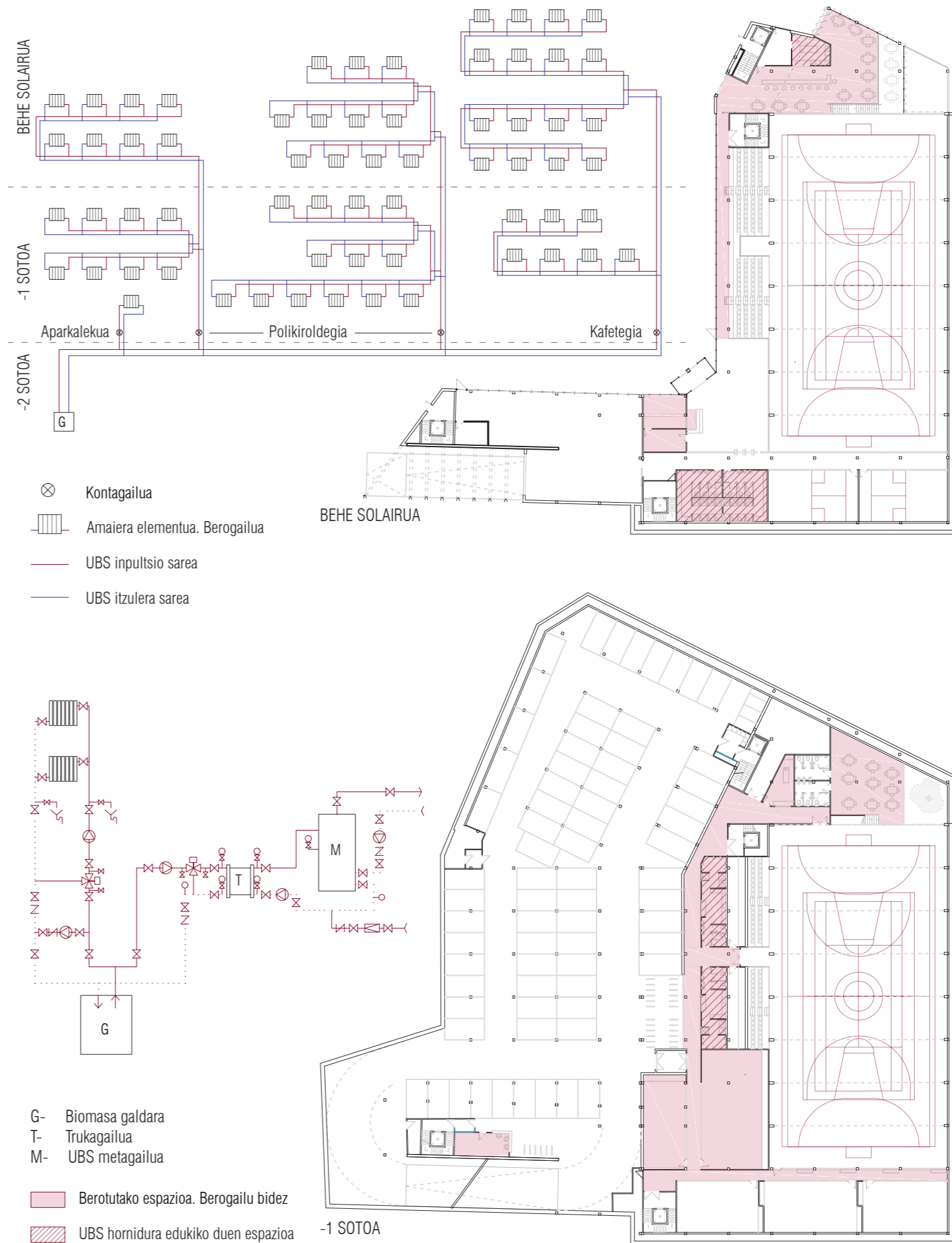
UBS sareak eskaera puntual oso handiak izango ditu, kirol ekintzen amaierarekin bat izango direnak. Eskaera hau bermatzeko, UBS metagailu eta trukagailuak kokatuko dira galdararen ondoren, UBS-aren sarearen barne.

Bestalde, berokuntza sistema linean kokatutako berogailuen bidez egingo da. Aireztapen sisteman kokatutako bero berreskuratzailari esker hasiera batean planteatutako baina elementu gutxiago beharko dira eraikinaren beharrak bermatzeko. Beste instalazioetan gertatu den bezala, erabileraren arabera sarea banatu egingo da eta erabilera bakoitzeko kontagailuak jarriko dira gestioa banatua egin ahal izateko.

Estetikaren aldetik, berogailu bertikalak jarriko dira hormen kontra eta horizontalak beirate edo barandila guneetan.

ARAUDIA: CTE DB HS4 / CTE DB HE2 / RITE.IT.1.1 / RITE .IT.1.2

<p>ETA PE-K Caldera de pellet 35 a 90 kW</p>	<p>SWEP</p>		
<p>BIOMASA GALDARA, PELLET 50KW</p>	<p>TRUKAGAILUA</p>	<p>UBS METAGAILUA</p>	<p>BEROGAILU BERTIKALA, HORMAREN KONTRA</p>
<p>BEROGAILU HORIZONTALA BEIRATE ERA BARANDILA GUNEETAN</p>	<p>DUCHA FINKOAK ALDAGELETEN</p>		



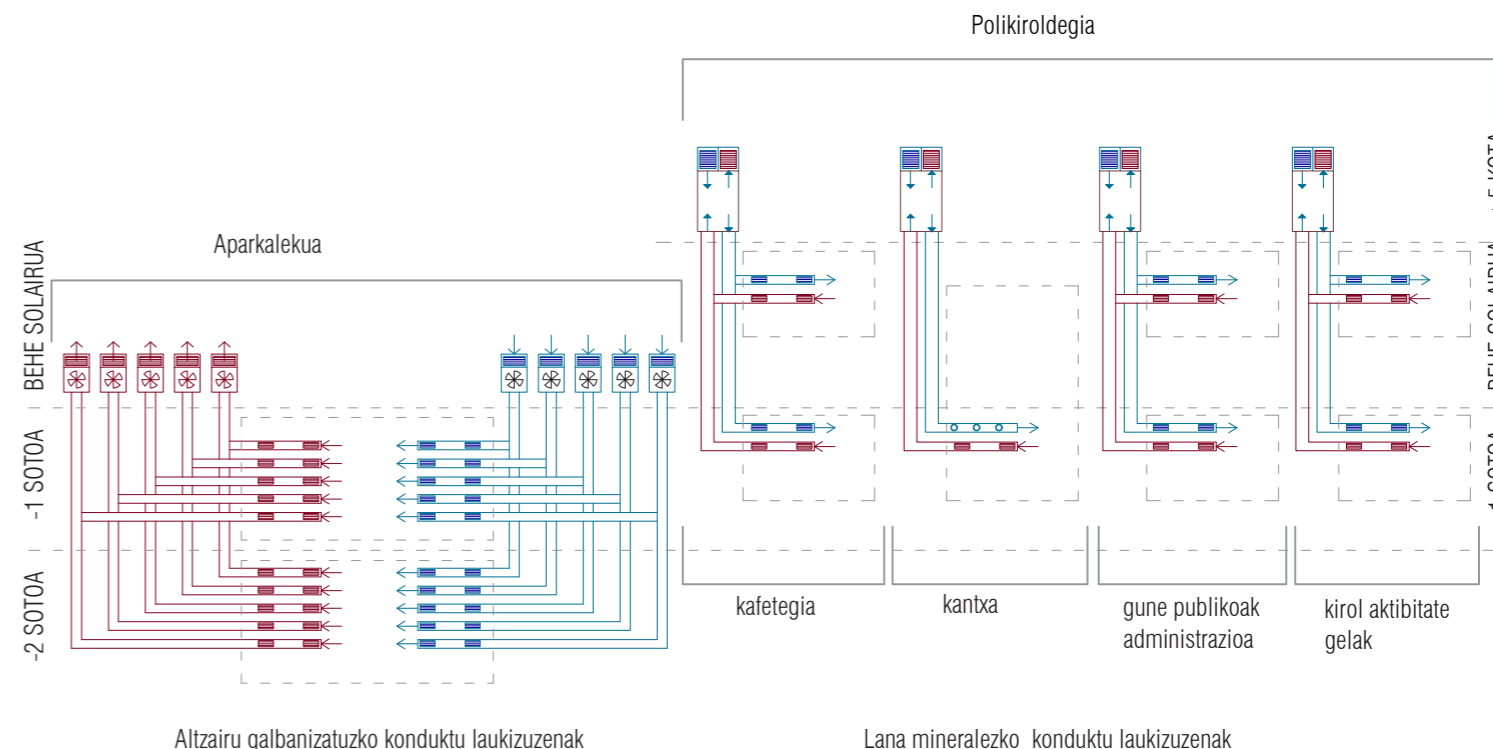
## AIREZTAPENA

Aireztapena eraikinaren erabilera dela eta garrantzia izango duten instalazioa izango da. Honetarako aireztapen mekaniko sistema izatea beharrezkoa izango da. Hala ere, aireztapen natural gurutzatua bermatzen sahiatu gara eraikinaren geometriak baimendu duen ehinean.

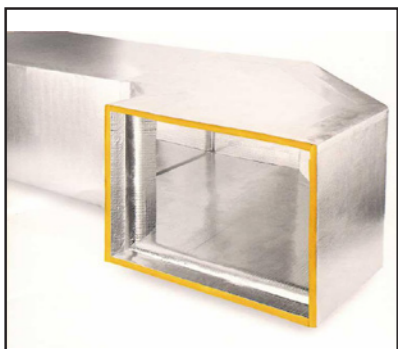
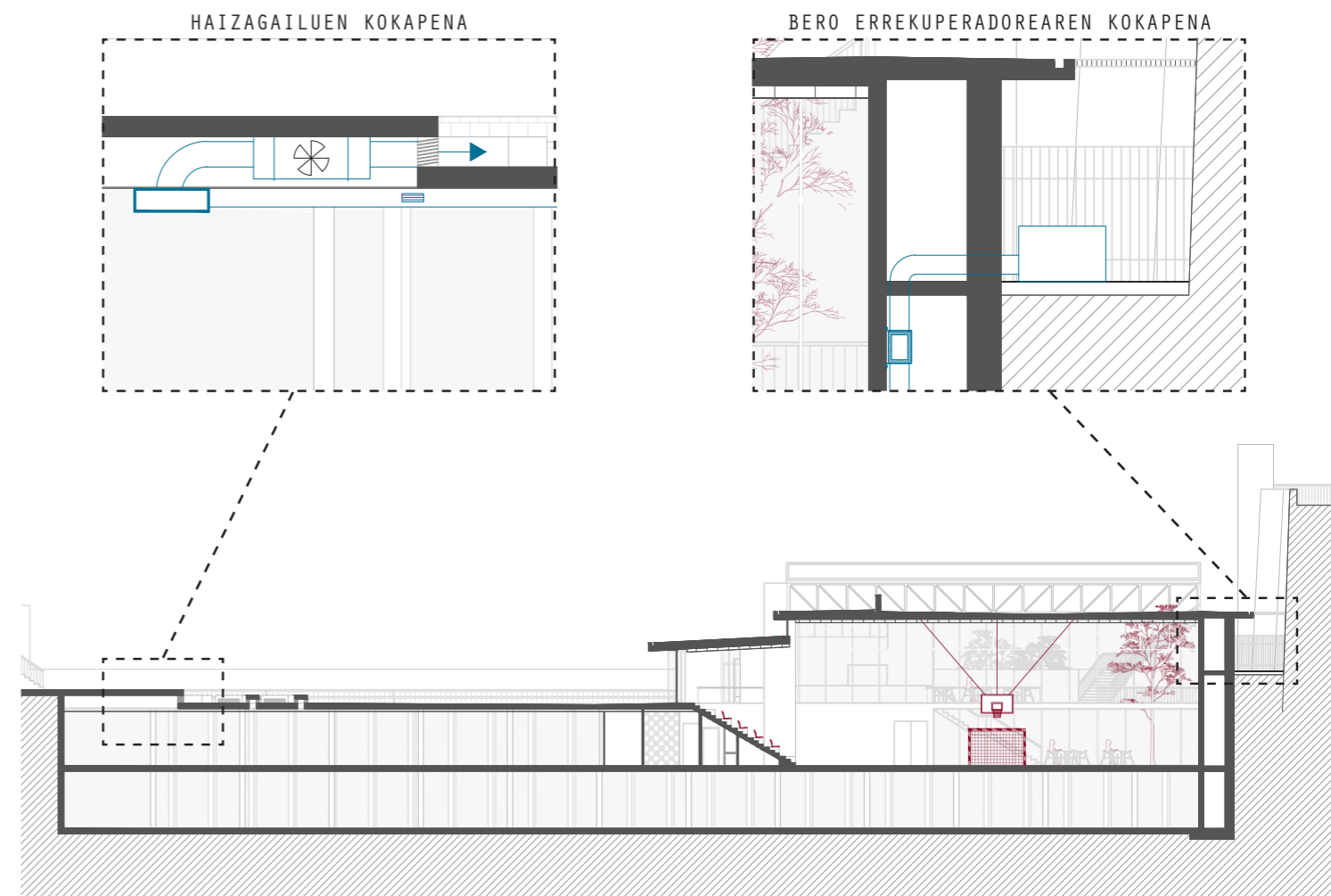
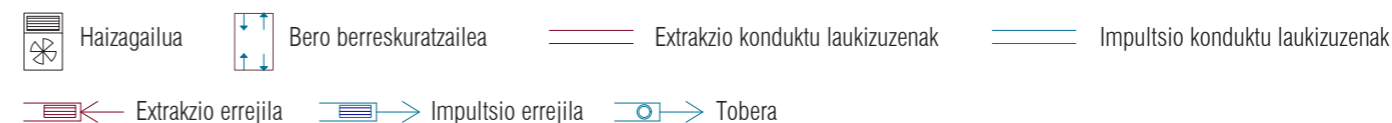
Aireztapenaren instalaziorako bi sistema desberdin erabili dira. Aparkalekuarentzak haizagailu helikoidalak eta polikiroldegiarako aireztapen mekanikoa bero berreskuradoreekin, honen efizientzia termikoa %90,7 delarik. Bietan inpultsio eta itzulera sareak edukiko ditugu. Polikiroldegiaren kasuan, bi sarean paraleloan garatuko dira gehienbat. Polikiroldegiaren sarea lana minereleko panel termo akustiko zurrun laukizuzenen bidez egin da, eta aparkalekuarena berriz, altzailu galbanizatuzko konduktu lauki zuzenen bidez.

Makinak airearekin kontaktuan kokatuko dira alboan azaltzen diren tokietan: Aparkalekuaren kasuan, hiri altzariak erabiliko dira haizagailuak kokatzeko, eta polikiroldegiaren kasuak erabiliko diren errekueradore desberdinak galeriaren ondoan kokatuko dira, burdin sare baten bidez babestutako espazioan.

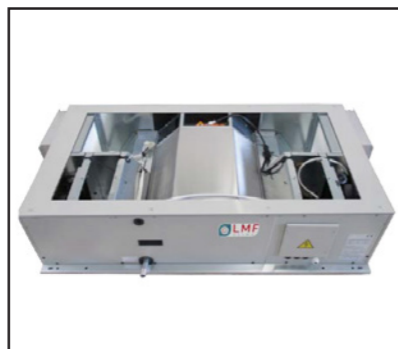
Oro har haizearen inpultsio eta ekstrakzioarako erregila laukizuzenak erabiliko dira, bai sabai faltsuan enpotratuak baita hormetan ere. Hala ere, kantxaren kasuan, hain espazio handia edukita toberak erabiliko dira inpultsiorako irismen handiagoa izateko gaitasuna baitute.



ARAUDIA: CTE DB HS3



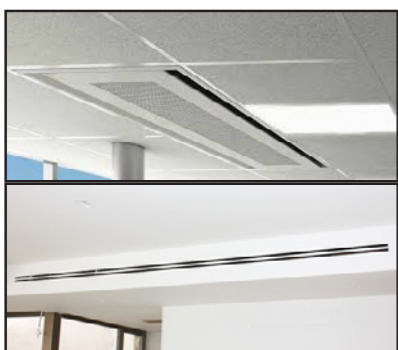
LANA MINERALEZKO PANEL TERMO AKUSTIKO BIDEZKO KONDUKTU LAUKIZUZENA



BERO ERREKUPERADOREA



TOBERA. ESPAZIO ZABALEN AIREZTAPENA (KANTXA)



IMPULTSIO ETA RETORNO RE-JILLAK. SABAI FALTSU EDO HORMETAN.



HAIZAGAILU HELIKOIDALA



ALTZAILU GALBANIZATUZKO KONDUKTU LAUKIZUZENAK

SANTO DOMINGO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoak

AIREZTAPENA LABURPENA

INSTALAZIOAK

LABURPENA  
IL.06

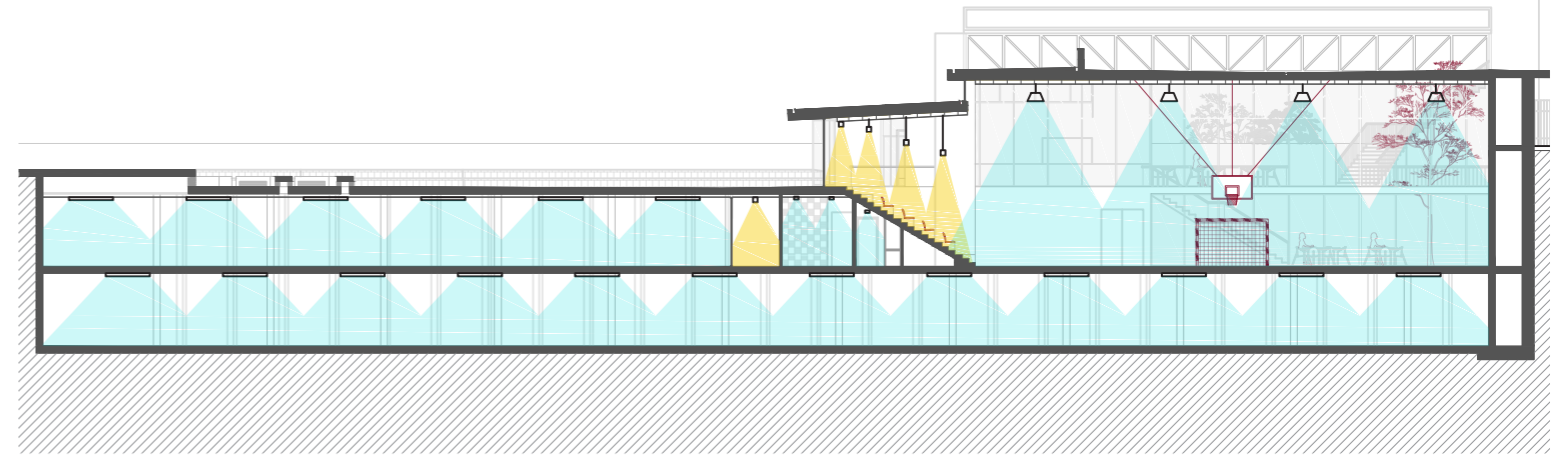
## ARGIZTAPEN ARTIFIZIALA/ELEKTRIZITATEA

Argiztapen eta elektrizitatearen instalazioak elkarrekin doazen elementuak izango dira, bata bestea hornitzen baitu, eta beraz argiztapenak modu batean ere elektrizitatearen potentzia eskaria balditzatuko du. Elektrizitatearen hargunean fatxadaren ondoan egin behar da eta fatxadan bertan neurketa kutxa kokatu, ondoren jabetza pribatuaren barnean elektrizitate sarea has dadin. Erabileraren araberako zirkuito elektriko desberdinak ere banatuko dira kasu honetan, lehen esan bezala, eraikinaren gestio egokiaren alde egitearren.

Argiztapenari dagokionez, eta eraikinaren erabilera dela eta, argi "hotza" izango da eraikinean nagusia. Horrela izanik, eta eraikinari goxotasun kutsu bat emateko, espazio publikoetan argi "beroa" erabiliko da, baita kafetegiko espazioan. Kirol espazio guztiak argi hotzaren bidez argiztatuko dira, sabuespen, bi "yoga gelak" zeinetan erosotasuna bilatuko da argi beroaren bidez.

Argiztapen naturala, bakarri behe solairuko espazio nagusietan lortuko dugu. Kirol gela guztietan ez da argi natural sarrera zuzenik egongo. Kantxaren espazioa izango da, bai fatxada eta baita modu zenitalean argi natural sarrera nagusiak edukiko dituen espazioa. Hori dela eta, eta polikiroldegiaren altuera guztia hartzen duenez, honen banaketa gehienak beirazkoak izango dira, eta baita honetara ematen duten kirol espazioenak ere. Modu honetan bilatzen dugu, nahiz eta modu ez zuzenean izan, espazio hauetarako argi natural sarrera.

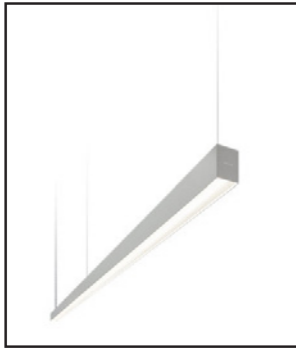





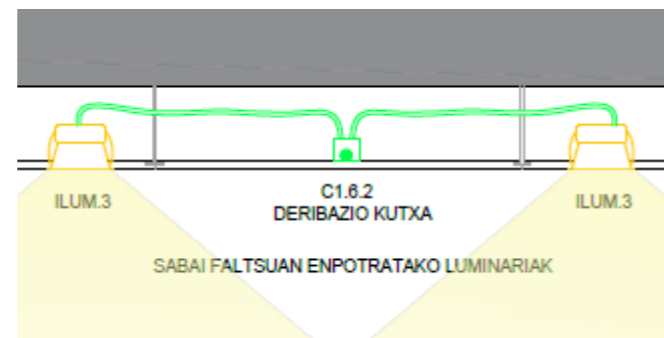
Espazioen arabera luminaria desberdinak aukeratu dira bakoitzaren beharretara hobeto moldatzeko. Adibidez, yoga gelan argi puntu txiki kopuru nahiko handia kokatu da, argi berokoa eta etengailua erreguladore bidez izango da nahi den atmosfera lortzeko klasean. Kantxan berriz, irispen handiko luminariak kokatu beharko dira, orientagarriak.

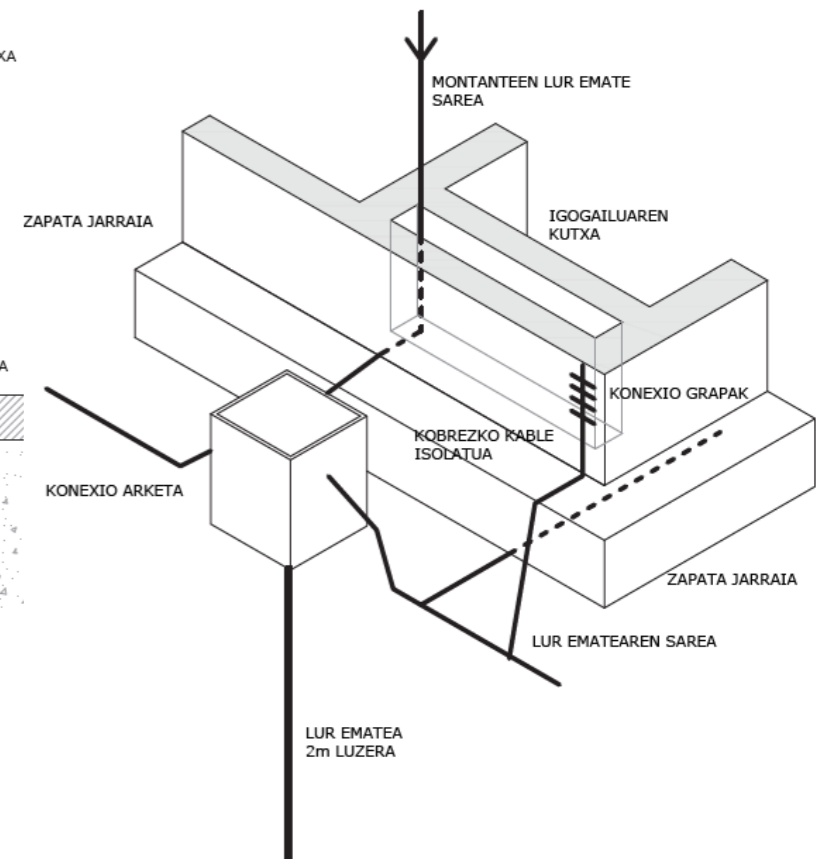
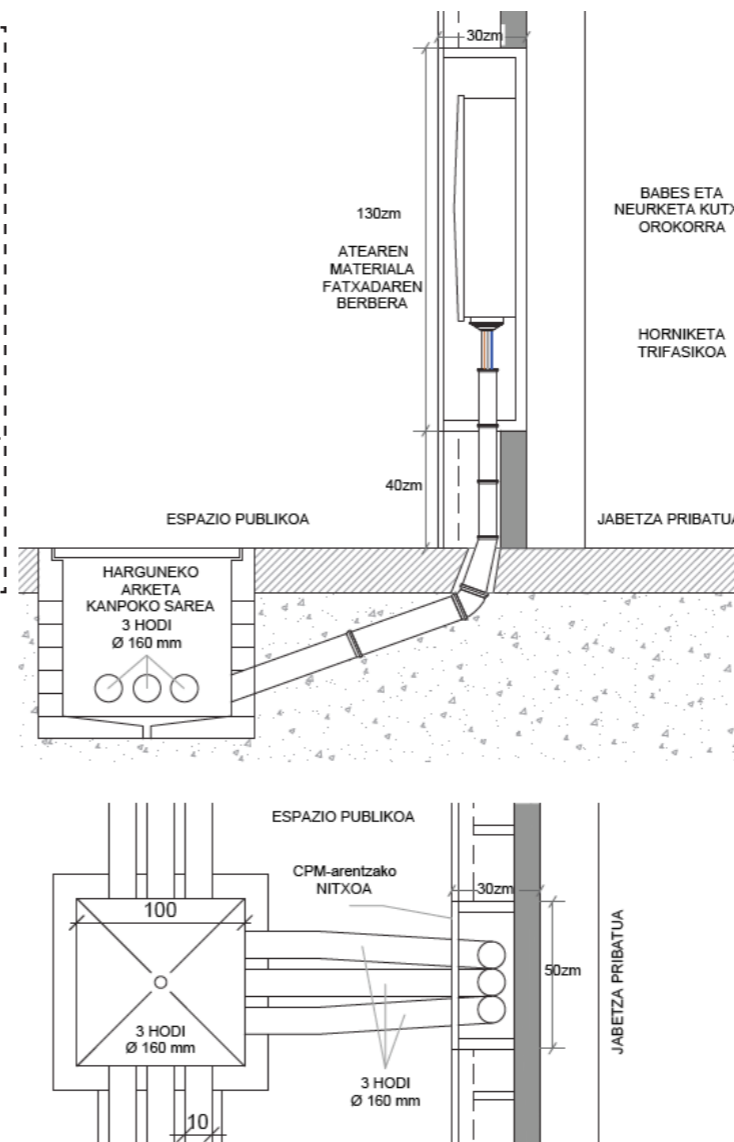


ARAUDIA: ARGIZTAPENA: CTE DB HE3 ETA SUA4  
ELEKTRIZITATEA: REBT

ELEKTRIZITATEAREN HARGUNEA

LUR TOMA

			
ESEKITAKO LUMINARIA. ESPAZIO ADMINISTRATIBOETARAKO	KAFETEGIKO ARGIZTAPENA. PUNTUALA	KIROL GELA ETA ESPAZIO PUBLIKOAK. ARGIZTAPEN DIFUSOA	KANTXA ESPAZIOAREN ARGIZTAPENA. ZERTXETAN ESEKI. IRISMEN HANDIA
			
ETENGAILU AUTOMATIKOA MUGIMENDU SENTSOREA	ARGIZTAPEN INTENTSI-TATEAREN ERREGULADOREA	Elektrizitatea eta argiztapenaren konexioak sabai fatsutik joango dira	



## ZE.00 ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

### ZE.01-04

ZIURTAGIRI ENERGETIKOA

ZE.01  
ZE.01  
ZE.03  
ZE.04

ERAIKINEN ERAGINKORTASUN ENERGETIKO ZIURTAGIRIA  
ERAIKINAREN EZAUGARRI ENERGETIKOAK  
ERAIKINAREN KALIFIKAZIO ENERGETIKOA  
HEO ETA HE1 EGIAZTAPENA

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

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

Nombre del edificio	Santo Domingo baratzen parkearen berregituraketa		
Dirección	C/ - - - - - Santo Domingo, 1-347 BJ		
Municipio	Pamplona/Iruña	Código Postal	- 31001
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	- 2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013, RITE 2013		
Referencia/s catastral/es	31000000001651089WU		

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

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

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Sara Garin Garcia	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Pamplona/Iruña	Código Postal	Codigo postal
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<23.89 A	11,36 A	<4.69 A	1,81 A
23.89-38.8 B		4.69-7.62 B	
38.81-59.71 C		7.62-11.72 C	
59.71-77.63 D		11.72-15.24 D	
77.63-95.54 E		15.24-18.75 E	
95.54-119.43 F		18.75-23.44 F	
=>119.43 G		=>23.44 G	

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

Fecha 28/04/2019

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 Organo 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 (m <sup>2</sup> )	3451,39
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	16,65	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	54,83	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	61,18	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	83,54	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	49,94	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	35,78	2,36	Usuario
C03_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	678,62	0,22	Usuario
C04_Cubierta_plana_no_transi	Cubierta	310,55	0,28	Usuario
C06_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	35,49	0,57	Usuario
C07_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	2376,78	0,28	Usuario
C08_Cubierta_plana_transitab	Cubierta	840,45	0,38	Usuario
C09_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	48,66	0,32	Usuario
C09_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	27,39	0,32	Usuario
C09_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	14,30	0,32	Usuario
C09_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	65,26	0,32	Usuario
C09_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	3,23	0,32	Usuario
C09_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	115,25	0,32	Usuario
C09_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	93,45	0,32	Usuario
C10_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	15,97	0,31	Usuario
C10_Fachada_ventilada_con_pl	Fachada	7,25	0,31	Usuario
C21_Muro_de_sotano	Suelo	52,38	0,48	Usuario
C23_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	379,33	3,37	Usuario
C23_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	40,31	3,37	Usuario
C23_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	247,52	3,37	Usuario
C24_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	115,20	2,65	Usuario
C24_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	645,95	2,65	Usuario

C24_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	780,42	2,65	Usuario
C24_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	329,86	2,65	Usuario
C24_Sotoko_kontentzio_horma	Suelo	33,88	2,65	Usuario
C29_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	4734,20	4,80	Usuario
C34_fachada_hormigon	Fachada	10,60	0,84	Usuario
C34_fachada_hormigon	Fachada	23,41	0,84	Usuario
C34_fachada_hormigon	Fachada	18,77	0,84	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Door	Hueco	3,75	0,59	0,02	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	90,93	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	28,06	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	19,33	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	13,43	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	6,06	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	101,28	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	13,75	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	15,00	1,95	0,35	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	10,59	1,66	0,37	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	0,66	1,66	0,37	Usuario	Usuario
H06_Window	Hueco	5,33	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H06_Window	Hueco	10,85	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H06_Window	Hueco	7,76	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H06_Window	Hueco	37,96	1,79	0,36	Usuario	Usuario
H06_Window	Hueco	33,29	1,79	0,36	Usuario	Usuario

#### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

##### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Biomasa-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	50,00	426,00	BiomasaPellet	Usuario
<b>TOTALES</b>		<b>50,00</b>			

##### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	6000,00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Biomasa-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	50,00	83,00	BiomasaPellet	Usuario

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E02_Garaje	5,00	5,00	30,00
P02_E04_Garaje2	5,00	5,00	30,00

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

P03_E02_Garaje2	5,00	5,00	30,00
P03_E05_Garaje	5,00	5,00	30,00
P03_E06_Gym	5,00	5,00	150,00
P03_E08_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P03_E09_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P03_E10_Garaje3	5,00	5,00	30,00
P03_E14_Gym2	5,00	5,00	150,00
P03_E15_Gym3	5,00	5,00	150,00
P03_E17_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P03_E18_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P03_E19_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P04_E02_Garaje	5,00	5,00	30,00
P04_E04_Gym	5,00	5,00	150,00
P04_E07_Gym4	5,00	5,00	150,00
P04_E08_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P04_E10_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P04_E11_Gym2	5,00	5,00	150,00
P04_E12_poli_klim	5,00	5,00	90,00
P04_E13_Garaje2	5,00	5,00	30,00
P04_E14_Gym3	5,00	5,00	150,00

#### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Espacio0	4734,20	perfildeusuario
P02_E01_no_habita	4736,22	perfildeusuario
P02_E02_Garaje	19,53	noresidencial-24h-baja
P02_E03_no_habita	3,43	perfildeusuario
P02_E04_Garaje2	19,43	noresidencial-24h-baja
P02_E05_no_habita	3,42	perfildeusuario
P03_E01_insta	391,66	perfildeusuario
P03_E02_Garaje2	19,53	noresidencial-24h-baja
P03_E03_no_habita	3,43	perfildeusuario
P03_E04_no_habita	4302,84	perfildeusuario
P03_E05_Garaje	22,19	noresidencial-24h-baja
P03_E06_Gym	2015,23	noresidencial-16h-alta
P03_E07_no_habita	3,39	perfildeusuario
P03_E08_poli_klim	33,35	noresidencial-16h-media
P03_E09_poli_klim	36,44	noresidencial-16h-media
P03_E10_Garaje3	19,43	noresidencial-24h-baja
P03_E11_no_habita	27,64	perfildeusuario
P03_E12_no_habita	29,83	perfildeusuario
P03_E13_no_habita	3,42	perfildeusuario
P03_E14_Gym2	27,97	noresidencial-16h-alta
P03_E15_Gym3	30,79	noresidencial-16h-alta
P03_E16_no_habita	3,42	perfildeusuario
P03_E17_poli_klim	17,77	noresidencial-16h-media
P03_E18_poli_klim	29,93	noresidencial-16h-media
P03_E19_poli_klim	94,08	noresidencial-16h-media
P04_E01_no_habita	3,65	perfildeusuario

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P04_E02_Garaje	24,01	noresidencial-24h-baja
P04_E03_no_habita	3,43	perfileusuario
P04_E04_Gym	455,04	noresidencial-16h-alta
P04_E05_no_habita	13,85	perfileusuario
P04_E06_no_habita	2205,54	perfileusuario
P04_E07_Gym4	22,46	noresidencial-16h-alta
P04_E08_poli_klim	189,89	noresidencial-16h-media
P04_E09_no_habita	3,39	perfileusuario
P04_E10_poli_klim	75,46	noresidencial-16h-media
P04_E11_Gym2	105,56	noresidencial-16h-alta
P04_E12_poli_klim	159,66	noresidencial-16h-media
P04_E13_Garaje2	15,05	noresidencial-24h-baja
P04_E14_Gym3	18,57	noresidencial-16h-alta
P04_E15_Espacio0	1077,08	perfileusuario
P04_E16_no_habita	3,42	perfileusuario
P04_E17_no_habita	21,48	perfileusuario
P05_E01_Espacio0	1567,40	perfileusuario

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
Caldera de biomasa	24,09	-	64,54	64,54
<b>TOTALES</b>	<b>24,09</b>	<b>0</b>	<b>64,54</b>	<b>64,54</b>

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

ANEXO II  
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D1	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	A	Emisiones ACS (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	A
	0,09		0,53	
Emisiones globales (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	-	Emisiones iluminación (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	D
	0,00		1,20	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	5,35	18469,14
Emisiones CO <sub>2</sub> por combustibles fósiles	5,81	20061,74

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m <sup>2</sup> año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m <sup>2</sup> año)	A
	0,41		2,49	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> año) <sup>1</sup>	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m <sup>2</sup> año)	-	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m <sup>2</sup> año)	D
	0,00		8,46	

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

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

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

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



# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

## Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Santo Domingo baratzen parkearen berregituraketa		
Dirección	C/ - - - - - Santo Domingo, 1-347 BJ		
Municipio	Pamplona/Iruña	Código Postal	-31001
Provincia	Navarra	Comunidad Autónoma	Navarra
Zona climática	D1	Año construcción	-2020
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista - CTE HE 2013, RITE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno 310000000001651089WU		

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

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

### DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Pamplona/Iruña	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	- Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

### Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta\* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h\*\*

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="53,67"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="25,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="20,78"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal(0,80),R}$	<input type="text" value="63,34"/> kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="22,36"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="21,87"/> kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="36,44"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="78,65"/> kWh/m <sup>2</sup> año	

### Consumo de energía primaria no renovable\*\*

Calificación ( $C_{ep}$ )	<input type="text" value="A"/>	Calificación mínima ( $C_{ep}$ )	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
---------------------------	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--

$C_{ep}$	<input type="text" value="11,36"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$C_{ep,B-C}$	<input type="text" value="38,81"/> kWh/m <sup>2</sup> año
----------	---	--------------	---

Ahorro mínimo: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

$C_{ep}$  Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto  
 $C_{ep,B-C}$  Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

\*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción ( $D_{cal}$ ) y la demanda energética de refrigeración ( $D_{ref}$ ). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es  $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$  mientras que en territorio extrapeninsular es  $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$ .

\*\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

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

Fecha 28/04/2019

Firma del técnico verificador

### Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organismo Territorial Competente:

## IP.00 INSTALAZIO PLANOAK

IPS.01-03	INSTALAZIO PLANOAK. SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA
IPT.01-05	INSTALAZIO PLANOAK. ESTUDIO TERMIKOA
IPK.01-03	INSTALAZIO PLANOAK. KALEFAKZIOA
IPAI.01-04	INSTALAZIO PLANOAK. AIREZTAPENA
IPU.01-05	INSTALAZIO PLANOAK. UR HORNIDURA



Leyenda	
<b>Ebakuazioa</b>	
	Ebakuazio ibilbidearen hasiera
	Ebakuazio ibilbidea
	Solairuko irteera
	Larrialdi luminaria (fluorescente)
	Ebakuazio bidearen seinaleztapena
	EI2 60-C5 atea
<b>PCI dotazioa</b>	
	Hautsezko su itzalgailu eramangarria ABC
	BIE, 25mm
	Lurperatutako hidrantea
<b>Detekzio sistema</b>	
	Su detekzio automatiko zentrala
	Barnealdeko sirena akustikoa
	Alarma etengailua
	Ke detektagailu automatikoa

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

Proiektuaren garapen teknika

SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNAREN INSTALAZIOA -2 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
SUTEAK  
IPS.01



Leyenda	
<b>Ebakuazioa</b>	
	Ebakuazio ibilbidearen hasiera
	Ebakuazio ibilbidea
	Solairuko irteera
	Larrialdi luminaria (fluorescente)
	Ebakuazio bidearen seinalaztapena
	EI2 60-C5 atea
<b>PCI dotazioa</b>	
	Hautsezko su itzalgailu eramangarria ABC
	BIE, 25mm
	Lurperatutako hidrantea
<b>Detekzio sistema</b>	
	Su detekzio automatiko zentrala
	Barnealdeko sirena akustikoa
	Alarma etengailua
	Ke detektagailu automatikoa

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

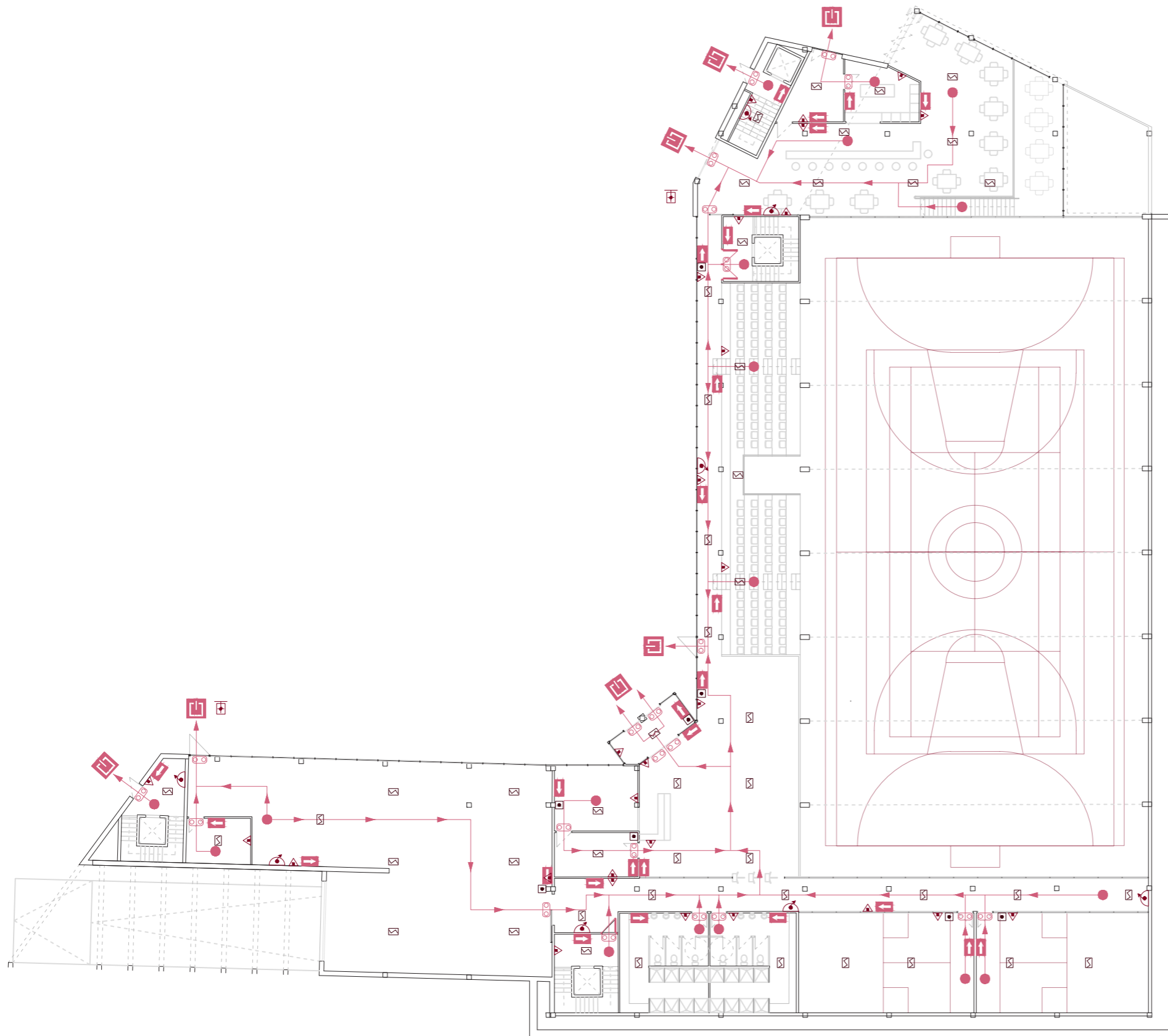
Proiektuaren garapen teknika

SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNAREN INSTALAZIOA -1 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
SUTEAK  
IPS.02



Leyenda	
<b>Ebakuazioa</b>	
	Ebakuazio ibilbidearen hasiera
	Ebakuazio ibilbidea
	Solairuko irteera
	Larrialdi luminaria (fluorescente)
	Ebakuazio bidearen seinalaztapena
	EI2 60-C5 atea
<b>PCI dotazioa</b>	
	Hautsezko su itzalgailu eramangarria ABC
	BIE, 25mm
	Lurperatutako hidrantea
<b>Detekzio sistema</b>	
	Su detekzio automatiko zentrala
	Barnealdeko sirena akustikoa
	Alarma etengailua
	Ke detektagailu automatikoa

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika

SUTEEN SEGURTASUNA INSTALAZIOA BEHE SOLAIRUA

INSTALAZIOAK

SUTEAK

IPS.03

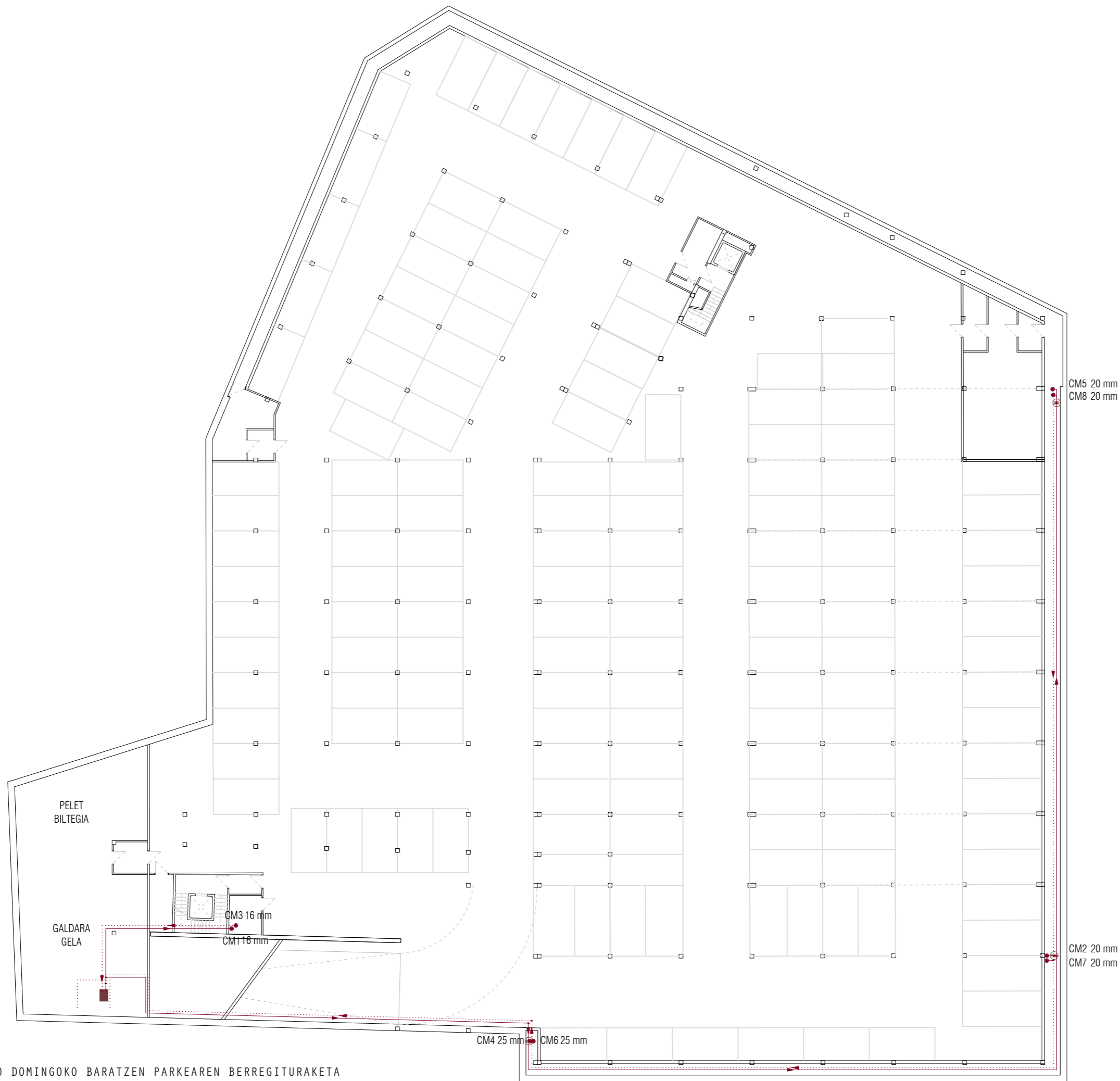
D.A.G.E.T.

2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/300





Leyenda	
<b>Kalefakzioa</b>	
	UBS inpulsiio sarea
	Ur beroaren itzulera zirkuitoa
	Berogailua
	Zorrotena
	Kontagailua
	Biomasa galdara (pelet)

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

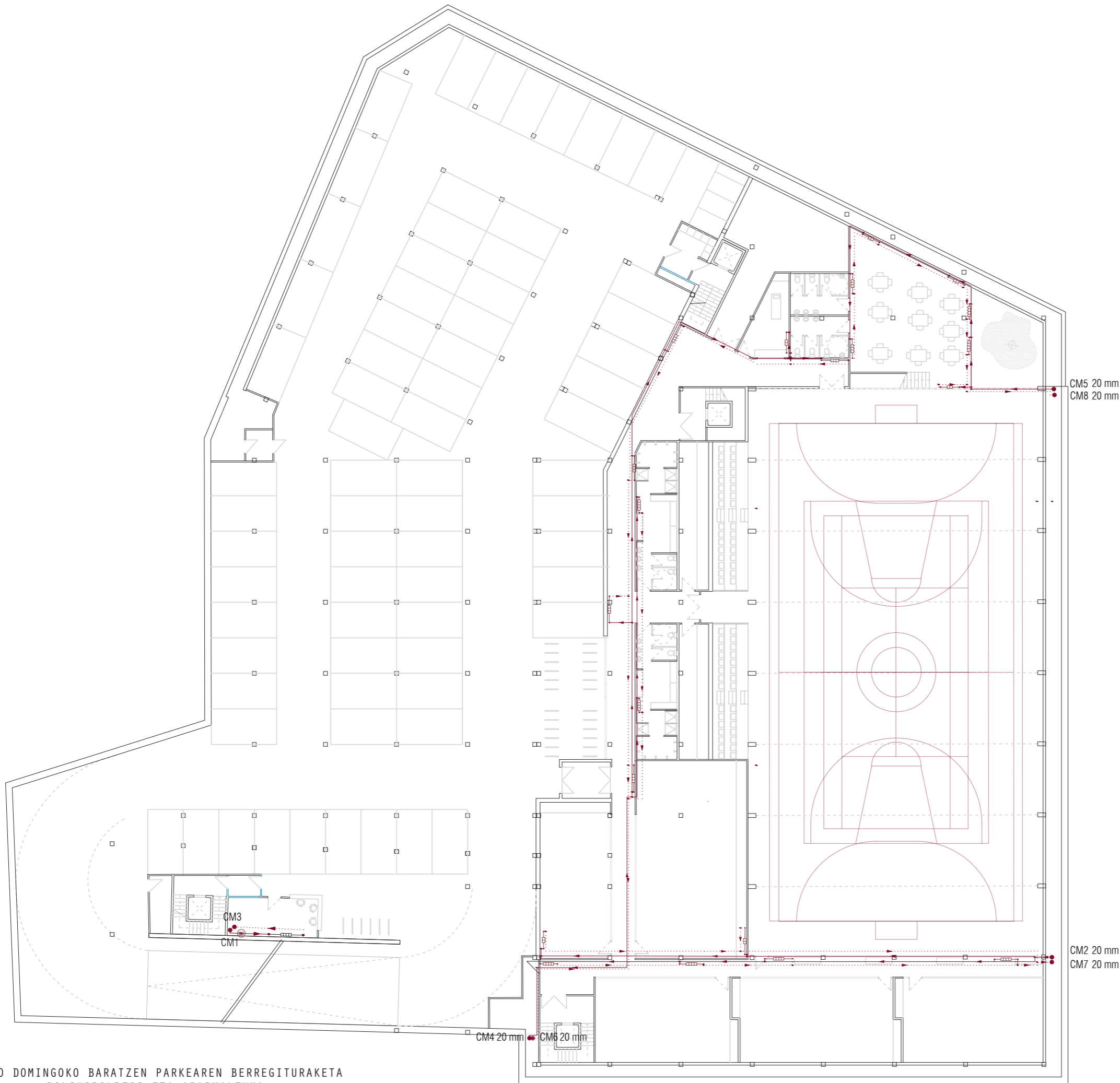
Proiektuaren garapen tekniko

KALEFAKZIOA -2 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
KALEFAKZIOA  
**IPK.01**



Leyenda	
<b>Kalefakzioa</b>	
	UBS inpulsiio sarea
	Ur beroaren itzulera zirkuitoa
	Berogailua
	Zorrotena
	Kontagailua
	Biomasa galdara (pelet)

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

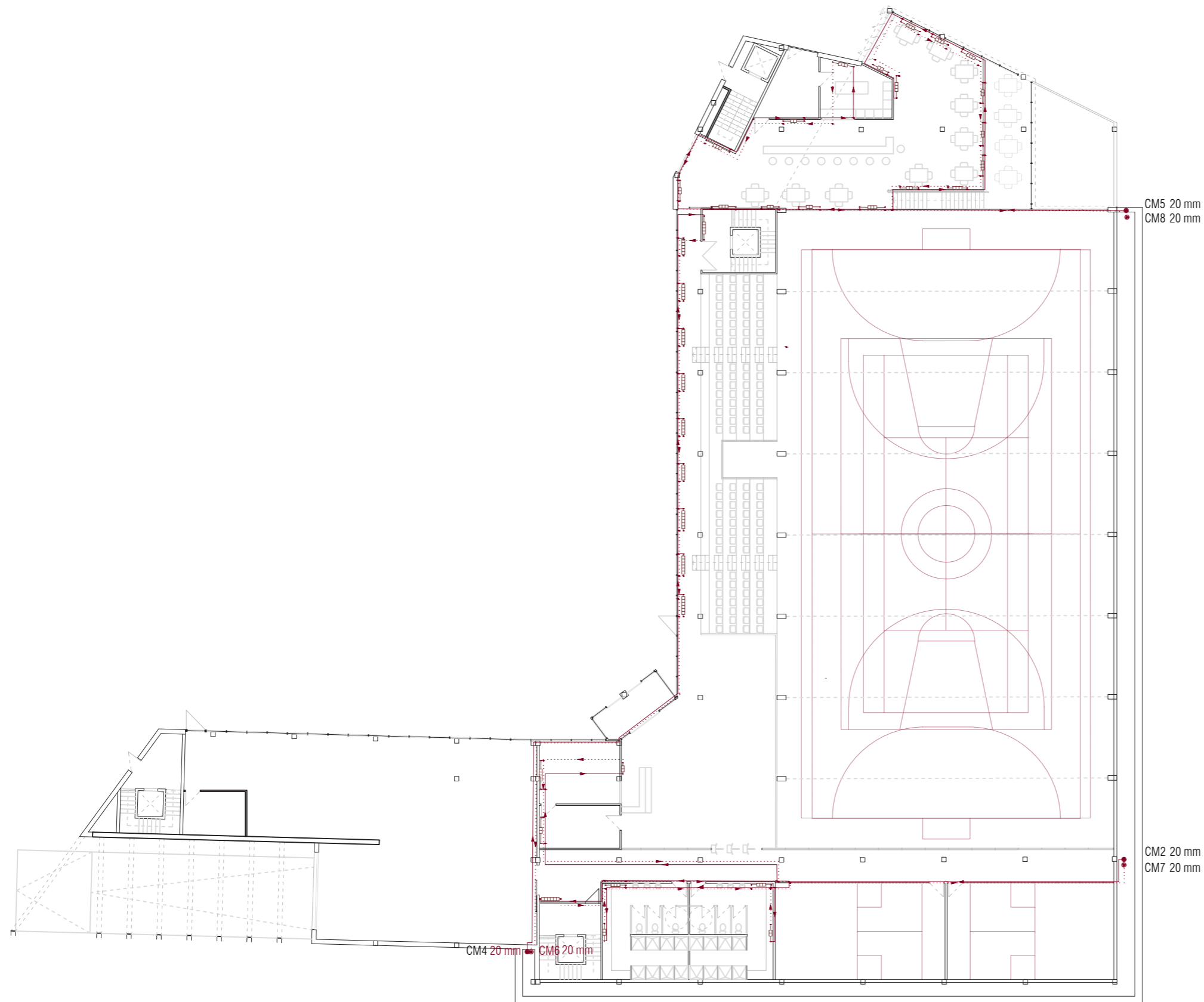
Proiektuaren garapen teknika

KALEFAKZIOA -1 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
KALEFAKZIOA  
**IPK.02**



Leyenda	
<b>Kalefakzioa</b>	
	UBS inpulsiio sarea
	Ur beroaren itzulera zirkuitoa
	Berogailua
	Zorrotena
	Kontagailua
	Biomasa galdara (pelet)

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika

KALEFAKZIOA BEHE SOLAIRUA

INSTALAZIOAK

KALEFAKZIOA

IPK.03





S1- solera sanitaria gresezko akabera

Eraikuntza elementuak	
1- Gres esmaltatzuko baldosa zeramikozko zoladura	1 cm
2- Zementu mortairua M-5	3 cm
3- Zementu mortairuzko erregulazio geruza	2 cm
4- Norabide bakarrekoforjatua (20+5)	25 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>31 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.25 W/m <sup>2</sup> *K	

S2- solera sanitaria. Hormigoi akabera

Eraikuntza elementuak	
1- Norabide bakarrekoforjatua (20+5)	25 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>25 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.25 W/m <sup>2</sup> *K	

B1

Lehio finkoa Dimentsioak: 150 * 250 cm (zabalera*altuera)			
Transmitantzia termikoa	Uw	1.66 W/(m <sup>2</sup> *K)	
Soleamiento	F	0.37	
	Fh	0.3	

B2

Beirazko atea Dimentsioak: 150 * 250 cm (zabalera*altuera)			
Transmitantzia termikoa	Uw	1.95 W/(m <sup>2</sup> *K)	
Soleamiento	F	0.35	
	Fh	0.28	

B3

Lehio praktikablea Dimentsioak: 150 * 100 cm (zabalera*altuera)			
Transmitantzia termikoa	Uw	2.20 W/(m <sup>2</sup> *K)	
Soleamiento	F	0.33	
	Fh	0.25	

B4

Lehio finkoa Dimentsioak: 125 * 250 cm (zabalera*altuera)			
Transmitantzia termikoa	Uw	1.68 W/(m <sup>2</sup> *K)	
Soleamiento	F	0.37	
	Fh	0.3	

K1- Hormigoi armatuzko kontentzio horma 50 cm

Eraikuntza elementuak	
1- Lamina drenante + geotextil	0.5 cm
2- Hormigoi armatuzko kontentzio horma	50 cm
3- Iragezagaitza	0.5 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>51 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.66 W/m <sup>2</sup> *K	

K2- Hormigoi armatuzko kontentzio horma 30 cm

Eraikuntza elementuak	
1- Lamina drenante + geotextil	0.5 cm
2- Hormigoi armatuzko kontentzio horma	30 cm
3- Iragezagaitza	0.5 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>31 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 1.12 W/m <sup>2</sup> *K	

K3- Hormigoi armatuzko kontentzio orma. Trasdosado.

Eraikuntza elementuak	
1- Hormigoi armatua	25 cm
2- Aire ganbara	10 cm
3- MW lana mineral	4.8 cm
4- Igeltsu plaka	1.5 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>41.3 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.35 W/m <sup>2</sup> *K	

BB1

Eraikuntza elementuak	
1- Margo plastikoa	
2- Zementuzko enfoskatua	1.5 cm
3- Igeltsuzko plaka armatua	2 cm
4- Hormigoi armatua	20 cm
5- MW Lana mineral	7 cm
6- Lamina iragezagaitz bituminosoa	0.3 cm
7- Margo plastikoa	
<b>Lodiera totala:</b>	<b>30.8 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.37 W/m <sup>2</sup> *K	

BB2

Eraikuntza elementuak	
1- Margo plastikoa	
2- Zementuzko enfoskatua	1.5 cm
3- Adreilu barrenutsa	6.5 cm
4- MW Lana mineral	4 cm
5- Adreilu barrenutsa	6.5 cm
6- Zementuzko enfoskatua	1.5 cm
7- Margo plastikoa	
<b>Lodiera totala:</b>	<b>20 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.57 W/m <sup>2</sup> *K	

F1- Hormigoi armatuzko fatxada

Eraikuntza elementuak	
1- Mortairu monokapa	1.5 cm
2- Hormigoi armatua	20 cm
3- MW lana mineral	12 cm
4- Betunezko lamina	0.3 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>33.8 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.26 W/m <sup>2</sup> *K	

F2- Harrizko aplikatuzko fatxada aireztaturia

Eraikuntza elementuak	
1- Akabera harrizko plaka. Granito grixa	3 cm
2- Aire ganbara aireztaturia	5 cm
3- MW lana mineral	10 cm
4- Termoarizlaziozko blokea	14 cm
5- Lana de rocazko panela	4 cm
6- Igeltsu laminatuzko panela	1 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>37 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.21 W/m <sup>2</sup> *K	

BB3

Eraikuntza elementuak	
1- Margo plastikoa	
2- Aire ganbara	2 cm
3- Lana de roca panel bikoitza	4 cm * 2
4- Igeltsu laminatuzko plaka bikoitza	1.3 cm * 2
<b>Lodiera totala:</b>	<b>13.2 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.35 W/m <sup>2</sup> *K	

BB4

Eraikuntza elementuak	
1- Beira prentsaturia	1 cm
2- Aire ganbara	2 cm
3- Beira prentsaturia	1 cm
4- Aire ganbara	2 cm
5- Beira prentsaturia	1 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>7 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.53 W/m <sup>2</sup> *K	

E1- Estalki lau igarogarrria. adokinak

Eraikuntza elementuak	
1- Gogortasun erdiko kareharria	2 cm
2- Zementu mortairua M-5	2 cm
3- Asfaltzoko iragezagaitza	0.7 cm
4- Malda sortzea	5 cm
5- Hormigoizko lauza	20 cm
6- MW lana mineral	12 cm
7- Aire ganbera	25 cm
8- Kortxo expandido aglomeratzailea	2.5 cm
9- Sabai faltzu erregistragarrria	1.6 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>73.3 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.18 W/m <sup>2</sup> *K	

E2- Estalki lau igarogarrria. lauazak

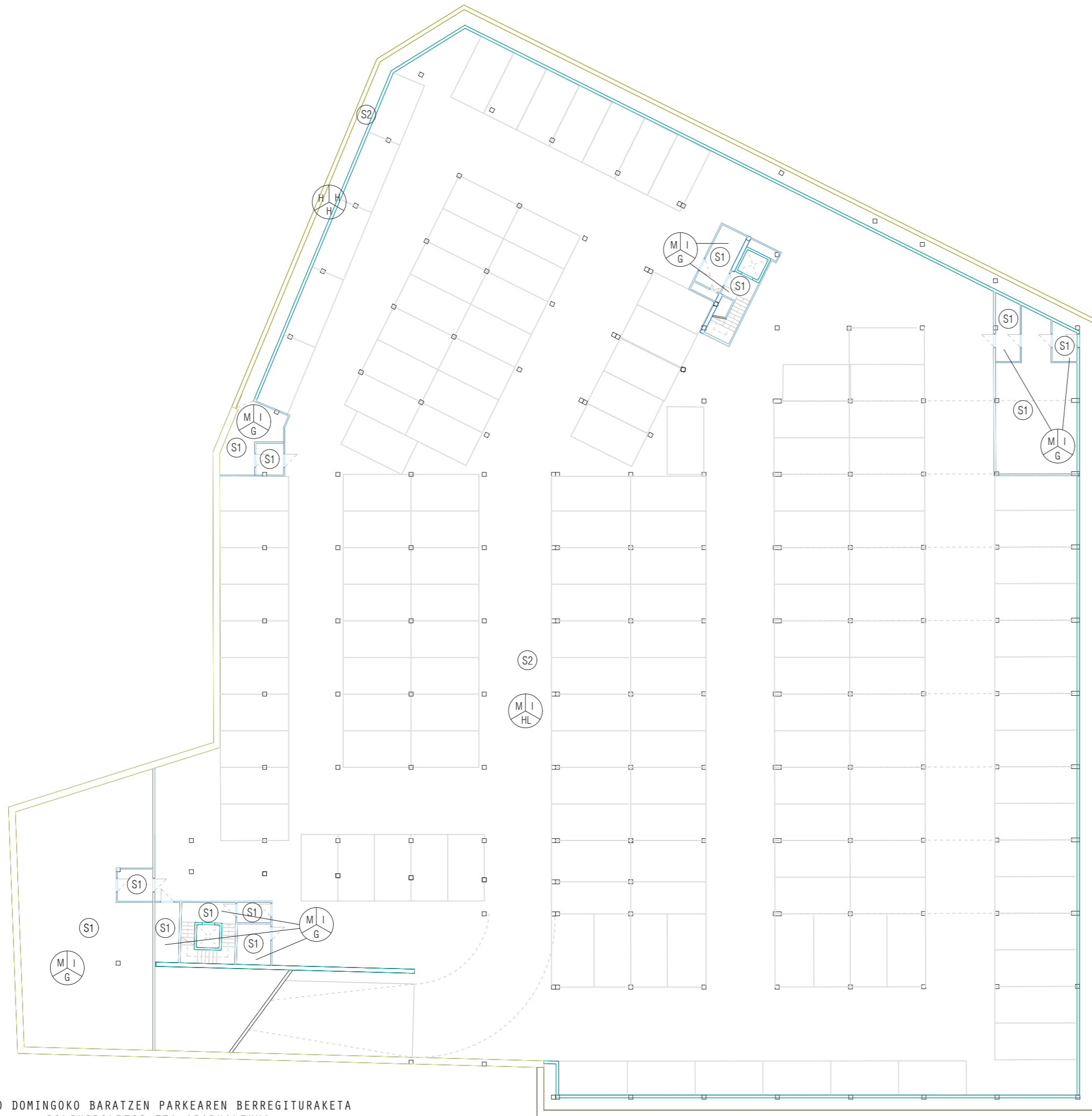
Eraikuntza elementuak	
1- Gresezko zoladura	1 cm
2- Zementu mortairua M-5	4 cm
3- Geotextil	0.08 cm
4- Iragezagaitza	0.36 cm
5- Zementu mortairu geruza	3 cm
6- Lana mineral	12 cm
7- Hormigoizko lauza	15 cm
8- Lana mineral	12 cm
9- Aire ganbera	25 cm
10- Kortxo expandido aglomeratzailea	2.5 cm
11- Sabai faltzu erregistragarrria	1.6 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>70 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.14 W/m <sup>2</sup> *K	

E3- Estalki begetala

Eraikuntza elementuak	
1- Lur begetala	15 cm
2- Drenai eta filtro lamina	1 cm
3- Asfaltzoko iragezagaitza	0.3 cm
4- MW lana mineral	7 cm
5- Hormigoizko lauza	20 cm
6- MW lana mineral	12 cm
7- Aire ganbera	25 cm
8- Kortxo expandido aglomeratzailea	2.5 cm
9- Sabai faltzu erregistragarrria	1.6 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>89.9 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.12 W/m <sup>2</sup> *K	

BF1- Barne forjatua

Eraikuntza elementuak	
1- Hormigoizko lauza	25 cm
2- MW lana mineral	12 cm
3- Aire ganbera	25 cm
4- Kortxo expandido aglomeratzailea	2.5 cm
5- Sabai faltzu erregistragarrria	1.6 cm
<b>Lodiera totala:</b>	<b>61.6 cm</b>
<b>Energia eskaera mugatzea</b>	
U: 0.20 W/m <sup>2</sup> *K	



Eraikuntza elementuak	
(S1)	solera sanitaria gresezko akabera
(S2)	Solera sanitaria. Hormigoiko akabera
(K1)	Hormigoiko armatuzko kontentzio horma 50 cm
(K2)	Hormigoiko armatuzko kontentzio horma 30 cm
(K3)	Hormigoiko armatuzko kontentzio horma. Trasdosatua
(F1)	Hormigoiko armatuzko fatxada
(F2)	Harrizko aplakatzuzko fatxada aireztatua
(E1)	Estalki lau igarogarria. Adokinak
(E2)	Estalki lau igarogarria. Lauzak
(E3)	Estalki begetala
(B1)	Leiho finkoa 150*250
(B2)	Beirazko atea 150*250
(B3)	Leiho praktikablea 150*100
(B4)	Leiho finkoa 125*250
(BB1)	Hormigoiko barne banaketa
(BB2)	Sektore arteko banaketa
(BB3)	Banaketa akustikoa
(BB4)	Beirazko barne banaketa
(BB5)	Pladurrezko banaketa simplea
(BF1)	Barne forjatua
Akaberak	
H-	HORMAK
M-	Margo plastikoa
G-	Gresezko alikatatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
S-	SABAIA
I-	Sabai faltua. Igeltzu laminatuzko plaka+kortso aglomeratzailea
MP-	Sabai faltua. Panel akustiko mikroperforatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
Z-	ZORUA
G-	Gresezko alikatatua
GO-	Gomazko lamina irristakaitza
HL-	Hormigoiko luzitua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
T-	Zurezko tarima

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

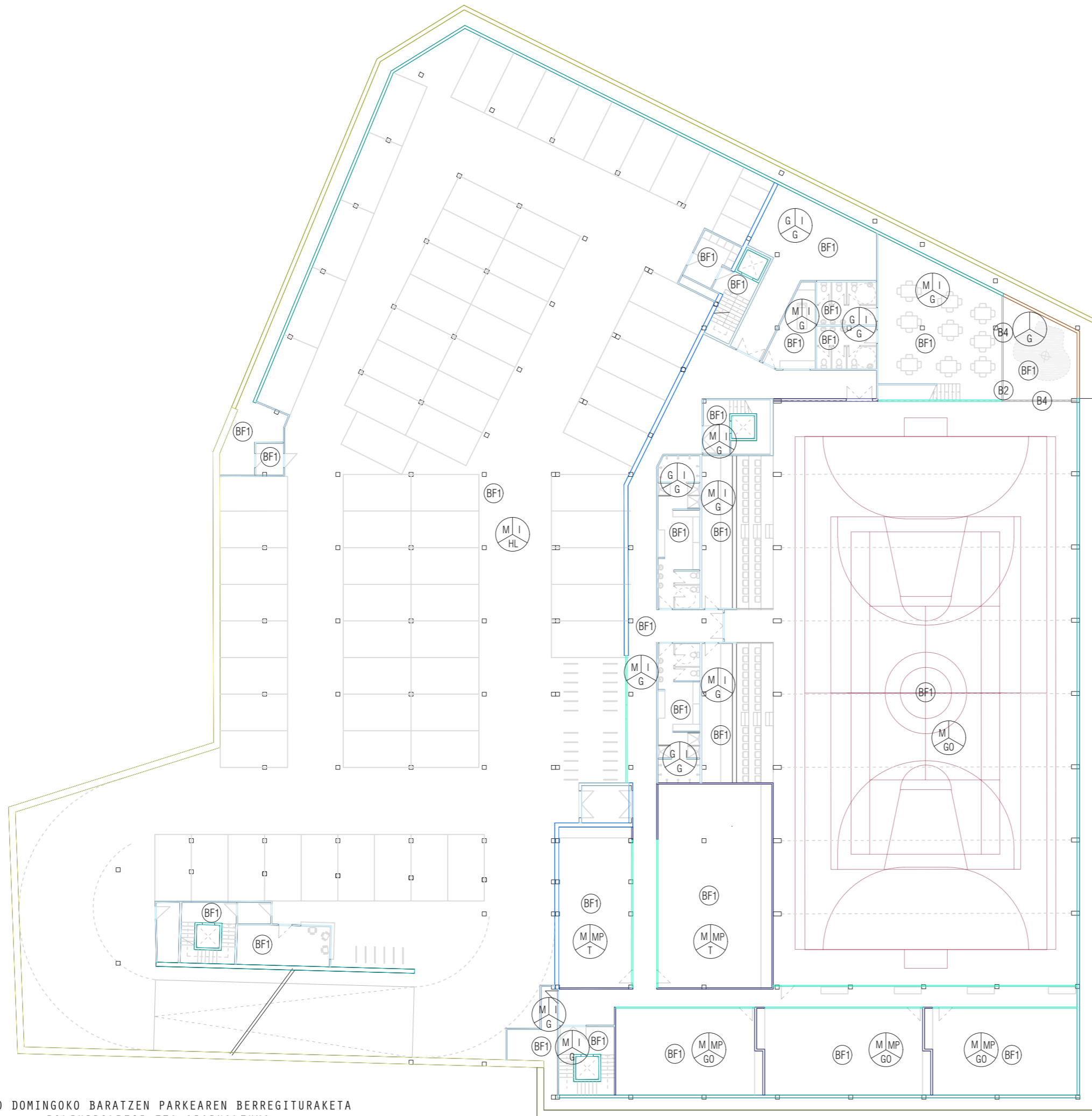
Proiektuaren garapen teknika

ESTUDIO TERMIKOA -2 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
TERMIKOA  
IPT.02



Eraikuntza elementuak	
(S1)	solera sanitaria gresezko akabera
(S2)	Solera sanitaria. Hormigo akabera
(K1)	Hormigo armatuzko kontentzio horma 50 cm
(K2)	Hormigo armatuzko kontentzio horma 30 cm
(K3)	Hormigo armatuzko kontentzio horma. Trasdosatua
(F1)	Hormigo armatuzko fatxada
(F2)	Harrizko aplakatzeko fatxada aireztatua
(E1)	Estalki lau igarogarria. Adokinak
(E2)	Estalki lau igarogarria. Lauzak
(E3)	Estalki begetala
(B1)	Leiho finkoa 150*250
(B2)	Beirazko atea 150*250
(B3)	Leiho praktikablea 150*100
(B4)	Leiho finkoa 125*250
(BB1)	Hormigo barne banaketa
(BB2)	Sektore arteko banaketa
(BB3)	Banaketa akustikoa
(BB4)	Beirazko barne banaketa
(BB5)	Pladurrezko banaketa simplea
(BF1)	Barne forjatua
Akaberak	
H-	HORMAK
M-	Margo plastikoa
G-	Gresezko alikatatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
S-	SABAIA
I-	Sabai faltua. Igeltzu laminatuzko plaka+kortso aglomeratzailea
MP-	Sabai faltua. Panel akustiko mikroperforatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
Z-	ZORUA
G-	Gresezko alikatatua
GO-	Gomazko lamina irristakaitza
HL-	Hormigo luzitua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
T-	Zurezko tarima

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

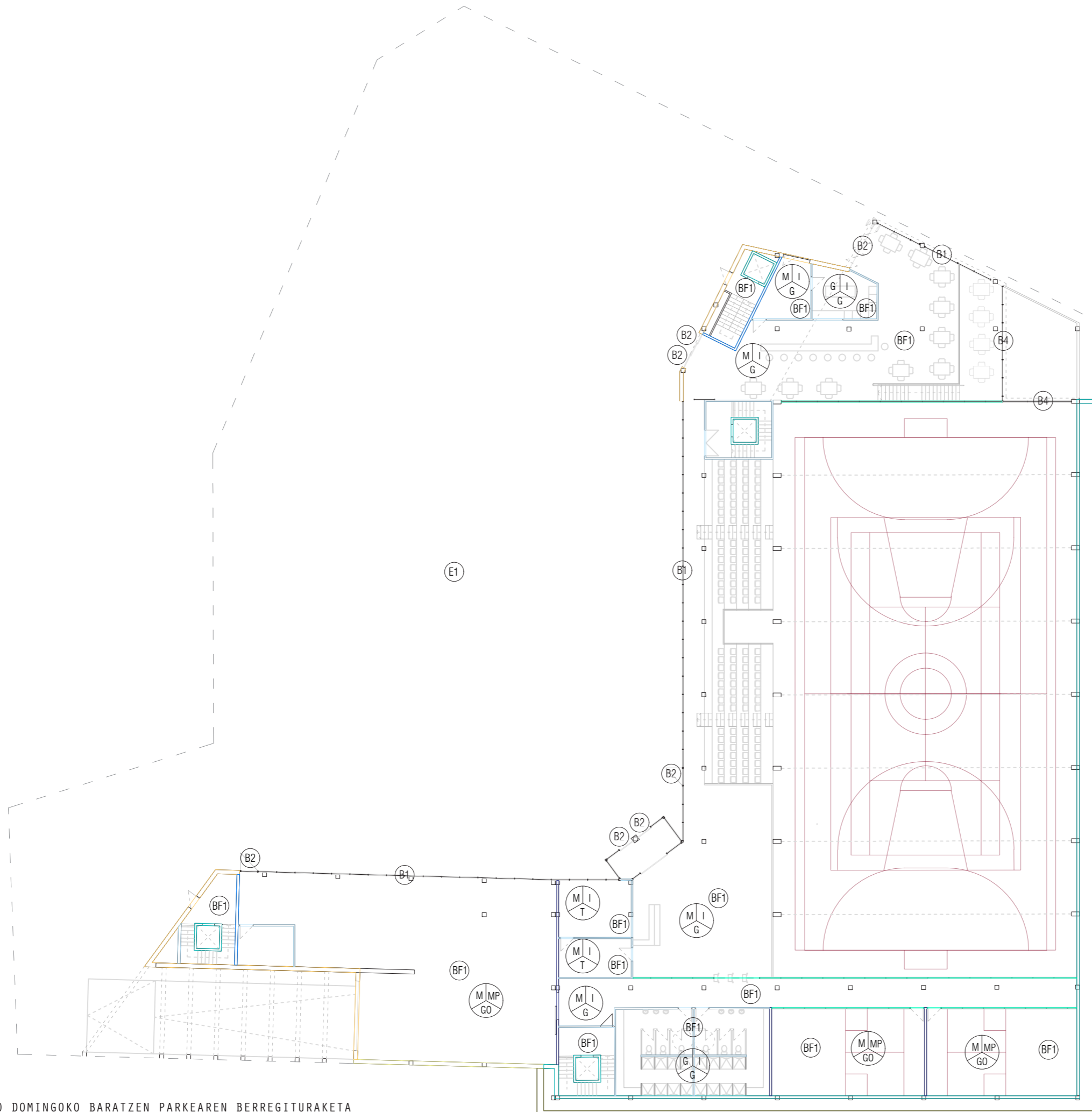
Proiektuaren garapen teknika

ESTUDIO TERMIKOA -1 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
TERMIKOA  
IPT.03



Eraikuntza elementuak	
(S1)	solera sanitaria gresezko akabera
(S2)	Solera sanitaria. Hormigoi akabera
(K1)	Hormigoi armatuzko kontentzio horma 50 cm
(K2)	Hormigoi armatuzko kontentzio horma 30 cm
(K3)	Hormigoi armatuzko kontentzio horma. Trasdosatua
(F1)	Hormigoi armatuzko fatxada
(F2)	Harrizko aplakatuzko fatxada aireztatua
(E1)	Estalki lau igarogarria. Adokinak
(E2)	Estalki lau igarogarria. Lauzak
(E3)	Estalki begetala
(B1)	Leiho finkoa 150*250
(B2)	Beirazko atea 150*250
(B3)	Leiho praktikablea 150*100
(B4)	Leiho finkoa 125*250
(BB1)	Hormigoi barne banaketa
(BB2)	Sektore arteko banaketa
(BB3)	Banaketa akustikoa
(BB4)	Beirazko barne banaketa
(BB5)	Pladurrezko banaketa simplea
(BF1)	Barne forjatua
Akaberak	
H-	HORMAK
M-	Margo plastikoa
G-	Gresezko alikatatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
S-	SABAIA
I-	Sabai faltua. Igeltzu laminatuzko plaka+kortso aglomeratzailea
MP-	Sabai faltua. Panel akustiko mikroperforatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
Z-	ZORUA
G-	Gresezko alikatatua
GO-	Gomazko lamina irristakaitza
HL-	Hormigoi luzitua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
T-	Zurezko tarima

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

Proiektuaren garapen teknika

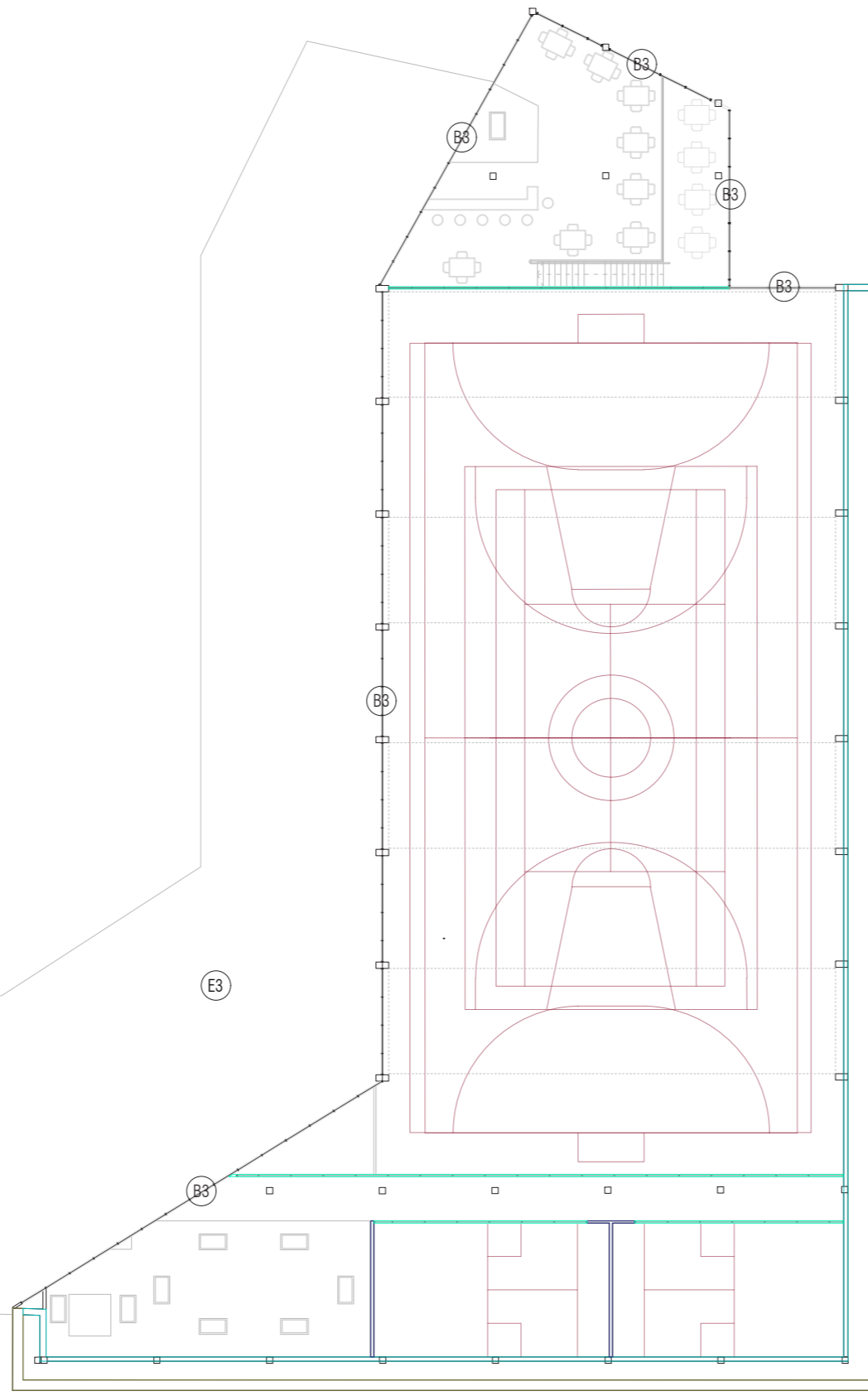
ESTUDIO TERMIKOA BEHE SOLAIRUA

ESKALA: 1/300

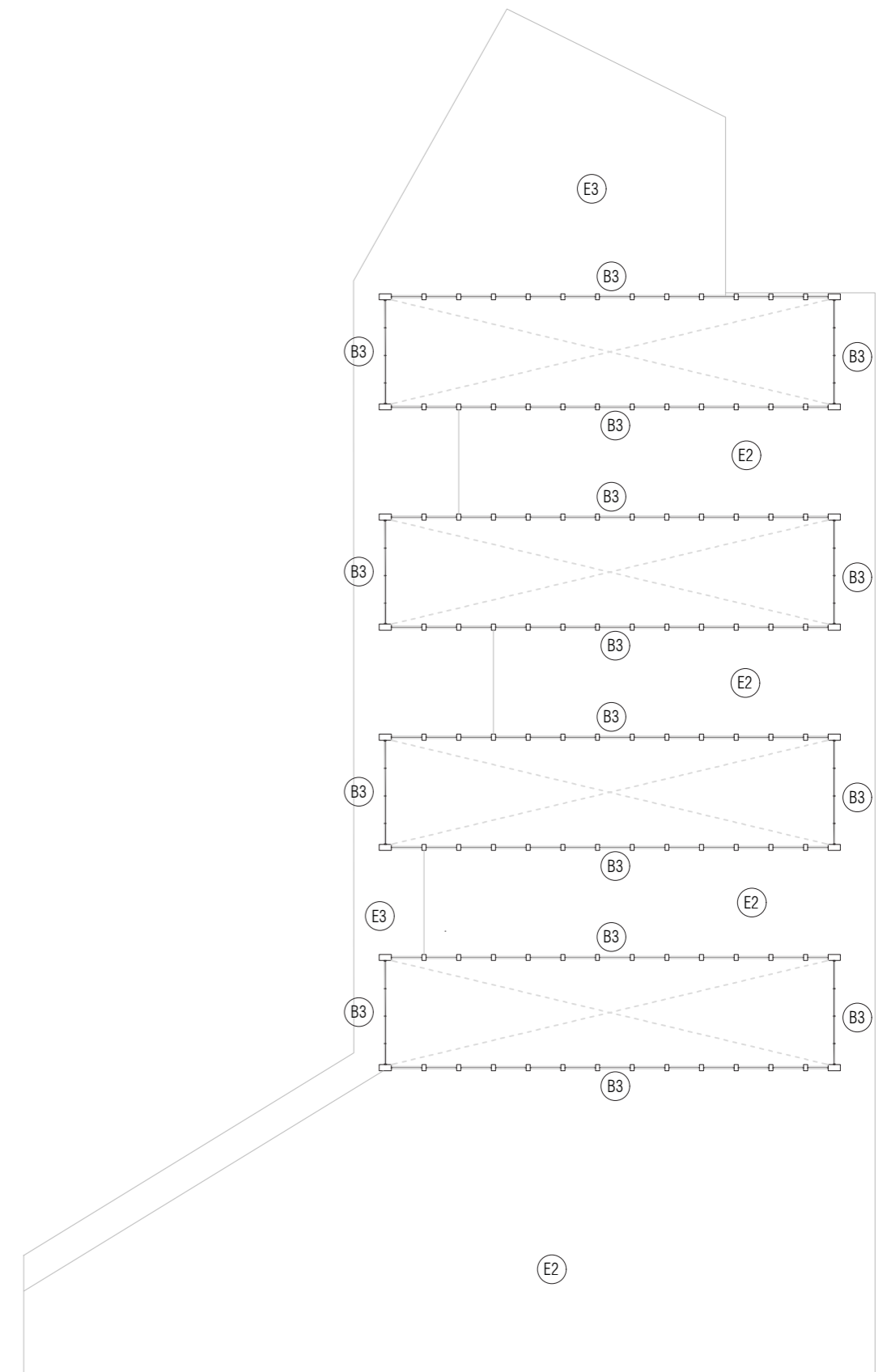


INSTALAZIOAK  
TERMIKOA  
IPT.04

Eraikuntza elementuak	
(S1-)	solera sanitaria gresezko akabera
(S2-)	Solera sanitaria. Hormigoi akabera
(K1-)	Hormigoi armatzuko kontentzio horma 50 cm
(K2-)	Hormigoi armatzuko kontentzio horma 30 cm
(K3-)	Hormigoi armatzuko kontentzio horma. Trasdosatua
(F1-)	Hormigoi armatzuko fatxada
(F2-)	Harrizko aplakatzuko fatxada aireztatua
(E1-)	Estalki lau igarogarria. Adokinak
(E2-)	Estalki lau igarogarria. Lauzak
(E3-)	Estalki begetala
(B1-)	Leiho finkoa 150*250
(B2-)	Beirazko atea 150*250
(B3-)	Leiho praktikablea 150*100
(B4-)	Leiho finkoa 125*250
(BB1-)	Hormigoi barne banketa
(BB2-)	Sektore arteko banaketa
(BB3-)	Banaketa akustikoa
(BB4-)	Beirazko barne banaketa
(BB5-)	Pladurrezko banaketa simplea
(BF1-)	Barne forjatua
Akaberak	
H-	HORMAK
M-	Margo plastikoa
G-	Gresezko alikatatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
S-	SABAIA
I-	Sabai faltsua. Igeltsu laminatzuko plaka + kortso aglomeratzailea
MP-	Sabai faltsua. Panel akustiko mikroperforatua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
Z-	ZORUA
G-	Gresezko alikatatua
GO-	Gomazko lamina irristakaitza
HL-	Hormigoi luzitua
H-	Hormigoia bistan luzitu gabea
T-	Zurezko tarima



KOTA +5



KOTA +6

SANTO DOMINGO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika ESTUDIO TERMIKOA

INSTALAZIOAK

TERMIKOA

IPT.05





Simbologia	
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (6-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (7-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (8-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (9-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (10-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada lateral (2-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada lateral (4-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (1-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (2-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (3-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (4-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (5-VEM) 825x225 mm
Materiales utilizados para los conductos	
Sistema de ventilación mecánica	
	Conducto rectangular
	Conducto de chapa galvanizada
Nota: Dimensiones de los conductos en mm	

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

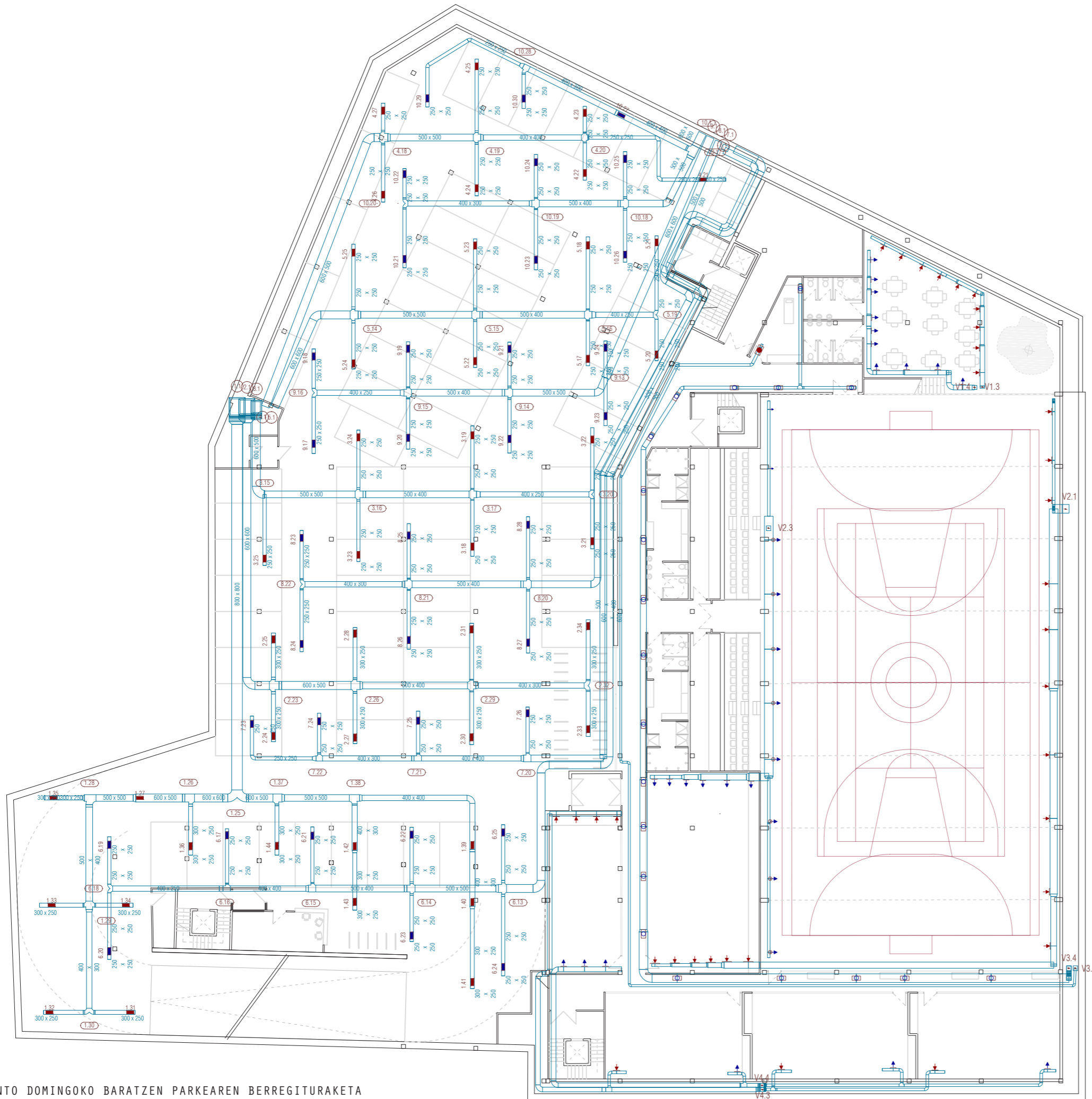
D.A.G.E.T. 2018/2019. MAL IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

Proiektuaren garapen teknika

AIREZTAPENA -2 SOTOA

ESKALA: 1/300

INSTALAZIOAK  
AIREZTAPENA  
IPAI.01



Simbología APARKALEKUA	
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (6-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (7-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (8-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (9-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de admisión con salida inferior (10-VA) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (1-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (2-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (3-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (4-VEM) 825x225 mm
	Rejilla interior de extracción con entrada inferior (5-VEM) 825x225 mm
Materiales utilizados para los conductos APARKALEKUA	
Sistema de ventilación mecánica	
Conducto rectangular	Conducto de chapa galvanizada
Nota: Dimensiones de los conductos en mm	
Simbología POLIKIROLDEGIA	
	Itzulera sarearen errejila. Konduktuaren beheko aldetik
	Impulsio sarearen errejila. Konduktuaren beheko aldetik
	Impulsio sarearen errejila. Konduktuaren albo batetik
	Itzulera sarearen errejila. Konduktuaren albo batetik
	Tobera inputzio sarean. Konduktuaren albo batean
	V- Konduktu bertikala
Materiales utilizados para los conductos POLIKIROLDEGIA	
Sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor	
Conducto rectangular	Conducto panel termo acustico lana mineral

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

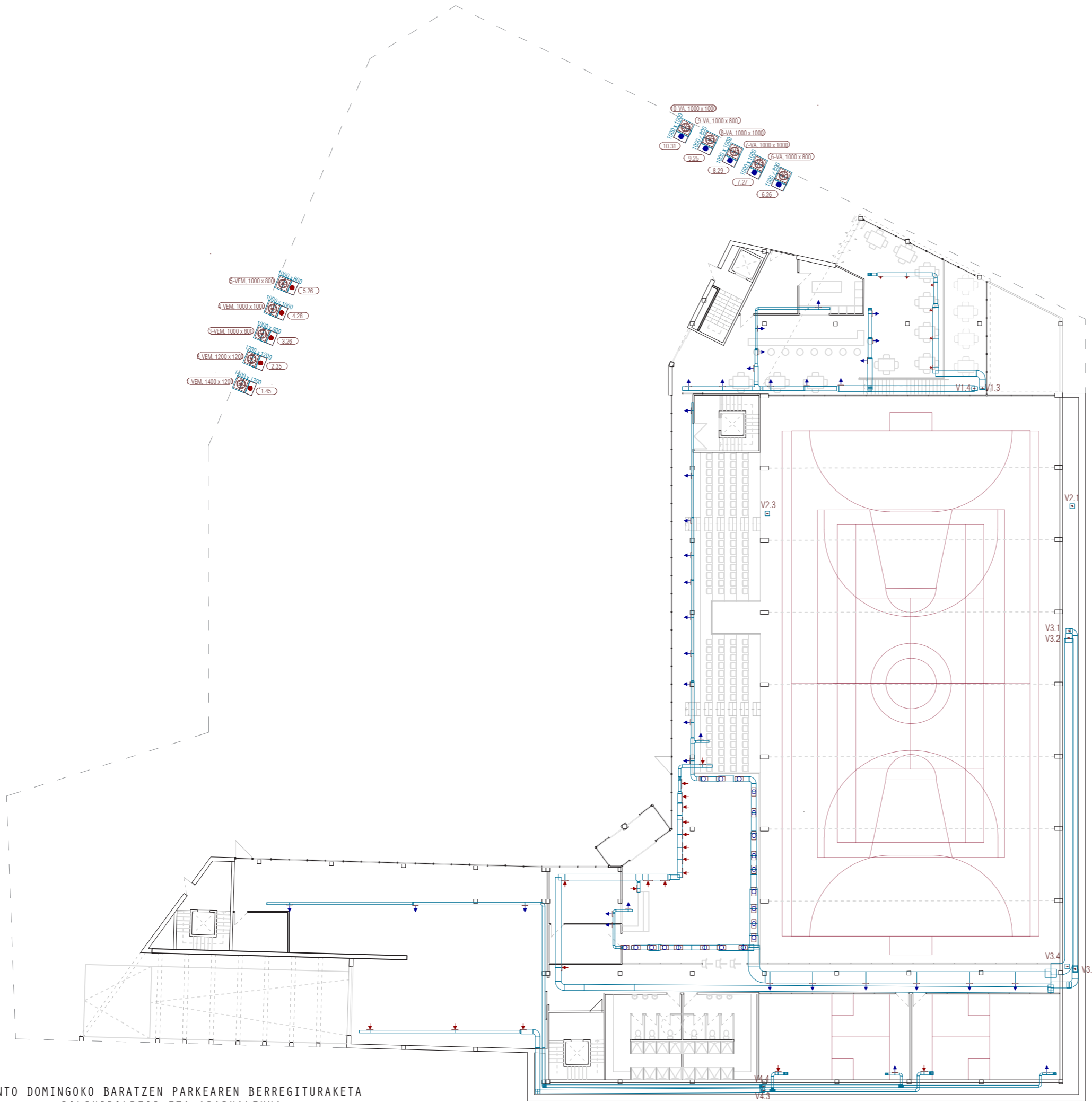
D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

Proiektuaren garapen teknika

AIREZTAPENA -1 SOTOA

ESKALA: 1/300

INSTALAZIOAK  
AIREZTAPENA  
IPAI.02



Simbología APARKALEKUA	
	Rejilla exterior de admisión, 1800x1485 mm
	Rejilla exterior de extracción, 1800x1485 mm
	1-VEM
	2-VEM
	Ventilador helicoidal para evacuación de humos (400°C/2h), exterior a la zona de riesgo de incendio, para un caudal de 22800 m3/h, motor de 3 kW de potencia (3-VEM)
	4-VEM
	Ventilador helicoidal para evacuación de humos (400°C/2h), exterior a la zona de riesgo de incendio, para un caudal de 22800 m3/h, motor de 3 kW de potencia (5-VEM)
	6-VA
	7-VA
	8-VA
	9-VA
	10-VA
Materiales utilizados para los conductos APARKALEKUA	
Sistema de ventilación mecánica	
	Conducto rectangular
	Conducto de chapa galvanizada
Nota: Dimensiones de los conductos en mm	
Simbología POLIKIROLDEGIA	
	Itzulera sarearen errejila. Konduktuaren beheko aldetik
	Impultsio sarearen errejila. Konduktuaren beheko aldetik
	Impultsio sarearen errejila. Konduktuaren albo batetik
	Itzulera sarearen errejila. Konduktuaren albo batetik
	Tobera inpultsio sarean. Konduktuaren albo batean
	V- Konduktu bertikala
Materiales utilizados para los conductos POLIKIROLDEGIA	
Sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor	
	Conducto rectangular
	Conducto panel termo acustico lana mineral

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

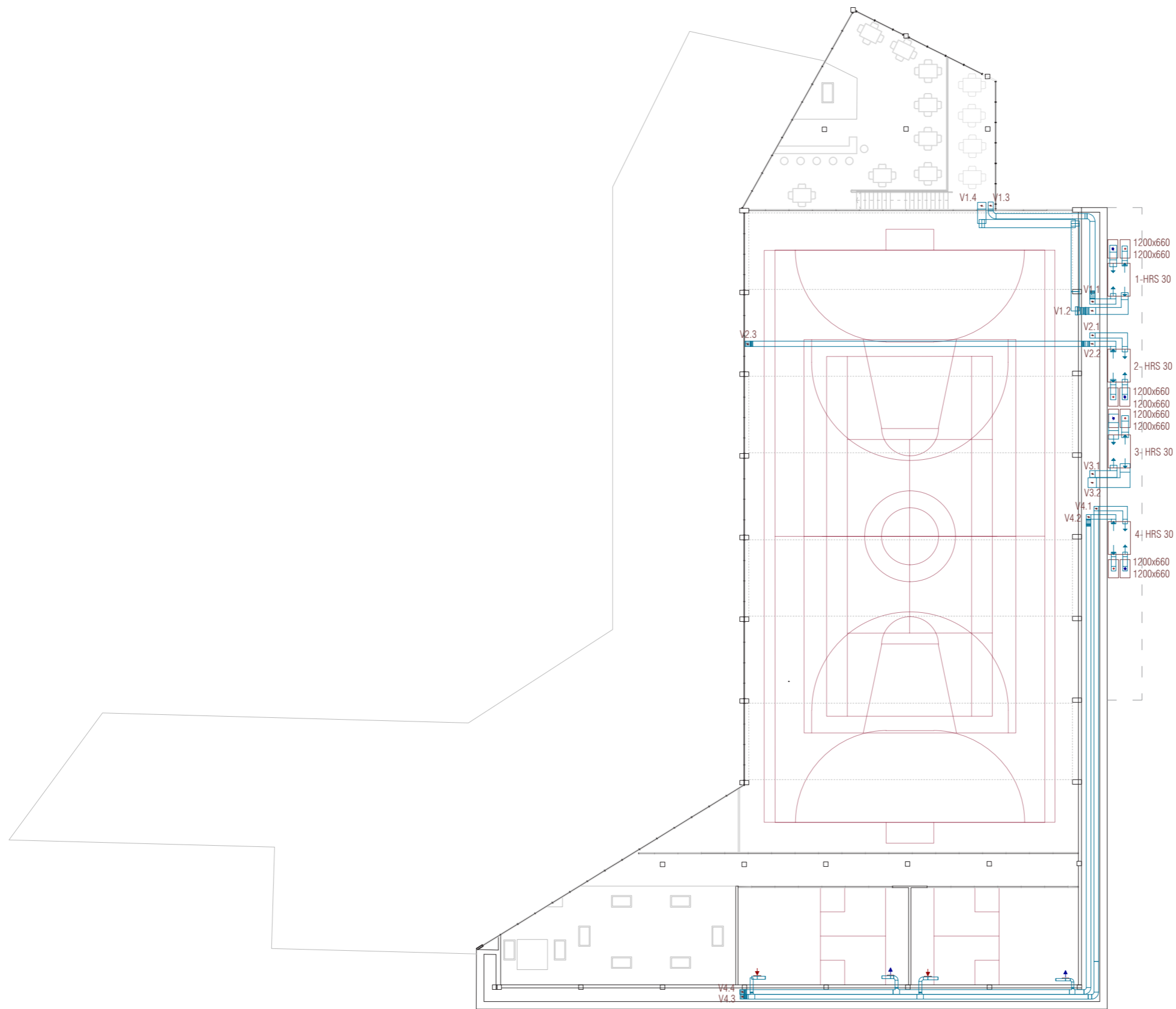
Proiektuaren garapen teknika

AIREZTAPENA BEHE SOLAIURA

ESKALA: 1/300

INSTALAZIOAK  
AIREZTAPENA  
IPAI.03





Simbología POLIKIROLDEGIA	
	Itzulera sarearen errejila. Konduktuaren beheko aldetik
	Impultsio sarearen errejila. Konduktuaren beheko aldetik
	Impultsio sarearen errejila. Konduktuaren albo batetik
	Itzulera sarearen errejila. Konduktuaren albo batetik
	Tobera inpultsio sarean. Konduktuaren albo batean
	V- Konduktu bertikala
	Aire toma errejila
	Extrakzio errejila
	Bero berreskuratzailea
Materiales utilizados para los conductos POLIKIROLDEGIA	
Sistema de ventilación mecánica con recuperador de calor	
Conducto rectangular	Conducto panel termo acustico lana mineral

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknikoa

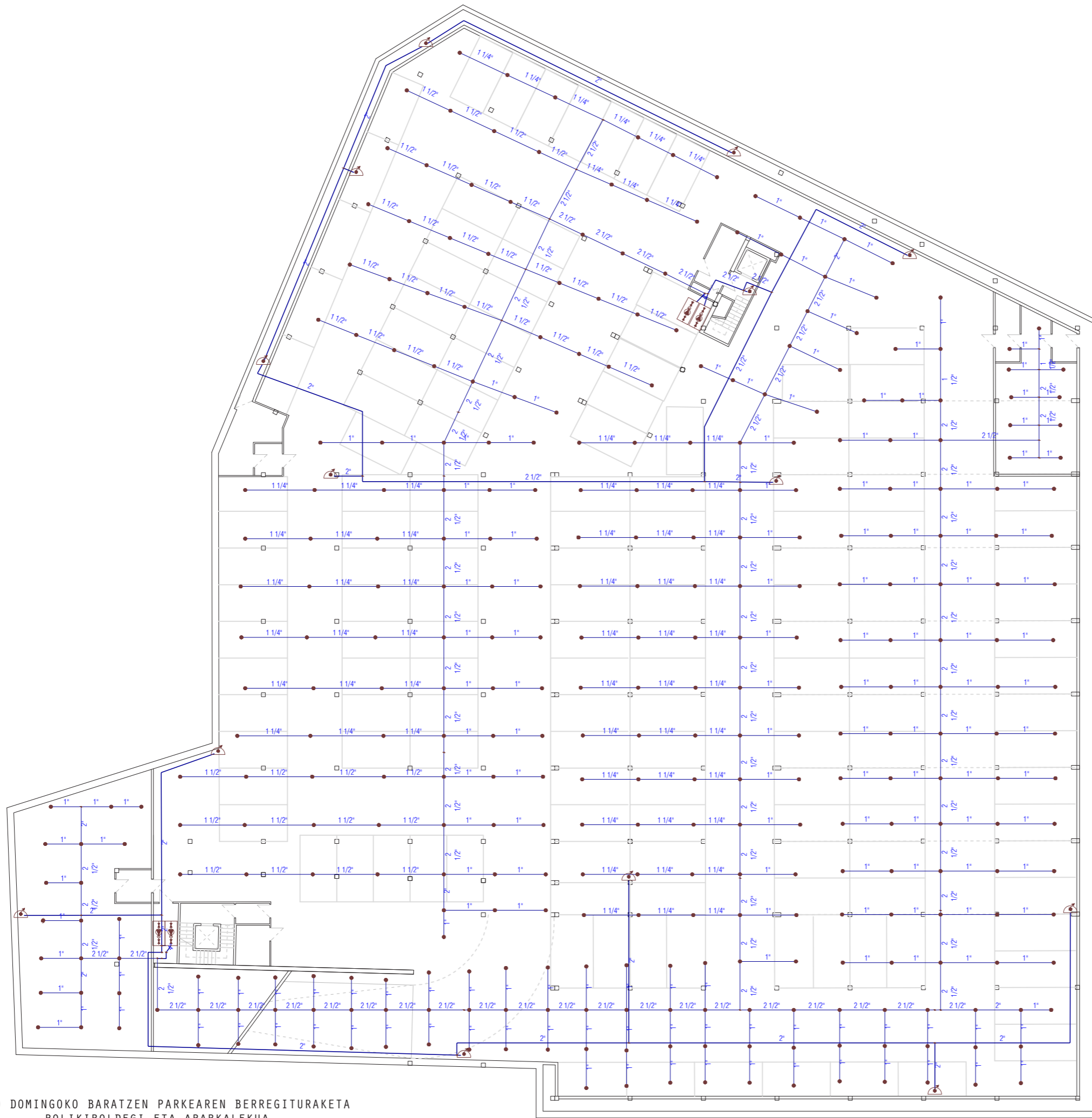
AIREZTAPENA +5 KOTA

INSTALAZIOAK

AIREZTAPENA

ESKALA: 1/300

IPAI.04



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Ramal: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Rociador

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

Proiektuaren garapen teknika

IHINTZAGAILUEN HORNIDURA - -2 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
UR HORNIDURA  
**IPU.01**



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Ramal: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Rociador

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019. IKASLEA: Sara Garin Garcia  
MAL ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

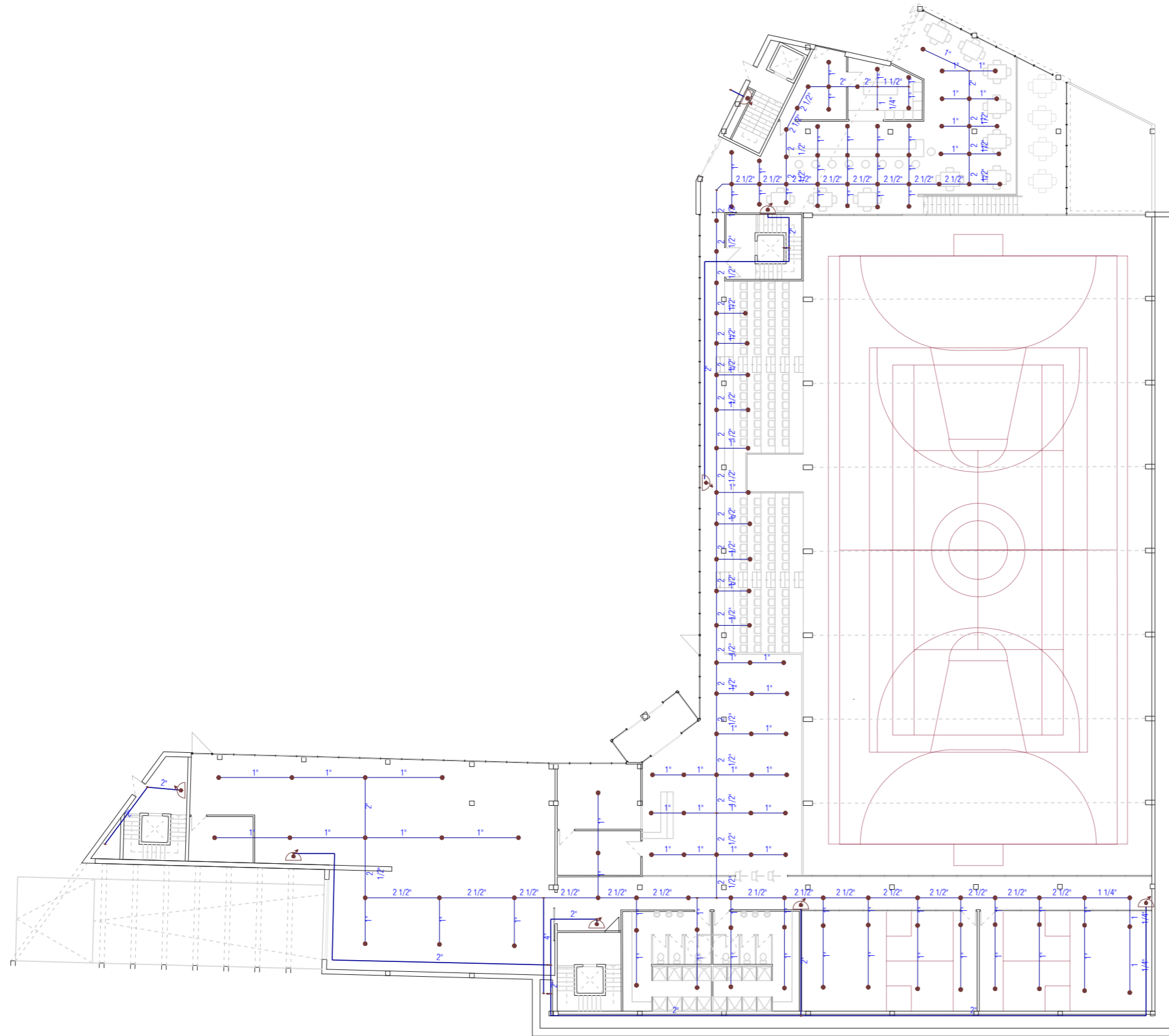
Proiektuaren garapen teknika

IHINTZAGAILUEN HORNIDURA - -1 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
UR HORNIDURA  
**IPU.02**



Leyenda	
	Colector: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Ramal: tubo de acero negro, según UNE-EN 10255
	Grupo de presión
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Rociador

SANTO DOMINGO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen teknika

IHINTZAGAILUEN HORNIDURA-BEHE SOLAIRUA

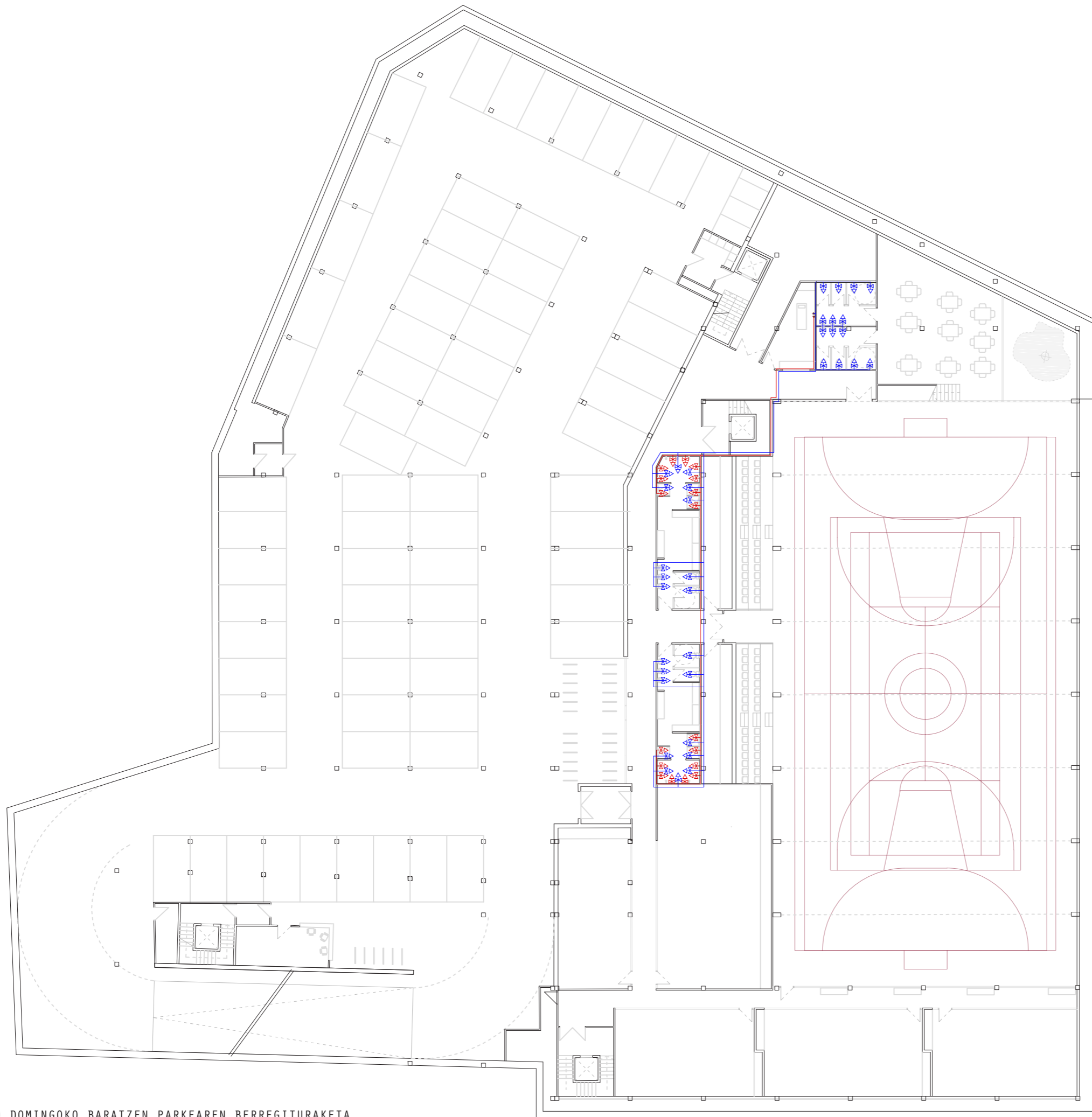
D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
UR HORNIDURA  
IPU.03



SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

D.A.G.E.T. 2018/2019.  
MAL

IKASLEA: Sara Garin Garcia  
ZUZENDARIA: Maria Olatz Irulegi

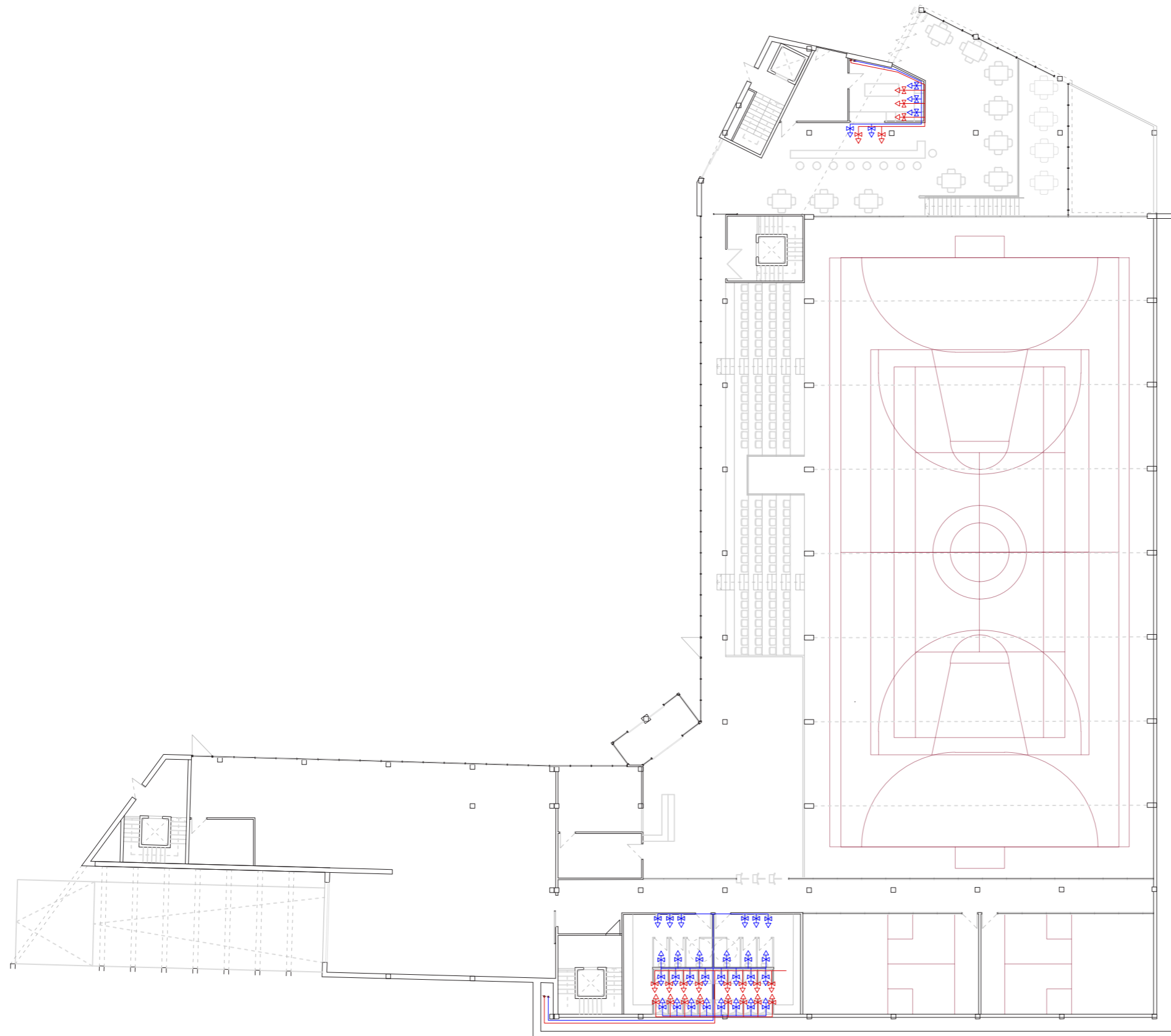
Proiektuaren garapen teknika

UR HOTZ ETA UR BERO HORNIDURA -1 SOTOA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
UR HORNIDURA  
**I.P.U.04**



SANTO DOMINGO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
 POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko

UR HOTZ ETA UR BERO HORNIDURA BEHE SOLAIRUA

ESKALA: 1/300



INSTALAZIOAK  
 UR HORNIDURA  
**IPU.05**

## IA.00 INSTALAZIOAK ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

### IAS.01-12

INSTALAZIO ARAUDIA. SUTEEN AURKAKO SEGURTASUNA

IAS.01  
IAS.04  
IAS.06  
IAS.09  
IAS.11  
IAS.12

SI1: PROPAGACIÓN INTERIOR  
SI2: PROPAGACIÓN EXTERIOR  
SI3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES  
SI4: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
SI5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS  
SI6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

### IAT.01-18

INSTALAZIO ARAUDIA. ESTUDIO TERMIKOA

IAT.01  
IAT.17

HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA  
ZUBI TERMICO LINEALEN DESKRIPZIOA

### IAK.01-11

INSTALAZIO ARAUDIA. KALEFAKZIOA+KIROLDEGI AIREZT.

IAK.01  
IAK.02  
IAK.05  
IAK.10

HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS  
RITE.IT.1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE  
RITE.IT.1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA  
RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS

### IAAI.01-07

INSTALAZIO ARAUDIA. AIREZTAPENA APARKALEKUA

IAAI.01

HS3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

DB HE: AHORRO DE ENERGIA  
EXIGENCIA BÁSICA HE 1:  
LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

ÍNDICE

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.	2
1.1.- PORCENTAJE DE AHORRO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA RESPECTO AL EDIFICIO DE REFERENCIA.	2
1.2.- RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.	2
1.3.- RESULTADOS MENSUALES.	2
1.3.1.- BALANCE ENERGÉTICO ANUAL DEL EDIFICIO.	2
1.3.2.- DEMANDA ENERGÉTICA MENSUAL DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.	4
1.3.3.- EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA.	4
1.3.4.- RESULTADOS NUMÉRICOS DEL BALANCE ENERGÉTICO POR ZONA Y MES.	6
2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.	7
2.1.- ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	7
2.2.- ZONIFICACIÓN DEL EDIFICIO, PERFIL DE USO Y NIVEL DE ACONDICIONAMIENTO.	7
2.2.1.- AGRUPACIONES DE RECINTOS.	8
2.2.2.- PERFILES DE USO UTILIZADOS.	10
2.3.- DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA DEL MODELO DE CÁLCULO.	12
2.3.1.- COMPOSICIÓN CONSTRUCTIVA. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PESADOS.	12
2.3.2.- COMPOSICIÓN CONSTRUCTIVA. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS LIGEROS.	17
2.3.3.- COMPOSICIÓN CONSTRUCTIVA. PUENTES TÉRMICOS.	22
2.4.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.	23



# 1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

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

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (13.7 - 6.9) / 13.7 = 49.8 \% \geq \%AD_{exigido} = 25.0 \% \quad \checkmark$$

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 Alta carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.
- $D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

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

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

Zonas habitables	S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	C <sub>FI</sub> (W/m <sup>2</sup> )	D <sub>G,obj</sub> (kWh/año) (kWh/(m <sup>2</sup> ·a))		D <sub>G,ref</sub> (kWh/año) (kWh/(m <sup>2</sup> ·a))		%AD
Garaje	99.90	24 h, Baja	6.5	-	-	-	-	
Gym	2235.95	16 h, Alta	11.8	-	-	-	-	
poli klima	614.36	16 h, Media	8.1	20355.4	33.1	40561.8	66.0	49.8
	<b>2950.21</b>		<b>10.8</b>	20355.4	<b>6.9</b>	40561.8	<b>13.7</b>	<b>49.8</b>

donde:

- S<sub>u</sub>: Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- C<sub>FI</sub>: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo. La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m<sup>2</sup>.
- $\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_r$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

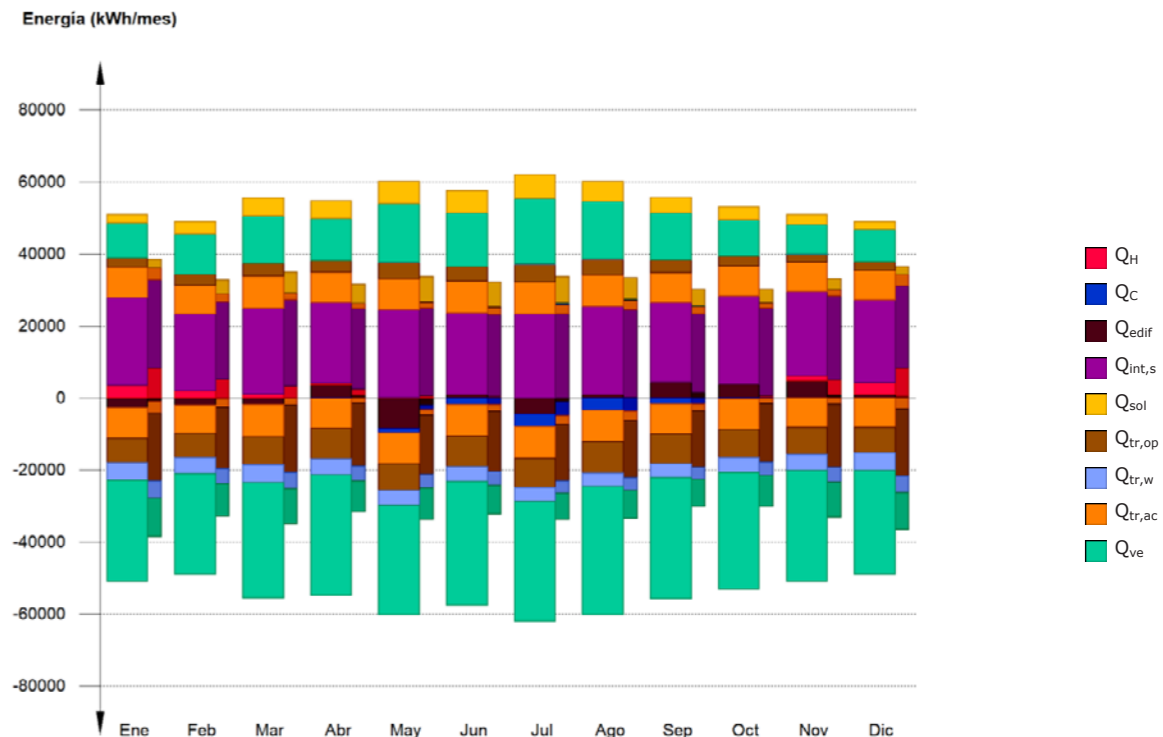
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C<sub>FI,edif</sub> = 10.8 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Alta**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

## 1.3.- Resultados mensuales.

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

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

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



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

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

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/(m <sup>2</sup> ·a))	
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
Q <sub>tr,op</sub>	2634.3	3049.4	3571.8	3214.9	4459.2	4041.5	4956.3	4338.8	3563.5	2785.2	2235.7	2419.6	-52224.1	-17.7
Q <sub>tr,w</sub>	-6758.2	-6896.5	-7930.2	-8398.1	-7327.1	-8551.6	-8276.0	-8676.3	-8345.1	-7832.0	-7443.5	-7059.6	-51624.3	-17.5
Q <sub>tr,ac</sub>	8371.8	7780.6	8891.5	8368.9	8663.7	8703.9	8753.7	8834.7	8309.4	8374.1	8196.8	8230.1		
Q <sub>ve</sub>	9634.2	11190.0	13098.7	11779.5	16379.6	14873.7	18297.2	15989.3	13117.7	10196.0	8168.1	8850.8	-228761.8	-77.5
Q <sub>int,s</sub>	24428.5	21495.4	23935.4	22474.8	24428.5	22956.9	23452.5	24426.8	21982.6	24427.6	23450.0	22959.4	279646.9	94.8
Q <sub>sol</sub>	-67.2	-59.1	-65.8	-61.8	-67.2	-63.2	-64.5	-67.2	-60.5	-67.2	-64.5	-63.2		
Q <sub>edif</sub>	2420.3	3423.8	5049.5	4870.5	6257.2	6152.2	6583.3	5643.6	4337.9	3534.0	2842.9	2186.9	52994.6	18.0
Q <sub>H</sub>	-15.1	-20.7	-30.1	-27.5	-35.2	-34.7	-36.8	-31.5	-24.5	-20.2	-17.4	-13.7		
Q <sub>C</sub>	-2809.2	-1998.3	-1874.3	3731.6	-8523.1	870.3	-4522.6	989.7	4520.9	3847.9	4770.5	996.5		
<b>QH</b>	<b>3570.8</b>	<b>2013.4</b>	<b>1104.6</b>	<b>411.3</b>	<b>103.2</b>	--	--	--	--	<b>56.4</b>	<b>1347.4</b>	<b>3353.8</b>	<b>11960.9</b>	<b>4.1</b>
<b>QC</b>	--	--	--	<b>-128.6</b>	<b>-1149.1</b>	<b>-1894.7</b>	<b>-3441.0</b>	<b>-3357.3</b>	<b>-1677.8</b>	<b>-343.7</b>	--	--	<b>-11992.2</b>	<b>-4.1</b>
<b>QHc</b>	<b>3570.8</b>	<b>2013.4</b>	<b>1104.6</b>	<b>539.9</b>	<b>1252.3</b>	<b>1894.7</b>	<b>3441.0</b>	<b>3357.3</b>	<b>1677.8</b>	<b>400.1</b>	<b>1347.4</b>	<b>3353.8</b>	<b>23953.1</b>	<b>8.1</b>

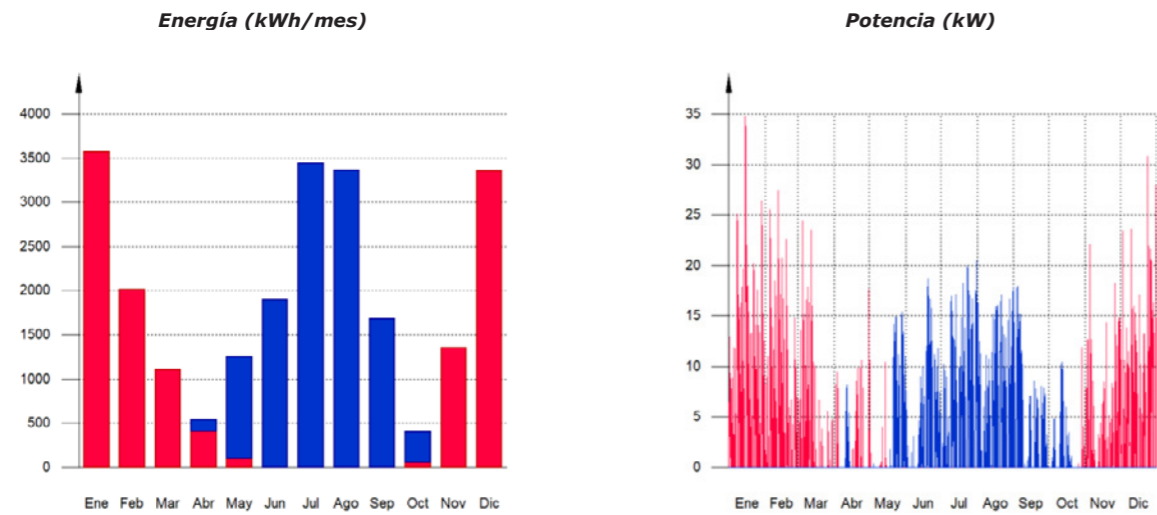
donde:

- Q<sub>tr,op</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>tr,w</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>tr,ac</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>ve</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>int,s</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>sol</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>edif</sub>: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>H</sub>: Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- Q<sub>C</sub>: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

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

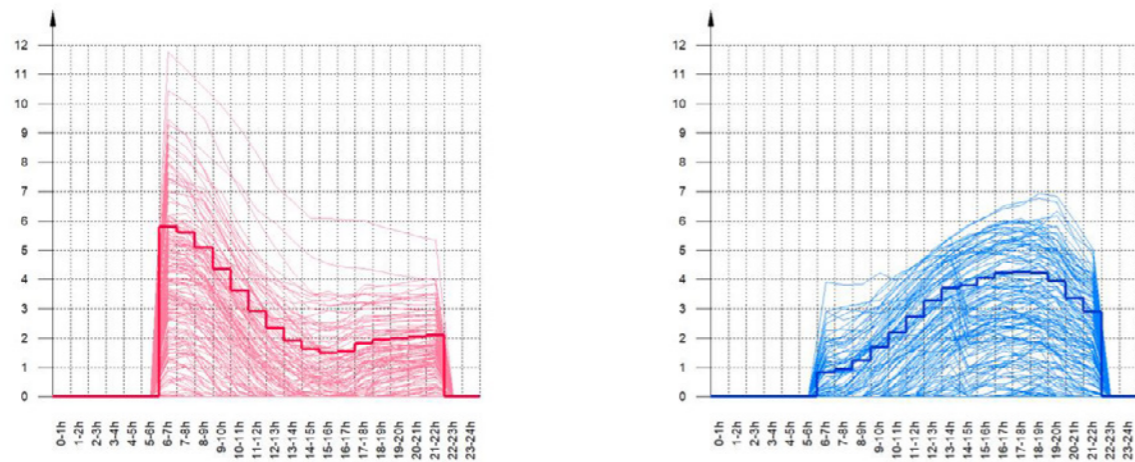
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



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

**Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m<sup>2</sup>)**

**Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m<sup>2</sup>)**



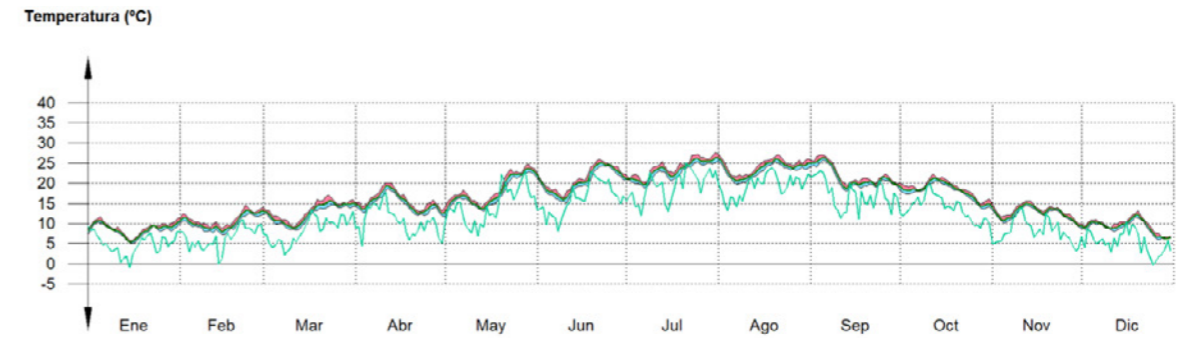
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m <sup>2</sup> )	Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Calefacción</b>	184	148	1669	11	2.43	0.0274
<b>Refrigeración</b>	132	129	1566	12	2.60	0.0315

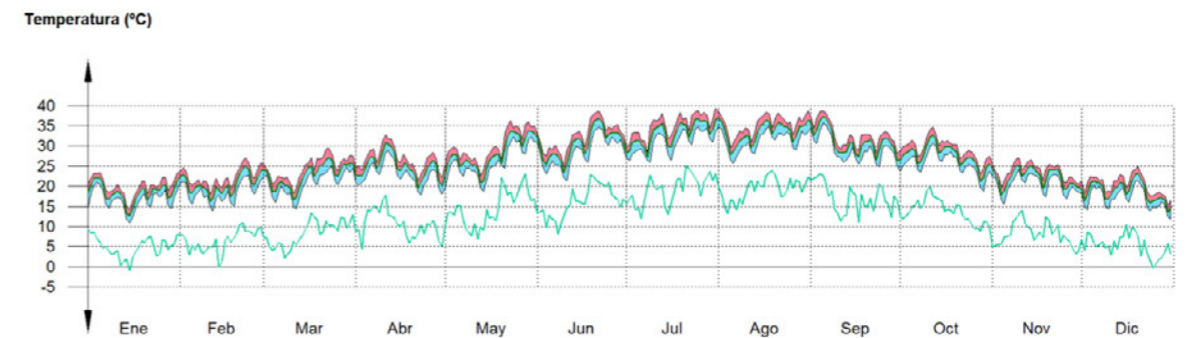
### 1.3.3.- Evolución de la temperatura.

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:

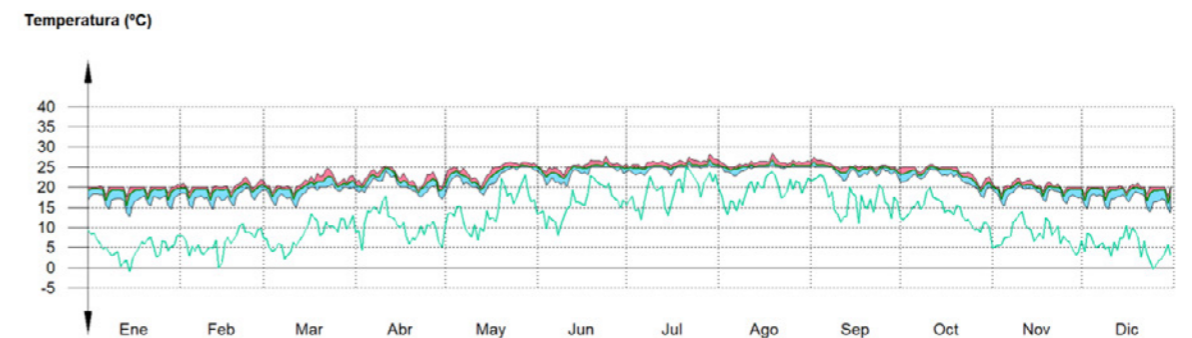
#### Garaje



#### Gym



#### poli klima



#### no habitable

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA











Tipo	S (m <sup>2</sup> )	$\chi$ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)	$\alpha$	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	$\Sigma Q_{sol}$ (kWh/año)
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	9.66	17.07	0.14	-8.0	0.6	H		0.64	21.8
Losa maciza aislante interior 10	15.23	18.62							
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	4.08	17.07	0.14	-3.4	0.6	H		0.40	5.7
fachada hormigon	20.97	7.13	0.26	-32.3	0.4	V	S(-179.75)	0.30	21.3
fachada hormigon	16.73	7.13	0.26	-25.8	0.4	V	-116.25	0.24	11.6
doble muro para contencion	284.10	130.28	0.37	12318.6			Desde 'Gym'		
doble muro para contencion	26.38	129.52							
doble muro para contencion	31.75	130.28	0.37	974.2			Desde 'poli klima'		
Sotoko kontentzio horma 50 cm	609.13	305.79	0.99	-3575.7					
Sotoko kontentzio horma 30 cm	289.66	302.32	1.12	-1923.6					
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	87.03	17.07	0.14	-72.2	0.6	H		0.93	288.6
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	20.96	17.07	0.14	-17.4	0.6	H		1.00	74.2
Tabique de dos hojas, con revestimiento	171.00	85.85	0.57	11522.9			Desde 'Gym'		
Losa maciza aislante interior 10	5.77	18.62	0.23	42.6			Desde 'Garaje'		
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	1991.99	17.07	0.14	-1653.6	0.6	H		0.99	7030.3
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	137.63	13.77	0.38	6129.1			Desde 'Gym'		
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	123.27	13.77	0.38	3885.0			Desde 'poli klima'		
doble muro para contencion	26.38	34.52							
Losa maciza aislante interior 10	4.66	18.62	0.23	90.8			Desde 'poli klima'		
Losa maciza aislante interior 10	17.13	17.87	0.23	327.1			Desde 'poli klima'		
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	29.84	17.07	0.14	-24.8	0.6	H		0.59	62.0
Losa maciza	49.49	17.53	0.20	1125.7			Desde 'Gym'		
Losa maciza aislante interior 10	4.21	18.62	0.23	115.4			Desde 'Gym'		
muro ascensor	95.60	322.60	0.52	5769.8			Desde 'Gym'		
Losa maciza	5.39	335.06							
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	10.41	14.58	0.13	-7.7	0.6	H		0.49	16.2
muro ascensor	23.32	322.60	0.52	374.4			Desde 'Garaje'		
Losa maciza aislante interior 10	10.64	315.60							
Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	2.72	4.05	0.14	-2.2	0.6	H		1.00	9.3
Fachada ventilada con placas de piedra natural	1.28	14.66	0.21	-1.6	0.4	V	O(-89.35)	0.82	1.9
muro ascensor sn bituminosos	6.21	6.66	0.52	99.6			Desde 'Garaje'		
muro ascensor sn bituminosos	10.48	6.66							
Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	3.06	4.05	0.14	-2.5	0.6	H		0.98	10.3
Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	2.71	4.05	0.14	-2.2	0.6	H		0.81	7.5
Fachada ventilada con placas de piedra natural	3.28	22.32	0.21	-4.1	0.4	V	-24.7	0.76	1.3
Losa maciza aislante interior 10	15.23	249.07							
Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	12.32	17.12	0.12	-8.8	0.6	H		1.00	37.4
fachada hormigon	4.06	7.13	0.26	-6.3	0.4	V	NO(-26.21)	0.68	1.9
doble muro para contencion pb	130.11	5.49	0.28	4269.2			Desde 'Gym'		
doble muro para contencion pb	39.10	5.49	0.28	908.0			Desde 'poli klima'		
doble muro para contencion pb	149.69	5.49	0.28	-248.5					

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	$\chi$ (kJ/(m <sup>2</sup> ·K))	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)	$\alpha$	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,o</sub>	$\Sigma Q_{sol}$ (kWh/año)
Sotoko kontentzio horma 50 cm	330.67	305.79	1.08	-2107.8					
Fachada ventilada con placas de piedra natural	1.12	14.66	0.21	-1.4	0.4	V	N(-13.88)	0.99	0.4
muro ascensor sn bituminosos	10.48	322.56							
Tabique de dos hojas, con revestimiento	7.43	58.95	0.58	357.4			Desde 'poli klima'		
Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	1.31	17.12	0.12	-0.9	0.6	H		0.96	3.8
Fachada ventilada con placas de piedra natural	5.77	14.66	0.21	-7.2	0.4	V	155.59	0.22	3.4
Fachada ventilada con placas de piedra natural	10.09	14.66	0.21	-12.6	0.4	V	O(-79.74)	0.68	11.1
Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	2.46	17.12	0.12	-1.8	0.6	H		1.00	7.5
doble muro para contencion	8.34	130.26	0.37	-18.3					
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	2.40	17.12	0.13	-1.8	0.6	H		1.00	7.6
<b>-20182.9 +90177.0*</b>									<b>7663.1</b>

donde:

S: Superficie del elemento.

$\chi$ : 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.

$\alpha$ : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinción 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 (-17.4 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **61.6%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-28.3 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>r</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	$\alpha$	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	$\Sigma Q_{sol}$ (kWh/año)
<b>Garaje</b>												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.00	2.25	-253.1								Hacia 'no habitable'
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.00	2.25	-253.1								Hacia 'no habitable'
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.60	1.00	0.50	-56.1								Hacia 'no habitable'
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.11	5.70	-267.9	0.31	0.4	V	O(-79.74)	0.87	0.89	605.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.51	1.50	0.04	5.70	-213.9	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.98	435.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	2.08	1.50	0.04	5.70	-126.5	0.31	0.4	V	O(-89.11)	0.81	0.95	384.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-228.6	0.31	0.4	V	O(-89.11)	0.87	0.95	745.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.13	1.50	0.04	5.70	-192.7	0.31	0.4	V	O(-89.11)	0.87	0.95	617.8
<b>-1029.5 -562.2*</b>												<b>2788.8</b>

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA



Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
<b>Gym</b>												
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60		1.00	2.25	-951.4							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	9.00		1.00	0.50	-527.4							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	5.40		1.00	0.50	-92.5							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	10.60	1.50	0.04	5.70	-2162.1	0.31	0.4	V	NO(-26.25)	1.00	0.83	1136.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	2.96	1.50	0.04	5.70	-612.7	0.31	0.4	V	NO(-26.25)	1.00	0.83	316.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-114.63	0.81	0.43	374.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-114.63	0.81	0.45	393.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-114.63	0.81	0.58	505.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.97	463.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.95	453.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.95	451.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.95	450.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.95	450.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	18.75	1.50	0.04	5.70	-3824.3	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.95	2255.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	6.08	1.50	0.04	5.70	-1240.0	0.31	0.4	V	-24.7	1.00	0.95	731.6
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80		1.00	0.50	-105.5							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.60		1.00	0.50	-61.6							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	7.50	1.50	0.04	5.70	-1529.7	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.73	1284.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.73	643.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.75	658.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.75	658.9

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.78	689.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	7.50	1.50	0.04	5.70	-1529.7	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.78	1380.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.80	707.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.80	707.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	7.50	1.50	0.04	5.70	-1529.7	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.82	1439.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.86	760.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-764.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.86	761.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	2.90	1.50	0.04	5.70	-589.5	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.87	592.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	7.50	1.50	0.11	5.70	-1792.5	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.82	1365.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.11	5.70	-896.3	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.70	588.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.11	5.70	-896.3	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.68	572.3
<b>-28840.6 -1738.3*</b>											<b>20793.8</b>	

**poli klima**

Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80		1.00	0.50	30.8							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80		1.00	0.50	30.8							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80		1.00	0.50	30.8							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-551.3	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.87	0.60	365.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.65	1.50	0.04	5.70	-95.5	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.65	0.60	47.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.11	5.70	-646.1	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.87	0.60	341.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.11	5.70	-646.1	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.87	0.63	361.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.11	5.70	-646.1	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.87	0.72	409.3

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>f</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)
Puerta de entrada a la vivienda, de acero	3.75	1.00	0.59	-195.9	0.6	V	N(-13.88)	0.00	0.99	11.6		
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	30.8	Desde 'Gym'							
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	30.8	Desde 'Gym'							
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	2.71	1.50	0.04	5.70	-397.9	0.31	0.4	V	NO(-26.34)	1.00	0.94	328.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	7.50	1.50	0.04	5.70	-1102.7	0.31	0.4	V	NO(-26.34)	1.00	0.91	882.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.19	1.50	0.04	5.70	-467.1	0.31	0.4	V	NO(-26.34)	1.00	0.91	373.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.53	1.50	0.04	5.70	-517.8	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.42	348.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-551.3	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.54	473.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.53	1.50	0.04	5.70	-518.4	0.31	0.4	V	SO(-152.23)	0.81	0.40	378.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.41	1.50	0.04	5.70	-207.5	0.31	0.4	V	SO(-152.23)	0.72	0.42	141.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	2.97	1.50	0.04	5.70	-436.7	0.31	0.4	V	NO(-62.23)	0.81	0.80	357.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	7.50	1.50	0.11	5.70	-1292.1	0.31	0.4	V	NO(-62.23)	0.87	0.80	912.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	4.94	1.50	0.04	5.70	-725.3	0.31	0.4	V	NE(27.77)	1.00	0.84	529.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.66	1.50	0.04	5.70	-536.9	0.31	0.4	V	N(-13.88)	1.00	1.00	428.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.09	1.50	0.04	5.70	-453.8	0.31	0.4	V	N(-13.88)	1.00	1.00	361.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.56	1.50	0.04	5.70	-229.9	0.31	0.4	V	-116.34	0.51	0.87	202.8
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-551.3	0.31	0.4	V	-116.34	0.81	0.87	767.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	6.40	1.50	0.04	5.70	-939.4	0.31	0.4	V	O(-89.74)	0.87	0.95	1279.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.25	1.50	0.04	5.70	-183.7	0.31	0.4	V	O(-89.74)	0.81	0.95	231.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.47	1.50	0.04	5.70	-69.1	0.31	0.4	V	O(-86.93)	0.65	0.67	48.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.11	5.70	-646.1	0.31	0.4	V	O(-86.93)	0.87	0.77	565.7

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	28.65	1.50	0.09	5.70	-4712.7	0.31	0.4	V	N(0.25)	1.00	1.00	3079.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.41	1.50	0.17	5.70	-274.3	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.76	186.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.75	195.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.74	191.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.73	189.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.03	1.50	0.17	5.70	-199.8	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.72	128.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.68	1.50	0.17	5.70	-133.6	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.76	0.70	77.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.70	180.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.92	1.50	0.17	5.70	-179.6	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.76	0.69	102.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.44	1.50	0.17	5.70	-280.2	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.82	0.93	182.0
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.82	0.90	184.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.82	0.86	174.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.82	0.75	153.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.82	0.61	123.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.21	1.50	0.17	5.70	-40.2	0.31	0.4	V	NE(63.8)	0.61	0.59	12.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.35	1.50	0.17	5.70	-69.4	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.61	0.72	33.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.71	185.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.50	1.50	0.17	5.70	-291.9	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.82	0.71	183.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.71	1.50	0.17	5.70	-139.4	0.31	0.4	V	O(-85.88)	0.76	0.70	80.8

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

INSTALAZIOAK

Tipo	S (m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	F <sub>F</sub> (%)	U <sub>r</sub> (W/(m <sup>2</sup> ·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)	g <sub>gl</sub>	α	I. (°)	O. (°)	F <sub>sh,gl</sub>	F <sub>sh,o</sub>	ΣQ <sub>sol</sub> (kWh/año)	
					<b>-21556.0</b>	<b>+154.1*</b>							<b>15790.1</b>
<b>no habitable</b>													
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.00	2.25	253.1	Desde 'Garaje'								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.00	2.25	253.1	Desde 'Garaje'								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	28.1	Desde 'Garaje'								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	28.1	Desde 'Garaje'								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	3.60	1.00	0.50	210.9	Desde 'Gym'								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	105.5	Desde 'Gym'								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	105.5	Desde 'Gym'								
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	105.5	Desde 'Gym'								
Puerta cortafuegos, de acero galvanizado	3.60	1.00	2.25	951.4	Desde 'Gym'								
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.50	0.04	5.70	-34.3	0.38	0.4	V	O(-89.35)	0.87	0.94	950.7	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.21	1.50	0.05	5.70	-1.9	0.38	0.4	V	O(-89.35)	0.65	0.94	38.6	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	8.67	1.50	0.04	5.70	-79.3	0.38	0.4	V	-24.7	1.00	0.94	1356.9	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	4.55	1.50	0.04	5.70	-41.6	0.38	0.4	V	-24.7	1.00	0.95	713.4	
Puerta de paso interior, de acero galvanizado	1.80	1.00	0.50	105.5	Desde 'Gym'								
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	4.49	1.50	0.04	5.70	-41.1	0.38	0.4	V	N(-13.88)	1.00	1.00	683.5	
					<b>-198.2</b>	<b>+2146.4*</b>							<b>3743.1</b>

donde:

S: Superficie del elemento.

U<sub>g</sub>: Transmitancia térmica de la parte translúcida.

F<sub>F</sub>: Fracción de parte opaca del elemento ligero.

U<sub>r</sub>: Transmitancia térmica de la parte opaca.

Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

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

g<sub>gl</sub>: Transmitancia total de energía solar de la parte transparente.

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<sub>sh,gl</sub>: Valor medio anual del factor reductor de sombreado para dispositivos de sombra móviles.

F<sub>sh,o</sub>: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q<sub>sol</sub>: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.3.- Composición constructiva. Puentes térmicos.

La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-4.1 kWh/(m<sup>2</sup>·año)) supone el **14.3%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-28.3 kWh/(m<sup>2</sup>·año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio (-10.9 kWh/(m<sup>2</sup>·año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es el **37.4%**.

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)
------	-------	-------------	----------------------------

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)
<b>Garaje</b>			
Frente de forjado	6.00	0.156	-35.1
Frente de forjado	8.00	0.242	-73.0
Frente de forjado	4.32	0.421	-68.4
Esquina saliente	6.24	0.071	-16.6
Esquina saliente	3.12	0.040	-4.7
Cubierta plana	14.83	0.500	-279.1
Esquina saliente	3.12	0.500	-58.7
			<b>-535.7</b>

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)
<b>Gym</b>			
Frente de forjado	3.06	0.427	-160.8
Esquina saliente	3.08	0.500	-189.9
Esquina entrante	6.53	-0.060	48.6
Esquina saliente	6.25	0.071	-54.4
Esquina entrante	3.12	0.500	-192.4
Esquina saliente	3.13	0.067	-25.8
Frente de forjado	4.32	0.421	-224.4
Frente de forjado	13.38	1.818	-3001.6
Cubierta plana	61.10	0.500	-3768.2
			<b>-7569.0</b>

Tipo	L (m)	ψ (W/(m·K))	ΣQ <sub>tr</sub> (kWh/año)
<b>poli klima</b>			
Esquina entrante	22.15	-0.060	120.6
Esquina saliente	5.48	0.500	-247.2
Frente de forjado	13.43	0.244	-295.9
Esquina saliente	3.13	0.095	-26.7
Cubierta plana	68.38	0.500	-3084.6
Esquina saliente	3.12	0.071	-19.9
Esquina saliente	12.06	0.040	-43.9
Esquina entrante	3.12	0.500	-140.7
Frente de forjado	3.06	0.427	-117.6
Frente de forjado	0.32	0.244	-7.1
			<b>-3863.0</b>

donde:

L: Longitud del puente térmico lineal.

ψ: Transmitancia térmica lineal del puente térmico.

n: Número de puentes térmicos puntuales.

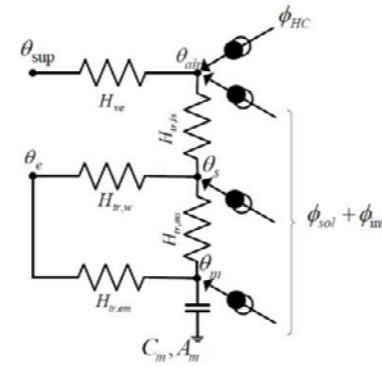
X: Transmitancia térmica puntual del puente térmico.

Q<sub>tr</sub>: Calor intercambiado en el puente térmico a lo largo del año.

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 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.

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

# Fichas justificativas de la opción simplificada

## Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	<b>D1</b>	<b>Zona de baja carga interna</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Zona de alta carga interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Muros (U <sub>Mm</sub> ) y (U <sub>Tm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
<b>N</b>	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.96)	20.31	0.36	7.39	$\Sigma A = 261.45 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 68.77 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$
	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.60)	88.76	0.23	20.19	
	muro ascensor sn bituminosos (b = 0.60)	33.22	0.31	10.19	
	doble muro para contencion (b = 0.60)	31.55	0.22	7.00	
	muro ascensor (b = 0.60)	32.64	0.31	10.06	
	Tabique de dos hojas, con revestimiento (b = 0.60)	17.58	0.34	6.04	
	Fachada ventilada con placas de piedra natural - Trasdosoado directo "ROCKWOOL" de placas de yeso laminado Labelrock (con lana de roca)	37.38	0.21	7.89	
<b>E</b>	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.96)	23.02	0.36	8.38	$\Sigma A = 419.42 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 102.53 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
	muro ascensor sn bituminosos (b = 0.60)	26.62	0.31	8.17	
	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.60)	133.23	0.23	30.30	
	Fachada ventilada con placas de piedra natural - Trasdosoado directo "ROCKWOOL" de placas de yeso laminado Labelrock (con lana de roca)	8.51	0.21	1.80	
	muro ascensor (b = 0.60)	32.62	0.31	10.06	
	doble muro para contencion (b = 0.60)	156.56	0.22	34.76	
	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	12.16	0.38	4.61	
doble muro para contencion pb (b = 0.60)	26.70	0.17	4.47		
<b>O</b>	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.96)	10.78	0.36	3.92	$\Sigma A = 148.24 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 41.29 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$
	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.60)	53.12	0.23	12.08	
	muro ascensor sn bituminosos (b = 0.60)	13.31	0.31	4.08	
	Tabique de dos hojas, con revestimiento (b = 0.60)	38.96	0.34	13.39	
	Fachada ventilada con placas de piedra natural - Trasdosoado directo "ROCKWOOL" de placas de yeso laminado Labelrock (con lana de roca)	24.49	0.21	5.17	
	Tabique de dos hojas, con revestimiento (b = 0.60)	7.58	0.35	2.64	
<b>S</b>	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.96)	9.80	0.36	3.57	$\Sigma A = 25.48 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 8.19 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.32 \text{ W/m}^2\text{K}$
	muro ascensor sn bituminosos (b = 0.60)	13.31	0.31	4.08	
	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.60)	2.36	0.23	0.54	
<b>SE</b>	Tabique de dos hojas, con revestimiento (b = 0.96)	12.88	0.55	7.08	$\Sigma A = 444.30 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 118.15 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	muro ascensor sn bituminosos (b = 0.60)	13.30	0.31	4.08	
	Tabique de dos hojas, con revestimiento (b = 0.60)	28.44	0.34	9.77	
	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.60)	13.81	0.23	3.14	
	muro ascensor (b = 0.60)	32.62	0.31	10.06	
	doble muro para contencion (b = 0.60)	116.19	0.22	25.80	
	Fachada ventilada con placas de piedra natural - Trasdosoado directo "ROCKWOOL" de placas de yeso laminado Labelrock (con lana de roca)	41.04	0.21	8.66	
	A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	8.27	0.38	3.13	
	doble muro para contencion pb (b = 0.60)	131.81	0.17	22.05	
	panel vidrio	45.94	0.53	24.37	
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM (b = 0.60)	144.42	0.23	32.85		

Muros (U <sub>Mm</sub> ) y (U <sub>Tm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
<b>SO</b>	muro ascensor sn bituminosos (b = 0.60)	13.38	0.31	4.11	$\Sigma A = 352.13 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 95.67 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$
	muro ascensor (b = 0.60)	32.62	0.31	10.06	
	doble muro para contencion (b = 0.60)	7.22	0.22	1.60	
	Tabique de dos hojas, con revestimiento (b = 0.60)	111.64	0.34	38.37	
	doble muro para contencion pb (b = 0.60)	8.04	0.17	1.35	
	Fachada ventilada con placas de piedra natural - Trasdosoado directo "ROCKWOOL" de placas de yeso laminado Labelrock (con lana de roca)	34.80	0.21	7.35	
<b>C-TER</b>	Muro de sotano	42.96	0.35	15.20	$\Sigma A = 42.96 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 15.20 \text{ W/K}$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Suelos (U <sub>Sm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado sanitario (B' = 32.9 m)		28.19	0.25	7.11	$\Sigma A = 2211.86 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 312.29 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Base de hormigón ligero aislada. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa (b = 0.96)		447.88	0.14	63.74	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Base de hormigón ligero aislada. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa (b = 0.60)		2.68	0.09	0.24	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Solera seca "KNAUF" aislada. Pavimento de goma (b = 0.96)		1402.76	0.14	197.91	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Solera seca "KNAUF" aislada. Pavimento de goma (b = 0.60)		31.94	0.09	2.82	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza aislante interior 10 - Base de hormigón ligero. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa (b = 0.60)		14.64	0.14	2.07	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza aislante interior 10 - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma (b = 0.60)		234.28	0.14	32.69	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma (b = 0.60)		49.49	0.12	5.72	

Cubiertas y lucernarios (U <sub>Cm</sub> , F <sub>Lm</sub> )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)		1.36	0.16	0.22	$\Sigma A = 875.19 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 108.02 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.12 \text{ W/m}^2\text{K}$
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)		126.03	0.14	17.86	
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)		747.79	0.12	89.93	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A = \dots$

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko

HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

INSTALAZIOAK

SUTEAK

IAT.14

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados
				$\Sigma A \cdot F =$ [ ] $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ [ ]

Huecos (U <sub>Hm</sub> , F <sub>Hm</sub> )					
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados	
N	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	100.84	1.66	167.39	$\Sigma A = 114.36$ m <sup>2</sup> $\Sigma A \cdot U = 195.61$ W/K $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1.71$ W/m <sup>2</sup> K
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	2.96	1.68	4.97	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	10.57	2.20	23.25	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados	
E	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.75	1.66	0.32	6.22	1.20	$\Sigma A = 23.30$ m <sup>2</sup> $\Sigma A \cdot U = 46.06$ W/K $\Sigma A \cdot F = 6.78$ m <sup>2</sup> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1.98$ W/m <sup>2</sup> K $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.29$
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.65	1.66	0.24	1.08	0.16	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	11.25	1.95	0.30	21.94	3.37	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	7.44	2.20	0.27	16.37	2.01	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.21	2.20	0.20	0.45	0.04	
O	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	15.00	1.95	0.30	29.25	4.50	$\Sigma A = 49.13$ m <sup>2</sup> $\Sigma A \cdot U = 93.59$ W/K $\Sigma A \cdot F = 14.48$ m <sup>2</sup> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1.91$ W/m <sup>2</sup> K $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.29$
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	6.29	1.66	0.30	10.44	1.89	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	10.14	1.66	0.32	16.84	3.25	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	3.12	1.68	0.32	5.25	1.00	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.46	1.66	0.24	0.77	0.11	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	11.44	2.20	0.27	25.18	3.09	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	2.32	2.20	0.25	5.09	0.58	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	0.35	2.20	0.20	0.78	0.07	
S						$\Sigma A =$ [ ] $\Sigma A \cdot U =$ [ ] $\Sigma A \cdot F =$ [ ]	

Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados	
						$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ [ ] $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ [ ]	
SE						$\Sigma A =$ [ ] $\Sigma A \cdot U =$ [ ] $\Sigma A \cdot F =$ [ ] $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ [ ] $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ [ ]	
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	81.20	1.66	0.30	134.80	24.36	$\Sigma A = 99.17$ m <sup>2</sup> $\Sigma A \cdot U = 168.98$ W/K $\Sigma A \cdot F = 29.24$ m <sup>2</sup> $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 1.70$ W/m <sup>2</sup> K $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.29$
	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	15.00	1.95	0.28	29.25	4.20	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.41	1.66	0.27	2.34	0.38		
SO	Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/14/6+6 LOW.S laminar	1.56	1.66	0.19	2.60	0.30	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ [ ] $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ [ ]

## Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA D1	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 <sub>máx</sub> (proyecto) <sup>(1)</sup>	U <sub>máx</sub> <sup>(2)</sup>
Muros de fachada	0.21 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.86 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.41 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.86 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.55 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.86 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.25 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.64 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.16 W/m <sup>2</sup> K	≤ 0.49 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	2.20 W/m <sup>2</sup> K	≤ 3.50 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías	[ ]	≤ 1.00 W/m <sup>2</sup> K

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	[ ]	≤ 1.20 W/m <sup>2</sup> K
--	-----	---------------------------

	Muros de fachada		Huecos			
	U <sub>Mm</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>Mlim</sub> <sup>(5)</sup>	U <sub>Hm</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>Hlim</sub> <sup>(5)</sup>	F <sub>Hm</sub> <sup>(4)</sup>	F <sub>Hlim</sub> <sup>(5)</sup>
N	0.26 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	1.71 W/m <sup>2</sup> K ≤	2.90 W/m <sup>2</sup> K	[ ]	≤ [ ]
E	0.24 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	1.98 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	[ ]	≤ [ ]
O	0.28 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	1.91 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.30 W/m <sup>2</sup> K	[ ]	≤ [ ]
S	0.32 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	[ ] ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	[ ]	≤ [ ]
SE	0.27 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	[ ] ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	[ ]	≤ [ ]
SO	0.27 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	1.70 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	[ ]	≤ [ ]

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
$0.35 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.14 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.12 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\leq$	$0.36$

- (1)  $U_{m\acute{a}x}^{(proy)}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.  
(2)  $U_{m\acute{a}x}$  corresponde a la transmitancia tmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partici3n interior.  
(3) En edificios de viviendas,  $U_{m\acute{a}x}^{(proy)}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacci3n 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	Capa 9	Capa 10
A.2. Tabique PYL 100/600(70) LM	$f_{Rsi}$	0.91	$P_n$	866.72	1092.12	1285.32						
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	910.09	2180.26	2228.72						
muro ascensor sn bituminosos	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	680.95	683.43	1277.89	1285.32					
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	910.43	2115.67	2179.55	2192.02					
Tabique de dos hojas, con revestimiento	$f_{Rsi}$	0.86	$P_n$	729.07	969.79	989.05	1229.77	1285.32				
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	918.99	1013.57	1976.65	2161.25	2175.13				
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilizaci3n mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	$f_{Rsi}$	0.96	$P_n$	681.29	1279.34	1285.32						
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	1401.16	1415.27	2300.55						
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Base de hormig3n ligero aislada. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.96	$P_n$	675.78	676.66	686.37	690.60	1255.32	1257.09	1264.15	1274.73	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	873.50	973.51	1001.02	1783.87	1804.54	2268.54	2273.43	2280.77	2282.16
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilizaci3n mediante láminas asfálticas. (Losa maciza aislante interior 10)	$f_{Rsi}$	0.96	$P_n$	681.07	1261.90	1267.70	1281.02	1282.23	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	1311.69	1323.23	2026.63	2077.68	2285.34	2305.36			
Fachada ventilada con placas de piedra natural - Trasdoso directo "ROCKWOOL" de placas de yeso laminado Labelrock (con lana de roca)	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	722.56	1250.62	1270.24	1285.32					
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	1655.43	1770.78	2257.70	2276.13					
doble muro para contencion	$f_{Rsi}$	0.91	$P_n$	Elemento exento de comprobaci3n (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$									
muro ascensor	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	718.83	719.01	1285.32						
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	935.49	2177.13	2191.29						
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Solera seca "KNAUF" aislada. Pavimento de goma (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.96	$P_n$	673.66	673.71	674.29	674.55	708.52	711.71	711.82	754.29	754.44
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	873.22	972.31	999.56	1772.97	1793.35	1797.20	2255.22	2255.34	2277.98
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana no transitable, ventilada, ajardinada, impermeabilizaci3n mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	$f_{Rsi}$	0.97	$P_n$	677.21	1267.47	1271.89	1282.04	1282.96	1285.32			
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	1286.03	1298.87	2071.18	2115.26	2293.09	2310.12			
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza aislante interior 10 - Base de hormig3n ligero. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa gruesa (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.94	$P_n$	676.47	677.62	690.28	695.81	1248.48	1257.69	1271.51	1285.32	
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	892.02	1056.58	1103.37	2200.93	2230.24	2237.81	2249.20	2251.35	

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	Capa 9	Capa 10
muro ascensor sn bituminosos	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	676.06	1285.32							
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	2125.43	2190.34							
doble muro para contencion pb	$f_{Rsi}$	0.93	$P_n$	Elemento exento de comprobaci3n (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$									
Tabique de dos hojas, con revestimiento	$f_{Rsi}$	0.85	$P_n$	967.66	991.19	1285.32						
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	1008.86	1985.15	2173.03						
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza aislante interior 10 - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.94	$P_n$	673.66	673.71	674.30	674.56	700.41	703.64	746.72	746.87	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	891.33	1053.43	1099.46	2174.43	2203.04	2210.24	2210.43	2245.30	2252.48
Fachada ventilada con placas de piedra natural - Trasdoso directo "ROCKWOOL" de placas de yeso laminado Labelrock (con lana de roca)	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	673.68	675.39	675.45	675.50	1285.32				
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	1654.55	1769.76	2256.00	2274.40	2276.18				
Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Losa maciza - Solera seca "KNAUF". Pavimento de goma (Inferior)	$f_{Rsi}$	0.95	$P_n$	673.66	673.71	674.29	674.55	708.53	711.72	754.19	754.35	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$	882.90	1015.12	1052.11	2192.91	2224.94	2230.99	2231.15	2260.39	2266.41
panel vidrio	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	Elemento exento de comprobaci3n (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)								
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$									
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$									
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$									
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$									
Puente térmico entre cerramiento y forjado	$f_{Rsi}$	0.00	$P_n$									
	$f_{Rmin}$	0.62	$P_{sat,n}$									


ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Encuentro de fachada con forjado intermedio	Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>3.00</b>	<b>0.16</b>
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>10.72</b>	<b>0.24</b>
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>4.32</b>	<b>0.42</b>
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>3.06</b>	<b>0.43</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>6.50</b>	<b>1.43</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>7.53</b>	<b>1.53</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>13.38</b>	<b>1.82</b>
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>3.00</b>	<b>0.16</b>
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>11.04</b>	<b>0.24</b>
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>4.32</b>	<b>0.42</b>
 Frentes de forjado con continuidad del aislamiento de fachada	<b>3.06</b>	<b>0.43</b>

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA


Encuentro de fachada con forjado intermedio	Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>60.81</b>	<b>0.91</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>5.32</b>	<b>0.93</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>25.80</b>	<b>0.96</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>8.10</b>	<b>0.97</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>16.10</b>	<b>0.98</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>57.91</b>	<b>1.41</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>37.02</b>	<b>1.43</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>26.27</b>	<b>1.51</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>4.52</b>	<b>1.55</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>83.10</b>	<b>1.57</b>
 Frentes de forjado sin continuidad del aislamiento de fachada	<b>17.28</b>	<b>1.59</b>

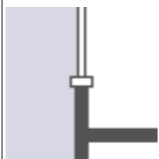
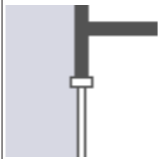



Encuentro de fachada con cubierta		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Cubierta plana Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>144.31</b>	<b>0.50</b>

Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Esquina saliente Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>14.80</b>	<b>0.50</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>15.18</b>	<b>0.04</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>6.89</b>	<b>0.06</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>79.07</b>	<b>0.07</b>
	Esquinas salientes (al exterior)	<b>28.44</b>	<b>0.09</b>
	Esquina entrante Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>6.24</b>	<b>0.50</b>
	Esquinas entrantes (al interior)	<b>15.62</b>	<b>-0.13</b>
	Esquinas entrantes (al interior)	<b>114.96</b>	<b>-0.12</b>
	Esquinas entrantes (al interior)	<b>90.52</b>	<b>-0.10</b>

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Encuentro entre fachadas		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Esquinas entrantes (al interior)	<b>28.68</b>	<b>-0.06</b>

Encuentro de fachada con carpintería		Longitud (m)	$\Psi$ (W/(m·K))
	Alféizar Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>133.78</b>	<b>0.50</b>
	Dintel/Capialzado Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>133.78</b>	<b>0.50</b>
	Jambas Este tipo de puente térmico no está contemplado por la norma. En este caso, se asume un valor por defecto para la transmitancia lineal.	<b>437.00</b>	<b>0.50</b>

1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN	2
1.1.- GARAJES	2
1.1.1.- VENTILACIÓN MECÁNICA	2
2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN	2
2.1.- GARAJES	2
2.1.1.- VENTILACIÓN MECÁNICA	2
3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES	13
3.1.- GARAJES	13
3.1.1.- VENTILACIÓN MECÁNICA	13

DB HS: SALUBRIDAD  
EXIGENCIA BÁSICA HS 3:  
CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA











Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

### 9-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
9-VA - 9.25	4534.1	6801.1	8000.0	1000 x 800	97.6	5.7	1.2	1.2	0.527	1.969	1.442
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

### 10-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
10-VA - 10.1	6457.3	9686.0	10000.0	1000 x 1000	109.3	6.5	3.4	3.4	0.167	9.032	8.865
10.1 - 10.2	4173.9	6260.9	6400.0	800 x 800	87.5	6.5	6.2	6.2	2.158	8.865	6.707
10.2 - 10.3	1252.2	1878.3	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	1.9	1.9	1.200	6.707	5.507
10.3 - 10.4	834.8	1252.2	1600.0	400 x 400	43.7	5.2	8.4	8.4	0.865	5.507	4.643
10.4 - 10.5	417.4	626.1	1000.0	400 x 250	34.3	4.2	7.9	7.9	0.965	4.643	3.678
10.4 - 10.6	417.4	626.1	1000.0	400 x 250	34.3	4.2	3.2	3.2	0.999	4.643	3.643
10.3 - 10.7	417.4	626.1	1000.0	400 x 250	34.3	4.2	2.2	2.2	0.702	5.507	4.805
10.2 - 10.8	2921.7	4382.6	4800.0	800 x 600	75.5	6.1	7.9	7.9	1.494	6.707	5.214
10.8 - 10.9	2087.0	3130.4	3600.0	600 x 600	65.6	5.8	9.1	9.1	0.657	5.214	4.557
10.9 - 10.10	834.8	1252.2	1600.0	400 x 400	43.7	5.2	11.5	11.5	1.873	4.557	2.683
10.10 - 10.11	417.4	626.1	1000.0	400 x 250	34.3	4.2	7.4	7.4	1.030	2.683	1.653
10.9 - 10.12	1252.2	1878.3	2500.0	500 x 500	54.7	5.0	1.5	1.5	0.868	4.557	3.688
10.12 - 10.13	834.8	1252.2	1600.0	400 x 400	43.7	5.2	5.7	5.7	1.121	3.688	2.567
10.13 - 10.14	417.4	626.1	1000.0	400 x 250	34.3	4.2	5.7	5.7	0.878	2.567	1.689
10.8 - 10.15	834.8	1252.2	1600.0	400 x 400	43.7	5.2	2.2	2.2	1.155	5.214	4.059
10.15 - 10.16	417.4	626.1	1000.0	400 x 250	34.3	4.2	6.9	6.9	0.989	4.059	3.070
10.1 - 10.17	2283.4	3425.1	3600.0	600 x 600	65.6	6.3	1.5	1.5	1.142	8.865	7.723
10.17 - 10.18	1522.3	2283.4	2500.0	500 x 500	54.7	6.1	7.5	7.5	1.154	7.723	6.569
10.18 - 10.19	1014.9	1522.3	2000.0	500 x 400	48.8	5.1	6.7	6.7	0.522	6.569	6.047
10.19 - 10.20	507.4	761.1	1200.0	400 x 300	37.8	4.2	9.8	9.8	0.847	6.047	5.200
10.20 - 10.21	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	4.2	4.2	1.028	5.200	4.172
10.20 - 10.22	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	2.2	2.2	0.809	5.200	4.391
10.19 - 10.23	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	4.2	4.2	0.994	6.047	5.053
10.19 - 10.24	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	3.1	3.1	0.868	6.047	5.179
10.18 - 10.25	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	3.3	3.3	1.011	6.569	5.558
10.18 - 10.26	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	3.8	3.8	1.066	6.569	5.503
10.17 - 10.27	761.1	1141.7	1600.0	400 x 400	43.7	4.8	6.0	6.0	1.178	7.723	6.545

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
10.27 - 10.28	507.4	761.1	1200.0	400 x 300	37.8	4.2	8.2	8.2	1.027	6.545	5.518
10.28 - 10.29	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	10.7	10.7	1.586	5.518	3.931
10.28 - 10.30	253.7	380.6	625.0	250 x 250	27.3	4.1	2.4	2.4	0.830	5.518	4.687
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

### 10-VA

Cálculo de conductos											
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	Pent (mm.c.a.)	Psal (mm.c.a.)
10-VA - 10.31	6457.3	9686.0	10000.0	1000 x 1000	109.3	6.5	1.2	1.2	0.626	2.610	1.985
Abreviaturas utilizadas											
qv	Caudal de aire en el conducto				Lr	Longitud medida sobre plano					
Sc	Sección calculada				Lt	Longitud total de cálculo					
Sreal	Sección real				J	Pérdida de carga					
De	Diámetro equivalente				Pent	Presión de entrada					
v	Velocidad				Psal	Presión de salida					

## 3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

### 3.1.- Garajes

#### 3.1.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de ventiladores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	10148.3	15.842
2-VEM	8404.7	15.320
3-VEM	4976.8	16.488
4-VEM	6335.3	14.100
5-VEM	5234.9	15.351
6-VA	4534.1	19.745
7-VA	6023.6	17.542
8-VA	6531.0	15.819
9-VA	4534.1	15.881
10-VA	6457.3	11.643



1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO	2
1.1.- ESCALERAS PROTEGIDAS	2
1.2.- VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA	3
2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL	3
3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS	4
4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO	4

DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
 EXIGENCIA BÁSICA SI 1:  
 PROPAGACIÓN INTERIOR

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

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

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

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI<sub>2</sub> t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

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

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
A aparkalekua	-	6469.11	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
B polikiroldegia <sup>(5)</sup>	8000	3018.60	Docente	EI 60	EI 90	EI <sub>2</sub> 30-C5	-
				EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.  
<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).  
<sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.  
<sup>(4)</sup> Al haberse dispuesto en el sector una instalación automática de extinción de incendio, el valor de la superficie máxima admisible se duplica, según punto 1 del Artículo 1 del documento CTE DB SI 1 Propagación interior.  
<sup>(5)</sup> Sector con plantas sobre y bajo rasante, que originan requerimientos distintos en las paredes, techos y puertas que delimitan con otros sectores de incendio, según la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

### 1.1.- ESCALERAS PROTEGIDAS

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

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

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

Escaleras protegidas							
Escalera	Número de plantas	Tipo de protección	Vestíbulo de independencia <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2) (3)</sup>			
				Paredes y techos		Puertas <sup>(4)</sup>	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Escalera_1	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_2	3 (Ascendente)	Especialmente protegida	Sí	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_4	2 (Ascendente)	Protegida	No	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5
Escalera_5	2 (Ascendente)	Protegida	No	EI 120	EI 120	EI <sub>2</sub> 60-C5	EI <sub>2</sub> 60-C5

### Notas:

- <sup>(1)</sup> En escaleras especialmente protegidas, la existencia de vestíbulo de independencia no es necesaria si la escalera está abierta al exterior, ni en la planta de salida del edificio, cuando se trate de una escalera para evacuación ascendente, pudiendo en dicha planta carecer de compartimentación.  
<sup>(2)</sup> En la planta de salida del edificio, las escaleras protegidas o especialmente protegidas para evacuación ascendente pueden carecer de compartimentación. Las previstas para evacuación descendente pueden carecer de compartimentación cuando desemboquen en un sector de riesgo mínimo.  
<sup>(3)</sup> En escaleras con fachada exterior, se cumplen las condiciones establecidas en el artículo 1 (CTE DB SI 2 Propagación exterior) para limitar el riesgo de transmisión exterior del incendio desde otras zonas del edificio o desde otros edificios.  
<sup>(4)</sup> Los accesos por planta no serán más de dos, excluyendo las entradas a locales destinados a aseo, así como los accesos a ascensores, siempre que las puertas de estos últimos abran, en todas sus plantas, al recinto de la escalera protegida considerada o a un vestíbulo de independencia.

### 1.2.- VESTÍBULOS DE INDEPENDENCIA

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

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

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

Vestíbulos de independencia					
Referencia	Superficie (m <sup>2</sup> )	Resistencia al fuego del elemento compartimentador			
		Paredes <sup>(1)</sup>		Puertas <sup>(2)</sup>	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
p-2 vestiulo de indepe 1	4.07	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
p-2 vestiulo de indepe 2	11.28	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
p -2 vestibulo de indepe 3	7.52	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
VESTI INDEPE	3.75	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
V IND	1.96	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
V INDEP	4.31	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
p-1 vestiulo de indepe 1	4.07	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
p-1 vestiulo de indepe 2	10.47	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
-1 atartea	11.76	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
V IND	1.96	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia.  
<sup>(2)</sup> Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI<sub>2</sub> 30-C5.

### 2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)(3)(4)</sup>			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
p -2 insta 3	252.04	Alto	EI 180	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

p -2 sala de maquinas 1	66.41	Medio	EI 120	EI 120	2 x EI <sub>2</sub> 30-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
p -2 sala de maquinas 2	191.36	Alto	EI 180	EI 180	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
p -1 insta 3	75.44	Bajo	EI 90	EI 120	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 60-C5
-1 biltegi	62.90	Bajo	EI 90	EI 120	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 60-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<sub>L</sub>-s3-d2 o mejor.

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

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

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

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

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

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

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Escaleras y pasillos protegidos	B-s1, d0	C <sub>FL</sub> -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>

Notas:

(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.

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS	2
2.- CUBIERTAS	3

DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
EXIGENCIA BÁSICA SI 2:  
PROPAGACIÓN EXTERIOR

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

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

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>		
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Norma	Proyecto
Sótano 1	Fachada ventilada con placas de piedra natural	No	No procede		
Sótano 1	fachada hormigon	No	No procede		
Planta baja	Fachada ventilada con placas de piedra natural	Sí	No procede <sup>(5)</sup>		
Planta baja	Fachada ventilada con placas de piedra natural - fachada hormigon	No	No procede		

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.  
<sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).  
<sup>(3)</sup> Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).  
<sup>(4)</sup> Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.  
<sup>(5)</sup> No existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio en las fachadas consideradas, ya que no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2); por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación horizontal mínima.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

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

Propagación vertical				
Planta	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación vertical mínima (m) <sup>(3)</sup>	
			Norma	Proyecto
Sótano 1 - Planta baja	Fachada ventilada con placas de piedra natural	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Sótano 1 - Planta baja	fachada hormigon	Sí	No procede <sup>(4)</sup>	
Planta baja - Planta 1	Fachada ventilada con placas de piedra natural	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	fachada hormigon	No	No procede	

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.  
<sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).  
<sup>(3)</sup> Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula  $d \geq 1 - b$  (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).  
<sup>(4)</sup> En las fachadas consideradas, aun a pesar de separar distintas zonas o sectores de incendio, no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2), por donde pueda propagarse verticalmente el incendio; por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación vertical mínima.

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.

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN	2
2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN	2
3.- DIMENSIONADO Y PROTECCIÓN DE ESCALERAS Y PASOS DE EVACUACIÓN	3
4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN	4
5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO	5

DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
EXIGENCIA BÁSICA SI 3:  
EVACUACIÓN DE OCUPANTES

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

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

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

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

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S <sub>útil</sub> <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	ρ <sub>ocup</sub> <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /p)	P <sub>calc</sub> <sup>(3)</sup>	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>A aparkalekua (Uso Aparcamiento), ocupación: 162 personas</b>									
Planta baja	31	10	2 (81)	1	1	35	0.4	0.80	1.50
			2 (81)	1	1	35	0.9	0.80	1.20
Sótano 1	2214	15	56	1	2	35 + 15	14.4	0.80	0.90
			56	1	2	35 + 15	42.7	0.80	0.89
			56	2	2	43.8 + 18.8 *	28.7	0.80	0.90
Sótano 2	4067	15	102	2	2	43.8 + 18.8 *	62.3	0.80	0.90
			102	1	2	35 + 15	16.6	0.80	0.90
			102	1	2	35 + 15	41.7	0.80	0.82
<b>B polikiroldegia (Pública concurrencia), ocupación: 941 personas</b>									
Planta baja	994	2.2	49 (37)	2	5	31.3 + 31.3 *	10.9 + 18.4	0.80	1.50
			49 (37)	2	5	31.3 + 31.3 *	6.3	0.80	1.50
			118 (197)	2	5	25 + 25	16.1 + 19.2	0.96	1.64
			237	2	5	31.3 + 31.3 *	15.0 + 22.3	1.19	1.84
			123 (369)	2	5	31.3 + 31.3 *	1.6 + 13.8	0.80	0.90
			118 (197)	2	5	25 + 25	1.9	0.98	1.84
			3	1	1	62.5 *	4.9	0.80	0.90
			123 (369)	2	5	31.3 + 31.3 *	24.5	1.85	2.20
Sótano 1	1919	3.9	49	1	1	31.3 *	16.1	0.80	0.90
			128	2	4	31.3 + 31.3 *	31.2 + 0.9	0.80	0.90

	128	1	4	25 + 25	2.7 + 0.9	0.80	0.90
<b>Notas:</b>							
<sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, S <sub>útil</sub> (m <sup>2</sup> ). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).							
<sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, ρ <sub>ocup</sub> (m <sup>2</sup> /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).							
<sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, P <sub>calc</sub> , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).							
<sup>(4)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).							
<sup>(5)</sup> Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).							
<sup>(6)</sup> Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).							
* Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 1 de tabla 3.1 (DB SI 3).							

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

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

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Número de salidas <sup>(2)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(3)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(4)</sup> (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
p -2 insta 3	Sótano 2	Alto	1	2	25 + 25	3.2 + 44.0	0.80	0.90
p -2 sala de maquinas 1	Sótano 2	Medio	1	2	31 + 31	4.2 + 37.6	0.80	0.90
p -2 sala de maquinas 2	Sótano 2	Alto	1	2	31 + 31	14.0 + 17.3	0.80	0.90
p -1 insta 3	Sótano 1	Bajo	1	2	25 + 25	3.7 + 44.1	0.80	0.89
-1 biltegi	Sótano 1	Bajo	1	4	31 + 31	10.5 + 9.5	1.25	1.30
<b>Notas:</b>								
<sup>(1)</sup> Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).								
<sup>(2)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
<sup>(3)</sup> Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
<sup>(4)</sup> Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).								
* Longitud admisible para el recorrido de evacuación aumentada (25 %), al estar la zona protegida mediante una instalación automática de extinción, según nota al pie 7 de tabla 2.2 (DB SI 1).								

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

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

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

Escaleras y pasillos de evacuación del edificio							
Escalera	Sentido de evacuación	Altura de evacuación (m) <sup>(1)</sup>	Protección <sup>(2)(3)</sup>		Tipo de ventilación <sup>(4)</sup>	Ancho y capacidad de la escalera <sup>(5)</sup>	
			Norma	Proyecto		Ancho (m)	Capacidad (p)
Escalera_1	Ascendente	7.00	EP	EP	Por conductos	1.00	280

Escalera_2	Ascendente	7.00	EP	EP	Por conductos	1.00	297
Escalera_3	Ascendente	3.50	NP	NP	No aplicable	1.00	100
Escalera_4	Ascendente	3.50	P	P	Por conductos	1.25	287
Escalera_5	Ascendente	3.50	P	P	Por conductos	1.20	292

**Notas:**

<sup>(1)</sup> Altura de evacuación de la escalera, desde el origen de evacuación más alejado hasta la planta de salida del edificio, según el Anejo DB SI A Terminología.

<sup>(2)</sup> La resistencia al fuego de paredes, puertas y techos de las escaleras protegidas, así como la necesidad de vestíbulo de independencia cuando son especialmente protegidas, se detalla en el apartado de compartimentación en sectores de incendio, correspondiente al cumplimiento de la exigencia básica SI 1 Propagación interior.

<sup>(3)</sup> La protección exigida para las escaleras previstas para evacuación, en función de la altura de evacuación de la escalera y de las zonas comunicadas, según la tabla 5.1 (DB SI 3), es la siguiente:

- NP := Escalera no protegida,

- NP-C := Escalera no protegida pero sí compartimentada entre sectores de incendio comunicados,

- P := Escalera protegida,

- EP := Escalera especialmente protegida.

<sup>(4)</sup> Para escaleras protegidas y especialmente protegidas, así como para pasillos protegidos, se dispondrá de protección frente al humo de acuerdo a alguna de las opciones recogidas en su definición en el Anejo DB SI A Terminología:

- Mediante ventilación natural; con ventanas practicables o huecos abiertos al exterior, con una superficie útil de al menos 1 m<sup>2</sup> por planta para escaleras o de 0.2·L m<sup>2</sup> para pasillos (siendo 'L' la longitud del pasillo en metros).

- Mediante conductos independientes y exclusivos de entrada y salida de aire; cumpliendo tamaños, conexionado y disposición requeridos en el Anejo DB SI A Terminología.

- Mediante sistema de presión diferencial conforme a UNE EN 12101-6:2006.

<sup>(5)</sup> Ancho de la escalera en su desembarco y capacidad de evacuación de la escalera, calculada según criterios de asignación del punto 4.1 (DB SI 3), y de dimensionado según la tabla 4.1 (DB SI 3). La anchura útil mínima del tramo se establece en la tabla 4.1 de DB SUA 1, en función del uso del edificio y de cada zona de incendio.

#### 4.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

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

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- 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".
- La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

#### 5.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

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

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

- El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
- Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F<sub>300</sub> 60.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E<sub>300</sub> 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.



1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	2
2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	3

DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
EXIGENCIA BÁSICA SI 4:  
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas <sup>(2)</sup>	Columna seca	Sistema de detección y alarma <sup>(3)</sup>	Instalación automática de extinción <sup>(4)</sup>
<b>A aparkalekua</b> (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (47)	Sí (23)	No	Sí (178)	Sí (609)
<b>B polikiroldegia</b> (Uso 'Docente')					
Norma	Sí	Sí	No	Sí	No
Proyecto	Sí (64)	Sí (12)	No	Sí (17)	Sí (545)
Notas:					
<sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.					
<sup>(2)</sup> Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.					
<sup>(3)</sup> Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.					
<sup>(4)</sup> Se indica el número de rociadores dispuestos en el sector de incendio. El reparto y disposición de rociadores se ha realizado en base a las disposiciones de la norma UNE EN 12845:05. En los sectores protegidos con una instalación automática de extinción, las longitudes permitidas de los recorridos de evacuación aumentan un 25%, en aplicación de la nota al pie de la tabla 3.1, DB SI 3. 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 <sup>(1)</sup>	Bocas de incendio equipadas <sup>(2)</sup>	Sector al que pertenece
p -2 insta 3	Alto	Sí (2 dentro, 2 fuera)	Sí (3)	A aparkalekua
p -2 sala de maquinas 1	Medio	Sí (1 dentro, 2 fuera)	---	A aparkalekua
p -2 sala de maquinas 2	Alto	Sí (2 dentro, 1 fuera)	Sí (1)	A aparkalekua
p -1 insta 3	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	Sí (2)	A aparkalekua
-1 biltegi	Bajo	Sí (1 dentro)	---	B polikiroldegia
Notas:				
<sup>(1)</sup> Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.				
<sup>(2)</sup> Necesarios en zonas de riesgo especial alto en las que el riesgo se deba principalmente a materiales combustibles sólidos, según la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Al tratarse de un edificio de uso 'Docente' se han instalado equipos de extinción de 25 mm, cumpliendo la nota al pie de la tabla 1.1, DB SI 4, previendo que dichos equipos puedan usarse por un único usuario habitual del edificio.				

Además de estas dotaciones, se 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 altura de evacuación ascendente (7.0 m) es mayor que 6.0 m. Requiere, al menos, un hidrante.
- La superficie construida del edificio (10683 m<sup>2</sup>) es mayor que 10000 m<sup>2</sup>. Requiere, al menos, 2 hidrantes.

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

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

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

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

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
EXIGENCIA BÁSICA SI 5:  
INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

ÍNDICE

<b>1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO</b>	<b>2</b>
<b>2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA</b>	<b>2</b>

**1. - CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO**

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

**2. - ACCESIBILIDAD POR FACHADA**

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO  
EXIGENCIA BÁSICA SI 6:  
RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

- a) 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.
- b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(2)</sup>			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales <sup>(3)</sup>
			Soportes	Vigas	Forjados	
p -2 insta 3	Local de riesgo especial alto	Sótano 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 180
A aparkalekua	Aparcamiento	Planta baja	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
B polikiroldegia	Docente	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60

**Notas:**  
<sup>(1)</sup> Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.  
<sup>(2)</sup> Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)  
<sup>(3)</sup> La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## Red de rociadores

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:

- Rociadores simultáneos: **18**
- Clase de riesgo: **Ordinario - G2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Sótano 2)**' es:

- Presión de salida: **2.134 bar**
- Caudal de salida: **988.5 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A1 -&gt; A (Sótano 2)</b>	3.30	988.4	1.9	5.3	2.134	3.30	0.018	1.792	105.3	4"
A -> B	0.83	988.4	1.9	5.3	1.792	--	0.004	1.788	105.3	4"
B -> A (Sótano 2->Sótano 1)	3.50	988.4	1.9	5.3	1.788	3.50	0.019	1.426	105.3	4"
A -> B ( <b>Sótano 1</b> )	2.02	988.4	1.9	5.3	1.426	--	0.011	1.415	105.3	4"
B -> C	13.20	988.4	1.9	5.3	1.415	--	0.071	1.344	105.3	4"
C -> A1	1.77	988.4	4.4	42.2	1.344	--	0.075	1.270	68.9	2 1/2"
A1 -> A2	3.70	988.4	4.4	42.2	1.270	--	0.156	1.113	68.9	2 1/2"
A2 -> A3	3.70	988.4	4.4	42.2	1.113	--	0.156	0.957	68.9	2 1/2"
A3 -> A4	3.49	988.4	4.4	42.2	0.957	--	0.147	0.810	68.9	2 1/2"
A4 -> A5	3.42	988.4	4.4	42.2	0.810	--	0.144	0.666	68.9	2 1/2"
<b>A5, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>65.3</b>						<b>0.666</b>		
A5 -> A6	3.15	735.8	3.3	24.6	0.666	--	0.077	0.588	68.9	2 1/2"
<b>A6, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>61.4</b>						<b>0.588</b>		
A6 -> D	0.53	472.6	2.1	10.9	0.588	--	0.006	0.583	68.9	2 1/2"
D -> E	2.48	472.6	2.1	10.9	0.583	--	0.027	0.555	68.9	2 1/2"
E -> F	1.33	375.3	1.7	7.2	0.555	--	0.010	0.546	68.9	2 1/2"
F -> A7	2.62	211.1	2.5	27.0	0.546	--	0.071	0.475	41.9	1 1/2"
<b>A7, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>55.2</b>						<b>0.475</b>		
A7 -> A8	2.62	155.9	1.8	15.0	0.475	--	0.039	0.436	41.9	1 1/2"
<b>A8, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>52.8</b>						<b>0.436</b>		
A8 -> A9	2.64	103.1	1.2	7.0	0.436	--	0.018	0.418	41.9	1 1/2"
<b>A9, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>51.7</b>						<b>0.418</b>		
A9 -> A10	2.73	51.4	0.6	1.9	0.418	--	0.005	0.412	41.9	1 1/2"
<b>A10, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>51.4</b>						<b>0.412</b>		
F -> A11	3.12	164.2	2.0	18.2	0.546	--	0.057	0.489	41.9	1 1/2"
<b>A11, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>55.9</b>						<b>0.489</b>		
A11 -> A12	3.12	108.3	1.4	8.5	0.489	--	0.027	0.462	41.9	1 1/2"
<b>A12, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>54.4</b>						<b>0.462</b>		
A12 -> A13	3.57	53.9	0.7	2.3	0.462	--	0.008	0.454	41.9	1 1/2"
<b>A13, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>53.9</b>						<b>0.454</b>		
E -> A16	3.14	97.3	2.7	51.9	0.555	--	0.163	0.392	27.3	1"
<b>A16, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>50.1</b>						<b>0.392</b>		

Tramo	L	Q	v	J	P <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
A16 -> A17	3.14	47.2	1.3	14.0	0.392	--	0.044	0.348	27.3	1"
<b>A17, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>47.2</b>						<b>0.348</b>		
A6 -> A18	3.65	97.6	2.7	52.3	0.588	--	0.191	0.398	27.3	1"
<b>A18, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>50.4</b>						<b>0.398</b>		
A18 -> A19	3.65	47.1	1.3	14.0	0.398	--	0.051	0.347	27.3	1"
<b>A19, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>47.1</b>						<b>0.347</b>		
A6 -> A20	2.39	104.4	3.0	60.5	0.588	--	0.145	0.444	27.3	1"
<b>A20, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>53.3</b>						<b>0.444</b>		
A20 -> A21	2.39	51.1	1.4	15.2	0.444	--	0.036	0.407	27.3	1"
<b>A21, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>51.1</b>						<b>0.407</b>		
A5 -> A22	3.59	122.3	1.9	19.9	0.666	--	0.072	0.594	36.0	1 1/4"
<b>A22, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>61.7</b>						<b>0.594</b>		
A22 -> A23	3.59	60.6	1.0	5.4	0.594	--	0.020	0.575	36.0	1 1/4"
<b>A23, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>60.6</b>						<b>0.575</b>		
A5 -> A25	2.35	64.9	0.8	2.9	0.666	--	0.007	0.659	41.9	1 1/2"
<b>A25, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>64.9</b>						<b>0.659</b>		

Notas:

- L: Longitud real del tramo
- Q: Caudal
- v: Velocidad
- J: Pérdida de carga en el tramo
- P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo
- Δh: Altura salvada por el tramo
- ΔP: Caída de presión en el tramo
- P<sub>f</sub>: Presión de salida
- Ø: Diámetro interior de la tubería
- DN: Diámetro nominal de la tubería

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## Red de rociadores

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:

- Rociadores simultáneos: **18**

- Clase de riesgo: **Ordinario - G2**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A1 (Sótano 2)**' es:

- Presión de salida: **2.134 bar**

- Caudal de salida: **988.5 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A1 -&gt; A (Sótano 2)</b>	3.30	1051.7	2.0	5.8	2.134	3.30	0.019	1.791	105.3	4"
A -> B	0.83	1051.7	2.0	5.8	1.791	--	0.005	1.786	105.3	4"
B -> A (Sótano 2->Sótano 1)	3.50	1051.7	2.0	5.8	1.786	3.50	0.020	1.422	105.3	4"
A -> B (Sótano 1)	2.02	1051.7	2.0	5.8	1.422	--	0.012	1.410	105.3	4"
B -> C	13.20	1051.7	2.0	5.8	1.410	--	0.077	1.333	105.3	4"
C -> A1	1.77	1051.7	4.6	46.1	1.333	--	0.082	1.251	68.9	2 1/2"
A1 -> A2	3.70	1051.7	4.6	46.1	1.251	--	0.171	1.081	68.9	2 1/2"
A2 -> A3	3.70	1051.7	4.6	46.1	1.081	--	0.171	0.910	68.9	2 1/2"
A3 -> A4	3.49	1051.7	4.6	46.1	0.910	--	0.161	0.749	68.9	2 1/2"
<b>A4, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>69.2</b>						<b>0.749</b>		
A4 -> A5	3.42	804.0	3.5	28.1	0.749	--	0.096	0.653	68.9	2 1/2"
<b>A5, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>64.7</b>						<b>0.653</b>		
A5 -> A6	3.15	507.4	2.2	11.9	0.653	--	0.038	0.616	68.9	2 1/2"
<b>A6, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>62.8</b>						<b>0.616</b>		
A6 -> D	0.53	284.3	1.2	4.1	0.616	--	0.002	0.613	68.9	2 1/2"
D -> E	2.48	284.3	1.2	4.1	0.613	--	0.010	0.603	68.9	2 1/2"
E -> F	1.33	182.7	0.8	1.8	0.603	--	0.002	0.601	68.9	2 1/2"
F -> A7	2.62	121.1	1.4	9.4	0.601	--	0.025	0.576	41.9	1 1/2"
<b>A7, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>60.7</b>						<b>0.576</b>		
A7 -> A8	2.62	60.4	0.7	2.6	0.576	--	0.007	0.569	41.9	1 1/2"
<b>A8, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>60.4</b>						<b>0.569</b>		
F -> A11	3.12	61.6	0.7	2.7	0.601	--	0.008	0.593	41.9	1 1/2"
<b>A11, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>61.6</b>						<b>0.593</b>		
E -> A16	3.14	101.6	2.9	56.2	0.603	--	0.177	0.427	27.3	1"
<b>A16, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>52.2</b>						<b>0.427</b>		
A16 -> A17	3.14	49.3	1.4	14.7	0.427	--	0.046	0.380	27.3	1"
<b>A17, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>49.3</b>						<b>0.380</b>		
A6 -> A18	3.65	100.2	2.8	54.1	0.616	--	0.197	0.418	27.3	1"
<b>A18, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>51.7</b>						<b>0.418</b>		
A18 -> A19	3.65	48.5	1.3	14.0	0.418	--	0.051	0.367	27.3	1"
<b>A19, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>48.5</b>						<b>0.367</b>		
A6 -> A20	2.39	60.2	1.7	20.9	0.616	--	0.050	0.566	27.3	1"

Tramo	L	Q	v	J	P <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A20, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>60.2</b>						<b>0.566</b>		
A5 -> A25	2.35	232.0	2.8	32.2	0.653	--	0.076	0.577	41.9	1 1/2"
<b>A25, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>60.8</b>						<b>0.577</b>		
A25 -> G	0.99	171.2	2.1	18.6	0.577	--	0.018	0.559	41.9	1 1/2"
G -> A26	1.74	171.2	2.1	18.6	0.559	--	0.032	0.527	41.9	1 1/2"
<b>A26, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>58.1</b>						<b>0.527</b>		
A26 -> H	1.74	113.1	1.4	8.8	0.527	--	0.015	0.511	41.9	1 1/2"
H -> A27	0.98	113.1	1.4	8.8	0.511	--	0.009	0.503	41.9	1 1/2"
<b>A27, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>56.7</b>						<b>0.503</b>		
A27 -> A28	2.51	56.4	0.7	2.4	0.503	--	0.006	0.497	41.9	1 1/2"
<b>A28, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>56.4</b>						<b>0.497</b>		
A4 -> A29	3.63	178.4	2.8	40.3	0.749	--	0.146	0.603	36.0	1 1/4"
<b>A29, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>62.1</b>						<b>0.603</b>		
A29 -> A30	3.63	116.3	1.9	18.4	0.603	--	0.067	0.536	36.0	1 1/4"
<b>A30, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>58.6</b>						<b>0.536</b>		
A30 -> A31	3.27	57.7	0.9	5.1	0.536	--	0.017	0.520	36.0	1 1/4"
<b>A31, Rociador (K = 80), (Sótano 1)</b>		<b>57.7</b>						<b>0.520</b>		

Notas:

L: Longitud real del tramo  
Q: Caudal  
v: Velocidad  
J: Pérdida de carga en el tramo  
P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo  
Δh: Altura salvada por el tramo  
ΔP: Caída de presión en el tramo  
P<sub>f</sub>: Presión de salida  
Ø: Diámetro interior de la tubería  
DN: Diámetro nominal de la tubería

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA







## 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 '**A348 (Sótano 2)**' es:

- Presión de salida: **6.113 bar**

- Caudal de salida: **190.1 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A348 -&gt; AD (Sótano 2)</b>	3.30	190.1	0.8	2.0	6.113	3.30	0.007	5.782	68.9	2 1/2"
AD -> AE	0.92	190.1	0.8	2.0	5.782	--	0.002	5.780	68.9	2 1/2"
AE -> AG (Sótano 2->Sótano 1)	3.50	190.1	0.8	2.0	5.780	3.50	0.007	5.430	68.9	2 1/2"
AG -> AH (Sótano 1)	3.25	190.1	1.4	7.1	5.430	--	0.023	5.407	53.1	2"
AH -> AI	40.27	190.1	1.4	7.1	5.407	--	0.288	5.119	53.1	2"
AI -> AK	20.27	190.1	1.4	7.1	5.119	--	0.145	4.974	53.1	2"
AK -> A266	2.00	95.3	1.6	13.2	4.974	-2.00	0.026	5.144	36.0	1 1/4"
<b>A266, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>95.3</b>						<b>5.144</b>		
AK -> AL	21.60	94.9	0.7	2.0	4.974	--	0.043	4.931	53.1	2"
AL -> A267	2.00	94.9	1.6	13.2	4.931	-2.00	0.026	5.101	36.0	1 1/4"
<b>A267, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>94.9</b>						<b>5.101</b>		

Notas:

L: Longitud real del tramo  
 Q: Caudal  
 v: Velocidad  
 J: Pérdida de carga en el tramo  
 P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo  
 Δh: Altura salvada por el tramo  
 ΔP: Caída de presión en el tramo  
 P<sub>f</sub>: Presión de salida  
 Ø: Diámetro interior de la tubería  
 DN: Diámetro nominal de la tubería

## 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 '**A348 (Sótano 2)**' es:

- Presión de salida: **6.113 bar**

- Caudal de salida: **190.1 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A348 -&gt; AD (Sótano 2)</b>	3.30	203.2	0.9	2.1	6.113	3.30	0.007	5.782	68.9	2 1/2"
AD -> AE	0.92	203.2	0.9	2.1	5.782	--	0.002	5.780	68.9	2 1/2"
AE -> AF	3.35	203.2	0.9	2.1	5.780	--	0.007	5.773	68.9	2 1/2"
AF -> AG	2.63	100.9	0.4	0.6	5.773	--	0.002	5.771	68.9	2 1/2"
AG -> AH	15.12	100.9	0.4	0.6	5.771	--	0.009	5.762	68.9	2 1/2"
AH -> AI	25.60	100.9	0.4	0.6	5.762	--	0.015	5.747	68.9	2 1/2"
AI -> AK	13.89	100.9	0.7	2.1	5.747	--	0.029	5.718	53.1	2"
AK -> AL	15.48	100.9	0.7	2.1	5.718	--	0.033	5.685	53.1	2"
AL -> AN	11.50	100.9	0.7	2.1	5.685	--	0.024	5.661	53.1	2"
AN -> AO	25.48	100.9	0.7	2.1	5.661	--	0.054	5.607	53.1	2"
AO -> A351	2.00	100.9	1.6	14.0	5.607	-2.00	0.028	5.776	36.0	1 1/4"
<b>A351, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 2)</b>		<b>100.9</b>						<b>5.776</b>		
AF -> AR	0.49	102.3	1.6	14.1	5.773	--	0.007	5.766	36.0	1 1/4"
AR -> A356	2.00	102.3	1.6	14.1	5.766	-2.00	0.028	5.934	36.0	1 1/4"
<b>A356, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 2)</b>		<b>102.3</b>						<b>5.934</b>		

Notas:

L: Longitud real del tramo  
 Q: Caudal  
 v: Velocidad  
 J: Pérdida de carga en el tramo  
 P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo  
 Δh: Altura salvada por el tramo  
 ΔP: Caída de presión en el tramo  
 P<sub>f</sub>: Presión de salida  
 Ø: Diámetro interior de la tubería  
 DN: Diámetro nominal de la tubería

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 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 '**A357 (Sótano 2)**' es:

- Presión de salida: **5.949 bar**
- Caudal de salida: **193.5 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A357 -&gt; AS (Sótano 2)</b>	3.30	193.5	0.8	2.0	5.949	3.30	0.007	5.618	68.9	2 1/2"
AS -> AT	0.28	193.5	0.8	2.0	5.618	--	0.001	5.618	68.9	2 1/2"
AT -> AU	0.49	193.5	0.8	2.0	5.618	--	0.001	5.617	68.9	2 1/2"
AU -> AN (Sótano 2->Sótano 1)	3.50	193.5	1.4	7.1	5.617	3.50	0.025	5.248	53.1	2"
AN -> AO (Sótano 1)	3.82	193.5	1.4	7.1	5.248	--	0.027	5.221	53.1	2"
AO -> AP	13.78	96.3	0.7	2.0	5.221	--	0.027	5.194	53.1	2"
AP -> AR	18.49	96.3	0.7	2.0	5.194	--	0.037	5.157	53.1	2"
AR -> AS	34.53	96.3	0.7	2.0	5.157	--	0.068	5.089	53.1	2"
AS -> A270	2.00	96.3	1.6	13.2	5.089	-2.00	0.026	5.259	36.0	1 1/4"
<b>A270, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>96.3</b>						<b>5.259</b>		
AO -> AT	20.78	97.1	0.7	2.0	5.221	--	0.041	5.180	53.1	2"
AT -> A271	2.00	97.1	1.6	13.2	5.180	-2.00	0.026	5.350	36.0	1 1/4"
<b>A271, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>97.1</b>						<b>5.350</b>		

Notas:

- L: Longitud real del tramo
- Q: Caudal
- v: Velocidad
- J: Pérdida de carga en el tramo
- P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo
- Δh: Altura salvada por el tramo
- ΔP: Caída de presión en el tramo
- P<sub>f</sub>: Presión de salida
- Ø: Diámetro interior de la tubería
- DN: Diámetro nominal de la tubería

## 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 '**A357 (Sótano 2)**' es:

- Presión de salida: **5.949 bar**
- Caudal de salida: **193.5 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A357 -&gt; AS (Sótano 2)</b>	3.30	197.7	0.8	2.0	5.949	3.30	0.007	5.618	68.9	2 1/2"
AS -> AT	0.28	197.7	0.8	2.0	5.618	--	0.001	5.618	68.9	2 1/2"
AT -> AU	0.49	197.7	0.8	2.0	5.618	--	0.001	5.617	68.9	2 1/2"
AU -> AV	30.67	197.7	1.4	7.1	5.617	--	0.219	5.398	53.1	2"
AV -> AW	0.53	99.0	1.6	13.2	5.398	--	0.007	5.391	36.0	1 1/4"
AW -> A358	2.00	99.0	1.6	13.2	5.391	-2.00	0.026	5.561	36.0	1 1/4"
<b>A358, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 2)</b>		<b>99.0</b>						<b>5.561</b>		
AV -> AX	13.56	98.6	0.7	2.0	5.398	--	0.027	5.371	53.1	2"
AX -> BB	12.13	98.6	0.7	2.0	5.371	--	0.024	5.347	53.1	2"
BB -> A361	2.00	98.6	1.6	13.2	5.347	-2.00	0.026	5.517	36.0	1 1/4"
<b>A361, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 2)</b>		<b>98.6</b>						<b>5.517</b>		

Notas:

- L: Longitud real del tramo
- Q: Caudal
- v: Velocidad
- J: Pérdida de carga en el tramo
- P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo
- Δh: Altura salvada por el tramo
- ΔP: Caída de presión en el tramo
- P<sub>f</sub>: Presión de salida
- Ø: Diámetro interior de la tubería
- DN: Diámetro nominal de la tubería

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 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 '**A272 (Sótano 1)**' es:

- Presión de salida: **5.872 bar**

- Caudal de salida: **190.2 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A272 -&gt; AU (Sótano 1)</b>	3.30	190.2	0.8	2.0	5.872	3.30	0.007	5.542	68.9	2 1/2"
AU -> AV	0.54	190.2	0.8	2.0	5.542	--	0.001	5.541	68.9	2 1/2"
AV -> AY	0.93	190.2	0.8	2.0	5.541	--	0.002	5.539	68.9	2 1/2"
AY -> AZ	30.11	190.2	1.4	7.1	5.539	--	0.215	5.324	53.1	2"
AZ -> BA	44.49	190.2	1.4	7.1	5.324	--	0.318	5.006	53.1	2"
BA -> BB	0.83	95.3	0.7	2.0	5.006	--	0.002	5.004	53.1	2"
BB -> BC	1.08	95.3	1.6	13.2	5.004	--	0.014	4.990	36.0	1 1/4"
BC -> BD	0.62	95.3	1.6	13.2	4.990	--	0.008	4.982	36.0	1 1/4"
BD -> A274	2.00	95.3	1.6	13.2	4.982	-2.00	0.026	5.152	36.0	1 1/4"
<b>A274, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>95.3</b>						<b>5.152</b>		
BA -> BE	31.96	94.9	0.7	2.0	5.006	--	0.063	4.942	53.1	2"
BE -> BF	0.85	94.9	1.6	13.2	4.942	--	0.011	4.931	36.0	1 1/4"
BF -> A275	2.00	94.9	1.6	13.2	4.931	-2.00	0.026	5.101	36.0	1 1/4"
<b>A275, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>94.9</b>						<b>5.101</b>		

Notas:

L: Longitud real del tramo  
 Q: Caudal  
 v: Velocidad  
 J: Pérdida de carga en el tramo  
 P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo  
 Δh: Altura salvada por el tramo  
 ΔP: Caída de presión en el tramo  
 P<sub>f</sub>: Presión de salida  
 Ø: Diámetro interior de la tubería  
 DN: Diámetro nominal de la tubería

## 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 '**A272 (Sótano 1)**' es:

- Presión de salida: **5.872 bar**

- Caudal de salida: **190.2 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A272 -&gt; AU (Sótano 1)</b>	3.30	199.9	0.9	2.1	5.872	3.30	0.007	5.542	68.9	2 1/2"
AU -> AV	0.54	199.9	0.9	2.1	5.542	--	0.001	5.541	68.9	2 1/2"
AV -> AW	5.17	100.2	0.7	2.1	5.541	--	0.011	5.530	53.1	2"
AW -> AX	0.40	100.2	1.6	13.9	5.530	--	0.006	5.524	36.0	1 1/4"
AX -> A273	2.00	100.2	1.6	13.9	5.524	-2.00	0.028	5.693	36.0	1 1/4"
<b>A273, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>100.2</b>						<b>5.693</b>		
AV -> AY	0.93	99.7	0.4	0.6	5.541	--	0.001	5.540	68.9	2 1/2"
AY -> AZ	30.11	99.7	0.7	2.0	5.540	--	0.060	5.480	53.1	2"
AZ -> BH	7.36	99.7	0.7	2.0	5.480	--	0.015	5.466	53.1	2"
BH -> A276	2.00	99.7	1.6	13.2	5.466	-2.00	0.026	5.636	36.0	1 1/4"
<b>A276, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>99.7</b>						<b>5.636</b>		

Notas:

L: Longitud real del tramo  
 Q: Caudal  
 v: Velocidad  
 J: Pérdida de carga en el tramo  
 P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo  
 Δh: Altura salvada por el tramo  
 ΔP: Caída de presión en el tramo  
 P<sub>f</sub>: Presión de salida  
 Ø: Diámetro interior de la tubería  
 DN: Diámetro nominal de la tubería

ARAU DIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 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 '**A277 (Sótano 1)**' es:

- Presión de salida: **5.694 bar**
- Caudal de salida: **190 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A277 -&gt; BI (Sótano 1)</b>	3.30	190.0	1.4	7.1	5.694	3.30	0.024	5.346	53.1	2"
BI -> BJ	0.52	190.0	1.4	7.1	5.346	--	0.004	5.343	53.1	2"
BJ -> Q (Sótano 1->Planta baja)	3.50	190.0	1.4	7.1	5.343	3.50	0.025	4.974	53.1	2"
<b>Q -&gt; R (Planta baja)</b>	0.33	190.0	1.4	7.1	4.974	--	0.002	4.972	53.1	2"
R -> S	3.71	95.2	0.7	2.0	4.972	--	0.007	4.965	53.1	2"
S -> A7	2.00	95.2	1.6	13.2	4.965	-2.00	0.026	5.134	36.0	1 1/4"
<b>A7, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja)</b>		<b>95.2</b>						<b>5.134</b>		
R -> T	20.54	94.9	0.7	2.0	4.972	--	0.041	4.931	53.1	2"
T -> A8	2.00	94.9	1.6	13.2	4.931	-2.00	0.026	5.101	36.0	1 1/4"
<b>A8, BIE 25 mm (K = 42), (Planta baja)</b>		<b>94.9</b>						<b>5.101</b>		

Notas:

- L: Longitud real del tramo
- Q: Caudal
- v: Velocidad
- J: Pérdida de carga en el tramo
- P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo
- Δh: Altura salvada por el tramo
- ΔP: Caída de presión en el tramo
- P<sub>f</sub>: Presión de salida
- Ø: Diámetro interior de la tubería
- DN: Diámetro nominal de la tubería

## 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 '**A277 (Sótano 1)**' es:

- Presión de salida: **5.694 bar**
- Caudal de salida: **190 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A277 -&gt; BI (Sótano 1)</b>	3.30	196.6	1.4	7.1	5.694	3.30	0.024	5.346	53.1	2"
BI -> BJ	0.52	196.6	1.4	7.1	5.346	--	0.004	5.343	53.1	2"
BJ -> BK	0.82	196.6	1.4	7.1	5.343	--	0.006	5.337	53.1	2"
BK -> BL	2.47	98.5	0.7	2.0	5.337	--	0.005	5.332	53.1	2"
BL -> BM	0.53	98.5	1.6	13.2	5.332	--	0.007	5.325	36.0	1 1/4"
BM -> A278	2.00	98.5	1.6	13.2	5.325	-2.00	0.026	5.495	36.0	1 1/4"
<b>A278, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>98.5</b>						<b>5.495</b>		
BK -> BN	23.00	98.1	0.7	2.0	5.337	--	0.046	5.291	53.1	2"
BN -> BO	0.35	98.1	1.6	13.2	5.291	--	0.005	5.287	36.0	1 1/4"
BO -> A279	2.00	98.1	1.6	13.2	5.287	-2.00	0.026	5.456	36.0	1 1/4"
<b>A279, BIE 25 mm (K = 42), (Sótano 1)</b>		<b>98.1</b>						<b>5.456</b>		

Notas:

- L: Longitud real del tramo
- Q: Caudal
- v: Velocidad
- J: Pérdida de carga en el tramo
- P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo
- Δh: Altura salvada por el tramo
- ΔP: Caída de presión en el tramo
- P<sub>f</sub>: Presión de salida
- Ø: Diámetro interior de la tubería
- DN: Diámetro nominal de la tubería

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA



**Red de rociadores**

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:

- Rociadores simultáneos: **21**
- Clase de riesgo: **Ordinario - G1**

El punto de trabajo requerido para el grupo de presión '**A280 (Sótano 1)**' es:

- Presión de salida: **7.693 bar**
- Caudal de salida: **1464.4 l/min**

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 <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A280 -&gt; BQ (Sótano 1)</b>	3.30	2539.0	4.8	30.2	7.693	3.30	0.100	7.270	105.3	4"
BQ -> BR	0.28	2539.0	4.8	30.2	7.270	--	0.008	7.261	105.3	4"
BR -> BS	1.26	2539.0	4.8	30.2	7.261	--	0.038	7.223	105.3	4"
BS -> BT	13.00	2539.0	4.8	30.2	7.223	--	0.393	6.830	105.3	4"
BT -> BU	11.96	2539.0	4.8	30.2	6.830	--	0.361	6.469	105.3	4"
BU -> BV	11.64	2539.0	4.8	30.2	6.469	--	0.351	6.118	105.3	4"
BV -> BW	6.07	2539.0	4.8	30.2	6.118	--	0.183	5.934	105.3	4"
BW -> BX	7.92	2539.0	4.8	30.2	5.934	--	0.239	5.695	105.3	4"
BX -> BY	7.22	2539.0	4.8	30.2	5.695	--	0.218	5.477	105.3	4"
BY -> BZ	10.79	2539.0	4.8	30.2	5.477	--	0.326	5.151	105.3	4"
BZ -> CA	11.19	2539.0	4.8	30.2	5.151	--	0.338	4.813	105.3	4"
CA -> CB	9.56	2539.0	4.8	30.2	4.813	--	0.289	4.524	105.3	4"
CB -> CC	1.63	2539.0	4.8	30.2	4.524	--	0.049	4.475	105.3	4"
CC -> CD	20.83	2539.0	4.8	30.2	4.475	--	0.629	3.846	105.3	4"
CD -> A305	1.87	2539.0	11.2	238.3	3.846	--	0.446	3.400	68.9	2 1/2"
<b>A305, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>147.5</b>						<b>3.400</b>		
A305 -> A306	1.87	2391.5	10.6	213.7	3.400	--	0.400	3.000	68.9	2 1/2"
<b>A306, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>138.6</b>						<b>3.000</b>		
A306 -> A307	2.17	1755.5	7.8	121.8	3.000	--	0.265	2.735	68.9	2 1/2"
<b>A307, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>132.3</b>						<b>2.735</b>		
A307 -> A308	2.05	1152.8	5.2	56.8	2.735	--	0.117	2.618	68.9	2 1/2"
<b>A308, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>129.4</b>						<b>2.618</b>		
A308 -> A309	2.20	565.1	4.3	54.4	2.618	--	0.120	2.499	53.1	2"
<b>A309, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>126.5</b>						<b>2.499</b>		
A309 -> A310	2.37	218.4	6.2	238.8	2.499	--	0.565	1.934	27.3	1"
<b>A310, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>111.3</b>						<b>1.934</b>		
A310 -> A311	2.37	107.1	3.0	59.7	1.934	--	0.141	1.793	27.3	1"
<b>A311, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>107.1</b>						<b>1.793</b>		
A309 -> A312	2.09	220.2	6.5	254.4	2.499	--	0.532	1.967	27.3	1"
<b>A312, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>112.2</b>						<b>1.967</b>		
A312 -> A313	2.09	108.0	3.2	68.1	1.967	--	0.142	1.824	27.3	1"
<b>A313, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>108.0</b>						<b>1.824</b>		
A308 -> A314	1.72	231.2	6.6	263.4	2.618	--	0.452	2.166	27.3	1"

Tramo	L	Q	v	J	P <sub>i</sub>	Δh	ΔP	P <sub>f</sub>	Ø	DN
<b>A314, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>117.8</b>						<b>2.166</b>		
A314 -> A315	2.12	113.5	3.3	73.1	2.166	--	0.155	2.012	27.3	1"
<b>A315, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>113.5</b>						<b>2.012</b>		
A308 -> A316	2.01	227.0	6.6	263.4	2.618	--	0.531	2.088	27.3	1"
<b>A316, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>115.6</b>						<b>2.088</b>		
A316 -> A317	2.01	111.4	3.3	73.1	2.088	--	0.147	1.941	27.3	1"
<b>A317, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>111.4</b>						<b>1.941</b>		
A307 -> A318	1.72	237.6	6.6	263.4	2.735	--	0.452	2.283	27.3	1"
<b>A318, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>120.9</b>						<b>2.283</b>		
A318 -> A319	2.12	116.7	3.3	73.1	2.283	--	0.155	2.128	27.3	1"
<b>A319, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>116.7</b>						<b>2.128</b>		
A307 -> A320	2.05	232.9	6.6	263.4	2.735	--	0.540	2.194	27.3	1"
<b>A320, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>118.5</b>						<b>2.194</b>		
A320 -> A321	2.05	114.4	3.3	73.1	2.194	--	0.150	2.045	27.3	1"
<b>A321, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>114.4</b>						<b>2.045</b>		
A306 -> A322	1.51	251.6	6.9	290.0	3.000	--	0.438	2.562	27.3	1"
<b>A322, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>128.0</b>						<b>2.562</b>		
A322 -> A323	2.27	123.5	3.4	78.4	2.562	--	0.178	2.384	27.3	1"
<b>A323, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>123.5</b>						<b>2.384</b>		
A306 -> A324	2.05	245.8	6.7	274.6	3.000	--	0.563	2.436	27.3	1"
<b>A324, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>124.9</b>						<b>2.436</b>		
A324 -> A325	2.05	121.0	3.3	73.1	2.436	--	0.150	2.286	27.3	1"
<b>A325, Rociador</b> (K = 80), (Sótano 1)		<b>121.0</b>						<b>2.286</b>		

Notas:  
 L: Longitud real del tramo  
 Q: Caudal  
 v: Velocidad  
 J: Pérdida de carga en el tramo  
 P<sub>i</sub>: Presión de entrada al tramo  
 Δh: Altura salvada por el tramo  
 ΔP: Caída de presión en el tramo  
 P<sub>f</sub>: Presión de salida  
 Ø: Diámetro interior de la tubería  
 DN: Diámetro nominal de la tubería

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

DB HE: AHORRO DE ENERGIA  
EXIGENCIA BÁSICA HE 2:  
RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

ÍNDICE

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

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

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

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

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

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

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1	2
2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2	2
2.1.- CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	2
2.2.- CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR	2
2.3.- FILTRACIÓN DE AIRE EXTERIOR	3
2.4.- AIRE DE EXTRACCIÓN	3
3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3	4
4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4	4

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS  
 INSTRUCCIÓN TÉCNICA 1.1:  
 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA



## 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)	$V \leq 0.06$

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Baño calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Kirol 13g	24	13	50
oficina (RC)	24	21	50
Oficinas	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50
Restaurantes	24	21	50
sala actividad deportiva	24	18	50
Vestíbulos	24	21	50
Zonas comunes	24	20	50

## 2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2

### 2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

### 2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación			Calidad del aire interior	
	Por persona (m³/h)	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))
				Aseo de planta	
Baño calefactado		2.7	54.0	Baño calefactado	
Cocina				IDA 3 NO FUMADOR	No
				Cuarto técnico	
				Garaje	
				Hueco de ascensor	
Kirol 13g				IDA 3 NO FUMADOR	No
				Local sin climatizar	
oficina (RC)				IDA 2	No
Oficinas				IDA 2	No
				Otros	
Pasillos o distribuidores	28.8	10.8		Pasillos o distribuidores	
Restaurantes				IDA 3 NO FUMADOR	No
sala actividad deportiva				IDA 2	No
				Sala de máquinas	
				Vestíbulo de independencia	
Vestíbulos	36.0	54.0		IDA 2	No
				Zona de circulación	
				Zonas comunes	

### 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:

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

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

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

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

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

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

Referencia	Categoría
Oficinas	AE 1
Restaurantes	AE 2

### 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.

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS  
INTSTRUCCIÓN TÉCNICA 1.2:  
EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1	2
1.1.- GENERALIDADES	2
1.2.- CARGAS TÉRMICAS	2
1.2.1.- CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS	2
1.2.2.- CARGAS PARCIALES Y MÍNIMAS	3
1.3.- POTENCIA TÉRMICA INSTALADA	3
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	4
2.1.- AISLAMIENTO TÉRMICO EN REDES DE TUBERÍAS	4
2.1.1.- INTRODUCCIÓN	4
2.1.2.- TUBERÍAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR	4
2.1.3.- TUBERÍAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE INTERIOR	4
2.1.4.- PÉRDIDA DE CALOR EN TUBERÍAS	5
2.2.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS	5
2.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS	6
2.4.- REDES DE TUBERÍAS	6
3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3	6
3.1.- GENERALIDADES	6
3.2.- CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS	6
3.3.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	7
4.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4	7
5.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5	7
5.1.- RECUPERACIÓN DEL AIRE EXTERIOR	7
5.2.- ZONIFICACIÓN	8
6.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6	8
7.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7	8
8.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	9

# 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:

#### Calefacción

Conjunto: 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
p1 aktibi gela 1	Planta 1	253.32	62.04	24.33	3.91	277.64	277.64
p1 aktibi gela 2	Planta 1	254.23	62.41	24.47	3.90	278.71	278.71
<b>Total</b>			<b>124.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>556.4</b>	

Conjunto: aparkalekua							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
-1 ofi	Sótano 1	303.11	66.27	471.03	58.40	774.14	774.14
<b>Total</b>			<b>66.3</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>774.1</b>	

Conjunto: Kafetegia							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
-1 kafetegia	Sótano 1	1357.93	2369.73	1431.60	33.90	2789.53	2789.53
pb sukalde	Planta baja	445.17	22.47	13.58	28.20	458.74	458.74
pb barra	Planta baja	188.17	25.32	15.30	11.10	203.47	203.47
pb kafetegia	Planta baja	2259.70	3342.13	2019.05	36.87	4278.75	4278.75
<b>Total</b>			<b>5759.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>7730.5</b>	

Conjunto: Polikiroldegia							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
-1 aldagela 1	Sótano 1	242.96	54.00	383.79	37.19	626.75	626.75
-1 aldagela 2	Sótano 1	223.53	54.00	383.79	42.40	607.33	607.33
-1 botikin	Sótano 1	269.72	84.21	598.54	51.55	868.26	868.26
-1 zona circulacion	Sótano 1	3612.34	2215.81	1338.62	24.13	4950.96	4950.96
-1 akti gela 1	Sótano 1	-84.88	58.80	23.06	-0.92	-61.82	-61.82
-1 akti gela 2	Sótano 1	-21.90	68.13	26.72	0.06	4.82	4.82
-1 akti gela 3	Sótano 1	32.61	60.64	23.78	0.81	56.39	56.39
-1 akti gela 4	Sótano 1	356.98	91.93	48.23	6.01	405.20	405.20
-1 akti gela 5	Sótano 1	190.19	168.21	88.25	2.26	278.44	278.44
-1 kantxa	Sótano 1	1584.71	849.11	332.98	1.97	1917.69	1917.69
pb gimnasio 1	Planta baja	2814.79	204.64	80.25	12.35	2895.04	2895.04
pb akti gela 1	Planta baja	-190.71	61.89	24.27	-2.35	-166.44	-166.44

Conjunto: Polikiroldegia							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
pb akti gela 2	Planta baja	-81.81	62.32	24.44	-0.80	-57.37	-57.37
pb aldagela 1	Planta baja	198.64	96.22	683.84	24.76	882.48	882.48
pb aldagela 2	Planta baja	187.05	96.21	683.83	24.44	870.87	870.87
pb ofi 1	Planta baja	106.79	28.30	17.10	5.97	123.89	123.89
pb ofi 2	Planta baja	746.92	26.99	16.30	38.56	763.23	763.23
pb paso 1	Planta baja	614.57	621.82	375.66	17.20	990.23	990.23
pb paso 2	Planta baja	3467.54	479.67	289.78	84.60	3757.32	3757.32
pb gradak	Planta baja	256.43	72.91	38.25	5.51	294.68	294.68
pb harrera	Planta baja	701.68	6954.25	4201.20	38.07	4902.88	4902.88
pb ataria	Planta baja	1033.84	478.28	288.94	149.35	1322.77	1322.77
info	Planta baja	13.26	5.41	3.27	4.17	16.53	16.53
<b>Total</b>			<b>12893.8</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>26250.1</b>	

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

### 1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
aparkalekua	0.77	0.77	0.77
Polikiroldegia	26.25	26.25	26.25
Kafetegia	7.73	7.73	7.73
2	0.56	0.56	0.56

### 1.3.- Potencia térmica instalada

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

Conjunto de recintos	P <sub>instalada</sub> (kW)	%q <sub>tub</sub>	%q <sub>equipos</sub>	Q <sub>cal</sub> (kW)	Total (kW)
aparkalekua	0.50	96.29	2.00	0.77	1.27
Polikiroldegia	10.27	96.29	2.00	26.25	36.34
Kafetegia	5.23	96.29	2.00	7.73	12.87

Abreviaturas utilizadas			
P <sub>instalada</sub>	Potencia instalada (kW)	%q <sub>equipos</sub>	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)
%q <sub>tub</sub>	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)	Q <sub>cal</sub>	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	16.00	34.75
<b>Total</b>	16.0	34.8

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

## 2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2

### 2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

#### 2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: -1.8 °C

Velocidad del viento: 5.7 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 2	20 mm	0.037	25	0.00	11.26	17.19	193.5
						<b>Total</b>	<b>194</b>

Abreviaturas utilizadas			
Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

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

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

#### 2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	40 mm	0.037	27	37.75	38.59	19.22	1467.3
Tipo 1	16 mm	0.037	25	532.77	469.02	9.92	9936.1
Tipo 1	25 mm	0.037	25	54.55	53.81	14.94	1618.7
Tipo 1	20 mm	0.037	25	141.96	137.38	11.69	3265.6
Tipo 1	32 mm	0.037	27	51.48	50.40	16.72	1702.9
						<b>Total</b>	<b>17991</b>

Abreviaturas utilizadas			
Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

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

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

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

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	16.00
<b>Total</b>	<b>16.00</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S.

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

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	$q_{\text{cal}}$ (W)	Pérdida de calor (%)
16.00	15406.9	96.3

## 2.2.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

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

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría límite
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2
Tipo 1 (Exterior - Planta 4)	Ventilación y extracción	SFP5	SFP2

Equipos	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 30 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 2460 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 590x2150x1460 mm, peso 297 kg, presión estática de aire nominal 220 Pa, presión sonora a 1 m 59 dBA, potencia eléctrica nominal 1650 W, alimentación trifásica a 400 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 90,7%, potencia calorífica recuperada 22,28 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 81,4% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal, gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua e integración con BMS mediante protocolo de comunicación Modbus y bus de comunicación RS-485, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo PLM

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

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

### 2.4.- Redes de tuberías

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

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

### 3.1.- Generalidades

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

### 3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
aparkalekua	THM-C1
Polikiroldegia	THM-C1
Kafetegia	THM-C1
2	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 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS DEL APARTADO 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

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

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

## 5.1.- Recuperación del aire exterior

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

Tipo	N	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	ΔP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	1500.0	630.0	90.7
Tipo 1	3000	1500.0	630.0	90.7
Tipo 1	3000	1500.0	630.0	90.7
Tipo 1	3000	1500.0	630.0	90.7

Abreviaturas utilizadas	
Tipo	Tipo de recuperador
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación
Caudal	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)
ΔP	Presión disponible en el recuperador (Pa)
E	Eficiencia en calor sensible (%)

Recuperador	Referencia
Tipo 1	Recuperador de calor aire-aire, modelo HRS 30 "LMF CLIMA", caudal de aire nominal 2460 m <sup>3</sup> /h, dimensiones 590x2150x1460 mm, peso 297 kg, presión estática de aire nominal 220 Pa, presión sonora a 1 m 59 dBA, potencia eléctrica nominal 1650 W, alimentación trifásica a 400 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 90,7%, potencia calorífica recuperada 22,28 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 81,4% (temperatura del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal, gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua e integración con BMS mediante protocolo de comunicación Modbus y bus de comunicación RS-485, con plenum para descarga mediante embocaduras tubulares, modelo PLM

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

## 5.2.- 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.

## 6.- 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.

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

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

ANEXO 01  
LISTADO RESUMEN CARGAS TÉRMICAS

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA



## 1. - PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Pamplona/Iruña

Altitud sobre el nivel del mar: 449 m

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: -1.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 5.7 m/s

Temperatura del terreno: 5.10 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

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

### Calefacción

Conjunto: 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
p1 aktibi gela 1	Planta 1	253.32	62.04	24.33	3.91	277.64	277.64
p1 aktibi gela 2	Planta 1	254.23	62.41	24.47	3.90	278.71	278.71
<b>Total</b>			<b>124.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>556.4</b>	

Conjunto: aparkalekua							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
-1 ofi	Sótano 1	303.11	66.27	471.03	58.40	774.14	774.14
<b>Total</b>			<b>66.3</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>774.1</b>	

Conjunto: Kafetegia							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
-1 kafetegia	Sótano 1	1357.93	2369.73	1431.60	33.90	2789.53	2789.53
pb sukaldea	Planta baja	445.17	22.47	13.58	28.20	458.74	458.74
pb barra	Planta baja	188.17	25.32	15.30	11.10	203.47	203.47
pb kafetegia	Planta baja	2259.70	3342.13	2019.05	36.87	4278.75	4278.75
<b>Total</b>			<b>5759.7</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>7730.5</b>	

Conjunto: Polikiroldegia							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
-1 aldagela 1	Sótano 1	242.96	54.00	383.79	37.19	626.75	626.75
-1 aldagela 2	Sótano 1	223.53	54.00	383.79	42.40	607.33	607.33
-1 botikin	Sótano 1	269.72	84.21	598.54	51.55	868.26	868.26

Conjunto: Polikiroldegia							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
-1 zona circulacion	Sótano 1	3612.34	2215.81	1338.62	24.13	4950.96	4950.96
-1 akti gela 1	Sótano 1	-84.88	58.80	23.06	-0.92	-61.82	-61.82
-1 akti gela 2	Sótano 1	-21.90	68.13	26.72	0.06	4.82	4.82
-1 akti gela 3	Sótano 1	32.61	60.64	23.78	0.81	56.39	56.39
-1 akti gela 4	Sótano 1	356.98	91.93	48.23	6.01	405.20	405.20
-1 akti gela 5	Sótano 1	190.19	168.21	88.25	2.26	278.44	278.44
-1 kantxa	Sótano 1	1584.71	849.11	332.98	1.97	1917.69	1917.69
pb gimnasio 1	Planta baja	2814.79	204.64	80.25	12.35	2895.04	2895.04
pb akti gela 1	Planta baja	-190.71	61.89	24.27	-2.35	-166.44	-166.44
pb akti gela 2	Planta baja	-81.81	62.32	24.44	-0.80	-57.37	-57.37
pb aldagela 1	Planta baja	198.64	96.22	683.84	24.76	882.48	882.48
pb aldagela 2	Planta baja	187.05	96.21	683.83	24.44	870.87	870.87
pb ofi 1	Planta baja	106.79	28.30	17.10	5.97	123.89	123.89
pb ofi 2	Planta baja	746.92	26.99	16.30	38.56	763.23	763.23
pb paso 1	Planta baja	614.57	621.82	375.66	17.20	990.23	990.23
pb paso 2	Planta baja	3467.54	479.67	289.78	84.60	3757.32	3757.32
pb gradak	Planta baja	256.43	72.91	38.25	5.51	294.68	294.68
pb harrera	Planta baja	701.68	6954.25	4201.20	38.07	4902.88	4902.88
pb ataria	Planta baja	1033.84	478.28	288.94	149.35	1322.77	1322.77
info	Planta baja	13.26	5.41	3.27	4.17	16.53	16.53
<b>Total</b>			<b>12893.8</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>26250.1</b>	

## 3. - RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m²)	Potencia total (W)
2	0.7	556.4
aparkalekua	0.1	774.1
Kafetegia	27.4	7730.5
Polikiroldegia	9.6	26250.1

ARAUDIAREN JUSTIFIKAZIOA

SANTO DOMINGOKO BARATZEN PARKEAREN BERREGITURAKETA  
POLIKIROLDEGI ETA APARKALEKUA

Proiektuaren garapen tekniko

ANEXO 01: LISTADO RESUMEN CARGAS TÉRMICAS

INSTALAZIOAK

KLIMA  
IAK. 11