



GARRAIO ETA  
HERRILAN SAILA

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES  
Y OBRAS PUBLICAS



# ZAMUDIOKO TRAZATUAREN SAIHESBIDEARI ETA TREN GELTOKIARI BURUZKO INFORMAZIO AZTERLANA.

## BILBO – LEZAMA LINEA



2008KO ABENDUA

# ZAMUDIOKO TRAZATUAREN SAIHESBIDEARI ETA TREN GELTOKIARI BURUZKO INFORMAZIO AZTERLANA. BILBO-LEZAMA LINEA

## AURKIBIDE NAGUSIA

### 1. ZK.-KO LIBURUKIA

1 ZK.-KO DOKUMENTUA.      **MEMORIA ETA ERANSKINAK**  
MEMORIA

### 2. ZK.-KO LIBURUKIA

1 ZK.-KO ERANSKINA AURREKARIAK  
2 ZK.-KO ERANSKINA KARTOGRAFIA ETA TOPOGRAFIA  
3 ZK.-KO ERANSKINA GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA

### 3. ZK.-KO LIBURUKIA

4 ZK.-KO ERANSKINA KLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA ETA DRAINATZEA  
5 ZK.-KO ERANSKINA TRAZATUA  
6 ZK.-KO ERANSKINA EGITURAK ETA FABRIKAKO OBRAK  
7 ZK.-KO ERANSKINA ERAIKUNTZA PROZESUA ETA BEHIN BEHINEKO EGOERAK

### 4. ZK.-KO LIBURUKIA

8 ZK.-KO ERANSKINA LUR MUGIMENDUAK  
9 ZK.-KO ERANSKINA INSTALAZIOAK  
10 ZK.-KO ERANSKINA      GELTOKIA. ARKITEKTURA, AKABATUAK ETA INSTALAZIOAK,  
11 ZK.-KO ERANSKINA      INDARREAN DAGOEN HIRIGINTZA PLANEAMENDUA  
12 ZK.-KO ERANSKINA      UKITUTAKO ZERBITZUAK  
13 ZK.-KO ERANSKINA      UKITUTAKO ONDASUNAK ETA DESJABETZEAK  
14 ZK.-KO ERANSKINA      TRAFIKOA ETA OBRA DESBIDERAKETAK  
15 ZK.-KO ERANSKINA      OBRAKO PLANA  
16 ZK.-KO ERANSKINA      INGURUMEN ERAGINARI BURUZKO AZTERLANA ETA  
IRAUNKORTASUN AZTERKETA

### 5. ZK.-KO LIBURUKIA

2 ZK.-KO DOKUMENTUA.      **PLANOAK**

### 6. ZK.-KO LIBURUKIA

3 ZK.-KO DOKUMENTUA.      **AURREKONTU ESTIMAZIOA**

MEMORIA  
NEURKETEN EGOERA  
NEURKETA OSAGARRIEN EGOERA  
PREZIOEN LAUKIA  
AURREKONTUA  
AURREKONTUAREN LABURPENA

**MEMORIA**

**AURKIBIDEA**

1.	AURREKARIAK .....	1
2.	SARRERA.....	1
3.	INFORMAZIO AZTERLAN HONEN XEDEA .....	2
4.	LINEA ETA EGUNGO TREN ZERBITZUAK .....	2
4.1.	BILBO ETA LEZAMA ARTEKO LINEA ZAMUDIOTIK IGAROTZEAN.....	3
4.2.	LINEAKO OBRAK ETA INSTALAZIO FINKOAK.....	3
5.	PROIEKTUAREN BALDINTZATZAILEAK.....	3
5.1.	HIRIGINTZA PLANEAMENDUA .....	4
5.2.	SAIHESBIDEAREN AURREKARI TEKNIKOAK .....	4
5.3.	LINEAREN BIKOIZKETA.....	5
5.4.	ZEHARKAKO IRAGAZKORTASUNA OBREK IRAUTEN DUTEN BITARTEAN .....	5
5.5.	ERAIKUNTZAREN PROZEDURA ETA ETXEBIZITZEN HURBILTASUNA.....	5
5.6.	ESKARIARI BURUZKO DATUAK .....	5
6.	ZAMUDIOKO SAIHESBIDEA .....	5
6.1.	IRIZPIDE FUNTZIONALAK .....	5
6.1.1.	SAIHESBIDEAREN TRAZAREN ZATI BATEN ESTALDURA.....	6
6.2.	IRIZPIDE TEKNIKOAK .....	6
6.2.1.	TRAZATURAKO IRIZPIDEAK.....	6
6.2.2.	ZAMUDIOKO GELTOKI BERRIAREN ERAKETA .....	7
6.2.3.	ERAIKUNTZA KONTSIDERAZIOAK .....	7
6.2.4.	OBREK IRAUTEN DUTEN BITARTEAN ERREPIDEKO TRAFIKOAN ETA TRENBIDEKO ZERBITZUAN IZANGO DUTEN ERAGINARI DAGOKIONEZ.....	7
6.2.5.	TRENBIDEAREN SUPEREGITURARI DAGOKIONEZ.....	7
6.3.	INGURUMEN ETA IRAUNKORTASUN IRIZPIDEAK .....	8
6.4.	GELTOKI BERRIAREN KOKAPENERAKO HIRIGINTZA IRIZPIDEAK .....	8
7.	SOLUZIOAREN DESKRIBAPENA .....	8
7.1.	TRAZATUAREN DESKRIBAPENA .....	8
7.2.	GELTOKI BERRIA.....	9
7.2.1.	GELTOKI BERRIAREN KONTZEPZIO OROKORRA.....	9
7.2.2.	GELTOKIAREN ERAIKINA .....	9
7.2.3.	GELTOKIAREN AKABATUAK .....	10
7.3.	GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA.....	10
7.4.	MATERIALAREN AZTERKETA.....	11
7.5.	LURREN MUGIMENDUA.....	12

7.5.1.	INDUSKETAK LUR-ERAUZKETAN.....	12
7.5.2.	LUBETA.....	12
7.6.	LURREN BALANTZEA.....	13
7.7.	KLIMATOLOGIA ETA HIDROLOGIA.....	13
7.8.	EGITURAK ETA HORMAK.....	14
7.8.1.	2 METRO ARTEKO ALTUERAKO U FORMAKO HORMAK.....	14
7.8.2.	4 METRO ARTEKO ALTUERAKO U FORMAKO HORMAK.....	14
7.8.3.	GELTOKI INGURUKO MARKOAK.....	14
7.8.4.	MARKO MOTAKO EGITURAKO GOIALDEKO PASABIDEA.....	15
7.9.	DRAINATZEA.....	15
7.9.1.	ZEHARKAKO DRAINATZEA.....	15
7.9.2.	LUZEXKAKO DRAINATZEA.....	15
7.9.3.	PONPAKETA ESTAZIOA.....	16
7.10.	ERAIKUNTZA PROZESUA.....	16
7.10.1.	SAIHESBIDEAREN BARRUNBEKO HONDEAKETAREN BURUTZAPEN SISTEMA.....	16
7.10.2.	EGITURAREN BURUTZAPENA.....	16
7.11.	TRAFIKOAREN BEHIN BEHINEKO DESBIDERAKETAK OBREK IRAUTEN DUTEN BITARTEAN.....	17
7.12.	TRENBIDEA, ELEKTRIFIKATZEA ETA SEGURTASUN INSTALAZIOAK.....	17
7.12.1.	TRENBIDEAREN SUPEREGITURA ETA ARMAMENTUA.....	17
7.12.2.	TRENBIDEAREN ELEKTRIFIKAZIOA.....	18
7.12.3.	SEGURTASUN ETA KOMUNIKAZIO INSTALAZIOAK.....	18
8.	INGURUMEN ERAGIN AZTERLANA ETA IRAUNKORTASUN AZTERKETA.....	18
8.1.	INGURUMEN ERAGINA ZUZENTZEKO NEURRIAK.....	18
8.2.	INGURUMENAREN ZAINKETARAKO PLANA (IZP-PVA).....	20
8.3.	IRAUNKORTASUN ANALISIA.....	20
9.	EGUNGO INSTALAZIO FINKOEN ERAISPENA ETA LIBRE GERATUTAKO ZERRENDAKO URBANIZAZIO LANAK.....	21
10.	INBERTSIOAREN ZENBATESPENA.....	21
11.	UKITUTAKO ZERBITZUAK ETA ONDASUNAK.....	22
11.1.	UKITUTAKO ZERBITZUAK.....	22
11.2.	UKITUTAKO ONDASUNAK, KALTE-ORDAINAK ETA DESJABETZEAK.....	23
11.2.1.	DESJABETZEAK.....	23
11.2.2.	ALDI BATERAKO OKUPAZIOAK.....	23
12.	OBRAK BURUTZEKO EPEA.....	23
13.	INFORMAZIO AZTERLANAREN DOKUMENTUAK.....	24
14.	LABURPENA ETA ONDORIOAK.....	25

## 1. AURREKARIAK

1994an Eusko Jauriaritzak Eraikuntza Proiektua garatu zuen, eta proiektu horren xedea ZAMUDIOKO UDALERRIAN, BIZKAIAN, TRAZATU SAIHESBIDEA burutzea zen. Beraz, gaur baino lehen ere gai hau beratu landuta zegoen.

Aurrekari hori lotarazletzat hartzen da korridorearen definizioari dagokionez.

## 2. SARRERA

Bilbo eta Lezama arteko EuskoTrenen linearen trazatua Zamudioko udalerritik igarotzean oso-oso egungo hirigunetik doa, eta trenbidea BI – 737 foru errepideari erantsita geratzen da (1. irudia).

Zamudioko biztanleria eta hirigunea batez ere errepidearen eta trenbidearen hegoaldean daude, baina errepidearen beste aldean ere badaude biztanleria jarduera duten gunek.

Udalerriko industria jarduera garrantzitsua Industria Poligoonetan burutzen da.



### 1. irudia. Proiektu gunearen ortofotomapa, egungo linearen trazatuarekin.

Argi eta garbi dago horrek baldintzatu egiten dituela bai trenbidearen hedapena, hau da, etorkizunean egin daitekeen trenbidearen bikoizketa, zein errepidearen eta udalerriren beraren funtzionamendua, izan ere, trenbidea hirigintza hesia baita eguneroko jardueran.

Trazatuaren saihesbidea eta trenbidearen geltokia burutu eta martxan jartzen direnean, egun bertan dagoen linea desmuntatu egingo da, eta desmantelatutako inguru guztiaren berrantolaketa burutu ahal izango da.

1996ko eraikuntza proiektuan biltzen den trazaren definizioari dagokionez, interesgarria da azpimarratzea une hartan jada ezarri zela saihesbiderako korridore posible bat, eta gaur egun ere oraindik indarrean dirau.

### **3. INFORMAZIO AZTERLAN HONEN XEDEA**

Informazio honen xedea Bilbo-Lezama lineako trenbidearen trazatuaren saihebidetza definitzea da, Zamudiotik igarotzea, bai eta geltoki berria definitzea ere, honako eskakizun hauek betez:

- Trenbide trazatuaren saihebidetza definitzea.
- Trenbidearen bikoizketa.
- Zamudioko geltokia definitzea, aurre-kalkulatzea eta aurre-diseinatzea.
- Inguruaren urbanizazioa eta bertarako bideak definitzea.
- Trenbideak hirian eta inguruan duen intserzioa hobetzea.
- Artatza errekaaren eskuinaldea egokitzea obraren inguruan, beharrezkoa balitz.

### **4. LINEA ETA EGUNGO TREN ZERBITZUAK**

Gaur egun EUSKOTRENEk Deustua-Lezama lineak Bilbo eta Txorierriko haraneko herriak lotzen ditu. Linea horren maiztasunak 30 minutuz behin tren batekoak dira, eta hori ez da nahikoa Metro baten prestazioetara heldu nahi duen zerbitzu baterako.

Maiztasunak hobetu ahal izateko, honako honetan islatzen diren zenbait ustiapen arazo konpondu behar dira:

- Linearen merkataritza abiadurak oso baxuak dira (30 km/h ingurukoak, eta horren zergatia, neurri batean, igarotzea atzeratu egiten duten zenbait trenbide pasagune dira. Dena den, ondore horietarako are eta txarragoak omen dira trazatuaren baldintzak.
- Sondikan martxa aldatu egin behar dela. Horrek zenbait minutu atzeratzen du zerbitzua, eta sistemari eraginkortasuna kentzen dio.
- Lezamatik Bilboko Zazpi Kaleetaraino trenbide bakarra duen linea da.

Aurreko guztiari gehitu behar zaio trenbidearen trazatuak ez diola bat ere lagundu lurraldearen garapenera, izan ere, inguruaren jarduera ekonomikoak eta biztanleria jarduerak nabarmen egin du gora, eta hedapen tren geltokiak urrun geratzen ziren lekuetara joan da.

Ondorioz, lineak EZ du zerbitzurik eskaintzen gune garrantzitsuetan, eta gune horietako asko bidaia erakartzeko foku potentzialak izan daitezke, besteak beste:

- Bilboko Aireportua bera
- Zamudioko Teknologia Elkartegia
- Eta inguru horretan dauden hainbat ikastetxe eta institutu.

Beraz, trazatuaren saihebidetza eta Zamudion tren geltoki berria eraikitzea, Deustua-Lezama linean programatutako hobekuntza jarduketan barruan sartu behar dira.

Argi eta garbi dago Saihebidetza hori azken urteetan udalerrak izan duen hiri garapenera egokitu behar dela, etxebizitzetako zein industriari dagokienez, eta, horrez gain, Bilboko Aireportuan hegazkinak lurreratzeko bete beharreko baldintza berrien ondoriozko etxebizitza ezarpen berriak ere izan behar dira kontuan, gai horrek eragin zuzena baitu.

#### **4.1. BILBO ETA LEZAMA ARTEKO LINEA ZAMUDIOTIK IGAROTZEAN**

ETS jabe den egungo Txorierriko lineak Bilbo eta Lezama udalerriak lotzen ditu, eta, beste herri batzuen artean, Zamudiotik igarotzen da.

Trenbidea BI – 737 foru errepideari erantsita dago (1. irudia), eta hirigunearen zati handia hegoaldean geratzen da. Linea horrek trenbide bakarra du trazatuaren zati handian, bai behintzat aztertzen ari garen inguruan.

#### **4.2. LINEAKO OBRAK ETA INSTALAZIO FINKOAK**

Instalazio finkoen ezaugarri teknikoei dagokienez, honako hau azpimarratu behar da:

**TRENBIDEA:** Metro bateko zabalera duen trenbidea elektrifikatutako trenbide bakarrak eratzen du, eta gaur egun duen armamentua honako hau da: balasto gaineko ohiko trenbidea, zurezko trabesak, finkapen zurruna tirafondo bitartez eta UIC 45 motako erraila.

**TRENBIDEA ELEKTRIFIKATZEA:** Trenbidea elektrifikaturik dago, eta ETS motako konpentsatutako ohiko katenaria da. Elektrifikazioaren tentsioa 1500 V CC-koa da.

**SEGURTASUN ETA KOMUNIKAZIO INSTALAZIOAK:** Trafikoaren kontrola ardatz-zenbagailu sistema bitartez egiten da, Euroloop izenekoaren bitartez treneko ekipoarekin kontaktuan jartzen diren eta trazan zehar jarrita dauden balizen bidez. Teknologia Thalys (Alcatel) enpresarena da. Balizek aukera ematen dute konposizioaren posizioa kontrolatzeko, bai eta abiadura mugatzeko, eta, beharrezkoa balitz, treneko ekipoa aktibatze, balaztatze automatikoa burutzeko. Atxurik dagoen Kontrol postu nagusia (CTC eta ATP) dago. Egungo geralekuan ez dago tokiko aginterik, ezta katigamendurik ere. Komunikazioak, trazan zehar doan zuntz optikoko kablearen bitartez burutzen dira.

**AZPI-ESTAZIO ELEKTRIKOAK:** Saihesbidearen eraginpeko gunean ez dago inolako azpi-estazio elektrikorik.

**ZAMUDIOKO GELTOKIA:** Gaur egungo geltokiaren eraikina oso xumea da eta ez du inolako interesik ondarearen ikuspegitik. Markesinadun nasa bakarra dago, 40 metro inguruko luzerakoa.

**OINEZKONTZAKO TRENBIDE PASAGUNEAK:** Geltokian oinezkoentzako bi trenbide pasagune daude, eta behar bezala seinaleztaturik daude.

### **5. PROIEKTUAREN BALDINTZATZAILAK**

Proiektuaren baldintzatzailleak honako hauek dira:

- Hirigintzarekin erlazionatutako baldintzatzailleak.
- Saihesbidearen aurrekari teknikoak.
- Trenbidearen bikoizketa
- Obrek irauten duten bitartean zeharkako iragazkortasuna bermatuko duten baldintzatzailleak.
- Eraikuntza prozeduran eragina duten eta trenbidetik gertu dauden eraikinen ondorioz sortutako baldintzatzailleak.





### 5.3. LINEAREN BIKOIZKETA

Saihesbidearen plataforma trenbide bikoitzerako aurreikusi beharko da, eta bigarren trenbidea Proiektuaren Zuzendaritzaren irizpidea kontuan izanik muntatuko da.

### 5.4. ZEHARKAKO IRAGAZKORTASUNA OBREK IRAUTEN DUTEN BITARTEAN

Saihesbidearen trazatuak industria guneko etxebizitza gunea banatzen du, eta eragina du hainbat errepide eta bidetan. Informazio azterlanak egin beharreko zeharkako loturak aurreikusi beharko ditu, obrek irauten duten bitartean zein amaieran.

### 5.5. ERAIKUNTZAREN PROZEDURA ETA ETXEBIZITZEN HURBILTASUNA

Burutzapen sistemak kontuan izan beharko du saihesbidearen ondoan etxebizitzak daudela, eta, ondorioz, ezin izango da leherketarik erabili hondeaketak egiteko.

### 5.6. ESKARIARI BURUZKO DATUAK

ETS-k eskaini dituen bidaiari kopuruari buruzko datuek (bertan igotakoak eta jaitsitakoak) erakusten dute Zamudion, astegunetan, batez beste 1.246 pertsona igo eta jaisten direla trenean.

Etxebizitza kopuruaren hazkundeari buruz egindako azterketa kontuan izanik, 2025erako (proiektu honen muga) biztanlerian %200 igotzea aurreikusten da, eta, ondorioz, beharrezkoa izango da maiztasunak hobetzea eta, ondorioz, trenbidea bikoiztea. Maiztasunen hobekuntza horrek, halaber, eskarian ere hobekuntzak ekarriko ditu, izan ere, eskaria handiagoa izango baita, trenez egindako bidaiaren denbora automobileraz egindakoa baino laburragoa izango delako.

Biztanleriaren hazkundera kontuan hartzen badugu, lortuko genukeen eskaria honako hau izango litzateke:

**2.922 bidaiari / egunean (igotakoak eta jaitsitakoak)**

## 6. ZAMUDIOKO SAIHESBIDEA

Ondoren, saihesbidea definitzeko oinarritzat hartzen diren irizpideak garatuko dira. Honako talde hauetan bildu dira: irizpide funtzionalak, irizpide teknikoak, ingurumen irizpideak eta hirigintza irizpideak.

### 6.1. IRIZPIDE FUNTZIONALAK

Irizpide funtzionalen artean linearen erabilera, azpiegituraren beharrak eta etorkizuneko faseen araberako garapenaren komenientzia azpimarratzen dira. Linea hau une honetan, eta baita etorkizunean ere, bidariak garraiatzeko baino ez da erabiliko. Aldirietako linea da, baina bere egungo prestazioak benetan baxuak dira, eta, ondorioz, **noranzko eta ordu bakoitzeko 2 zerbitzu** baino ez dira eskaintzen.

Tren eskaintza horren zergatia ibilbide bakoitzean trenbide bakarra egotearen ondorio da, hau da ahalmen falta eta, ziurrenez, ondorioz, eskariaren falta, eta horrek ez du trenbidea bikoiztera gonbidatzen.

Dena den, logikoa denez, etorkizunean trenbide bikoitz orokorra ezartzeko dagoen aurreikuspena kontuan izan beharko da jarduketa, azterlan eta proiektu guztietan, eta horren ezarketa aurreikusi beharko da.

### 6.1.1. SAIHESBIDEAREN TRAZAREN ZATI BATEN ESTALDURA

Zamudioko saihesbidea, bere inguruaren zeharkako iragazkortasunerako aukera emango duen eran planteatu behar da, eta soluzioak etorkizunean linea, osorik ez bada ere, estaltzeko aukera eman beharko du. Azpiegitura trenbide bikoitzerako aurreikusiko da, etapatan burutu beharrekoa.

## 6.2. IRIZPIDE TEKNIKOAK

Saihesbidearen definizioa adierazten duten irizpide teknikoei dagokienez, honako puntu hauei buruzkoak dira: trazatuari eta galiboak betetzeari buruzko irizpideak, Zamudioko geltoki berriaren ezaugarriak, baldintzatzaile geologiko-geoteknikoak eta eraikuntzarekin erlazionatutako baldintzatzaileak, eta errepidean eta tren zerbitzuan izan dezaketen eraginari buruzkoak.

### 6.2.1. TRAZATURAKO IRIZPIDEAK

Saihesbidearen trazatuak honako diseinu irizpide hauek bete beharko ditu:

- **Proiektuaren abiadura:** **80 Km./h**
- **Peraltearen gehieneko gorako abiadura** **50 mm/s**
- **Azelerazioaren gehieneko abiadura konpentsatu gabe:** **1 m/s<sup>2</sup>**
- **Gehieneko azelerazio bertikala:** **0,45 m/s<sup>2</sup>**
- **Gehieneko peralte onargarria (%12):** **120 mm**
- **Gehieneko peralte arrapala:** **2,5 mm/m**
- **Gutxieneko erradioa:** **250 m**
- **Salbuespeneko gutxieneko erradioa:** **200 m**

Kompentsatu gabeko azelerazioaren inguruko mugak, martxaren erosotasun baldintzen ondorio dira, eta magnitude hori ohikoa da mota honetako trenbideetan.

EUSKOTRENEk kudeatzen duen Bilbo-Lezama linean une honetan CAF-ek eraikitako 2500 serieko automotore elektrikoek zirkulatzen dute. Trazatua egungo material errodagarriaren independente izan behar da.

Gutxieneko galibo bertikalari dagokionez, hau da, errailaren eta katenariako ukipeneko harirako behar den egituraren arteko gutxieneko altuerari dagokionez, 4,5 metrokoa da.

- **Trenbideko ardatzen arteko distantzia, bide artekoa:** **3,10 m (geltokian)**
- **Errailaren alde aktiboaren eta trenbidearen ertzaren arteko distantzia:** **0,875 m**

- **Trenbideko ardatzaren eta nasaren ertzaren arteko distantzia: 1,375 m**

### 6.2.2. ZAMUDIOKO GELTOKI BERRIAREN ERAKETA

Azterlanaren Zuzendaritzak emandako datuak kontuan izanik, geltoki berriak honako geometria hau bete beharko du:

- **Nasen luzera 80 m**
- **Trenbide kopurua: 2**
- **Nasen konfigurazioa: Alboetan**
- **Nasaren zabalera: 3,5 m gutxienez**

Nasaren eta azaleraren arteko maila aldaketa 5 metrotik beherakoa izango da, eta horrela ez da beharrezkoa izango eskailera automatikoak ezartzea. Aurreikuspenen arabera nasa bakoitzean igogailuak muntatuko dira mugikortasun urria duten pertsonentzat.

### 6.2.3. ERAIKUNTZA KONTSIDERAZIOAK

Proiektu zaharrarekin gertatzen zen bezala, trintxera motako trazatua aurreikusi behar da, toki batzuetan estaltzea, lauza bitartez, Azterlanaren Zuzendaritzaren irizpidearen arabera.

### 6.2.4. OBREK IRAUTEN DUTEN BITARTEAN ERREPIDEKO TRAFIKOAN ETA TRENBIDEKO ZERBITZUAN IZANGO DUTEN ERAGINARI DAGOKIONEZ

Zehatz-mehatz aztertu beharko dira obren burutzapen faseak, eta, horrez gain bide eta errepide sarean eta gaur egungo trenbide linean izan ditzaketen eraginak. Horrela, ezinbestekoa izango da bidearen zeharkako iragazkortasuna eta, trenbideari dagokionez, tren zerbitzuaren mozketak minimizatu beharko dira. Trenbidearen kasuan, saihebidetaren burutzapena planteatzen den unean bere eraikuntza trenbidea osorik moztu behar gabe egingo da, baina onargarriak izango dira gaueko mozketak, obra mota horietan ohikoa denez.

Bide zatiren bat moztea ezinbestekoa denean, trafikoaren desbideraketak aztertu eta zehaztu beharko dira, ibilbide alternatibo gisa, iristerraztasunaren arazoa konpontzeko eta zeharkako iragazkortasunari eusteko.

### 6.2.5. TRENBIDEAREN SUPEREGITURARI DAGOKIONEZ

Trenbideko honako armamentu hau aurreikusi da: UIC 54 motako erraila, finkapen malgu ez zuzena eta bloke biko trabesa. Trenbideko aparatuei dagokionez, ETS-k, bihotz zuzeneko JEZ1:17 tangentearen desbideraketak ezartzea aurreikusten du, eta desbideraketaren erradioa 500 m-koa izango da. Desbideraketaren luzera osoa 37.850 mm izango da. Trenbideko aparatua hormigoizko trabesaren eta plaka gaineko trenbidearen gainean ezartzea aurreikusten da.

Superegitura plaka gaineko trenbide motakoa izango da, eta in situ burutuko da geltokiaren inguru osoan. Bertan trenbide bikoitza ezarriko da hasiera-hasieratik, eta trenbidearen gainerakoan konbentzionala izango da, balasto gainean.

### **6.3. INGURUMEN ETA IRAUNKORTASUN IRIZPIDEAK**

Ingurumenari dagokionez, Zamudion trazatuaren saihebidia eta tren geltokia burutzeak ingurumenean izango dituen eraginak identifikatu eta ebaluatu beharko dira, obraren etapak eta azken egoera kontuan izanik. Horretarako, Ingurumen Eraginaren Azterlanera eta Iraunkortasun Azterlanera jotzen dugu.

Ingurumenaren aldeko puntu delikatuenak Artatza errekarari ez eragiteari, eta obrek irauten duten bitarteko eta amaiera osteko zaratekin eta dardarekin erlazionatutakoak dira. Saihebidia egungo trazatua kentzea ekarriko luke eta hori funtsezko ekintza positiboa da biztanleen bizitza kalitaterako.

### **6.4. GELTOKI BERRIAREN KOKAPENERAKO HIRIGINTZA IRIZPIDEAK**

Trazatuaren saihebidiekin mugan dagoen gunea oso finkatuta dago hirigintzaren ikuspegitik. Korridorearen hegoaldean Pinoa eta Torrelarragoiti Industria Guneak daude, eta iparraldean Zamudioko hirigunea dago. Zamudioko hirigunea Arteagako gune historikoak eta berriagoa den Uribeko urbanizazioak osatzen dute.

Korridorea ezin hobetzat hartzen da, izan ere, hirigintzaren aldetik kontrajarrita dauden erabilerak dituzten bi gune bereizten baititu, baina, logikoa denez, korridore horren zeharkako iragazkortasuna bermatu beharko da, lurzorua okupazioa eta trenbidearen hesi efektua gutxituz.

Beste alde batetik, geltoki berriaren kokapena hirigunearekin bat egin beharko da, eta horretarako zenbait jarduketa osagarri programatuko dira, honako hauek, besteak beste: oinezkoentzako sarbidea, automobil bidezko sarbidea, horretarako errepidea egokituz, ibilgailuentzako, bizikletentzako, taxientzako, etab. aparkalekua prestatzea. Izan ere, geltokiaren inguruan prestatu beharreko autobus geralekuak prestatu beharko dira, eta gertu dauden jarduera guneekin lotura bermatuko da, Industria Guneekin eta Teknologia Elkartegi garrantzitsuekin batez ere, izan ere bertan azpimarragarriak dira telekomunikazioekin, elektronikarekin eta informatikarekin erlazionatutako jarduerak.

## **7. SOLUZIOAREN DESKRIBAPENA**

### **7.1. TRAZATUAREN DESKRIBAPENA**

Zamudioko trenbidearen trazatuaren saihebidia 1.568 metro luze da, gutxi gorabehera. Gaur egungo Zamudioko geltokia baino 650 metro inguru lehenago hasiko da, eta geltokiaren ondoren 800 metro ingurutan amaituko da.

Trazatuari dagokionez, Saihebidia hiru gunetan banatzen da:

**Lehenbiziko gunea** Bilbo-Lezama egungo linearekin bat egiten duen lekuan dagoen obraren hasieratik Artatza erreka dagoen trazaren lekuraino, hau da, hormak hasten diren lekuraino, doa 0 + 460 K.P.-aren inguruan. Saihebidiearen eta egungo linearen arteko bat egitea trenbidea ripatuz egitea aurreikusten da. Traza aire zabalean doa, egungo trenbidera itsatsita, gutxi gorabehera lurraren erliebeari jarraituz. 0 + 120 eta 0 + 320 K.P.-en artean saihebidia, 2 metroko altuera gainditzen ez duen lubetatik doa. Lubeta txiki horren ondoren trazatua lur azpian sartzen hasten da.

**Bigarren gunea** 0 + 460 eta 1 + 320 m K.P.-en arteko horma arteko plaka gaineko trenbide zatiari dagokio, eta 860 metro da luze. Traza estalita dago 0 + 575 K.P.-tik 1 + 260 K.P.-ra. 2. azpi-zatiaren hasieran ihesgune bat dago, eta horrek trenbidea bikoizteko aukera ematen du. Zati honen hasieran 0 + 800 K.P.-ra gutxi gorabehera, trazatua errekarerekin paraleloan doa. Lerrokadura zuzenean 0 + 575 eta 0 + 655 K.P.-en artean aurreikusten da Zamudioko geltoki berria kokatzea. Alboetan bi nasa dituen geltoki estalia da. Geltokiaren inguruan 2 milareneko gutxieneko malda hartu da kontuan.

Behin geltokia gainditu eta gero, 0 + 700 K.P.-an, gutxi gorabehera, N-737 errepidea eta industria gunearak lotzen dituen eta hirigunerako sarbidea den trenbidearen gainaldeko pasabidea dago. Gainaldeko pasabidearen ondoren saihebidetako duela denbora gutxi eraikitako Uribeko urbanizaziorako sarbidea den kaletik doa, baina ez dio urbanizazio horri eragiten. Lurren mugimenduak minimizatzeko xedez, 21,50 milareneko arrapala bat 11 milareneko malda batekin lotzen da, 1 + 020,684 K.P.-an dagoen eta 5.000 m-ko erradioa duen akordio bertikal konbexu baten bitartez, puntu garai bat sortuz 1 + 046,934 K.P.-an.

**Hirugarren gunearak** 1 + 320 K.P.-an dauden hormen amaieratik gaur egungo linearekin 1 + 298 K.P.-an bat egiten den lekuraino doan balasto gaineko trenbide bikoizteko zatia hartzen du. 1 + 400 K.P.-raino trazatua desmontean doa, lurraren erliebeari jarraituz. 1 + 480 K.P.-an ihesgune batek trenbide bikoiztetik trenbide bakarrera igarotzeko aukera ematen du. Gaur egungo linearekin azken lotura trenbideko erripatu baten bitartez aurreikusten da.

## 7.2. GELTOKI BERRIA

### 7.2.1. GELTOKI BERRIAREN KONTZEPZIO OROKORRA

Ondoren geltoki berrirako aurreikusitako programa eta prestazioak prestatzen dira.

Atariak sarrerako ataria izango du, era automatikoa irekiko diren ateak, txartelen salmenta makinatarako, seinaleztapenerako eta sarreraren kontrolerako lekua, geltoki buruarentzako gunea eta komunetarako gune txikia. Ataritik alboetako bi nasatara joan ahal izango gara, eskailera finko eta igogailu baten bidez, nasa bakoizteko.

Alboetako nasak 4 metro zabal eta 80 metro luze dira. Nasa horietatik, gela tekniko edo biltegi gisa erabili daitekeen toki batera heltzen da nasa bakoitzean. Toki hori goiko atariaren bertikalean dago. Trenari itzaroteko eserlekuak izango dituzte, eta zerbitzu egokia eta eroso bermatzeko beharrezkoak diren baldintza tekniko guztiak: argiztapena, seinaleztapena, erabilera publikoa ongi jasaten duen estaldura, etab.

Geltoki berria inguruan dauden eraikinen ondoan dago, industria gehieneko gunearen mugan, ubide txiki baten ondoan, Artatza errekareren ondoan, alegia. Geltokirako, errekarerekin paraleloan joango den lerrokatze berria planteatzen da, alboetako nasekin, erdi lurperatuta. Alboetako nasa batek kanpoko argia jasotzen du, sabaileihoen bitartez.

Azaleran dagoen ataria metalezko aurpegiak dituen eraikina izango da. Aurpegi horiek saihebidetaren trazatuaren paraleloak izango dira alde nagusietan, eta okerdura txikia izango dute fatxada nagusian. Horrek, atarirako sarbidea den gune txikia biltzen lagunduko digu. Kale aldeko sesten eta eraikinaren sarrerako kotaren artean dagoen tartea konpontzeko eskailera bat eta arrapala bat egitea aurreikusten da. Atariaren bolumetria, nasen fatxada lineal handia erregulatzen duen horizontal batean eusten da. Noranzko bakarrean okerturik dagoen estalkiak multzoaren eta nasen horizontala apurtzen du, atariaren barrualdera argia sartzen dute hiru sabaileiho handien eta barrualdean dagoen balkoiaren bitartez.

### 7.2.2. GELTOKIAREN ERAIKINA

Geltokiak honako elementu hauek izango ditu: atariak sarrerako atrioa izango du, era automatikoa irekiko diren ateak, txartelen salmenta makinatarako, seinaleztapenerako eta sarreren kontrolerako lekua, geltoki buruarentzako gunea eta komunetarako gunea txikia. Ataritik alboetako bi nasatara joan ahal izango gara, eskailera finko eta igogailu baten bidez. Azken elementu horiek segurtasunezko ate batek sektORIZATURIK egongo dira. NASEK trenari itzaroteko eserlekuak izango dituzte, eta zerbitzu egokia eta eroso bermatzeko beharrezkoak diren baldintza tekniko guztiak: argiztapena, seinaleztapena, erabilera publikoa ongi jasaten duen estaldura, etab.

### 7.2.3. GELTOKIAREN AKABATUAK

- Sarrera, aparkalekua eta urbanizazioa.

Atarirako sarrerak kaleko sarreren behar geometrikoak biltzen ditu, ikusten den hormigoizko edo harriz estalitako horma txikien bitartez. Zoladurek atariaren barrualdeko tratamendua jarraituko dute, laban egiten ez duten granitoetan oinarrituta. Barandak altzairu herdoilezinezkoak izango dira.

Aparkalekua eta haren ingurua. Geltoki berriaren ingurua berregituratuko da, trenaren erabiltzaileek euren automobilak utzi ditzaten gunekak nibelatuz, hiriguneko aisiarako gunekin konbinatuz. Asfaltozko, harrizko eta hormigoizko zoladurak konbinatuko dira guneetan.

- Fatxadak eta teilatua

Alboetako nasen fatxada lineal handirako aukeratu den tratamendua hormigoi testuratzeko aurre-fabrikatua da, eta altzairuz eta beira laminarrez landutako irekigunekak izango ditu. Atariaren eraikinaren fatxada altzairuzkoa izatea proposatzen da, segurtasunezko beirazko gunekin konbinatuz. Proposatzen den teilatua zink-ekoa izango litzateke, sabaileihoak bezala.

- Atariaren barrualdea

Zoladurak: laban egiten ez duten harrizkoak

Paramentuak: altzairuzko txapetan oinarritutako estaldurak, beira laminarrez konbinaturik eta altzairu herdoilezinezko paramentuak. Zeru zabalak: okertuak, proposatutako geometriari jarraituz, hotsa xurgatzen duen aluminioan oinarrituz.

- Nasen tratamendua

Zoladurak: laban egiten ez duten harrizkoak. Nasarekin muga markatzen duen marra, kolore eta testura desberdineko pieza lineal baten bitartez bereiztuko da.

Paramentuak: altzairuzko txapetan oinarritutako estaldurak, beira laminarrez konbinaturik eta altzairu herdoilezinezko paramentuak.

Zeru zabalak: okertuak, proposatutako geometriari jarraituz, hotsa xurgatzen duen aluminioan oinarrituz. Plano berean integraturik argiztapena eramango dute, bai eta megafonia eta geltokiak behar bezala funtziona dezan beharrezkoak diren beste zenbait instalazio.

### 7.3. GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA

Azterlan honen testuinguruan, trazatuko geologiaren deskribapen zehatza egin da, betiere beste azterlanetan eta txosten batzuetan eta Espainiako Geologi Mapako orrietan agertzen den informazioa oinarri hartuta, hain zuzen ere MAGNA eta Euskal Herriko Geologi Mapa, baita trazatuaren saihebidia eta Zamudioko tren geltoki berria eraikitzeko proiektuari buruzko informazioa ere. Proiektu hori SAITEC enpresak egin zuen 1994an.

Bestalde, geologo batek trazatuaren azterketa egin du, eta lurra aztertzeko kanpaina bat burutu egin da bi zundaketaren, errefrakzio sismikoko zazpi profilen eta tomografia elektrikoko sei profilen bidez.

Azterlanaren eremuko material litologikoak Oizko unitate tektoestratigrafikoaren barruan daude kokatuta, eta itsas jatorriko karbonatoa duen sedimentuez osatuta dago. Izan ere, horien ezaugarri nagusia da detritikoen eta karbonatuaren proportzio handiagoa edo txikiagoa tartekatuta agertzea.

Kretazeoaren garaikoa da litologia. Etorkizuneko tartean, ondoko formazio hauetako materialak ageri dira:

- **Oizko unitateko 1. formazioa – Gernikako sektorea.** Karekizko flysch gisa definitu da unitatea eta, litologiaren aldetik, margez, marga-kareharriz, hareharri mikritikoz eta kalkarenitaz osatuta dago tartekaturiko sekuentzia batean.
- **Oizko unitatearen 29. formazioa – Durangoko sektorea,** udalerriko hegoaldean ageri da, zehazkiago Pinoa eta Torrelarragoiti industrialdeen inguruan. Trazatu berria erditik joango da formazio horren barruan. Karekizko flysch gisa definitu da, hain zuzen ere 1. formazioa bezala. Litologiaren aldetik, marga gris ilunak dira, hareazko kare-harriarekin tartekatuta. Aldaketa handia izan duten materialak aurkitu dira bertan, 1. formazioko arrokarekin gertatu ez bezala. Substratu arrokatsu horren gainean, buztin limotsuko azalerako geruza ilun bat garatu da, 25-50 zentimetrokoa, eta legar aztarnak dituen buztin marroi-horiko geruza bigun bat. Lur horren lodiera lau metrotik gorakoa izan daiteke failaren inguruan.
- **Kuaternarioa.** Kuaternarioaren presentzia txikia da, zeren eta inguru jakin batzuetan baino ez baitago, gehienbat betegarri antropikoak. Nahiz eta Artatza erreka trazatutik hurbil doan, ia ez dago material alubialik. Askotarikoak dira lur kuaternario horiek, eta betegarri antropogenikoak (honako material hauek dira: hondakinak, legarrak, boloak eta harrobiko blokeak) eta inguruko indusketako buztin limotsuak bereizten dira. Halaber, oso potentzia txikia duten gunek alubialak agertzen dira.

Energiaren Euskal Erakundearen kartografia geologikoak dakarrenez, ohiko faila bat dago, ipar-ekialde hego-ekialdeko norabidekoa. Landan ia ezinezkoa da failaren trazaketa ezartzea, finkatu gabeko azaleko ongarritzea eta urbanizazio trinkoa direla eta.

Hala ere, badirudi tomografia elektrikoak antzeman egin duela, zeren faila-planoan gunek ahula baita, eta mazizo arrokatsuak ur gehiago sartzea ahalbidetzen du. Datuen interpretazioak erakusten duenez, faila pixka bat mugituta dago iparrera (15 m. gutxi gorabehera) kartografian aurreikusita dagoenarekiko.

Hidrogeologiari dagokionez, Asua ibaiko arroaren eremu hidrogeologikoaren barruan sartzen da aztergai dugun aldea, gutxi gorabehera 74 km<sup>2</sup>-koa. Asua ibaiak ekialdetik mendebaldera zeharkatzen du Zamudio udalerrira, azterlaneko aldearen iparrean, eta Nerbioi ibaira isurtzen du ura azkenik Erandion.

Trazaketaren saihezbideak ez du ubide iraunkorrik mozten, baina zati bat Artatza errekaaren paraleloan doa, erreka hori ukitu gabe. Artatza erreka menditik jaisten da ipar-hegoko norabidean, Pinoa industrialdearen azpitik. Industrialdeko errepide nagusia zeharkatu ondoren, ibaia aire zabalera ateratzen da eta norabidea aldatzen du; ondoren, saihezbidearen paralelo bihurtzen da. Ondoren, egungo lerrotik jarraitzen du Ugaldeguren industrialde azpitik, eta ura azkenik Asua ibaira isurtzen du.

Maila piezometrikoaren neurketak 1,94 m-ko kota eman zuen lur azpian. Ez da iturririk edo iturbururik aurkitu.

#### 7.4. MATERIALAREN AZTERKETA



Aztergai dugun tarte honetan, lodiera txikiko landare-lurraren estaldura antzeman da, eta horren azpitik, sakabanaturiko legarrak dituen buztin horiez osaturiko zonalde kuartenario bat agertzen da. Zonalde kuartenarioaren azpian, buztin marroi bigunak antzeman dira, eta buztin horiek margez eta margo-kareharriz osaturiko kretazeoko substratuko mantu bat dute. Hortaz, hauexek dira gure aztergaiko aldean sabaitik hormara ikusitako unitate litologikoak: landare-lurra (TV), buztin horiak (Q), buztin marroiak (C<sub>1</sub>) eta margak eta marga-kareharriak (C<sub>2</sub>).

## 7.5. LURREN MUGIMENDUA

### 7.5.1. INDUSKETAK LUR-ERAUZKETAN

Trazatua lubakian dago, eta zati batzuetan lur azpitik doa. Beraz, ia osorik lur-erazketan dago kokatua.

#### 7.5.1.1 Indusketak egiteko modua

Indusketa egiteko modua aztertzeko, trazaketan banaturiko zazpi profil burututa egin da errefrakzio sismikoko kanpaina bat. Ondoko taulan, aztergaiko trazaketan antzemandako materialak induskatzeko modua laburtzen da.

Unitate litologikoa	Uhin sismikoen	Indusketak egiteko modua
Landare lurra (TV)	224-345 m/s	Indusketak egiteko gai
Buztin horiak (Q)	224-345 m/s	Indusketak egiteko gai
Buztin marroiak (C <sub>1</sub> )	224-345 m/s	Indusketak egiteko gai
Margak eta margo-kareharri meteorizatuak (C <sub>2</sub> )	474-814 m/s	Erripatzeko gaitza
Margak eta margo-kareharri osasuntsuak (C <sub>2</sub> )	1154-7500 m/s	

### 1. taula. Materialak induskatzeko moduen laburpena

#### 7.5.1.2 Ezponden egonkortasuna

Aurreikusitako indusketa 0+320 puntu kilometrikoan hasi eta 1+400 puntu kilometrikoan amaitzen da gutxi gorabehera. Indusketaren sakonera, gehienez, 7,0 m-koa da 0+620 – 1+300 puntu kilometrikoen artean; izan ere, lur-erazketako sakonera 3 m eta 7 m bitartekoa da bertan.

- Lur-erazketen egonkortasuna: gehieneko 1H:1H inklinazio tipoa har daiteke behin-behingo lurretan induskaturiko gehieneko 6,0 m-ko altueretarako. Ezpondaren koroazioan ez da uneko kargarik edo jendea dabilen kalterik izango, eta egunero egiaztatu behar da egonkortasuna.
- Harkaitzeko lur-erazketen egonkortasuna: aurreko indusketetan eginiko estazio geomekanikoetan bildutako egiturako datuen bidez buruturiko kalkuluak oinarri hartuta, gehienez 56°-ko gehieneko (2H.3V) malda izango du margetan eta kretazeoko margo-kareharrietan (C<sub>2</sub>) egin beharreko aldi baterako indusketak, alde bietan.

#### 7.5.2. LUBETA

Aztergaiko saihebidetan, lubetaren gaineko tarte bakarreko eremu bat izango da, 0+120 eta 0+320 puntu kilometroen artean. Lubeta hori gehienez 2 metrokoa izango da. Lubetaren eta

espaldioen egonkortasuna ez da aztertuko, zeren eta gehienez 30 cm-ko lodierako tongetan burutuko dela suposatzen baita, eta arrabol dardaratzaila ezarri ondoren, gutxienez proktore aldatuaren %95ekoa izango da. 2H:1V motako inklinazioa egingo da proiektu honetako lubetetarako.

## 7.6. LURREN BALANTZEA

Lurren balantzea hurrengo lauki honetan biltzen dena da:

LANDARE LURRAREN HONDEAKETA (m <sup>3</sup> )	3.400,50
LURRAREN HONDEAKETA (m <sup>3</sup> )	59.503,80
HARRIAREN HONDEAKETA (m <sup>3</sup> )	7.001,00
BETELANAK (m <sup>3</sup> )	4.233,50
LUBETAK (m <sup>3</sup> )	259,4
LURREN BALANTZEA (m <sup>2</sup> )	<b>SOBERAKINA 65.412,4</b>

### 2. taula. Proposatutako soluzioaren lurren balantzea

Planteatutako soluzioaren lurren balantzeak lurren soberakina erakusten du, eta horren ondorioz beharrezkoa da kargatzea eta ondoren zabortegira eramatea.

Harrotzea kontuan izaten badugu, lurren soberakina 80.000 metro kubiko ingurukoa izango da. Lurraren kalitatea "egokia" da, eta lubetetarako erabili ahal izango da.

## 7.7. KLIMATOLOGIA ETA HIDROLOGIA

Klimatologiari dagokionez honako hau azpimarratu behar da:

Uztailean eta abuztuan egin zen, gehienez 20,2°C-rekin Bilboko Aireportuan, eta 20,4°C-koa Derio-Neikerren. Aztergaiko eremuaren klima mota, Köppen-ren sailkapenaren arabera, Mesotermal (epela) hezea (C-f-b) da. Aztergaiko eremuaren klima mota, Papadakis-en sailkapenaren arabera, itsaso epel beroa deritzona da; izan ere, erregimen termikoa eta hezetasun erregimen epela eta hezea dela ezarri da, hurrenez hurren.

Hidrologiari dagokionez, datu plubiometrikoak hartu dira, kalkulu-prezipitazioak ezarri dira eta arro bakoitzerako eta birgertatze-aldi bakoitzerako espero diren emariak lortu dira.

Birgertatze-aldia 500 urtekoa izango dela ezarri da errekek gainezka egiteko aurreikuspenetan, eta zeharkako drainatzerako, eta 25 urtekoa luzexkako drainatzerako.

Proiektuaren eremuko arrorik garrantzitsuena Artatza errekarri dagokio, eta aurreikusitako emaria 21,80 m<sup>3</sup>/s-koa da 500 urteko birgertatze-epeldirako. Ohartarazi beharra dago erreka hori hodian sartuta dagoela saihebidetako proiektuko uretan gora, hots, kolektorea dela gehienbat. Saihebidetako tartean, erreka aire zabaletik doa, eta ibarreko landareren batean dago.

Halaber, erreka horrek gainezka egiteko arriskua aztertu da, eta simulazioa egingo da HEC RAS programarekin, eta azkenik, errekek gainezka egiteko arriskua zein den jakiteko, III. Iparreko Plan Hidrologikoa kontsultatu da.

Proiektuaren eremuko arrorik garrantzitsuenaren Artatza erreka da. Arro horren emaria zehatzago aztertu da gainerako arroei dagokiena baino (1:5.000 eskala), eta 500 urteko birgertatze-aldirako  $21,8 \text{ m}^3/\text{s}$ -ko emaria lortu da.

Obrak burutzeko balia daitezkeen hileko egunen kopurua ere kalkulatu da.

Lorturiko emaitzetatik ondoriozta daitezkeenez, azterlanaren xedeko eremuko klimak eragin nabarmena izango du obren garapenean.

## 7.8. EGITURAK ETA HORMAK

Proiektatutako soluziobidea aurrera eramateko, honako egitura hauek burutu beharko dira:

Egitura	Puntu kilometrikoa	Luzera	Luzera guzira
U formako horma, gehienez 2,00 m-ko altuerakoa	0 + 460 - 0 + 575	115 m	115 m
U formako horma, gehienez 4,00 m-ko altuerakoa	1 + 260 - 1 + 320	60 m	60 m
U formako horma, gehienez 6,00 m-ko altuerakoa	-	0 m	0 m
Markoa geltokiaren aldean	0 + 575 - 0 + 655	80 m	80 m
Markoa goiko pasabidean edo sasi-tunelean	0 + 655 - 1 + 260	605 m	605 m

### 3. taula. Proposatutako soluziobidearen egiturak

Jarraian, sekzioak azalduko dira, egiturak barne.

#### 7.8.1. 2 METRO ARTEKO ALTUERAKO U FORMAKO HORMAK

U formako horma bat da, 8,50 metroko argi librekoa. Hastialen altuera 3,00 metrokoa izango da, eta horietatik metro batek kaleko kota gaindituko luke. Hastialen lodiera 0,80 metrokoa izango da. Atzealdeko losaren lodiera, berriz, 0,75 metrokoa.

#### 7.8.2. 4 METRO ARTEKO ALTUERAKO U FORMAKO HORMAK

U formako horma bat da, 8,50 metroko argi librekoa. Hastialen altuera 4,00 metrokoa izango da, eta horietatik metro batek kaleko kota gaindituko luke. Hastialen lodiera 0,80 metrokoa izango da. Atzealdeko losaren lodiera, berriz, 0,75 metrokoa izango litzateke.

#### 7.8.3. GELTOKI INGURUKO MARKOAK

Geltokiaren eremuko egitura 14,20 metro zabaleko marko errektangeluarra eta 6,00 metroko altuera librekoa izango da, eta losen gutxi gorabeherako lodiera 0,75 metrokoa atzealdeko losan, 0,70 metrokoa goiko losan, 0,80 metrokoa hastialetan, salbu eta goiko losatik 0,75 metrotik dagoen 3,75 metroko pantaila-hormatik. Eremu hori 0,50 metrokoa izango da. Markoak bi kartela izango ditu, 3,00 x 0,75 metrokoak.

Egitura hori eraikuntzako bi fasetan burutuko da:

- Lehenbiziko fasean, 0,50 metroko lodierako pantailak egingo dira substratu arrokatsuen mailaraino, nagusiki margaz osatua (gutxi gorabehera 5,00 metrora kaleko mailatik).

Pantaila horiek 1860 ST 15.20 (0,6 hazbete) motako 4 klabeko ainguraketarekin ainguratuko dira 5 metro bakoitzean.

- Bigarren fasean, gainerako hastialak, atzealdeko losa eta goiko losa eraikiko dira.

#### **7.8.4. MARKO MOTAKO EGITURAKO GOIALDEKO PASABIDEA**

Goialdeko pasabidearen eremuko markoa 8,50 metro zabalekoa eta 6,00 metroko altuera librekoa izango da, atzealdeko losan 0,75 metroko lodierarekin, 0,70 metrokoa goiko losan, 0,80 metrokoa hastialetan, salbu eta goiko losaren ondoan dagoen 3,75 metroko luzerako losan. Eremu horrek 0,50 metroko hastialak izango ditu. Markoak 0,50 metroko hastialak izango ditu. Markoak, berriz, 3,00 x 0,75 metroko kartelak.

Bi fasetan egingo da egitura: lehen etapan 0,50 metroko pantailak egingo dira substratu arroksuaren mailaraino, margez osatua (kaleko mailatik 5,00 metrora gutxi gorabehera). Pantaila horiek, behin-behinean, 1860 ST 15.20 (0,6 hazbete) motako 5 kablerekin txantxarratuko dira behin-behineko ainguraketaren bidez. Bigarren fasean, gainerako hastialak eraikiko dira, baina atzealdeko losa eta goikoa eta ainguraketak ez dira hain gogor tenkatuta egongo.

### **7.9. DRAINATZEA**

Errepideei buruzko 5.2 IC Instrukzioarekin bat etorriz (1990eko ekaina), azaleko drainatzea izango da, eta *Klimatologia, hidrologia eta drainatzea* izeneko 4. eranskinean lorturiko emarian kalkulaturiko emaitzekin, obra proiektaturik egon ezik ura normalean joango zatekeen tokian hustu beharko litzateke azaleko drainatzea, edo ubide naturaletara edo artifizialekara, betiere higadura edo sedimentazio kaltegarriak ekiditeko behar den babesarekin. Beharrezkoa balitz, energia xahutzeko gailuak jarriko lirateke, bereziki isurketa azkarra denean edo ubidea desbideratu behar denean.

#### **7.9.1. ZEHARKAKO DRAINATZEA**

Zeharkako drainatze-osagaiek obra berria iragazkaizteko balio dute, baina ahalik eta gutxien eragozten dute ura ubide naturaletik ibiltzea.

Ibilbidea bi ubideen paraleloan doa: Asua ibaia eta Artatza erreka.

Hori dela-eta, ez dago trazaketak ukituriko zeharkako arro handirik.

Beraz, Zamudioko saihezbidea oso-osorik egingo da lur-erazketan (lubakia), eta gainera, zatirik handienez losa batekin estaliko da.

4. eranskinean, Artatza erreka uhandiek eragindako uholde arriskua aztertzen da, zeren azterlanaren eremutik kanpo baitago Asua erreka gainezka egiteko arriskuko eremua.

500 urteko birgertatze-aldirako, urak gainezka egiteko azterlanaren emaitzek adierazten dute tarte txiki bat dagoela, 0+740 – 0+780 puntu kilometroen artean, non urak proiektuaren muga hartzen duen, baina inguru horretan estalita dago trazaketa.

Kontuan izan behar da Hegoko Industrialdeko drainatze-sareak erreka isurtzen duela, baina kontsideratu beharreko birgertatze-aldia 10 urtekoa da, eta kasu honetan, uraren laminaren maila txikiagoa izango da. Gainera, birgertatze-aldi horretako drainatze-emaria husteko ahalmena duen ponpaketa estazioa aurreikusten da.

#### **7.9.2. LUZEXKAKO DRAINATZEA**

Lur naturaleko nahiz plataformako eta bazterretako ura biltzen dute luzexkako drainaketako elementuek, eta husteko tokietara eramaten dute, zuzenean nahiz luzexkako drainaketa lotzen duten zeharkako obren bidez.

Plataformaren ertza drainatzeko, eta ertza 3,00 metrotik beherako altuerako lubetatik doazen tartetan, lubetako areka bat izango da, horren mugako arroetan sorturiko uraren oina babestuko duena.

Aurreikusten den arekaren sekzioa estaldurarik gabeko triangeluarra da, metro bateko zabalerakoa eta 1H : 1V ezpondekin. Hala, gehienezko 30 cm-ko sakonera izango da.

Lurrerauzketako oinaren drainatzea egingo da hormigoidun areka trapezial baten bidez, 1H:1 V ezpondekin; arekaren oinarritzko zabalera 0,5 m-koa izango da eta gutxienez 0,50 metroko altuera izango du.

Hormen arteko eremua, ia oso-osorik estalia, plakaren bidez aurreikusten da. Luzexkako drainatzea erdiko ubide kolektore irekiaren bidez proiektatzen da, 0,40 m-ko zabalerakoa.

Tarte garrantzitsu batean, sestraren kota Artatza erreken kotaren azpitik doa.

Hormen gaina drainatzeko, dren motako bi kolektore muntatzea aurreikusten da, hots, artekadun hodiak jartzea. Dren horiek areka pean proiektaturiko kolektoreetara isurtzen dute ura. Aldi berean, bi kutxetetan bildutako ura bi kutxetetan deskargatzen dute ura arekek; kutxeta horiek bat egiten dute kolektoreetan. Multzoak adukzioz isurtzen du ura lautadatik kanpora errekarantz.

### 7.9.3. PONPAKETA ESTAZIOA

Ponpaketa estazio bat egiteko proiektua egin da, Bilbo aldeko eremu estaliaren hasieran kokatua. 2 ponpa muntatzea aurreikusi da, 10 l / segundoko edukierakoak 5 metrora. Ponpaketak errekarara isurtzen du ura.

## 7.10. ERAIKUNTZA PROZESUA

Saihesbidea egiteko baldintzei eta prozedurei buruzko azterketa eta proposamena egin da; ondoren emango da horren laburpena.

### 7.10.1. SAIHESBIDEAREN BARRUNBEKO HONDEAKETAREN BURUTZAPEN SISTEMA

Hondeaketa honako sistema honekin burutuko da:

- **Erripa daitezkeen eremuak**, ekipo konbentzional baten bidez, D 9 motako indusketa-pala astunarekin: pala horrek ripper hidraulikoa eta erretro-induskagailu birakaria ditu materiala kamioian kargatzeko.
- **Ezin erripa daitezkeen eremu arrokatsuak**, erretro-induskagailuaren eta pala osagarriaren gainean muntaturiko mailu hidrauliko astunaren bidez. Egiturak zanpatzeko eremuetan berriz, batatxeen bidez egingo da indusketa.

### 7.10.2. EGITURAREN BURUTZAPENA

Saihesbideko eremuko indusketak lurrari eusteko egiturak egitea eskatzen du.

Horretarako, bi euste-egitura mota aurreikusten dira: lurrean moldaturiko pantaila-hormak eta L edo U formako sekzio horma konbentzionalak. Bigarrenak desnibel txikiagoko eremuei dagozkie; lehenbizikoak, berriz, gainerako eremuei, non desnibela 2 – 3 metrotik gorakoa baita.

Pantailek 4-8 metroko sakonerako estratu arroakatsua izango dute (8 metrokoa faila inguruan), eta horman bete-betean sartu beharko da, kalkuluaren arabera metro batekoa.

Pantaila-horma zulatuta ez bada lortzen zenbait tokitan indusketa kotara iristea babes-gunearekin; izan ere, gutxienez 2,5 – 3,0 metrokoa izaten da, eta lau neurketa osagarri burutu beharko dira. Hauexek dira:

- Lotura-habe bat egitea, pantaila-hormaren koroazioa, eta bidea utziko da erregularizazioko aurrealdeko ondoko hormarako.
- Behin-behineko ainguraketa-ilara burutzea, panel bakoitzean banatzeko eta lurraren indarrari eusteko eta harresia irauli egitea edo behera etortzea ekiditeko.
- Dama edo batatxeen bidezko indusketa, pantaila une jakin batzuetan deslotzeko modua ahalbidetzea, hurrengo neurketa burutzeko.
- Zanaketa-horma, pantaila-horma luzatzeko ahalik eta gehien induskatzen den arte.

Orduan, atzealdeko losa egingo da, eta horretatik aurrera eraikiko dira ondorengoak:

- Erregulazioko aurreko horma jarraitua, hain zuzen zanaketa-horma eta pantaila-horma koroazio-habearekin bilduko dituen, pantaila-hormari jarraikortasuna eta iragazgaitasuna emateko.

## **7.11. TRAFIKOAREN BEHIN BEHINEKO DESBIDERAKETAK OBREK IRAUTEN DUTEN BITARTEAN**

Trenbidearen trazatuaren saihebidetza eraikitzen ari den bitartean, Zamudioko hirigunerako sarrera ematen duen errepideko zirkulazioa moztea aurreikusten da, BI-737 foru errepidetik eta hegoaldeko saihebidetik. Hori egin ahal izateko ibilbide alternatiboak aurreikusi dira.

Industria guneetatik etorrira hirigunera hegoaldeko biribilgunetik sartuko liratekeen ibilgailuak bi bide alternatibotan banatu dira, eta guztiak ere BI-737 foru errepidetik sartuko dira, ekialdera (%50) zein hegoaldera (%50) badoaz ere.

Hori horrela, BI-737 foru errepideak, Zamudiotik igarotzean, gaur egun duena baino trafiko gehiago izango du, baina horrek ez du aipatzeko moduko hazkunderik sortuko saturazio indizeetan.

Trenbidearen trazatuaren saihebidetza egiteko lanek irauten duten bitartean aurreikusten diren Zamudioko hirigunerako sarrerako errepidean burutu beharreko zirkulazio mozketek ez dute saturazio arazorik sartuko errepide sarean.

## **7.12. TRENBIDEA, ELEKTRIFIKATZEA ETA SEGURTASUN INSTALAZIOAK**

### **7.12.1. TRENBIDEAREN SUPEREGITURA ETA ARMAMENTUA**

Trenbide berriaren armamentuari dagokionez, UIC 54 motako erraila izango da, finkapen malgua (Nabla) eta hormigoizko trabesa plaka gainean tunelean, eta balasto gainean gainerakoan. Aire zabaleko zatietan balasto gaineko trenbidea aurreikusi da, blokebiko trabesan oinarrituz, Vossloh-ren SKL1 motako finkapen malgua eta 54 kg/m-ko UIC erraila.

Tunel barruko zatietan plaka gaineko trenbidea aurreikusi da, Stedef sistema, finkapen malgua eta 54 kg/m-ko UIC erraila. Balasto gaineko trenbidearen eta plaka gaineko trenbidearen arteko trantsizioak arazoak ekartzen ditu beti, eta, hori dela eta, trabesa dentsitate gehiagoko gunea sortzea aurreikusi da.

Trenbideko aparatuei dagokienez, soldatu motakoak (C motakoak) eta plaka gainean burutuak aurreikusi dira. Ez da aurreikusi trenbideko aparatu adherizaturik, ezta bihotz mugikorrik ere, baizik eta ohikoak, baina soldagarriak. Aparatuak motorizatuta eta Atxuriko CTC-tik teleaginduta egongo dira.

### **7.12.2. TRENBIDEAREN ELEKTRIFIKAZIOA**

Trenbidearen elektrifikatzea konbentzionala izango da, ohiko katenaria konpentsatuarekin, ETS-ren araudiari jarraituz. Zutabeek HEB 160 profila izango dute. Egungo katenariaren eta katenaria berriaren arteko lotura egiteko beharrezkoa izango da egungoaren zenbait bao desmuntatzea, bertan dauden puntu finkoetaraino.

### **7.12.3. SEGURTASUN ETA KOMUNIKAZIO INSTALAZIOAK**

Egungo geltokian ez dago katigamendurik, eta, ondorioz, ez da inolako leku aldaketarik aurreikusi behar.

Segurtasun instalazioak konposizioaren presentzia hautematen duten balizek eta aginte postura eta treneko ekipora seinalea bidaltzen duen sistemak (Euroloop) osaturik daude.

Kontrol sistema Atxurin zentralizatuta dago (CTC). Geltoki berrian beharrezkoa izango da katigamendua ezartzea. Planta berrira eta trazatu berrira, kantonamendu berrira eta trenbideko aparatu berrietara egokitutako katigamendu berria eratuko da. Katigamendu hori linearen gainerakoa egiteko erabiliko den teknologia berberarekin egingo da (balizak lurrean eta hautemateko Euroloop sistema trenean), ardatz zenbagailuarekin. Trenbideko zirkuituak indukzio motako errailen lotuneen bitartez eratuko dira. Katigamendu berriak tokiko agintea izango du. Horrez gain, katigamendua CTC-arekin lotuta ere egongo da, eta bertatik kontrolatuko da sistema, aparatuen motoreak barne. Egungo komunikazio sistema zuntz optikoko kablean oinarritzen da. Zuntz optiko berria saihezbidearen jatorrian ezarriko da, eta geltokian bertan loturako armairua aurreikusi beharko da, bere arteekin seinaleztapen eta komunikazio sistemara, eta, horrez gain, aparatuen teleagintek... ere bertan konektatuko dira. Geltokiaren sarrerak rack motako bi armairu egingo dira, eta bertan geltokiko zerbitzu guztiak CTC-ra konektatuko dira.

## **8. INGURUMEN ERAGIN AZTERLANA ETA IRAUNKORTASUN AZTERKETA**

IEA-EIA-k honako kontzeptu hauek biltzen ditu:

- Medio hartzailearen ingurumen inbentarioa.
- Proposatutako soluzioaren eraginen identifikazioa eta ebaluazioa.
- Soluzioaren ebaluazioa ingurumenaren ikuspuntutik.
- Proiektuaren prebentziozko neurrien eta neurri zuzentzaileen definizioa eta azken ebaluazioa.

Ondoren, eta IEA-EIA-ren puntu nagusiaren ondorio gisa, hartutako neurri zuzentzaileak laburbiltzen dira, eta horren ostean Zainketa Plana sintetizatzeke eta burututako iraunkortasun azterketa sintetizatzeke.

### **8.1. INGURUMEN ERAGINA ZUZENTZEKO NEURRIAK**

Zaharberritze, birlandatze, prebentzio neurriei eta neurri zuzentzaileei, orokorrean, dagokienez, honako hau aplikatuko da:

## a) Ezpondak berrezartzea

Trazatuaren hasierako eta amaierako zati txikiak lubetako ezponda txiki guztiek 3H:2V-ko malda dute, eta, ondorioz, berriztatu egin daitezke. Berriztatze lanak honako hauek izango dira:

- Obran bertan ateratako eta ongarri organikoz hobetutako landare lurra zabaltzea, gehienez ere 30 cm-ko lodieran.
- Bi fasetan ereitea azalera osoan. Ereiteko belar espezieak (gramineoak eta leguminosoak) erabiliko dira. Erabiliko diren espezie guztiak inguru horretako autoktonoak izango dira, eta aurretik zehazturik egongo dira.

Zati honetarako 900 m<sup>2</sup> azalera inguru berriztatzea aurreikusten da.

## b) Geltoki inguruko eta Bidekoetxe parkearen inguruko azalera berriztatzea.

Geltokiaren inguruetan eta geltokiaren eta Artatza errearen eskuinaldearen artean, berriztatze lanak, saneamendua eta obrek iraun duten bitartean ukitutako azalaren garbiketa izango dira, eta ondoren erriberako landare espeziak landatuko dira, errearen ertzean. Horrez gain zuhaitzak eta lorategiko zuhaixkak landatuko dira. Dena den, ahalegina egingo da Bidekoetxe parkearen inguruan une honetan dagoen baso txikiari eusteko.

## c) Ikusmen edo/eta hots pantaila eratzen duten zuhaitzen landaketa eta landaketa berreskuratutako zerrendan.

Saihesbidearen trazatuaren azken zatian zuhaitzak landatuko dira, ikusmen edo/eta hots pantaila gisa, gertuen dauden etxebizitza bakarrek txaleten parean. Forma lineala duten zipesak landatuko dira. Berreskuratutako zerrendan hiri berriztatzea egingo da, eta zuhaitzak landatuko dira txorkoetan, oinezkoentzako hiriguneetan ohikoa denez.

## d) Dekantazio baltsak

Prebentzio gisa, eta beharrezkoa balitz, obrak burutzen diren bitartean ura agertuz gero, dekantazio baltsa bat instalatuko da, obren drainatzearen urak biltzeko. Baltsa horretan pH-a neurtzeko sistema automatikoa instalatuko da, eta horrek aukera emango du hondakin likidoen koalitetea kontrolatzeko, ubide publikoetara isuri aurretik.

## e) Konposizioen zirkulazioak sortutako dardarak eta zarata.

Trenbideko trafikoak eragindako dardaren ondorioak leuntzeko, dardaren eta zaraten gehienezko moteltzea bermatuko duen trenbideko super-egitura mota ezarriko da. Horretarako, honako elementu hauek izango dituen trenbideko armamentua muntatzea aurreikusi da: hormigoizko trabesak eratutako trenbidearekiko finkapen malguak, Nabla, Vossloh edo antzeko motako finkapen malgua eta 54ko erraila, E.I.-an aurreikusi den bezala (ikusi memoria honetako 7.12 atala). Esperientziaren arabera, proiektu fasean trenbideko elementu malguen zurruntasuna dimentsionatuko da, eragindako dardarak ezarritako tolerantzien barruan gera daitezken. Horretarako, esan behar da Aldirietako zerbitzuetan erabiltzen diren ibilgailuak arinak direla, eta, ondorioz, sortzen dituzten dardarak nahiko txikiak direla.

## f) Ingurumen jarraipena

Ingurumen eta arkeologia jarraipeneko lanak burutzea aurreikusi da, obrek irauten duten bitartean.



## 8.2. INGURUMENAREN ZAINKETARAKO PLANA (IZP-PVA)

Ingurumen Zainketarako Planak (I.Z.P.-P.V.A.) honako honetan zehazten diren helburuak ditu:

- Eraginaren hasierako ebaluazioa egiaztatzea, ukitutako ingurumen bektoreen kalitatearen jarraipenerako parametroak zehatz-mehatz zehaztuz.
- Ingurumen eraginaren azterlanean (I.E.A.-E.I.A.) aurreikusitako neurri zuzentzaile bakoitzaren aplikazioa kontrolatzea eta espazioan eta denboran duen bilakaeraren jarraipena egitea..
- Neurri zuzentzaile berriak proposatzea eraginak aurreikusitakoak baino handiagoak direla edo hasiera batean proposatutako neurri zuzentzaileak nahikoa ez direla ikusten bada.

## 8.3. IRAUNKORTASUN ANALISIA

ZAMUDIOKO TRAZATUAREN SAIHESBIDEARI ETA GELTOKI BERRIARI dagokion IRAUNKORTASUN AZTERLANARI dagokionez, alderdi nagusietakotzat azpimarratu behar da saihebside horrek egungo trazatua ordezkatzuko duela, eta egungo trazatua hirigunetik doala eta, zati handi batean, BI – 737 errepideari itsatsita dagoela. Aipatutako azkeneko bi puntu horiek asko zailtzen dute trenbide garraioaren hobekuntza, izan ere zati horretan ezinezkoa baita trenbidea bikoiztea, eta, logikoaenez, trenbideak eragozpen sozio-ekonomikoak eta ingurumenarekin erlazionatutakoak ditu.

Horrela da, proiektu horretan trenbide bikoiztea eraikitzea aurreikusten da, baina, osorik burututa egongo da trazatuaren zati batean bakarrik, geltokiari eta hark behar dituen trenbideko aparatuei dagokien zatian, alegia.

Orokorrean, garapen bat IRAUNKORTZAT hartzen da iraunkortasuna honako hiru esparru hauetan betetzen duenean:

1. **Ingurumenaren ikuspuntutik iraunkorra izatea**, hau da, inguruarekin eta ingurumenarekin errespetua eta bateragarritasuna erakustea.
2. **Gizartearen aldetik iraunkorra izatea**, hau da, gizarte berdintasun eta justizia sentimendua betetzea eta harekin bateragarria izatea.
3. **Ekonomiaren aldetik iraunkorra izatea**, hau da, ekonomiaren ikuspegitik orekara eta auto-finantzaketara jotzea.

Zamudioko saihebsidearen kasuan, ingurumen iraunkortasunari “sensu stricto” gisa baino ezin daiteke hitz egin, eta gizarte iraunkortasunari buruz era partzialean, izan ere, gizarteko talde guztiengan eragina izango duen gizarte hobekuntza unibertsalera zuzenduta baitago.

Orokorrean, ekonomiaren aldeko iraunkortasuna oso era erlatiboan aplikatu daiteke Zamudioren proiektuan, izan ere oso azpiegitura jarduketa lokalizatua baita. Ideia horren barruan, ekonomiaren aldeko iraunkortasunak Aldirien hobekuntza orokorrean gehiago aplikatu daitekeela ulertzen da, proiektu jakin batean baino gehiago, eta proiektu hori haren barruan dago.

Dena den, planteatu daiteke zein den proiektuaren ekonomiaren aldeko iraunkortasuna, azpiegitura berri horrek sortzen dituen onuren koantifikazio ekonomikoa egiten bada, horrek eskatzen duen inbertsioarekin alderatuz, memoria honetako 8.1 eta 8.2 ataletan biltzen den bezala.

Iraunkortasun balantzetik ondoriozta daiteke proiektu jakin hau iraunkortzat har daitekeen ala ez.

<b>IRAUNKORTASUN BALANTZEA</b>	<b>BIZITZA ERABILGARRIAREN ONURA</b>
<b>KOSTUAK</b>	<b>36.123.633 €</b>
<b>ONURAK</b>	<b>52.994.937 €</b>
<b>SALDOA</b>	<b>16.871.304 €</b>

#### **4. taula. Balantzea**

Ondorioz, ondoriozta daiteke, beraz, Bilbo eta Lezama arteko linean dagoen ZAMUDIOKO TRAZATUAREN SAIHESBIDEAREN ETA GELTOKI BERRIAREN inguruan proiektatu den jarduketa, orokorrean, iraunkortzat har daitekeela.

#### **9. EGUNGO INSTALAZIO FINKOEN ERAISPENA ETA LIBRE GERATUTAKO ZERRENDAKO URBANIZAZIO LANAK**

Saihesbidea zerbitzuan dagoen unean instalazio finakoak eraisteari ekingo zaio. Libre geratzen den lurra urbanizatu egingo da, oinezkoentzako pasealekua eginez, planoetan adierazten den bezala. Instalazioak, hirigunearen gainerako lekuen antzekoak izatea aurreikusi da.

#### **10. INBERTSIOAREN ZENBATESPENA**

Ondoren, Zamudioko trazatuaren saihesbidearen eta geltoki berriaren balorazio ekonomikoa, kapituluka, biltzen duen laburpeneko laukia aurkezten da.

<b>AURREKONTUAREN LABURPENA</b>		
1. Kapitulua	ERAISKETAK	36.165,65 €
2. Kapitulua	ZABALTZE LANAK	334.264,00 €
3. Kapitulua	DRAINATZEA	359.878,00 €
4. Kapitulua	EGITURAK ETA HORMAK	14.825.065,00 €
5. Kapitulua	TRENBIDEA ETA INSTALAZIOAK JASOTZEA	134.727,90 €
6. Kapitulua	TRENBIDEA, TRENBIDEA ETA INSTALAZIOAK ELEKTIFIKATZEA, SEGURTASUNA ETA KOMUNIKAZIOAK	2.685.664,07 €
7. Kapitulua	GELTOKI BERRIA, INSTALAZIOAK ETA AMAIERAKO LANAK	1.386.236,00 €
8. Kapitulua	HIRIGINTZA LANAK	517.251,00 €
9. Kapitulua	INGURUMEN INTEGRAZIOA	115.276,00 €
10. Kapitulua	UKITUTAKO ZERBITZUAK BIRJARTZEA	116.618,60 €
11. Kapitulua	SEGURTASUNA ETA OSASUNA LANEAN (%2)	410.222,92 €
<b>BURUTZAPEN MATERIALEKO AURREKONTUAREN ESTIMAZIOA</b>		<b>20.921.369,14 €</b>
	%13 GASTU OROKORRAK	2.719.777,99 €
	%6 INDUSTRIA IRABAZIA	1.255.282,15 €
	BATURA PARTZIALA	24.896.429,28 €
	BEZ %16	3.983.428,69 €
<b>LIZITAZIO AURREKONTUAREN ESTIMAZIOA</b>		<b>28.879.857,97 €</b>
	ALDI BATERAKO OKUPAZIOAK, DESJABETZEAK ETA KALTE-ORDAINAK	1.416.509,40 €
<b>AURREKONTUAREN ESTIMAZIOA ADMINISTRAZIOAREN EZAGUPENERAKO</b>		<b>30.296.367,37 €</b>

### 5. taula. Aurrekontuaren laburpena

Proposatutako soluzioa administrazioak ezagutzeko aurrekontua hogeita hamar milioi berrehun eta laurogeita hamasei mila hirurehun eta hirurogeita zazpi euro eta hogeita hamazazpi zentimokoa (30.296.367,37 €) da.

## 11. UKITUTAKO ZERBITZUAK ETA ONDASUNAK

### 11.1. UKITUTAKO ZERBITZUAK

Proiektuaren gunean ukitutako zerbitzuak ondoren adierazten den bezala biltzen dira:

- Telefono lineak: EUSKATEL
- Linea elektrikoak: IBERDROLA
- Gasbideak: NATURGAS
- Ur hornidurako hodiak : CABB
- Hondakin uraren kolektoreak: Udala
- Argiztapen publikoa: Udala

Ukipen horiek 12 zenbakiko eranskinean deskribatzen dira.

## 11.2. UKITUTAKO ONDASUNAK, KALTE-ORDAINAK ETA DESJABETZEAK

Obrak burutu ahal izateko beharrezkoa da aurretik ukitutako lurrak okupatzea, eta horrek lur horien jabeei kalte-ordainak ordaintzea eta desjabetzea eskatzen du.

Bi ukipen mota bereiztu dira:

- Definitutako lanak burutu ahal izateko beharrezkoak diren ondasunen eta eskubideen desjabetzea.
- Obrek irauten duten bitarteak nolabaiteko aldi baterako okupazioa eskatzen duten lurrak.

Desjabetzearen lerro perimetrala bat dator, zehatz-mehatz, zabalgunearen kanpoaldeko ertzarekin. Obrek irauten duten bitartean aldi baterako okupatu beharreko guneari dagokionez, dagokion eranskinean biltzen diren lur-zatien planoetan jaso dira.

### 11.2.1. DESJABETZEAK

Aurretik adierazitako irizpideak eta parametroak aplikatetik sortutako lurren desjabetzeak 16.629,56 m<sup>2</sup>ko azalera izango du eragina.

### 11.2.2. ALDI BATERAKO OKUPAZIOAK

Aldi baterako okupazio gisa definitzen da obrak burutu ahal izateko aldi batean okupatu behar den lur zerrenda, bertan obrako instalazioak jarri ahal izateko eta materialak biltzeko. Lanak amaitu eta gero okupazioa amaitutzat ematen da, eta lurrak hasierako egoerara itzuli behar dira. Saihesbidean 1.743,05 m<sup>2</sup> inguru lur publiko okupatzea aurreikusten da, eta horretarako ez da inolako kargu berezirik aurreikusi, gunea bere horretara itzultzeko partidak izan ezik.

## 12. OBRAK BURUTZEKO EPEA

Obak burutzeko epeari dagokionez, aurreikuspenen arabera hogeita zazpi (27) hilabete beharko dira. Epe horretan sartzan da trazatuaren saihesbidearen burutzapena, tren geltoki berriaren eraikuntza eta baita urbanizazio eta akabatu lanak ere, trazatu berriari dagokionez zein gaur egun bertan dauden instalazio finkoak eraitsi ondoren libre geratuko den lur zerrendari dagozkionak ere.

Obra planak honako jarduera hauek aurreikusten ditu:

- Plataforma berriaren, fabrikako obren, geltokiaren, trenbideko eta trenbidetik kanpoko, urbanizazio lanen, trenbideak eta errepideak berrezartzearen eta lan osagarrien **obren burutzapena**.
- **Ingurumen integratzaileko lanak** obren burutzapena amaitzeko aurreikusitako data baino bost hilabete lehenago hasiko direnak, landatutako elementuak hobeto sustraitu daitezzen. Elementu horiek aldi berean behin egin beharreko ureztaketan bitartez busti beharko dira, obrak behin betiko hartu arte.
- **Instalazio finkoen desmuntaketa eta desmantelatzea** eta egungo linea eta geltokia eraistea.
- **Desmantelatutako trazatua hirigintzaren ikuspegitik berreskuratzeko lanak**, lan horren barruan sartzan direlarik zolaketa, lorategi lanak, drainatzea, argiztapena, ureztaketarako sarea eta hiriko altzariak.

### **13. INFORMAZIO AZTERLANAREN DOKUMENTUAK**

Azterlanaren dokumentuak honako hauek dira:

#### **1. ZK.KO DOKUMENTUA MEMORIA ETA ERANSKINAK**

- |           |                        |   |
|-----------|------------------------|---|
| <b>1</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>AURREKARIAK</b>  |
| <b>2</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>KARTOGRAFIA ETA TOPOGRAFIA</b>                                 |
| <b>3</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>GEOLOGIA ETA GEOTEKNIA</b>                                     |
| <b>4</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>KLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA ETA DRAINATZEA</b>                    |
| <b>5</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>TRAZATUA</b>   |
| <b>6</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>EGITURAK ETA FABRIKAKO OBRAK</b>                               |
| <b>7</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>ERAIKUNTZA PROZESUA ETA BEHIN BEHINEKO EGOERAK</b>             |
| <b>8</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>LUR MUGIMENDUAK</b>  |
| <b>9</b>  | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>INSTALAZIOAK</b>   |
| <b>10</b> | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>GELTOKIA. ARKITEKTURA, AKABATUAK ETA INSTALAZIOAK</b>          |
| <b>11</b> | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>HIRIGINTZA PLANEAMENDUA 1</b>                                  |
| <b>12</b> | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>UKITUTAKO ZERBITZUAK</b>                                       |
| <b>13</b> | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>UKITUTAKO ONDASUNAK ETA DESJABETZEAK</b>                       |
| <b>14</b> | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>TRAFIKOA ETA OBRAKO DESBIDERAKETAK</b>                         |
| <b>15</b> | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>OBRAKO PLANA</b>   |
| <b>16</b> | <b>ZK.KO ERANSKINA</b> | <b>INGURUMEN ERAGINAREN AZTERLANA ETA IRAUNKORTASUN AZTERKETA</b> |

#### **2. ZK.KO DOKUMENTUA PLANOAK**

#### **3. ZK.KO DOKUMENTUA AURREKONTU ZENBATESPENA**

**MEMORIA**

**NEURKETEN EGOERA**

**NEURKETA LAGUNTZAILEEN EGOERA**

**PREZIOEN LAUKIA**

**AURREKONTUA**

**AURREKONTUAREN LABURPENA**

## 14. LABURPENA ETA ONDORIOAK

Informazio Azterlan honetan Ingurumen Eragin Azterlana eta honako izena duenaren prebentziozko eta zuzenketako neurrien definizioa burutu dira: **“TRAZATUAREN SAIHESBIDEA ETA TREN GELTOKIA ZAMUDION. BILBO-LEZAMA LINEA”**.

Bilbo eta Lezama arteko linearen egungo trazatua Zamudiotik igarotzean herri horretako hirigunetik doa oso-osorik, eta trazatuaren zati handian hirigunearen eta BI – 737 errepidearen artean.

Egungo geltokia hirigunean dago, Sabino Arana plazaren ondoan, pilotalekuaren ondoan..

Saihesbidearen korridorearen definizioari dagokionez, bat dator Hirigintza Planeamenduan bildutakoarekin.

Proiektatutako soluzioa 1.568 metro inguru da luze, eta horietatik 685 metro luza batek estaltzen ditu, lurraldea zeharka iragazkortuz. Saihesbidearen hasiera egungo Zamudioko geltokia baino 650 metro inguru lehenago hasten da, eta geltokia igaro eta 800 metro ingurura amaitzen da.

Ondoren proposatutako soluzioaren ezaugarri tekniko nagusiak biltzen dituen laburpeneko laukia erakusten da:

<b>TRAZATUA OIN PLANOAN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerrokatze zuzenaren luzea osoa</li> <li>• Garapen osoa kurban</li> <li>• Luzera osoa</li> </ul>	<p>720 m</p> <p>383 m</p> <p>1.568 m</p>
<b>TRAZATUA ALTXATUAN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gutxieneko malda</li> <li>• gehieneko malda</li> <li>• Gehieneko maldaren luzera</li> </ul>	<p>%0,20</p> <p>%2,15</p> <p>255 m</p>
<b>LURREN BALANTZEA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soberakina</li> </ul>	<p>+ 65.412 m<sup>3</sup></p>
<b>EGITURAK</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marko motako egituraren luzera osoa</li> <li>• U edo L motako egituraren luzera osoa</li> </ul>	<p>685 m</p> <p>860 m</p>
<b>TUNEL FALTSUA (LUR AZPIKO GUNEA)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luzera</li> </ul>	<p>605 m</p>

6. taula. Soluzioaren ezaugarri teknikoaren laburpena.

Geltoki berriaren ezaugarri nagusiei dagokienez, honako hau azpimarratu behar da:

<p><b><u>ZAMUDIOKO GELTOKI BERRIA</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eraketa</li> <li>• Kokagunea</li> <li>• Nasen luzera</li> <li>• Nasen zabalera</li> <li>• Hormen arteko zabalera librea</li> </ul>	<p><b>Trenbide bikoitza plaka gainean eta albo biko nasak</b></p> <p><b>PK 0 + 575 – PK 0+ 655</b></p> <p><b>80 m</b></p> <p><b>4,00 m</b></p> <p><b>14,20 m</b></p>
---	--

#### 7. taula. Geltoki berriaren ezaugarri teknikoaren laburpena

Saihesbidea martxan jarri eta gero, gaur egun bertan dagoen linea desmuntatzea aurreikusten da. Horrela, alde batetik, inguru guztia berrantolatu daiteke, hirigunearen inguruaren iragazkortasuna nabarmen hobetuz, eta, beste aldetik, trenbidea indartu ahal izango da, etorkizunean bikoizteko aukera emanez, eta horrek, aldi berean, tren zerbitzuen maiztasunen hazkundea ekar dezake.

Kontratuaren arabera burutzapen aurrekontuari dagokion inbertsioaren estimazioa **hogeita zortzi milioi zortzihun eta hirurogeita hemeretzi mila zortzihun eta berrogeita hamazazpi euro eta laurogeita hamazazpi zentimokoa (28.879.857,97 €)** da.

Desjabetzeak **milioi bat laurehun eta hamasei mila bostehun eta bederatzi euro eta berrogei zentimotan (1.416.509,40 €)** aurreikusi dira.

Proposatutako soluzioa administrazioak ezagutzeko aurrekontua **hogeita hamar milioi berrehun eta laurogeita hamasei mila hirurehun eta hirurogeita zazpi euro eta hogeita hamazazpi zentimokoa (30.296.367,37 €)** da.

Azterlanaren Zuzendaritzak ezarritako irizpide funtzionalak, teknikoak, ekonomikoak, ingurumenekoak eta hirigintzakoak behar bezala beteta daudela kontuan izanik, Informazio Azterlan hau onespenerako aurkezten da.

BILBON, 2008ko abenduan

José Maria Arias

Aurélie Clément

INGENIARIAK, AZTERLANAREN EGILEAK