

**Txostena**

## AURKIBIDEA

<b>1. SARRERA</b>	<b>1</b>
<b>2. AURREKARIAK</b>	<b>2</b>
<b>3. PROIEKTUAREN XEDEA ETA DESKRIBAPEN OROKORRA</b>	<b>4</b>
<b>4. 5. LINEA. TARTEAK</b>	<b>5</b>
4.1 2013KO APIRILEAN EZARRITAKO 5 LINEAREN TARTEKATZEA	5
4.2 ZATIKATZE BERRIA DEFINITZEKO ERIZPIDEAK	6
4.3 5 LINEAREN ZATIKATZEA	6
4.4 1. TARTEA. SARRATU-APERRIBAI	9
<b>5. ABIABURUKO INFORMAZIOA</b>	<b>11</b>
5.1 TOPOGRAFIA	11
5.2 GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA	12
5.3 HIRIGINTZA PLANGINTZA	19
5.4 ZERBITZU SAREAK	22
5.5 BESTE AZPIEGITURA BATZUK	23
<b>6. HARTUTAKO IRTENBIDEAREN DESKRIBAPENA</b>	<b>26</b>
6.1 DESKRIBAPEN OROKORRA	26
6.2 GEOTEKNIA. LURPEKO OBRAK	34
6.3 IBILBIDEA	59
6.4 ERAGINDAKO ZERBITZU SAREAK BERRIZ EZARTZEA	67
6.5 HIRUGARRENGOEN BIRJARRI BEHARREKO ERAGINDAKO ZERBITZUAK	72
6.6 BESTE ERAGIN BATZUK	76
6.7 DRAINAKETA	76
6.8 BIDEKO GAINEGITURA	79
6.9 ELEKTRIFIKAZIOA ETA SEINALEZTAPENA	82
6.10 HIRI INGURUNEKO ERAGINA	85
6.11 SARRATUKO GELTOKIA	88
6.12 BASKONIA BIADUKTUA ETA OINEZKOENTZAKO PASAGUNEA BERREZARTZEA	93
6.13 SARRATUKO EREMUKO EGITURAK	95
6.14 APERRIBAICO GELTOKIA	105
6.15 ARIZEKO LARRIALDIKO IRTEERA	106
6.16 EKIPAMENDUAK ETA INSTALAZIOAK	107

Txostena

Página i

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



6.17 EROANBIDEAK	110
6.18 OBRAKO FASEAK	113
<b>6.19 DESJABETZEAK</b>	114
6.20 INGURUMEN INTEGRAZIOA	115
6.21 HONDAKINAK KUDEATZEA	121
<b>7. KONTRATAZIOA ETA OBRAK GAUZATZEA</b>	<b>124</b>
7.1 KONTRATISTAREN SAILKAPENA	124
7.2 ESLEITZE SISTEMA	124
7.3 PREZIOAK BERRIKUSTEA	124
7.4 BERMEALDIA	126
<b>8. AURREKONTUAK</b>	<b>127</b>
8.1 GAUZATZE MATERIALERAKO AURREKONTUA	127
8.2 LIZITAZIORAKO OINARRIZKO AURREKONTUA	127
8.3 ADMINISTRAZIOAREN EZAGUTZARAKO AURREKONTUA (AEA)	127
<b>9. PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK</b>	<b>128</b>
<b>10. AMAIERAKO OHARRAK</b>	<b>130</b>

Txostena

Página ii

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 1. SARRERA

Dokumentu honek Bilboko Metropoli Trenbidearen 5. lineako lehen zatia eraikitzeko proiektua jasotzen du, Sarratu-Aperribai tartean.

BMTko 5. linea berria Sarratuko (Basauri) eremuan hasiko da eta Galdakaoko Ospitalean amaituko da. Ekialdera Bilbo Metropolitarran muga egiten duen azken udalerrria den Galdakaoko biztanleei eta Basauriko Sarratu auzoari zerbitzua emateko diseinatu da.

Xede horretarako, lineak bost geltoki ditu ibilbidean, bat Basaurin eta beste laurak Galdakaon: Sarratuko geltoki intermodala (Basauri), Aperribai, Bengoetxe, Galdakao hirigunea eta Ospitalea.

Sarratu-Aperribai tartea EuskoTrenen Linearekin konektatuta hasten da Sarratuko tren-korridorean, eta 1+540 KPan amaitzen, non hurrengo tarteari bide ematen baitzaio, Aperribai-Galdakaori, alegia. Proiektuan, sartuta daude METROren 1. Linearekin konektatzea, Sarratu-Ariz tren-korridorea birmoldatzea, lineako tunela, bi geltoki (Sarratuko Intermodala eta Aperribai, biak ere tunel faltsuak eginez) eta Arizko larrialdietako galeria. Era berean, sartuta daude salgaien Basurtu-Arizko linea eta Aceraliaren adarra berrezartzea eta oinezkoentzako biaduktu eta pasagune berri bat Larrazabal kale/Cervantes Etorbide-an.

Txostena

Página 1

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## **2. AURREKARIAK**

2005eko otsailaren 22an, Eusko Jaurlaritzako Garraio eta Herri Lan Sailak behin betiko onartu zuen Euskadiko Trenbide Sarearen Lurralde Plan Sektoriala, Bilbo Metropolitarraren eremuko trenbidearen antolamenduari buruzkoa, aldatzea.

Aldaketa horrek Aperribaiko herrigune txikitik igarota Galdakaoko hiriguneari zerbitzua emateko metro-adarra egitea jasotzen zuen, besteak beste.

2007ko abenduaren 11n, Eusko Jaurlaritzako Garraio eta Herri Lan Sailak "BMT Galdakaora sartzeko Informazio Azterketa idazteko Laguntza Teknikoa" kontratatzeko Lehiaketa Publikorako deialdia egin zuen eta 2008ko urriaren 29an, Garraio eta Herri Lan Saileko Zerbitzuetako zuzendariaren ebazpenaren bitartez FULCRUM enpresari esleitu zitzaion kontratua.

Kontratututako informazio-azterketaren hedapenean jasotako Galdakaoko adarra 2002. urtean Bilboko metropolian egindako trenbide-sarearen azterketan oinarrituta zegoen. Azterketa horiei jarraiki idatzi ziren informazio-azterketa idazteko Laguntza Teknikoa arautzen zuten pleguak. Hala eta guztiz ere, izandako lizitazio- eta esleipen-prozesu luzeak iraun zuen bitartean, hainbat azterketa urbanistiko eta funtzional amaitu ziren eta horiek ibilbidea Usansoloraino luzatzea gomendatzen zuten, handik hurbil dagoen eskualdeko ospitaleari zerbitzua emateko. Saileko, Foru Aldundiko eta Bizkaiko Garraio Partzuergoko (BGP) arduradunek eskema horiek adostu zituzten (metro-sistemako beste hedapen batzuekin batera).

Ildo horretatik, Informazio Azterketa Idazteko Laguntza Teknikoko kontratuan metroko linea Usansoloraino luzatzea eta ibilbidean bi geltoki gehiago jartzea (Galdakaoko Ospitalean eta EuskoTrenekin aldatzeko geltokia Usansolon) jaso zen eta azterketaren hasierako izena aldatu eta "BMTko 5. linearen Informazio Azterketa" izena jarri zitzaion.

Aurrerago, Informazio Azterketa bitan banatu zen, Ariz-Galdakao hirigunea eta 5. linea berriko Galdakao-Usansolo tarteekin bat eginda.

2011ko martxoaren 15arekin, Euskal Trenbide Sarea erakunde publikoak, Eusko Jaurlaritzaren Garraio eta Herri Lan Sailari atxikiak, EPTISA-FULCRUM ABEEari esleitu zion Sarratu-Galdakaoko Ospitalea Tarteko BMTaren 5. linea eraikitzeako proiektuaren erredakzioa. Obren lizitazio kontuak direla medio, hiru tartetan banatu zen, eta, beraz, hiru proiektu entregatu ziren. Proiektu horiek 2013ko abenduan amaitu ziren.

Txostena

Página 2

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



2021eko martxoan, Bilboko metropoli-trenbidearen 5. lineako eraikuntza-proiektuak eguneratu eta araudia egokitzeko zerbitzua lizitatu zen. Zerbitzu horretan, 2013ko apirilean EPTISA-FULCRUM ABEEak idatzitako proiektuak eguneratzeaz gain, ustiapen-eskema berrira egokitu ziren, eta honela definitu zen eskema hori:

- Trenbidea Bilboko Metropoli Trenbidearen 1-2 linearen jarraipen gisa hasten da, Basauriko Arizko Kotxeren inguruan, eta udalerrri horretako metro-sarearen eskema osatu nahi da Sarratu auzoan EuskoTrenekin truke-geltoki bat ezarriz. Sarratuko Intermodala izeneko geltoki honek 2. linearen amaiera eta Metro Bilbaoren ustiapenaren amaiera dakar.
- Sarratuko geltokitik EuskoTrenek ustiatuko du zerbitzua, eta, beraz, FMBren 1. linearekin trukatzeko geltoki horretatik Galdakaoko Ospitaleko geltokiraino, 5. linea Bilbao/Donostia linearen adar bat izango da. Tartean Aperribai, Bengoetxe eta Galdakaoko geltokietatik igaroaz, eta Ospitale geltokiak Labeagako eta Usansoloko auzoei ere zerbitzua emanez.

2021eko apirilean, FULCRUM-EPTISA ABEEari esleitu zitzaizkion lan horiek, eta 2021eko apirilaren 28an sinatu zen lanen hasierako akta. Kontratu horren barruan, proiektu hau idatzi zen: “Bilboko Metropoli Trenbidearen 5. lineako eraikuntza-proiektua. Aperribai-Galdakao tartea”, aurretiaz adierazitakoari jarraituz 2013ko apirilean idatzitakoaren eguneratze gisa.

Txostena

Página 3

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



### **3. PROIEKTUAREN XEDEA ETA DESKRIBAPEN OROKORRA**

“BMTko 5. linea, Sarratu-Aperribai tartean, eraikitzeko proiektuaren” xedea Bilboko Metropoli Trenbidearen 5. linea berria lehen tartean txertatzeko egin beharreko obra zibila eraikuntza arloan definitzea da, Basauriko Sarratu auzoan METROren eta EUSKOTRENeen lineak konektatzen diren lekuan hasi eta Aperribaiko geltokiaren ondoko tunel faltsua amaitzen den arte.

Basauri eta Galdakao herrien barruan dago eta bi geltoki hartzen ditu, Sarratuko geltoki intermodala (Basauri) eta Aperribaiko geltokia (Galdakao).

Irtenbidea garatzerakoan zailtasun berezia izan du Sarratuko eremuaren diseinuak, aire zabalean garatzen delako eta eremu horretan operadore desberdinek kudeatutako hainbat trenbide-lineak bat egiten duelako: EUSKOTREN (Bilbo-Donostia linea), FEVE (Bilbo-Ariz linea eta Aceraliako merkantzien adarra) eta METROA (Ariz-Basauri linea eta Arizeko garajerako sarrera).

Era berean, Sarratuko geltoki inguruan, Basauriko bide-sarearen ondoko kaleek eta eremu horretarako aurrez ikusitako hirigintzako hainbat garapenek linearen diseinua baldintzatzen dute eta, bereziki, Sarratuko geltokia intermodala izateak, Metroaren 5. linearen eta EUSKOTREN sarearen arteko lotura egiteko aukera eman behar baitu.

Ondorengo eraikuntza-proiektuetan beste jarduketa batzuk zehaztuko dira, hala nola elektrifikazioko instalazioak, seinaleztapen eta segurtasunekoak, elektromekanikoak eta beharrezkoak diren beste batzuk trenbide-azpiegitura berria martxan jartzeko.

Txostena

Página 4

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0

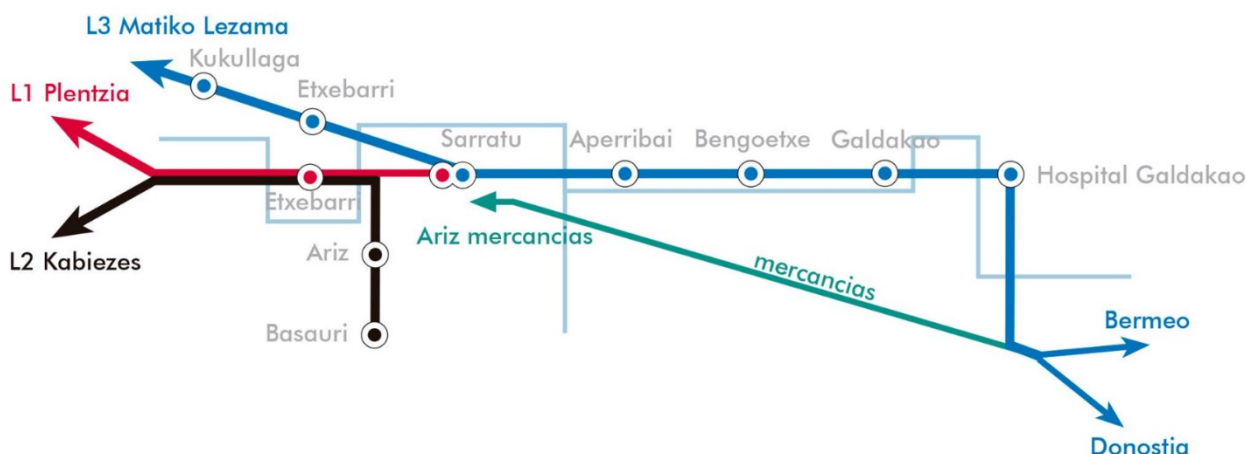


#### 4. 5. LINEA. TARTEAK

5. lineak lehendik dauden metro-sareak zabaltzen ditu, Etxebarriko geltokitik Galdakaoko Ospitaleraino eta tartean egingo diren hainbat geltokitatik igaroko da. Lineak 6,6 km inguruko luzera du guztira eta horregatik, eraikuntza-proiektua idazte aldera hiru zatitan banatzea erabaki da. Tarte horietan lehena da dokumentu honen xedea.

Proiektuak erreferentziatzen ditu 2013ko apirilean EPTISA-FULCRUM ABEEak idatzitako proiektuak. Proiektu idatziaren eguneratze bat da, eta linearen esplotazio eskema berri bat dakar.

5. linea berria, EuskoTrenek operatuko lukeena, bidaiarien trafikorako oraingo linearen trazaketa-aldiera bat da, EuskoTrenen oraingo trazatua konektatuko lukeena Usansolon eta Sarratun. Zerbitzuan den EuskoTrenen linea Usansolo-Zuhatzu-Ariz korridoretik igarotzen da salgaien eta bidaiarien trafiko mistorako elektrifikatutako burdinbide bikoitzean. Etorkizuneko 5. lineak bidaiarien trafikoa hartuko luke, eta Galdakaoko eta Basauriko udalerrietako herritarren behar espezifikoetarako pentsatutako trazatu eta geltokiak ditu; oraingo trazatua, berriz, salgaietarako bakarrik geldituko litzateke puntu horien artean.



Proiektatuta dagoen trazatuak, gainera, konexio adarrak ditu METROk operatzen duen 1. Linearekin; horrek intermodalitatearako modua emango luke Sarratun 1. eta 5. lineen artean.

#### 4.1 2013KO APIRILEAN EZARRITAKO 5 LINEAREN TARTEKATZEA

2013ko apirilean 5 linearentzako proiektatutako jardura hiru tartetan banatzen da:

- 1. tarte, Sarratu-Aperribai: 3 zubi inguruko linearen hasieratik Olabarrietako larrialdiko irteerara luzatzen da. Sarratuko geltoki intermodala, Aperribaiko geltokia, eta Ariz eta

Txostena

Página 5

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Olabarrietako larrialdiko irteerak barne hartzen ditu. Mina tunela Arizko larrialdietako galeriatik (Ariz-aperribai tartea) eta Olabarrietako larrialdietako galeriatik (Aperribai-Olabarrieta tartea) ekiten da

- 2. tartea, Aperribai-Galdakao: Olabarrietako larrialdiko irteeratik Galdakaoko geltokia igaro arte luzatzen da. Bengoetxe eta Galdakaoko geltokiak barne hartzen ditu. Minako hondeaketei ekiteko edo sarrera bakarra Olabarrietako Galeria da, 1 tartereekin elkarbanatua. Hortik hasita, Galdakaoko geltokia igaro arterainoko tunela hondeatzen da.
- 3. tartea, Galdakao-Ospitalea: aurreko tarteren amaieratik, Galdakaotik, Labeaga auzoan linea amaitzen denerainoko tunelaren eraikuntza jasotzen du. Ospitaleko geltokia eta Abusu eta Puentelatorreko larrialdiko irteerak jasotzen ditu. Minako hondeaketei ekiteko puntuak kasu hoentan Abusuko larrialdietarako Galeria eta Puentelatorreko larrialdietarako galeria dira

Hasierako diseinu horretan, larrialdietarako galeriak ere eraso-galeriak dira. 2. tartean ez dago larrialdietako galeriarik, eta Olabarrietako galeriaren eta 1. tarteren artean dago, bi zatien arteko mugatik oso gertu baitago.

Hurrengo taulak deskribatutako zatikatzea deskribatzen du:

Tartea	hasiera	bukaera
1	(*)	2+020
2	2+020	4+020
3	4+020	6+270

(\*) Ariz-Basauriko BHTren linearekin lotura

## 4.2 ZATIKATZE BERRIA DEFINITZEKO ERIZPIDEAK

Egingo den eguneraketan bi helburu bilatzen dira:

- Tarte bakoitzak bere ekiteko galeria edukitzea, ondoko tarteeekin elkarbanatu gabe.
- Lehenengo bi tarteen aurrekontuak berdinduagoak egotea eta hirugarren tarteko aurrekontua, geltoki bakarra duena, bataz bestekotik behera geratzea (52 milioi euro gutxi gora behera).

## 4.3 5 LINEAREN ZATIKATZEA

Aurreko ataletan aipatutakoa ikusiaz, ondokoa proposatzen da:

Txostena

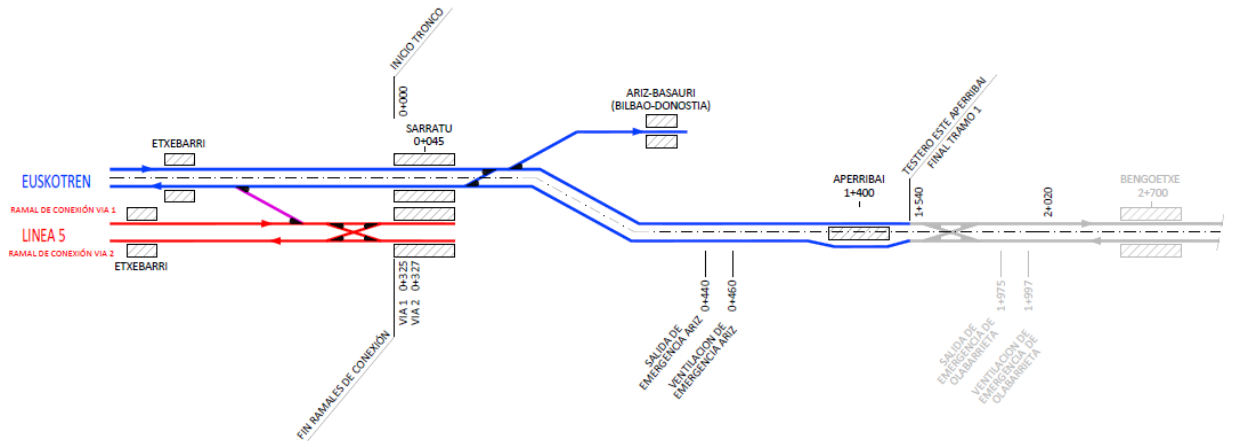
Página 6

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

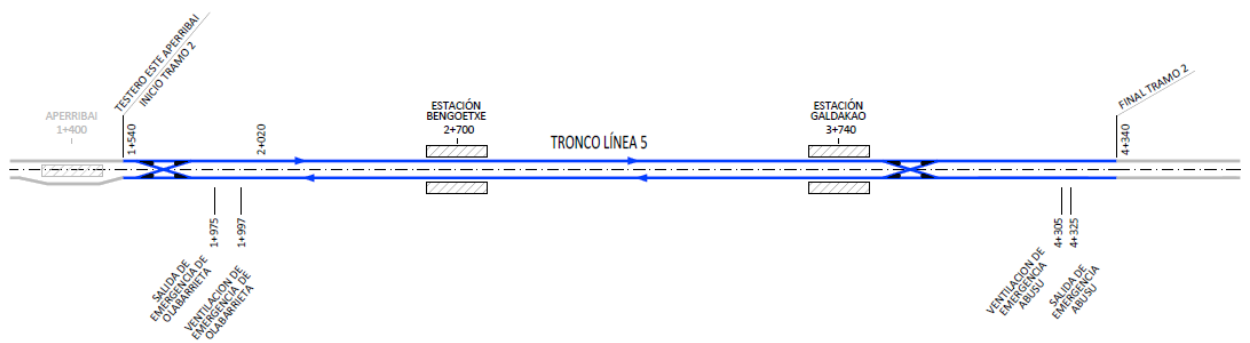


- Sarratu-Aperribai, 1 Tarte: 2.013ko apirileko proiektuan lineako lineari Arizko larrialdietako Galeriatik (Ariz-Aperribai tarte) eta Olabarrietako larrialdietako Galeriatik (Aperribai-Olabarrieta tarte) ekiten zitzaion.



1 Tarte hau Aperribaiko ekialdeko aurrealdean bukatzea proposatzen da, honela Aperribai-Olabarrieta lineako tunela eta Olabarrietako larrialdietako galeria ondoko 2 tartearen barne egotera pasatzen da. Honek lineako tunelean 480 metroko mozketa bat dakar tarte honetan. Tarte honetako mina hondeaketen eskite puntua Arizko larrialdietako galeria izango da.

- 2 tarte, Aperribai Galdakao: Olabarrietako galeria da tarte honetako aurreikusitako sarrera bakarra, 1 tartearekin partekatua, eta Galdakaoko geltokia pasa ondoren arte galeria honetatik hondeatzen zen (aurreikusitako bukaera 4+020 K.P.an). Lan egitasmoan bertan bigarren aurrealde bat txertatzeko aukera ausnartzen zen, Abusuko ekite galeria tarte honetan sartuaz.



Proposatutako tartekatze berrian planteamendu hau jarraitzen da eta Abusuko larrialdietako galeria birkokatzea eta 2 tarteetan sartzea aurreikusten da. Galdakaoko geltokirantz

Txostena

Página 7

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

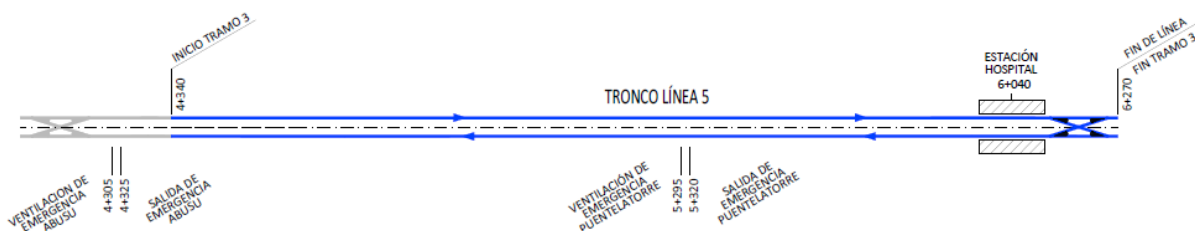
P0001700-PC-TR1-MD-0

desplazaten da Puentelatorreko larrialdietako galeriatik ahalik eta gehien aldentuz (4+425 K.P.tik 4+320 K.P.ra mugitzen da gutxi gora behera).

Honela 2 Tarteak bi ekite puntu izango ditu: Olabarrietako larrialdietako Galeria eta Abusuko larrialdietako Galeria:

- Olabarrietako galeriatik 1.013 metro lineako tunel hondeatuko dira:
  - 460 metro lineako tunel Aperribairantz
  - 573 metro lineako tunel Bengoetxerantz
- Abusuko Galeriatik (4+430 K.P.an birkokatua) 1566,00 metro hondeatuko dira mendebalderantz, Bengoetxeko geltokiaren ekialdeko aurrealderaino (2+759), Galdakaoko geltokia barne hartuz (3+664tik 3+783ra).
- 3 tarteak, Galdakao-Ospitalea: 2013ko apirilko proiektuan Abusuko larrialdietako Galeriatik eta Puentelatorreko larrialdietako galeriatik ekiten zizaion lineako tunelari

Proposatutako tartekatzearekin, tarte hau mozten da eta Abusuko larrialdietako Galeria aurreko 2 Tartearena izatera pasatzen da.



Bi talderekin hondeatzea aurreikusten da:

- Puentelatorreko Galeriatik (5+320 K.P.) hasi eta aurreko tartearen bukaera arte (4+340 K.P.), hau da, 980 ml lineako tunel.
- Galeria honetatik Hospitaleko geltokirantz eta tartearen bukaera arte, hau da, 950 ml lineako tunel, Hospitaleko geltokia barne,

Hurrengo taulan proposamen honetako hiru tarteei dagozkien hasierako eta amaierako K.P.ak laburbiltzen dira:

Txostena

Página 8

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

:Tartea	Hasiera	Bukaera
1	(*)	1+540
2	1+540	4+340
3	4+340	6+270

(\*) Ariz-Basauri BHTaren linearekin lotura

#### 4.4 1. TARTEA. SARRATU-APERRIBAI

Tarte hau hasten da EuskoTrenen oraingo Bilbo-Donostia linearekin konektatzen den lekutik Tailer eta Bagoi-tokien eta Arizen inguruetan "5. Enbor Linea" linea berria zehazten duen ardatzaren 1+540 KPra arte. Hortaz, 2,8 kilometro ditu eta bi geltoki, Sarratuko Intermodala eta Aperribai. Biak ere tunel faltsutan egingo direnak.

Proiektu honetako helburu zuzenak dira METROk eta EUSKOTRENEk operatzen dituzten lineak, haiei dagozkien geltoki eta obra bereziak barne. Basurtu-Ariz salgaien linearen (lehengo FEVEren) eta Aceraliaren lantegitik abiatzen den eta hartan Ariz parean txertatzen den adarraren tren trazatuak berrezartzea ez da proiektuaren helburu zuzena, baina eragina izango du haiengan 5. Linea ezartzen dutenean eta Geltoki Intermodala egiten dutenean, eta berrezarri egin beharko dira.

Irtenbidearen osagarri, etorkizuneko 5. Linea eta EuskoTrenen oraingo Bilbo-Donostia Linea behin-behinean lotuko dituen trazatua dago; adar horrek konektatu egingo lituzke Sarratuko geltokia eta Arizkoa, eta, hala, bidaiariei zerbitzu ematen ahalko litzaieke linea berria martxan jartzen den artean.

Hauek dira proiektuak dakartzan eginbeharrak:

- METROren 1. Linearekin konektatu. Bi konexio adar daude proiektatuta METROren burdinbidearekin 3. Zubiaren irteeran, zeinek modua emango baitute Ariz-Basauri 2. Linea gurutzatzeko eta Sarratuko Estazioan amaituko baitira.
- Sarratuko geltoki Intermodala egin: konexiorako geltokia tunel faltsuan METROren 1. Linearen eta EuskoTrenen 5. linea berriaren artean. Hor sartzen da oinezkoentzako konexioa horren eta Arizko bagoi-tokiko egoitzen artean.
- Sarratu-Ariz tren korridorea birmoldatu; hor sartzen dira salgaien Basurtu-Ariz lineako burdinbide berrezarketak, Aceraliaren adarra eta Sarratu-Arizko burdinbide-patioa. Bide berrien parte bat estalita geldituko da.
- 5. Lineako tunel faltsua Sarratun: 5. lineako enborra edukiko duen egitura, Sarratuko Geltokiaren Ekialdeko buruhormatik mehatzeko tunelaren ahora bitartean, 0+400 KPan.
- 0+400 eta 1+214 KPen arteko meatze erako tunela.

Txostena

Página 9

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



- Tunel faltsua eta Aperribaiko geltokia 1+214 a 1+540 KPen artean.
- Arizko larrialdietarako irteera/aireztapena: Meatze erako larrialdietarako galeria hondeatua, lineako tunela konektatuko duena 0+500 KPan eraikin batekin, hori ere proiektuaren helburua, zeinak aireztapen tximinia gisa funtzionatuko baitu eta oinezkoentzako larrialdietarako irteera gisa. Obretan, galeria erabiliko dute lineako tunelari ekiteko arrapala gisa Sarratuko eta Aperribaiko tunel faltsuen artean. .
- Cervantes Etorbidearen eta Matxitxako kalearen berrezartzea, oinezkoentzako biaduktu eta pasagune berri bat eginez.
- EuskoTren eta Basurtu-Arizko salgaientzako adarra behin-behinean desbideratzea.

Txostena

Página 10

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 5. ABIABURUKO INFORMAZIOA

Proiektua lantzeko erabilitako oinarritzko informazioa dator deskribatuta hemen:

### 5.1 TOPOGRAFIA

Proiektua Basauriko eta Galdakaoko lurretan garatuta dagoenez, jarduera-eremuko hainbat eskalatako kartografia dago eskuragarri: BFArena (1:5000, 1:1000 eta 1:500), Eusko Jaurlaritzarena eta aipatutako udalerriena.

Horrez gain, proiektuaren alorrean hainbat lan topografiko egin dira, azaleko obrak garatzen diren eremuetako jasotze takimetroak izate aldera. Hainbat fasetan egindako lan horiek TOPART enpresak garatu ditu eta nagusiki hauetara bideratuta daude:

- Proiektuan jasotako topografia etorkizuneko 5. linea hartuko duen korridorean eskuragarri dauden ETSren oinarriekin uztartzea.
- Proiektuan jasotako obra guztien definizio zuzena egiteko aukera emango duen lursailaren adierazpen grafiko fidagarria lortzea.
- Proiektatu beharreko obrak inguruan dagoeneko exekutitutako obrekin (Sarratuko eremua) eta lurpeko obrekin (horien as-built proiektuak daude) behar bezala lotzea.

Eraikuntza-proiektu honen elaborazio-lanetan jasota dago eremu hauen 1/200 edo 1/500 eskalako jasotze topografikoa egitea:

- Sarratuko eremua: etorkizunean geltoki intermodala txertatzea aurrez ikusita dagoen trenbidearen korridore guztiko jasotze takimetroa egin da eta eremu horretan bat egiten duten bide guztietako datuak biltzea esan nahi du horrek. Korridore horren inguruan 5. linea txertatzeak ekarriko dituen obra guztiak eta horrek aldatuko dituen kaleak (Larrazabal kalea eta Cervantes etorbidea) jasotzeko adinako zabalerako banda altxatu da, eta trenbide-korridorean kale horien bidegurutzetako egungo egituren xehetasuneko jasotzeak egin dira.
- FEVEren birjarpena: FEVEren bidea eta horren Arizeko trenbide multzoa topografikoki altxatu da.
- Arizeko eremua: Arizeko larrialdiko irteeraren ingurua eta puntu horretan obrarako sarbideak egingo diren eremua altxatu dira.

Txostena

Página 11

- Aperribaiko geltokia: geltokiak eta geltokiaren aurreko eta ondorengo tunel faltsuek eta horien arteko bi bideek hartuko duten eremu guztiaren jasotze takimetroa egin da.

Kartografia eta Topografia 2. eranskinean zabal aurkezten dira garatutako lan topografikoak, bertan 2013an 5 linearen proiektua idazteko 2011an egindako altxaketa topografikoa, eta 2021 urtean beharrezko izan den guneeetan egindako jarduerak jasotzen dira.

Gainera, eguneraketa honetan, UTM ED-50 koordenatuetatik UTM ETRS-89 koordenatuetara aldatuaz erreferentzia sistema aldatu da. Aldaketa honek x eta y koordenatuei eragiten die sestra 2011ko altxaketan erabilitako erreferentzia sistema berdinarekin mantenduz: Eusko Jaurlaritzaren Doitasun Handiko Nibelazio Sarea.

## 5.2 GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA

Geologia eta geotekniari buruzko 5. Eranskinean proiektatutako obrak ikuspegi geologiko eta geoteknikotik aztertu dira, lursaileko baldintzak eta lurreko nahiz proiektatutako egituren zimentuak jartzeari buruzko gomendioak zehaztuta. Lursaileko baldintza geologikoak eta geoteknikoak deskribatuko ditugu hemen.

### 5.2.1 TESTUINGURU GEOLOGIKO OROKORRA

Aztertutako eremua eusko-kantauriar arroa delako domeinu geologikoan jasota dago ikuspegi orokorretik hartuta eta hori, aldi berean, egiturazko lau domeinutan egituratuta dago. Basauri eta Galdakao artean kokatutako aztergai dugun korridorearen eremu geologikoa Euskal Arku delako egiturazko domeinuan sartuta dago eta Pirinioen mendebaldeko amaiera adierazten du eta material kretazeoen zati handia jasotzen du.

Are gehiago zentratuta, Bilboko Metropoli Trenbidearen tartea proiektatuta dagoen eremua Bizkaiko Antiklinorio delako egiturazko elementuan kokatuta dago eta Euskal Arkua osatzen duten lau elementuetako bat da. Aztertutako eremua, hain zuzen ere, antiklinorio horren iparraldeko alboan kokatuta dago. Eremua MIM-EHE gidalerroen arabera egituratuta dago eta Euskal Arkuko egitura garrantzitsuenen orientazioarekin bat dator.

### 5.2.2 SUBSTRATU HARRITSUAREN EZAUGARRI LITOLOGIKOAK ETA GEOTEKNIKOAK.

Aztertutako korridorea Kretazeo Ertain eta Goi Kretazeoko (Oizeko unitatea, Durangoko sektorea) konplexu urgoniar eta supraurgoniarreko materialetatik igarotzen da eta neurri batean

Txostena

Página 12

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



ibai-jardueragatik jatorri antropogeniko eta alubioi jatorriko metaketa kuarternarioez eta grabitazio-mugimenduengatik kolubioi-jatorriko jalkinez tapizatuta dago.

**Egitura aldetik**, aztergai dugun eremua Durangoko Sektorean jasota dago, Oizeko Unitatean kokatuta. Egiturazko gidalerro nagusiak IM-HE dira. Beste unitate batzuetan bezala, egiturazko eremu handi horren banaketa egiturazko ezaugarri komunak dituzten sektoreetan banatzen da eta/edo garrantzizko gorabeheretan bereizita dago. Oizeko Unitateko egitura nagusia, gorabehera mugatzaileak albo batera utzita, Bizkaiko Sinklinorioa da, egiturazko eskualde horretako erdi hegoaldeko tartean kokatutako IM-HE gidalerroen tolestura.

**Estratigrafikoki eta litologikoki**, trazak eragindako materialak honela banatzen dira: Konplexu Urgoniar substratu harritsu osatzen duten materialak eta azaleko formazio kuarternarioak.

#### 5.2.2.1 KONPLEXU URGONIARRA (APTIARRA–ALBIARRA)

- **Tupak, tupa-kareharritsuak eta ale fineko kalkarenitak (CU-1).** Tarte hori gris urdin koloreko tupa eta tupa-kareharritsu osatuta dago nagusiki, batzuetan kareharrizko edo piritazko noduluekin, banku dezimetrikoetan estratifikatuta eta, horrez gain, kareharri noduloso / bretxa karedunen mailak, matrize tupatsuan (lutitikoa/limolitikoa).
- **Kuartozko zainak eta eremu silizifikatuak (CS-7).** Kuartozko zainak hainbat metrotako potentziak izatera hel daitezke eta normalean tektonizazio eta arroka ostalarien silizifikazio handia izaten dute, potentzia milimetriko edo dezimetrikoko kuartozko zain txiki ugarien moduan, jatorria hidrotermala izanik. Aperribaiko eremuaren mendebaldeko muturrean ezaugarri horietako azaleratzea ikusi da, hau da, burdinazko mineralizazio ugari dituen kuartozko zaina.

#### 5.2.2.2 KUATERNARIOKO AZALEKO FORMAIZIOAK

- **Alubioi-metaketa (QAL)** Aztergai dugun eremuko alubioi-metaketek Ibaizabal eta Nerbioi ibaien eskuineko ibaiertzarekin lotura dute eta inguruko industrialdeetako betegarriekin eta, egungo CN-634 errepidearen eta A-8 autobidearen zabalguneeekin estalita daude nagusiki.

Ibai nagusien inguruan egindako zundaketetan eta Galdakaoko hirigunean egindako zenbait zundaketetan ere (lurrazpiko erreka baten presentziarekin lotuta) detektatu dira material horiek. Granulometriazko askotariko metaketa mailez osatuta daude: lohiak, harea lohitsuak eta legar hareatsuak eta buztintsuak.

- **Metaketa antropogenoak (RA)** Aztertutako korridorea hiri-eremuetatik eta azpiegituretatik igarotzen da ibilbidearen zati handian eta nagusiki lurpetik egiten duen

Txostena

Página 13



arren, proposatutako trazatuak eremu batzuetan zuzenean metaketa antropogenoetan bermatzen dira. Hori horrela, metaketa horien trinkotze eta tratamendu mailaren arabera, bi betegarri mota bereiz daitezke:

- **Trinkotutako betegarriak (RAc)** Hiri-errepideak osatzen dituztenak dira, egungo N-634 errepidearen eta A-8 autobidearen plataforma, kasu. Zabor-legar motako betegarriak edo hautatutako lurzorua izatea aurrez ikusita dago, obran modu egokian eta trinkotuta jarritakoak, eremu horretan ez baitute patologia esanguratsurik azaldu.
- **Trinkotu gabeko betegarriak (RAn)** Seguru asko gertuko obretako lur-soberakinetatik datozen lur-metaketak, trinkotu gabeko obra-hondakinekin eta oso hondatutako ingurune formazio harkaiztsuetako ertz zorrotzekin osatuak.

### 5.2.3 MENDIGUNE HARKAIZTSUAREN EGITURAZKO EZAUGARRIAK

Geomorfologiaren aldetik, eremu horretako erliebea litologiak eta egitura geologikoak baldintzatzen dute; goraguneen multzo gisa azaltzen da, korridorearen lehen erdiko osagai karbonatatu altuagoaren eta bigarren erdiko osagai silizeoaren ondorioz.

Eremuko gutxieneko eta gehieneko kotak 40 eta 105 artekoak dira, hurrenez hurren. Arroa guztiak hego-ekialderanzko ekarpenaren noranzkoan osagai markatua duela azpimarratzekoa da eta hori hausturaren noranzko nagusiarekin bat dator (IM-HE). Sarratuko korridorea ibaiertzetik igarotzen da, Basauriko udalerrian Nerbioi ibaiaren meandroetako baten izaera deposizionalarekin. Eremu horretako morfologia nagusiki laua da, alubioi-sedimentuen metaketaren eta ondorengo birmoldaketa antropikoaren ondorioz.

### 5.2.4 HIDROGEOLOGIA

Ikuspegi hidrogeologikotik, aztergai dugun eremua Nerbioi ibaiaren ibilguaren erdian eta ibilgutik nolabaiteko distantzian dago. Ibai-ibilguaren erdian higatutako ibai-eremuak eta sedimentuen metaketa-eremuak txandakatzen dira eta hori aldaparen gorabeheren eta ibaiadarren emari eta sedimentuekin lotuta jasotzen den eraginaren (Ibaizabal ibaiarena kasu) ondorioa da nagusiki. Ibaiaren zeharkako sekzioak ebakitako U forma hartzen du, goi-ibilguan nagusitzen den V formaren orde. Ibai-ibilguaren erdian, ibaiak ia ibilgu zuzenari eusteko adinako energia izaten jarraitzen du, bereziki zailak diren oztopoak daudenean salbu, inguruko mendigune harkaiztsuak, kasu.

Azterketa-eremua formazio harkaiztsuetan kokatuta dago eta formazio horiek ez dute interes hidrogeologiko garrantzitsuzko aurrekaririk.

Txostena

Página 14

### 5.2.5 SISMIKOTASUNA

“Eraikuntza sismoerresistentearen araua: zati orokorra eta eraikuntza (NCSE-02)” arauari jarraiki: 2002ko abuztuaren 30eko 997/2002 Errege Dekretuaren arabera, proiektatutako obra “GARRANTZI BEREZIKOA” gisa sailkatuta dago, horren lurrikararen ondoriozko suntsiketak ezinbesteko zerbitzua eten edo hondamenezko ondorioak ekar baititzake. Oinarritzko azpiegiturak herrietako komunikabide nagusi gisa jasotzen dira talde honetan. Dena den, “Arauaren aplikazio-irizpideei” jarraiki ez da beharrezkoa faktore hori kontuan izatea, Bizkaiko probintzia guztia ondorio horietarako mugaren azpian geratzen baita.

### 5.2.6 IBILBIDEAREN ZATIKATZE GEOLOGIKO GEOTEKNIKOA

Geotekniaren aldetik zundaketa mekanikoen, “in situ” saiakuntzen eta geofisikako kanpaina egin da. Zundaketei esker, litologiaren izaera eta osaketa ezagut daitezke eta, baita kalkuluetan esku hartzen duten parametro geomekanikoak zehazteko lagin aldatu gabeak eta parafinatuak atera ere. Orain arte 20 zundaketa mekaniko egin dira guztira tarte honetan; 5 informazio-azterketan eta 15 Sarratu-Aperribai tartearen eraikitzeko egungo proiektuan.

Interpretatutako lurzoruen mailak eta horien ezaugarri geoteknikoak, kanpo-eragina duten eremuetarako eta kalkulueterako, bi eremutan banatu dira: **Sarratu** eta **Aperribai**.

- **Sarratuko eremua:** interpretatutako lurzoruetako mailen lodierak sekuentzia honetan laburbil daitezke.
  - 1,90-7,50 m betegarri heterogeneoak
  - 1,15-5,55 m buztinak, lohiak, hareak
  - 0,00-2,35 m legarrak eta boloak
  - > 7,40-11 m arroka G-II (CU-1)

Txostena

Página 15

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



- In situ eta laborategiko saiakuntzetan eskuratutako parametroak taula honetan laburbilduta daude:

Betegarrien parametroak Ra Rc Rv	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasun naturala W (%)	20
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	1,80
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (kPa)	50
Kohesio eraginkorra c' (kPa)	25
Marruskadura-angelu eraginkorra $\varphi'$ (°)	33
Deformazio-modulua Eo (MPa)	3,0

Alubioi-lurzoruen parametroak Av buztinak	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasun naturala W (%)	21
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	2,10
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (kPa)	200
Kohesio eraginkorra c' (kPa)	41,7
Marruskadura-angelu eraginkorra $\varphi'$ (°)	28
Deformazio-modulua Eo (MPa)	20

Alubioi-lurzoruen parametroak Av legarrak	
PARAMETROA	BALIOA
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	2,0
Kohesio eraginkorra c' (kPa)	10
Marruskadura-angelu eraginkorra $\varphi'$ (°)	35
Deformazio-modulua Eo (MPa)	9,0

Elubioi-lurzoruen parametroak CU-1	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasun naturala W (%)	21
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	2,00
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (kPa)	200
Kohesio eraginkorra c' (kPa)	50
Marruskadura-angelu eraginkorra $\varphi'$ (°)	25

Txostena

Página 16

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

Elubioi-lurzoruen parametroak CU-1	
PARAMETROA	BALIOA
Deformazio-modulua Eo (MPa)	50

Substratu harritsuko parametroak CU-1	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasun naturala W (%)	1,07
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	2,70
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (MPa)	30
Deformazio-modulua (MPa)	19489

- **Aperribaiko eremua:** interpretatutako lurzoruetako mailen lodierak sekuentzia honetan laburbil daitezke.
  - 1,00-2,00 m betegarri heterogeneoak
  - 1,50-5,50 m buztinak, lohiak, hareak
  - 0,00-3,20 m legarrak eta boloak
  - 0,00-1,00 m arroka G-IV-V (CU-1)
  - > 3,50-13,80 m arroka G-II (CU-1)
- In situ eta laborategiko saiakuntzetan eskuratutako parametroak taula honetan laburbilduta daude:

Betegarrien parametroak Ra Rc Rv	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasun naturala W (%)	21,41
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	1,80
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (kPa)	50
Kohesio eraginkorra c' (kPa)	33,3
Marruskadura-angelu eraginkorra $\phi'$ (°)	25
Deformazio-modulua Eo (MPa)	3,0

Alubioi-lurzoruen parametroak Av buztinak	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasun naturala W (%)	20
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	2,0

Txostena

Página 17

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Alubioi-lurzoruen parametroak Av buztinak	
PARAMETROA	BALIOA
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (kPa)	100
Kohesio eraginkorra $c'$ (kPa)	50
Marruskadura-angelu eraginkorra $\varphi'$ ( $^{\circ}$ )	25
Deformazio-modulua $E_o$ (MPa)	6,0

Alubioi-lurzoruen parametroak Av legarrak	
PARAMETROA	BALIOA
Itxurazko dentsitatea ( $t/m^3$ )	2,0
Kohesio eraginkorra $c'$ (kPa)	10
Marruskadura-angelu eraginkorra $\varphi'$ ( $^{\circ}$ )	35
Deformazio-modulua $E_o$ (MPa)	9,0

Elubioi-lurzoruen parametroak CU-1	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasan naturala $W$ (%)	23,8
Itxurazko dentsitatea ( $t/m^3$ )	2,00
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (kPa)	100
Kohesio eraginkorra $c'$ (kPa)	25
Marruskadura-angelu eraginkorra $\varphi'$ ( $^{\circ}$ )	25
Deformazio-modulua $E_o$ (MPa)	50

Substratu harritsuko parametroak CU-1	
PARAMETROA	BALIOA
Hezetasan naturala $W$ (%)	1,80
Itxurazko dentsitatea ( $t/m^3$ )	2,70
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (MPa)	24
Deformazio-modulua (MPa)	12638

Txostena

Página 18

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Hiriko baldintzak direla eta, indusketak pantaila motako euste-elementuekin, behin-behineko ainguraketak dituzten mikropiloteekin, azaleko zimendatze eta zimendatze sakonen kalkulurako parametroekin eta egiturazko beste elementu batzuekin proiektatzen dira eta taula honetan laburbilduta daude horiek guztiak:

Ainguraketak / Errepideko obren lurreko ainguraketen diseinu eta exekuziorako gida.	
PARAMETROA	BALIOA
alim (mugako itsaspena) Mpa	0,60
Fs (behin-behineko ainguraketen / ainguraketa iraunkorren erraboila abiarazteko segurtasun-koefizientea)	1,45/ 1,65
Zimendatze sakona piloteekin / Zimendatzeen gida errepideko obretan.	
PARAMETROA	BALIOA
qp (puntaren erresistentzia unitarioa sartutako 1 diametroko) (Mpa)	2,50
tf (enberraren erresistentzia unitarioa) (Mpa)	0,25
Fs puntaren kargarako eta Qp eta Qf enberraren kargarako	3
Azaleko zimenduak arrokan/putzuetan, zapatetan / Zimenduen gida errepideko lanetan	
PARAMETROA	BALIOA
Arrokako zimenduetako tentsio onargarria $\sigma_{adm}$ . (Mpa)	0,5
Hormen azaleko zimenduak lurzoru buztintsuetan / Zimenduen gida errepideko lanetan	
PARAMETROA	BALIOA
Lurzoru buztintsu hareatsuetako zimenduen tentsio onargarria. $\sigma_{adm}$ . (Mpa)	0,2-0,10
Balasto-koefizientea $K_{30}$ (MN/m <sup>3</sup> )	100-60

### 5.3 HIRIGINTZA PLANGINTZA

Proiektu honetan jasotako jarduera azalean azpiegiturak txertatzean datza, horregatik, eremuan indarrean dauden udal-planeamenduko baliabideetan jasotako aurreikuspenak kontuan hartuta egin behar da, aurreikuspen horien eta proiektuan jasotako okupazioen arteko bateraezintasunik gerta ez dadin ahaleginduta.

Txostena

Página 19

Horrez gain, proiektuaren xede den eremuari eragin diezaioketen beste erakunde batzuen plangintzak egon daitezkeela aintzat hartu behar da.

Plangintzak 3. Eranskinean jasota daude eta dokumentu honetan proiektatutako obrekin duten lotura xehetasunean aztertuta dago.

Basaurin eta Galdakaon egingo dira gainazaleko obrak Sarratu-Aperribai tartean. Tarte horretan hiru lekutan egingo dituzte obrak: Sarratu-Ariz eremuan eta Aperribaiko Geltokian.

Gainazaleko aurreneko obra eremua Ibaizabalen gainean METROk eta EuskoTrenek Sarratun dituzten lineetako zubien artean izango da; eta lineako tunelaren ahoa (Arizen) osorik egingo dute Basauriko udalerrienak diren orubeetan; 5. Linearen gainazaleko gainerako obrak, berriz, Galdakaoko lurretan egingo dituzte. Gauzak horrela, tarte horretan, Galdakaoko udalerrien mugen barruan egongo dira Aperribaiko Geltokiko obrak.

### 5.3.1 UDAL PLANGINTZA

Udalerrietan indarrean dauden plangintzekin trazatua koordinatzeko, Udalplaneko eta udalek emandako informazioarekin baliatu dira.

Hirigintza-plangintza lehen mailako baldintza da, bertako aurreikuspenekin hartutako irtenbidea koordinatzeko beharra dela eta, linean lurperatutako sekzioetara jotzeko beharra markatuta, etorkizunean hirigintzako garapenak izango dituzten sektoreetatik igarotzean, azpiegiturak lurzoru horien etorkizuneko erabilerarako ekarriko zukeen oztopoa ekiditeko.

Plangintzak alternatibak zehazterakoan eta bereziki geltokien kokapenean eragina izan du; hain zuzen ere, horien kokapenerako hirigintza-garapen berrien edo etorkizuneko garapenen ondorioz biztanleriak gora egiteko aurreikuspena ere kontuan hartu da.

#### 5.3.1.1 BASAURIKO UDALERRIA

Basauriko udalerrian indarrean dagoen plangintza Basauriko Hiri Antolamenduko Plan Orokorra da, zeinaren berrikuspenera behin betiko onartua eta argitaratua izan baitzen Bizkaiko Aldizkari Ofizialean 2021eko urtarrilaren 26an.

Linea berria Arizko eta Sarratuko auzoetatik igarotzen da Galdakaorantz, biztanleria gutxi duen baina garapen urbanistiko handia iragartzen zaion zona batetik, J-Azbarren sektorean eta A.U.I.-3 AHV eremuan.

Txostena

Página 20

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



Proiektatutako obrek antolamenduko eremu horiek eta, bereziki, horietan aurrez ikusitako eraikuntzak errespetatzen dituzte. Interferentziarik handiena FEVEko merkantzien lineako birjarpenean gertatzen zen eta hein batean 5. linean bertan, oinarrian J-Azbarren eremuan aurrez ikusitako urbanizazioaren perimetroarekin bat egiten baitzuten. Horren eragina ekiditeko alde aurreko informazio-azterketan aurrez ikusitako trazatua aldatu zen, trenbidearen korridore berria iparralderantz mugituta eta FEVEko linea guztiz lurperatuta Sarratuko geltokia pasatu arte.

J-Azbarren eremuaren kanpoko ertza FEVEko kutzarekin eta geltokiko kutzarekin oinplanoan minimoki gainjartzea da emaitza eta aurrez ikusitako urbanizazioaren kota azpian lurperatuta geratzen denez, horrekin bateragarria da.

Horrez gain, Sarratuko geltoki intermodalaren txertaketak Cervantes etorbideko sestra aldatzera behartu du, trenbideko korridorea gurutzatzen duen biribilguneen arteko tartean. Sestra erresultantea egungoa baino apur bat txikiagoa denez, aurrez ikusitako urbanizazioek inguruko bideetako sestren doikuntza txikia egin beharko dute horiek Cervantes etorbidearekin gurutzatzen diren puntuan.

La Baskonia gisa ezagutzen den AUI-3 AHV eremuan, obren exekuzioak iraun bitartean soilik gertatuko lirateke interferentziak hasiera batean, I. Fasean aurrez ikusitako behin-behineko desbideratzeak lursail horrekin oinplanoan bat egiten duenean. 5. lineako eta La Baskonia eremuko obretarako egun aurrez ikusitako garapenaren epekin ez da bien arteko interferentziarik kalkulatu.

Obrak dirauten bitartean suertatuko diren behin-behineko egoeretan bai proposatzen dira jarduketak batzuk J-Azbarren eremuarekin gurutzatuko direnak. Era berean, kontratistaren instalazioetarako aurreikusitako alderdia eta eraso-arrapala eremu honetan gauzatuko dira; hortaz, iragarritako lanek zinez baldintzatuko lukete 1. Tartearen exekuzioa.

Azkenik, aipatzekoa da egungo trazatuaren iparraldean eta trenbidearen kanalean murgilduta dagoen Ibarro eraikinaren afektazioa, eraistea beharrezkoa izango dena Sarratuko geltoki intermodal berria egiteko.

#### 5.3.1.2 GALDAKAOKO UDALERRIA

Galdakaon indarrean dagoen plangintza Hiri Antolamendurako Plan Nagusia da. Horrez gain, udalak "Mendeko adinekoen egoitzaren oinarritzko proiektua Irubiden" eman du, Aperribai auzoan, 2010eko azaroan.

Udalerrri horretan, trazatua meatze erako tunelean igarotzen da batik bat, salbu eta Aperribai aldean, non bai Geltokia eta bai haren aurretik datorren tunel-zatia tunel faltsu eran exekutatu

Txostena

Página 21



behar baitira. Horrek esan nahi du orubeak okupatuko direla obrak dirauten artean, hori guztia plangintzan espazio libre gisa sailkatuta dagoen lurzoru batean.

### 5.3.2 BESTE PLANGINTZA BATZUK

Udalaz gaindiko izaerarekin, azterketaren eremuan aurrez ikusita dauden edo bertan garatuko diren beste proiektu eta obra batzuk aztertu dira eta Bilboko Metropoli Trenbidearen 5. linearen txertaketarekin bateratu behar dira.

Nabarmentzekoa da alde horretatik N-634an biribilgune bat egiteko dagoen proiektua, orain dagoen bidegurutzea ordezkatzeko; zona horretan daude iragarrita Aperribaiko geltokia eta tunel faltsua. Proiektuaren izena hau da: “N-634 errepideko sarbideak berrantolatzea, 103+200 KPtik 104+200 KPra (mercadillo-Irubide), Galdakaon”. BFAk sustatua. Proiektu horri orain berriki Informazio Publikorako izapidea egin berri diote, eta aintzat hartu beharrekoa da Aperribaiko Geltokiko obra faseak diseinatzeke orduan, baldintzatu egingo baitu.

## 5.4 ZERBITZU SAREAK

Proiektu honen xede diren obrek eragin ditzaketen zerbitzuak kokatu eta identifikatzeko, eremuan dauden zerbitzuetako erakundeek eta jabe diren konpainiek emandako informazioa hartu da abiapuntu. Hori horrela, eremura bisitak egin dira jasotako informazioa in situ egiaztatzeke eta kutxatilen eta zutoinen jasotze topografikoa egin da. Sarratu-Aperribai tartearen ibilbide guztian zerbitzu-sareen dentsitate handia detektatu da.

15. Eranskinean obrek eragin ditzaketen sareen ezaugarri nagusiak deskribatzen dira, 16. Eranskinean jasota dauden “hirugarrengeok birjarri beharreko” zerbitzuak salbuetsita; horiek elektrizitate-, telekomunikazio- eta gas-konpainien sareei egiten diete erreferentzia eta horien titularrak arduratuko dira birjartzeaz.

Behin eskuratutako informazioa amaituta, jarduera-eremuan eragindako zerbitzuak hemen adierazitakoak direla ondorioztatu da: udal-hornidura, argiteria, udal-saneamendua (ur beltzen eta euri-uren sarea), Bizkaibus, Bilbao Bizkaia Ur Partzuergoa, Euskaltel, Iberdrola, Jazztel, Naturgas, Telefónica, Eusko Jaurlaritzaren Herrizaingo Saila (zuntz optikoa) eta semaforoaren sarea (BFA).

Txostena

Página 22

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 5.5 BESTE AZPIEGITURA BATZUK

Hauek dira eraikuntza-proiektu honetan proposatutako irtenbidearen prestaketan eragin duten azterketa-eremuko azpiegitura nagusiak:

### 5.5.1 N-634 ERREPIDEA

N-634 errepidea Ibaizabal ibaiaren eskuinaldeko ertzetik Galdakaoko hirigunea hegoaldetik inguratuta igarotzen den ekialde-mendebalde ardatza da eta behin Nerbioi-Ibaizabal ibaiek bat egiten dutenean, eskuinaldeko ertzetik jarraitzen du.

Tarte horretako interferentzia bakarra 5. linea N-634 errepidearen azpitik igarotzean gertatzen da, Aperribai auzoaren sarreran. Hori horrela, arreta berezia eskaini behar zaio linea berria azpiegitura horrekin gurutzatzen den lekuari, horren ondoren Sarratu-Aperribai tunelaren irteera prestatuko baita eta, beraz, errepide horretako zirkulazioarekin interferentziarik ez gertatzea bermatu beharko baita.

Horrez gain, Aperribaiko geltokiaren exekuzio-lanak eta horren aurreko eta ondorengo tunel faltsuaren tarteak N-634 errepidearen eta Aperribai auzora sartzeko bidearen arteko eremuan exekutatu dira, beharrezkoa izanik geltokia pantaila artean egitea, bi bide horiei eragitea eragozteko.

Aperribaiko geltokiko obra-faseak diseinatzeko orduan, aintzat hartu da nola baldintzatuko duen lehen aipaturiko proiektu honek: *“N-634 errepideko sarbideak berrantolatzea, 103+200 KPtik 104+200 KPra (mercadillo-lrubide), Galdakaon”*.

### 5.5.2 BILBOKO METROKO ARIZ-BASAURI LINEA

Ariz-Basauri linearen kasuan, METROren 1. Linearekiko konexioa trazatua horren desbideratze moduan hasten denez, bien arteko lotura-lanek zirkulazioaren eragin txikia ekarriko dute linean.

Era berean, hasierako tarteko obrek, Sarratuko eremuan, zerbitzuan dagoen linearen inguruan lan egitea eta plataformako lanak Ariz-Basauri lineako tunel faltsuaren inguruan exekutatzea ekarri dute; horrek 1. eta 2. bideetako lotura-adarren diseinua baldintzatu du funtsean eta, era berean, Basauriko lineako tunel faltsuari ez eragitea bermatuko duten zenbait azpiegitura prestatzera behartu du.

Txostena

Página 23

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



### 5.5.3 EUSKOTRENEKO BILBO-DONOSTIA LINEA

Eremuko trenbide-ardatz nagusia EuskoTreneko Bilbo-Donostia lineako bide bikoitza da; EuskoTrenen Etxebarriko geltokitik dator, Nerbioi ibaia zeharkatzen du eraiki berri den egituraren bitartez, ondoren, BMTko Arizeko garajera sartzeko adarraren azpitik igarotzen da eta Etxebarriko geltokiaren noranzkoan dagoen trenbide-korridorearen iparraldeko ertzetik jarraitzen du.

5. linea berria orain dagoen trazatuaren aldaera gisa sartzea proposatzen da, non, Etxeberriko eta Usansoloko Geltokien artean, bidaiarientzako trazatu-aldaera bat sartuko baita beste bost geltokirekin, bat Basaurin eta lau Galdakaon.

### 5.5.4 FEVE ETA ACERALIAKO ADARRA

Sarratuko trenbide-korapiloa Aceralia fabrikara sartzeko adarrarekin eta EuskoTrenen Basurtu-Ariz (lehen FEVE) merkantzien linearekin osatuta dago eta 5. linearen eta Sarratuko geltoki intermodalaren txertaketaren ondorioz berrezarri egin beharko dira.

FEVEko linearen birjarpenak korridorearen hegoaldean aurrez ikusitako Sarratu eta etorkizuneko Azbarren urbanizazioak inguratzen igarotzen den trenbide-korridore berriaren hegoaldeko ertza markatzen du proiektuan eta luzeraren zati handian lurperatuta dago, zehazki 170 m, horietatik gutxi gorabehera aurreneko 110ak paraleloan doaz Sarratuko geltokian.

Burdinbide-patioan ere eragina izango dute obrek. EuskoTrenen trazaturako behin-behinean burdinbide bikoitzeko desbideraketa bat egin beharko denez Sarratuko Geltokiaren obrak eta 5. Lineako trazatu berria egiten diren bitartean, beste burdinbide-patio bat diseinatu beharko da, zeina ezaugarri eta geometria aldetik proiektuko Zuzendaritzak ezartzen duenera egokitu beharko baita.

### 5.5.5 PARTZUERGOKO HODI BILTZAILEAREN PUTZUA

Ibilbidearen prestaketan, azterketa-eremuan dauden zerbitzuen artetik Nerbioi-Ibaizabal hodi-biltzailea (Ur Partzuergoaren jabetzakoa) baino ez da hartu baldintzatzaile gisa.

Arrokan sartutako  $\varnothing$  1.200 mm-ko hormigoizko hodi-biltzailea da, nahiko sakontasun handian igarotzen da eta tamaina handiko putzuak ditu. Eroanbide hori Nerbioi eta Ibaizabal ibaien ibilguarekiko paraleloan, eskuineko nahiz ezkerreko ertzetik, igarotzen da proiektuaren xede den tarte guztian. Eroanbidearen eta putzuen kokapena kontuan hartu da hartutako irtenbidearen ibilbidea ahokatzeko, horiekiko interferentziak eragotzita.

Txostena

Página 24

Hori horrela, proiektatutako ibilbidea, eta bereziki tartearen hasierako 1. bidearen lotura-adarra, Sarratun, Ariz-Basauri linearen ibilbidearen eta Arizeko garajerako sarreraren artean, kokatutako tamaina handiko putzuari eragin gabe igarotzen da.

Ariz-Basauri lineako tunel faltsuaren eta partzuergoko putzuaren arteko tartea hartuko luke adar horrek proposatutako irtenbidean. Putzuaren kanpoko perimetroa estalgabetzeko zerbitzuan dagoen BMTko bidearen inguruan lurrak mugitzeko makinaren jarduera beharrezkoa izango litzateke eta horren ezintasunaren aurrean, Ur Partzuergoak berak emandako putzuaren As-built planoak erreferentziatzat hartuta proiektatu da adarraren ibilbidea.

#### 5.5.6 ERAIKUNTZAK

Korridorearen bi aldeetara dauden eraikin ugariak baldintzatu egiten dute Sarratu-Aperribai tartearen gainazaleko trazatua (baita barnean hartzen dituen linea guztiak ere, bai behin-behinekoak eta bai behin betikoak). Iparreko aldetik, nabarmentzekoak dira EuskoTrenen bi azpiestazio elektrikoak, tren korridorearen eta Cervantes Etorbidearen artean daudenak.

Hegokotik, berriz, Sarratu-I eremuko urbanizazioa eta eraikinak dira baldintzatzailer nagusiak; horiek inguratzen dituen hormak mugatzen ditu egin beharreko jarduketak. Gainera, zenbait eraikin eraitsi beharko dira:

- Ibarro eraikina: Gaur egun hutsik dago eraikin hori, eta erabilpenik ez duen transformadore elektriko bat dauka, desmuntatu egin beharko dena. Eraikin hori trenbideko kanalaren erdian dago.
- Aile librean exekututako den tartean, orobat sartzen dira Azbarren auzoko eraikinak, nahiko hondatuta daudenak, eta bat egiten dute, gainera, aurretik aipatutako J-Azbarren Eremuarekin, non udalerriko plangintzak ezartzen baitu etxe urbanizazio berri bat egingo dutela altueran. Beharrezkoa izango da eraikin horiek eraistea Arizko larrialdietako irteera egitekotan, zeina, halaber, lineako tunelerako sarbide gisa ere erabiliko baita obrek irauten duten artean, baita alderdi horretan aurreikusia dagoen kanpamendu obra egiteko ere.

Txostena

Página 25

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## **6. HARTUTAKO IRTENBIDEAREN DESKRIBAPENA**

### **6.1 DESKRIBAPEN OROKORRA**

BMTren 5. lineako Sarratu-Aperribai tartearen eraikuntza-proiektu honek jasotzen dituen obra nagusiak hauek dira:

- Arizko bagoi-tokiko burdinbide-patioaren azpiko behealdeko pasabidea Aperribaiko tunel faltsuaren tartea gainditu arte EuskoTrenen 5. linearen plataforma eta bideko gainegitura.
- EuskoTrenen Bilbo-Donostia Linarekin egin beharreko konexioaren plataforma, bideko gainegitura, elektrifikazioa eta seinaleztapena, Sarratuko eta Arizko geltokien artean.
- FEVEko linea birjartzea eta hari loturiko burdinbide-patioak.
- ARCELORREKO trenbide-adarra birjartzea
- Basauri-Ariz oinezkoen ibilbidea txertatzea, Baskoniako zubiaren eta Nerbioi gaineko EuskoTreneko zubiaren artean.
- Sarratuko geltoki intermodala
- Arizeko larrialdiko irteera
- Aperribaiko geltokia

METROAK eta EUSKOTRENEK tratatutako lineak proiektu honen xede direnez, horien ibilbidea jorratuta dago *Trazatua eta Zuinketa 4* Eranskinean.

EuskoTrenen Sailgaien Basurtu-Ariz eta ACERALIA lineak proiektuaren zuzeneko xede ez diren arren, 5. linea eta Sarratuko geltoki intermodala jartzearen eragina jasotzen dutenez, beharrezkoa izan da horiek birjartzeko ibilbidea definitzea eta hori Trenbideko birjarpenak izeneko 14. eranskinean jasota dago.

Hauek dira proiektu honetan egin beharreko jarduera nagusiak.

Txostena

Página 26

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0

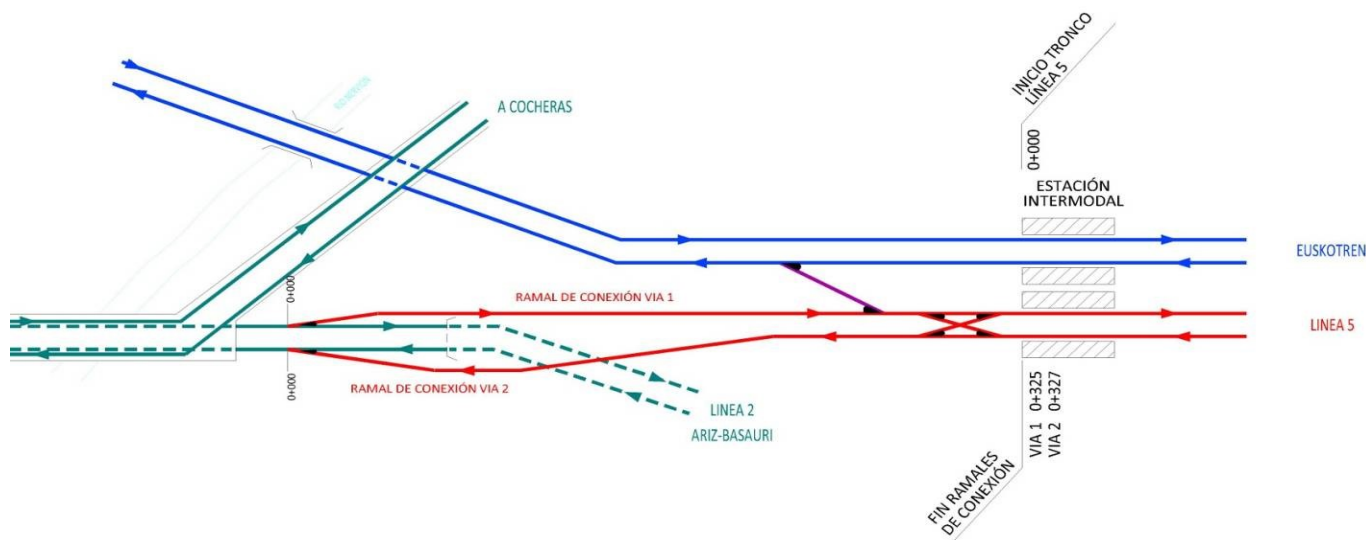


## METROKO 1. LINEAREKIN KONEKTATZEA

Sarratuko Geltokia pentsatuta dago elkargune modala izan dadin METROk kudeatzen duen zerbitzurako (1. Linea) eta EuskoTrenek kudeatuko duen 5. Linea berrirako. Horretarako, bi burdinbideko konexio bat diseinatu behar da, 1. Linearen oraingo burdinbideetan hasi eta Sarratuko Geltokiaren "METRO aldeko" nasetan amaitu.

METROrekin nola konektatuko den: lehen zatian, 1. eta 2. burdinbideko Konexio Adarren bitartez, zeinak 3. Zubiaren behealdetik Sarratuko Geltokiraino baitoaz eta aire librean egingo baitira. 125 m inguru dira luzean. Sarratuko Geltokira hurreratzean, Konexio Adar horiek burdinbide ematen diote METROren bi burdinbideko trazatuaren 0+000 KPari, zeinak konexioaren trazatua markatzen baitu Sarratuko geltokiaren barrualdean, eta hura gainditu ondoren metro batzuk luzatzen baita.

Konexio honen eskema funtzionala honakoa da:



### 1. BIDEA

Bide bakoitiak (Ospitaleko noranzkoan) 324,5 metro luze ditu guztira eta 3. zubiaren ostean hasten da, 3. zubiaren behe mailatik datorren BMTko Ariz-Basauri linearen bidean ezkeralderako desbideratze moduan. Adarrak lehenbailehen banatu behar du Basaurirantz doan bidetik, Ur Partzuergoko putzuaren parean horrekiko paralelo jarri ahal izateko eta, horrela, horren eta Ariz-Basauri lineako tunel faltsuaren artean pasatu ahal izateko. Hori gertatzeko beharrezkoa da Ariz-Basauri linearen ibilbidea apur bat aldatzea puntu horretan, egituren arteko pasabidea errazte aldera.

Txostena

Página 27

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0

Ibilbideko puntu kritikoa Ur Partzuergoaren lurperatutako egituraren eta tunel faltsuaren arteko korridorea da, hain zuzen ere, bide bakarra jartzeko apenas baitago lekurik; beharrezkoa izanik sekzioaren murrizketa zehatza onartzea, komunikazio-kuboa kanpora aterata eta katenariako posteetarako lekua kenduta eta eremu horretan euskarria beharrezkoa izango balitz tunel faltsura grapatuko litzateke.

## 2. BIDEA

Ibilbide hau definitzen duen ardatza 3. zubiaren ostean hasten da eta 327 metro luze ditu guztira. Basaurirantz doan Ariz-Basauri linearen desbideratze moduan hasten da adarra.

Adar hori Ariz-Basauri linearen hegoaldean jartzeko erabakiak Aceraliako lantegira sartzeko trenbidearen adarrerako beste ibilbide bat eskatzen du nahitaez eta horregatik hegoaldera eramatea erabaki da, lantegira sartzeko bidearen kontrako ertzerara, egungo zirkulazio-banda libre geratuz. Horrela, 2. bideko lotura-adarra Aceraliako adarraren egungo ibilbidearekin oinplanoan bat etorrira iragan daiteke, dagoeneko ezarritako trenbide-plataformatik iragatean eragin gehigarriak eragotzita.

Ildo horretatik, oinplanoan ahal den neurrian Aceraliara sartzeko bideen egungo ibilbidea errepikatzen duen ibilbidea prestatu da eta altxaeran apur bat behetik igarotzen da, beherantz eginez Sarratuko geltokiaren sestraraino iritsi arte, adarraren ibilbideko 0+200 KPren parean azpitik igarotzen den Ariz-Basauri lineako tunel faltsuari eragin gabe, ordea.

## EUSKOTRENEKO 5 LINEA

5. linearen Sarratu-Aperribai aurreneko tarte horrek guztira 1.800 metro ditu luzean Baskonia Zubitik tartearen amaieraraino, Aperribaiko Geltokia jada pasatuta.

Tarteak bi geltoki ditu, Sarratu eta Aperribai, biak ere tunel faltsuan eraikiak. EuskoTrenen gaurko trazatuaren moldaketarekin hasten da tarteak, Ibaizabal gaineko zubiaren (ETren Etxebrriko Geltokiaren ondoren) eta Sarratuko geltokiaren artean. Tarte hori aire librean egingo dute, eta guztira 260 bat metro izango ditu.

Sarratuko Geltokian jada, burdinbide emango zaio bi burdinbideko 5. Linearen enbor osoaren geometria zehazten duen Ardatzari. 1. Tarteak amaitzen da ardatz horren 1+540 KParen parean.

Sarratuko Geltokitik aurrera trazatua osorik lurpetik joango da, tunel faltsuko zatiak meatze erako tunelekin tartekatuta:

- 0+000 KPtik 0+120 KPra Sarratuko Geltokia (tunel faltsua)
- 0+120 KPtik 0+400 KPra Sarratuko Tunel Faltsua

Txostena

Página 28

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



- 0+400 KPtik 1+214 KPra Sarratu-Aperribaiko Meatze erako Tunela
- 1+214 KPtik 1+540 KPra Tunel Faltsua eta Aperribaiko Geltokia

EuskoTrenen trazatua osatzeko, 5. Lineako enberraren burdinbideak konektatu egingo dira Arizko Geltokiarekin; horretarako, hiru aparatu berri sartu beharko dira burdinbide nagusietan, Sarratuko Geltokiaren irteeran. Trazatu horrek modua emango du EuskoTrenen bidaiari linea zerbitzuan edukitzeko noiz eta (EuskoTrenen behin-behineko desbideratzea kentzeko orduan) 5. Lineak ezin badu zerbitzu ematen hasi.

Horretarako, burdinbide zati bat sartuko da Sarratuko eta Arizko geltokien artean, eta horren trazatua soilik EuskoTrenen azpiestazio elektrikoek baldintzatua egongo da. Trazatu hori utz liteke zerbitzuan, konexio tekniko gisa, 5. Linea zerbitzuan sartzean.

5. Lineako enberrari eta Arizko geltokiarekin burdinbide bakarreko konexio-adarrari leku egiten dien tunel faltsuaren egiturak batu egiten ditu Sarratuko kutxa bizelularren ezkerrekoa (gutxi gorabehera 0+120 KP) eta 0+400 KPan dagoen meatze erako tunelaren ahoa. Tunel faltsuan amaitzen da, lurra erauzia duen tarte batekin hasita, 16,7 bat metroko hondeatze-altuera duen sekzio batera iritsi arte.

Egiturak bi burdinbide ditu aurreneko metroetan, 5. Linearen enberrari dagozkionak. 0+200 KPtik aurrera, gutxi gorabehera, burdinbide berri bat jasota dago, EuskoTrenen 83. ardatzari dagokiona. +260 KPra arte, hiru burdinbideak kutxa bakarrean daude, aldeetan paldoz osatutako pantaila-horma bik mugatzen dituztelarik. Dena den, KP horretatik aurrera, pantaila nagusi bat du, hori ere paldoz osatua, eta, hala, bi kutxa bereiz eraten dira, bata 5. Linearen enberrarako eta bestea aipaturiko 83. ardatzerako. Hala, atal honi dagokion tunel faltsuak 7 tarte bereiz ditu, eta 8. Eranskinean (fabrika-lanak), xehetasunekin dator proiektatutako egitura.

### **SARRATUKO EREMUA**

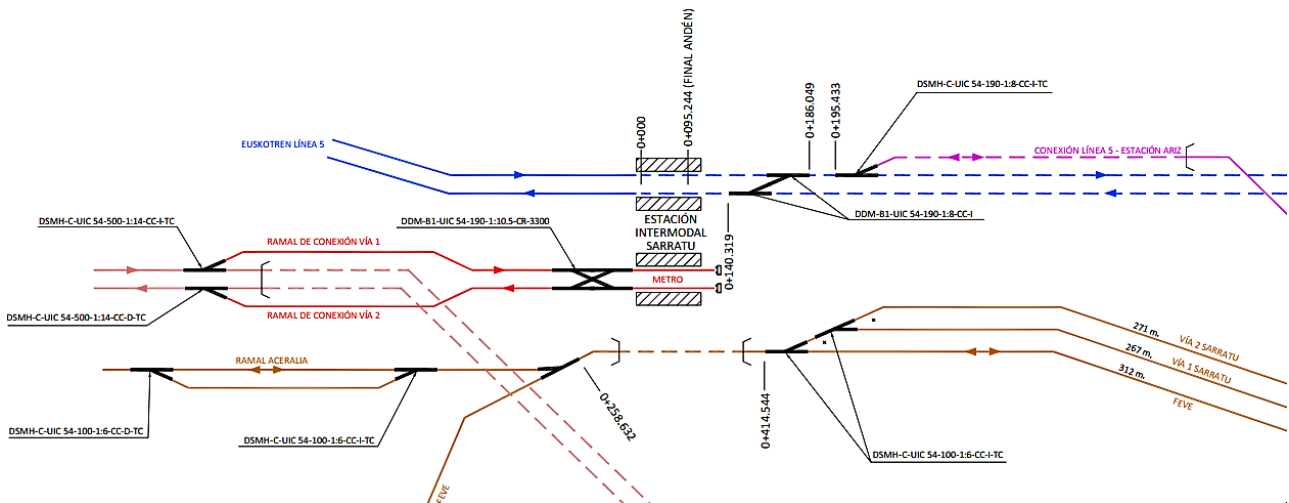
Sarratu inguruko jarduketak Ibaizabalean hasten dira, zeinaren gaineratik baitoaz EuskoTrenen eta metro-ren gaurko lineak bi biaduktutatik, EuskoTrenen Arizko geltoki eta edukiontzi-terminaleraino. Eremu horretan, trenbide trazatu batek baino gehiagok egiten dute bat, neurri handiagoan edo txikiagoan 5. Linea berria egiteko jarduketan eragina jasango dutenak.

Proiektuak zuzenean eragiten dio EuskoTrenen Bilbo-Donostia Lineari eta BMTren 1. Lineari. Linea horiei FEVEren Basurtu-Arizko antzinako linea (orain Eusko Jaurlaritzarena) gaineratu behar zaie, baita hura Aceraliaren faktoriarekin lotzen duen burdinbidea ere. Horrek beharrezko egiten du horien berrezarketa orain dituzten trazatuen hegoaldean 3. Zubitik Arizko burdinbide-patoriraino. Atxikian doan eskema funtzionalean, 5. Linea zona horretan ezartzeak dakarren interrelazioa ageri da.

Txostena

Página 29





### **SARRATUKO GELTOKI INTERMODALA**

Sarratuko geltoki berria Metroren 1. Linea eta 5. Linea arteko aldageltoki gisa pentsatuta dago. Geltokiaren esparrua simetrikoa da, ETK iparraldeko zatia hartzen du, eta metroak, berriz, hegoaldeko beste zatia. Geltokia trenbidearen korridorean kokatuta dago eta muga egiten du iparraldean Larrazabal kalearekin eta Cervantes etorbidearekin, eta hegoaldean “Sarratu-I eremua”-ren urbanizazio eraiki berria, eta Basauriko udalerrri-plangintzan aurreikusita datorren garapen-eremua, “Azbarren- J eremua” izenekoa.

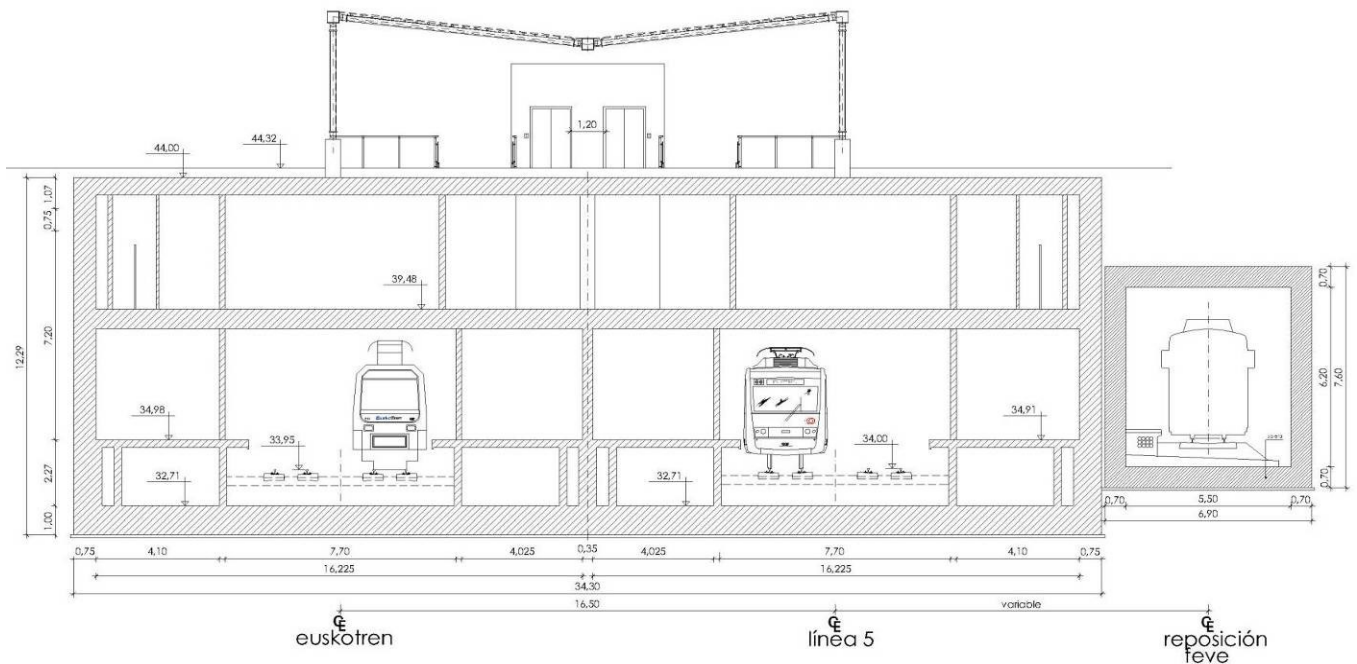
10. Eranskinean (*Estación Intermodal de Sarratu*), proiektatutako geltokiaren diseinuari eta ezaugarriei buruzko informazio guztia dator, baita, eranskin gisa, bertan sartzen diren elementu guztien kalkulu-oharrak ere.

Tunel faltuan egindako estazio baten gisa taxutu da, oinezkoentzako sarbidea duelarik gainazalean diseinatutako plazatik, estazioaren goiko losaren gainean, kalearen mailan. Estazioaren azpian bi maila taxutu dira: Solairuarteren maila eta nasaren maila.

Oro har adierazteko, estazioaren eskema da: sarbidea ematen duen atarte bat, ekialdeko buruhormaren gainean kokatua solairuarter mailan, nasen eta kalearen bitarteko maila batean. Maila guztiak elkarrekin komunikatuta daude eskailera taldeen eta igogailuen bidez.

Txostena

Página 30



Basurtu-Ariz linea Geltokiarekin paraleloan doa bere luzera osoan; horretarako, geltokiaren beraren paralelo doan trenbide kutxa bat diseinatu da. Geltokiak lurpeko sarbide zuzena du haren eta Arizko tailer eta bagoi-tokiko instalazioen artean.

### **ARIZKO LARRIALDIETAKO IRTEERA/AIREZTAPENA**

5. lineari dagozkion aurreneko bi geltokien arteko tunel-zatiak larrialdietako azpiegitura behar du. Galeria bat eraikiko da lineako tunelarekin uztartuko dena 0+520 KPan, tunel-trazaren sarreratik hurbil, Basauriko industrialdearen azpian. Uztartzeko orduan, aireztapenekoak jarriko dira, eta horiek modua emango dute lineako tunela larrialdietan aireztatzeko. Galeriak bigarren konexio bat izango du tunelarekin, 20 metrokoa, larrialdietan ebakuazio-irteera gisa erabiltzeko.

Ibilbideak hainbat metro modu independentean egin ostean, bi galeriek bat egin eta sekzioa partekatzen dute eta azalera ateratzen dira "Azbarren-J eremua" sektorearen mendebaldeko muturrean; larrialdiko irteera/haizebide horri dagokion galeria obra bertara sartzeko bide gisa erabiliko da, inguruan Sarratuko eremuko kontratistaren instalazioetako zati handiena jarrita. Galeria Sarratu-Aperribai arteko meatzeko tunelaren obretarako arropalaren parte izango da eta. "Cut & cover" gisa egin beharreko tunel faltsuko lanei ere heldu ahalko litzaioke arropala horretatik. Behin obrak amaituta, haizebidea eta larrialdiko irteera jasoko ditu.

Txostena

Página 31

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0

## **ARIZ-APERRIBAI TARTEA**

Proiektatutako ibilbideak Ariz eremua lineako tunel moduan uzten du Aperribaira bidean. Puntu horretako ibilbidea proiektatutako azpiko lehen ibairantz bideratzen da, oraingo honetan Nerbioi azpira, Ibaizabalekin bat egiten duen puntura.

Lineako tunelak ibilguaren azpitik igaro behar du, obretarako inolako arriskurik ez ekartzeko moduan estalita, ondoren tunel faltsuan garatzea aurrez ikusita dagoen Aperribaiko geltokirantz gora egiteko eta, beraz, geltokiaren inguruan ibilbidea azalera hurbiltzea eskatzen du. Horri gehitu beharreko beste baldintza bat dago, N-634 errepidea alegia, eta ibilbideak horren azpitik igaro behar du Aperribaira iritsi aurretik, oraindik ere meatzeko tunelean, tunel faltsuak exekutatzeko zirkulazioa etetea ekarriko bailuke eta hori ez baita onargarria halako garrantzia duen bide nagusian.

Horri emandako irtenbidea Nerbioi ibaiaren azpitik pasatu aurretik puntu baxua deskribatzen duen ibilbidea da, 0+700 KP inguruan, Sarratuko geltokiaren inguruan hasitako 55 milareneko aldapa 50 milareneko inklinazioa duen beste aldapa batekin lotzeko aukera ematen duen akordio bertikal ahurra inskribatzen den lekuan eta Aperribaiko geltokiaren sarreraraino luzatzen dena. N-634 errepidearen azpian modu horretan tapatutakoa 6 metro ingurukoa izango da.

## **APERRIBAICO GELTOKIA**

Aperribaiko geltokia N-634 errepidearen eta Aperribai auzoaren artean dagoen lursail zati batean dago eta mendi-hegal malkartsuan garatuta dago. Geltokia jartzeko eremuko orografiak eta eremuko ezaugarri bereziek geltokiaren diseinua nabarmen baldintzatzen dute, oinean nahiz altxaeran.

Sarratutik datorren lineako tunela Aperribaiko geltokia hasi baino 100 m lehenago amaitzen da eta guztira 320 metro luze dituen tunel faltsuari bide ematen dio eta horrek geltokia bera jasoko du. Eskuragarri dagoen eremuak Aperribaiko geltokia N-634 errepidearekiko eta auzoaren oinarritik bertara sartzeko bidearekiko paraleloan garatzera behartzen du.

Geltokia jartzeko dagoen eremu urriari inguruko baldintza ugariak gehituta, oin irregularreko geltokia eraiki beharra dago, tunel faltsuan sartuta eta bertan jasoko dira larrialdiko haizebideak eta geltokiko EBA haizebideak ere. Oin kurbatua eta erdiko nasa dituen geltokia da, zabalera aldakorrekia, geltokian zehar.

Erdiko nasa jartzearen arrazoi nagusia, erdiko nasan estalkirako tarteko euskarri gisa balioko duten zutabeen zerrenda duen geltokia izatearen komenigarritasuna da. Geltokiko estalkian N-

Txostena

Página 32

634 errepidea auzoko bide-sistemarekin lotzen duen birjarpena jasotzeko beharragatik du horrek garrantzi berezia.

Bide hori baldintzatzaile handia izan da geltokia diseinatzean eta ez tartean eusteko egiturazko beharragatik bakarrik, baita horren altxaera komunikatzen dituen bideekin oso baldintzatuta dagoelako ere; izan ere, horrek geltokiko estalkian har daitezkeen kotak mugatzen ditu.

## **TRENBIDE BERREZARTZEAK**

### FEVEren salgaien Basurtu-Ariz Linea:

Berrezarri nahi den tartea guztira 800 metro ditu luzean. Abiaturua Plazakoetxe kalearen paraleloan dago, eta ondoren Larrazabal kalearen paraleloan, Sarratuko Eremura iritsi arte, non Larrazabal kaletik bereizi eta Sarratuko Geltokiko kutxaren hegoaldeko paralelo jartzea bilatzen baita. Berrezartzearen lehen zati honek 260 metro ditu, eta aire librean egingo da.

0+260 KPtik 0+415 KPra, tunel faltsuan berrezarriko da Sarratuko Geltokia biltzen duen kutxa tetrazelularren paralelo. Tunel faltsua amaitzean, trazatua gainazalera irteten da, eta burdinbide bakarra bikoiztu egiten da iparralderantz Sarratuko burdinbide-patioa berrezarri; aurrerago, berriz FEVEk Arizko Terminalean operatzen duen burdinbide-patioarekin konektatzen da.

Hura gauzatzeko, behin-behinean desbideratu beharra dago Basurtu-Ariz linea, 19. Eranskinean (Situaciones provisionales) dagoena.

FEVEren burdinbideak berrezartzean, horiei dagozkien seinale eta eroanbide sistemak ere berrezarriko dira. 18. Eranskinean (elektifikazioa eta seinaleztapena), Basurtu-Ariz Lineako eta haren burdinbide-patioko seinaleak eta eroanbideak nola berrezarri lantzen da.

### Aceralia adarra

Aceraliaren Adarra burdinbide bakarreko plataforman igarotzen da, eta Aceraliaren lantegia konektatzen du FEVEk Arizko Geltokian Operatzen duen burdinbide-patioarekin. Hortaz, zirkulazio puntualak dituen burdinbidea da, ordutegi jakinik gabea eta zirkulazio-abiadura apalekoa.

Aceraliaren trenbide-adarra berrezartzeko, lantegiko hegoaldeko sarbideetik berrezartzea diseinatu da; horrek obren exekuzioa erraztuko luke eta zirkulazioak gutxiago oztopatuko lituzke.

Adarrak behealdeko pasabide bat dakar Larrazabal kalearen azpian, antzineko FEVErekin konektatu aurretik, zeina H.A.-ko kutxa baten bidez gainditzen baita. Era berean, ezkerrean, luzera osoaren zati handi batean, lehenik harri-lubetzako estalki batez eta ondotik horma batez lagundu da, zeinek trenbidearen sarbide-lubeta baitute berari atxikia.

Txostena

Página 33

Berrezartzea burdinbide bakarrean diseinatu bada ere, burdinbide bikoitz baterako egokia den plataforma bat dakar, halako moldez, non, obrak egin bitartean beharrezkoa balitz, bazterbide gisa erabili ahalko bailitzateke.

## **BIDE BERREZARTZEAK**

Alderdi bat baino gehiago ukitzen dute obrek, eta kaleak berrezarri eta urbanizatu beharko dira haiek ukitzen dituzten obrak bukatzean.

Sarratuko Eremuan, obrak direla eta, Cervantes, Larrazabal eta Matxitxako kaleak berrezarri eta urbanizatu beharko dira obran dauden alderdian, orobat Arcelorren lantegira sartzeko bidea ere. Era berean, oinezkoentzako eta txirrindularientzako bide berria egin beharko da, EuskoTrenak Ibaizabal gainean duen zubiarekin Larrazabal Kalea konektatzekotan; hala, Basauri eta Etxebarri artean lehendik zegoen ibilbidea berrezarriko da. Berrezartze horietan, bidegurutze egitura berria egingo dute tren-korridorearen gainean Baskonia Zubiaren berrezarketa gisa, eta pasagune bat egingo dute hura oinezkoentzako eta txirrindularientzako ibilbidearekin konektatzeko, zeina Etxebarri eta Sarratu artean doazen EuskoTrenen burdinbideen paraleloan joango baita. 20. eranskinean, proiektatutako berrezartzeak datoz deskribatuta, eta 7. Eranskinean, egituren diseinua eta kalkuluak.

Aperribai alderdiari dagokionez, Aperribai auzotik N-634 errepidera doan sarbidea berrezarri beharko da, hari eragiten dion geltoki zatia exekutatzean, originalaren antzeko oinplanoko trazatu batekin berrezarriko baita. Orobat berrezarri beharko da auzoa zeharkatzen duen oinezkoentzako bidexka, Aperribaiko Geltokia egiteko aurreikusitako lekuarekin bat egiten duena. Horretaz gain, plaza bat egingo dute geltoki inguruan, eta ondorio garrantzitsua izango du inguru hartako hirigintzan. Aperribaiko geltokiaren alderdiko urbanizazioa 11. Eranskinean dator.

## **6.2 GEOTEKNIA. LURPEKO OBRAK**

### **6.2.1 LURPEKO OBRAK**

Sarratu-Aperribai tartearen zatirik handiena meatzean iragaten da; izan ere, hasierako tartea soilik proiektatu da azalean (Sarratuko eremua), 0+400 KP arte. Aperribaiko geltokia kokatzen den tartea aire zabalean exekutatzea eta ondoren tunel faltsuarekin estaltzea aurrez ikusita dago.

Txostena

Página 34

P0001700-PC-TR1-MD-0

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**



Taula honetan proiektatutako tunel zatiak laburbilduta datoz:

TARTEA	Hasierako KP	Amaierako KP	Meatzeko tunelaren L (m)	Tunel faltsuaren L (m)
Sarratu-Aperribai tunela	0+400	1+214	814	-
Aperribaiko tunel faltsua	1+214	1+540	-	326

Aurreko taulak aipatzen duen lineako tunelaz gain, larrialdietarako galeria bat dago proiektatua, izen hau duena: Lan Berezia 3.a: Arizeko Galeria. Lineako tunel-zatiei ekiteko balioko du. Biek lineako tunelaren eraso gisa balioko dute eta oinezkoen ebakuazioa larrialdiko haizebidearekin bateratuko dute.

9. Eranskinean tarte horien altxaerako trazadura eta oin-trazadura xehetasunean deskribatzen da eta, horrez gain, horietako bakoitza markatuta duen oin-planoa jasota dago.

## 6.2.2 LURPEKO OBRETAKO SEKZIOEN GEOMETRIA

2. Planoak dokumentuko 9.2 Sekzio ereduak planoan hemen deskribatutako sekzioen geometria jasota dator.

### Lineako tunela

Lineako tunela 3. taldeari dagokio mendigune harkaiztsuaren kalitatearen arabera aplikatu beharreko eusteen izendapenerako ezarritako sailkapenean eta aurrerako deskribatuko da.

### Larrialdiko galeriak

Lineako tunelaren exekuzioaz gain, Arizko larrialdietako galeria exekuzioa aurrez ikusita dago eta honako hauek izango ditu:

- Oinezkoen larrialdiko irteera, tunela larrialdiko haizebidearen galeriarekin lotuko duena. Galeriararen eta tunelaren lotunetik lehenengo metroetan sekzioa trenkada bidez banatuta egongo da, aurrez ikusitako larrialdiko haizebideekin lotutako gela teknikoak jasotzeko xedearekin (transformadoreak eta abar).
- Trenkada bidez banatzen den tuneleko larrialdiko haizebidea, oinezkoen larrialdiko irteerarekin sekzioa partekatuzeko, horrekin duen lotunetik aurrera.

Sekzio guztiek dituzten geometria eta dimentsioak kontuan hartuta (lineako tunelak kurban duen sekzio motaren berdin-berdinak), hau 3. taldekoa da eta 7 eta 10 m arteko dimentsio baliokidea du.

Txostena

Página 35

## 6.2.3 AURRETIAZKO INFORMAZIOA ETA ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN KANPAINA GEOTEKNIKOA

Atal, zutabe eta aurretiazko informazioaren erregistro guztiak eta eraikuntza-proiektuaren kanpaina geoteknikoa geologia eta geotekniari buruzko 5. eranskinean jasota daude.

### 6.2.3.1 AURRETIAZKO INFORMAZIOA

Abiapuntuko datu gisa Fulcrum enpresak tarte honi buruz egindako informazio-azterketan jasotakoa dugu eta bertan xede horrekin egindako ikerketa eta eremuan aurreko lanetan egindakoak jasotzen dira (Ariz-Basauri tarterako BMTaren trazatuaren proiektua eta eraikuntza-proiektua, Bilboko Metropoli Trenbidearen trenbiderako azterketa geologiko geoteknikoa. Tarte: plaza eliptikoa-Basauri).

Zundaketa mekanikoak, in situ eta laborategiko saiakuntzak, geofisikako lanak eta kartografia geologiko geoteknikoa gehitu zaizkio eraikuntza-proiektu honi.

### 6.2.3.2 ERAIKUNTZA PROIEKTUAREN KANPAINA GEOTEKNIKOA

Zundaketa mekanikoak:

ZUNDAKETA	Luzera (m)	Kokapena
SM-5	27,25	Sarratu-Aperribai meatzeko tunela
SM-6	35,00	Sarratu-Aperribai meatzeko tunela
SM-7	42,60	Sarratu-Aperribai meatzeko tunela
SM-8	38,20	Sarratu-Aperribai meatzeko tunela
SM-9a	32,90	Sarratu-Aperribai meatzeko tunela
SM-9	28,20	Aperribai-pantaila ahoa
SM-11	36,40	Aperribai-pantaila ahoa

Txostena

Página 36

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

### Prospekzio geofisikoak:

PROFIL SISMIKOA	Orientazioa	Kokapena	Luzera (m)
TMS-1	IM-HE	Aperribaiko geltokia (tunel faltsua)	194
TMS-2	IM-HE	Aperribaiko geltokia (tunel faltsua)	191

Kartografia geologiko geoteknikoa: eremuan behatutako datuak biltzen ditu eta dagokien interpretazioa egiten du, prospekzio guztiek emandako datuak ere kontuan hartuta.

Zundaketetan hartutako frogei buruzko laborategiko saiakuntzak. 9. Eranskinean lurpeko lanek eragindako formazio harkaiztsuei dagozkien emaitzen laburpen-etaulak biltzen dira eta horrekin batera, kasuan kasu arroka nagusiaren parametro esanguratsuenen analisi estatistikoa eta balioen proposamena.

#### 6.2.4 ARROKA NAGUSIAREN KARAKTERIZAZIOA

Geologia eta geoteknia izeneko 5. eranskinean eta 9. eranskinean xehetasunean deskribatuta daude lurpeko lanen exekuzioak eragindako formazioak eta materialak. Hemen datozenak dira:

MEATZEKO TUNEL ZATIA	EGITURA	HASIERAKO KP	AMAIERAKO KP	LUZERA (m)
Sarratu-Aperribai tunela	CU-1, tupak, tupa-kareharritsuak eta ale fineko kalkarenitak. Lohiharrien eremua (kareharrizko lutitak hareharrizko iraganekin)	0+400	0+804	404
	CU-1, tupak, tupa-kareharritsuak eta ale fineko kalkarenitak.	0+804	1+783	979

Formazio bakoitzeko arroka nagusiaren karakterizazioa egiteko garatutako laborategiko saiakuntzetako emaitzak hartzen dira kontuan, bai proiektu honi dagozkionak, bai informazio-azterketan egindakoak.

Horien guztien emaitzak 9. eranskineko tauletan laburbilduta daude eta horrekin batera azterketa estatistikoa eta arroka nagusiaren parametro geoteknikoetarako balio adierazgarrien proposamena jasotzen dute, behar bezala justifikatuta eta iruzkinduta.

Txostena

Página 37

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0





#### 6.2.4.1 CU-1, TUPAK, TUPA KAREHARRITSUAK ETA KALKARENITAK

Lur azpiko obren harira, berezitasun gisa trazadurako 0+320 eta 0+804 KPen artean desberdindutako eremua aipatzekoa da, bertan detektatutako materialak lohiharriak baitira (kareharrizko lutitak hareharrizko iraganekin); hori oinarrian eta profil geologiko geoteknikoetan ere markatu da.

##### 6.2.4.1.1.1 CU-1 formazioko arroka nagusiaren parametroak, lohiharrien eremua (kareharrizko lutitak hareharrizko iraganekin)

ARROKA NAGUSIAREN PARAMETROAK	
CU-1 FORMAZIOA, lohiharrien eremua (kareharrizko lutitak hareharrizko iraganekin)	
PARAMETROA	BALIOA
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	2,700
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (MPa)	20,00
Trakzioaren kontrako erresistentzia (MPa)	2,50
Deformazio-modulua (MPa)	16000
Poisson-en koefizientea	0,300
mi (Hoek-Brown-en haustura-irizpidea)	5,0
Schimazek indizea (kN/m)	0,129
Cerchar urragarritasuna	0,8

##### 6.2.4.1.2 Arroka nagusiaren parametroak CU-1 formazioa, tupak, tupa-kareharritsuak eta kalkarenitak

ARROKA NAGUSIAREN PARAMETROAK	
CU-1 FORMAZIOA, tupak, tupa kareharritsuak eta kalkarenitak	
PARAMETROA	BALIOA
Itxurazko dentsitatea (t/m <sup>3</sup> )	2,700
Konpresio bakunarekiko erresistentzia (MPa)	25,00
Trakzioaren kontrako erresistentzia (MPa)	3,00
Deformazio-modulua (MPa)	16000
Poisson-en koefizientea	0,300
mi (Hoek-Brown-en haustura-irizpidea)	7,0
Schimazek indizea (kN/m)	0,050
Cerchar urragarritasuna	1,50

Txostena

Página 38

#### 6.2.4.2 HORMIGOIAREKIKO AGRESIBITATEA

Lurpeko lanek (CU-1) eragingo dituzten formazioetan ateratako emaitzek erakusten dutenez ez dira hormigoiarekiko material agresiboak, EHEn (Egiturazko Hormigoia Ziurtagarritasunaren) jasotakoari jarraiki.

Ur-laginekin, aldiz, ez da gauza bera gertatzen, emaitzek uraren agresibitate ertaina erakusten du SM-5 zundaketan. Emaitza horiek ikusita eta EHEren espezifikazioak eta gomendioak kontuan hartuta, gomendagarritzat jotzen da 30 MPa erresistentzia bereizgarriko hormigoia erabiltzea lurpeko obrak eustean eta estaltzean. Sulfatoengatiko agresibitate ertaineko kasuetarako agindutako zementu sulfuro erresistentearen erabilerarekin lotuta, obrako agresibitatea aldi berean behin egiaztatzea gomendatzen da, horren erabilera eremu jakinetara mugatzeko.

#### 6.2.5 MENDIGUNE HARKAIZTSUAREN ETENUNEEN KARAKTERIZAZIOA

##### 6.2.5.1 JARRAITUTASUNA EDO IRAUNKORTASUNA

Segurtasunaren alde egiteko eta azaleratzeak zenbaitetan ez direnez oso handiak, estratifikaziorako gehienez ere 20 metroko iraunkortasuna eta gainerako junturetarako 8 metrokoa hartu da kontuan.

##### 6.2.5.2 MARRUSKADURA ETA KOHESIOA

Saiakuntzetako emaitzak ikusita, hainbat erreferentzia bibliografiko kontuan hartuta eta juntura asko lauak eta leunduak direla "in situ" ikusita, marruskadura-balio hauek erabaki dira:

- Marruskadura  $\phi_r = 25^\circ$  So
- Marruskadura  $\phi_r = 28^\circ$  Junturak

Kalkuluetan kohesioaren balioa baztertu egiten da. Ezegonkorak izan ohi diren bloke solteak egoteko ideiarri erantzuten dio gertakari honek. Plano ahuletako kohesioa da, hain zuzen ere, egon daitezkeen ezegonkortasunak falketakoak izatearen arduraduna eta ez tunel guztikoak. Hori dela eta, kohesio nulua hipotesia kontserbatzailea eta ohikoa da.

Txostena

Página 39

## 6.2.6 MENDIGUNE HARKAIZTSUAREN KARAKTERIZAZIOA

### 6.2.6.1 MENDIGUNE HARKAIZTSUAREN KALITATEA

Mendigunearen ezaugarrien azterketak aurrez laburbildutako arroka nagusiaren beraren ezaugarriak eta mendigunearen kalitatea ditu oinarritzko abiapuntu (oraingo honetan Bieniawski-ren RMR indizearen arabera kuantifikatu da).

#### 6.2.6.1.1 Zundaketetan ateratako balioen azterketa estatistikoa

Proiektatutako lurpeko obrek eragindako mendigune harkaiztsuaren karakterizazio geomekanikorako, egindako zundaketa mekanikoei emandako informazioa hartu da kontuan eta horietako bakoitzean arrokan zulatutako tartetako RMR indizearen balioa atera da.

Azterketa honetarako RMR indizearen oinarritzko balioa hartu da kontuan, indusketaren estratifikazioarekiko orientazioaren zuzenketa albo batera utzita.

RMR indizea aplikatu beharreko eusteak finkatzeko erreferentzia moduan hartzen da. Oraingoan tarte hauek hartu dira kontuan:

RMR > 70

55 < RMR < 70

45 < RMR < 55

20 < RMR < 45

10 < RMR < 20

Zundaketa bakoitzean RMR tarte horiei dagozkien %ak laburbiltzen dira hemen, dagokien egitura eta eremua zehaztuta:

EGITURA	EREMUA	ZUNDAKETA	% 10 < RMR < 20	% 20 < RMR < 45	% 45 < RMR < 55	% 55 < RMR < 70	% 70 < RMR
CU-1	4. eremua	SM-5	0,0	0,0	27,1	0,0	72,9
		SM-6	7,0	23,0	43,0	13,0	14,0
		SM-7	5,3	6,4	57,8	6,4	24,0
	5. eremua	SM-8	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
	6. eremua	SM-9a	0,0	3,0	45,2	0,0	51,8
	7. eremua	SM-11	0,0	0,0	0,0	37,0	63,0

Ehunekoek zundaketa bakoitzean arrokan zulatutako tarteari egiten diote erreferentzia, kasuan kasu (mendigunearen deskonpresioaren eragina izan dezakeen goiko eremua albo batera utzita).

Txostena

Página 40

### 6.2.6.1.2 Tuneleko mendigunearen kalitatea zatikatzea

Zundaketetan kalkulaturako datuetatik abiatuta, meatzeko tunelaren tartetean mendigunearen kalitatea zatikatu da. Esan beharra dago kalkulu hutsa dela eta trazadurako mendigunearen kalitateari buruzko ideia orokorra ateratzea duela xede, neurketa nolabait errealistak egin ahal izateko eta dagozkion unitateetako aurrekontua lortu ahal izateko. Mendigunearen benetako kalitatea tunela induskatzen den heinean soilik ezagutu ahal izango da eta aplikatu beharreko eusteak pase bakoitzean benetan ikusitakoaren arabera baieztatu edo aldatuko dira.

Taula honetan 9. Eranskinean zehaztutako irizpideen arabera kalkulaturako kalitatearen %ak jasota daude.

EREMUA	% 10 < RMR < 20	% 20 < RMR < 45	% 45 < RMR < 55	% 55 < RMR < 70	% 70 < RMR	OHARRAK
4. eremua	4,7	10,8	45,8	7,3	31,4	Zundaketa bakoitzeko %ak proiektaturako tartean aplikatzen dira, eta eremuaren gainerako zatian, bertan egindako hiru zundaketetatik ateratako batez bestekoa
5. eremua	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	Zundaketa bakarra dago eremu guztian. Zundaketako kalitatearen %ak eremu guztian aplikatzen dira, nahiko material homogeneoak direlako
6. eremua	0,0	3,0	45,2	0,0	51,8	Zundaketa bakarra dago eremu guztian. Zundaketako kalitatearen %ak eremu guztian aplikatzen dira, nahiko material homogeneoak direlako
7. eremua	0,0	0,0	0,0	37,0	63,0	Zundaketa bakarra dago eremu guztian. Zundaketako kalitatearen %ak eremu guztian aplikatzen dira, nahiko material homogeneoak direlako

Kalitatezko tartean arabera tunelaren zatikatzea 9. Eranskinean jasotako tunelaren eta galerien profil geologiko geoteknikoaren gitarran eta Planoak izeneko 2. dokumentuan ere jasota dago.

### 6.2.6.2 MENDIGUNE HARKAIZTSUAREN PARAMETRO GEOTEKNIKOAK

9. eranskinean eskuragarri dauden datu guztien azterketa zehatza jasota dago eta mendiguneko deformaziozko parametroen (deformazio-modulua) eta parametro erresistenteen eta haustura-irizpide desberdinen arabera kalkulatu tentsio-deformazionalerako parametroen kalkulua egiten da. Azken horiek taula honetan laburbilduta daude:

Txostena

Página 41

EGITURA	KALITATEA, RMR	Em (MPa)	HOEK-BROWN HAUSTURA I.			MOHR-COULOMB	
			mb	s	a	c' (MPa)	$\phi \times (\equiv)$
CU-1 lutitak	55 – 70	6500	1,002	0,00670	0,504	0,300	46,50
	45 – 55	3500	0,701	0,00220	0,508	0,185	44,50
	20 - 45	730	0,287	0,00010	0,544	0,070	36,00
	10 - 20	490	0,201	0,00005	0,585	0,040	29,00
CU-1 tupak	55 – 70	6500	1,403	0,0067	0,504	0,360	49,00
	45 – 55	3500	0,982	0,0022	0,508	0,240	46,50
	20 - 45	730	0,402	0,0001	0,544	0,100	38,00
	10 - 20	490	0,201	0,00005	0,585	0,650	31,50

## 6.2.7 EUSTEAREN ETA ESTALTZEAREN DEFINIZIOA

### 6.2.7.1 EUSTE MOTAK

Euste motak ETSk mendigune harkaiztsuaren RMRan oinarrituta definitutakoak dira. Tarte honetan proiektatutako lurpeko lan guztiak 3. taldekoak dira (7 eta 10 m arteko diametro baliokidea duten indusketak) eta horien eusteak taula honetan jasota daude, gris kolorearekin irudikatu diren gainerako taldeetakoekin batera.

	I motako lurra RMR > 70	II motako lurra 70 < RMR < 55	III motako lurra 55 < RMR < 45	IV motako lurra 45 < RMR < 20	V motako lurra 20 < RMR < 10
1. taldea	Raise Boring teknika bidez exekutatutako	Hormigoi proiektatua e = 6 cm, zuntzez armatua, HPF-30. Swellex buloiak Mn16 L = 3,0 m, SxD = 2 x 2 m Pasea aurrerapenean: 2,5 – 3,0 m Sekzio osoaren indusketa	Hormigoi proiektatua e = 8 cm HP-30, mailazoarekin armatua #4x150x150. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 3,0 m, SxD = 1,5 x 1,5 m Pasea aurrerapenean: 2,0 – 2,5 m Sekzio osoaren indusketa	Hormigoi proiektatua e=11 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#4x150x150. Zertxak TH-21 c/1,0 m. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 3,0 m, SxD = 1,0 x 1,0 m Pasea aurrerapenean: 1,5 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea	Hormigoi proiektatua e = 15 cm HP-30, mailazoarekin armatua 2#4x150x150. Zertxa HEB-140 c/1,0 m edo Bernold xafla. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 3,0 m, SxD = 1,0 x 1,0 m Pasea aurrerapenean: 1,0 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea

Txostena

Página 42

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

	I motako lurra RMR > 70	II motako lurra 70 < RMR < 55	III motako lurra 55 < RMR < 45	IV motako lurra 45 < RMR < 20	V motako lurra 20 < RMR < 10
2. taldea	Hormigoi proiektatua e = 5 cm HP-30. Swellex buloiak Mn16 L = 3,0 m, SxD = 2 x 2 m Pasea aurrerapenean: 4,0 m Sekzio osoaren indusketa	Hormigoi proiektatua e = 8 cm, zuntzez armatua, HPF-30. Swellex buloiak Mn16 L = 3,0 m, SxD = 2 x 2 m Pasea aurrerapenean: 2,5 – 3,0 m Sekzio osoaren indusketa	Hormigoi proiektatua e = 10 cm HP-30, mailazoarekin armatua #6x150x150. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 3,0 m, SxD = 1,5 x 1,5 m Pasea aurrerapenean: 2,0 – 2,5 m Sekzio osoaren indusketa	Hormigoi proiektatua e=13 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#6x150x150. Zertxak TH-21 c/1,0 m. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 3,0 m, SxD = 1,0 x 1,0 m Pasea aurrerapenean: 1,5 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea	Hormigoi proiektatua e=20 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#6x150x150. Zertxa HEB-140 c/1,0 m edo Bernold xafla. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 3,0 m, SxD = 1,0 x 1,0 m Pasea aurrerapenean: 1,0 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea
3. taldea	Hormigoi proiektatua e = 5 cm, zuntzez armatua, HPF-30. Swellex buloiak Mn16 L = 3,0 m, SxD = 2 x 2 m Pasea aurrerapenean: 4,0 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea	Hormigoi proiektatua e = 10 cm, zuntzez armatua, HPF-30. Swellex buloiak Mn24 L = 4,0 m, SxD = 2 x 2 m Pasea aurrerapenean: 2,5 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea	Hormigoi proiektatua e = 12 cm HP-30, mailazoarekin armatua #6x150x150. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 4,0 m, SxD = 1,5 x 1,5 m Pasea aurrerapenean: 2,0 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea	Hormigoi proiektatua e=18 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#6x150x150. Zertxak TH-21 c/1,0 m. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 4,0 m, SxD = 1,0 x 1,0 m Pasea aurrerapenean: 1,5 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea	Hormigoi proiektatua e = 30 cm HP-30, mailazoarekin armatua 2#6x150x150. Zertxak HEB-180 c/1,0 m. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 4,0 m, SxD = 1,0 x 1,0 m Pasea aurrerapenean: 1,0 m Indusketa faseka: aurrerapena + txikitzea
4. taldea		Hormigoi proiektatua e=17 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#6x150x150. Zertxak TH-29 c/2,0 m. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 6,0 m, SxD = 2 x 2 m Pasea aurrerapenean: 2,5 m Indusketa faseka: Aurrerapenerako galeria + alboak + txikitzea faseka	Hormigoi proiektatua e=20 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#6x150x150. Zertxak TH-29 c/1,5 m. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 6,0 m SxD = 1,5 x 1,5 m Pasea aurrerapenean: 2,0 m Indusketa faseka: Aurrerapenerako galeria + alboak + txikitzea faseka	Hormigoi proiektatua e=25 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#6x150x150. Zertxak TH-29 c/1,0 m. Erretxinarekin ainguratutako buloiak □25 B-500S, L = 6,0 m SxD = 1,0 x 1,0 m Pasea aurrerapenean: 1,5 m Indusketa faseka: Aurrerapenerako galeria + alboak + txikitzea faseka	

### 6.2.7.2 AHOETAKO TRATAMENDUA

Sarratu-Aperribai tartean aho hauek proiektatu dira:

AHOA	KOKAPENA
Sarratu	0+400 KP
Aperribai 1	1+214 KP
Aperribai 2	1+540 KP
Arizuko larrialdia	Larrialdiko galeria (enborreko 0+400 KParen mailan)

Txostena

Página 43

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Arroka osasuntsuaren estaldura txikiagoa den tartetean hemen adierazitako moduan jardutea gomendagarria izaten da:

- Euste pisutsua egitea (zertxeekin), mendigunearen kalitatea albo batera utzita.
- Indusketa hasi aurretik eta kanpoaldetik, tunelaren lehen metroetan giltzarria indartzea, buloiak lerrokatuta edo mikropiloteen aterkiekin. Sarratu eta Arizeko ahoetan, kalkulaturako arroka osasuntsuaren estaldura txikia dela eta, aterkien gainjarritako bi txanda egingo dira.

Egoera guztietarako trabaketa-habea exekututzea aurrez ikusita dago eta horren xedea mikropiloteen edo buloien buruak txarrantzatzea izango da.

AHOAK EUSTEA	AHOAK INDARTZEA
Hormigoi proiektatua e=25 cm HP-30 mailazoarekin armatua 2#6x150x150.	φ32ko barrako buloien lerrokadura 0,50 m bakoitzeko giltzarian, L = 12 m (Aperribai1 eta Aperribai 2 ahoak).
Zertxak HEB-160 c/1,0 m.	φ150 mm-ko zuloko mikropiloteen aterkia, altzairuzko atorra φ114 eta e=10 mm, L = 12 m kare-esnearekin injektatuak, 0,50 m bakoitzeko (Sarratuko tuneleko eta Arizeko galeriako ahoak).
Aurrerapena: 1,0 m	Trabaketa-habea ahoetan, arrokan lurra erazutako aurreko ezpondarekin: HA-30, 0,50 x 0,50 m-ko neurriak.
Aurrerapenean + txikitzea	

2. dokumentuko 9.5 planoan euste horren definizio grafikoa eta egoera bakoitzean indartzeko proposaturakoa jasota dago.

### 6.2.7.3 LOTUNEETAKO TRATAMENDUA

Oro har onartutako araua da lotuneek eragindako tunel zatiak bereziki indartzeko beharra; izan ere, eremu horietan horma-pikoetako tentsio-kontzentrazio handia gertatzen da, lurpeko bi tunelek edo indusketek bat egitearen ondorioz. Sarratu-Aperribai tartean bi lotune-eremu daude aurrez ikusita, larrialdiko galeriek lineako tunelarekin bat egiten duten lekuetan, hain zuzen.

Egoera horietan ST-IV motako eustea aplikatuko da 1 tunelen zabalerako tartean (9,6 m-ko luzera) lotunearen bi alboetara lineako tunelean eta larrialdiko galerietan; hori oinezkoen galerien luzera guztira eta haizebideetako lotuneen arteko tartetara orokortu da, mendigunearen kalitatea albo batera utzita. Hartu beharreko beste neurri garrantzitsu bat lotunea mendigune harkaiztsuak kalitate txarra edo oso txarra (RMR < 45) duen eremuan ez egitea da, eta gomendioa ahal bada puntu hori kalitate hobea duen beste eremu batera eramatea da.

Txostena

Página 44

#### 6.2.7.4 ESTALDURA

Eustea egin aurretik masa-hormigoiz edo hormigoi armatuz (HM-30, HA-30) estaldura edo eraztun jarraitua egingo da, enkofratuta eta ponpaketa bidez obran jarrita. Oro har, estaldura HM-30 masa-hormigoizkoa izango da eta HA-30 hormigoi armatua lurpeko obran arteko lotuneen tartetan erabiliko da, taula honetan jasotako moduan:

ESTALDURA	LURPEKO OBRA	TARTEA (KPtik KPra)
HM-30 masa-hormigoia	Lineako tunela	0+400etik 0+407,2ra 0+454,4tik 1+214ra 1+540tik 1+960,6ra 2+011,4tik 2+020ra
	Arizeko larrialdiko haizebidearen galeria	0+181etik 0+204,3ra
HA-30 hormigoi armatua	Lineako tunela	0+407,2tik 0+454,4ra 1+960,6tik 2+011,4ra
	Arizeko larrialdiko haizebidearen galeria	0+204,3tik 0+253,7ra
	Arizeko larrialdiko oinezkoen galeria	Luzera guztia

Estaldirako eraztuna kargan sartzea bermatzeko, 3 metroko tartetan modu sistematikoan giltzarriko ukipen-injekzioak egitea aurrez ikusita dago.

2. Planoak dokumentuko 9.6 Estaldura planoetan estaldirako ezaugarriak eta xehetasunak jasotzen dira.

#### 6.2.7.5 IRAGAZGAIZTEA ETA DRAINATZEA

Lineako tunelerako aurrez ikusitako iragazgaitza honela egingo da: polietilenoazko xafla iragazgaitza, babesteko geotestila eta drainatzea eustearen paramentuan; horrela, "sandwich" modura jarrita geratuko dira eustearen eta behin betiko estaldiraren artean.

Txostena

Página 45



Tuneletarako aurrez ikusitako drainatze-sistemak bertara iritsitako ura hustea du xede. Urak jatorri hauek izaten ditu:

- Tuneleko iragazgaizte-sistemaren bidez bideratutako lurretik iragazitako ura. Drainatzea eustearen eta estalduraren arteko drainatze-banden artean egingo da, tuneleko luzetarako drainatze-sarerraino ura irtenaraziko duten PVCzko hodietara lotuta. Horma-pikoen oinarrian, drainatze-bandak 50 mm-ko PVCzko hodiekin lotuko dira 3 m bakoitzeko eta ura horma-pikoaren ondoko luzetarako ubidera eramango dute. 8 m-ko tarte bakoitzeko, 50 mm-ko diametroko hodiak alboko korridoreen eta bideetako asentu-plataformaren artean 0,30 m zabaleko ubideetaraino hustuko ditu urak. Azkenik, PVCzko bi hodik ubide horretako emaria hodi-biltzaile nagusira bideratuko dute 25 m bakoitzeko eta horrekin zeharka egingo dute bat.
- Plataformako ura. Plataformara sar daitekeen ura ere plataformaren eta alboko korridoreen artean eratutako 0,30 m zabaleko ubidetik hustuko da.

#### 6.2.8 KALKULUAK

Sarratu-Aperribai tarteko lurpeko obrei dagokien 3. taldeko lurpeko obretarako ezarritako eustekak egiaztatzeko kalkuluak egin dira.

Bi kalkulu mota egin dira mendigunearen portaeran oinarrituta, haustura eta kalitate mailaren arabera. Mendigune harkaiztsua hautsita dagoenean, hurbilketa egokitzat hartzen da ingurumen jarraituen mekaniken teoria erabiltzea mendigunearen portaera aztertzeko; horregatik,  $RMR < 70$  denean, **azterketa tentsodeformazionala** aplikagarria da, mendigunea ingurumen homogeen gisa eta dagozkion parametroekin hartuta (mendigunearen kalitate maila desberdinetarako horien kalkulua dagoeneko aurreko puntuetan jorratu dugu). Mendigunearen kalitatea oso ona ( $RMR > 70$ ) denean, berriz, horren portaera ingurumen jarraituetarako deskribatutakotik urruntzen da eta fenomeno ezegonkorrik gertagarriena azalera nagusietako irristatzea izango da, blokeak edo falkak sortuz eta horien segurtasuna aztertu eta dagokion egonkortasun-azterketaren bidez ziurtatu beharko da: **blokeen egonkortasun-analisia**. Horrek ez du esan nahi blokeak eratzeko fenomenoak kalitate baxuagoko ( $RMR < 70$ ) mendiguneetan gerta ezin daitekeenik: egoera horretarako egindako kalkuluek ST-I eustea jasotzen dute eta, beraz, hori egiaztatuta geratzen bada, itxiagoak diren gainerakoak ere hala egongo dira.

Txostena

Página 46

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



### 6.2.8.1 ANALISI TENTSODEFORMAZIONALA

Hauek dira kalkulaturako egoerak:

KALKULATUTAKO EGOERA	EUSTEA	EGITURA	GEHIENEO ESTALDURA
1	ST-II	CU-1 lohiharriak	23 m
2		CU-1 tupak	34 m
5	ST-III	CU-1 lohiharriak	23 m
6		CU-1 tupak	34 m
9	ST-IV	CU-1 lohiharriak	23 m
10		CU-1 tupak	34 m
13	ST-V	CU-1 lohiharriak	23 m
14		CU-1 tupak	34 m

Aurreko egoera guztiak  $k_0 = 0,8$  tentsioak banatzeko koefizienterako aztertu dira eta  $k_0 = 1,2$  rako ere kalkulua egin da, emaitzak parametro horrekiko duen sentsibilitatea egiaztatzeko eta segurtasunaren alde egiteko.

#### 6.2.8.1.1 Eredu geologiko geoteknikoa

Kalkuluetan kontuan hartutako egituretako parametro geoteknikoak dagoeneko aurrez jasota daude, mendigune harkaiztsuaren karakterizazioaren atalean.

#### 6.2.8.1.2 Zenbakizko eredia

- Lan-eremuaren tamaina eta sarearen dentsitatea

Estalduak lan-eremuaren goiko muga markatzen du. Egitura bakoitzerako espero den gehieneko estaldura kalkuluko kasu ezin txarragotzat hartzen da, dagoeneko jasota dagoena aurreko taula batean.

Alboetan tunelaren horma-pikotik 2 diametroko distantzia hartu da kontuan eta horren erditik behera 1,50eko diametrokoa, beheko muga finkatzeko.

Sarearen dentsitateari lotuta finketak egin dira, 1.400 elementu ingurura iritsi arte eta kasu honetan bidezko kopurutzat hartzen da. Sortutako elementu trianguluarren forma ahalik eta erregularrena izateko eta indusketaren ingurunean horien tamaina txikia izateko ere arretaz jokatu da.

Txostena

Página 47

- Mugalde-baldintzak

Kalkuluak bi dimentsiotan egin dira, aztertutako sekzioak adierazitako planoarekiko perpendikularrean jarraitzen duela kontuan hartuta.

Lan-eremuaren mugetan mugalde-baldintzak ezarri dira eta alboko eta beheko ertzetan mugimendu bertikalak eta horizontalak mugatu egin dira.

- Hasierako baldintzak

Hasierako baldintza gisa induskatu gabeko lurra hartu da kontuan eta mendigune harkaiztsuari aurrez finkatutako propietate geoteknikoak esleitu zaizkio. Ez da maila freatikoaren presentziarik kontuan hartu.

- Fronte-efektuaren simulazioa

SEKZIO MOTA	PASEAREN LUZERA (m)	1-Pf/σ0	KALKULUETAN KONTUAN HARTUTAKO FRONTE EFEKTUKO TENTSIOAK (%) LASAITZEA
ST-II	2,5	0,65	65
ST-III	2,0	0,60	60
ST-IV	1,5	0,55	55
ST-V	1,0	0,49	50

Efektu hori kontuan hartu da PLAXIS softwareak aurrerapenaren indusketa-etapan faseka egiten duen kalkulu sekuentzialean.

- Kalkuluaren faseak

- 1. fasea: aurrerapenaren indusketa
- 2. fasea: aurrerapenari eustea
- 3. fasea: txikitze nagusiaren indusketa
- 4. fasea: ezkerreko txikitzearen indusketa
- 5. fasea: ezkerreko txikitzeari eustea
- 6. fasea: eskuineko txikitzearen indusketa
- 7. fasea: eskuineko txikitzeari eustea

Txostena

Página 48

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

- Eustearen modelizazioa

Buloia  $\phi 25$ :

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

$$A = 4,91 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$EA = 1,03 \cdot 10^5 \text{ kN}$$

Hormigoi proiektatua:

$$E = 1,45 \cdot 10^7 \text{ KN/m}^2$$

$$\nu = 0,200$$

EA: kasu bakoitzean euste motaren lodieraren arabera

EI: kasu bakoitzean euste motaren lodieraren arabera

Sare-zertxa TH-21:

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

$$EA = 5,67 \cdot 10^5 \text{ kN}$$

$$EI = 7,16 \cdot 10^2 \text{ kNm}^2$$

Zertxa HEB-180:

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

$$EA = 1,37 \cdot 10^6 \text{ kN}$$

$$EI = 8,04 \cdot 10^3 \text{ kNm}^2$$

Zertxak aurrez ikusi diren kasuetan, hormigoi proiektatuarekin batera modelizatzen dira kalkuluetarako, elementu bakoitzaren EA eta EI batuta, "plate" elementu erresultantearen balioa ateratzeko. Ondoren, behin esfortzuak aterata, berriro ere bakoitzari banatzen zaizkio EAelementua/EAtotala (axialak) eta Elementua/EItotala (flexioa) proportzioaren arabera.

Txostena

Página 49

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



### 6.2.8.1.3 Emaitzak aztertzeko erreferentzia gisa ezarritako segurtasun-tarteak

Euste-elementuek jasaten dituzten esfortzuetatik abiatuta tentsio erresultanteak ateratzen dira (konpresiozkoak eta trakziozkoak) eta horiek muga batetik behera egon behar dute elementuak behar bezala funtzionatuko duela ondorioztatzeko eta nolabaiteko segurtasun maila edo faktorea edukitzeko. Muga hori kasuan kasu materialaren muga elastikoaren % 75ean ezarri da.

### 6.2.8.1.4 Lortutako emaitzak

Aztertutako kalkulu bakoitzerako lortutako emaitzak hemen laburbilduta daude eta 9. eranskinean xehetasunean deskribatuta eta iruzkinduta daude.

EGITURA	EUSTE MOTA	GEHIENEO BEHERAPEN BERTIKALA GILTZARRIAN (m)	GEHIENEO TENSIO NAGUSIA LURSAILEAN (MPa)	GEHIENEO KONPRESIOA ZERTXAN (MPa)	GEHIENEO KONPRESIOA HORMIGOI PROIEKTATUAN (MPa)	GEHIENEO TRAKZIOA BULOIETAN (kN)
CU-1 tupak	II	$1,29 \cdot 10^{-3}$	5,08	-	2,032	6,94
CU-1 lohiharriak		$8,81 \cdot 10^{-4}$	3,70	-	1,887	5,17
CU-1 tupak	III	$2,41 \cdot 10^{-3}$	4,29	-	4,205	12,66
CU-1 lohiharriak		$1,67 \cdot 10^{-3}$	3,06	-	3,291	11,46
CU-1 tupak	IV	$1,34 \cdot 10^{-2}$	2,60	72,351	5,073	144,20
CU-1 lohiharriak		$1,051 \cdot 10^{-2}$	1,84	43,532	4,430	116,90
CU-1 tupak	V	$3,10 \cdot 10^{-2}$	1,92	102,345	5,758	184,00
CU-1 lohiharriak		$2,42 \cdot 10^{-2}$	1,49	28,818	2,804	184,00

### 6.2.8.1.5 Egiaztapena honekin: $k_0 = 1,2$

$k_0 = 0,8$  duten kalkuluez gain, egiaztapen gisa eta parametro horrekiko sentikortasuna ezagutzeko, mantentze-eskaera altuenak ( $k_0 = 1,2$ ) dituzten kasuak aztertu dira.

9. eranskinean ikus daitekeen moduan, ez da euste-elementuen plastifikaziorik gertatzen inolako kasuetan eta zertxa eta buloietarako nahiz hormigoi proiektaturako eskakizunak materialaren muga elastikoaren % 75ean irizpide gisa finkatutakoaren erreferentziazko balioaren azpitik mantentzen dira eta, beraz, aurrez ikusitako eusteak egokiak direla aurrez ikusten da.

### 6.2.8.1.6 Analisi tentsodeformazionalaren ondorioak

Aurreko puntuetan adierazitako moduan eta 9. eranskinean xehetasunean ikus daitekeen moduan, ez da euste-elementuen plastifikaziorik gertatzen inolako kasuetan eta zertxa eta buloietarako nahiz hormigoi proiektaturako eskakizunak materialaren muga elastikoaren % 75ean

Txostena

Página 50

irizpide gisa finkatutakoaren erreferentziazko balioaren azpitik mantentzen dira eta, beraz, aurrez ikusitako eusteak egokiak direla aurrez ikusten da.

#### 6.2.8.2 BLOKEEN EGONKORTASUN ANALISIA

Kalitate oneko mendiguneetan, falkak edo blokeak eratzen dituzten etenuneen eraketa eta erorketen ondorioz gertatzen dira fenomeno ezegonkorak eta, horregatik, beharrezkoa da horien egonkortasuna aztertzea, kasu horietarako aurrez ikusitako eusteen eraginkortasuna egiaztatzeke xedearekin. Horretarako, Rocscience etxeko Unwedge programaz baliatu gara.

##### Kontuan hartutako sekzioaren geometria:

Lineako tunelaren kanpoko sekzio geometrikoa koordenatuen arabera definitu da, tarte bakoitzean noranzkoa eta aldapa adierazita.

##### Kontuan hartutako eustea:

Kalitate oneneko mendigune harkaiztsuari egozten zaion eusterik arinena, 3. taldeko ST-I, hartu da kontuan eta horren eraginkortasuna egiaztatzean, gainerakoena egiaztatuta geratzen da, portaera ezegonkorren aurrean, pisutsuagoak direlako.

Hormigoi proiektatua ez da kontuan hartu kalkuletan, segurtasunaren alde egitearren, salbuespenezko kasuren batean segurtasuneko faktorea erreferentziazko 1,5 balioaren azpitik geratzen denean edo falka ezegonkorra tamaina txikikoa denean eta aurrez ikusitako buloi sistematikoekin eutsi ezin denean izan ezik.

##### Kontuan hartutako mendigunearen egiturazko datuak:

Egiturazko domeinu bakoitzean agertutako junturen noranzkoa eta okerdura gehitu da; baita horien ezaugarri nagusiak ere. Hori horrela, kalkulua tarteen arabera egin da, egiturazko antolaketan oinarrituta.

##### Kalkuluko egoerak:

Analisian bi egoera egiaztatu dira:

- Epe laburrean: aurrerapeneko sekzioaren geometria, buloiekin eta hormigoi proiektaturik gabe. Aurrerapeneko pasera mugatu gabeko falcken tamaina.
- Epe luzean: sekzio osoaren geometria, buloiekin eta hormigoi proiektaturik gabe. Paseko luzerek mugatu gabeko falcken tamaina.

Txostena

Página 51

### Kontuan hartutako beste hipotesi batzuk:

20 m-ko iraunkortasuna hartu da gehienez ere estratifikaziorako eta 8 m-koa gainerako junturetarako.

Kalkuluan tentsio-egoera ez da kontuan hartu eta mendigune harkaiztsua drainatuzat hartzen denez, ur-presioak ez dira kontuan hartu. Estratifikaziorako 25º-ko marruskadura-angelua hartu da kontuan eta 28º-koa gainerako etenune-familietarako.

#### 6.2.8.2.1 Blokeen egonkortasunari buruzko analisiaren ondorioak

Blokeen egonkortasun-azterketetako emaitzek erakusten dutenez, aurrez ikusitako eustea, oro har, nahikoa da eratutako falka handiak egonkortzeko; izan ere, lortutako segurtasun-faktoreek 1,5eko erreferentziazko balioa gainditzen dute. Zenbait egoera jakinetan, segurtasun-faktorea balio hori baino txikiagoa da, baina beti unitatearen ordenakoa edo horren gainekoa: horietan buloi gehigarriren bat exekutatzea aurrez ikusi dute, indargarri gisa. Euste sistematikoak eutsi ezin dituen tamaina txikiko falketarako, aurrez ikusitako hormigoi proiektatua jartzeak egonkortu egiten dituela egiaztatu da.

Tunelaren aurrerapeneko aurrealdean ere egon daitezkeen falkak azertu dira eta zenbait kasutan unitatearen azpiko segurtasun-faktoreak dituztela ikusi da. Hala eta guztiz ere, aurrealde bakoitza irekita egongo den denbora-tarte laburra eta baldintza zinematikoak kontuan hartuta, mobilizazioa zaila izango litzatekeela eta egonkortzeko neurri sistematiko espezifikoak aurrez ikustea ez litzatekeela beharrezkoa izango uste da. Nolanahi ere, zenbait eremutako aurrealdea gunitatzea tratamendu berezizat aurrez ikusiko da.

### 6.2.9 ERAIKUNTZA PROZESUA

#### 6.2.9.1 INDUSKATZEKO MODUA

Tunelean induskatzeko sistema aukeratzeko, izaera tekniko eta ekonomikoko irizpideak erabiltzen dira: materialen induskatzeko gaitasuna, sekzioaren forma eta dimentsioak, leherketak eginez gero sortuko liratekeen bibrazioak eta metodo bakoitzaren errendimendua/kostua.

Aurreko guztia azertu ostean, labakitzeko makina bidezko eraso puntuala proposatzen da, egoera horretarako indusketa-metodorik egokiena gisa.

Tuneleko sekzioaren luzera eta geometria dela eta, sator bidezko indusketa mekanikoa gutxietsita geratuko da.

Txostena

Página 52

Erresistentziaren eta urragarritasunaren ikuspegitik, berriz, indusketa labakitzeko makinaren bidez egin daiteke.

Leherketa baztertzeko arrazoi nagusia da horrek, beste edozein metodok baino neurri handiagoan, bibrazioengatik hirugarrengoei kalteak eragingo lizkiekeela.

#### 6.2.9.2 EXEKUZIO METODOA

Aurrez ikusitako lurpeko obren exekuziorako proposatutako sistema Austriar Metodo Berria (NATM) da eta funtsean honetan datza:

- Arroka bera erabiltzea elementu sendo gisa.
- Mendigune harkaiztsuari eragindako kaltea minimizatuko duten indusketa-metodoak erabiltzea. Oraingoan labakitzeko makina aukeratu da, inolaz ere ez da aurrez ikusi leherketa erabiltzea.
- Mendigunea kalteetatik babesteko, hasiera batean malguak diren eusteak jartzea (kohesiozkoak, meteorizazioa, dilatantziaren galera) eta arroka mota bakoitzerako egokia den abiaduran exekutatzea, kalteak hastea eragozteko.
- Tresneria bidez denborak harri-masaren portaeran duen eragina kontrolatzea.
- Beharrezkoa denean, behin betiko estaldura eraikitzea, behar adinako malgutasunarekin, flexio-momentuak murrizteko xedearekin.

##### 6.2.9.2.1 Indusketaren eta eustearen faseak

Kasu honetan faseka egindako indusketara eta eustera joko da. Indusketa eta eustearen sekuentzia hau izango da, hain zuzen ere: aurrerapena eta txikitzea.

#### 6.2.10 TRATAMENDU BEREZIAK

Tratamendu bereziak une zehatzetan erabiltzen dira, lursail-eremu oso zehatzak zeharkatzeko xedearekin. Tratamenduak hainbat motatakoak izango dira, egonkortu beharreko tunel zatiaren arabera: giltzarria, aurrealdea edo zolata.

Kasu honetan aplikagarriak izan daitezkeen tratamendu bereziak laburbiltzen dira hemen. 9. eranskinean horietako bakoitza xehetasunean deskribatuta dago, baita zein tartetan izan daitezkeen beharrezkoak ere.

Txostena

Página 53

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0





#### Giltzarria egonkortzeko tratamenduak

- Buloiien lerrokadura
- Mikropiloteen aterkiak (pisutsua)
- Luzera handiko buloiak
- Gunita gainazeleratua

#### Aurrealdea egonkortzeko tratamenduak

- Erdiko ostikoa
- Aurrealdea zigilatzea

#### Ur-iragazketen aurreko tratamenduak

- Emari handien drainaketa eta ahitzea
- Perimetroko injekzioak

#### Barrunbe karstikoen eta hutsuneen tratamenduak

- Hormigoizko estaldurak
- Errotoperkusio bidezko esploraziorako zulatzeko makinak
- Leizeen edo hutsuneen finkapena betegarri bigunarekin

### 6.2.11 KONTROL GEOTEKNIKOA ETA AUSKULTAZIOA

Alderdi hau funtsezkoa da aztergai dugunaren moduko egoeretan, hau da, tunelak Austriar Metodo Berriaren (NATM) arabera proiektatu eta exekutatzeko direnean; izan ere, planteamenduaren zati da jarraipen geoteknikoa, exekuzioaren kontrola eta exekuzioan zeharreko auskultazio jarraitua, euste-neurriak eta exekuzioaren sekuentzia baliozkotzeko eta/edo doitzeko xedearekin, baldintzen hurbilketa mailaren eta proiektuan kalkulaturako portaera errealen arabera. Obrako jarraipen eta kontrol zehatza ez betetzeak metodoa indargabetzen du eta, beraz, ezinbestekoa da aurrera eramatea.

#### 6.2.11.1 KONTROL GEOTEKNIKOA

##### 6.2.11.1.1 Aztertzeko zundaketak egitea aurrealdean

Tunelaren trazarekiko zundaketa paraleloak egin beharko dira mendigune harkaitzsuaren ezaugarriak induskatu aurretik ezagutzeko eta hurrengo paseetan zeharkatuko den luraren

Txostena

Página 54

kalitatea ezagutzeko. Ura detektatuz gero, drainatzeko edo lurreen dauden hutsuneak ezagutzeko eta tratatzeko ere aprobetxatu ahal izango dira.

Ohikoa da asteburuko etenaldia aprobetxatzea aurrealdean zundaketa horizontala egiteko, hurrengo astean aurreratzea aurrez ikusita dagoen tartearen luzerarekin.

#### 6.2.11.1.2 Indusketako aurrealdean kontrol geoteknikoa

Indusketak iraun bitartean beharrezkoa da kontrol geoteknikoa egitea lurra zuzenean ikuskatuta. Kontrol hori obra-tokian jardungo duten espezializatutako langileek garatuko dute, induskatutako luraren ezaugarriak aterata eta indusketako pase bakoitzean mendigunearen kalitatea zehaztuta.

### 6.2.11.2 AUSKULTAZIOA

#### 6.2.11.2.1 Kontrol-parametroak

- Tunelaren inguruko desplazamenduak: induskatutako sekzioaren barruko puntuen arteko deformazio erlatiboa neurtzean datza (konbergentziak). Deformazioaren balioa, zein abiadura kontrolatuko da.
- Mendigune harkaiztsuaren barruko mugimenduak: indusketaren kontrol zehatzagoa beharrezkoa den lekuan (eremu bereziak, kalitate txarrekoak eta abar). Lurraren tentsio-erlaxazioaren edo deskonpresioaren erantzun gisa indusketaren trasdosean kontrolatzen da deformazioa. Hagaxken estentsometroak instalatuko dira.
- Azaleko desplazamenduak eta deformazioak: lur-mugimenduak neurtuko dira eta eragindako egiturak, zerbitzuak eta eraikinak kontrolatuko dira.

Horrez gain, obrak hasi aurretik eremuko eraikinen eta egituren ikuskapena egitea egokia litzateke, horien egoera eta ezaugarriak ezagutzeko eta abiaburuko informazioa izateko, eta tunelaren indusketan gerta daitezkeen eraginak baloratu ahal izateko.

#### 6.2.11.2.2 Tresna motak, ezaugarriak eta kokapena

#### Tunelaren inguruko desplazamenduen neurria: konbergentziazko zintak eta buloiak

Neurri horiek tuneleko bi puntuen arteko distantziak izaten duen aldaketaren zehaztapenean oinarritzen dira eta, beraz, mugimendua modu kualitatiboan azaltzen dute eta hori nahikoa da, helburua deformazioa egonkortzen den eta zenbat denboran egiten duen jakitea baita. Arrokkaren kalitate geomekanikoak alderatzeko elementu gisa ere balioko du.

Txostena

Página 55

P0001700-PC-TR1-MD-0

Konbergentziazko zinta altzairu herdoilgaitzeko tentsio-zinta da eta zehaztasun handiko tarte berdineko zuloak ditu eta kakoak muturretan. Tenkatzeko gailua eta 0,05 mm-ko bereizmena duen erloju konparatzailea ditu. Zehaztasuna  $\pm 0,1$  mm-koa izango da gutxienez 30 m-ko argian. Eusteari erretxina bidez ainguratutako buloietara lotzen da zinta.

#### Mendigune harkaiztsuaren barruko mugimenduak: hagaxken estentsometroak

Estentsometroak zulatzeko makinetan instalatzen dira eta hagaxka-sistema eta zulatzeko-makinaren eta lurrera ainguratzen den hagaxkaren muturraren arteko mugimendu erlatiboa neurtzen duen erloju konparatzailea ditu. Zulatzeko makinaren ahoan buru irakurgailu trinko eta estankoa dago eta sentsore potentziometikoak ditu. Mugimenduaren neurri erlatiboa da.

Estentsometroa dilatazio termikoaren koefiziente txikiko eta luzera desberdinetako beira-zuntzeko 3 hagatxo osatuta dago. Hagatxoak plastikozko zorroaz babestuta daude, amaierako zatian izan ezik, hori izango baita lurrera ainguratuko dena.

Ekipamenduak  $\pm 0,2$  mm arteko mugimenduak detektatu behar ditu. Irakurketak urrunetik egingo dira, konexio-kaxa irisgarritik.

Estentsometroak kanpokoak, zein barrukoak izan daitezke eta konbergentzien kontrolerako sekzioekin bat eginda jartzea gomendatzen da. Barruko estentsometroak indusketan bertan instalatzen dira eta hiru izan ohi dira: bat giltzarrian eta beste biak gangetako horma-pikoetan. Kanpokoak azalean exekutaten dira, trazarekiko zeharkako lerrokadura zuzena osatuz eta, ahal izanez gero, hemen ere hiru jartzen dira: bat oinplanoko tunelaren ardatzean eta bi horma-pikoen ondoan edo horietatik ahalik eta gertuen (antolaketa horren kokapena eta exekuzioa lekuaren eta ondoren neurriak hartzeko aukeren eskuragarritasunaren mende dago).

#### Azaleko mugimenduak: berdintzeko mugarriak

Mugarriak lurrean sartuta egongo dira eta estalki edo kutxatila hermetiko bidez babestuko dira. Indusketaren eragin-eremutik kanpoko oinarri finkoan izango dute erreferentzia. Neurketako zehaztasuna 1 mm-koa izango da.

#### 6.2.11.2.3 Auskultazio-proposamena. Kontrolerako sekzioak eta eremu bereziak

2. planoak dokumentuko Auskultazioa eta kontrola planoan ibilbidearen oinarria jasota dago eta bertan proposatutako auskultazio-neurri eta -sistema guztiak jasota eta adierazita daude.

Txostena

Página 56

P0001700-PC-TR1-MD-0

### Tunelaren inguruko desplazamendu-neurria

Auskultazio-sekzioen arteko distantzia konbergentzietan 25 m-koa izango da sistematikoki, eta 10 m-raino jaitsiko da zailtasun handiagoak aurrez ikusten diren eremuetan. Kontrol-sekzio bakoitzean 5 neurketa-buloi jarriko dira guztira.

### Mendigune harkaiztsuaren barruko mugimenduak

Estentsometroak deformazio handienak aurrez ikusita dauden lekuetan, azalean hirugarrengeoi eragin diezaieketen lekuetan eta Obra Zuzendaritzari interesgarri iruditzen zaion lekuetan jarriko dira.

Aperribai auzoaren parean, N-634 errepidearen azpiko tunelaren eremuan kanpoko estentsometroen bi sekzio jartzea proposatu dute. Sekzio bakoitzeko bi estentsometro proposatu dira, guztira 15 m-ko luzerarekin eta arrokan 7, 12 eta 15 m-ko sakoneran ainguratutako hagatxoekin.

### Azaleko mugimenduak

Neurketako gailuen kokapena orientagarria da; hiri-egitura, dauden eraikinak eta zerbitzuak, eta bereziki sentikorrek diren eremuak kontuan hartuta egindako proposamena da. Oinplanoko tunelarekiko zeharkako lerrokatutako planteatzen dira.

Tarterik zailena Sarratuko eremuko tunelaren lehen metroena da; bertako estaldura urria da eta ibilbidea zerbitzuko bideen azpitik igarotzen da. Hor mugarrien zenbait sekzio aurrez ikusi dira, horietako batek edo batzuk tunelaren barruko konbergentziak kontrolatzeko sekzioekin bat egitea gomendatuta. Ez da dianarik, ez bestelako kontrol topografikorako elementurik aurrez ikusi; izan ere, lineako tunela arroka osasuntsuko 1 diametrotik gorako estaldurako tunela duten industrialdeen azpitik igarotzen da eta hasiera batean ez dira oso eraikin sentiberatzen hartzen. Nolanahi ere, obrak iraun artean kontratistak eraikinetan sor daitezkeen mugimendu-zantzuen berri jakin beharko du.

Berdintzeko mugarriak kanpoko estentsometroen buruan ere jartzen dira, erregistratutako mugimenduak erreferentzia-puntu bati lotu ahal izateko.

#### 6.2.11.2.4 Egin beharreko irakurketak eta horien maiztasuna

- Konbergentzia-neurriak

Aurrealdean indusketatik 0,5 - 1 diametro arteko distantzian hasiko dira egiten eta, nolanahi ere, euskarria instalatzen amaitu eta hurrengo 24 orduetan.

Txostena

Página 57

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



Emaitzak honela adieraziko dira: konbergentzia-kurbak, denbora, konbergentzia, aurrealdeko distantzia, konbergentziaren abiadura, konbergentziaren denbora eta abiadura, eta aurrealdeko distantzia.

Neurriak hartzeko aldizkakotasuna exekuzioan zeharreko lurraren portaeraren bilakaerara egokitu beharko da. Oro har, irizpide hauek aplikatuko dira:

- Aurrerapen-sekzioaren indusketa:
  - Aurrealde aktiboetan eta 30 m baino gutxiagoko aurrealdearekiko distantzian, irakurketak egunero.
  - Aurrealde aktiboetan eta aurrealdearekiko 30-50 m-ko distantzian, irakurketa lau egunez behin.
  - Aurrealdetik sekziorako distantzia 50 m-tik gorakoa bada, irakurketak taularen arabera:

Maiztasuna	Deformazio-abiadura (V)
Egunero	$V \geq 0,5$ mm/egun
4 egunez behin	$0,2$ mm/egun $\leq V \leq 0,5$ mm/egun
14 egunez behin	$0,1$ mm/egun $\leq V \leq 0,2$ mm/egun
Hilean behin	$0,05$ mm/egun $\leq V \leq 0,1$ mm/egun
2 hilean behin	$0,005$ mm/egun $\leq V \leq 0,05$ mm/egun
3 hilean behin	Estaldura egin arte

- Txikitze-sekzioaren indusketa:
  - Berriro ere egunero irakurketa egingo da txikitzearen indusketari bi diametro falta zaizkionean dagokion konbergentzia-sekziora heltzeko. Indusketak aipatutako sekzioa bi diametrotan gaintzen duenean, aurrerapen-sekziorako erabilitako maiztasun-irizpide berak aplikatuko dira.
- Hagaxken estentsometroak
  - Kanpoko estentsometroetan instala daitezke eta neurriak hartzen has daiteke puntu horietan indusketako aurrealdearen eragina nabaritzen hasi aurretik. Hori horrela, mendigunearen jatorrizko egoeran deformazioen bilakaera ezagutu daiteke, aurrealdearen hurbilketarekin eta behin puntu hori gaintuta eta sekzioa eutsita, horren bilakaerarekin.

Txostena

Página 58

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

- Emaizak hainbat kurbatan adieraziko dira, aurrealdearekiko distantziaren deformazio gisa (denbora eta deformazioa).
- Irakurketen maiztasuna konbergentzia-neurrietarako adierazitako berbera izango da. Horretarako, kontrol zentralizatuko ekipamendu automatikoa erabiliko da.
- Mugarriak
  - Tunelaren indusketak puntu bakoitzari eragin aurretik hasierako neurria hartuko da eta, ondoren, bat egiten duten edo hurbilenekoak diren barruko eta kanpoko sekzioetako neurriak hartzearekin egokituko da.
  - Ateratako neurriak grafikoetan jasoko dira, balioak denborarekin eta aurrealdearen kontrol-puntu bakoitzerako distantziarekin adierazita.

### 6.3 IBILBIDEA

4. eranskinean, ibilbide geometrikoa eta zuinketa, 5. lineako ibilbidea egokitzeko hartutako diseinu-irizpideak eta ibilbidea txertatu deneko inguruneak ezarritako mugak azaltzen dira; muga horiek ibilbidearen diseinuan eragiten dute. Horrez gain, irizpide eta baldintza horiei jarraiki prestatutako ibilbidea deskribatzen da.

#### 6.3.1 DISEINURAKO IRIZPIDEAK

Hona hemen linearen trazatuan hartutako irizpide nagusien errepasoa:

##### 6.3.1.1 ZIRKULAZIO ABIADURA

EuskoTreneko 5. linea eta METROko 1. Linearekin konektatzeko, 80 km/h diseinuko abiadura finkatu da, BMTko gainerako lineekin bat eginda. Abiadura horretan oinarrituta, taula hauetan jasotako lineako diseinu-parametroak atera dira.

Linearen ibilbide osoan bertako ezaugarriengatik hori baino zirkulazio-abiadura txikiagoa eskatzen duten puntuak egongo dira eta egoera zehatz horietan salbuespenezko balioak hartu ahal izango dira. Horiek linearen puntu horretako benetako baldintzak hartuko dituzte kontuan, bai zirkulaziokoak, bai geometrikoak, eta horiei lotutako baldintza zinematikoak bete beharko dituzte.

Txostena

Página 59

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



### 6.3.1.2 PARAMETRO FUNTZIONALAK ETA GEOMETRIKOAK

Erantsitako taulan parametro horietarako hartu beharreko muga-balioak laburbiltzen dira, METROren ETA EUSKOTRENEen lineetan eta trenbide berrezartzeetan.

PARAMETRO FUNTZIONALAK				
<b>DISEINU ABIADURA</b>				<b>80 km/h</b>
<b>OIN TRAZADURA</b>				
Kurba zirkularrak	Konpentsatu gabeko gehieneko zeharkako azelerazioa	$a_{q \text{ Max}}$ (m/s <sup>2</sup> )	1 m/s <sup>2</sup>	
Akordioak	METROKO eta EuskoTreneko gehieneko goragunearen aldapa	$\rho_{\text{Max}}$ (mm/m)	plaka: 3 mm/m	balastoa: 2,5 mm/m
	FEVEko gehieneko goragunearen aldapa	$\rho_{\text{Max}}$ (mm/m)	plaka: 2,5 mm/m	balastoa: 2 mm/m
	Goranzko gehieneko abiadura	$[dp/dl]_{\text{Max}}$ (mm/seg)	50 mm/seg	
	Gehieneko gainazelerazioa (m/s <sup>2</sup> /s)	S (m/s <sup>2</sup> /s)	0,4 m/s <sup>2</sup> /s	
<b>ALTXAERAKO TRAZADURA</b>				
Akordioak	Gehieneko azelerazio bertikal onargarria	$a_{v \text{ Max}}$ (m/s <sup>2</sup> )	0,45 m/s <sup>2</sup>	

PARAMETRO GEOMETRIKOAK			
OIN TRAZADURA		Normala	Ezohikoa
Kurba zirkularrak	METROKO erradio txikiena	250	200
	FEVE eta EuskoTreneko erradio txikiena	100	80
Akordioak	Gutxieneko luzera bider goranzko abiadura	$p \times v/50$	
	Gutxieneko luzera bider gainazelerazioa	55,5 m	

Txostena

Página 60

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



PARAMETRO GEOMETRIKOAK				
ALTXAERAKO TRAZADURA			Normala	Ezohikoa
Arrapalak eta aldapak METROA	Inklinazio maximoa aire zabalean	$I_{max}$ (‰)		% 35
	Inklinazio maximoa tunelean	$I_{max}^{tunela}$ (‰)	% 50	% 60
	Inklinazio minimoa tunelean	$I_{min}$ (‰)	% 5	-
	Inklinazio maximoa geltokian		% 0	% 2
Arrapalak eta aldapak FEVE eta ETn	Inklinazio maximoa (merkantziak)	$I_{max}$ (‰)	% 15	% 18
	Inklinazio maximoa (bidaiariak)	$I_{max}$ (‰)	% 22	% 25
Akordioko kurbak	Kv minimoa	5. linea	2.000	1.100
		Geltokia	1.200	1.100

### 6.3.1.3 ZEHARKAKO SEKZIOA. GALIBOAK.

#### Galibo bertikala

- 5. linea. Altuerako galiboarekin lotuta, puntu guztietan gutxienez 4,80 metroko altuera libre normala bermatu beharko da eta salbuespenezko kasuetan 4,5 metrokoa izan ahalko da bidearen sestratik.
- EuskoTren. 5. lineako altuerako galiboen antzekoak hartuko dira.
- FEVE eta ACERALIAko adarra. Etorkizuneko elektrifikazioa aurrez ikusita, ETSko lineetako balio berak aplikatuko dira.

Txostena

Página 61

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0





## Alboko galiboa

### METROA

BMT 2,8 metro zabaleko unitateekin esplotatzen dela kontuan hartuta eta gutxienez 70 cm zabaleko alboko korridorea duela kontuan hartuta, bideak txertatzeko aintzat hartu beharreko alboko galiboak eta errail arteak taula honetan jasotakoak izango dira, kasuan kasu, bideak deskribatzen duen kurba zirkularraren erradioaren arabera:

<b>METROKO GALIBO HORIZONTALAK</b>			
<b>HORIZONTALAK</b>		<b>ALBOKO KORRIDOREAREKIN*</b>	
Erradioa (m)	Bide artea (m)	Barne-alboko (m)	Kanpo-alboko (m)
200	3,643	2,633	2,222
250	3,606	2,613	2,205
300	3,556	2,547	2,213
400	3,495	2,467	2,222
500	3,459	2,419	2,227
650	3,426	2,375	2,231
800	3,405	2,348	2,234
1000	3,388	2,326	2,236
2500	3,346	2,270	2,241
Zuzena	3,306	2,241	2,216

\*70 cm zabaleko alboko korridorea

Txostena

Página 62

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



EUSKOTREN

5. Linean beharko diren alboetako galiboak datoz koadro honetan, dagokion burdinbideak deskribatzen duen bihurgune zirkularren erradioa zein den.

EUSKOTREN GALIBO HORIZONTALAK							
Bihurgune datuak					Galiboak albo korridorearekin		Errail artea
Erradioa (m)	Peraltea (mm)	Atek (m/s <sup>2</sup> )	V (km/h)	l <sub>v</sub> (mm)	Barnealdea	Kanpoaldea	
200	140	0,8	73,49	1.080,00	2.631	2.197	3.408
250	132,7	0,75	80	1.077,50	2.598	2.196	3.372
300	110,6	0,63	80	1.075,00	2.537	2.229	3.335
350	94,8	0,54	80	1.072,50	2.492	2.251	3.307
400	83	0,47	80	1.072,50	2.459	2.269	3.288
450	73,7	0,42	80	1.070,00	2.432	2.281	3.270
500	66,4	0,38	80	1.070,00	2.411	2.292	3.257
550	60,3	0,34	80	1.070,00	2.394	2.301	3.247
600	55,3	0,32	80	1.070,00	2.379	2.308	3.239
650	51	0,29	80	1.070,00	2.367	2.314	3.233
700	47,4	0,27	80	1.070,00	2.357	2.319	3.227
750	44,2	0,25	80	1.070,00	2.347	2.324	3.222
800	41,5	0,24	80	1.070,00	2.339	2.328	3.218
850	39	0,22	80	1.070,00	2.332	2.331	3.214
900	36,9	0,21	80	1.070,00	2.326	2.334	3.211
950	34,9	0,2	80	1.070,00	2.320	2.337	3.208
1000	33,2	0,19	80	1.070,00	2.315	2.339	3.205
1100	30,2	0,17	80	1.070,00	2.306	2.343	3.200
1200	27,7	0,16	80	1.070,00	2.299	2.347	3.196
1300	25,5	0,15	80	1.070,00	2.293	2.350	3.193
1400	23,7	0,14	80	1.070,00	2.287	2.352	3.190
1500	22,1	0,13	80	1.070,00	2.283	2.355	3.188
1600	20,7	0,12	80	1.070,00	2.279	2.357	3.185
1700	19,5	0,11	80	1.070,00	2.275	2.358	3.183
1800	18,4	0,11	80	1.070,00	2.272	2.360	3.182
1900	17,5	0,1	80	1.070,00	2.269	2.361	3.180
2000	16,6	0,09	80	1.070,00	2.266	2.362	3.179
<b>ZUZENGUNEA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>1.070,00</b>	<b>2.378</b>	<b>2.378</b>	<b>3.261</b>

Txostena

Página 63

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



#### 6.3.1.4 GELTOKIAK

Proiektuko zuzendaritzarekin adostuta hartutako diseinurako parametroak laburbiltzen dira hemen:

GELTOKIAK DISEINATZEKO PARAMETROAK			
OIN TRAZADURA		Normala	Ezohikoa
Kurba zirkularrak	Gutxieneko erradioa	ZUZENA	500 m
ALTXAERAKO TRAZADURA		Normala	Ezohikoa
Arrapalak eta aldapak	Inklinazio maximoa geltokian	% 0	% 2
Akordioko kurbak		1.200	1.100
GALIBOAK		Normala	Ezohikoa
Galibo bertikala		4,80 m	4,50 m

NASAK		Minimoa	Ezohikoa
Luzera	Nasen gutxieneko luzera (nasa erabilgarria)	88,8 m	
	Buru-hormen arteko gutxieneko distantzia	91,2 m	
Zabalera librea	Alboak	4 m	
	Erdia	7 m	

SARBIDEAK		Minimoa	Ezohikoa
Eskaileren zabalera (*)	Kaletik atartera	1,80 m	
	Atartetik nasara	1,80 m	
Gehieneko desnibela mekanizatu gabe	Igoeran	5,5 m	
	Jaitsieran	6,5 m	

(\*) Horrekin ebakuazioa betetzen denean betiere (NFPA)

#### 6.3.2 IBILBIDEKO BALDINTZAK

##### 6.3.2.1 BMTKO BEREZKO BALDINTZAK

#### **ZERBITZUAN DIREN LINEAK:**

Trenen trazatuak diseinatzeko orduan, giltzarrizkoa den lehen baldintza da behar bezala konektatzea zerbitzuan diren lineekin; kasu honetan, EuskoTrenen Bilbo-Donostia linearekin eta Metroren Ariz-Basauri Linearekin.

Txostena

Página 64

## GELTOKIAK ETA SARBIDEAK

Ibilbidearen diseinuan gehien eragiten duen baldintzetako bat (aurreko tartearekin lotzeko behar nabarmenaz gain) geltokien kokapena eta zerbitzua jasotzen duten herritarren irizpideari jarraiki horietarako jarritako sarbideak dira. Horren ondorioz, oin-trazadura egoera horretara egokitu behar da; izan ere, geltoki bateko nasak txertatzeak aurreko ataletan deskribatutako baldintza geometriko murriztaileak eskatzen ditu.

Sarratuko geltokiaren kasuan, gainera, EuskoTreneko linearekin eskatzen duen intermodalitatearen baldintza gehitu behar zaio. Aipatutako EuskoTreneko linea, FEVEko merkantzien linea Arizeko geltokira eta Aceraliako lantegira sartzeko adarra pasatzen diren lekuaren inguruko baldintzak konplexuak direnez, etorkizuneko geltoki intermodalaren ahokadura zaila da. Are gehiago 5. linearen hasieran jatorriko Ariz-Basauri metroko tarte berriak ezarritako mugak kontuan hartuz gero.

Geltoki horien definizioak eta ahokadurak baldintza hauek daramatza lotuta, behin betiko ibilbidea ahokatzeko:

- Sarratuko Geltoki Intermodala: erdi lurperatutako geltoki intermodalaren irtenbidea aukeratu da; aire zabalean eraikia eta lehendik dagoen bide-sistemaren goiko pasabideen arteko eremu guztia lurperatzea ekarriko duena. Pasabide horien kokapena lehen mailako baldintza da, metroko linea berriaren nasako gehieneko kota finkatzen baitu. Hori horrela, EuskoTreneko linea berriz jartzeko beharra baldintzatzen du, Arizeko garajeak inguratzen dituen kurbaren eta Arizeko geltokiaren aurreko azpiestazio elektrikoaren artean, aukeratutako geltokiaren ahokadurara egokitzeko.
- Aperribaiko geltokia: geltokia eskuragarri dagoen eremu bakarrean egin beharrak baldintzatzen du ibilbidea; N-634 errepideak, Aperribai auzora sartzeko bideak eta hirugarren adinekoentzako egoitzarako erreserbatutako lurzoruak baldintzatuta. Oztopo espazial horiek Aperribaiko geltokia txertatzeko eremu zehatza uzten dute. Ondorioz, ezinezkoa izan da nasak zuzenean jartzea eta kurban jarri behar izan dira. Kokapena N-634 errepidearen azpitik igaro beharrak baldintzatu du.

### 6.3.2.2 KANPO BALDINTZAK

4. eranskinean proiektatutako ibilbidean eragin duten kanpo-baldintza guztiak luze-zabalean deskribatzen dira eta garrantzitsuenak labur azalduko ditugu hemen.

Txostena

Página 65

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



#### 6.3.2.2.1 Udal-plangintza

Udal hirigintza plangintza 5. lineako Sarratu-Aperribai tartearen azaleko ibilbidearen garapenean kontuan hartu beharreko baldintza izan da, tartea jasota dagoen bi herrietan, Basaurin eta Galdakaon.

#### **BASAURI**

Proiektuko Zuzendaritzak hala eskatuta, inguruan aurrez ikusitako hirigintzako garapen-sektoreak ahal den neurrian errespetatu egin dira eta, bereziki, horietan aurrez ikusitako eraikinak. Interferentziarik handiena J-Azbarren eremuan aurrez ikusitako urbanizazioaren perimetroarekin gertatzen da, trenbidearen korridorea apur bat iparralderantz eramatera behartzen baitu, interferentzia minimizatzeko.

#### **GALDAKAO**

Aperribaiko geltokia espazio libre gisa sailkatutako lurzoruan kokatuta dago eta horren ostean, ekipamenduetara bideratutako lurzoru zatia dago, hirugarren adinekoentzako egoitzara, hain zuzen ere. Eremu horri ez eragitea izan da geltokia ahokatzeko oinarrizko baldintzetako bat.

#### 6.3.2.2.2 Azpiegiturak

Proiektuaren ibilbidea ahokatzean kontuan hartu beharreko azterketa-eremuko azpiegitura nagusiak N-634 errepidea eta Sarratuko eremuan jasotako trenbide-ardatzak izan dira.

#### **N-634 ERREPIDEA**

Tarte horretako interferentzia bakarra 5. linea Aperribai auzora iristean gertatu da. Hortaz, arreta berezia eskaini zaio linea berria N-634 errepide azpitik gurutzatzeari, Sarratu-Aperribai tunelaren irteera prestatu aurretik.

Horrez gain, Aperribaiko geltokiaren exekuzio-lanak eta horren aurreko eta ondorengo tunel faltsuaren tarreak N-634 errepidearen eta Aperribai auzora sartzeko bidearen arteko eremuan exekutatu dira, beharrezkoa izanik geltokia pantaila artean egitea, bide horiei eragitea eragozteko.

#### **TRENBIDE ARDATZAK**

Nerbioi ibaiaren eta Arizko geltokien arteko Sarratuko eremuan hedatzen den egungo korridorean hainbat trenbide-ardatz daude kokatuta. 5. linea txertatzeko obrek hutsik egin gabe eragiten dituzte ardatz horiek eta lehendik dagoen korridorea hedatzera behartzen dute 5. linea berriaren bide bikoitzari lekua egiteko, hor kokatutako ia linea guztien ibilbidea aldatuz:

Txostena

Página 66

- EuskoTreneko Bilbo-Donostia linea
- Ariz-Basauri metroko linea
- FEVE eta Aceraliako adarra

#### 6.3.2.2.3 Dauden zerbitzuak

Sarratuko eremuan proiektuaren ibilbidea diseinatzean topatutako zailtasun handienetakoa Ur Partzuergoaren jabetzako Nerbioi-Ibaizabal hodi-biltzailea izan da eta, zehatzago, Nerbioi ibaia azpitik gurutzatzen duen putzuetako bat, BMTko Ariz-Basauri linearen, Arizeko garajeetarako sarbidearen eta EuskoTreneko linearen artean kokatua.

1. bideko lotura-adarra hodi-biltzaileko putzuaren eta Ariz-Basauri linearen artean igaroko litzateke, Ariz-Basauri lineako tunel faltsuaren eta Partzuergoko putzuaren arteko tartea hartuta. Ur Partzuergoak berak emandako putzuaren As-built planoak erreferentzia gisa hartuta egin da ibilbidearen ahokadura.

#### 6.3.2.2.4 Hurbileko eraikinak

Egin beharreko obrek (azalean, nahiz induskatutako tunelean) inguruko eraikinetan eragin ditzaketen kalteak aztertze aldera, ibilbidearen inguruan dauden eraikinen inbentarioa egin da. Hiri-ingurunearen eragina eta hiri-txertaketa delako 20. Eranskinean jasotako inbentario honek aztertutako eraikin bakoitzeko ezaugarri esanguratsuenak biltzen ditu.

Sarratu-Aperribai tartearen azaleko ibilbidea bere lineako azpiestazio elektrikoa, oraingo burdinbide bikoitzari atxikiak ez eragiteko beharrak baldintzatzen du.

#### 6.3.2.3 IBILBIDEAREN DEFINIZIOA

4. eranskinean proiektuaren zati horretako ardatz bakoitzerako erabakitako oin-trazadura eta altxaerako trazadura zabal deskribatuta dago eta, horrez gain, proiektatutako ardatz guztien oin eta altxaerako eta zuinketako diseinu geometrikoen zerrendak erantsi zaizkio gehigarri moduan.

## 6.4 ERAGINDAKO ZERBITZU SAREAK BERRIZ EZARTZEA

“*Eragindako zerbitzuak*” delako 15. Eranskinean jasotako eragindako zerbitzuak kontratak ezarri beharko ditu berriz, dokumentu honetan proposatutako birjarpenari jarraiki, balorazio ekonomikoa Proiektuaren Aurrekontuan jasota geratuz. Hirugarrenengoek berriz ezarri beharreko zerbitzuak, ostera, “Hirugarrenengoek berriz ezarri beharreko eragindako zerbitzuak” izeneko 16. eranskinean

Txostena

Página 67

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



xehetasunean azertzen dira eta balorazioa aurrekontuan jasota geratuko da, administrazioak horren berri izan dezan.

Kontratak berriz ezarri beharreko eragindako zerbitzuak zerrendatuko dira hemen eta horien birjarpena dokumentu honetan proiektatuta geratuko da:

#### 6.4.1 HORRIDURA

UDAL HORRIDURA BASAURI.				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 101. zk.	FD Ø100 hodia, zenbait balbulekin eta horien kutxatilik batera Gaur egun Larrazabal kaletik igarotzen da, Cervantes kalearekin biribilgunean gurutzatu arte. Baskonia zubiaren eraispenaren eragina.	255 m	265 m	Birjarpena Larrazabal kalearen birjarpen-bidearen eskuineko espaloia azpitik egingo da, 0+030 KPtik 0+170 KPraino eta ondoren, bidea gurutzatuko du hodia ezkerreko espaloira eramanez, han dagoen hodiarekin lotu arte, 0+220 KPan. Hodia erretilu gainean jarriko da, Baskonia zubi berriaren habe artean. Galtzada azpian hormigoiz indartuko da.
EZ 102. zk.	FD Ø150 eroanbidea. Cervantes etorbidean kokatuta dago, hor dagoen gaineko pasabidean. Matxitxako kalerantz jarraitzen duen Cervantes etorbideko gaineko pasabidearen eraispenaren eragina.	110 m	85 m	Behin Cervantes etorbidea Sarratuko geltoki gainean berriz ezarrita, egungo ibilbidea errepikatuko du birjarpenak. Cervantes etorbideko egitura eraitsi bitartean hornidura ez eteteko, behin-behineko by-passa ezarri beharko da. Galtzada azpian hormigoiz indartuko da.
EZ 103. zk.	PE Ø110 eroanbidea. Cervantes etorbidean kokatuta dago, hor dagoen gaineko pasabidean. Matxitxako kalerantz jarraitzen duen Cervantes etorbideko gaineko pasabidearen eraispenaren eragina.	25 m	25 m	Idem. Behin Cervantes etorbidea Sarratuko geltoki gainean berriz ezarrita, egungo ibilbide beretik egingo da birjarpena. Cervantes etorbideko egitura eraistean hornidura ez eteteko, behin-behineko by-passa ezarri beharko da.
EZ 104. zk.	FD Ø100 hodia, egun Larrazabal kaleak, Cervantes kaleak, Baskonia zubiak eta Cervantes etorbideak bat egiten duten biribilgunean. Biribilgunea bidegurutzarekin ordezkatzeko indusketaren eragina.	50 m	50 m	Hodiaren ibilbidea apur bat aldatzean oinarrituko da birjarpena, bidegurutzeara egiteko indusketarekin ez kaltetzeko. Galtzada azpian hormigoiz indartuko da.
EZ 105. zk.	FC Ø80 hodia, bola-balbula duen kutxatila eta hainbat hartune. Arizeko etorkizuneko larrialdiko irteera inguruan. Arizeko larrialdiko irteeraren aire zabaleko indusketaren eragina.	28 m	30 m	Birjarpena FD Ø80 hodiarekin egingo da. Etxebizitzetarako hargunak ez dira berriz ezarriko, etxebizitzak eraitsi egingo direlako.

Txostena

Página 68

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 6.4.2 ARGITERIA

ARCELOR MITAL (ACERALIA)				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 202. zk.	Lurpeko kanalizazioa eta 2 farola lotuta; Aceraliara sartzeko errepidearen espaloian kokatuta.	55 m	55 m	Behin Aceraliara sartzeko bidearen birjarpena eginda, kale horretako argiteria berriz ezarriko da.

BASAURIKO UDALA				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 201. zk.	Lurpeko kanalizazioa eta farolak. Sarratun, EuskoTreneko bidearen aldameneko oinezkoen bidean. 1. eta 2. bideetako adarren eta bidegorriko exekuzioaren eragina.	-	-	Linea zati horren birjarpena oinezkoen pasealekuaren eta bidegorriaren birjarpen gisa jasota dago.
EZ 203. zk.	Lurpeko kanalizazioa, 15-9 laukiari lotuta. Sarratun, Larrazabal kalean. Larrazabal kalearen gaineko pasabidearen eraispenak 7 farola eta kanalizazioaren 175 m eragin ditu.	175 m	210 m	Behin Larrazabal kaleko birjarpena eginda, argiteria berriz ezarriko da. Elkarren artean 30 m-ko tartearrekin 8 farola jarriko dira.
EZ 204. zk.	14-1 laukiari lotutako lurpeko kanalizazioa. Sarratun, Larrazabal kaleko espaloia, Baskonia zubiarekin bat egiten duen lekuan, Ikastolaren ondoan. Biribilgunea bidegurutzearekin aldatzean 3 farola eragingo dira.	115 m	110 m	Kaleen bidegurutzea Larrazabal kalearen ezkerreko espaloia azpian, ondoren Baskonia zubia kalea gurutzatzeko aldatu ostean ezarriko da berriro kanalizazioa. Farolak berriro jarriko dira.
EZ 205. zk.	14-1 laukiari lotutako lurpeko kanalizazioa. Sarratun, Cervantes etorbidearen eta Larrazabal eta Cervantes kaleen elkargunea. 5 farolari eragingo zaio, biribilgunea bidegurutzearekin ordezkatzearen ondorioz eta Cervantes etorbideko gaineko pasabidea eraistearen eta hori berriz ezartzearen ondorioz.	215 m	200 m	Behin bideak berrezarrita egingo da, Cervantes etorbidearen ezkerreko espaloia azpiko kanalizazioa jarrita, ondoren kalea gurutzatzeko. Eragindako farolak berriro jarriko dira. Cervantes etorbideko birjarpena egin bitartean behin-behineko birjarpena planteatu beharko da.

GALDAKAOKO UDALA				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 206. zk.	Kanalizazioa eta horri dagozkion farolak. Aperribaiko bidean. Aperribaiko geltokia egiteko aire zabaleko indusketak eragingo du bidea.	-	-	Ez da eragindako zerbitzu baten birjarpen gisa hartzen, Aperribaiko bidearen birjarpen gisa baizik.

Txostena

Página 69

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0





BFA				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 207. zk.	Farola eta kanalizazioa. N-634 errepidearen espaloian, Aperribai auzoaren ondoan, Bizkaibuseko geltokiaren aldamenean. Farola desmuntatu eta biltegitatu egingo da obrek iraun bitartean.	3,50 m	3,50 m	Behin Aperribaiko geltokiko obrak eta urbanizazioa amaituta, farola eta horri dagokion kanalizazio elektrikoa egungo tokian jarriko dira berriz.

#### 6.4.3 UDAL SANEAMENDUA (UR BELTZEN ETA EURI UREN SAREA)

BASAURIKO UDAL SANEAMENDUA				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 301. zk.	Sare unitarioko hormigoizko hodi-biltzailea. Sarratun. Aceraliako adarra egiteko indusketak eragingo du.	40 m	40 m	Aceraliako adarra egin aurretik, hodi-biltzailea aldatuko da, etorkizuneko adarraren bestaldean putzu berria eginda. Ø 1.500 mm-ko eta % 1eko aldapako hormigoizko hodiarekin birjarriko da.
EZ 302. zk.	400 mm-ko hormigoizko euri-uren hodi-biltzailea. Larrazabal kaleko birjarpenaren 0+020 eta 0+070 KPen artean kokatuta dago.	-	-	Birjarpena Larrazabal kaleko birjarpenaren drainatzearekin bat dator.
EZ 303. zk.	Ø 60 mm-ko PVCzko euri-uren hodi-biltzailea. Sarratuko Cervantes etorbidearen gaineko pasabidearen eraispenak eragingo du.	-	-	Hodi-biltzaile horren birjarpena Cervantes etorbideko birjarpenaren bideko drainatzearen zati gisa egingo da.
EZ 304. zk.	Ø 60 mm-ko PVCzko euri-uren hodi-biltzailea. Sarratuko Cervantes etorbidearen gaineko pasabidearen eraispenak eragingo du.	-	-	Hodi-biltzaile horren birjarpena Cervantes etorbideko birjarpenaren bideko drainatzearen zati gisa egingo da.
EZ 305. zk.	Ø 200 mm-ko PVCzko ur beltzen hodi-biltzailea. Cervantes etorbideko gaineko pasabidearen eraispenak eragingo du.	-	-	Hodi-biltzaile horren birjarpena Cervantes etorbideko birjarpenaren bideko drainatzearen zati gisa egingo da.
EZ 306. zk.	Bi hustubide eta batzen dituen Ø 160 mm-ko hodi-biltzailea. Bidegurutzearen aldaketak eragingo ditu.	14 m	8 m	Lehendik dagoenaren ezaugarri bereko hodi-biltzailearekin birjarriko da. Bi hustubideak birjarriko dira.
EZ 307. zk.	Ø 315 mm-ko PVCzko ur beltzen hodi-biltzailea eta Ø 200 mm-ko hiru hodi-biltzaile egungo biribilgunean. Bidegurutzearen aldaketak eragingo ditu.	-	-	Biribilgunea T formako bidegurutzearekin aldatzearen ondorioz desagertuko dira.
EZ 308. zk.	Ur beltzen hodi-biltzailea. Arizeko larrialdiko irteeraren aire zabaleko indusketak eragingo du.	-	-	Hodi-biltzaile horrek eraistea aurrez ikusitako etxebizitzetara zerbitzua ematen dienez, horren birjarpena ez dago jasota.
EZ 309. zk.	Ur beltzen hodi-biltzailea. Arizeko larrialdiko irteeraren aire zabaleko indusketak eragingo du.	-	-	Hodi-biltzaile horrek eraistea aurrez ikusitako etxebizitzetara zerbitzua ematen dienez, horren birjarpena ez dago jasota.
EZ 310. zk.	Ø 200 mm-ko PVCzko ur beltzen hodi-biltzailea. Arizeko larrialdiko irteeraren aire zabaleko indusketak eragingo du.	25 m	-	Luzera laburtu egingo da.
EZ 318. zk.	Gorozkien kolektorea, Ø600	50	50	Tunel Faltsuaren Azpiko Linea berrezartzea

Txostena

Página 70

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



GALDAKAOKO UDAL SANEAMENDUA				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 311. zk.	900 mm-ko diametroa duen hormigoizko hodi-biltzailea. Udalak emandako planoen arabera, etorkizuneko Aperribaiko geltokiaren parean gurutzatuko da.	-	-	Hodi-biltzaile hori benetan egongo balitz, hori birjartzeko partida aurrez ikusita dago.
EZ 312. zk.	Ø 200 mm-ko PVCzko ur beltzen hodi-biltzailea. N-634 errepedearekiko paraleloan igarotzen da.	225 m	215 m	Birjarpenak egungoarekiko ibilbide paraleloa izango du, 1+445 KParen parean egiteko dagoen putzuarekin lotu arte.
EZ 313. zk.	Ø 500 mm-ko ur beltzen hodi-biltzailea. Etorkizuneko Aperribaiko geltokia 1+435 KParen parean gurutzatzen du. Geltokia egiteko aire zabaleko indusketak eragingo du.	45,50 m	-	Hodi-biltzaile horien eta EZ 317. zenbakiaren birjarpena batera egingo da, hortaz, 1.800 mm-ko diametroko hormigoizko hodi-biltzaileak horietatik guztietatik datorren ura moztuko du. Hodi-biltzaile horrek geltokiko eraikina inguratuko du; putzu berria egingo da N-634 errepedearen azpitik igaroko den galeriarekin bat egin arte.
EZ 314. zk.	Ø 315 mm-ko PVCzko euri-uren hodi-biltzailea. Olabarrieta Aperribairekin lotzen duen bidetik igarotzen da. Aperribaiko geltoki berriak eragingo du.	14,50 m	-	
EZ 315. zk.	Ø 400 mm-ko PVCzko ur beltzen hodi-biltzailea. EZ 314. zk. rekiko paraleloa. Aperribaiko geltokiaren exekuzioak eragingo du.	4 m	-	
EZ 316. zk.	Olabarrieta Aperribairekin lotzen duen bideko ezpondaren ondoko ur beltzen hodi-biltzailea; Firestone Herrixkatik datorren ura jasotzen du. Aperribaiko geltokiak eragingo du.	26,50 m	-	
EZ 317. zk.	Ø 1.200 mm-ko hormigoizko hodi-biltzaile unitarioa. Etorkizuneko Aperribaiko geltokia 1+445 KParen parean gurutzatzen du. Geltokiaren eremuko aire zabaleko indusketak eragingo du.	34,50 m	-	

#### 6.4.4 SEMAFOROEN SAREA (BFA)

SEMAFOROAK BFA				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 401. zk.	N-634 errepedean semaforoa oinezkoak Aperribaiko auzora igarotzeko. Oinezkoen pasabidea zerbitzuz kanpo geratuko da Aperribaiko geltokiko obrak egin bitartean.	1,25 m	1,25 m	Behin Aperribaiko geltokiko obrak eta urbanizazioa amaituta, semaforoa, kutxatila eta horri dagokion kanalizazio elektrikoa egungo tokian jarriko dira berriz.

Txostena

Página 71

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 6.5 HIRUGARRENGOEN BIRJARRI BEHARREKO ERAGINDAKO ZERBITZUAK

Hirugarrengoek birjarri beharreko eragindako zerbitzuak zerrendatuta datoz (linea elektrikoak, telekomunikazioko lineak eta gas-lineak):

### 6.5.1 EUSKALTEL. TELEKOMUNIKAZIO SAREAK

EUSKALTEL (TELEKOMUNIKAZIOAK)				
ERAGINDAKO ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAKO LUZERA	BIRJARRITAKO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 501. zk.	Eusko Jaurlaritzaren jabetzako lurpeko kanalizazioa. Euskaltelek Ø 50 mm-ko 6 hodi erabiltzen ditu. EuskoTrenen bideekiko paraleloan. EuskoTreneko bideen eta Sarratuko geltokiaren birjarpenak eragingo ditu.	470 m	470 m	Kanalizazioa lehendik dagoenaren ezaugarri berekin berrezarriko da. Sarratuko geltokiaren zati bat egin bitartean hodian behin-behineko lehen desbideratzea egingo da. Ondoren, Euskalteleko linea jasotzen duen kanalizazioaren behin betiko birjarpena egingo da.
EZ 512. zk.	Lurpeko kanalizazioa Jazztekin partekatuta. 125 mm-ko Ø duen 1 hodi Euskaltelen jabetzako da. Larrazabal kaleko espaloia azpian. Larrazabal kalerantz jarraitzen duen gaineko pasabidearen eraipenaren ondorioz, espaloia azpiko kanalizazioa eragingo da.	270 m	275 m	Larrazabal kalearen eskuineko espaloia azpiko kanalizazioaren birjarpena Baskonia Zubia kaleko bidegurutzea pasatu arte, Cervantes kaleko kutxatilarekin konektatuta. Baskonia zubi berriaren tartean, azpil motako habeen arteko erretilu gainean jarriko da. Behin-behineko desbideratzea beharrezkoa da Aceraliako adarreko kutxa egin bitartean. Behin Larrazabal kalea birjarrita, linearen behin betiko birjarpena egingo da.

Txostena

Página 72

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 6.5.2 IBERDOLA. SARE ELEKTRIKOAK

IBERDOLA (ELEKTRIZITATEA)				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 601. zk.	Goi-tentsioko lurpeko kanalizazioa. Ariz-Basauriko ezkerreko bidearen birjarpeneko hasierako zatiaren azpian.	-	-	Ez du eraginik izango. Loturarako beharrezkoa den indusketa egitean kanalizazioaren osotasuna bermatu beharko da.
EZ 602. zk.	Goi-tentsioko lurpeko kanalizazioa. Etxebarriko zubiaren ekialdean.	-	-	Ez du eraginik izango. EuskoTreneko bidea birjartzeko beharrezkoa den indusketa egitean kanalizazioaren osotasuna bermatu beharko da.
EZ 603. zk.	Behe-tentsioko aireko linea zatia. Arizeko larrialdiko irteeraren inguruak.	170 m	-	Zerbitzua ematen dien etxebizitzetako eraipenaren ondorioz, zerbitzuz kanpo geratuko denez, behe-tentsioko aireko linearen desmuntaketa; ez da birjarri beharko.
EZ 604. zk.	Erdi tentsioko aireko linea zatia (13,2 kV). Aperribain, 1+190 eta 1+305 KPen artean. Aperribaiko geltokiaren exekuzioak eragingo du.	402 m	412 m	Aireko linea desmuntatzea eta lurpeko kanalizaziotik desbideratzea. Berme berria jarriko da, 1+190 KP, eta lehendik dagoena ordezkatuko du. Hortik lurpeko linea aterako da, ondoren jarri beharreko zatitze-zentroarekin lotzeko.
EZ 605. zk.	Erdi tentsioko aireko linea zatia (13,2 kV). Aperribain, etorkizuneko geltokia gurutzatuko du 1+305 KPn. Aperribaiko geltokiaren exekuzioak eragingo du.	36,5 m	30 m	Aire linea desmuntatzea eta lurpeko kanalizazio baten bitartez aire linea desbideratzea. Aire linearen aldaera bat planteatzen da, ebakitze-zentro berriari atxikiriko zutoin berria ipinita (izan ere, Aperribai Auzoko eraikinen artean orain dagoen euskarria larri geldituko da aire linearen tarte desmuntatzean); horrela, lurpetik beharrean airetik elikatu ahalko da Aperribai 2 Transformazio Zentroa
EZ 606. zk.	Erdi tentsioko aireko linea zatia (13,2 kV). Aperribain, etorkizuneko geltokia gurutzatuko du 1+445 KPn.	75 m	80 m	Aire linea desmuntatzea eta lurpeko kanalizazio baten bitartez aire linea desbideratzea. Lurpeko linea-aldaera bat planteatzen da, ebakitze-zentrotik abiatuta Aperribai kaletik igaroko dena geltoki berriaren hegoaldeko buruhormaraino, eta proiektatutako trenbide-trazatua gurutzatuko du, trazatua meatze-erako tunel bihurtzen den tokian; hor, geltokia inguratuko du N-634tik hurbileko puntu bateraino, non planteatzen baita 45 metro luzeko hinka bat egitea aipaturiko nazionalaren azpitik (azpiegitura horren gurutzaketa gainditzeko) eta eraldaketa zentroraino iristea.

Txostena

Página 73

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



### 6.5.3 JAZZTEL. TELEKOMUNIKAZIO SAREAK

JAZZTEL (TELEKOMUNIKAZIOAK)				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 701. zk.	ST-50H-ASF motako kanalizazioa, zuntz optikoa babesten duten Ø 125 mm-ko bi hodi korrugatuz osatua. Hainbat kutxatila (JM eta JG motatakoak). Kanalizazioa Euskaltekin partekatuko da eta bi hodi horietako bat horren jabetzakoa izango da. Gainera pasabidearen eraispenaren ondorioz eragingo da.	270 m	275 m	Kanalizazioaren behin betiko birjarpena lurpekoa izango da, 5. linea eta EuskoTren gainetik gurutzatzen dituen zatian izan ezik; hor Baskonia zubi berriaren azpil motako habean artean jarritako erretilu gainean jarriko dira hodiak. Larrazabal kalearen azpiko Aceraliako adarraren kutxa egiteko beharrezkoa izango da Jazzteleko kanalizazioa igarotzen deneko espaloia moztea eta hoderia 140 m inguru desbideratzea behin-behinean.

### 6.5.4 NATURGAS. GAS HORNIDURAREN SAREA

NATURGAS (GASA)				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 801. zk.	8"-ko diametroko altzairuzko hoderia. Sarratuko eremua, Nerbioi ibaiaren ingurutik Ibarro eraikinaren parean kokatutako kutxatilaraino. 2. bideko lotura-adarraren eta Sarratuko geltokiaren exekuzioak eragingo du.	551 m	539 m	Kanalizazioa Aceraliako adarraren bestaldera eramango da, 150 m-ra, ondoren, bidea azpitik gurutzatu eta Aceraliara sartzeko bidearen azpitik jarraituko du zubi berrira iritsi arte eta, bertan taula osatzen duten azpil motako habean artean jarritako erretiluan eramango da. Ondoren, hodia berriro ere lurperatu egingo da, Larrazabal kalea zeharkatuta eta Cervantes kalera iristean, Ibarro eraikinaren parean dagoen hoderiarekin lotuko da. Lehendik dauden hodiak kargan lotuko dira.
EZ 802. zk.	6"-ko diametroko altzairuzko hoderia. Larrazabal kalea. Laminados Velasco enpresari zerbitzua ematen dion hodia. Hodi nagusiaren aldaketak eragingo du.	6 m	29 m	Desbideratze horren aldaketa gasbide nagusiarekiko lotunearen atzeraemangunean oinarrituko da. Eragindako hoderiaren hornidura eten ezin denez, lotura kargan egingo da.
EZ 803. zk.	PE Ø 90eko hodia. Olabarrietako larrialdiko irteeraren sarreran errepideko galtzada azpian kokatuta dago.	-	-	Larrialdiko irteera egiteko makina astunen iragaiteak ez kaltetzeko hormigoizko lauzarekin indartuko da.

Txostena

Página 74

## 6.5.5 TELEFÓNICA. TELEKOMUNIKAZIO SAREAK

TELEFÓNICA (TELEKOMUNIKAZIOAK)				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 901. zk.	Ø 110 mm-ko 6 hodi eta Ø 50 mm-ko hiru, Eusko Jaurlaritzaren jabetzako kanalizazioa osatuz. Sarratu, 1. bideko lotura-adarreko 0+180 KP eta 2. bideko lotura-adarreko 0+280 KParen artean. 1. eta 2. bideetako lotura-adarren exekuzioak eragingo du.	140 m	-	Eragindako lineen birjarpena (EZ 901.zk., EZ 902. zk., EZ 903. zk., EZ 904. zk. eta EZ 905. zk.) modu bateratuan konponduko da, bi kanalizazio tarte berrien bidez. Behin betiko EuskoTreneko birjarpenaren 0+070 KPtik hasi eta Larrazabal kaleko birjarpenaren 0+040 KParen pareko kanalizazioarekin lotuko den kanalizazioa (VTE EZ 901. zk.), etorkizuneko 5. lineako bideen azpitik eta Aceraliako bidearen birjarpenaren azpitik igarota, eta beste kanalizazio batek (VTE EZ 902. zk.) Cervantes kaleko kamera Larrazabal kaleko kanalizazioarekin lotuko du, kale horretako birjarpen guztian zehar. Baskonia zubi berrian hodiak taulako azpil motako habeen artean jarritako erretilu gainean jarriko dira. Larrazabal kalera ematen duen gaineko pasabidea eraitsi aurretik (VTE EZ 901. zk. exekutatu beharko da eta behin-behineko desbideratzea egin beharko da (VTE behin-behinekoa EZ 902. zk.), lineako hornidura eten ez dadin.
EZ 902. zk.	Ø 110 m-ko 7 hodi. Eraitsi beharreko Baskonia Zubiari atxikitako hodiak. Larrazabal kalerantz jarraitzen duen gaineko pasabidearen eraispenaren ondorioz eragingo dira.	40 m	-	
EZ 903. zk.	Ø 110 mm-ko 8 hodiz eraturako kanalizazioa. Larrazabal kalea, Cervantes etorbidearekin bidegurutzera egiten duen biribilgunearen ingurua. Larrazabal kalerantz jarraitzen duen gaineko pasabidea eraisateak eta kale horren birjarpenak eragingo du.	150 m	-	
EZ 904. zk.	Ø 110 mm-ko 6 hodiz eraturako kanalizazioa. Larrazabal kalea. Larrazabal kalerantz jarraitzen duen gaineko pasabidearen eraispenak eragingo du.	70 m	-	
EZ 905. zk.	Ø 110 mm-ko 2 hodiz eraturako kanalizazioa. Larrazabal kalea. Cervantes kalearen eta Aceraliara sartzeko bidearen artean kokatutako lursailaren hargunea.	40 m	-	Eragindako linea horien birjarpena (EZ 901.zk., EZ 902. zk., EZ 903. zk., EZ 904. zk. eta EZ 905. zk.) modu bateratuan konponduko da, bi kanalizazio tarteren bidez.
EZ 906. zk.	Lurpeko kanalizazioa. Ibarro eraikineko hargunea, Cervantes kalean. Ibarro eraikinaren eraispenak eragingo du.	15 m	0 m	Telefónica zerbitzua ematen dion eraikinaren eraispenaren ondorioz, hargunea zerbitzuz kanpo geratuko da eta, beraz, ez da birjarri beharko.
EZ 907. zk.	Etxebizitzetako hargunea. Eraitsi beharreko etxebizitzetako hargunea. Arizeko larrialdiko irteeraren exekuzioak eragingo du.	30 m	0 m	Zerbitzua emandako eraikinen eraispenaren ondorioz, zerbitzuz kanpo geratzeagatik hargunea desmuntatzea eta, beraz, ez da birjarri beharko.

## 6.5.6 EUSKO JAURLARITZAKO HERRIZAINGO SAILA. ZUNTZ OPTIKOA

EUSKO JAURLARITZA (ZUNTZ OPTIKOA)				
ERAGINDAK O ZERBITZUA	EZAUGARRIAK ETA KOKAPENA	ERAGINDAK O LUZERA	BIRJARRITA KO LUZERA	DESKRIBAPENA
EZ 1.001. zk.	50 mm-ko diametroko 2 hodi hirukoitz. Sarratuko EuskoTreneko bideen plataforman kokatutako kanalizazioan.	470 m	470 m	Egun dagoen sekzio bera. Behin betiko birjarpena egin aurretik behin-behineko desbideratzea egongo da. Zuntz optikoa jasotzen duten hodi horiek EuskoTreneko bideekin batera joango dira ibilbidearen aldaketetan.

Txostena

Página 75

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 6.6 BESTE ERAGIN BATZUK

Eragina izango duen beste zerbitzuetako bat Hondakinen Gaikako Bilketa izango da. Bai Sarratun, bai Aperribain, zenbait edukiontzi obra-eremutik at eraman beharko dira.

Titulartasun publikoko, nahiz pribatuko zerbitzuen eraginaz gain, atal honetan bestelako eragin batzuk deskribatuko ditugu:

### 6.6.1 ERAITSI BEHARREKO ERAIKINAK

Hainbat dira proiektu honen xede diren obren ondorioz eraitsi beharreko eraikinak.

- Sarratuko geltokiaren exekuzioak eta EuskoTreneko bideen ibilbidearen aldaketak eragindako eraikin esanguratsuenen artean Ibarro eraikina dago, Cervantes kalean kokatutakoa, egungo EuskoTreneko bidearen ondoan, eta ondorioz eraitsi egin beharko da.
- Beste eraikin bat dago eraitsi beharrekoen artean, kasu honetan, Arizko larrialdietako irteeraren aire libreko exekuzioaren ondorioz. Alderdi horretan dagoen bi solairuko etxebizitza bat da.
- Proiektu honetan FEVEren jabetzako bidearen trazatua aldatzeagatik eragindako FEVEko txabolaren eraispena ere jasota dago.

### 6.6.2 LEKUZ ALDATU BEHARREKO ESKULTURA

Sarratun dagoen biribilgunean, Larrazabal eta Cervantes kaleek, Baskonia Zubiak eta Cervantes etorbideak bat egiten duten lekuan, eskultura bat dago eta hori lekuz aldatzea beharrezkoa izango da, biribilgunea gurutze formako bidegurutze bilakatuko baita.

Eskultura Cervantes kalearen eta Baskonia Zubiaren artean libratutako eremura eramango da. Egungo biribilgunearen inguruetatik Iberdrolaren jabetzako goi-tentsioko (30 kV) linearen euskarria kentzean libratuko da eremua eta bidegurutze berriak beharko duen lekua egungo biribilguneak hartzen duena baino txikiagoa izango da.

## 6.7 DRAINAKETA

Sarratu-Aperribai tarteko drainaketa-sarearen diseinu eta neurrien ezarpenerako proiektatutako lanak bereizitako sare taldeetan banatu dira eta, alde batetik, 5. lineako plataformako hiru sekzio motei (aire zabala, tunel faltsua eta meatzeko tunela) eta, bestetik, tartean zehar banatutako aparteko geltoki eta obrei erantzuten diete.

Txostena

Página 76

Kasu guztietako lehen urratsa diseinuko emarien zehaztapenean datza, drainaketako elementuak eskatzen duen sekzioaren neurriak ezarri ahal izateko. Oraingo honetan, aztertutako tartea eta horietako bakoitzean diseinuko emariak zehazteko erabilitako metodoa taula honetan laburbilduta dator:

Tartea	Emariak kalkulatzeko metodoa	Emaria	Drainatutako uraren jatorria
<b>Aire zabaleko tartea</b>	Metodo arrazionala	$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$	- Azaleko jariatzea
<b>Tunel faltsua</b>	Darcy-ren metodoa	4 l/s/km	- Infiltrazio freatikoko ura
<b>Meatzeko tunela</b>	Goodman-en metodo analitikoa	40 l/s/km	- Infiltrazio freatikoko ura - Tunel faltsuetatik datorren ura
<b>Sarratuko geltokia</b>	Darcy-ren metodoa	4 l/s/km 6 l/s	- Infiltrazio freatikoko ura - Geltokiko garbiketarik datorren ura - Ezin da kanpoko emaririk sartu
<b>Arizeko larrialdiko irteera</b>	Goodman-en metodo analitikoa	40 l/s/km	- Infiltrazio freatikoko ura - Saretatik zuzenean putzura joaten den ura
<b>Aperribaiko Geltokia</b>	Darcy-ren metodoa	4 l/s/km 6 l/s	- Infiltrazio freatikoko ura - Geltokiko garbiketarik datorren ura - Aireztapen-putzuen bitartez kanpotik datorren ura
<b>Olabarrietako larrialdiko irteera</b>	Goodman-en metodo analitikoa	40 l/s/km	- Infiltrazio freatikoko ura - Saretatik zuzenean putzura joaten den ura

### 6.7.1 TUNELAREN DRAINAKETA

Tunelaren drainaketak ondo bereizitako bi alderdi jasotzen ditu: sekzioaren zeharkako drainaketa eta tunelaren luzetarako drainaketa. Drainatu beharreko ura infiltraziotik datorrena izango da eta mendigune harkaiztsuaren iragazkortasunaren mende egongo da.

Eustearen bitartez iragazitako ura biltzeko, drainatze-bandak jarriko dira eustearen eta estaldurako hormigoia artean, horma-pikoak eta ganga barne hartuta. 0,5 metro zabal izango dira eta 3 metroko tartea izango dute elkarren artean. Iragazkortasun handiko nukleoa izango dute.

Horma-pikoen oinarrian, drainatze-bandak sekzioaren kanporantz inklinatuta jarritako PVCzko 50 mm-ko diametroko 3 hodik geldiaraziko ditu; zerbitzuko alboko bi korridoretan horma-pikoaren ondoan igarotzen den 50 mm-ko erradioko sekzio erdizirkularreko luzetarako kanal txikira eramaten dute ura. 8 metroko tarte bakoitzean, 50 mm-ko diametroko zeharkako hodi malgua aipatutako kanal txikiaren hustubide-lanak egiteaz arduratuko da hondotik.

Txostena

Página 77



Hodi horiek bide bikoitzaren asentu-plataformak eta alboetako korridoreek eraturako 0,30 metro zabaleko kanalera isuriko dute ura. Ur hori tunelaren 25 metroko tarte bakoitzean kokatutako kutxatiletan biltzen da eta, era berean, ponpaketa-putzuetara husten da.

### 6.7.2 GELTOKIAK

Geltokiaren eremuan hustu beharreko emariak hiru jatorri izango ditu. Alde batetik, infiltraziotik etorritako ura. Bestetik, aireztapen-putzuetatik kanpotik sartutako ura. Azkenik, geltokiko hornidura-saretik datorren ura, drainatze-sarera iragazki biologikotik (geltokiko BMTko langileei zuzendutako zerbitzutik datorrena) edo geltokian garbiketa-lanak egiten direnean sartutako dena.

Lehen jatorriko ura, infiltraziotik datorrena, oso urria izango da mendigune harkaiztsuaren iragazkortasun eskasa dela eta. Ur hori biltzeko, hormen eta lurren artean luzetara eta modu jarraituan geotestilaz eta iragazte-xaflaz osatutako drainatze-banda jarriko da.

Putzuetatik datorren kanpoko ura biltzeko, geltokiko zolatari nolabaiteko inklinazioa emango zaio eta beheko puntuetan dagozkion hustubideak jarriko dira. Horrela bildutako ura ponpaketa-putzuetara bideratuko da dagokion hodi-biltzaileen bidez.

Azkenik, uraren presentzia ohikoa ez bada ere, noizean behin, nahita (garbiketa) edo halabeharrez (suteen kontrako edo hornidurako hodien ihesa) ager daitekeen geltokiko beste eremu batzuetan ere drainaketa aurrez ikusi beharko da. Hori horrela, eremu horietan (nasa, igogailu-hobi eta EBA zuloen azpian) nolabaiteko inklinazioa emango zaio zolarriari, beheko puntuetan hustubideak eta jasotako ura bideen azpian kokatutako luzetarako hodi-biltzailera edo zuzenean ponpaketa-putzuetara bideratuko duten hodi-biltzailak jarrita.

Behin ura jasota, jatorriaren arabera, hainbat hodi eta kanaletan barrena ponpaketa-putzuetara bideratuko da. 10. eranskinean, Sarratuko geltoki intermodala, eta 11. eranskinean, Aperribaiko geltokia, bakoitzerako diseinatutako drainaketa xehetasunean deskribatuta dago.

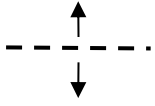


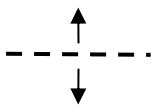
### 6.7.3 DISEINATUTAKO DRAINAKETA SAREA

Azaldutako irizpideak aplikatzearen ondorioz, drainaketa-sarea zatikatu egin da taula honetan zehaztutako moduan eta luze-zabalean garatuta dago Drainaketa izeneko 6. eranskinean.

Txostena

Página 78

P0001700-PC-TR1-MD-0

Drainaketa-sarearen eskema	Tartea		Ezaugarria k	Aldapa	Drainatutako uraren jatorria
	Hasierako KP	Amaierako KP			
Ponpaketa-putzua	0+000,00	0+120,81	Sarratuko geltokia	% 0,5	Infiltrazio freatikotik datorren ura Aurreko eta ondorengo tarteatatik datorren ura Geltokiko garbiketarik datorren ura
					
Ponpaketa-putzua	0+120,81	0+400,00	Tunel faltsua	% -5,5	Infiltrazio freatikotik datorren ura
	0+400,00	0+699,72	Meatzeko tunela	% -5,5	Infiltrazio freatikotik datorren ura Arizeko larrialdiko irteeratik datorren ura Aurreko tartetik datorren ura
Ponpaketa-putzua	<b>0+699,72</b>	<b>Trazatuaren beheko puntua: hustu beharreko emaria: 41,554 l/s</b>			
	0+699,72	1+214,00	Meatzeko tunela	% 5,0	Infiltrazio freatikotik datorren ura Aurreko tartetik datorren ura
	1+214,00	1+306,00	Tunel faltsua	% 5,0	Infiltrazio freatikotik datorren ura
Ponpaketa-putzua	1+306,00	1+480,00	Aperribaiako geltokia	% 0,0	Infiltrazio freatikotik datorren ura Aireztapen-putzuen bitartez kanpotik datorren ura Geltokiko garbiketarik datorren ura
					
Ponpaketa-putzua	1+480,00	1+540,00	Tunel faltsua	% -5,0	Infiltrazio freatikotik datorren ura

## 6.8 BIDEKO GAINEGITURA

Bideko gainegitura izeneko 17. eranskinean proiektuarekin lotutako lanen ondorioz jarri beharreko trenbideko gainegiturako osagaien ezaugarriak justifikatuko dira.

Txostena

Página 79

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

Plataforma gainean kokatutako elementu hauek bideko gainegituraren osagaitzat hartzen dira: balastoa (plaka gaineko trenbidea), trabesak, finkagarriak, errailak eta bideko aparailuak. Materialei, saiakuntzei eta abarrei buruzko espezifikazioak 3. Baldintza tekniko berezien agiria dokumentuko artikuluetan jasota geratuko dira.

Proiektuak hainbat trenbide-linearekin lotutako obrak jasotzen ditu, batzuk proiektuko helburu zuzenak direnak (EuskoTreneko 5. linea) eta besteak obren txertaketak eragindakoak; interferentzia-tarteetan horiek birjarri beharko dira (FEVE eta Aceraliako adarra). Obrek irauten duten bitartean gainera, trenbidearen behin-behineko desbideratzeak egin beharko dira FEVEko linean eta Aceraliako adarrean.

Proiektu honetan bi trenbide-plataforma mota diseinatu dira, trenbide-linearen arabera, denak zabalera metrikoarekin.

Honako trenbide linea hauek ukituko ditu:

- EuskoTrenen Bilbo-Donostia linea.
- 5. Lineak EuskoTrenekin duen konexioa (Ariz-Zuhatzu-Usansolo)
- Metroren 1. Linearekin dagoen konexioa.
- FEVEren berrezartzea.
- Aceralia enpresaren adarra.

Hona hemen, labur deskribaturik, horietako bakoitza.

Sarratuko geltokiko burdinbideak plaka eran diseinatu dira (4 burdinbideak). Hori dela eta, EuskoTrenen lineak trantsizio bat egin behar du, Balasto Burdinbidea - Plaka gaineko Burdinbidea, justu Sarratuko geltokira sartu aurretik. Eta gune horretatik aurrera, burdinbide horri eman zaion soluzioa plaka gaineko burdinbidea da; plaka gaineko burdinbide tipiko bat, "Stedef burdinbide bikoitzeko metro motakoa"; hala, finkatzeko era aldatzen da, nabla plaka klip batez ordeztuta, BMTren lineetan erabili ohi dituztenen berdina.

Sarratuko geltokia pasatuta, eta 5. linearen enbor berria EuskoTrenekin konektatzeko helburuarekin, hiru burdinbide-aparatu jarriko dira; horietako bi gisa honetan sailkatuak: DSM-B1-UIC54-190-1:8-CC-I (JCA 1 eta 2); eta hirugarrena, berriz (jada Arizerantz doan burdinbide bakarrarekin konektatzeko): DSMH-C-UIC54-190-1:8-CC-I-TC (JCA 3).

5. Linea – EuskoTren konexioa, burdinbide bakar bat da, 5. Linea berriaren enborra Arizko geltokiarekin konektatzen duena. Plakan abiatzen da burdinbide hori, aurretik aipaturiko burdinbide-aparatura (DSMH-C-UIC54-190-1:8-CC-I-TC) (JCA 3) plakan egon dadin, eta hura

Txostena

Página 80

pasatuta, aurretik aipaturiko "plaka-plaka-balasto" trantsizio bat dator, eta ondoren balastozko burdinbide bihurtzen da. Arizko geltokira iritsi aurretik, eta berriz ere burdinbide bikoitza berreskuratzeko, beste burdinbide-aparatu bat jartzen da honela sailkatua: (DSMH-C-UIC54-190-1:8-CC-I-TC) (JCA 13).

Metroren 1. Linearen konexioa plaka gaineko burdinbide tipiko bat da, "Stedef burdinbide bikoitzeko metro motakoa", eta finkapena aldazen du, Nabla plaka klip batekin ordeztuta. Tarte honetako aparatuak, nahiz eta planoetan irudikatzen diren, ez datoz proiektuan jasota, zuzenean METROk muntatuko dituelako.

FEVEren tarte burdinbide bakar bat da balasto gainean egina, eta Sarratuko geltokiko eraikitze lanek erasango diote; hortaz, FEVEren linea hori berrezarri egin beharra dago. Linea horretan lau desbideratze proiektatu dira, honela sailkatuak: DSMH-C-UIC54-100-1:6-CC-D/I-TC (JCA 5, 6, 7 eta 8), Sarratuko burdinbide-patioaren aurretik eta ondoren. Eta beste bat Aceralia enpresaren adarrarekin lotzen duena (aurrerago landuko da hori), honela sailkatua: DSMH-C-UIC54-100-1:6-CC-D-TC (JCA 4).

Sarratuko burdinbide-patioa pasatuta, FEVEren burdinbidea berriz irekitzen da, eta Arizko burdinbide-patioarekin konektatzen du, lau burdinbide-aparaturekin; hiru honela sailkatuak: DSMH-C-UIC54-100-1:6-CC-D/I-TC (JCA 9, 11 y 12); eta laugarrena honela: DSI-B1-UIC54-380-1:7-S (JCA 10).

Behin-behinean, Aceraliaren adarrak funtzionatzen jarrai dezan, bi burdinbide-aparatu jarriko dira FEVEren berrezartzea konektatuko dutenak EuskoTrenen behin-behineko desbideratzearekin, honela sailkatuak: DSMH-C-UIC54-100-1:6-CC-D/I-TC (JCA 14P y 15P).

Aceraliaren Adarra, balasto gaineko burdinbide-adarra da (bide soila), obrak orobat eragingo diona. Adar hori FEVEren burdinbidearekin konektatzen da aurretik aipaturiko burdinbide-aparatuarekin.

Bi bide desbideratuko dira behin-behinean:

EuskoTrenen behin-behineko Desbideratzea, balasto gainean diseinatu dena bigarren erabilerako materialekin; horrek modua emango du lineari jarraipena emateko Sarratuko Geltoki Intermodalaren obrak burutu bitartean.

FEVEren behin-behineko Desbideratzea. Den-dena balasto gaineko burdinbidea da. Haren diseinuak modua ematen du aurreneko metroak behin-behineko materialekin eraikitzeke; izan ere, gehien-gehiena aprobetxatu ahalko da azaletik kenduta eta gainerakoak bigarren erabilerako materialekin eraikiko dira.

Txostena

Página 81

**Plaka gaineko bidearen** tartetako gainegituraren sekzio mota hau da:

- Bilboko Metroaren motako masa-hormigoizko edo hormigoi armatuzko (aire zabaleko sekzioetan) lauza: (MB-8-NV-1-001)
- Kurbadura-erradioaren arabera bereizitako bloke bikoitzeko trabesak: (MB-8-NV-1-001)

RADIO (m)	SEPARACIÓN ENTRE TRAVIESAS (m)
100-150	0,70
150-250	0,80
250-400	0,90
> 400	1,00

- R260 mailako UIC-54-900-A erreia, 18 metroko oinarrizko barretan muntatua
- Finkapen elastikoa kliparekin, SKL – 1

Hau da **balasto gaineko biderako** proiektatutako sekzioa:

- Geotestilaren gaineko 0,50 m lodierako forma duen geruza, 0,20 m lodierako oinarri-azpi drainatzailea eta 0,40 m lodierako balasto-azpia
- 2 motako siliziozko trabesa azpiko balastoa, 0,30 m lodierakoa
- Balastoaren sorbalda: 0,75 m
- Balastoko aulkiaren aldapa: 5H / 4V
- 60 zentimetroko tarte bakoitzean FHMV54 monoblok hormigoizko trabesak
- R260 mailako UIC-54-900-A erreia, 18 metroko oinarrizko barretan muntatua
- Finkapen elastikoa kliparekin, SKL – 1

## 6.9 ELEKTRIFIKAZIOA ETA SEINALEZTAPENA

Elektrifikazioa eta seinaleztapena izeneko 18. eranskinean modu xehatua definituta daude proiektu honen xede diren obrek eragindako EUSKOTREN/ETS eta FEVE/ADIF bideetako trenbide-instalazioak birjartzeko obra-faseetan egin beharreko lanak, baita nolako elektrifikazio obra egin behar den METRO BILBAOren 1. eta 2. lineekin konektatzeko ere.

Txostena

Página 82

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

Txostena

Página 83

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



Trenbide-instalazioen birjarpenak hemen zerrendatutako instalazioak jasotzen ditu:

- Elektrifikazioa. Katenaria eta erdi-tentsioko (ET) linea (3.000 V)
- Seinaleztapena.
- Komunikazioak.

## 6.9.1 ELEKTRIFIKAZIOA

### 6.9.1.1 5 LINEA (BMT)

Katenariatako, mota zurruna aukeratu da, koherentzia gorde dezan Metro Bilbaroren tartean (1. eta 2. lineekin integrazio hobea izan aldera) instalatu denarekin. Dena den, ez da proiektu honen helburua nolako katenaria instalatu behar den zehaztea baizik eta hura behar bezala sustengatzeko behar diren elementuak, hau da, zimenduak.

### 6.9.1.2 FEVE

Obrak dauden Feveren burdinbidearen tartea ez dago elektrifikatua, salbu eta konexio adarrean.

### 6.9.1.3 EUSKOTREN

Kasu honetan, III-A Fasea deritzonera arte ez da exekutatuko Euskotrenen burdinbideen desbideratzerik, Sarratuko (fasekako) geltokiaren exekuzioari burdinbide emateko. Plataforma eta burdinbidea gauzatu ahala, tartearen elektrifikazio-instalazioak berrezartzen joango da.

Obra zibileko eta burdinbideko lanak errazteko, zutoinak jarriko dira aldeetako batean, eta, soluzio gisa, mentsula luze bat jarriko da (B7 motakoa), gaur egun Arizko trakziozko azpiestazio elektrikoaren parean instalatuta dagoenaren antzekoa. Dena den, ahal den guztietan, X/Z motako zutoin indibidualak jarriko dira behin-behineko egoeran eta HEA edo HEB motakoak behin betiko egoera, planoetan datorren bezala.

Hortaz, III-a Fasean, oraindik, gaur egun dauden burdinbideen gainean izango da zirkulazioa. Eta III-b Fasera arte ez da, etete programatu bat egin gero, Euskotrenen trenen zirkulaziorik exekutatuko desbideratutako burdinbideetatik.

Zirkulazioa burdinbide berrietatik egiten hastean, dagokion Sarratuko geltokiaren zatia exekutatu ahalko da, eta azkenik Euskotrenen behin betiko burdinbide berriak exekutatu dira, obraren IV A eta IV B faseetan datorren bezala. Fase horien ondoren, behin betiko burdinbideetatik egingo

Txostena

Página 84

da Euskotrenen zirkulazioa; hala, Arizko geltokiarekin konektatuko da burdinbide bakarrean exekutatuako konexio teknikoaren bitartez.

#### 6.9.2 SEINALEZTAPENA ETA KOMUNIKAZIOAK

2021. urterako katigamendu berria aurreikusita dago, idom-ek Arizko seinaleztapenaren proiektuan dakarren bezalaxe.

Bai behin-behinean eta bai behin betiko instalatu beharreko ekipo eta sistema guztiek erabat bateragarriak izan behar dute gaur egun linean instalatuta daudenekin, bai ETSko burdinbideen kasuan eta FEVErenetan (Eusko Jaurlaritzari transferitu zaizkio eta ETSk kudeatuko ditu).

Trenbideko askotariko sistemak berrezartzeko orduan (Zuntz Optikoa barne), horrek ez du eragin behar operatzen ari diren linearen ustiapenean. Behar izanez gero, etete programatuen bitartez gauzatuko dira lanak (edo gauez edo asteburuan).

##### 6.9.2.1 FEVE

FEVEren burdinbideak, bai salgaienak eta bai Basurtuko konexioarenak, Aceraliaren adarra barne, zertxobait aldatuko dira obrak egitean. Hortaz, behar diren seinale-elementu berriak ipini beharko dira (seinaleak, burdinbide zirkuituak, euroloop begiztak, ASFA digitala, eta abar) kokapen berrian, katigamendu lokaletik kableatu eta hardwarea eta softwarea aldatu bai lokalean eta bai aginte-postuan. Egin behar dena planoetan zehaztu da, bai behin-behineko egoerarako eta bai behin betikorako.

##### 6.9.2.2 EUSKOTREN

Aurreko paragrafoan aipaturikoa aplikatuko da. Egin beharreko lanak planoetan datoz.

## 6.10 HIRI INGURUNeko ERAGINA

Metropoli Trenbidearen ezaugarriak dituen garraio-azpiegitura txertatzeak hainbat interferentzia eragiten ditu hiri-ingurunean, batzuk lurpeko trazatutik eratorritakoak eta beste batzuk egin beharreko azaleko obretatik eratorritakoak.

Txostena

Página 85

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0





Hiri-inguruneke eraginari buruzko 20. eranskinean BMTaren txertaketak obraren inguruan sortuko dituen eraginak aztertzen dira, gai hauek sakonduta:

- Eraikinen eraginak. Trazatuaren inguruan kokatuta dauden eraikinei buruzko informazio guztia jaso da, horietakoren batek egin beharreko obren aurrean bereziki kaltebera den ezaugarriren bat duen zehazteko xedearekin.
- Ibilgailuen trafikoaren eragina. Sarratu eta Aperribai geltokiak eta Arizko larrialdiko irteera egiteko obrak egin ahal izateko, hainbat eremu hartu beharko dira azalera, ibilgailuen zirkulaziora bideratutako eremuak barne. Eragin horiek ahal den neurrian arintzeko xedearekin, beharrezkoa izango da ibilgailuen trafikorako behin-behineko desbideratzeak aurrez ikustea.
- Eragindako kaleen urbanizazioa. Hainbat obren exekuzioak azaleko zenbait eremu hartzea eskatuko du. Behin lanak amaituta, eragindako eremuak berri egin beharko dira lanak egin bitartean kendu behar izan diren zoladura, elementu apaingarriak eta hiri-altzariak berriz jarrita.

#### 6.10.1 ERAIKINEN ERAGINAK

Eraikitako lurzorutik iragateak, lehenik eta behin, tuneleko ibilbidea baldintzatzen du, horri ez eragiteko beharragatik eta, horrez gain, eraikinetako sotoko solairuak kontuan hartu behar izatea dakar, sestraren kota zimenduekiko behar adinako distantziara jaistera behartuta, horiek ez eragiteko xedearekin.

Sarratu-Aperribai tartearen azaleko ibilbidea, aldiz, EuskoTrenen oraingo burdinbideei atxikiriko azpiestazio elektrikoek ez eragiteko beharrak baldintzatzen du.

Tarte horretan beharrezkoa izango da hainbat eraikin botatzea:

- Ibarro eraikina: gaur egun hutsik dago; erabiltzen ez den transformadore elektrikoa du eta hori desegin egin beharko da. Eraikin hori trenbidearen kanalean kokatuta dago.
- Aire zabalean exekutututako tartean nahiko hondatuta dauden Azbarren auzoko eraikinak ere jasotzen dira eta gainera aurrez aipatutako J-Azbarren eremuarekin bat dato; udal-plangintzak bizitegi-urbanizazio berriaren txertaketa finkatzen du bertan, altuerako etxebizitzekin. Eraikin horiek botatzea beharrezkoa izango da Arizeko larrialdiko irteera egiteko; izan ere, obrek iraun bitartean lineako tunelera sartzeko ere erabiliko da eta baita eremu horretan aurrez ikusitako obrako kanpamendua jartzeko ere.

Txostena

Página 86

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 6.10.2 IBILGAILUEN TRAFIKOAREN ERAGINA

Eraikuntza Proiektu honetan jasotako azaleko obren exekuzioak ibilgailuen trafikoaren eta oinezkoen arteko hainbat interferentzia ekarriko ditu eta hemen laburbilduta deskribatuko ditugu interferentzia horiek. Ibilgailuen eta oinezkoen trafikoa bermatzeko prestatutako desbideratzeak zabal deskribatuta daude 20. eranskinean eta proiektuko planoetan jasota daude. Plano horietan egin beharreko desbideratzeak azaltzen dira, horiekin lotutako behin-behineko seinaleztapenarekin batera.

### 6.10.2.1 SARRATU ETA ARIZEKO EREMUAK

Sarratu eta Arizeko eremuetan egin beharreko lanen zailtasuna eta hedadura dela eta, trenbide-korridorearen inguruan kokatutako hainbat bideri eragin behar zaie, batez ere, gaur egun Larrazabal kalearen, Cervantes etorbidearen eta Matxixako kalearen gaineko bidegurutzeari ahalbidetzen duten bi egiturak bota behar direlako eta trenbide-korridorearen zabalera berriarekin eta geltokiarekin bateragarriak diren bi egitura berriekin ordezkatu behar direlako.

Zirkulazioari ahalik eta gutxien eragiteko xedearekin, 23. “*Obrako plana*” eranskinean ezarritako Obrako Faseen testuinguruan behin-behineko hainbat desbideratze prestatu dira, eragindako kaleak zirkulaziorako moztu beharrik gabe, aurrez ikusitako lanak egin ahal izateko lehendik dauden bideen ibilbideetan ingurabideak ezarrita.

Hala eta guztiz ere, ezinezkoa izan da Cervantes kalea aldi baterako moztea saihestea, Matxixako kaleko bidegurutzeko biribilgunearen eta etorkizunean geltokia izango denaren iparraldean kokatutako biribilgunearen arteko tartean. Mozketa kale horrekin bat egiten duen geltoki intermodalaren egitura egiteko eta bidea egokitzeko behar den denboran luzatuko da (bidearen sestra berria egungoa baino baxuagoa izango da). Jarduera horiek egiteko beharrezkoa den denboran, kale horretako zirkulazioa Larrazabal kaletik desbideratuko da, Pozokoetxe eta Debarroa kaleetan barrena.

### 6.10.2.2 APERRIBAICO EREMUA

Prestatu beharreko zirkulazioaren desbideratzeak Apherribaiko geltokia txertatzeko lanek eta horiek eragindako zerbitzuen desbideratzeek eragindakoak dira, horien artean Iberdrolako ETko linearen eta udaleko hodi-biltzailearen desbideratzeak.

Apherribai auzotik N-634 errepidera sartzeko bidea aldi baterako moztuta geratuko da obren exekuzioagatik eta obrak amaitzean egun dituen antzeko baldintzetan berrezarriko da. Horren diseinua Apherribaiko geltokiaren zati da.

Txostena

Página 87

Geltokiko obrako eremurako sarrera N-634 errepidetik egingo da, autobus-geltokiko dezelerazio-erreia eta aldi baterako moztuta geratzen den sarrera aprobetxatuta.

### 6.10.3 ERAGINDAKO KALEEN BIRJARPENA ETA URBANIZAZIOA

Obrek hainbat eremu kaltetuko dituzte eta lanak amaitzean beharrezkoa izango da horietan bideak birjartzea eta urbanizatzea.

Sarratuko eremuan, obrek Cervantes, Larrazabal eta Mitxitxako kaleak eta Arcelor fabrikara sartzeko bidea birjartzea eta urbanizatzea eskatuko dute. Era berean, Larrazabal kalea Nerbioi gaineko EuskoTreneko zubiarekin lotuko duen oinezkoen eta txirrindularien erabilerarako bide berria egingo da, horrela, Basauri eta Etxebarri artean zegoen ibilbidea berrezarriko da. 20. eranskinean aurrez ikusitako birjarpenen xehetasunak jasotzen dira.

Hori horrela, Sarratuko geltokiko estalkia urbanizatuko da eta Cervantes kalearen mendebaldean hiri-altzariak eta landareak dituen plaza bilakatuko da eta kalearen ekialdean Sarratuko geltokira sartzeko edikuluua jasoko duen plaza. 10. eranskinean bi eremuen urbanizazioa eta sartzeko edikuluaren xehetasunak jasotzen dira.

Aperribaiko eremuarekin lotuta, beharrezkoa izango da Aperribaiko auzotik N-634 errepidera sartzeko bidea birjartzea eta horretarako, behin hori eragiten duen geltokiaren zatia eginda, jatorrizkoaren antzeko oin-trazadurarekin birjarriko da, baita Aperribaiko geltokirako aurrez ikusitako kokapenarekin bat eginda auzotik igarotzen den oinezkoen ibilbidea ere. Horrez gain, plaza bat egingo da geltokiaren inguruan eta kokatutako hiri-ingurunean eragin nabarmena izango du. Aperribaiko geltoki-inguruaren urbanizazioa 11. eranskinean jasota dago.

## 6.11 SARRATUKO GELTOKIA

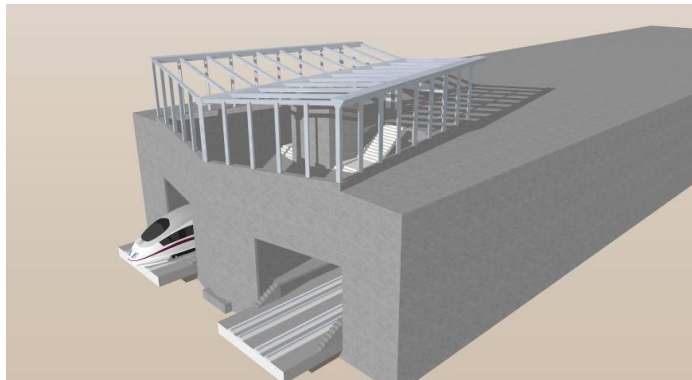
10. eranskinean datoz BMTko 5. lineari dagokion Sarratuko Geltokiaren elementuen deskribapena, diseinua eta dimentsionamentua. Geltoki intermodala da, eta bertan METROko 5. eta 1. Lineak egongo dira. Azken hori Basauriko udalerrian ezarriko da eta, zehatzago esanda, Cervantes etorbidearen eta Azbarren auzoaren arteko eremuan.

Metropoli Trenbidearen 5. Lineari dagokion bide bikoitz berria ezartzeko orain dagoen trenbide-korridorea zabaldu behar da eta berriz goitik behera berrantolatu, Geltoki Intermodala egin ahal izateko.

Txostena

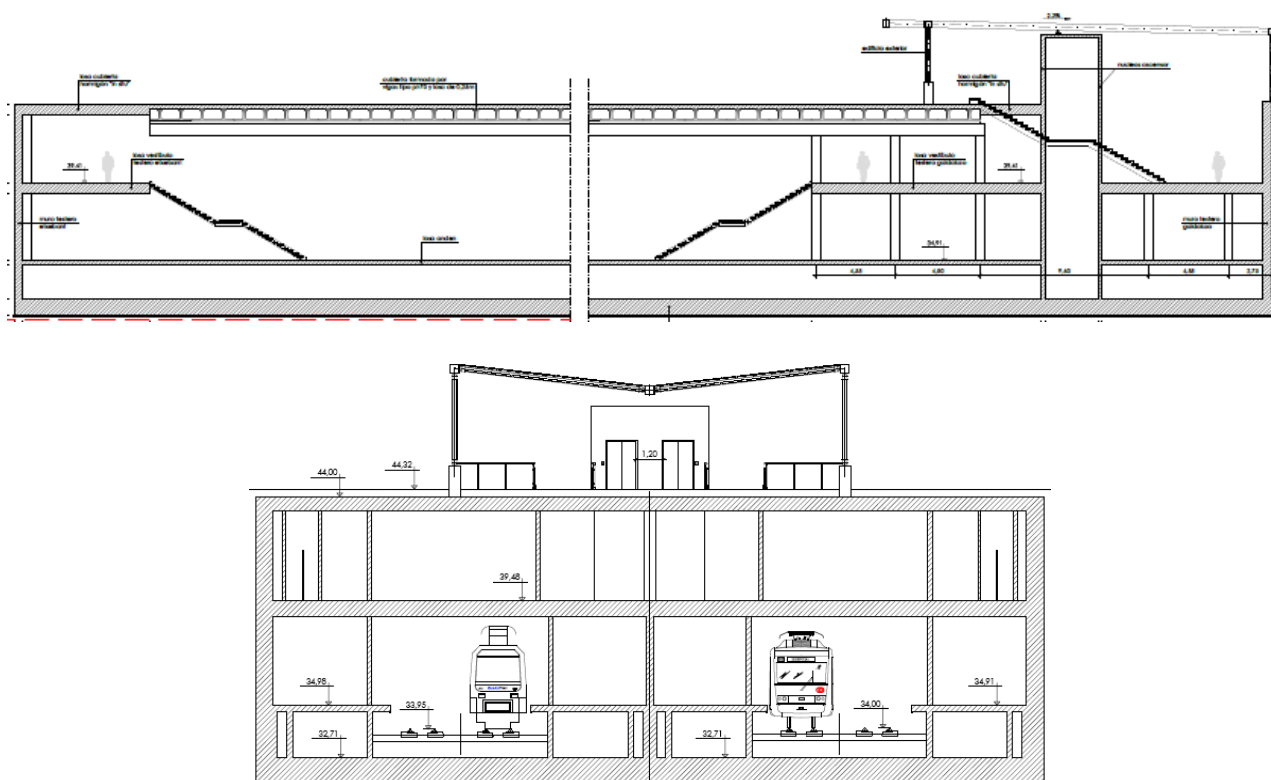
Página 88

Geltokia tunel faltsuan konfiguraturako da, bi zelulako kaxa handi bat izango da lurperatuko den egitura, eta haren iparraldeko erdian egongo da EuskoTrenen geltokia, hegoaldeko erdia, berriz, Bilboko Metroak ustiatuko du. Lurperatutako kaxak gutxi gorabehera 127,7 metroko luzera du.



### 6.11.1 ESKEMA FUNTZIONALALA

Sarratuko geltokiak hiru maila ditu: nasen zona (zona bera bi operatzaileentzat), banaketa-atarte eta kanpoaldeko sarbidea (biak ere berberak bi operatzaileentzat).



Txostena

Página 89

Nasaren mailaren eta atariaren mailaren arteko komunikazioa metalezko eskailera finkoen bidez egingo da, eta nasen eta atariaren artean eskailera bat definitu da. Igogailuak ere egongo dira mugikortasun murriztuko erabiltzaileak geltokira sartu ahal izateko.



Bi atarietan, gainera, hainbat gela tekniko egongo dira, geltokia behar bezala ustiatu ahal izateko.

Bigarren maila atariaren maila da eta nasaren gainetik 4,5 metrora dago. Maila horretan daude bi atariak, independenteak elkarren artean eta buruhorma bakoitzaren gainean, hala, BMTko 5. Linearen eta EuskoTreneko Bilbo-Donosti lineako bidaiarien arteko trukea ahalbidetzen dute.

Nasen maila burdinbideen sestratik ia metro bat gorago dago. Geltokiko bi esparruetan nasak alboetan jartzea aurrez ikusi dute; horrela, noranzko bakoitzean zirkulazioa independentea izatea ahalbidetzen da, eta beraz, batean izandako nahasmenduak ez dio besteari eragingo.

Nasa erabilgarriaren luzera 88,80 metrokoa izango da bai EuskoTrenetarako, bai Metrorako, eta aldiz, nasaren zabalera erabilgarria aldatu egingo da operadore batetik bestera; Metroaren kasuan 4,25 metroko tartea libre izatea bermatuko da, eta zabalera hori 4,37era handituko da EuskoTrenen kasuan. Maila horretan definitutako gela teknikoak kaxaren muturretan egongo dira.

Txostena

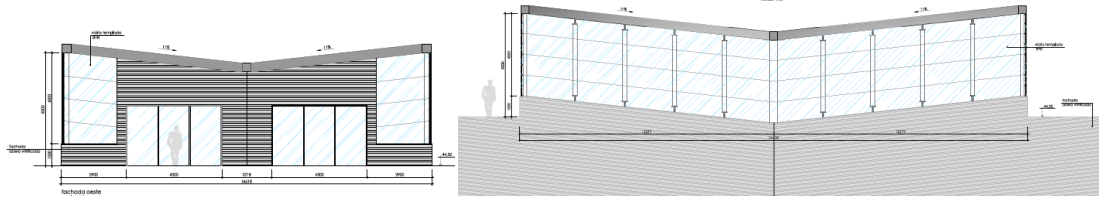
Página 90

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0

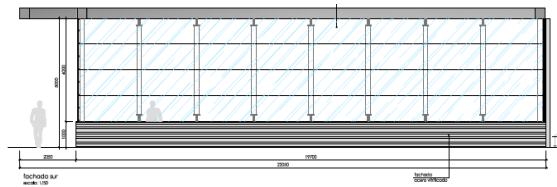
### 6.11.2 SARRERA

Geltokiaren kanpoko eraikinak oinplanoan okupazio simetrikoa du, mendebaldeko fatxadan 2,4 m-ko hegala du, eta hortik sartzen da edikulura. Fatxadak altzairu beiratzatuz estalita eta kristaldun eremuekin geratuko dira.



Mendebaldeko fatxada edo sarrerakoa  
gainean

Ekialdeko fatxada aurrealdeko hormaren



Iparraldeko eta hegoaldeko fatxadak (alboetakoak)

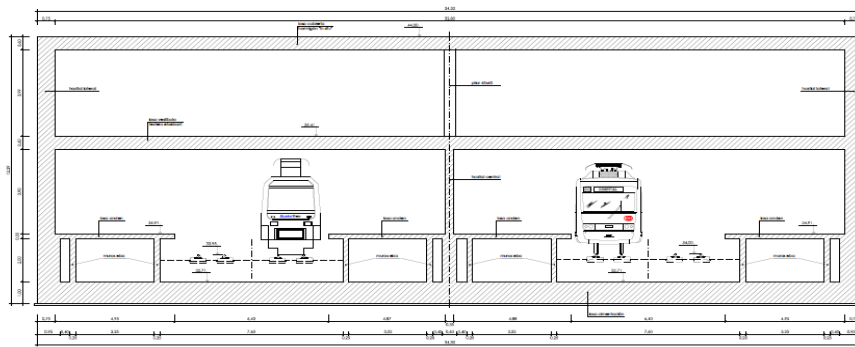
Estalkia metalezkoa da, bi isurialdeetara inklinatuta, Barnealdera % 11 inguruko gutxi gorabeherako maldarekin. Hori dela eta, 0,5 m-ko altuera konstanteko bi alboetako fatxada sortzen da, eta mendebaldean (sarrerakoa) eta ekialdean, altuera eta zabalera desberdina du fatxadak.

### 6.11.3 EGITURA

Geltokia aire zabalean exekutatu da, EuskoTreneko Bilbo-Donostia linea zerbitzuan mantentzeko egin behar diren desbideratzeak direla eta izango diren eraikuntza arloko fase ugarien arabera. Ertzean 1,0 m-ko zimentudun zolarria du kaxak, beheko aldean 0,95 m-ko lodiera duten piñoiekin (nasen altuerara arte) eta 0,75 m-koa gainerako altxaeran, eta hormigoi armatuzko trenkada bat erdigunean, eta hori buruhormen muturreko zonaldeetan hainbat zutaberekin trukatu da; izan ere, atariaren lauza nagusia eutsi ahal izateko ezinbesteko elementuak izango dira. Bai piñoiak, bai trenkada nagusia Bilboko Metroaren estiloko estaldura aurrefabrikatu estandarrak estalita geratuko dira.

Txostena

Página 91



Kaxaren erdiguneko estalkia, 105,6 m-ko luzera duena, aurrefabrikatutako 44 haberen bi baorekin egingo da, eta horren gainean jarriko da 0,25 m-ko lodiera duen hormigoizko lauza. Beraz, estaldurak, guztira, 1,0 m-ko ertza izango du. Bao bakoitzaren kalkulu-argia 16,15 m-koa da. Haren erdigunean Matxixako kalearen pasabidea jarriko da.

Kaxa hasieran eta amaieran 0,50 m-ko lodiera duten buruhormen aurrealdeko horma banarekin ixten da. Galdakaoko buruhormaren aurrealdeko hormak itxura hautsia du, sarrerako eraikinaren formatara egokitzeko, haren euskarri baita.

Linea bakoitzak alboetako bi nasa ditu, +34,98ko kotan. Nasako forjari eusten dioten 0,25 m-ko bi hormatxo dituzte, 0,20 m-ko lodiera eta 4,75 m-ko zabalera duen hormigoizko lauza batez osatuta. Nasa horiek drainatze-sistemak dituzte 96,0 m-ko luzera osoan, eta horietan ez dira estalita geratu gela teknikoekin.

Atariko kotako oinplanoa edo mezzanina +39,48koa da eta 0,60 m-ko lodierako bi formatu bereizi ditu. Lehenengoa geltokiaren hasieran dago, Etxebarri Buruhorman, lehen 7,2 metroetan, eta horietara nasa bakoitzetik ateratzen diren metalezko eskaileretatik sartzen da. Forjatu horri esker, bulegoak antola daitezke eta larrialdietarako irteera gisa erabil daiteke. Bigarren zatia geltokiaren irteera naturala da, Kanpoko Eraikinerako sartzeko Galdakaoko Buruhorma. 24 m-ko luzerako formatua da, eta horra iristeko, nasa bakoitzetik metalezko eskailerak daude, edo erantsita du igogailua ere. Handik, kanpoko eraikinerako sartzeko da hormigoizko beste eskailera-bikote baten bidez, edo beste bi igogailuren bidez, eta horien nukleoak geltokiaren beheko aldetik abiatzen dira, eta horien amaieran eusten da eraikinaren estalkia. Lauza horiek zutabe batzuen gainean eutsita daude, zutabeak erdiguneko ardatzean ondo jarrita edo prestatutako gela teknikoaren trenkadetan sartuta geratzeko moduan jarrita daude, inolako oztoporik sor ez dezaten.

Geltokiko estalkiko kotan dagoen lantegia gehien bat aurrez deskribatutako aurrefabrikatutako antolaketarekin diseinatu da, buruhormen eremuan izan ezik, baina hor ere 0,60 m-ko lodiera duten lauza zatiak jarriko dira. Lauza horietatik eta Galdakaoko Buruhormako aurrealdeko

Txostena

Página 92

hormatik ateratzen dira Sarrerako Eraikina eusteko galandak, hurrengo atalean azalduta datozenak.

#### 6.11.4 AIREZTAPENA

Sarratuko geltoki intermodala kaxa handi ireki gisa konfiguratuta, aireztapen naturala izatea bermatzen da beti. Beraz, ez dago aireztapen behartuko sistemak izango dituzten irtenbideen beharrik.

Hala ere, eta aurrez aipatu izan den moduan, etorkizunean Sarratu geltokiaren ondoko aire zabaleko zatia lurperatuko duen ekintza egiteko aukera kontuan hartuta, etorkizuneko erabakiak baldintzatuko ez dituen geltokia diseinatu behar da.

Hala, trenbidearen bi esparruek nasen egituraren hutsuneak dituzte Nasa Azpiko Ateratze sistemari dagozkion elementuak instalatu ahal izateko.

### 6.12 BASKONIA BIADUKTUA ETA OINEZKOENTZAKO PASAGUNEA BERREZARTZEA

7. Eranskinean, zabal azalduta datoz Larrazabalgo kalearen berrezarpenean joango diren egituren diseinua eta kalkulua; hau da, Baskonia Zubia eta EuskoTrenek Etxebarri eta Sarratu artean orain duen trazatuari atxikia doan oinezkoen ibilbidearekin konektatzeko pasagunea.

#### 6.12.1 BASKONIA ZUBIA

La necesidad de mantener en servicio la Calle Larrazábal como acceso a Aceralia, aconsejó proyectar la nueva estructura desplazada respecto a la actual, y en consecuencia dotar de un trazado alternativo a la Calle Larrazábal en los tramos anterior y posterior a la estructura.

La estructura se compone de un tablero formado por vigas prefabricadas apoyado en unos estribos-pantalla a los que además acodala en su coronación. La longitud del tablero es de 30,5 m, siendo su anchura variable desde 15,30 m en el estribo 1 hasta 18,59 m en el estribo 2, el cual tiene un fuerte abocinamiento. El ancho reservado para el vial es de 9,30 m, reservando 3,00 m adicionales a cada lado para las aceras.

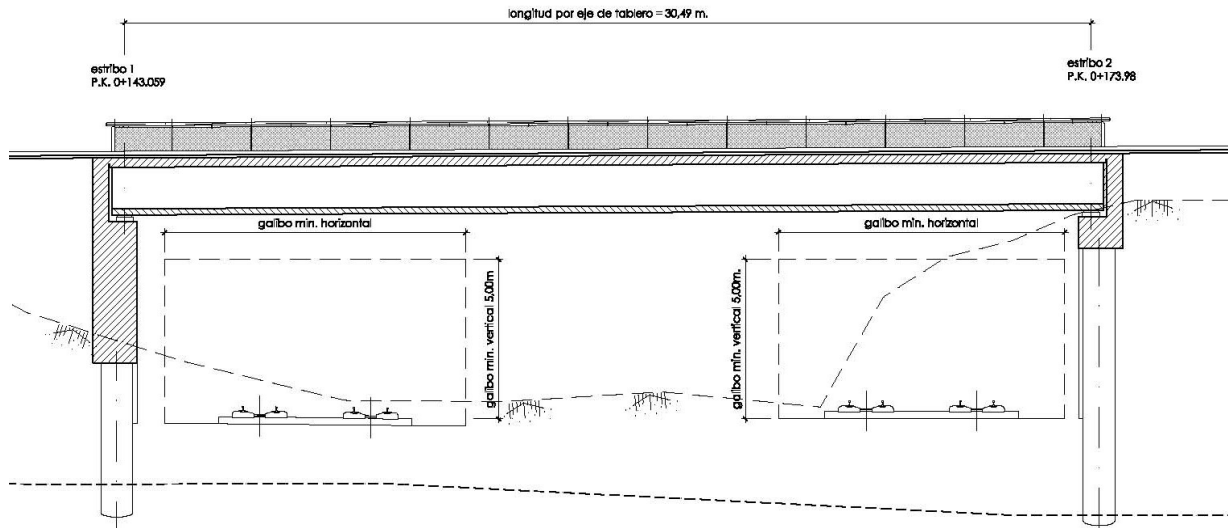
El tablero se resuelve mediante 3 vigas prefabricadas tipo artesa de canto 1,50 m, dispuestas con un intereje de 5 m. Las vigas son de hormigón pretensado con armadura pretesa adherente. La sección estructural se completa colocando placas de encofrado perdido entre las vigas, que

Txostena

Página 93



permitan ferrallar y hormigonar la correspondiente losa de compresión hasta alcanzar un espesor total máximo de 33 cm.

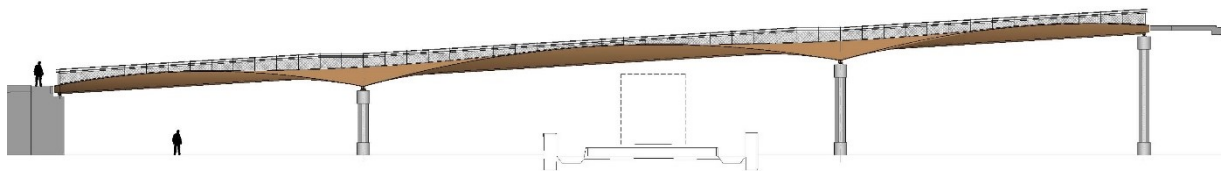


Existen varios servicios afectados por la demolición del paso superior. Éstos habrán de ser repuestos bajo la acera derecha del vial de reposición de la calle Larrazábal y, en el tramo de estructura, se llevarán sobre unas rejillas metálicas dispuestas entre las vigas artesa que constituyen el Nuevo Puente Baskonia.

#### 6.12.2 OINEZKOEN PASAGUNEA ETA BIDEGORRIA

Baskonia Zubiaren berrezarpen-egituratik sortu da bide hau; hortik irteten da ETSk Ibaizabal gaineko EuskoTrenen linearako exekutututako egitura berrirantz.

Pasaguneak bi kutxa metaliko itxi ditu, altuera aldakorrekoak, eta bidegorria bermatzen den taularen kanpoaldetik doaz, bakoitza 21.7, 34.1 eta 21.7 metroko hiru baorekin, hurrenez hurren.



Txostena

Página 94

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

Kutxak egiteko, zabalera konstantean eta elkarren segidan doazen sekzio trapezoidalak jarriko dira, altuera aldakorrekoak, txapa metalikoz eginak, goikoak eta behekoak 35 mm lodikoak eta zabalera aldakorrekoak eta zutika eta okerka jarri beharrekoak 8 eta 12 mm lodikoak.

1,55 metrotik jarritako soliba transbertsalek batzen dituzte bi kutxak. Igarobide-plataforma konstantea da, eta 4,5 metro zabalean. Zubiaren kanpoaldeko ertzetan, burdinazko baranda bat jarriko da bere eskudelarekin.

Pasagunearen mendebaldea estribu batean bermatzen da, eta beste muturra eta tarteko euskarriak, berriz, zutabeetan; hala, etenik ez duen habe batena egingo du. Lehenengo estribua eta zutabea 0,65 metroko piloteen bitartez zimendatuko dira; gainerakoak, berriz, zuzenean.

Taula prefabrikatua etorriko da, edo baoen bidez edo sekzio trapezoidalaren bidez, zeinak obran batuko baitira hiru baoetako bakoitza osatu arte. Estribuak eta habeak eginda daudenean, taula ipiniko da bere bermeen gainean aurrez muntatuta egongo diren hiru tarte horietan (ikusitaularen muntatzea 19.5.4 planoan, 27 orrietako 27.ean).

EuskoTrenen desbideratzea hain hurbil egonik, une horretan zerbitzuan legokeenez, operatzailearekin koordinatuta egin beharko da lan. Taula muntatzeaz denaz bezainbat, operazioak tamaina handiko piezekin egin beharko dira, burdinbideetatik metro gutxira; beraz, ezingo dira suertatu zirkulazioekin batera. Gaez zirkulaziorik gabe lan egiteko dagoen denbora tartea ez bada nahikoa, taula ondoko egunetan muntatu beharko da ordutegi horretan. Hala ez bada egiten, gerta liteke Eusko Trenen tren zerbitzua une batez eten beharra tartetarako.

## 6.13 SARRATUKO EREMUKO EGITURAK

8. Eranskinean, *Fabrika-Lanak*, zabal azalduta datoz Sarratuko Eremuan egin beharreko tunel faltsuen diseinua eta METROren 2. Lineako tunel faltsuaren babes lauzarena.

### 6.13.1 ARIZ-BASAURIKO TUNEL FALTSUEN BABES EGITURA

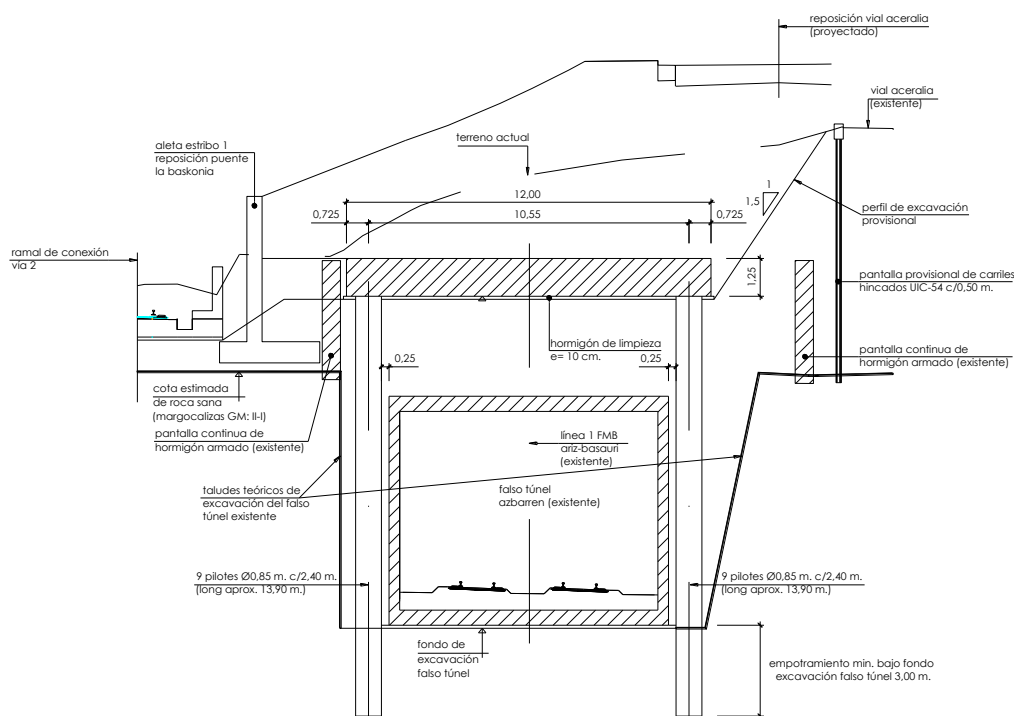
Orain BMTren 1. Linean (Ariz-Basauri) dagoen Azbarrengo tunel faltsua babestea da egitura horren helburua, Aceraliaren eta Larrazabal kalearen sarbideetan egindako berrezartzeek eragindako lur lapranduretatik.

Hala bada, tunel faltsua aipaturiko lapranduretatik babesteko, proiektu honetan, aurreikusitako pilotetzatutako lauzaren bat egitea kutxaren zubilana egiteko; horrela, horrek ez du inolako gaitardurik jasoko.

Txostena

Página 95

Lauzaren sekzio-tipoa, 21,1 metro luzekoa dena, irudi atxikian ikus daiteke:



### 6.13.2 FALSO TÚNEL LÍNEA 1 SARRATU

Sarratuko nasa erabilgarria amaituta, 1. Linearekin dagoen konexio plataforma 75 metro luzatuko da, linearen operatzaileak berak hala eskatuta, berau errazago ustia dezan. Hori dela eta, geltokia amaitzean, 45 metroko tunel faltsu zati batek emango dio jarraipena luzapenari.

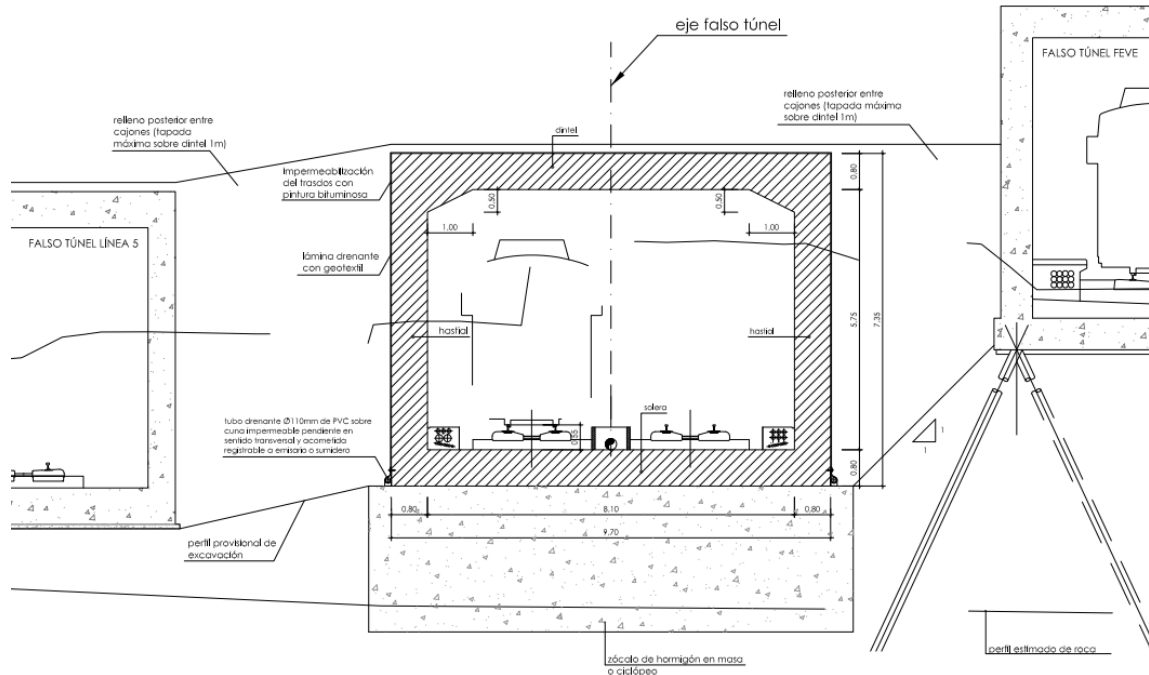
Tunel faltsu horren tipologiari dagokionez, hormigoi armatuko kutxa itxi bat da, in situ exekutatua eta aire librean hondeatua.

Txostena

Página 96

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Alderdi horretan, kutxa erdi-lurpean doa, baina, egituraren kalkuluetarako, buruan metro beterainoko lodiera duen lur-estaltze bat balego bezala jokatu da. Baldintzak horiek direla, 80 zentimetroko lodiera erabaki da egituraren bururako, pinoietarako eta zolarako.

Tunel faltsu hori amaitu arte ezingo da bete FEVEren kutxaren eskuineko estradosa; izan ere, proiektu honetan egindako kalkuluetan, ez da kontuan hartu eraikuntzarekin eta urbanizazioarekin lotutako hondeaketak eragindako asimetria.

### 6.13.3 EUSKOTRENEAN TUNEL FALTSUA

Tunel faltsu horrek EuskoTrenen 5. Linearen enborra hartuko du, bai eta beste burdinbide bat ere zeinak lotuko baititu batetik Sarratuko geltokiaren irteerako Euskotrenen trazatua eta bestetik gaur egun Arizko Geltoki inguruan zerbitzuan diren burdinbideak. Behin-behineko konexio horrek EuskoTrenen zerbitzua bermatuko du 5. Linea zerbitzua ematen hasten den ordurako.

Egitura bat diseinatu da tunel faltsuan, leku emateko bi trenbide trazatuei. Egitura horrek 5. Linearen enborrari dagozkion bi burdinbideak dakartza aurreneko metroetan; ondoren, 0+200 KPtik aurrera, gutxi gorabehera, hirugarren burdinbide bat hartzen du, lotzen dituen batetik 5. Lineako enborra eta bestetik EuskoTrenen Arizen gaur egun duen trazatua. +260 KPra arte, hiru burdinbideak kutxa bakarrean daude, aldeetan paldoz osatutako pantaila-horma bik mugatzen

Txostena

Página 97

dituztelarik. KP horretatik aurrera erdian pantaila bat izango dute, hori ere piloteekin; horrela, bi kutxa bereiz osatuko dira, bat 5. linearen enberrerako eta bestea aipaturiko 83. ardatzerako.

Tunel faltsuaren tipologia aldatuz doa KPak igo ahala; hala, tokian-tokian dauden baldintzetara egokituko da:

- 1. sekzioa: 0+120 KPtik 0+170 KPra. Lurra erauzia duen tarte batekin hasten da, eta 16,7 bat metroko hondeatze altuera duen sekzio batera iristen da. Egitura lurra erauzita exekutatu da, eta ondoren bete egiten da gutxi gorabehera gaur egun dagoen lurrazalaren parera. Kalkuluetarako, aintzat hartu da goiko lauzatik metro bat gorago arte betetzeko aukera.
- 2. sekzioa: 0+170 KPtik 0+203 KPra. Eskuineko pinoia pilotezko pantaila horma irten batek ordezkatu du, eta gero markoarekin batuko da. Horrela, asmoa da interferentziak saihestea EuskoTrenen desbideratzearekin eta Arizko etorkizuneko burdinbide-patioarekin. Metro bateko diametroa duten piloteek osatzen dute pantaila, 1,60 metrotik ipinita. Aurreko fasean aurreratuta utz daiteke pantaila hau, EuskoTrenen desbideratze-lanak obra horrekin koordinatuta.
- 3. sekzioa: 0+203 KPtik 0+260 KPra. Egitura bi pantailarekin konpontzen da; horien barruko espazioa hondeatu egingo da, goiko lauza eraikitze "top-down" metodoa erabilita. Hori egitea erabaki da ikusita EuskoTrenen gaur egungo burdinbideei atxikiriko azpiestazio elektrikoak hurbil direla.

EuskoTrenen hiru burdinbideen trazatua eraikinen eta EuskoTrenen behin-behineko burdinbidearen artean itxita geldituko da; horregatik jo beharra dago soluzio horretara.

Pantailak metro bateko diametroa duten piloteekin osatuta daude, 1,60 metrotik ipinita. Sekzioak barruan hiru burdinbideak hartuko ditu. Zabalera aldakorra du 10 eta 15,77 metro artean. Altuera libre maximoa 7,41 metro da.

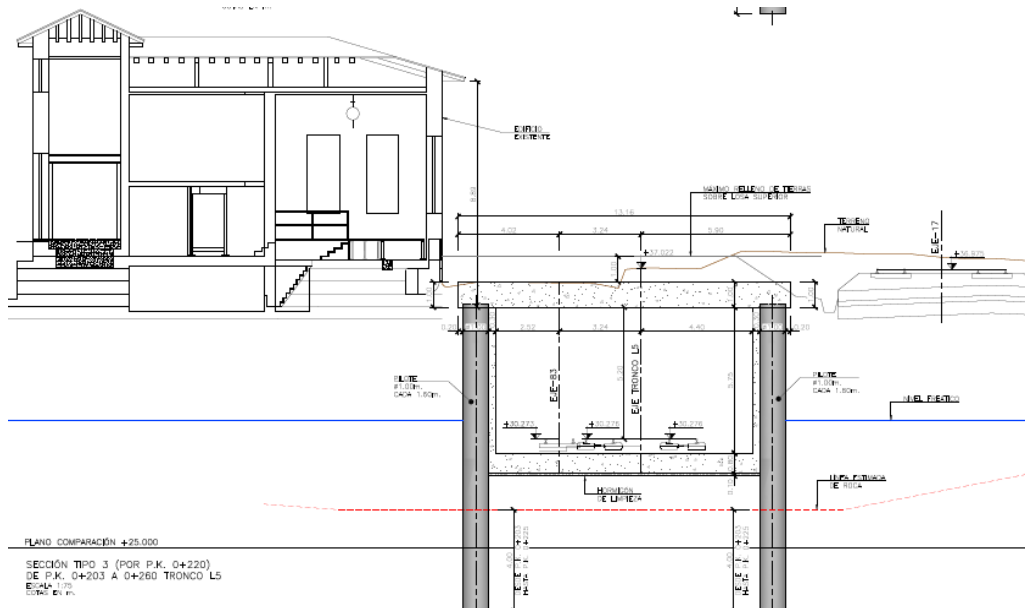
Txostena

Página 98

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

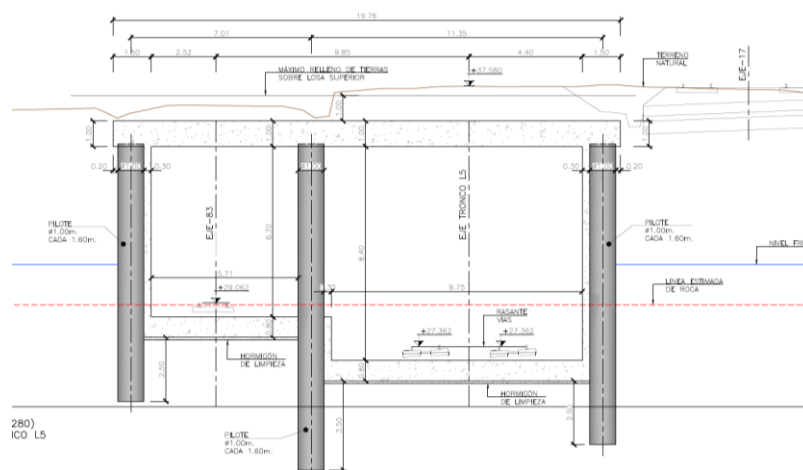
P0001700-PC-TR1-MD-0





Egiatztuta dago azpiestazio historikoaren fatxada dagoen distantzia eta teilatu hegala altuera behar bestekoak direla pilotezko pantaila horien lana azpiestazioari kalterik egin gabe gauzatzeko.

- 4. sekzioa: 0+260 KPtik 0+300 KPra. Aurretik ikusitako sekzioari gehitzen zaio orain bitarteko pilotezko pantaila bat, 5. Linearen enborreko bi burdinbideak Sarratura burdinbide bakarrean doan konexiotik bereiziz.



- 5. sekzioa: 0+300 KPtik 0+380 KPra. KPetan aurrera egin ahala, 5. Linea sakontasuna hartzen doa altuera irabazteko meatze erako tunelaren ahorantz; EuskoTrenen 83. ardatza, berriz, igo egiten da gainazalerantz. Horretarako, zona honetan ez dagoenez hondeatzeko mugarik ezkerraldeetik, pilotezko bi pantaila dituen egitura bat diseinatu da enbor

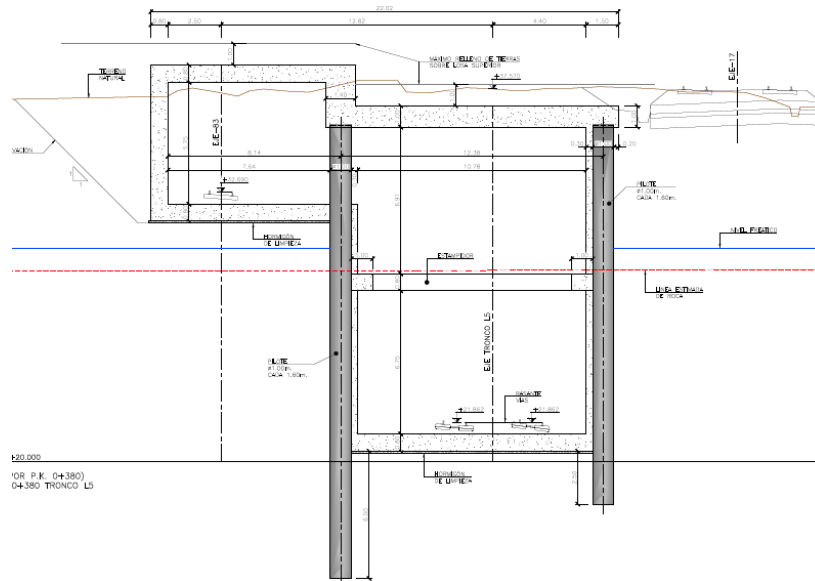
Txostena

Página 99

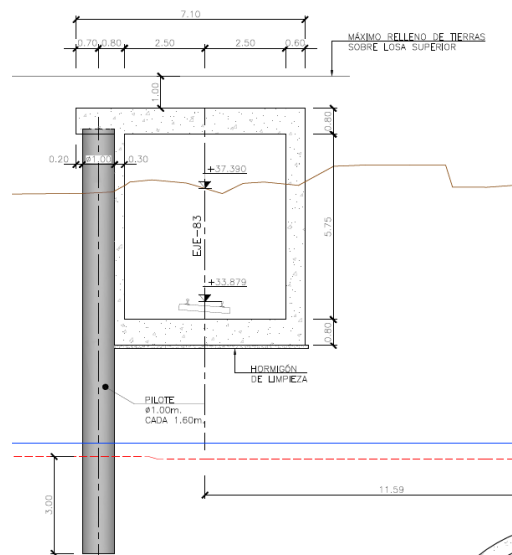
BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
 SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

nagusirako, 16,25 metroraingo hondeatuta erdibideko estanpidore batekin. Ondoren, ezker aldekoa hondeatuko da aire librean, eta, ondoren, enborraren ezker aldeko pantailari atxikia doan markoa eraikiko da.



- 6. sekzioa: 0+380 KPtik 0+400 KPra. Tarte honetan, markoa berriz ordezkatu behar da pilotezko pantaila batekin, beste behin eraikin bat hurbil gelditzen da eta.
- 7. sekzioa: 0+186 KPtik 0+200 KPra 83. ardatza (EuskoTren). 2. sekzioan harturiko irtenbide bera hartuko da, desberdintasun batekin: markoaren zabalaren barrutik 5 metrokoa izango da, burdinbide bakarra izango baitu. Pilotezko pantaila irten baten babesean eraikiko da markoa, hor dagoen eraikinari kalterik ez egiteko.



Txostena

Página 100

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

- Meatze erako tunelaren aurreko sekzioa. 0+400 KPan, 5. Linearen enborra tunel faltsutik meatze erakora pasatzen da. Harkaitzaren gaineko lurrazalari eusteko, metro bateko diametroa duten pilotetzko pantaila bat ipiniko da, piloteak 1,60 metrotik ipinita eta goiko lauzan eta lotune transbertsaleko biga batean bermatuta.

#### 6.13.4 BASURTU-ARIZ ADARRA (LEHEN FEVERENA) BERREZARTZEKO EGITURAK

FEVERen burdinbidea berrezartzeko trazatua kakotua doa parte handi batean: batetik, kutxa bizelular bat du ezkerreko aldean --zeinak Sarratuko geltoki berria osatzen baitu-- eta bestetik orain dagoen horma eskuineko aldean --zeina urbanizazio berri baten bideko (Pozokoetxeko burdinbidea) euskarria baita gaur egungo goialdeko pasagunearen estribura iritsi arte Matxitxako Kaleko burdinbideen gainean--; horma hori eraisteko asmoa dago eraikuntza proiektu honen helburu diren obren barnean.

Hori dela eta, burdinbide honetarako, egitura mota bat baino gehiago proiektatu da, trazatuaren parte bakoitzeko ingurune-baldintzetara egokituko dena.

##### 6.13.4.1 FEVEREN HORMA BERREZARTZEA 0+240 KPAN

Proiektatutako burdinbide berrira atxikia doan eskuineko lur-erazte bidearen sostengu-hormaren zimenduetara sobera hurbiltzen denean, beharrezkoa da harkaitzean ainguratutako eta sartutako mikropilotezko behin betiko pantaila-horma bat proiektatzea.

Horma hori FEVERen burdinbide berriaren 0+230 eta 0+250 KPen artean dago, eta kalkulatzeko altuera maximoa 4,85 metrokoa da. Kable burdinbidezko ainguratze-lerro bakar bat du, koroatzetik 1,5 metroko sakoneran.

##### 6.13.4.2 U ERAKO SEKZIOA

Trantsizio-elementu gisa, aire zabaleko sekzioaren eta jarraian kutxa-sekzioan proiektatzen den tunel faltsuaren artean, 0+250 eta 0+260 KPen artean, U erako sekzio bat prestatuko da, hormigoi armatuz in situ; hura eraikitzeo, harkaitzean ainguratutako eta sartutako mikropilotezko behin-behineko pantaila bat beharko da, zergatik eta, oraingoan ere, eskuinaldean, urbanizazioaren gaur egungo horma hurbil gelditzen delako.

U erako sekzioaren pinoiek altuera aldakorra dute (3,0 eta 7,6 metro artean kutxarekin topatzean). 6 metro inguruko luzera duten errail finkatuen behin-behineko pantaila bat prestatu behar da (harkaitzean bermatu arte).

Txostena

Página 101

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0





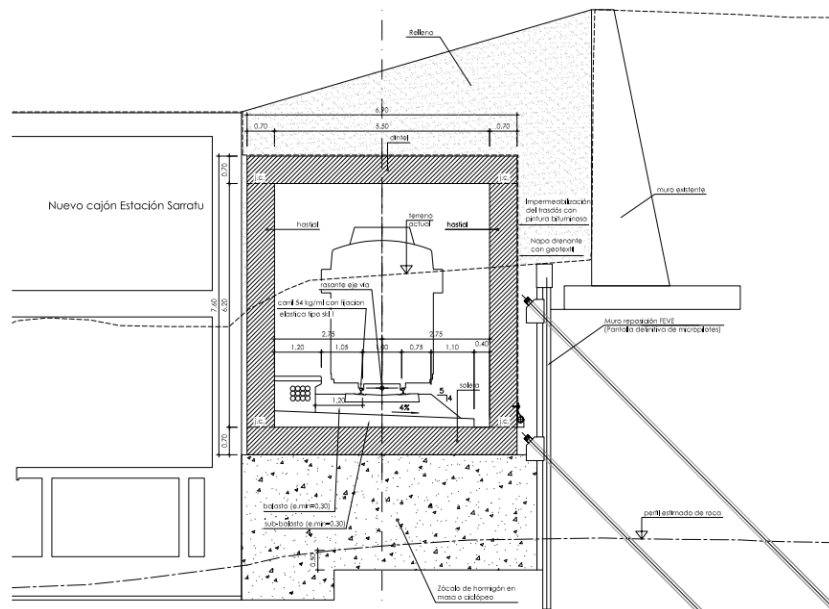
### 6.13.4.3 TUNEL FALTSUA KUTXA SEKZIOAN

0+260 KPtik 0+415 KPra arte, in situ egindako hormigoi armatuzko kutxa itxi baten barnean doa FEVEren burdinbide berrezartzea; aire zabalean hondeatua, zeinaren kanpo baldintzatzaileek eta exekuzioak eta orobat haren zimendu ezaugarriek behartzen baitute hiru sekzio-tipotan diskretizatzea.

Kasu guztietan kutxaren sekzioak 6,20 metroko altuera libre du barrutik eta 5,50 metroko zabalera; lodian, berriz, bai egituraren bururako eta zolarako eta bai pinoietarako 0,70 metrokoa izatea erabaki da.

Egitura dimentsionatzeko, aintzat hartu da egingo den lurra estaltzea, etorkizuneko egoera bati dagokiona, non dagoeneko badagoen aurreikusitako urbanizazio bat burdinbide horren eskuineko aldean oraindik ez dagoen zona horietan.

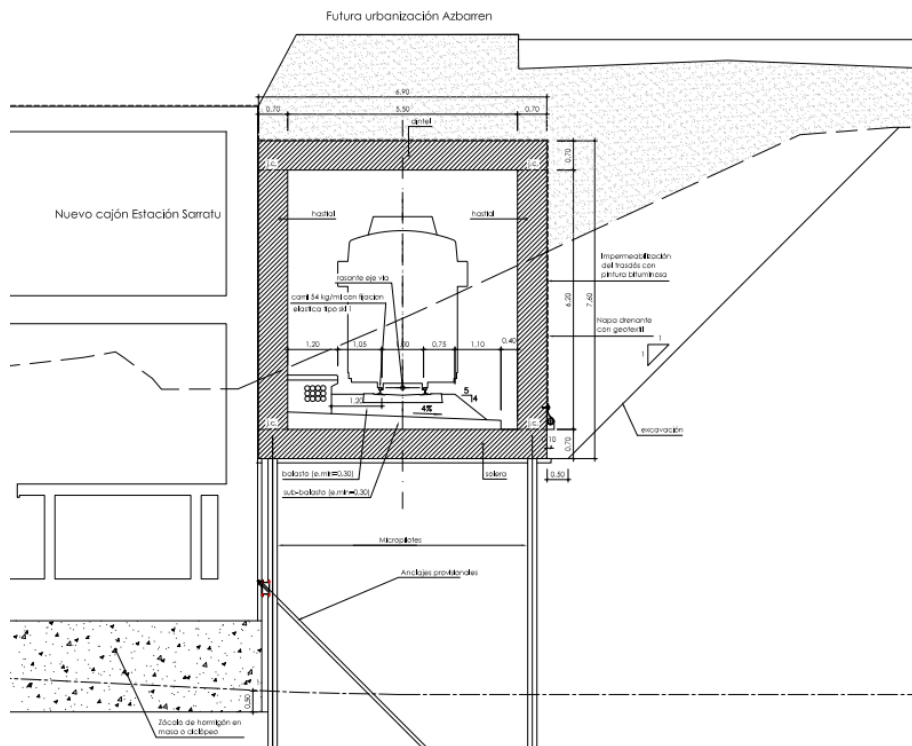
- 1. sekzio-tipoa: Kutxaren 1 sekzio-tipoa 0+260 eta 0+320 KPen artean doa. Hura eraikitzeko, mikropilote ainguratuekin egindako behin-behineko pantailak behar dira.



- 2. sekzio-tipoa: Kutxaren 2. sekzio-tipoa 0+320 eta 0+374 KPen artean igarotzen da (Sarratuko geltoki berria osatzen duen kutxa bizelularren amaiera). Kasu honetan, pinoietako bakoitzean bertikalean jarritako mikropilote ilara biren gainean zimendatuko da kutxa, harkaitz sanoan edo zertxobait alteratuan (Margakareaharriak GM II-I) gutxienez 4,5 metro sartuta.

Txostena

Página 102



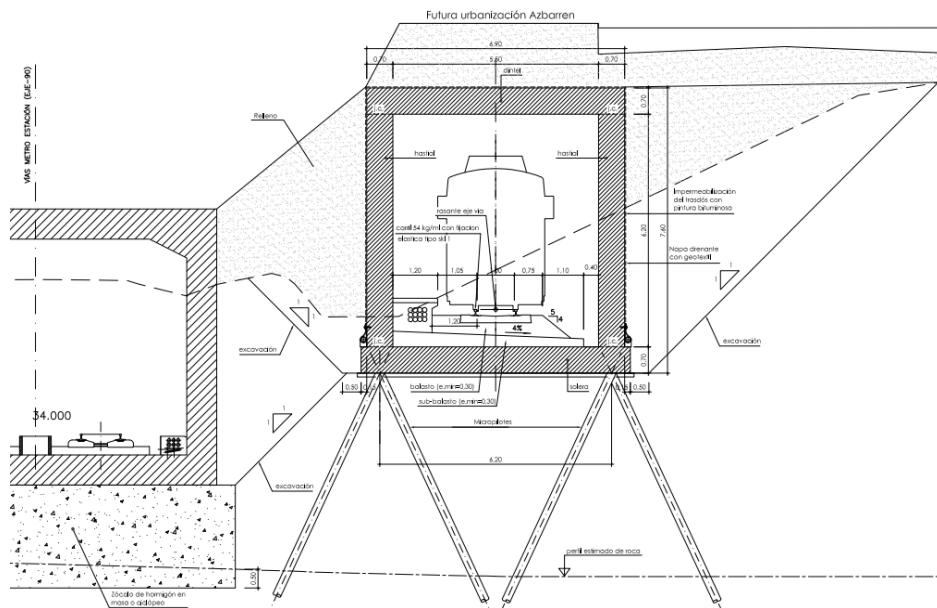
Ezkerreko aldean, Sarratuk geltokiaren kutxa bizelularra eraiki beharra dago zerbitzuan den FEVERen honekin; hortaz, horri dagokion hondeaketa lehenik ezkerrean kutxari eusten dioten mikropilote ilara hori aprobetxatuz egingo da; kutxa horrek, barra erako ainguratze lerro batez altuera erdian txarrantxatua dagoenak, behin-behineko pantailarena egingo du.

Oso garrantzitsua da azpimarratzea ezingo dela kutxaren eskuineko pinoiaren gaina bete baldin eta ez badago Sarratuko geltoki berriko kutxa bizelularra erabat eraikia; izan ere, horrek erresistentzia aldetik aurreikusi gabeko bultzada asimetricoak eragingo lituzke egituraren gainean.

- 3. sekzio-tipoa: Azkenik 3. sekzio-tipoa, 0+374 KParen (Sarratuko kutxaren amaiera) eta 0+415 KParen artean doana. Aurrekoak bezala, mikropiloteekin egingo dira zimenduak, baina kasu honetan lur-bultzada asimetrico indartsuak gerta daitezkeenez, mikropiloteak okerka jarri beharra dago, 25°-ra, eta gurutzetara, era berean harkaitz sanoaren substratuan edo zertxobait aldatuan sartuta, nahiz eta oraingoan gutxienez 8,0 m.

Txostena

Página 103



Bultzada-asimetria hori Azbarrenen eskuineko aldean etorkizunean egingo duten urbanizazioak sorraraziko du batez ere (eta neurri txikiagoan, Metroren tunel faltsuaren eraikuntzak ezker aldean); dimentsionamenduari dagokionez, gainera (segurtasunaren aldetik), kontuan hartu behar da bi kutxen artean dagoen espazio librea, edo ez litzatekeela erabat beteko, edo material desegoki batekin edo ez behar bezala trinkotu batekin beteko litzatekeela, eta horrek ez luke utziko asimetria hori hein batez konpentsatzen.

Edonola ere, tunel faltsu hori eraikitzez amaitzen ez den arte, ezingo da bete FEVEren kutxaren eskuineko gaina; izan ere, proiektu honetan egindako kalkuluetan ez da aintzat hartu zer-nolako asimetria eragingo duten biek batera, hau da, tunel faltsua eraikitzeke egin beharreko hondeaketek eta urbanizazioaren presentziak.

#### 6.13.4.4 MURO PK 0+760

Berezartze horren amaierako tartean, burdinbide trazatua berriz igarotzen da sostengu-horma batetik hur (Kantabria Kalea); hortaz, berriz ere, pantaila-horma bat proiektatu beharko da zimenduei ez diezaien eragin burdinbidea eraikitzeke egin beharreko hondeatzeak. Pantaila-horma irten bat egitea erabaki da, harkaitzean sartutako 0,5 metroko piloteekin osatua, ardatzetik ardatzera 0,80 metroko distantzia jarriarik. Pantaila-horma horrek 66 metro hartzen ditu luzean, FEVEren burdinbide berriko 0+726 eta 0+792 KPen artean.

Txostena

Página 104

P0001700-PC-TR1-MD-0

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

## 6.14 APERRIBAICO GELTOKIA

Aperribaiko geltokia Galdakao udalerrriaren barruan ezarriko da, zehazki Aperribai auzoan, eta N-634 errepidearen alboan, Aperribai auzorako sarbidean.

Trazadura Aperribai auzoaren beheko aldetik pasatzen da. Hori zehazteko, azterketa bat egin zuten, eta azterketa horren arabera, auzoaren populazio-dentsitate handiena mendebaldeko eremuan zegon, etxe ugariak eraikin altuak daude bertan, eta ekialdeko eremuan (Olabarrieta), berriz, auzoa erdibitzen duen behe-ibarraren beste aldean, familia bakarreko etxebizitzak eraikinak dira nagusi. Gainera, hegoaldean, N-634 errepidearen beste aldean, Aperribaiko industrialdea, Gudarien Etorbidea eta Irubide daude. Kokapen horretan, eta auzoaren zabalkunde txikia kontuan hartuta, behe-ibarraren ardatzaren alboan jarriko da geltokia, adierazitako ekialdeko eta mendebaldeko bi eremuei zerbitzua emateko, eta haren beheko eremuan, errepide nazionalaren beste aldean dauden industrialdeei ere zerbitzua emateko.

Geltokia lurpean egongo da, eta aire zabalean exekutatu da oso-osorik ("cut and cover"). Trenbide gainean azalerako ataria eta erdiguneko nasa lurpean duen tipologia klasikoko geltokia da. Hiru bolumen gainjarri sorraraziko lirakeke, dimentsio desberdinekoak, barnean hartuko lituzketenak bi sarbide-atarteak, erabiltzaileen irteera eta zirkulazioak, goikoak eta behekoak, treneko trafikoa, orobat garraio sistemaren funtzionamendua posible egiten duten jardueren eta instalazioen parte bat; izan ere, gela tekniko desberdinak solairu desberdinen artean banatu dira.

Oinplanoan, geltokiak 316 m ditu ahokoen artean eta PK 1+214 eta PK 1+540 arteko zatiarekin dagokion proiektuaren trazadurari dagokio.

Geltokiak nasa, bide eta atartearen eremuak biltzen ditu eta kanpotik bi sarrera ditu, bata +39,50 kotan (sarrera N-634 errepidetik) eta bestea +46 kotan (Olabarrietako sarbidea).

Aperribaiko geltokiaren ezaugarri orokorrak laburbilduko ditugu hemen:

- Erdiko nasa duen geltokia, horrela, aire zabalean exekutatuako eremua estaltzeko egiturarako euskarria lortzen du.
- Erdiko nasa baliagarria 1+320 eta 1+412 KPen artean ahokatuta dagoenez, aire zabaleko jarduera-eremua N-634 errepidetik urruntzea lortzen da. Jarduera horiei esker, 1+214 KPan presta daiteke eta, horrela, mehatzeko tunela N-634 errepidearen azpitik igarotzen da, eraginak eragotziz.
- Irisgarritasuna. Hartutako irtenbidearekin atarteetara N-634 errepidetik eta Aperribaiko bidetik heldu daiteke.

Txostena

Página 105

P0001700-PC-TR1-MD-0

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**



- Auzoan ibilgailuen sarrera mantentzea, gaur egun dagoen bezala, Proiektuaren Zuzendaritzak eta Ikuskapenak, aurrerantzean ETS (Euskal Trenbide Sarea), kentzeko aukera baztertzen baitu (obrek iraun bitartean behin-behineko mozketak soilik aurrez ikusten da).
- Auzoan gozatzeko eremua sortuko da, aire zabaleko obra estaltzean eremuko bizilagunek aprobetxa dezaketen azalera sortzeko aukera sortuko baita.
- Kotak
  - sestraren kota: 31,95 m.
  - nasaren kota: 33,00 m
  - N-634 errepideko atartearen kota: 39,50 m
  - goiko sarrerako edo urbanizazioko kota: 46,00 m
- Nasaren luzera erabilgarria 92 m-koa, % 0ko aldaparekin.
- Geltokirako sarrera buru-horma batetatik egingo da eta larrialdiko irteera kontrako buru-horman jarriko da.
- Igotzeko eskailera mekanikoak jarriko dira, bai nasatik N-634 errepideko atartera igotzeko, bai hortik goiko sarrerara edo Olabarrietako atartera igotzeko.
- Gutxienez 4,78 m eta gehienez 8,65 m zabaleko erdiko nasa.
- Nasa azpiko aireztapena (EBA), nasaren amaieran bertikalean jartzea planteatu dute, paraleloan jarritako bi haizagailuren bidez, N-634 errepidearen eragina saihesteko.
- Larrialdiko aireztapenak trenbide-kanalaren gainean proiektatu dira, LA-1en (Larrialdiko Aireztapena-1) kasuan egiturazko kutxaren gainean betelana egin beharreko eremua aprobetxatuta eta, beraz, haizagailuak horizontalean jarriko dira. Bengoetxe noranzkoko buru-horman kokatutako LA-2 aireztapena bertikalean jarri da, hor lurren estaldura handiagoa delako.
- Kasu bietan, N-634 errepidearen kokapenak asko baldintzatzen du EBA sistemaren, nahiz larrialdiko aireztapenen diseinua.

## 6.15 ARIZEKO LARRIALDIKO IRTEERA

Sarratuko geltoki intermodalaren eta Aperribaiko geltokiaren arteko lurpeko ibilbidea aztertuz gero, luzera 1.100 metro ingurukoa da. Hori dela eta, larrialdiko azpiegitura jartzea beharrezkoa da.

Txostena

Página 106

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Oinezkoentzako larrialdietako irteera 0+500 KPan dago, tuneleko trazaren sarreratik hurbil, Basauriko industrialdearen azpian; hala, 380-ko distantzia gelditzen da horren eta Sarratuko geltoki intermodalaren arteko distantzia, eta 800 metrokoa Aperribaiko geltokiraino.

Aparteko obrak, gainera, larrialdiko aireztapena izango du 0+520 KPan Sarratuko geltoki intermodalerako eta, beraz, larrialdiko irteera duen galeriaren ibilbidea independentea izango da lehen 25 metroetan eta, ondoren, larrialdiko aireztapena duen galeriarekin bat egingo du.

Hori horrela, puntu horretatik azalera irten arte, galeria biek partekatuko dute. Galeria hori mehatzeko tunela induskatzeko eraso-arrapala gisa erabiliko da gainera, tunela eraikitzeke lanek irauten duten bitartean. Ohiko tarte horrek % 6ko aldapa du, induskatutako sekzioaren zabalera totala 8,80 metrokoa izango da eta tunelaren kurbako sekzioarekin bat etorriko da; horrez gain, 3,50 metroko korridorea izango du oinezkoak igarotzeko eta 5,05 metroko aireztatze-hodia.

Arizeko larrialdiko irteerak Azbarren auzoarekin bat egiten du azalean eta bertan larrialdiko eta aireztapeneko hodiak azalera irteteko hormigoizko eraikina jarriko da. Eraikin horretan, alde batetik, larrialdiko eskailera-kaxa eta, bestetik, aireztapeneko hodi bertikala jasoko dira eta bi eremuak guztiz bananduta geratuko dira eraikin barruan.

Larrialdiko irteerak kanporaino gorantz egiten du eskailera moduan, 7,00 metro zabaleko eskailera-buru horizontalekin. Eskailera multzo bakoitzak 1,88 metro egiten du gora eta, horrela, azaleraino 21,60 metroko desnibel bertikala gainditzen da.

Hamargarren eskailera multzoa igotzean ateratzen da kanpora, hau da, 38,67ko kotan. Hala eta guztiz ere, Arizeko larrialdiko irteera/aireztapena kokatuta dagoen lursailak jasango duen urbanizazioa kontuan hartuta, proiektatutako eraikinean beste bi eskailera multzok egingo dute gora, 42,10 kotaraino; hori izango baita etorkizuneko urbanizazioaren kota eta, horrela, etorkizuneko erabilgarritasuna bermatuta geratuko da. Eraikinak kanpotik sartzeko bi puntu izango ditu, bata egungo lursailaren kotara egokitua eta bestea etorkizuneko urbanizazioaren kotara egokitua. Larrialdiko aireztapenaren kanpoko irteera eraikineko estalkitik egingo da.

Arizeko larrialdiko irteerari/aireztapenari buruzko guztia 12. Eranskinean jasota dago.

## 6.16 EKIPAMENDUAK ETA INSTALAZIOAK

13. Eranskinean eraikuntza-proiektu honetan exekutatu beharreko instalazioak garatzen dira, Metroko geltokietan exekutatu beharreko instalazioen eta Sarratuko geltoki intermodalean exekutututakoen artean bereiziten dira.

Txostena

Página 107

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Bestalde, Larrialdiko irteeretan/aireztapenetan, larrialdiko aireztapenetako haizagailuak eta tuneleko behin betiko argiztapena elikatzeke transformadoreak eta behe-tentsioko panel elektrikoak instalatzeko beharrezko obra zibila egingo da. Garbiketako eragiketak egiteko edateko ura ere hornituko da.

Proiektuan exekutatu beharreko ekipamenduak eta instalazioak hemen deskribatutakoak izango dira:

#### 6.16.1 SARRATUKO GELTOKI INTERMODALEKO INSTALAZIOAK

EuskoTrenak eta Metroak partekatutako geltoki intermodala denez, aurreko atalean aipatutako Metroko lineako geltoki guztiek dituzten instalazioez gain, proiektuak ustiaketarako beharrezkoak diren EuskoTrenen ataleko instalazioei dagokien diseinua jasotzen du:

- Instalazio elektrikoak.
- Geltokiko argiztapena.
- Gela teknikoetako aireztapena.
- Suteen aurkako babesa.

13. Eranskinean adierazitako instalazio bakoitza garatzen da, baldintza teknikoak deskribatuta eta egindako kalkuluak azalduta. Egindako argi-azterketa ere erantsi da.

Geltokiko hornidura elektrikoa behe-tentsioan, 400/230 V, egingo da, konpainia banatzailearen saretik. Behe-tentsioko paneletik geltokiko ekipamendu anitzak elikatuko dituzten zirkuitu trifasikoak edo monofasikoak aterako dira (argiztapena, indar-hartuneak, ponpaketa-hobia...).

Ekipamenduetako banaketa elektrikoa behe-tentsioko paneletik egingo da. Instalazioetako potentzia-faktorea hobetze aldera, behe-tentsioko panela kondentsadore automatikoko bateriekin hornituko da. Horrez gain, oinarrizko zerbitzuen elikadurarako eta suteen kontrolerako, etenik gabeko elikadura (UPS) instalatzea aurrez ikusi dute.

Argiztapenarekin lotuta, Sarratuko geltokiko (ETS) nasak argiztatzeko erabiliko den sistema lineal autosostengagarria eta multifuntzionala izango da eta eremu horretako argiztapen behar guztiei erantzuteko aukera emango digu. Atarteko eremu publikorako eta geltokira sartzeko eremurako aluminiozko islagailudun atxikitzeke downlight-ak erabiliko dira. Nasetako, atarteetako eta sarrerako argiztapen guztia kontsumo txikiko eta errendimendu handiko lanparekin egingo da (nagusiki LED motakoak).

Txostena

Página 108

Geltokiko gela teknikoetako aireztapena tenperatura 26 °C-tik behera mantentzeko moduan diseinatuko da eta lan egin ohi den lekuetatik gertu 50 dB-tik beherako soinu mailarekin, 13. eranskinean adierazitako haizagailu zentrifugoak eta erauzgailuak instalatuta.

Suteak detektatzeko sistema eta suteen aurkako alarma teknika guztiz analogikoan oinarrituta egongo dira eta, horrela, Kontrol Zentralak sentsoreen bitartez bidalitako datuak etengabe monitorizatuko dira.

Hauek dira, oro har, Sarratuko geltokian (ETS) babestu beharreko eremuak: gela teknikoak, geltokiko nasak, nasa azpiak (kable-galeriak), panel elektrikoak (behe-tentsioko koadroa), hobiak eta igogailuetako makina-gelak.

Sarratuko geltoki intermodalean suteen aurka babesteko ekipamendu hauek jarriko dira, 13. eranskinean xedatutakoari jarraiki: sentsore optiko termikoak, ahotsa eta sirena duten sentsore optiko termikoak, sakagailuak, eskuzko itzalgailuak eta CO<sub>2</sub> sistema; panel elektrikoetan suteak automatikoki itzaltzeko eta gela teknikoetan kable-sartzeak suaren kontra zigilatzeko.

#### 6.16.2 APERRIBAIKO GELTOKIEN INSTALAZIOAK

BMTko 5. lineako geltokiekin lotuta (oraingoan Aperribaiko geltokia), proiektuak instalazio hauen diseinua jasotzen du:

- Ura hornitzeko eta saneamenduko sistemak

Geltokietako edateko uraren hornidura Basauriko udal-saretik egingo da Sarratuko geltokirako eta Galdakaoko udal-saretik Aperribaiko geltokirako. Udal-sareetatik ateratzen den 3"-ko sare baten bitartez, kontrol gelari eta uraren banaketarik ekiten zaio.

Saneamendua iragazki biologikoen bitartez egiten da Sarratuko geltokian eta zuzenean udal saneamenduko kolektoreari Aperribaiko geltokian isurbidea dagoenez gero.

- Energia elektrikoaren hornidura

Obrako behin-behineko egoeraren eta behin betikoaren edo ustiaketako egoeraren arteko aldea dago.

Obrako behin-behineko egoeran 100 Kw-eko behin-behineko 4 hargune egin dira: Sarratuko geltokian, Arizeko larrialdiko galerian, Aperribaiko geltokian.

- Eskailera mekanikoak

Aperribaiko geltokiko egituren atalean eskailera mekanikoak instalatzeko beharrezkoa den obra zibila definitu da.

Txostena

Página 109

P0001700-PC-TR1-MD-0



- Suteak itzaltzeko sistemak.

Suteak itzaltzeko sistema tutu lehorreko hartuneez eta suteetako ur-hartune hornituez (SUH) osatuta egongo da alde batetik, eta bestetik, eskuzko su-itzaigailuez.

### 6.16.3 GELTOKIETAKO LUR HARGUNEEN SAREA

5. lineako geltokietan egin beharreko lur-hartuneeen sistema TNS motako sistemari dagokio eta, beraz, transformazio-zentroan lur-hartuneeen sare bakarra egongo da.

Obra zibilaren atalean jasota dago geltokietako lur-hartuneeen sarea, geltokiak eraiki bitartean egitea beharrezkoa baita.

Ekipamenduak eta instalazioak izeneko 13. eranskinean hori exekutatzeko kontuan hartu beharreko baldintza teknikoak garatzen dira.

### 6.16.4 TUNELETAKO ARGIZTAPENA

Tuneletako obra zibila langileentzako behar adinako segurtasunezko bermeekin egin ahal izateko, tuneletan beharrezkoa izango da behin-behineko argiztapena.

Obra zibileko kontratistak pantaila fluoreszenteak eta behin-behineko linea elektrikoak jarriko ditu xede horretarako. Behin-behineko argiztapena geltokietan eta larrialdiko irteeretan jarri beharreko obrako paneletatik elikatuko da. Horrez gain, pantaila kopuru jakin bakoitzak larrialdiko kit autonomoa izango du. 13. Eranskinean tuneletako argiztapenaren gainerako ezaugarriak deskribatzen dira eta kalkuluak azaltzen dira.

## 6.17 EROANBIDEAK

Hainbat motatakoak daude azpiegituraren barruan:

- Eroanbideak FEVEEn eta ACERALIAN:

Bi egoera bereiz daitezke: bidearen amaierako birjartzea eta bidearen behin-behineko desbideratzea.

FEVEren linearen behin-behineko desbideratzean 6tpc Ø110 eta tritubo 1 Ø50 aurreikusi dira, gainazalean atxikiak burdinbideko plataformari, adreiluzko kutxatilkak jarriz 50 metrotik gutxi gorabehera.

Txostena

Página 110

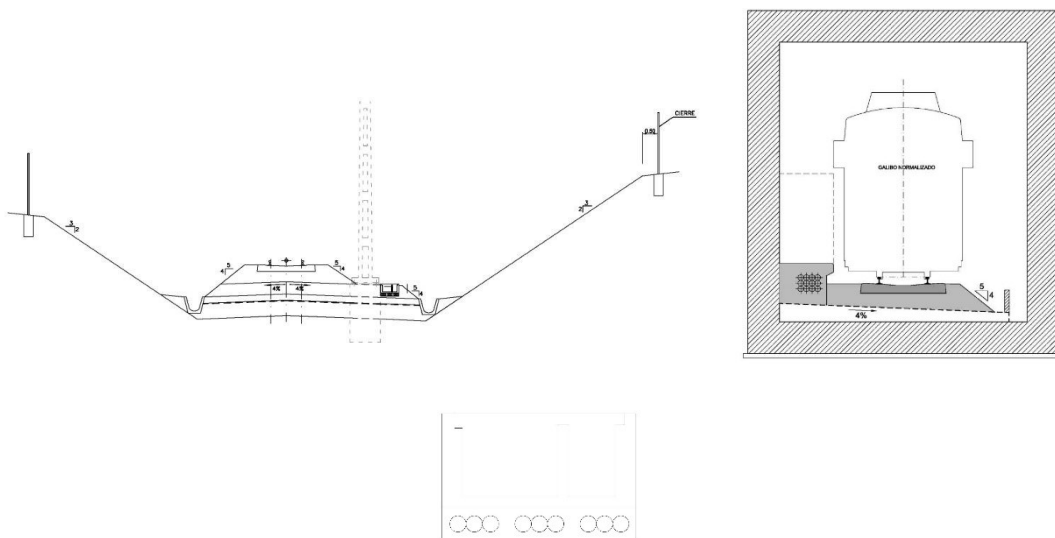
P0001700-PC-TR1-MD-0

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**



Behin betiko berrezartzean hiru tritubo hormigoiztatu jarri dira aire libreko zonetako kanaleta baten azpian, eta komunikazio dado bat (osaeraz 12tpc Ø125), zeinak era berean ebakuazio-korridorearena ere egiten baitu tunel faltuan.

Aceraliaren berrezartzean 4tpc Ø110 aurreikusi dira.



- Eroanbideak Metroan, 5. linea

Hormigoizko bi kubo jarri dira bideen bi aldeetan. Hona hemen kubo horien antolaera oinarritzko konfigurazioan:

- Ezkerreko kuboak: 9 tpc Ø110, 2 hiruko hodi Ø50-ekoak eta 1 tpc Ø50
- Eskuineko kuboak: 6 tpc Ø110, 2 tpc Ø160, 2 hiruko hodi Ø50-ekoak eta 1 tpc Ø50

Kubo horiek hodi osagarriak dituzte (tpc Ø110) larrialdietako irteeren, larrialdietako haizebideen eta EBAen inguruetan eta beharrezkoak dira instalatu beharrekiko ekipamenduak elikatzen.

30 m-tik behin hormigoizko kutxatilik daude, eta kurbadura handiak daudenean, 15 m-tik behin. Kubo batetik bestera 3 tpc Ø110-eko gurutzatzeak daude 150 m-tik behin eroanbide elektrikoetarako eta kutxatilik 300 m-tik behin korrante ahulen eta komunikazioen eroanbideentzat.

Sarratu-Aperribai 5. linearen eta Ariz-Basauri linearen arteko lotura bi kutxatilen bidez egiten da. Barneko neurria 1x1 dute eta bien artean gaitasun handiko gurutzatze bat dago.

Txostena

Página 111

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

### 6.17.1 ZUTABE LEHORRA

Zutabe lehorraren sareak 2 1/2"-ko altzairuzko eroanbide bat du tunel osoa zeharkatzen duen piñoi bakoitzean. Piñoi bakoitzean, hiruzuloka, 45 mm-ko Barcelona errakorrak dituzten harguneak jarri ditugu 100 m-tik behin, 1 1/2" diametroko balbulekin, itxiera azkarrekoak eta suaren aurkakoak. Hiruzuloka jarrita daudenez, 50 metrotik behin, beti dago zutabe lehorreko hargune bat tunelean.

Geltokietako buruhormetan hargune siamdar bat jarri dugu, 45 mm-ko Barcelona errakor bikoitzarekin.

Sare hori suhiltzaileek elikatuko dute bide publikoko kutxatiletatik. Kutxatila bakoitzean, 4"-ko diametroa duen aho siamdar bridadun bat dago, 70 mm-ko Barcelona motako errakor bikoitzarekin.

Kutxatiletatik tunelera sartzeko puntuetarako eroapena, normalean larrialdietako haizebideetatik, 4"-ko hodi bidez egiten da eta 3"-ra murrizten da zorrotenean eta 2 1/2"-ra tunelaren barruan sarea konfiguratzeko.

Honako toki hauetan jarri ditugu zutabe lehorraren sarea elikatzeke kutxatilik:

- Aperribaiko geltokia
- Arizko larrialdiko irteera
- Aperribaiko geltokia 1. larrialdiko haizebidea
- Aperribaiko geltokia 2. larrialdiko haizebidea

### 6.17.2 EDATEKO URAREN BANAKETA ETA SUTE AHO EKIPATUAK

Uraren eroanbide horiek azpiegituraren inguruan dauden uraren horniketarako udal sareen bidez elikatzen dira. Geltokietara 3"-ko hodi bidez iristen da ura kontrolatzeko eta banatzeko koadrora iritsi arte eta hortik bi sare independente ateratzen dira:

- SUTE AHO EKIPATUEN sarea (suteen aurkako sarearen zutabe hezea):

Ura 2"-ko diametroa duten hodien bidez banatzen da eta diametroa 1 1/2"-ra murrizten da SUTE AHO EKIPATUAK dauden tokietako nitxoetara iristeko.

Txostena

Página 112

P0001700-PC-TR1-MD-0

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**



- Banatzeko eta garbitzeko sarea:

Kontrol-koadrotik, horniketarako ura 1 ½"-ko diametroko adar batetik banatzen da. Adar hori ¾"-ko bitan banatzen da, bat nasak hornitzeko eta, bestea, atariak eta instalazioak hornitzeko.

### 6.17.3 PONPAKETA PUTZUETARAKO EROANBIDEAK

Ponpaketa-putzuetatik egiten diren ebakuazioetarako 300 mm-ko diametroa duten altzairuzko hodiak erabiltzen dira, kargaren hausturako kutxatilara iritsi arte eta hor ponpaketaren abiadura galtzen da eta hortik abiatzen da hustubidea udal saneamendu-sarera.

Ponpaketa-putzuak geltokietako buruhormetan eta ibilbidearen puntu baxuetan jarri ditugu (PK 0+700/PK) Bost ponpaketa-putzu daude guztira.

Puntu baxuetan dauden ponpaketa-putzuetako bulkatze-hoditeria bertikalki dago jarrita, 31-37 m-ko luzerarekin, "raise boring" metodoarekin zulatuta.

## 6.18 OBRAKO FASEAK

Plan de Obra 23. eranskinean, zabal eta xehe azaltzen dira gainazalean egin beharrekoak faseka garatzeko proposatutako faseak.

Gainazaleko obrak Sarratuko eta Aperribaiko eremuetan zentratzen direnez, eta horiek elkarrengandik independenteak direnez, bakoitzaren fasekako garapena bereiz jasota dago.

Sarratuko eta Aperribaiko tunel faltsuak konektatzen dituen lineako tunela hondeatu egingo da; horretarako, eraso-arranpa gisa erabiliko da Arizko larrialdietako irteera-/aireztapen-galeria, non kontratistaren instalazioen zona zabal bat planteatzen baita.

Bai 23.1 eranskinean eta bai 2. agiriaren 16. kapituluan (*Planos*) Sarratu eta Aperribai aldean fase bakoitzean egin beharreko lanen plano argigarriak datoz.

23.2 eranskinean, atxikian doa Gantten diagrama, planteaturiko fasekako plangintzari lotua dagoena. 23.3 eta 23.4 eranskinetan, hurrenez hurren, proiektatzen den obrarako sarbideak eta behin-behineko desbideratzeen birlanaketa eta geometria xehetasunen zerrendak datoz.

Txostena

Página 113

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 6.19 DESJABETZEAK

Eraikuntza-proiektu honetan definitutako obrek, iraupen handiagoan edo txikiagoan, hartuko duten eremu fisiko materialaren eskuragarritasunak, neurri handiagoan edo txikiagoan, xede diren ondasunen eskubideak eta egoera juridikoak eragitea ekarriko du.

Eragindako ondasun eta eskubideen definizio zehatza lortzeko, okupatu ahal izateko, eta ondoren jabari publiko gisa inbentarioa egiteko, jaso da okupatu beharreko lursailen jabeen buruzko informazioa.

22. eranskinean eragindako lursailak zehazten dira, okupatu beharreko azalera eta dagokion jabearen izena eta helbidea adierazita. Behin betiko eta behin-behineko okupazioak bereizten dira.

Kontuan hartu beharreko eremuak hemen zehaztutakoak dira:

- **Sasitunela:** oinplanoko perimetroaren desjabetzeaz gain 8 m-ko zabalera duen zerrenda bat lurzoru urbanizagarrian, 5 m-koa hiri-lurzoruan eta 2 m-koa hiri-lurzoru finkatuan (hirigunean), Euskal Autonomia Erkidegoko Trenbide Sarearen Lurraldearen Arloko Planean jasotakoaren arabera.
- **Larrialdietarako galerien ahokadurak:** meatze tuneleko ahokadurei dagozkien lur erauzketako ezponden perimetroa (gailurra) ondoko larrialdi-plataformari eta hurbileneko bidetik sarbideari dagozkion azalera desjabetu behar dira. Era berean, Abusuko larrialdietarako galerian obra fasean prestatzea aurreikusi den pilaketa-eremuari dagokion azalera aldi baterako okupatu behar dela hausnartu da.
- **Lineako tunela eta larrialdietarako galeriak:** Estaldura (giltzarria eta gainazaleraren arteko distantzia) 2H baino txikiagoa den tarteetan, H tunelaren egiturak sestrarekiko duen kanpoko altuera izanik, tunelaren oinplanoko proiektzioa desjabetzea ezartzen da. Estaldura 2H eta 3H artean dagoen tarteetan, tunelaren oinplanoko azalaren proiektzioaren zortasuna ezartzen da.
- **Zerbitzuen birjarpena:** erabilera zortasun iraunkorra ezarri zaie proiektatutako zerbitzuen birjartzei, eta okupatutako azalera lortzeko, elementuaren ardatzaren bi aldeetara paraleloa egin da 1 m-ko distantzian. Gainera, zerbitzuen birjarpena obra-fasean egiteko, 1 m-ko zabalera zerrenda bat aldi baterako hartzea ezarri da, zortasun zerrendaren ardatzaren bi aldeetara.
- **Kainoiak eta obra bereziak:** lur gainean geratzen diren elementuei jabetza publikoko banda gehigarririk gabeko desjabetzea ezarri zaie. Meategi eran egiten diren elementu horien zatiei dagokionean, azaleratik 2H baino sakonera txikiagoan badaude, oinplanoko

Txostena

Página 114

proiektzioari dagokion eremua desjabetu beharra dago, eta 2H eta 3H arteko sakoneran badaude, oinplanoko proiektzioari dagokion eremuko zortasuna ezartzen da.

- Azkenik, **aldi baterako eraikuntzak**; obrarako sarbideak, zirkulazioaren desbideratzeak eta kontratistaren instalazio-eremuak, kasu, aldi baterako okupazioak izango dira.

Modu iraunkorrean okupatzeko lursailen azalera guztiak definitu ostean, lursailen desjabetze guztiak laburbiltzen dira hemen:

• Behin betiko desjabetza	Totala	28.747 m <sup>2</sup>
• Zortasunarekin	Totala	6.182 m <sup>2</sup>
• Aldi baterako okupazioa	Totala	34.673 m <sup>2</sup>

## 6.20 INGURUMEN INTEGRAZIOA

'INGURUMEN INTEGRAZIOA' izeneko 24. eranskinean daude deskribatuta Bilboko Metropoli Trenbidea eraikitze proiektuan ingurumenarekiko inpaktua zuzentzeko hartutako neurriak. 5. lineakoa da, Sarratu-Aperribai tartea. Neurri horiek 24.1 planoan islatuta gelditu dira, *Medidas correctoras de impacto ambiental*.

Horretarako, sakon aztertu dugu obrak garatzeko ingurua eta ingurumenari zer eragin ekarriko liokeen aztertu dugu.

Eranskinean orobat garatzen da Landareztatze proiektua (*Proyecto de revegetación*), beharrezkoa dena obrak amaituta obra paisajistikoki ingurunean txertatzeko.

### 6.20.1 INGURUMENAREKIKO INPAKTUA PREBENITZEKO ETA ZUZENTZEKO NEURRIAK

Honako neurri hauek hartu ditugu ingurumenarekiko inpaktua prebenitzeko eta zuzentzeko:

#### **MAKINERIA PARKEA**

Hormigoizko zola bat izango dute eremu hauek, lurzoruaren iragazgaitasuna bermatzeko. Gainera, urak biltzeko sistema bat ere izango dute, areka perimetral bidezkoa, eta horrek zuzenduko ditu jariatze-urak, zolatik kutxatila batera eta kutxatilarik dekantazio-baltsa bat konektatuta, urak ibilgura isuri aurretik tratatuko ditu hidrokarburoen iragazki batekin.

Txostena

Página 115

## **SISTEMA HIDROLOGIKOA BABESTEIA**

Uraren bideei kalterik ez egiteko, solidoen dekantazio-baltsak ezarriko ditugu esekita eraso-ahoen irteeran. Baltsa horien helburua tunela zulatzetik etorritako ura biltzea da. Ur hori erauzitako materialetan ateratzen da eta kendu egin behar da isuri baino lehen.

Gainera, dekantazio-baltsak jarriko dira makineria-parkeetan eta horiek gurpilak garbitzekoetara konektatuko dira. Gainera, makineria-parkeetako hormigoizko zolako efluentek ere jasoko dituzte.

Dekantazio-baltsa guztietan sortutako efluentearen laginak hartuko ditugu analisi fisiko-kimikoak egiteko.

Horrez gain, lohiak tratatzeko sistema bat ere (iragazkia-prentsa) ezarriko dugu eraso-ahoen kanpoaldean. Lortutako lohiak lohi-dekantagailu batean tratatuko dira lehenbizi eta, ondoren, hortik ateratako lohiak iragazki-prentsa batera pasatuko dira, han lehortu eta trinkotu eta, ondoren, hortik ateratako produktuak hondakindegia baimendura eramateko.

## **IBILGAILUAK GARBITZEKO PLATAFORMAK**

Errepide-sareko konexioak egin aurretik gurpilak garbitzeko plataformak eraikiko ditugu errepideetara lokatzik eta hautsik ez eramateko.

Garbiketa horretatik ateratako ura dekantazio-baltsara bideratuko dugu.

## **HORMIGOI MAKINAK GARBITZEKO PUNTUAK**

Babes-neurri gisa, hormigoiarekin lan egiten denean, zanga-zuloak egingo dira upel, kanaleta eta abarretatik hormigoia garbitzeko, karesnea modu kontrolatua jasoz. Lan horietarako, ez da proiektuak hartzen duen eremutik kanpoko tokirik erabiliko.

Hormigoizko lanak egiten ari diren obraren lan guztietan jarri beharko dira.

## **PUNTU GARBIAK**

Puntu garbiak ezarriko dira makineriaren lau parkeetan Hondakin Arriskutsuak eta Hiri Hondakin Solidoak bereizteko eta kudeatzeko. Ibilbidearen hasierako makineria-parkean Eraikuntzako eta Eraisketako Hondakinak Kudeatzeko Puntu Garbi bat ezarriko da.

Txostena

Página 116

P0001700-PC-TR1-MD-0

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**



## **LASTOZKO PAKEK OSATUTAKO HESIAK LUZETARA JARRITA.**

Lastozko pakek osatutako hesiak jarriko dira luzetara obren eremuaren eta Nerbioi eta Ibaizabal ibaiaren bidearen artean. Behin-behineko neurria da, ur-bideetara jariatzen diren uretako jalkin xeheak eta solido esekiak kontrolatzeko. Hesi bat sortuko dugu pakak luzetara eta elkarren artean tarterik utzi gabe jarrita eta horrela, jariatze-urak moteldu egingo dira lohiak jalkitzen lagunduz eta lastoa zeharkatzean, iragazi egingo dira.

## **URAREN KALITATEA KONTROLATZEA**

Nerbioi eta Ibaizabal ibaian solido esekiak aztertzeko programa bat ezarriko dugu. Uraren pH-a, solido esekiak, hidrokarburoak, olioak eta koipeak aztertuko ditugu.

## **LANDAREDI GARRANTZITSUA BALIZATZEA**

91E0\* lehentasunezko habitat izendatutako ibaiertzeko landaredia dagoen gunea balizatu egingo da, babesteko: baso alubialak, *Alnus glutinos* eta *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) dituztenak.

## **LANDARE LURRAREN ALDI BATERAKO PILAKETAK.**

Berezartze-lanetan berrerabiliko den landare-lurra obraren eraginpeko tokietan pilatuko da, obraren martxari trabarik ez egiteko tokietan, uraren bideetatik urruti, landarerik gabeko eta malda gutxiko tokietan, urei jariatze-uretan materiala arrastan eramanda eragiteko arriskua ahalik eta gehien murrizteko.

## **HIRI PAISAIA**

Obrak hiri-ingurune batean egingo direnez, maila berean kokatutako behatzaileekiko inpaktua minimizatzen saiatuko gara hainbat kolore eta formatako hesiak instalatuta, kontraste gehiegirik ez egiteko eta garbi edukitzeko moduan. Hesi horiek oinezkoak ere babestuko dituzte obretara inguratzeak sortzen dituen arriskuetatik.

## **ATMOSFERAREN KALITATEA ZAINZEA**

Ureztatzeak egingo ditugu obrako makineria ibiltzen den gunea eta sarbideetan hautsa sortzea kontrolatzeko. Indusketa-lanetako materialak hezetasunaren baldintza egokietan eta zama estaltzeko gailuak dituzten ibilgailuetan garraiatuko dira. Obretako makineriaren gurrpilak

Txostena

Página 117

P0001700-PC-TR1-MD-0



garbitzeko tokiak izango ditugu. Bizilagunak lur-mugimenduengatik kexatzen badira, kontrolatu egingo da partikula jalkikorrik eta arnas daitekeen hauts-partikularik ba ote dagoen.

#### **ZARATAK KONTROLATZEA**

Zarata neurtuko da lanak hasi aurreko fasean, obraren fasean eta ustiatze fasean. Zarata gehien iristen zaien obraren inguruko etxebizitzetan neurketak egingo ditugu.

#### **BIBRAZIOAK KONTROLATZEA**

Kexarik bada, bibrazioen maila zehaztuko da indarrean den legeriaren arabera (1367/2007 Errege Dekretua, IV. eranskinean ezarritako prozeduraren arabera ebaluatuta). Horregatik, 1998ko otsailaren 27ko 3/1998 Legea, EAeko ingurumena babesteko legea alegia, ere hartuko dugu aintzat.

#### **ONDARE ARKEOLOGIKOA**

Eusko Jaurlaritzaren Kultura Ondarearen Zentroan dagoen ondare-inbentarioa kontsultatuta, babestuta dauden hiru ondare-elementu detektatu ditugu: La Basconia, SAREN bulegoak, 20-25 kodearekin; Ariz auzoan dagoen Azpizentral elektrikoa, Sarratu geltokiaren inguruan; Aperribai Dorrea Balizko Arkeologia Gune izendapena du (EHAA, 106. zk., 1997ko ekainaren 5ekoa). Elementu horiek balizatu egingo dira obrek dirauten bitartean babestuta egon daitezen.

#### **KUTSATUTA EGON DAITEZKEEN LURRAK**

Obrei ekin aurretik kontrolatu egingo da, lurzorua kalitatea ikertuko da 2005eko otsailaren 4ko 1/2005 Legeak ezarritako moduan, lurzorua kutsadura konpontzeko eta lurzoria kutsatzetik babesteko. Ikerlan hori kutsatuta egon daitezkeen lursailetan egingo da (48015-00057, 48015-00008, 48015-00009, 48015-00012 eta 48015-00017) metroaren 5. linearen ibilbidearen eta haren birjartzeen eragina jasango duten lurretan. Ikerketa horren amaieran, lurzorua kalitatearen Deklarazioa igorri beharko du Eusko Jaurlaritzako Ingurumen Sailburuordetzak 48015-00008, 48015-00009, 48015-00012 lursailen inguruan eta ezaugarritu egin beharko ditu 48015-00057 eta 48015-00017 lursailak.

Txostena

Página 118

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## TUNELA ZULATZEA

Harkaitza zulatuta tunelak egiteko marruskatzeko makinak erabiltzeko asmoa dugu, zaratarik egin gabe eta bibrazio edo traba desegokiak sortu gabe. Tuneletatik ateratako airea iragazteko gunean ere jarriko ditugu. Marruskatzeko makinetan, nahitaez erabili beharko dira aspertsoreak harkaitza ebakitzeko tresnetan, hauts gutxiago sortzeko.

## AIREZTATZEKO ZULOAK

Larrialdietarako eta nasa azpiko erauzketetarako aireztatze-zuloak oinezkoentzako ez diren tokietan edo oinezkoen zirkulazioan eragin txikia duten tokietan jarri ditugu.

Zulo horiek gainazalari ahalik eta gutxien eragiteko moduan eraikitzeke sistema otxatu ("raise boring") bidez zulatzea da, behetik gora.

## DRAINATZE URA TUNELETAN

Ustiatzearen fasean, hondakinak sortuko dira; hala nola proiektuari lotutako makineriaren koipeak eta olioak eta komunetako ur fekalak. Drainatzeko sistemak jarriko dira ur zikinak biltzeko eta tuneleko infiltraziokoak eta ponpaketa zuloetara bideratuko dira. Zulo horiek hareak biltzeko atal bat izango dute eta hondakin-urak udal saneamendu-sarera ponpatuko dira.

## 6.20.2 LANDAREZTATZEKO PROIEKTUA

Landareztatzeke proiektuan daude deskribatuta paisaia aldetik obra inguruan integratzeko hainbat jarduera.

Hona hemen jarduera-eremua landareztatzeke jarduerak, labur: lurra lantzea, landare-lurra zabaltzea, erein edo hidroerein aurretik lurra eskarifikatzea eta trinkotzea, tokiko klimarako egokiak diren espezieak ereitea edo hidroereitea: *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Hordeum vulgare*, *Agrostis stolonifera*, *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Vicia sativa*, *Ulex europaeus* eta *Cytissus* sp. hidroereiterako eta *Agrostis tenuis*, *Festuca ovina* Triana, *Festuca rubra* var. *Tricophylla*, *Lolium perenne* Barcredo, *Lolium perenne* Verna, *Poa pratensis* Baron eta *Trifolium repens* Huia ereiteko.

Txostena

Página 119

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Obra zein tokitan dagoen kontutan hartuta, landareztatzeako tratamenduak modu batekoak edo bestekoak izan daitezke:

- Sarratu inguruan, soberako espazioak, behin-behineko desbideratzeak, erabili gabe dauden errepede-tarteak eta bideak eta bideen birjartzeengatik sortutako ezpondak landareztatzea. Ereitea edo hidroereitea erabiliko da eta jarduera-eremuan dauden bertako zuhaitzak landatuko dira (*Fraxinus excelsior* eta *Quercus robur*).
- Soberako espazioa landareztatzea Cervantes etorbideko biribilgunean, tapizari edo landare apaingarrien bidez (*Juniperus horizontalis* eta *Cotoneaster lacteus*).
- PK 0+440ko larrialdietako galeriaren irteera-gunea landareztatzea hidroereiteen bidez.
- Aperribaiko geltokia landareztatzea hidroereiteen bidez eta orain daudenen antzeko zuhaixka zein zuhaitzak landatuz (*Aesculus hippocastanum*, *Populus alba*, *Castanea sativa*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix babylonica*, *Tilia x europaea*, *Cotoneaster lacteus* eta *Ligustrum lucidum*).
- Olabarrietako larrialdietako galeriaren irteerako betegarri faltsua landareztatzea hidroereitea eta harizti-hostozabalen baso mixtoaren landaketak erabiliz, zuhaitzak eta zuhaixkak landatuz (*Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* eta *Ilex aquifolium*).
- Makineria-parkeen inguruak leheneratzea, hormigoizko zola eraitsi eta hidroereite bidez landareztatuta.

### 6.20.3 INGURUMEN ERASANEN ADIERAZPENA

Eusko Jaurlaritzako Ingurumen eta Lurralde Politika Sailak, 2015eko apirilaren 15ean, “Garraio Azpiegituren Zuzendaritzak sustaturik, Galdakao eta Basauri udalerrietan Bilboko Metroaren 5. lineako Ariz-Galdakao Erdigunea izeneko zatia hartzen duen proiektuaren ingurumen-inpaktuari buruzko adierazpena” eta 2016ko abuztuaren 30ean “Galdakako udalerrian Bilboko Metroaren 5. lineako Galdakao Erdigunea - Galdakao-Usansolo Ospitalea izeneko bide-tartea hartzen duen proiektuaren ingurumen-inpaktua” Eusko Jaurlaritzako Garraio Azpiegituren Zuzendaritzak sustatua adierazi zituen eta hemendik, proiektuan egikaritze fasean soinu azterlan bat jartzeko eta Ingurumen Ikuskaritza Plangintza Bateratuaren beharra zegoela ikusten zen, 24.2 Eranskinean jaurkitako Ebazpena dator.

Txostena

Página 120

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



#### 6.20.3.1 SOINU ERASANEN AZTERLANA

24.3. eranskinean, soinu erasanen azterlan osoa dago. Hor lortutako emaitzetatik abiatuta, ondoriozta daiteke ebaluatutako eremuetan obrek sortutako mailek kalitate helburuak gaindi ditzaketela eguneko aldirako eremuko eraikinetan.

Proiektua aurrera doan heinean, obren enpresa esleipen-hartzaileari erabiliko den makina bakoitzaren jaulkipenari buruzko informazioa eskatu beharko zaio, antzeko eragiketa-baldintzetan, eta honekin azterlan honetan adierazitako emaitzak berretsi ahal izango dira

#### 6.20.3.2 INGURUMEN IKUSKARITZA EGITARAUAREN AGIRI BERRITUA

Ingurumen ikuskaritza egitarauaren helburu nagusia ingurumen eraginaren azterlanean eta Ingurumen eraginaren adierazpenean ingurumen erasanak gutxitzeko edo desagerrarazteko proposatzen diren gomendioak betetzea da.

Obraren eta inguruko osagaien kalitate-kontrola eta Ingurumen Eraginaren Deklarazioa betetzen direla bermatzeko, esleipen-hartzaile izango den enpresa edo enpresa taldeak ingurumen-laguntza tekniko kontratatu beharko dute eraikitze-faserako eta berme-urterako. Bere eginkizunak ingurumena lehengoratzeko obren egutegia egitea, Obraren Gorabeheren Erregistro Liburua idaztea eta obrak hartutako mugak kontrolatzea izango dira.

### 6.21 HONDAKINAK KUDEATZEA

Eraikuntzako eta eraiketako hondakinak ekoizteari eta kudeatzeari buruzko 2008ko otsailaren 1eko 105/2008 ERREGE DEKRETUAK ezarritakoa eta "Eraikuntzako eta eraiketako hondakinen ekoizlearen betebeharrak" izeneko 4. artikuluan 1. atalean ezarritakoa betetz, obrak gauzatzeko proiektuan sartu dugu "Eraikuntzako eta eraiketako hondakinen kudeaketari buruzko azterlana" eta honako hau du edukia:

- Obran sortuko diren eraikuntzako eta eraiketako hondakinen kantitatea, gutxi gorabehera.
- Proiektuaren xede den obran hondakinak sortzea prebenitzeko neurriak.
- Obran sortutako hondakinak berrerabiltzearen, balioa ematearen edo ezabatzearen inguruan egingo diren lanak.
- Obrako hondakinak bereizteko neurriak.
- Biltegitratzeko eta bereizketa egiteko aurrez ikusitako instalazioen planoak.
- Baldintza tekniko partikularren pleguan ezarritakoak.

Txostena

Página 121

- Hondakinak kudeatzeko kostuen balorazioa.
- Eraisketarako, birgaitzeko, konpontzeko edo erreformatzeko lanetan, sortuko diren hondakin arriskutsuen inbentarioa egin behar da.

Hondakin motak, kantitateak eta kudeaketa-gastuak honako taula hauetan daude adierazita:

EHZ Kodea	Hondakina	EEH m <sup>3</sup>	Zamaketa eta garraioa (€)	Kanona (€)	Zenbatekoa (€)
<b>EEH I MAILA</b>					
170504	Lurrak eta harriak	0,00	3,69 €	6,12 €	- €
<b>EEH II MAILA Harrizko izaera ez dutenak</b>					
170302	Harrizko-mundruna duten nahasketa bituminosoak < %10	2.606,60		15,22 €	39.672,50 €
170201	Egurra	1.647,15	4,14 €	11,98 €	26.552,05 €
170407	Metal nahasiak	252,00	4,14 €	11,98 €	4.062,25 €
030308	Papera eta kartoia	559,34	4,14 €	11,98 €	9.016,56 €
170203	Plastikoa	924,32	4,14 €	11,98 €	14.900,00 €
170202	Beira	37,80	4,14 €	11,98 €	609,30 €
170802	Igeltsua	606,87	4,14 €	11,98 €	9.782,76 €
<b>EEH II MAILA Harrizko izaera</b>					
170107	Hormigoia, adreilua, teilak, etab.	1.478,92	6,43 €	15,22 €	32.018,70 €
<b>EEH II MAILA Arriskutsuak izan daitezkeenak eta beste batzuk</b>					
200301	Udal hondakinen nahasketa	1.366,41	4,20 €	11,98 €	22.108,50 €
170903*	Xurgatzaileak, iragazteko materialak (beste kategoria batean zehaztu gabeko olio-iragazkiak barne), garbiketa trapeak eta substantzia arriskutsuz kutsatutako babes arropak	109,62	75,00 €	90,00 €	18.088,00 €
<b>GUZTIRA</b>					<b>176.810,62 €</b>

Eraikuntzako eta eraispenerako hondakinen kudeaketari dagokion aurrekontua, guztira, **176.810,62 €**koa izango da.

Txostena

Página 122

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



Puntu garbien sistemari dagokionez, makineriaren parke bakoitzean Hondakin Arriskutsuen eta Hiri-hondakin Solidoen puntu garbi bat jarriko da. Ibilbidearen hasieran zabalgunek bat jarriko da Eraikuntzako eta Eraisketako Hondakinak Kudeatzeko dagozkion edukiontzi eta guzti.

Proiektu honen 26. eranskinean, otsailaren 1eko 105/2008 Errege Dekretuan ezarritakoa betetzen da, baita Euskadiko berezko araudian adierazitakoa ere, zehazki ekainaren 26ko 112/2012 Dekretuan ezarritakoa, eraikuntza- eta eraipen-hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen duena, eta Ingurumen eta Lurralde Politika sailburuaren 2015eko urtarrilaren 12ko Agindua, eraikuntza- eta eraipen-hondakinen balorizaziotik sortutako agregakin birziklatuak erabiltzeko baldintzak ezartzen dituena.

Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumen Administrazioari buruzko abenduaren 9ko 10/2021 Legea betetzeari dagokionez, lege horretako 84. artikuluko 3. idatz-zatian hau adierazten da:

*Obra-kontratuak egikaritzeko klausula administratiboen eta baldintza tekniko berezien orrien idazketan, haietako bakoitzari begira erabili beharreko azpiproduktuen, bigarren mailako lehengaien, material birziklatuen edo berrerabiltzeko xedean prestatzeko prozesuetatik eratorrien ehunekoak adieraziko dira. Gutxienez, % 40an erabiliko dira material horiek, behar bezala justifikatutako arrazoi teknikoak direla-eta ehuneko hori murriztea beharrezkoa denean izan ezik.*

Horren arabera, eraikuntza-proiektuan aurreikusitako materialak aztertu ondoren (xehetasunak hondakinen kudeaketari buruzko eranskinean erantsi dira), erabilitako materialen %60 birziklatuak edo berrerabilgarriak direla zehazten da.

Txostena

Página 123

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## **7. KONTRATAZIOA ETA OBRAK GAUZATZEA**

### **7.1 KONTRATISTAREN SAILKAPENA**

Honakoetan ezarritakoaren arabera:

- Urriaren 12ko 1098/2001 Errege Dekretuaren bidez onartutako Administrazio Publikoko Kontratuen Erregelamendu Orokorra
- Azaroaren 14ko 3/2011 Legegintzako Errege Dekretua, Sektore Publikoko Kontratuen Legearen testu bategina onartzen duena
- Abuztuaren 28ko 773/2015 errege dekretua bidez onartutako 1098/2001 errege dekretuaren bidez onartutako Administrazio Publikoko Kontratuen Erregelamendu Orokorren baldintzak aldatzen dituena.

Kontratatuen gutxieneko sailkapen-baldintzak honako hauek dira

- A TALDEA: Lurrak mugitzea  
1. azpitaldea, f kategoria  
5. azpitaldea, f kategoria
- B TALDEA: Zubiak  
2. azpitaldea, f kategoria
- D TALDEA: Bereziak  
1. azpitaldea, f kategoria  
4. azpitaldea, f kategoria

### **7.2 ESLEITZE SISTEMA**

Obra esleitzeko eratzat prozedura irekia proposatzen da, Sektore Publikoko Kontratuei buruzko azaroaren 8ko 9/2017 Legean ezarritakoaren arabera.

### **7.3 PREZIOAK BERRIKUSTEA**

Proiektu honetako lanei prezioen berrikuspenerako aplikatzeko proposatutako formula-eredu polinomikoa bat dator 2011ko urriaren 7ko 1359/2011 Errege Dekretuarekin. Horren bidez onartu

Txostena

Página 124

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



zen oinarrizko materialen zerrenda eta Administrazio Publikoen lanetarako eta ekipamenduetarako kontratuen prezioak berrikusteko formula orokorrak.

Lege horrek jasotako formulen artean, Trenbide-lanen atalean, 241. formula hautatu da: Trenbide plataformak tunelekin eta biaduktuekin.

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,1C_t/C_0 + 0,12E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,09R_t/R_0 + 0,23S_t/S_0 + 0,01X_t/X_0 + 0,4$$

hona:

- $K_t$ : prezioen berrikuspenaren indizea.
- $A_0$ : aluminioaren prezioaren indizea lizitazio egunean.
- $A_t$ : aluminioaren prezioaren indizea obrak gauzatzeko egunean.
- $C_0$ : zementuaren prezioaren indizea lizitazio egunean.
- $C_t$ : zementuaren prezioaren indizea obrak gauzatzeko unean.
- $E_t$ : energiaren prezioaren indizea prezioa berrikusteko unean.
- $E_0$ : energiaren prezioaren indizea kontratua izenpetzeko unean.
- $M_0$ : zuraren prezioaren indizea lizitazio egunean.
- $M_t$ : zuraren prezioaren indizea t gauzatzeko unean.
- $P_0$ : produktu plastikoen prezioaren indizea lizitazio egunean.
- $P_t$ : produktu plastikoen prezioaren indizea gauzatzeko unean.
- $Q_0$ : produktu kimikoen prezioaren indizea lizitazio egunean.
- $Q_t$ : produktu kimikoen prezioaren indizea gauzatzeko unean.
- $R_0$ : agregatuen eta arroken prezioaren indizea lizitazio egunean.
- $R_t$ : agregatuen eta arroken prezioaren indizea t gauzatzeko unean.
- $S_t$ : Metalezko materialen prezioaren indizea prezioa berrikusteko unean.
- $S_0$ : Metalezko materialen prezioaren indizea kontratua izenpetzean.
- $X_0$ : Lehergaien prezioaren indizea lizitazio egunean.
- $X_t$ : Lehergaien prezioaren indizea kontratua izenpetzean.

Txostena

Página 125

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0





Proiektu honetan zehazten diren obrak egiteko BERROGEITA ZORTZI (48) hilabeteko epea proposatzen da, zuinketa egiaztatzeko akta sinatzen den egunetik zenbatzen hasita. Epe hori dator "Obra Plana" izeneko 23. eranskinean jasotako lan-programarekin.

#### 7.4 BERMEALDIA

Bermealdia URTEBETEKOA (1) da Behin-behineko Onarpen Akta edo hala dagokionean Litzitazioaren Baldintza Pleguan azaltzen dena sinatzen denetik zenbatzen hasita,

Txostena

Página 126

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 8. AURREKONTUAK

### 8.1 GAUZATZE MATERIALERAKO AURREKONTUA

Gauzatze Materialerako Aurrekontuaren zenbatekoa hau da: **HIRUROGEITA HAMABOST MILIOI HIRUREHUN ETA LAUROGEITA HAMABOST MILA BOSTEHUN ETA LAUROGEITA ZAZPI EURO ETA HIRUROGEITA SEI ZENTIMO (75.395.587,66 €).**

### 8.2 LIZITAZIORAKO OINARRIZKO AURREKONTUA

Gauzatze Materialerako Aurrekontuari gastu orokorreatatik eta onura industrialagatik % 19 gehitu eta emaitzari BEZaren % 21 gehituta, Lizitaziorako Oinarrizko Aurrekontua lortu dugu: **EHUN ETA HAMAIIKA MILIOI BERREHUN ETA LAUROGEITA HAMAZORTZI MILA BEDERATZIEHUN ETA HIRUROGEITA SEI EURO ETA BERROGEITA HAMAIIKA ZENTIMO (111.298.966,51 €).**

### 8.3 ADMINISTRAZIOAREN EZAGUTZARAKO AURREKONTUA (AEA)

Kontratuaren balio estimatuari (Exekuzio Materialaren Aurrekontua gehi %22 gastu orokorrak eta industria-onura) batuta hirugarrenei ukitutako zerbitzuak berrezartzeko zenbatekoa eta desjabetzeen zenbateko estimatua, ateratzen da Administrazioaren ezagutzarako aurrekontua.

ADMINISTRAZIOAREN EZAGUTZARAKO AURREKONTUA da: **LAUROGEITA HAMALAU MILIOI BERREHUN ETA BERROGEITA HAMAIIKA MILA ETA HIRUROGEITA BAT EURO ETA HOGEITA HAMABOST ZENTIMO (BEZ gabe) (94.251.061,35 €).**

Txostena

Página 127

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## **9. PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK**

### **1. DOKUMENTUA: MEMORIA ETA ERANSKINAK**

DESKRIBAPEN MEMORIA

1. ERANSKINA: AURREKARIAK
2. ERANSKINA: TOPOGRAFIA
3. ERANSKINA: HIRIGINTZA PLANEAMENDUA
4. ERANSKINA: IBILBIDE GEOMETRIKOA ETA ZUINKETA
5. ERANSKINA: GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA
6. ERANSKINA: HIDROLOGIA ETA DRAINATZEA
7. ERANSKINA: EGITURAK ETA FABRIKA OBRAK
8. ERANSKINA: LURRAK MUGITZEA
9. ERANSKINA: LURPEKO LANAK
10. ERANSKINA: SARRATUKO GELTOKI INTERMODALA
11. ERANSKINA: APERRIBAICO GELTOKIA
12. ERANSKINA: OBRA BEREZIAK
13. ERANSKINA: EKIPAMENDUAK ETA INSTALAZIOAK
14. ERANSKINA: TRENBIDEKO BIRJARTZEAK
15. ERANSKINA: ERAGINPEKO ZERBITZUAK
16. ERANSKINA: HIRUGARRENEN BIRJARRI BEHARREKO ERAGINPEKO ZERBITZUAK
17. ERANSKINA: TRENBIDEAREN GAINEGITURA
18. ERANSKINA: ELEKTRIFIKAZIOA ETA SEINALEAK
19. ERANSKINA: BEHIN-BEHINEKO EGOERAK
20. ERANSKINA: HIRI INGURUAREN ERAGINA. HIRIAN INTEGRATZEA
21. ERANSKINA: KONTRATISTAREN INSTALAZIO EREMUAK ETA OBRARAKO SARBIDEAK
22. ERANSKINA: AFEKTAZIOAK ETA DESJABETZEAK
23. ERANSKINA: LANEN PLANGINTZA
24. ERANSKINA: INGURUMEN-INPAKTUA
25. ERANSKINA: LUR MUGIMENDUA
26. ERANSKINA: HONDAKINEN KUDEAKETA
27. ERANSKINA: PREZIOEN JUSTIFIKAZIOA
28. ERANSKINA: SEGURTASUN ETA OSASUN AZTERKETA
29. ERANSKINA: ARAUDIA

Txostena

Página 128

**BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA**

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 2. DOKUMENTUA: PLANOAK

1. KOKAPENA
2. KOKALEKUA
3. DEFINIZIO GEOMETRIKOA
4. ZEHARKAKO PROFILAK
5. SEKZIO MOTAK
6. TRENBIDEAREN GAINEGITURA
7. BIDEAREN ELEKTRIFIKAZIOA
8. EGITURAK ETA FABRIKA OBRAK
9. LURPEKO OBRAK
10. SARRATUKO GELTOKI INTERMODALA
11. APERRIBAIKO GELTOKIA
12. OBRA BEREZIAK
13. EROAPENAK
14. DRAINATZEA
15. OBRARAKO SARBIDEAK ETA LOGISTIKAKO ARLOAK. OBRA OSAGARRIAK
16. OBRAREN FASEAK
17. BEHIN BEHINEKO DESBIDERATZEAK
18. TRENBIDEKO BIRJARTZEAK
19. BIDEKO BIRJARTZEAK
20. ERAGINA JASANGO DUTEN ZERBITZUAK
21. EKIPAMENDUAK ETA INSTALAZIOAK
22. ITXITURAK
23. AUSKULTAZIOA ETA KONTROLA
24. INGURUMEN ARLOKO NEURRI ZUZENTZAILEAK
25. LURSAILAK

## 3. DOKUMENTUA: BALDINTZA TEKNIKOEN PLEGUA

## 4. DOKUMENTUA: AURREKONTUAK

Txostena

Página 129

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0



## 10. AMAIERAKO OHARRAK

1. Dokumentuan (Memoria eta Eranskinak), 2. Dokumentuan (Planoak), 3. Dokumentuan (Preskripzio Tekniko Partikularren Agiria) eta 4. Dokumentuan (Aurrekontua) azaldutako guztiarekin, proiektu hau erabat definituta dagoela jotzen da, eta hura idazteko helburuak bete direla.

Bestalde, Herri Administrazioen Kontratuen Legearen Erregelamenduaren 125. eta 127.2 artikuluei dagokienez, bertan definitutako obrak ez dira erabilera orokorrari edo dagokion zerbitzuari eman dakioken obra oso bat, baizik eta zerbitzuan jartzeko ondorengo instalazio elektrikoen, elektrifikazioaren, seinaleztapenaren eta komunikazioen eta instalazio elektromekanikoen ondorengo proiektuak idaztea eskatzen duen zatikako obra bat.

Horregatik guztiagatik, egokia da Proiektua kontratazio-organoari helaraztea, izapidetu eta onar dezan.

Bilbo, 2021ko uztaila

PROIEKTUAREN EGILEA



Sin.: Ignacio Crespo Fidalgo

Bide, ubide eta portuetako ingeniaria  
Elkargokide-zk. 11.138

Txostena

Página 129

BILBOKO METROPOLI TRENBIDEAREN 5. LINEA ERAIKITZEKO PROIEKTUA  
SARRATU-APERRIBAI TARTEA

P0001700-PC-TR1-MD-0

