

MEMORIA

AURKIBIDEA	
MEMORIA	1
1. AURREKARIAK	3
1.1. AURREKARI ADMINISTRATIBOAK	3
1.2. ERREFERENTZIAZKO DOKUMENATUAK	4
2. IKERKETA INFORMATIBOAREN HELBURUA.....	5
3. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA	8
3.1. DESKRIBAPEN OROKORRA	8
3.2. KARTOGRAFIA	8
3.3. GEOLOGIA ETA GEOTEKNIKA	8
3.3.1. Sarrera.....	8
3.3.2. Esparru geologiko orokorra	9
3.3.3. Materialak ezaugarriak	9
3.3.4. Materialen aprobetxamendua eta mailegua	10
3.3.5. Induskatzeko erraztasun-maila.....	11
3.3.6. Egituren zimentazioa	11
3.4. INGURUMENEN ERAGINA	13
3.4.1. Ingurumenaren izapidea	13
3.4.2. Ingurumeneko Eraginen Balorazioa	14
3.5. TRAZATUA	15
3.5.1. Tranbiaren trazadurarako ardatz orokorren deskribapena.....	15
3.5.2. Tranbiaren trazaduraren irizpide nagusien laburpena	17
3.5.3. Tranbiaren sekzio tipoak	18
3.5.4. Geltokiak.....	18
3.5.5. Euskalduna biribilgune berriaren geometria berriaren deskribapen orokorra	19
3.6. USTIAPENA ETA GELTOKIAK	19
3.6.1. Sarreraren eskema	19
3.6.2. Ustiapenaren azterketa Zerbitzuaren diagrama	20
3.6.3. Beharrezko flotaren kalkulua	22
3.7. HIRIGINTZAKO PLANGINTZA.....	23
3.7.1. Hirigintzako erreferentzia markoa.....	23
3.7.2. Jarduketa-eremuaren hirigintzako deskribapena	24
3.8. ERASANDAKO ZERBITZUAK.....	24
3.9. ERAGINAK ETA DESJABETZEAK	25
3.9.1. Ibilgailuen eta oinezkoen trafikoaren eraginak	25
3.9.2. Aldi baterako ustiapenak eta okupazioak.....	26
3.10. TRAFIKOA ETA SEINALEZTAPENA	26
3.11. HIRIAN TXERTATZEA	26
3.11.1. Tranbiaren egitura integratzea	27
3.11.2. Zorrotzaurrea luzatzeko adarra Bilboko tranbiaren egungo sarean txertatzea.....	28
3.11.3. Zorrotzaurrea luzatzeko adarra hiri-bilguan integratzea	29

ÍNDICE	
MEMORIA.....	1
1. ANTECEDENTES	3
1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	3
1.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	4
2. OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO	5
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	8
3.2. CARTOGRAFÍA.....	8
3.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	8
3.3.1. Introducción.....	8
3.3.2. Marco geológico general.....	9
3.3.3. Caracterización de los materiales	9
3.3.4. Aprovechamiento y préstamo de materiales.....	10
3.3.5. Excavabilidad	11
3.3.6. Cimentación estructuras	11
3.4. IMPACTO AMBIENTAL.....	13
3.4.1. Tramitación ambiental.....	13
3.4.2. Valoración de Impactos Ambientales.....	14
3.5. TRAZADO.....	15
3.5.1. Descripción general ejes de trazado tranvía.....	15
3.5.2. Resumen de los principales criterios de trazado tranviario	17
3.5.3. Secciones tipo tranvía	18
3.5.4. Paradas	18
3.5.5. Descripción general de la nueva geometría de la rotonda Euskalduna	19
3.6. EXPLOTACIÓN Y PARADAS	19
3.6.1. Esquema de red.....	19
3.6.2. Análisis de explotación. Diagrama de servicio.....	20
3.6.3. Cálculo de la flota necesaria	22
3.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	23
3.7.1. Marco de referencia urbanístico	23
3.7.2. Descripción urbanística de la zona de actuación	24
3.8. SERVICIOS AFECTADOS	24
3.9. AFECCIONES Y EXPROPIACIONES	25
3.9.1. Afecciones al tráfico rodado y peatonal	25
3.9.2. Expropiaciones y ocupaciones temporales.....	26
3.10. TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN	26
3.11. INTEGRACIÓN URBANA.....	26
3.11.1. Integración de la estructura tranviaria.....	27
3.11.2. Integración del ramal de la ampliación a Zorrotzaurre en la red actual del tranvía de Bilbao	28

3.11.4.	Ingurumeneko integrazioa lortzeko dagozkion alderdiak	33
3.11.5.	Integrazio sozialari eta ekonomikoari dagozkien alderdiak	34
3.11.6.	Tranbia bidearen beste erabiltzaile batzuekin integratzea	34
3.12.	EGITURAK	34
3.12.1.	Euskalduna biribilguneko galtzada luzatzeko egitura	35
3.12.2.	Euskalduna biribilgunea Olabeagako plataformarekin lotzeko egitura	37
3.12.3.	Olabeagako geltokia	39
3.12.4.	Bilboko itsasadarraren gainetik doan zubirako sarbidearen egitura Olabeagako erribera	41
3.12.5.	Bilboko itsasadarraren ibilguaren gaineko zubia	42
3.12.6.	Bilboko itsasadarraren gainetik doan zubirako sarbidearen egitura Zorrotzaurre erribera	47
3.13.	EKIPOAK ETA INSTALAZIOAK	49
3.14.	BIDEAREN GAINEGITURA	50
3.14.1.	Tranbiaren plataformako sekzio tipoak	50
3.14.2.	Zaraten eta bibrazioen tratamendua	51
3.15.	OBRA-PLANA	52
3.16.	KONTRATATZAILEAREN INSTALAZIO EREMUAK	53
4.	EPEA	55
5.	AURREKONTUA	55
5.1.	LIZITAZIORAKO OINARRIAREN AURREKONTUA:	55
5.2.	ADMINISTRAZIOARI JAKINARAZTEKO AURREKONTUA:	55
6.	AZTERKETA INFORMATIBOA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK	56
7.	ONDORIOAK	57

3.11.3.	Integración del ramal de ampliación a Zorrotzaurre en la trama urbana	29
3.11.4.	Aspectos relativos a lograr la integración medioambiental	33
3.11.5.	Aspectos relativos a la integración social y económica	34
3.11.6.	Integración del tranvía con otros usuarios de la vía	34
3.12.	ESTRUCTURAS	34
3.12.1.	Estructura de ampliación de calzada en la rotonda de Euskalduna	35
3.12.2.	Estructura de conexión de la rotonda de Euskalduna con la plataforma en Olabeaga	37
3.12.3.	Parada de Olabeaga	39
3.12.4.	Estructura de acceso al puente sobre la Ría de Bilbao. Ribera Olabeaga	41
3.12.5.	Puente sobre el cauce de la ría de Bilbao	42
3.12.6.	Estructura de acceso al puente sobre la Ría de Bilbao. Ribera Zorrotzaurre.	47
3.13.	EQUIPOS E INSTALACIONES	49
3.14.	SUPERESTRUCTURA DE VÍA	50
3.14.1.	Secciones tipo plataforma tranvía	50
3.14.2.	Tratamiento de ruido y vibraciones	51
3.15.	PLAN DE OBRA	52
3.16.	ÁREA DE INSTALACIONES DEL CONTRATISTA	53
4.	PLAZO	55
5.	PRESUPUESTO	55
5.1.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	55
5.2.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN:	55
6.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO INFORMATIVO	56
7.	CONCLUSIONES	57

1. AURREKARIAK

1.1. AURREKARI ADMINISTRATIBOAK

Euskadiko Garraio Jasangarriaren Plan Zuzentzailea 2030 Gobernu Kontseiluak onartu zuen 2017ko ekainaren 17an, 2002-2012 aldirako egin zen planaren jarraipena da, eta bat egiten du Europako Batzordeak 2011n egin zuen Garraioaren Liburu Zurian definituta dauden jarraibideekin, bai eta *Europa 2020* hazkunde adimendun, jasangarri eta integratzaileko estrategiarekin ere. Plan honen xedea garraio-eredu jasangarria eta integratua lortzea da, Euskadiko kohesio sozialerako eta garapen sozio-ekonomikorako tresna gisa.

Bilbo Metropoliko Lurraldeko Plan Partziala (LPP) Bilbo metropolitarran ezartzen da, eta Metro Arina deituriko garraio efizientea ezartzea du xede eremu horretan aurreikusita dauden bizileku-eremu berriei, hirugarren mailakoei eta industrialei zerbitzua eskaintzeko; izan ere, garapen horiek ez ditu planifikatutako Metro sareak hartzen.

Tranbia, hasiera batean, Bilbon garatu zen, Abandoibarran zegoen Renferen trenbidea aldatu behar zelako, portuko eta trenbideko garraio-instalazioak ezartzen baitziren bertan, eta hori bateraezina zen eremu horretarako aurreikusitako hirigintza- eta hiri-berroneratze planen garapenarekin.

Hala, tranbia garraio-alternatiba lagunkoiago eta integratzaileago gisa sortu zen. San Mames eta Abando arteko loturari eutsi zion eta luzatu egin zen Zapikaleetarraino alde batetik (Euskotrenekin lotura Atxurin) eta Basurtu Ospitaleraino eta La Casillarraino bestetik, Plaza Biribilaren etorkizuneko tranbia-eraztunaren itxidura egiteko.

Egungo tranbiaren linea Bolueta geltokitik atera eta Atxuritik igarota, La Casillarraino heltzen da. 16 geldialdi ditu eta 7,87 kilometroko ibilbidea egiten du. Hala, Bilboko hainbat auzo eta eremu lotzen ditu. Tranbia Ibaiondo, Abando eta Basurto-Zorrotza barrutietatik igarotzen da, eta interes kultural handiko hainbat eremuri ematen die zerbitzua, hala nola Zazpikaleak, Erribera Merkatua, Arriaga Antzokia, Abando geltokia, Justizia Jauregia, Bilboko Guggenheim Museoa, Euskalduna Jauregia, San Mames, Ingeniaritzako Goi Eskola Teknikoa, Basurtu Ospitalea eta La Casillako kiroldegia.

Egun, egin den azken zatia Atxuri-Boluetakoa izan da.

1. ANTECEDENTES

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El Plan Director de Transporte Sostenible de Euskadi 2030, aprobado por Consejo de Gobierno el 17 de junio de 2017, da continuidad al plan que se elaboró para el periodo 2002-2012 y que está alineado con el cumplimiento de las directrices europeas definidas en el Libro Blanco de Transporte que fue elaborado por la Comisión Europea en 2011, así como con la Estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador-*Europa 2020*. Este Plan tiene como misión lograr un modelo de transporte sostenible e integrado como instrumento de cohesión social y de desarrollo socio-económico de Euskadi.

El plan Territorial Parcial del Bilbao Metropolitano (PTP) se establece en el ámbito de Bilbao Metropolitano, un sistema denominado Metro Ligero, como medio de transporte eficiente que dé servicio a los nuevos desarrollos residenciales, terciarios e industriales previstos en esta zona, ya que estos desarrollos no quedan atendidos por la red de Metro planificada.

El Tranvía se desarrolló inicialmente en Bilbao por la necesidad de sustituir el ferrocarril de Renfe existente en Abandoibarra, donde se establecían las instalaciones de transporte portuarias y ferroviarias, lo cual resultaba incompatible con el desarrollo de los planes urbanísticos y de regeneración urbana previstos para esta zona.

De esta forma, el tranvía se constituyó como una alternativa de transporte más amigable e integradora con el entorno, conservando la conexión ferroviaria entre San Mamés y Abando, y prolongando su conexión hasta el Casco Viejo por un lado (intermodo con Euskotren en Atxuri), y por el otro hasta el Hospital de Basurto y La Casilla después, con objeto de materializar el futuro cierre del anillo tranviario en Plaza Circular.

La Línea actual de tranvía, parte de la estación de Bolueta, pasando por Atxuri, y llega a la de La Casilla, abarcando en su trayecto 16 paradas y 7,87 km de longitud, mediante las cuales se unen varios barrios y zonas de la villa de Bilbao. El trazado del tranvía discurre por los distritos de Ibaiondo, Abando y Basurto-Zorroza, dando servicio a diferentes zonas de gran interés cultural y de servicios, como el Casco Viejo, el Mercado de la Ribera, el Teatro Arriaga, la estación de Abando, el Palacio de Justicia, el Museo Guggenheim Bilbao, el Palacio Euskalduna, el Estadio San Mamés, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería, el Hospital de Basurto y el Polideportivo de La Casilla.

En la actualidad, el último tramo ejecutado ha sido la tranviarización Atxuri-Bolueta,



Bilboko tranbiaren irudia Euskalduna biribilgunean.



Imagen del tranvía de Bilbao en la rotonda de Euskalduna

Zorrotzaurreko Eremu Berriko hiri-berronertzeko eta hiri-garapen eta eskariko planek Bilboko Tranbia luzatu eta Zorrotzaurren ezartzeko irtenbide egokiagoak aztertu eta bilatzeko beharra nabarmendu dute.

1.2. ERREFERENTZIAZKO DOKUMENTUAK

Dokumentu hauek erreferentziakoak izan dira Bilboko Tranbia Zorrotzaurrera luzatzeko Ikerketa Informatibo hau idazteko.

- Bilbo Metropolitarrako Tren Sarearen Ikerketa.
- Bilboko Lurralde Plan Partziala
- Tranbia Bilbotik Zorrotzaurrera Luzatzeko Aukeren Ikerketa

Actualmente, los planes de regeneración urbana, y de desarrollos urbanísticos y de demanda del Nuevo Área de Zorrotzaurre, motivan el análisis y la búsqueda de las soluciones más adecuadas para la prolongación del Tranvía de Bilbao y su implantación en Zorrotzaurre.

1.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los siguientes documentos han servido de referencia para la redacción del presente Estudio Informativo de la ampliación del tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre.

- Estudio de la Red Ferroviaria del Bilbao Metropolitano.
- Plan Territorial Parcial de Bilbao.
- Estudio de Alternativas de la Ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre.

2. IKERKETA INFORMATIBOAREN HELBURUA

Ikerketaren helburu nagusia tranbia Bilbotik Zorrotzaurrea luzatzeko lanak zehaztea da.

Trazaduraren hautaketa ikerketa honetan planteatutako helburuak behar bezala lortzeko markatuko du. Lehenetsuna eman zaio tranbia Olabeagan ezartzea optimizatzen duen irtenbideari, ibaiaren gainetik gurutzatzeari eta zerbitzua Zorrotzaurreko irla osoan zehar eskaintzeari.

Diseinurako irizpide gisa plataforma osoa erreserbatuta egotea proposatzen da, aparkalekuetarako eta zamalanetarako sarbide mugatua ahalbidetuz, beharrezkoa den lekuetan.

Proposatzen den ibilbideak zeharkatzen dituen eremuen eragina minimizatu nahi du, ahal den guztietan berdeguneetatik, erdibitzailetatik eta eremu publikoetatik igaroz.

Trazadura berria Euskalduna biribilgunean txertatzeari dagokionez, egungo oinezkoentzako ibilbideen iraunkortasuna eta Hegoaldeko erriberan Olabeagako kaiarekin eta Euskalduna zubiaren bidez Deustu Iparraldeko erriberaren loturarekin jarraitzea da asmoa.

Bestalde, ibilgailuen trafikoak egungo fluxuen eskema mantentzen du eta soilik Euskalduna Jauregiko lur azpiko aparkalekurako sarrera eta irteera aldatuko dira apur bat. Horretarako, beharrezkoa da biribilgunearen azalera handitzea barrurantz gehituz. Hala, tranbiaren plataforma hartzeko eta ibilgailuentzako egungo biribilgunearen egiturari eusteko beharrezko espazioa lortuko da.

Euskalduna biribilgunean Zorrotzaurrea doan tranbiaren luzapenaren adar berriaren loturak "Y" forma izango du, eta, hala, bai Zorrotzaurretik datozen zirkulazioak, bai Atxurira doazenak, zein Basurto-La Casilla norabidean eta alderantziz doazenak ahalbidetu ahal izango dira.

Zorrotzaurrea luzatzeko adar berria Bilboko tranbiarekin Euskalduna biribilgunean egun dagoen loturatik aterako da eta Olabeagako hegaletik igaroko da, zerbitzurik gabe dagoen Adif plataformatik. Olabeagako eremu hori abandonatutako tren-plataformek, fatxadek eta alboko atzeko patioek osatzen dute. Izatez, eremu hondatua da egun hirigintzaren ikuspegitik. Iraganen portuko jardueri eta/edo industrialei lotuta egon zen eta egun desagertu edo lekualdatu egin dira.

Tranbia luzatzeko adarraren plangintza hondatutako hiri-eremu horretatik igarotzeko aukera emango du eremu hori berreskuratu, birgaitu eta hiri-bilbean txertatzeko. Hiriko eremu horri garrantzia ematea hautatutako trazaduraren aldeko puntu gehigarria da, ikuspegi sozioekonomikotik, urbanistikotik eta ingurumenetik.

Hautatutako irtenbidearen beste xedeetako bat Olabeaga auzoari tranbia-sarearen konexioa eskaintzea da, eta hori lortzeko zabaltzeko adar berriaren geltokietako bat auzoaren biztanleria-nukleotik ahalik eta hurbilen dagoen tokian jarriko da, betiere, trazadura orokorraren funtzionalitatearekin bateragarria izanik.

Aukeratutako irtenbideak asebeteko behar zuen funtsezko helburuetako bat Zorrotzaurreko ilara igarotzeko ibaia gurutzatzea zen. Zubiaren irtenbideak efizientzia funtzionalaren eta estetikaren irizpideak bete behar ditu aldi berean, ezarriko den hiri-eremuan toki berezia izango baitu. Gainera, irtenbidea kostu ekonomikoaren eta ingurumeneko eraginaren ikuspegitik optimizatu behar da, bai ibaiaren ibilguari dagokionez, bai bi erriberei dagokienez.

Zorrotzaurre irlan, trazadura oinplanoan eta altxaeran txertatuko da irlarako aurreikusitako hirigintzan, eta oso hondatuta dauden eremuen erreforma eta berreskurapenetik sortu den hiri-eremu baterako diseinatutako egituraren ezin hobeto txertatutako garraio publikoaren sistema izango da. Aurreikusitako tranbiaren plataformak

2. OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El principal objeto del Estudio es la definición de las obras de la ampliación del tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre.

La elección del trazado viene marcada por la adecuada consecución de los objetivos planteados en este Estudio. Se ha dado preferencia a la solución que optimiza la implantación del tranvía en Olabeaga, el cruce sobre el cauce de la ría, así como el servicio a lo largo de toda la isla de Zorrotzaurre.

Se propone como criterio de diseño intentar que la totalidad de la plataforma sea reservada, permitiéndose acceso restringido a aparcamientos y actividades de carga y descarga, donde fuera imprescindible.

El itinerario que se propone busca minimizar las afecciones sobre las zonas atravesadas, circulando siempre que sea posible sobre zonas verdes, medianas y espacios públicos.

En cuanto a la integración del nuevo trazado en la rotonda de Euskalduna, se busca la permanencia de los itinerarios peatonales actuales y la continuidad de conexiones con el muelle de Olabeaga en la ribera Sur de la ría y con la ribera Norte de Deusto a través del puente de Euskalduna.

Por otro lado, el tráfico rodado mantiene el esquema de flujos actuales y solamente se modifica ligeramente el acceso y salida al aparcamiento subterráneo del Palacio Euskalduna. Para ello es necesario aumentar la superficie de glorieta mediante su recrecido hacia el interior de la misma. De este modo se obtiene el espacio necesario en planta para alojar la plataforma tranviaria y mantener la estructura actual de la rotonda para tráfico rodado.

La conexión del nuevo ramal de ampliación del tranvía a Zorrotzaurre en la rotonda de Euskalduna se diseña en forma de "Y", permitiendo de este modo tanto las circulaciones con origen en Zorrotzaurre y destinos tanto sentido Atxuri, como sentido Basurto-La Casilla y viceversa.

El nuevo ramal de ampliación a Zorrotzaurre parte de la conexión con la red actual del tranvía de Bilbao en la rotonda de Euskalduna y discurre por la ladera de Olabeaga sobre la plataforma de Adif sin servicio. Este área de Olabeaga, compuesto por la propia plataforma ferroviaria abandonada y fachadas y patios traseros colindantes a ella, es de hecho una zona degradada en la actualidad desde el punto de vista urbanístico, con un pasado ligado a actividades portuarias y/o industriales que actualmente han desaparecido o se han trasladado.

El planteamiento del ramal de ampliación del tranvía por este corredor urbano degradado permitirá su recuperación, rehabilitación e integración en la trama urbana, siendo la puesta en valor de este área de la ciudad un punto a favor adicional para el trazado elegido, desde un punto de vista socioeconómico, urbanístico y ambiental.

Otro objetivo de la solución elegida es dotar de conexión a la red tranviaria al barrio de Olabeaga, lo cual se consigue con la ubicación de una de las paradas del nuevo ramal de ampliación en la posición más próxima al núcleo poblacional del barrio posible, compatible con la funcionalidad general del trazado.

Un objetivo primordial que debía satisfacer la solución elegida está ligado al cruce del cauce de la ría para acceder a la isla de Zorrotzaurre. La solución de puente debe cumplir con criterios de eficiencia funcional y estética simultáneamente, al ocupar una posición de especial singularidad en el ámbito urbano en el que se implantará. Adicionalmente, la solución debe ser optimizada desde la perspectiva del coste económico y las afecciones ambientales, tanto al cauce de la ría propiamente dicho, como a ambas riberas.

zein irian egongo diren geltokiek garraio publikoaren eskaintza optimizatuko dute diseinatutako hiri-eremu berrian, eta hala jarduketa osoan helburu sozio-ekonomikoak eta ingurumenekoak beteko dira.

Bilboko tranbiaren lineak markatzen dituen helburu funtzionalak errespetatu eta bete egiten dira bidearen luzapenaren eta bikoizketaren diseinuan:

1. Udalerriko auzoek hiriaren erdigunearekin duten konexioa hobetzea

Tranbiak haien artean behar beste komunikatuta ez dauden auzoen arteko konexiorako garraio publiko nagusi gisa finkatu nahi du, hiriko mugikortasuna hobetuz eta hirigintza-jarduerak egingo diren baina loturarik ez dutenentzat irisgarritasun handiagoa eskainiz, erakartzeko aurreikuspen altuak eta bidaiak sortuz.

Guri dagokigun kasuan, tranbiaren sistemara sartuko direlako eta hiriko gainerako auzoetara heltzeko irisgarritasun hobea izango dutelako onurak izango dituzten auzoak Olabeaga eta Zorrotzaurre irako garapen berriak izango dira.

2. Metropolitiko hiri-garraioaren sistema orokorraren, bai publikoaren, bai pribatuaren osagarria eta eraginkorra izango den garraioa bermatzea

Tranbiaren linea ezartzeak lotura zuzena ekarriko du hiriko garraio desberdinen artean, eta haien osagarritasuna erabat bermatuko da, bai eta lekualdatzeetan ontzi-aldaketak egiteko denborak murriztu ere.

3. Elkarren arteko konexioaren eragin arlo berria sortu eta txertatzea, izaera ludiko-soziala duten zentroak eta antzeko ekipamenduak lotuz.

Tranbiaren linea luzatzeko adar berriak aukera emango du izaera ludiko-soziala duten ekipamenduak, interes berezia duten eraikin publikoak eta zabaltzeko adar horren inguruan egingo diren zentro kultural, komertzial eta bizileku berriak lotzeko.

Tranbiaren ikerketan jarraian deskribatuko ditugun atal desberdinak ageri dira:

- Tranbiaren plataforma: bidea zimendatzeko harlauza, estaldura eta bidearen gainegitura.
- Zerbitzuen sareak desbideratzea
- Obrek kaltetutako eremuen urbanizazioa eta zolaketa.
- Kaltetutako hiriko altzariak, argiteria eta lorategiko elementuak ordezkatzeko.
- Geltokiak: nasak, markesinak eta lurren sareak.
- Ustiapenetara lotutako kanalizazioak eta multitubularrak: bideko seinaleztapena, tranbiako seinaleak, komunikazioak, teleagintea, energia, katenaria, feeder.
- Katenaria muntatzeko obra zibila: zimendatzeak, zutoinak eta lurreko sarea.
- Plataforma drainatzea eta obrak kaltetutako eremuak
- Fabrikako obrak
- Ustiapen-sistemak, bideetako seinaleztapena, tranbiaren seinaleztapena, komunikazioak, teleagintea.

En la isla de Zorrotzaurre el trazado se inserta en planta y alzado en la urbanización prevista para la isla, dando lugar a un sistema de transporte público perfectamente integrado en la estructura diseñada para una zona urbana, que nace nueva desde la reforma y recuperación de espacios de usos industriales muy degradados. La plataforma tranviaria prevista, así como las paradas que se prevén en la isla, optimizan la oferta de transporte público en el nuevo espacio urbano diseñado, lo que redundará en el cumplimiento de objetivos de carácter socioeconómico y medioambiental en el conjunto de la actuación.

Los objetivos funcionales que marcan la línea del tranvía de Bilbao son respetados y cumplidos en el diseño de la ampliación y duplicación de vía:

1. Mejorar la conexión de los barrios municipales con el centro de la villa

El tranvía tiene la vocación de consolidarse como uno de los principales medios de transporte de interconexión entre barrios municipales insuficientemente comunicados entre sí, mejorando la movilidad urbana y proporcionando mayor accesibilidad para aquellos inconexos en los que se vayan a realizar nuevas actividades urbanísticas, que darán lugar a altas expectativas de demanda de atracción y generación de viajes.

En el caso que nos ocupa, los barrios beneficiados por la actuación, en cuanto a su incorporación al sistema tranviario y obtención de nueva o mejoras en su accesibilidad al resto de los barrios de la villa, sería el barrio de Olabeaga y los nuevos desarrollos en la isla de Zorrotzaurre.

2. Garantizar un medio de transporte eficaz y complementario al sistema global del transporte urbano metropolitano, tanto público como privado

La implantación de una línea de tranvía proporcionará una conexión directa entre los diferentes medios de transporte urbanos, garantizando al máximo su complementariedad y permitiendo reducir tiempos de transbordos en los desplazamientos.

3. Crear e integrar una nueva área de influencia de interconexión, vinculando entre sí centros de carácter lúdico-social y equipamientos singulares.

Este nuevo ramal de ampliación de la línea del tranvía permitirá unir equipamientos de carácter lúdico-social, edificios públicos de especial interés, así como nuevos centros de carácter cultural, comercial y residencial que se desarrollarán en las nuevas zonas servidas por dicho ramal de ampliación.

La realización del estudio del tranvía incluye distintos apartados que serán descritos a continuación:

- La plataforma del tranvía: losa de cimentación de vía, revestimiento y superestructura de vía.
- Desvío de las redes de servicios
- Urbanización y pavimentación de zonas afectadas por las obras.
- Reposición de mobiliario urbano afectado, iluminación y jardinería.
- Las paradas: andenes, marquesinas y red de tierras
- Multitubular y canalizaciones asociadas a sistemas de explotación: señalización viaria, señalización tranviaria, comunicaciones, telemando, energía, katenaria, feeder.

- Obra civil asociada a montaje de catenaria: cimentaciones, postes y red de tierra.
- Drenaje de la plataforma y zonas afectadas por la obra
- Obras de fábrica
- Sistemas de explotación, señalización viaria, señalización tranviaria, comunicaciones, telemando.

3. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

3.1. DESKRIBAPEN OROKORRA

Bilboko Tranbia Zorrotzaurrera luzatzeko oinplanoko trazadura bereizitako ardatzen bi bloketan banatzen da.

Alde batetik, Euskalduna biribilgunean txertatutako tranbiaren trazadura berria hartzen da kontuan, eta horrek Abandoibarra Hiribidetik datorren konexioari dagokion tranbiaren plataforma ordezkatu du, Sabino Arana Hiribidean. Aipatutako zati hori Euskalduna biribilgunearen eta Jesus Bihotzaren artean egongo da, azken horren iparraldean.

Bestalde, Zorrotzaurrera sartzeko adar berria, aurretik deskribatutako Euskalduna biribilgunearen trazadura berria egungo linearekin "Y" forman lotzen duena, geometrizatu egingo da, eta Atxuri-Zorrotzaurre eta La Casilla-Zorrotzaurreren arteko zirkulazioa ahalbidetuko du. Adar hori Mendebalderantz doa puntu horretatik, Adifen abandonatutako plataformaren gainetik igaro eta Olabeaga auzora iritsi arte, ibaia gurutzatu eta Zorrotzaurreko etorkizuneko urbanizazioaren hiribide nagusian txertatzeko. Hiribide hori Zorrotzaurren aurreikusitako garapenaren ardatz nagusia izango da, irla Hegoaldetik Iparraldera zeharkatuko baitu.

Trazadura Euskalduna biribilgunean txertatzearen zailtasuna da egungo urbanizazioan integratzea, eta eraginak minimizatzea. Hala, egungo galtzada ez hartzea ekidin nahi da eta, ahal den heinean, Euskalduna Jauregiko lurrarazpiko aparkalekurako sarbidearekin eta sarrera nagusiaren parean dagoen oinezkoentzako eremuarekin interferentziarik ez egitea.

Zorrotzaurrera sartzeko bidearen zailtasunen artean daude Adifen tren-plataformaren igarobidetik eratorritakoak.

3.2. KARTOGRAFIA

Obrak zehazteko beharrezko oinplanoa egiteko, kartografia hauek erabili dira:

- Bizkaiko Foru Aldundiaren ortoargazkia
- Bizkaiko Foru Aldundiaren 1/5000 eskalako kartografia
- Bilboko Udalaren 1/500 eskalako kartografia.
- Proiektu honetarako egindako 1/250 eskalan altxatutako xehetasuna, eranskin honen hurrengo ataletan zehazten dena eta eskuragarri dauden kartografiekin alderatua.
-

3.3. GEOLOGIA ETA GEOTEKNIKA

3.3.1. Sarrera

Jarduera honen helbururik funtsezkoena trazaduraren ezagutza geologiko eta geoteknikoaren ezagutzaren esparru orokorra zehaztea da, obran egon daitezkeen balizko arazo geologikoak hautemateko.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El trazado en planta de la Ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre se plantea conceptualmente en dos bloques de ejes diferenciados.

De una parte, se considera la nueva traza del tranvía integrada en la rotonda del Euskalduna, que sustituirá al tramo de plataforma tranviaria correspondiente a la conexión de la misma, procedente de la Avenida Abandoibarra, con la ubicada en la Avenida Sabino Arana. Este tramo citado se integra entre las rotondas de Euskalduna y del Sagrado Corazón, al Norte de ésta.

De otra parte, se geometriza el nuevo ramal de acceso a Zorrotzaurre, que conecta en forma de "Y" con la línea actual en el nuevo trazado de la glorieta de Euskalduna descrito anteriormente, permitiendo las circulaciones Atxuri-Zorrotzaurre y La Casilla-Zorrotzaurre y viceversa. Este ramal discurre hacia el Oeste desde este punto sobre la plataforma abandonada de Adif hasta el Barrio de Olabeaga, para cruzar el cauce de la Ría e integrarse en la avenida principal de la futura urbanización de Zorrotzaurre. Esta avenida actuará de eje vertebrador del desarrollo previsto de Zorrotzaurre, recorriendo la isla longitudinalmente de Sur a Norte.

La dificultad de encaje del trazado en la rotonda del Euskalduna estriba en el propósito de integrarlo en la urbanización existente, tratando de minimizar afecciones a la misma. De este modo, se persigue evitar la ocupación de la calzada actual y en la medida de lo posible, interferencias con el acceso al aparcamiento subterráneo del Palacio Euskalduna y al espacio peatonal existente frente a la entrada principal del mismo.

En cuanto a las dificultades de encaje del ramal de acceso a Zorrotzaurre se tienen las derivadas del paso por la plataforma ferroviaria de Adif.

3.2. CARTOGRAFÍA

Para la elaboración de los planos de planta necesarios para la definición de las obras se han utilizado las siguientes cartografías:

- Ortofotos de la Diputación Foral de Bizkaia
- Cartografía a escala 1/5000 de la Diputación Foral de Bizkaia
- Cartografía a escala 1/500 del Ayuntamiento de Bilbao.
- Levantamiento de detalle a escala 1/250 realizado para este proyecto, descrito en apartados posteriores de este anejo y que se ha sido contrastado con las cartografías disponibles.

3.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

3.3.1. Introducción

El objetivo primordial de esta actividad es el de establecer un marco general en cuanto al conocimiento geológico y geotécnico del trazado, con el objeto fundamental de identificar los eventuales problemas de índole geológica en la obra.

Horiek eremuan eskuragarri dagoen informazio bibliografikoaren arabera eta eremuan egindako beste ikerketa eta proiektuen arabera zehazten dira.

Ikerketetan lortutako emaitzekin, unitate geologiko - geoteknikoen aurretiazko ezaugarriak ateratzen dira. Gero, ezaugarri horien arabera, egiturak kalkulatzeko funtsezko alderdi geoteknikoak ezartzen dira, eta eranskin honi dagokionez hori da alderdi geoteknikorik esanguratsuen.

3.3.2. Esparru geologiko orokorra

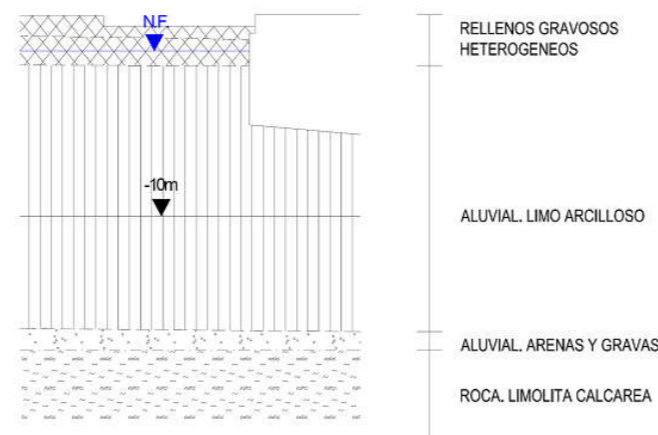
Informazio geotekniko ugari dago ikerketarako eremuaren agertoki geologikoa argitasun nahikoarekin ezarri ahal izateko.

Ikerketa-eremua Bizkaiko Sinklinorioaren ardatzaren gainean dago. Ardatz hori Galea Puntatik Zumarraga ingururaino heltzen da, Oiz menditik igaroz. Egitura edo egiturazko elementu handi horren barruan, beste txikiago batzuk daude, hala nola Plentziako Sinklinorioa, Bizkaiko Sinklinorioaren iparraldeko hegalean dagoena.

Deustuko kanalaren ingurua eta, beraz ibiaren gainetik doan zubiaren kokalekua, Durangoko Sektoreko materialen gainean daude, Oiz Unitatearen barruan. Termino litologikoetan, Aptiense ertainetik Albiense behearaino (Kretaziko behea) doazenak ditu, eta horien gainean sedimentu kuaternario ugari daude, hala nola depositu alubialak eta betegarri antropikoak.

Beraz, tektonikoki, erriberaren gaineko egituraren ezarpen-arloa Bilboko Antiklinorioa deituriko egiturazko elementuaren domeinuan dago, zehazki, iparraldeko hegalean, Bizkaiko Sinklinorioarako trantsizio eremutik gertu.

Hemen txertatutako sekzio motan eremu orokorra islatzen da, deskribatutako material desberdinen banaketarekin.



Materialen ebakidura-moten sekzioa

3.3.3. Materialak ezaugarriak

Eskuragarri dauden datuen arabera marko geologikoa laburbildu eta aztertu ondoren, metodologia berari ekingo zaio, behatutako material desberdinen eta hidrogeologiaren balizko baldintzatzaile geoteknikoak ezartzeko. Baldintzatzaile hartuko dira materialen ezaugarriak, lodierak, eskuragarri dauden entseguak, etab. Betiere

Estos se definen en base a información bibliográfica disponible en la zona y a las investigaciones procedentes de estudios y proyectos en la zona

Con los resultados obtenidos de estos estudios, se lleva a cabo una caracterización preliminar de las unidades geológica - geotécnicas presentes. Posteriormente, y en base a dicha caracterización, se establecen los aspectos geotécnicos fundamentales para el cálculo de estructuras, que resulta ser el aspecto geotécnicamente más relevante del estudio en lo que refiere a este anejo.

3.3.2. Marco geológico general

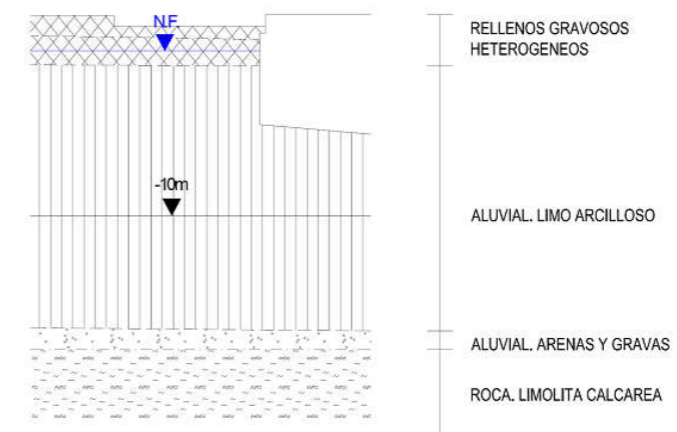
Existe abundante información geotécnica, que permite establecer con cierta claridad el escenario geológico en el que se emplaza la zona de estudio.

El área de estudio se encuentra sobre el eje del Sinclinorio de Bizkaia. Este eje discurre aproximadamente desde Punta Galea por el monte Oiz hasta las proximidades de Zumarraga. Dentro de esta gran estructura, o elemento estructural, existen otras de orden menor tal es el caso del Sinclinorio de Plentzia, situado en el flanco Norte del Sinclinorio de Bizkaia.

El entorno del canal de Deusto y por tanto, el ámbito de ubicación del puente sobre el cauce de la ría, se encuentra sobre materiales del Sector Durango, perteneciente a la Unidad de Oiz. Presenta términos litológicos, que abarcan desde el Aptiense medio al Albiense inferior (Cretácico inferior), sobre los cuales se depositan los diferentes sedimentos cuaternarios, como depósitos aluviales y rellenos antrópicos.

Por tanto, tectónicamente, el ámbito de implantación de la estructura sobre la ría se encuentra en el dominio del elemento estructural llamado Anticlinorio de Bilbao, concretamente en el flanco norte, próximo a la zona de transición con el Sinclinorio de Bizkaia.

En la sección tipo aquí incluida se refleja el entorno general con la distribución de los diferentes materiales descritos.



Sección tipo corte materiales

3.3.3. Caracterización de los materiales

Una vez resumido y analizado, según los datos disponibles, el marco geológico, se precede con la misma metodología, a establecer los supuestos condicionantes geotécnicos de los diferentes materiales observados y la hidrogeología asociada, entendiéndose como tal la caracterización de materiales,

aurretik eskuragarri dauden datuen arabera, beraz, jarraian garatuko duguna eskuragarri dauden datu askotan oinarritutako suposizioak dira.

Aurretik deskribatu dugun moduan, ikerketa-eremuko sekzio mota marean eragina duen alubioi-segida batek osatutako lurrek eta estuarioko sedimentazioa dutenek osatzen dute. Bertan, harea gehiago edo gutxiago duten lohi buztintsuak dira nagusi, 16 eta 20 metro arteko gehienezko lodierakoak.

Harrizko substratua (batez ere kareharrizko limolitoak) 18-19 metroko sakoneran ageri da, Zorrotzaurren penintsularen eremuan eta 10 metro baino gutxiagoan San Mames inguruan. Gainazalean betegarri heterogeenak daude 2 eta 3 metro bitarteko lodierarekin, nahiz eta eremu batzuetan 4 metrora edo gehiagora ere heltzen diren, Zorrotzaurre irlaren ezkerrean.

Lurzoru alubialak etengabe ageri dira ikerketa osoan zehar. Partikulen granoklasifikazioa ikusten da bertikalean; izan ere, legarrak alubialaren oinarrian daude, eta zutabearen sabairantz pixkanaka xehatzen dira. Legarren lodiera 0,15 eta 1,50 metro artekoa da.

Beste faktore baldintzatzaile garrantzitsu bat 0,00 metro (itsasbehera) eta 4,50 (itsasgora) artean dagoen maila freatiko handia da.

3.3.4. Materialen aprobechamendua eta mailegua

Hurrengo koadroan USCSren eta zoruen PG-3ren irizpideen arabera egindako sailkapenak daude, eranskin honen "Materialen ezaugarri geoteknikoak" 4. atalean ageri diren moduan.

FORMAZIOA	USCS	PG-3
BETEGARRI HETEROGENEOAK	.*	Marginalak
DEPOSITU ALUBILAAK LIMO BUZTINTSUAK	CL-ML	Marginalak
DEPOSITU ALUBILAAK HAREAK	SP-SM	.*
DEPOSITU ALUBILAAK LEGARRAK	GP-GM	.*
KAREARRIZKO LIMOLITOAK	ARROKA	

(*) *Daturik gabe*

Induskatutako lurzorua betelanetarako material gisa egokiak diren eta PG-3an jasotako lurzoruaren kalitateari buruzko eskakizunak betetzen dituzten zehazteko, eskuragarri dauden zundaketetan jasotako lagin batzuen saiakuntzak aztertzen dira.

Hondeatutako lurzorua limo buztintsuak dira. Lurzoru horiek PG-3ren arabera bazterreko zoru gisa sailkatzen dira, lagin guztien materia organikoaren edukia % 2 baino altuagoa baita.

Ez da aurreikusten ikerketa-eremuan hareak agertzea eta legarren lodiera 1.0 metro baino txikiagoa da. Sakonera jakin batzuetan daude, beraz, aurreikusitako bolumenak bazterrekoak izatea espero da.

Hurrengo koadroan laburbilduta ageri dira hondeatutako ateratako material bakoitzaren aprobechamendua, litologiari dagokionez eta Eranskin honetan ageri diren materialen ezaugarri geoteknikoak dagokienez.

espesores, ensayos disponibles, etc. siempre en base a datos previos disponibles, por lo que todo lo que se desarrolla a continuación son siempre supuestos en base a los abundantes datos disponibles.

Como se ha descrito anteriormente la sección tipo de la zona de estudio se compone un modelo de terreno constituido por una serie aluvial con influencia mareal, y de sedimentación de estuario. En ella predominan los limos arcillosos más o menos arenosos, de espesores máximos comprendidos entre 16 y 20 m.

El sustrato rocoso (principalmente limolitas calcáreas) aparece a los 18-19 metros de profundidad en la zona de la península de Zorrotzaurre y menos de 10,0 m en el lado de San Mamés. En superficie existen unos rellenos heterogéneos con un espesor que varía por lo general entre los 2 y 3 m, aunque hay zonas en las que llega a alcanzar 4 m o incluso más en la margen izquierda de la isla de Zorrotzaurre.

Los suelos aluviales se encuentran de forma continua en todo el área de estudio. Se aprecia una gran clasificación de las partículas en la vertical ya que las gravas se sitúan en la base del aluvial y hacia el techo de la columna se pasa a finos gradualmente. El espesor de las gravas varía desde 0,15 a 1,50 m.

Otro factor condicionante importante es la presencia de un nivel freático que oscila 0,00 m (bajamar) y 4,50 m (pleamar).

3.3.4. Aprovechamiento y préstamo de materiales

En el siguiente cuadro se incluyen las clasificaciones según los criterios de la USCS y PG-3 de los suelos, según se incluye en el apartado 4 "Caracterización geotécnica de los materiales" del presente Anejo.

FORMACIÓN	USCS	PG-3
RELLENOS HETEROGÉNEOS	.*	Marginales
DEPÓSITOS ALUVIALES. LIMOS ARCILLOSOS	CL-ML	Marginales
DEPÓSITOS ALUVIALES. ARENAS	SP-SM	.*
DEPÓSITOS ALUVIALES. GRAVAS	GP-GM	.*
LIMOLITAS CALCÁREAS	ROCA	

(*) *Sin datos*

Con objeto de determinar la idoneidad de los suelos excavados como materiales de relleno, y que cumplan las exigencias relativas a las calidades del suelo contenidas en el PG-3, se analizan los ensayos de algunas muestras recogidas en los sondeos realizados disponibles.

Los suelos que se van a excavar son los limos arcillosos. Estos suelos se clasifican según el PG-3 como suelos marginales ya que el contenido en materia orgánica de todas las muestras es superior al 2%.

Las arenas no se prevé que aparezcan en la zona de estudio y el espesor de las gravas, es inferior a 1.0 m y se encuentran a ciertas profundidades con lo que se espera que los volúmenes previstos sean marginales.

En el siguiente cuadro se resumen los aprovechamientos de cada material extraído de la excavación, de acuerdo a su litología, de acuerdo a la caracterización geotécnica de materiales incluida en el presente Anejo.

FORMAZIOA	AURREIKUSITAKO ERABILERA
BETEGARRI HETEROGENEOAK	Zabortegiak
DEPOSITU ALUBILAK LIMO BUZTINTSUAK	Zabortegiak
KAREARRIZKO LIMOLITOAK	Zagorra, betelanteko zimendua, betelanteko nukleoa, gailurra eta topeak

Granulometria egokia topatu beharko da, baita finak ezabatzea ere beharrezkoa denean.

Aztertutako eremuko lurzoru kohesiboko materialek materia organiko ugari, fin ehuneko handia eta hezetasuna ageri dituzte; hori hala izanik, aurreikusi da betegarri antropikoak eta lur buztintsuak ez direla aprobetxatuko eta zabortegira eramango direla.

3.3.5. Induskatzeko erraztasun-maila

Traza erabiliko den eremuan kaltetutako materialak hondeatzeko baldintzak zehazteko eremuan egindako ikerketen zundaketetatik eta laborategiko entseguetatik ateratako datuak erabili dira.

Estandura kuaternarioko, alubioi-lurzoruko (limo lohitsuak, hondarrak eta hartxintxarrak) eta betegarri antropikoko material guztiak ohiko bitarteko mekanikoen bidez induska litezke. Mailu puskatzailea hormigoi armatuzko garai bateko egituren hondarrak eraisteko bakarrik beharko da (lauzak, murrak eta abar).

Material kretazikoak (karearrizko limolitak) hondeatzeko eragin hidraulikodun edo kabledun koilara bibalboak erabiliko dira, edo hidrofresa.

3.3.6. Egituren zimentazioa

3.3.6.1. Olabeagako geltokia

Olabeagako geltokia PPKK 0+465 eta 0+495 artean dago gutxi gorabehera eta oinarrizko mailan honek osatzen du:

- Nasen eremuak. Nasen eremua lurzoruaren gainean jarritako hormigoi armatuzko nasek osatzen dute.
- Hondeatzea lur-erazketekin egingo da, geltokia erabiltzen ez den tren-plataformaren gainean jartzeko.
- Euste-hormak mendiaren aldean, eta handiagotzea itsasadarraren aldean.
- Egungo oinezko pasabidea kaltetuta ez dagoen tren-trazaduraren gainean jartzea.

Eremu horretako profil-motak erantsi ditugu:

3.3.6.1.1 Zementazio eta hondeatzeetarako gomendioak

Aipatutako elementuak zimendatzeko gomendioak honela laburtu daitezke:

FORMACIÓN	EMPLEO PREVISTO
RELLENOS HETEROGÉNEOS	Vertedero
DEPÓSITOS ALUVIALES. LIMOS ARCILLOSOS	Vertedero
LIMOLITAS CALCÁREAS	Todo uno, cimientado de terraplén, núcleo de terraplén, coronación y espaldones

Se deberá procurar una adecuada granulometría y una eliminación de los finos cuando sea necesario.

Debido al elevado contenido en materia orgánica, porcentaje de finos y humedad de los materiales tipo suelo en el tramo, se ha previsto que tanto los suelos limoso-arcillosos y rellenos antrópicos no se aprovechen y se trasladen a vertedero.

3.3.5. Excavabilidad

Las condiciones de excavabilidad de los materiales afectados en la zona donde se emplaza la traza, se han determinado a partir de los datos obtenidos en los sondeos y ensayos de laboratorio efectuados en los estudios existentes en la zona.

Todos los materiales pertenecientes al recubrimiento cuaternario, suelos aluviales (limos arcillosos, arenas, gravas) y, rellenos antrópicos son excavables con medios mecánicos convencionales. Únicamente se precisará martillo rompedor para demoler los diferentes restos de estructuras antiguas de hormigón armado (losas, muros, etc.).

Los materiales cretácicos (limolitas calcáreas), se excavarán por medio de cucharas bivalvas de accionamiento hidráulico o con cables, o hidrofresa.

3.3.6. Cimentación estructuras

3.3.6.1. Parada de Olabeaga

La Parada de Olabeaga se sitúa entre los PPKK 0+465 y 0+495 aproximadamente y a un nivel básico consta de:

- Zona de andenes. Una zona de andenes constituidos por una losa de hormigón armado apoyada en el terreno.
- Excavación en desmante para encajar la parada en su ubicación sobre la plataforma ferroviaria en desuso.
- Muros de sostenimiento en el lado monte y recrecido en el lado ría.
- Reposición de pasarela peatonal existente sobre la traza ferroviaria desafectada.

Se incluyen perfiles tipo de esta zona:

3.3.6.1.1 Recomendaciones para la cimentación y excavaciones asociadas

En este caso las recomendaciones para la cimentación de los diferentes elementos comentados se pueden resumir en:

Oinezkoen pasabidea birkokatzeo estribuak

Jarri beharreko oinezkoen pasabidearen estribuen kasuan, kargak hain puntualak izanik, gomendagarria da oinarria egindako zimendapen sakonaren bidez egitea, arroka osasuntsuan mikropiloteak sartuz.

Nasen eremua

Gomendagarria da nasen eremua dagoen betegarri konpaktuaren gainean jartzea.

Kasu honetan, nasak hormigoi armatuzko harlauzaren bidez jarriko dira. Hala, karga banatu egingo da eta material laguntzaileak Adifen bide zaharreko betegarri konpaktuak izango dira.

Baldintza horiekin, gomendagarria da **lurzoruaren tentsio onargarria 0,8 Kp/cm²** izatea, 2002ko Errepideko Obren Zementazioen gidaren arabera.

Betegarrien lodiera, kontsolidazioa eta kargen transmisio eskasa direla eta, ez da aurreikusten beheko limo alubialetara heltzea, eta helduz gero, kopuru eskasa izango da; beraz, ez lituzkete ustekabeko asentuak izan beharko.

Hondeatzeak

Eremu honetan, 36. zenbakiko etxebizitza-erakinaren parean dagoen ezpondan geldialdia kokatzeko beharrezkoa den indusketari dagozkionak dira indusketarik sentikorrenak.

Ikerketaren hurrengo faseetan hondeatze horren azterketa espezifikoa egitea gomendatzen da.

Eusteko eta handitzeko hormak

Tranbiaren geltokia jartzeko beharrezko eusteko horma ustez abandonatuta dagoen industria-erakinaren mailan joango da, Bentosa Bidearen 38. zenbakian. Eusteko horma beharrezkoa izango da egungo ezpondaren zatia hondeatzeko eta aipatutako eraikinaren egonkortasuna bermatzeko.

Beste horma bat aurreikusten da tranbiaren plataformari laguntzeko lursaila handitzeko. Dike Kaleko 2. zenbakian dagoen etxebizitzaren eraikinaren atzeko patioan joango da (abandonatutako tren-plataformaren alboan eta plataformaren mailatik behera).

In situ edo aurrez fabrikatutako hormigoizko hormen edo altuera handiko harri-lubeten kasuan, zementazio sakonak egin beharko dira, kargak harrizko substratu sakoneraino transmititzeko. Kasu honetan, betegarriek ez dute erresistentziarako (karga onargarria) eta deformagarritasunerako (eserlekuak) bermerik ematen, azaleko zementazioa bermatzeko.

3.3.6.2. Ibaiaren gaineko zubia

Ibaiaren gaineko zubia PPKK 0+606.5 eta 0+709 artean egongo da gutxi gorabehera eta ibaiaren alde bakoitzean estribu bat izango du, bat Olabeagaren aldean eta bestea Zorrotzaurren.

3.3.6.2.1 Zementaziorako gomendioak

Lurzoruaren ezaugarriak eta egituraren eskaerak direla eta, ezin da egitura honetarako azaleko zementaziorik diseinatu.

Estribos reposición pasarela peatonal

En el caso de los estribos de la pasarela peatonal a reponer, dadas las cargas tan puntuales, se recomienda su apoyo mediante una cimentación profunda a base de micropilotes empotrados en roca sana.

Zona de andenes

La zona de andenes se recomienda apoyar sobre el propio relleno compactado existente.

En este caso el apoyo de los andenes se realiza mediante una losa de hormigón armado, donde la carga queda repartida, y el material de apoyo son los rellenos compactados de la antigua vía de Adif.

En estas condiciones se recomienda adoptar una **tensión admisible del terreno de 0,8 Kp/cm²** según la guía de Cimentaciones en Obras de Carretera, 2002.

Dado el espesor de rellenos, su consolidación y la escasa transmisión de cargas, no es de esperar que estas alcancen a los limos aluviales inferiores y si lo hace va a ser en escasa cuantía por lo que estos no deberían presentar asientos inesperados.

Excavaciones asociadas

En esta zona las excavaciones más sensibles son las que hacen referencia a la excavación necesaria en el talud existente a la altura del edificio de viviendas del n.º 36 para el encaje de la parada.

Se propone un estudio particularizado de esta excavación en las siguientes fases de estudio.

Muros de sostenimiento y para recrecido

El muro de sostenimiento necesario para el encaje de la parda del tranvía prevista se ubica a la altura del edificio industrial en estado de abandono aparente del n.º 38 del Camino de la Ventosa. El muro de sostenimiento será necesario para poder excavar parte del talud existente y garantizar la estabilidad del edificio citado.

Se prevé otro muro para el recrecido del terreno de apoyo de la plataforma tranviaria, a ubicar en el patio trasero (contiguo a la plataforma ferroviaria abandonada y situado a cota inferior a la misma) del edificio de viviendas del n.º 2 de la Calle Dique.

En caso de muros de hormigón in situ o prefabricado o escolleras de gran altura van a requerir de cimentaciones profundas que transmitan las cargas hasta el sustrato rocoso sano. En este caso los rellenos existentes no dan las garantías de resistencia (carga admisible) ni deformabilidad (asientos) que garanticen la cimentación superficial.

3.3.6.2. Puente sobre la ría

El puente sobre la ría se sitúa entre los PPKK 0+606.5 y 0+709 aproximadamente y consta de un estribo a cada lado de la ría, uno en el lado de Olabeaga y otro en el de Zorrotzaurre.

3.3.6.2.1 Recomendaciones para la cimentación

Dadas las características del terreno y las solicitudes de la estructura no es posible diseñar una cimentación superficial para esta estructura.

Beraz, gomendagarriena da biaduktua ezarriko den elementu guztiak sakon zimendatzea. Zementazio hori substratu osasuntsuan sartutako piloteen bitartez diseinatzea gomendatzen da.

Beraz, Bilboko itsasadarraren gainean joango den zubi horren zementaziorako gomendio orokorra da sakona izatea, eta 4 diametroko piloteak sartzea limolitoek eta tarteko hareharriek osatutako substratu osasuntsuan.

3.3.6.3. Zorrotzaurre irlako geltokiak

Puntu honetan elkartzen dira Zorrotzaurre aldeko geltoki guztiak; izan ere, guztiek ezaugarri antzekoak dituzte eta agertoki geotekniko oso antzekoetan kokatuta daude. Hortaz, gomendioak berberak dira kasu guztietarako.

Zehazki, kaltetutako geltokiak dira:

- Zorrotzaurre 1: KP 0+935tik KP 0+965ra eta nasen multzoa da.
- Zorrotzaurre 2: KP 1+497tik KP 1+527ra eta nasen multzoa da.
- Zorrotzaurre 3: KP 1+912tik KP 1+942ra eta nasen multzoa da.
- Zorrotzaurre 4: KP 2+317tik KP 2+347ra eta nasen multzoa da.

3.3.6.3.1 Zementaziorako gomendioak

Nasen eremua

Gomendagarria da nasen eremua exekutututako betegarri konpaktuaren gainean jartzea.

Kasu honetan, nasak hormigoi armatzeko harlauzaren bidez jarriko dira. Hala, karga banatu egingo da eta material laguntzaileak betegarri konpaktuak izango dira.

Baldintza horiekin, gomendagarria da **lurzoruaren tentsio onargarria 0,8 Kp/cm²** izatea, 2002ko Errepideko Obren Zementazioen gidaren arabera.

Betegarrien lodiera, kontsolidazioa eta kargen transmisio eskasa direla eta, ez da aurreikusten beheko limo alubialetara heltzea, eta helduz gero, kopuru eskasa izango da, beraz, ez lituzkete ustekabeko asentuak izan beharko.

3.4. INGURUMENEN ERAGINA

3.4.1. Ingurumenaren izapidea

2021eko abenduaren 31n Eusko Jaurlaritzak abenduaren 9ko Euskadiko Ingurumen Administrazioaren 10/2021 Legea onartu zuen. Lege horrek otsailaren 27ko Euskadiko ingurumen-babeserako 3/1998 Lege orokorra ordezkatu zuen.

Lege horrek II. eranskinean jasotzen diren planen, programen eta proiektuen ingurumen-ebaluazioa eguneratu du, planak egin, onartu eta baimentzerakoan ingurumen alderdiak kontuan izateko.

Ingurumen Ebaluazioaren Arloaren 76. artikuluan adierazten du ingurumen-ebaluazio soilak izango dutela II E. Eranskinean zerrendatzen diren proiektu publikoek edo pribatuak.

Por tanto, lo más recomendable es una cimentación profunda de todos los elementos donde se apoye el viaducto. esta cimentación es recomendable diseñarla mediante pilotes empotrados en el sustrato sano.

Por tanto, la recomendación general para la cimentación de este puente sobre la ría de Bilbao es de tipo profunda, mediante pilotes empotrados 4 diámetros en el sustrato rocoso sano formado por limolitas con intercalaciones de areniscas.

3.3.6.3. Paradas en la isla de Zorrotzaurre

En este punto, se agrupan todas las estaciones del lado Zorrotzaurre puesto que todas son de similares características y todas se emplazan en escenarios geotécnicos muy similares por lo que las recomendaciones son en todos los casos las mismas.

En concreto las paradas afectadas son:

- Zorrotzaurre 1: PK 0+935 a PK 0+965 y consta de un conjunto de andenes.
- Zorrotzaurre 2: PK 1+497 a PK 1+527 y consta de un conjunto de andenes.
- Zorrotzaurre 3: PK 1+912 a PK 1+942 y consta de un conjunto de andenes.
- Zorrotzaurre 4: PK 2+317 a PK 2+347 y consta de un conjunto de andenes.

3.3.6.3.1 Recomendaciones para la cimentación

Zona de andenes

La zona de andenes se recomienda apoyar sobre el propio relleno compactado ejecutado.

En este caso el apoyo de los andenes se realiza mediante una losa de hormigón armado, donde la carga queda repartida, y el material de apoyo son rellenos compactados.

En estas condiciones se recomienda adoptar una **tensión admisible del terreno de 0,8 Kp/cm²** según la guía de Cimentaciones en Obras de Carretera, 2002.

Dado el espesor de rellenos, su consolidación y la escasa transmisión de cargas, no es de esperar que estas alcancen a los limos aluviales inferiores y si lo hace va a ser en escasa cuantía por lo que estos no deberían presentar asentamientos inesperados.

3.4. IMPACTO AMBIENTAL

3.4.1. Tramitación ambiental

El 31 de diciembre de 2021 el Gobierno Vasco aprueba la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, la cual deroga la Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco.

Esta Ley actualiza el régimen de la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos recogidos en el Anexo II de la Ley en aras a hacer efectiva la integración de los aspectos ambientales en su elaboración, aprobación o autorización.

En su artículo 76. Ámbito de la evaluación ambiental indica que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos públicos o privados enumerados en el Anexo II.E.

Azterketa informatibo hori hemen dago jasota:

II E. ERANSKINA. INGURUMENEN ERAGINAREN EBALUAZIO SOILA IZAN BEHAR DUTEN PROIEKTUAK

E7.f taldea Soilik eta gehienbat bidaiariak garraiatzeko diren tranbiak, lur gaineko eta lur azpiko metroak, eskitako lineak edo antzeko lineak.

Horien kasuan ingurumen-ebaluazio soila egingo da.

3.4.2. Ingurumeneko Eraginen Balorazioa

Jarraian, obren fasean, ustiapenean zehar eta 2A aukera Bilboko tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko esleipenean egon daitezkeen eraginen taula batzuk ageri dira eta atal honen arretok zati-tan aipatu dira horiek.

INPAKTUEN KALIFIKAZIOAK FASEKA			
INGURUMENEN OSAGAIA	INPAKTUA OBRETAN	INPAKTUA USTIAKETAN	INPAKTUA ERAISPENEAN
INGURUNE FISIKOA	Bateragarria	Bateragarria	Bateragarria
INGURUNE NATURALA	Bateragarria	Ez da adierazgarria	Ez da adierazgarria
KULTURA ONDAREA	Bateragarria	Ez da adierazgarria	Bateragarria
KUTSATUTA EGON DAITEZKEEN LURZORUAK	Ez da adierazgarria	Ez da adierazgarria	Ez da adierazgarria
KALITATE ATMOSFERIKOA	Moderatua	Positiboa	
EGOERA FONIKOA	Obren faserik zaratsuenek KAHak (Kalitate akustikoaren helburuak) gaintitu ditzakete. KAHak gaintitzen diren kasuetan eta babesneurriak hartu ezin direnetan, bizilagunei jakinarazi beharko zaie. Gauean lanak egitea beharrezkoa izango	Moderatua	Obren faserik zaratsuenek KAHak (Kalitate akustikoaren helburuak) gaintitu ditzakete. KAHak gaintitzen diren kasuetan eta babesneurriak hartu ezin direnetan, bizilagunei jakinarazi beharko zaie. Gauean lanak egitea beharrezkoa izango

El presente estudio informativo se encuentra recogido en:

ANEXO II E. PROYECTOS QUE DEBEN SOMETERSE AL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

Grupo E7.f. Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeras y de pasajeros.

Por lo que se realiza la tramitación de evaluación ambiental simplificada.

3.4.2. Valoración de Impactos Ambientales

A continuación, se ofrecen unas tablas en las que se resumen los impactos que se podrían provocar durante la fase de obras, durante la fase de explotación y cese de la Alternativa 2A para la ampliación del tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre y que han sido citados en los apartados anteriores de este capítulo.

CALIFICACIONES DE IMPACTOS POR FASES			
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO EN OBRAS	IMPACTO EN EXPLOTACIÓN	IMPACTO EN DESMANTELAMIENTO
MEDIO FÍSICO	Compatible	Compatible	Compatible
MEDIO NATURAL	Compatible	No significativo	No significativo
PATRIMONIO CULTURAL	Compatible	No significativo	Compatible
SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS	No significativo	No significativo	No significativo
CALIDAD ATMOSFÉRICA	Moderado	Positivo	
SITUACIÓN FÓNICA	Las fases más ruidosas de las obras pueden exceder los OCA (Objetivos de calidad acústica). En aquellos casos en los que se superen los OCA y no sea posible adoptar acciones de protección, se deberá informar a los vecinos. Si fueran necesarias operaciones nocturnas, se les deberá	Moderado	Las fases más ruidosas de las obras pueden exceder los OCA (Objetivos de calidad acústica). En aquellos casos en los que se superen los OCA y no sea posible adoptar acciones de protección, se deberá informar a los vecinos. Si fueran necesarias operaciones nocturnas, se les deberá

	balitz, arreta berezia jarri beharko litzateke.		balitz, arreta berezia jarri beharko litzate.
BIBRAZIOAK	KAHak ez direla beteko aurreikusten da 20 metro baino gutxiagora dauden etxebizitzetan. Obretan inpaktua minimizatzeko beharrezko neurriak zehaztuko dira.	Bateragarria	KAHak ez direla beteko aurreikusten da 20 metro baino gutxiagora dauden etxebizitzetan. Obretan inpaktua minimizatzeko beharrezko neurriak zehaztuko dira.
BALIO ESTETIKOAK	Moderatua	Bateragarria	Moderatua

Horien ondoren, taula-laburpen bat dago erantsita aipatutako fase bakoitzerako inpaktuaren kalifikazioekin.

5. eranskinean, Ingurumeneko Eraginaren Azterketa Sinplifikatuan, jasotzen dira proposatutako neurri zuzentzaile eta babesleak eta ingurumen-zaintzarako programa.

3.5. TRAZATUA

3.5.1. Tranbiaren trazadurarako ardatz orokorren deskribapena

Kalkuluak egiteko E.T.Sek antzeko ezaugarriak dituzten proiektuetan erabilitako trazadura-irizpideak erabili dira.

Bi zatitan bereizita aztertu da trazadura, dagokion ardatzekin. Alde batetik, Euskalduna biribilguneko tranbiaren plataformaren trazadura berria hartu da kontuan eta bestetik, adarraren trazaduraren zatia, aipatutako biribilgunearen trazadura berria "Y" forman bi aldiri konektatzen duena. Luzatzeko adar horrek tranbia Adifen abandonatutako plataformaren gainetik eramaten du, Olabeaga auzoan zehar, ibaia gurutzatu eta Zorrotzaurre irlan sartu arte, luzetara gurutzatzeko.

Tranbiaren jarduketa errail-arte ardatzen eta dagozkien bide-ardatzen bidez zehazten da.

Euskaldunako biribilgunearen eta Zorrotzaurreko trazaduraren amaiera artean dagoen tranbiaren trazadurari dagokion errail arteko ardatza ZORROTZAURRE ERRAIL ARTEKO ARDATZA da.

Era berean, Euskalduna biribilgunean, plataforma berriaren bideko ardatzak zehaztu dira eta egun Abandoibarra hiribidean dagoen trazadura eta Sabino Arana Hiribidea lotzen ditu, KKPPren aurrerakinaren arabera. Ardatz horiek 1. ARDATZA EUSKALDUNA (biribilgunearen kanpoko aldeari dagokion eskuineko aldea KKPPren aurrerakinaren norabidearen arabera) eta 2. ARDATZA EUSKALDUNA (biribilgunearen barrualdeari dagokion ezkerreko bidea KKPPren aurrerakinaren norabidearen arabera) dute izena.

Zorrotzaurrea luzatzen den adarraren bidearen ardatzak, "Y" itxuran egiten den konexio bikoitzeko Atxurirantz doan zirkulazioari dagokionak, 1. ARDATZA ZORROTZAURRE (Euskalduna-Zorrotzaurreko eskuineko bidea, ibaiaren aldeari dagokiona, KKPPren aurrerakinaren arabera) eta 2. ARDATZA ZORROTZAURRE (Euskalduna-Zorrotzaurreko ezkerreko bidea, mendialdeari dagokiona, KKPPren aurrerakinaren arabera) dira. Ardatz horiek geometrikoki definitzen dira Euskaldunako biribilgunearikiko loturaren eta horien gutxi gorabeherako 0+500 KPren artean. Amaierako puntu horrek bat egiten du Olabeagako geltokiaren amaierarekin. Aipatutako

	prestar una especial atención.		prestar una especial atención.
VIBRACIONES	Se prevé el incumplimiento de los OCA aplicables en aquellas viviendas que se encuentren a menos de 20 metros. En obras se determinarán medidas necesarias para minimizar el impacto.	Compatible	Se prevé el incumplimiento de los OCA aplicables en aquellas viviendas que se encuentren a menos de 20 metros. En obras se determinarán medidas necesarias para minimizar el impacto.
VALORES ESTÉTICOS	Moderado	Compatible	Moderado

Tras ellas se adjunta una tabla-resumen con las calificaciones de impacto para cada una de las fases citadas.

En el Anejo 5, Estudio Simplificado de Impacto Ambiental, se encuentran recogidas las medidas correctoras y protectoras propuestas y el programa de vigilancia ambiental.

3.5. TRAZADO

3.5.1. Descripción general ejes de trazado tranvía

Los cálculos se han realizado empleando los criterios de trazado facilitados por E.T.S empleados en los proyectos de similares características.

Se estudia el trazado dividido en dos partes con sus correspondientes ejes. Por un lado, se considera el nuevo trazado de la plataforma tranviaria en la rotonda de Euskalduna y de otra parte el trazado del ramal, que conecta doblemente en forma de "Y" en el nuevo trazado en la citada rotonda. Este ramal de ampliación lleva el tranvía sobre la plataforma abandonada de Adif, a través del barrio de Olabeaga, cruza sobre el cauce de la ría y se adentra en la isla de Zorrotzaurre para recorrerla longitudinalmente.

Se define la actuación tranviaria mediante los ejes de entrevía y mediante los correspondientes ejes de vía.

El eje de entrevía correspondiente al trazado tranviario en el tramo comprendido entre la rotonda de Euskalduna y el fin de trazado en Zorrotzaurre se denomina EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

A su vez, se han definido los ejes de vía de la nueva plataforma en la rotonda de Euskalduna, que conectan con el trazado existente, según avance de PPKK, en la Avenida Abandoibarra y en la Avenida Sabino Arana. Estos ejes se denominan EJE 1 EUSKALDUNA (vía derecha según sentido de avance de PPKK correspondiente al exterior de la rotonda) y EJE 2 EUSKALDUNA (vía izquierda según sentido de avance de PPKK correspondiente al interior de la rotonda).

Los ejes de vía del ramal de ampliación a Zorrotzaurre, correspondiente al sentido de circulación Atxuri de la doble conexión en "Y", se denominan EJE 1 ZORROTZAURRE (vía derecha según sentido de avance de PPKK Euskalduna-Zorrotzaurre, correspondiente al lado ría) y EJE 2 ZORROTZAURRE (vía izquierda según sentido de avance de PPKK Euskalduna-Zorrotzaurre, correspondiente al lado monte). Estos ejes se

longitudean garapena nahikoa dela uste izan da, xehetasun beharrik handiena duten puntuetan planteatutako irtenbidea zehaztu ahal izateko.

Euskalduna biribilgunean tranbiaren plataformarekin dagoen bigarren konexioa zehazteko ardatzak, kasu honetan Basurto-La Casilla norabidean eta "Y" konexioa osatuz, 1. ARDATZA BASURTU KONEXIOA (eskuineko bidea, mendialdeari dagokiona, KKPPren aurrerakinaren arabera) eta 2. ARDATZA BASURTU (ezkerreko bidea, ibaiaren aldekoa, KKPPren aurrerakinaren norabidearen arabera) dute izena.

Tranbiaren plataformaren trazaduraz gain, ardatz bat zehaztu da geometritzeko eta Euskaldunako egungo biribilgunean tranbiaren plataforma txertatzeko beharrezko jarduketara zehaztu da. Ardatz hori egungo biribilgunearen barneko ertzetik igarotzen da eta EUSKALDUNA BIRIBILGUNEAREN ARDATZA izena jarri zaio.

Jarraian, aipatutako ardatzen laburpen-taula gehitu dugu.

TRAZADURAREN ARDATZAK			
IZENA	AZPIEGITURA MOTA	ARDATZ MOTA	EREMUA EDO ZATIA
ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZA	TRANBIA	PLATAFORMA	Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre zatia
1. ARDATZA EUSKALDUNA	TRANBIA	BIDEA	Euskalduna biribilgunea
2. ARDATZA EUSKALDUNA	TRANBIA	BIDEA	Euskalduna biribilgunea
1. ARDATZA ARDATZA	TRANBIA	BIDEA	Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre zatia
2. ARDATZA ARDATZA	TRANBIA	BIDEA	Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre zatia
1. ARDATZA BASURTUKO KONEXIOA	TRANBIA	BIDEA	Euskalduna-Olabeaga zatia
2. ARDATZA BASURTUKO KONEXIOA	TRANBIA	BIDEA	Euskalduna-Olabeaga zatia
EUSKALDUNA BIRIBILGUNEKO ARDATZA	ERREPIDEA	PLATAFORMA	Euskalduna biribilgunea

definen geométricamente entre la conexión con la rotonda de Euskalduna y el PK 0+500 aproximado de los mismos únicamente. Este punto final coincide con el final de la parada de Olabeaga. Se ha considerado suficiente su desarrollo en la longitud mencionada para la definición de la solución planteada en los puntos de mayor necesidad de detalle.

Los ejes de definición de la segunda conexión con la plataforma tranviaria en la rotonda de Euskalduna, en sentido Basurto-La Casilla en este caso y que configuran la conexión en "Y", se han denominado EJE 1 CONEXIÓN BASURTO (vía derecha según sentido de avance de PPKK, correspondiente al lado monte) y EJE 2 CONEXIÓN BASURTO (vía izquierda según sentido de avance de PPKK, correspondiente al lado ría).

Adicionalmente al trazado de plataforma tranviaria, se define un eje mediante el cual se geometriza y define la actuación necesaria en la actual rotonda de Euskalduna para llevar a cabo la inserción de la plataforma tranviaria. Este eje discurre aproximadamente por el borde interior de la actual rotonda y se ha nombrado como EJE ROTONDA EUSKALDUNA.

A continuación, se incluye una tabla resumen con los ejes mencionados.

EJES DE TRAZADO			
NOMBRE	TIPO INFRAESTRUCTURA	TIPO EJE	ZONA O TRAMO
EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	TRANVÍA	PLATAFORMA	Tramo Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre
EJE 1 EUSKALDUNA	TRANVÍA	VÍA	Glorieta de Euskalduna
EJE 2 EUSKALDUNA	TRANVÍA	VÍA	Glorieta de Euskalduna
EJE 1 ZORROTZAURRE	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre
EJE 2 ZORROTZAURRE	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga-Zorrotzaurre
EJE 1 CONEXIÓN BASURTO	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga
EJE 2 CONEXIÓN BASURTO	TRANVÍA	VÍA	Tramo Euskalduna-Olabeaga
EJE ROTONDA EUSKALDUNA	CARRETERA	PLATAFORMA	Glorieta Euskalduna

3.5.2. Tranbiaren trazaduraren irizpide nagusien laburpena

Aurkeztutako informazioa laburtzeko, hurrengo koadroan egokienak diren balioen mugak jasotzen dira.

OINPLANOAN ETA ALTXAERAN TRAZADURA EZARTZEKO IRIZPIDEAK

Bidearen zabalera:	.....	1.000 m
Goragunerik gabe.		
Nahi den gutxieneko erradioa:	.....	25 m
Gutxieneko erradio absolutua:	.....	15 m
Klotoideekin lotzea luzera hau baino txikiagoa ez dutenak:	.....	12 m
Erradio bertikalak:		
normala	.....	800 m
Gutxieneko ahurra	.....	350 m
Gutxieneko ganbila	.....	450 m
Bide orokorreko gehieneko aldapa:	.....	% 80.
Geltokietan eta bideko aparailuetan	.....	% 20
Maniobretan eta geldialdietan	.....	% 3
Bideko ardatzen arteko gutxieneko tartea:	.....	2.85 m
Zuzeneko plataformen zabalera:		
Bide bakarra	.....	3.50 m
Bide bikoitza	.....	6.00 m
Geldialdiak:		
Nasen guztizko luzera (arranparik gabe)	.....	30 m
Nasen gutxieneko zabalera	.....	3.50 m
Alboko nasen zabalera	.....	3.50 m
2 nasa dituzten ardatzen arteko tartea	.....	3.00 m
2 nasako plataformen zabalera	.....	12.56 m
Nasak errailari dagokionez duen altuera	.....	25 cm
Bideko ardatzaren bereizketa	.....	1.28 m
Galiboak:		
Katenariaren gutxieneko altuera	.....	3.60 m
Katenariaren gehieneko altuera	.....	6.50 m
Gurutzaketetako gaitasun handiko lineen altuera	.....	5.85 m

3.5.2. Resumen de los principales criterios de trazado tranviario

Con el fin de sintetizar la información presentada, se recogen en el siguiente cuadro los valores límites considerados más adecuados.

CRITERIOS DE TRAZADO EN PLANTA Y ALZADO

Ancho de vía:	.....	1,000 m
Sin peralte.		
Radio mínimo deseable:	.....	25 m
Radio mínimo absoluto:	.....	15 m
Unión por clotoides de longitud no menor de:	.....	12 m
Radios acuerdos verticales:		
normal	.....	800 m
mínimo cóncavo	.....	350 m
mínimo convexo	.....	450 m
Pendiente máxima en vía general:	.....	80 ‰
En paradas y aparatos de vía	.....	20 ‰
En maniobras y estacionamiento	.....	3 ‰
Separación mínima entre ejes de vía:	.....	2.85 m
Anchos de plataforma en recta:		
Vía única	.....	3.50 m
Vía doble	.....	6.00 m
Paradas:		
Longitud total de andenes (sin rampas)	.....	30 m
Anchura mínima de andén	.....	3.50 m
Anchura andenes laterales	.....	3.50 m
Separación entre ejes con 2 andenes	.....	3.00 m
Anchura plataforma 2 andenes	.....	12.56 m
Altura de andén respecto carril	.....	25 cm
Separación al eje de vía	.....	1.28 m
Gálibos:		
Altura mínima de catenaria	.....	3.60 m
Altura máxima de catenaria	.....	6.50 m
Altura de la LAC en cruces	.....	5.85 m

3.5.3. Tranbiaren sekzio tipoak

Bi sekzio tipo bereizten dira, erdiko zutabeen katenariak eusten duen bide bikoitza edo erdiko zutaberik gabeko bide bikoitza (katenaria aldeetako zutabeetara lotzea). Jarraian bakoitza deskribatuko dugu.

Gainazaleko akabera kasu guztietan izan daiteke estaldura bituminosoa, inprimatutako hormigoia edo galtzadarrak, edo belarra. Plataforma berezia belarraren gainazaleko akaberarekin egitea hautatu da, eta ibilgailu pneumatikoekin partekatzen den zatia eta ibaiaren gaineko zubia, inprimatutako hormigoien eta nahasketa bituminosoren akaberarekin. Tranbiaren sekzio osoan, tranbiaren eta zerbitzuen berezko kutxatilik eta hodiak plataformaren gainazalaren azpian jarriko dira, dagokien babesaren bidez.

Zeharkako sekzio tipoa, bide zuzenetan erdiko zutabearekin bereizitako bide bikoitzeko tranbiaren zatientzat:

Plataformaren guztizko zabalera 6,50 metrokoa izango da. Kanpoko ertz bakoitzaren eta alboko bideko ardatzaren arteko tartea 1,50 metrokoa izango da, eta bi bideetako ardatzaren artean 3,50 metroko banaketa egongo da. Hor katenariari eusteko zutabea jartzea aurreikusten da.

Zeharkako sekzio tipoa, bide zuzenetan erdiko zutaberik gabe bereizitako bide bikoitzeko tranbiaren zatientzat:

Plataformaren guztizko zabalera 6 metrokoa izango da; ertz bakoitzaren eta dagokion bideko ardatzaren artean 1,50 metro eta bideen ardatzen arteko tartea 3 metro.

3.5.4. Geltokiak.

Gure kasuan, Bilboko tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko lanetan, aurreikusitako geltoki guztiek alboetako nasak izango dituzte.

Tranbiaren berezko kutxatilik eta gidatzeak plataformaren gainazalaren azpian jarriko dira, nasen eremutik kanpo.

Zeharkako sekzio mota alboetako nasak dituzten geltokientzat:

Albo bateko nasaren gutxieneko zabalera 3,50 metrokoa izango da. Tranbiaren trafikoa berezita dagoen bide bikoitzen kasuan 12,56 metrokoa izango da plataformaren gutxieneko zabalera.

Geltokientzat aurreikusitako kokalekua taula honetan dago jasota.

GELTOKIA	KP NASAREN HASIERA ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZA	KP NASAREN AMAIERA ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZA	TIPOLOGIA	NASAREN LUZERA
Olabeaga	0/+464,677	0/+494,677	Bereizia	30 m
Zorrotzaurre 1:	0/+934,950	0/+964,950	Bereizia	30 m
Zorrotzaurre 2:	1/+497,084	1/+527,084	Bereizia	30 m
Zorrotzaurre 3:	1/+912,782	1/+942,782	Bereizia	30 m

3.5.3. Secciones tipo tranvía

Se diferencian dos secciones tipo, según se trate de vía doble con sustentación de la catenaria en poste central, o bien vía doble sin poste central (anclaje de catenaria a postes laterales). Se describe a continuación cada una de ellas.

El acabado superficial podría ser en todos los casos un revestimiento bituminoso, hormigón impreso o adoquín, o césped. Se ha considerado la utilización de la plataforma segregada con acabado superficial en césped, empleándose el acabado en hormigón impreso y de mezcla bituminosa en los tramos de tráfico compartido con vehículos de rodadura neumática y en el puente sobre la ría. Para toda sección, las arquetas y conducciones propias del tranvía y de servicios afectados por su traza se situarán bajo la superficie de la plataforma, mediante la correspondiente protección.

Sección transversal tipo para tramos tranviarios segregados en vía doble en recta con poste central:

La anchura total de la plataforma será de 6.50 m. La distancia entre cada uno de sus bordes exteriores y el eje de la vía adyacente será de 1.50 m, existiendo entre los ejes de las dos vías una separación de 3.50 m, en los que está contenido el poste de sustentación de la catenaria.

Sección transversal tipo para tramos tranviarios segregados en vía doble en recta sin poste central:

La anchura total de la plataforma será de 6.00 m, repartidos en 1.50 m entre cada borde y el eje de la vía correspondiente, y 3.00 m de separación entre los ejes de vías.

3.5.4. Paradas

En el caso que nos ocupa de la Ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre todas las paradas previstas presentan andenes laterales.

Las arquetas y conducciones propias del tranvía se situarán bajo la superficie de la plataforma, fuera de la zona de andenes.

Sección transversal tipo para paradas con andenes laterales:

La anchura mínima de un andén lateral será de 3.50 m. Teniendo una anchura mínima de plataforma igual a 12.56 m en el caso de vía doble con tráfico tranviario segregado.

La ubicación de las paradas previstas se recoge en la siguiente tabla.

PARADA	PK INICIO ANDÉN EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	PK FIN ANDÉN EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	TIPOLOGÍA	LONGITUD ANDÉN
Olabeaga	0+464,677	0+494,677	Segregada	30 m
Zorrotzaurre 1	0+934,950	0+964,950	Segregada	30 m
Zorrotzaurre 2	1+497,084	1+527,084	Segregada	30 m
Zorrotzaurre 3	1+912,782	1+942,782	Segregada	30 m

Zorrotzaurre 4:	2/+317,521	2/+347,521	Bereizia	30 m
-----------------	------------	------------	----------	------

3.5.5. Euskalduna biribilgune berriaren geometria berriaren deskribapen orokorra.

Tranbiaren trazadura berriaren enborrak iparraldetik Euskalduna biribilgunea inguratzen du, hegoaldetik egin beharrean, biribilgune horren eta Jesusen bihotzaren artean, egun egiten duen moduan.

Euskalduna biribilgunearen oinplanoan geometria berria zehaztu da, Zorrotzaurrera luzatuko den zati berria Bilboko Tranbian txertatzeak dakartzan beharretara egokituta.

Horretarako, EUSKALDUNA BIRIBILGUNEA ARDATZA izeneko trazaduraren ardatza sortu da, biribilgune galtzadaren barneko ertz berria geometrizatzen duena, biribilgunearen egungo espaloaren barneko ertzetik.

3.6. USTIAPENA ETA GELTOKIAK

3.6.1. Sarreraren eskema

Etorkizuneko Bilboko tranbia-sarearen eskema linea zirkularra izango da eta bi adar izango ditu; Abando-Atxuri-Kukullaga/Etxebarri eta Euskalduna-Zorrotzaurre. Hori lortzeko, beharrezkoa da jarduketak hauek egitea:

Tranbia-eraztuna sortzea

Tranbia-eraztuna itxeko eta linea zirkularra osatzeko, lehen zatia Autonomia kalearen bidez egin zen, eta geltokiak Autonomian eta La Casilla Plazan jarri ziren. Gerora, tranbiak Autonomia eta Hurtado de Amézaga kaleetatik jarraituko du Plaza Biribileraino. Bertan dago Abandoko geltokia eta, hala, eraztuna itxiko du. Proiektu honek Abando eta Pio Baroja arteko trazadura bitan banatzea ekarriko du, orain bakarra baitago.

Zorrotzaurrera luzapena

Zorrotzaurre berritzeko lanak 2010ean hasi ziren eta asmoa da tranbia etorkizuneko irlaraino eramatea, linea 5 geltoki berriekin luzatuz. Tranbia Zorrotzaurrera iritsi ostean, Zorrotzara luzatzea ere pentsa liteke. 2012ko azaroaren 29an onartu zen behin betiko Zorrotzaurreko Plan Berezia, tranbiaren luzapena berresten duena.

Boluetara eta Etxebarriko San Antoniora luzatzea

Euskotreneko 3. linea abian jarrita, Atxuriko trenen geltoki terminala Zazpikaleetako berrira aldatu da, eta bertara azpiegitura berriaren bidez heltzen da Etxebarriko San Antoniotik. Atxuri eta Boluetako geltokien arteko tren-plataforma zaharra tranbiarentzat egokitu eta sarean sartu da. Etorkizunean tranbia Kukullaga/Etxebarriraino luzatzea aurreikusten da.

Zorrotzaurre 4	2+317,521	2+347,521	Segregada	30 m
----------------	-----------	-----------	-----------	------

3.5.5. Descripción general de la nueva geometría de la rotonda Euskalduna

El tronco del nuevo trazado del tranvía bordea por el Norte la rotonda de Euskalduna, en lugar de hacerlo por el Sur entre la citada rotonda y la del Sagrado Corazón, como hace el trazado actual.

Se ha definido la nueva geometría en planta de la rotonda de Euskalduna, adaptada a las necesidades que impone la inserción en la misma del nuevo trazado del Tranvía de Bilbao, para su ampliación hacia Zorrotzaurre.

Para ello, se ha generado un eje de trazado denominado EJE ROTONDA EUSKALDUNA, que geometriza el nuevo borde interior de calzada de la rotonda y que discurre, aproximadamente, por el borde interior de acera actual de la rotonda.

3.6. EXPLOTACIÓN Y PARADAS

3.6.1. Esquema de red

El esquema general de la red del tranvía de Bilbao que se contempla a futuro será una línea circular, con dos ramales Abando-Atxuri-Kukullaga/Etxebarri y Euskalduna-Zorrotzaurre. Para su consecución es necesario acometer las siguientes actuaciones:

Creación del anillo tranviario

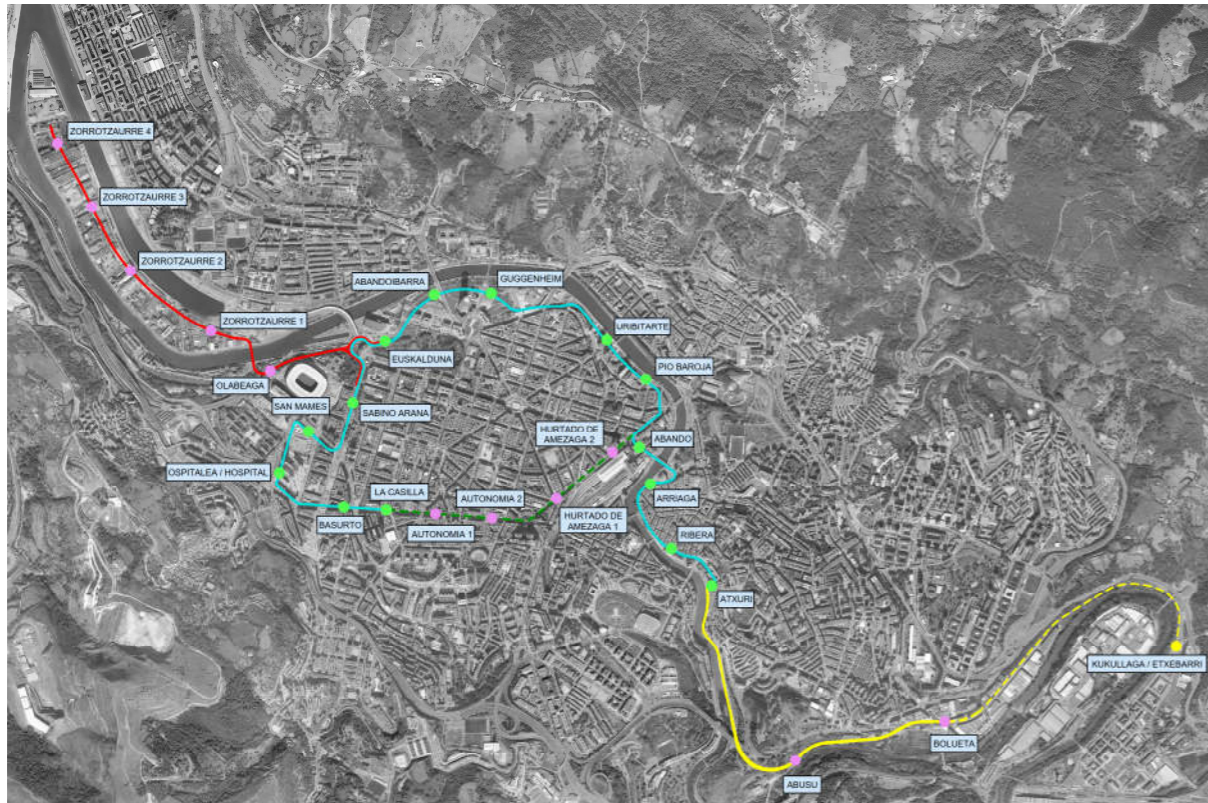
Para cerrar el anillo tranviario y conformar la línea circular se realizó el primer tramo de la línea a través de la calle Autonomía, con paradas en Autonomía y la Plaza de La Casilla. Posteriormente el tranvía seguirá por las calles Autonomía y Hurtado de Amézaga, hasta la Plaza Circular, donde se sitúa la estación de Abando, cerrando de ese modo el anillo. Este proyecto incluye el desdoblamiento del trazado entre Abando y Pio Baroja, actualmente en vía única

Ampliación a Zorrotzaurre

Con la regeneración de Zorrotzaurre, que comenzó en 2010, se pretende llevar el tranvía hasta la futura isla, ampliando así la línea con un total de 5 nuevas paradas. Tras la llegada del tranvía a Zorrotzaurre, se podría pensar en una posterior extensión a Zorrotza. El 29 de noviembre de 2012 se aprobaba definitivamente el Plan Especial de Zorrotzaurre, que confirma la extensión del tranvía.

Ampliación a Bolueta y San Antonio de Etxebarri

Con la puesta en servicio de la Línea 3 de Euskotren se ha producido el cambio de estación terminal de los trenes de Atxuri a la nueva de Casco Viejo, llegando hasta ella a través de la nueva infraestructura desde la estación de San Antonio de Etxebarri. La antigua plataforma ferroviaria entre las estaciones de Atxuri y Bolueta ha sido tranviarizada e incorporada a la red. Está prevista la ampliación futura de esta tranviarización hasta Kukullaga/Etxebarri.



Etorkizuneko balizko sarearen eskema

Gerora egiteko jarduketa anbiziotsuago batek egungo Atxuri-Kukullaga/Etxebarri zatia moldatzea proposatzen du, tranbiak erribera gurutzatu eta Peña Auzoan sar dadin, bertako bizilagunek tranbiarako sarbidea izan dezaten.

3.6.2. Ustiapenaren azterketa Zerbitzuaren diagrama

Jarraian ikerketan ustiatzeko kontuan izan diren aukerak txertatu ditugu:

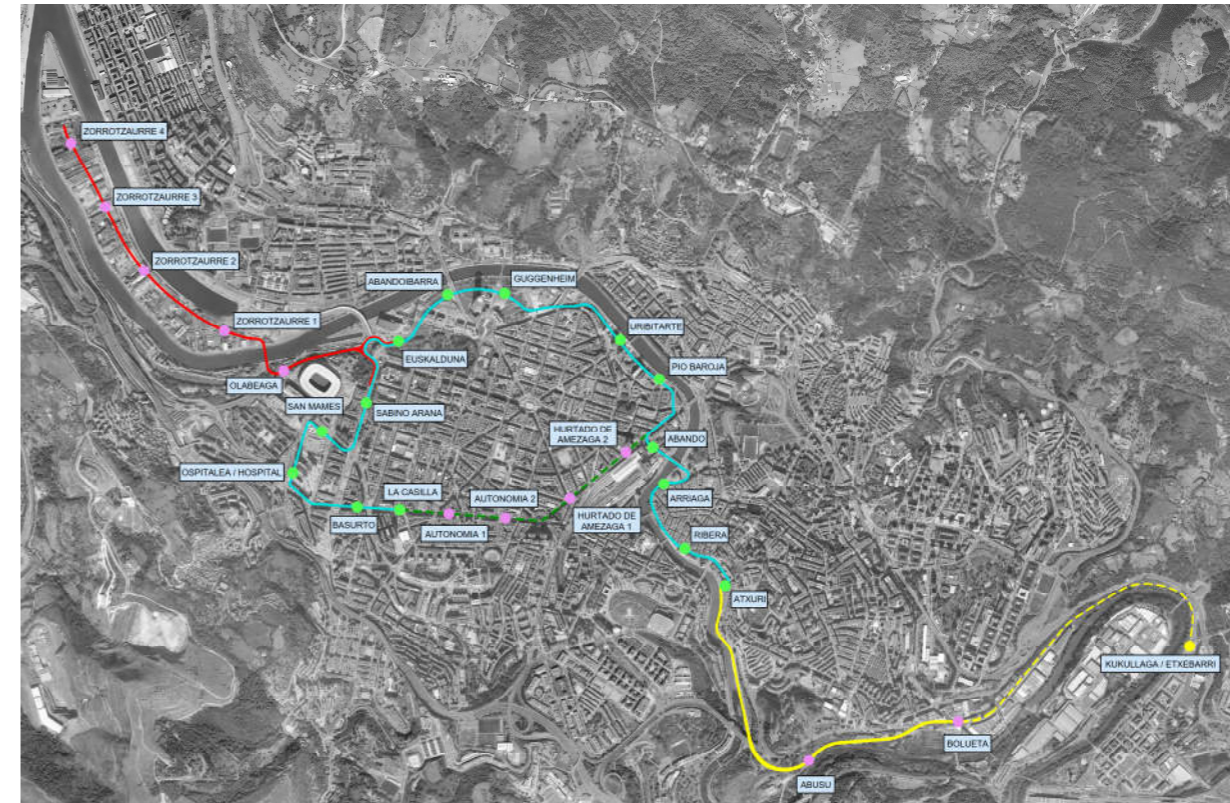
- 1 aukera: Bolueta-Zorrotzaurre Linea + Pío Baroja-La Casilla linea.
- 2 aukera: Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre linea (eraztuna itxi gabe)

Ustiatzeko bi aukerak balekoak dira bai tranbiaren eraztuna itxi gabeko ustiaketaren agertokirako, bai tranbiaren eraztuna itxeko.

3.6.2.1. 1 aukera: Bolueta-Zorrotzaurre Linea + Pío Baroja-La Casilla linea.

Geltoki nagusien arteko Bolueta-Zorrotzaurre Linearen luzera 8,420 metrokoa da. Lineako bi geltoki nagusiak kontuan hartuta, 16 geltoki egongo dira.

Geltoki nagusien arteko Pío Baroja-La Casilla Linearen luzera 3,775 metrokoa da. Lineako bi geltoki nagusiak kontuan hartuta, 10 geltoki egongo dira.



Esquema de red posible a futuro

Una actuación posterior, más ambiciosa, propone modificar el trazado actual del tramo Atxuri-Kukullaga/Etxebarri, de tal manera que el tranvía cruce la Ría y penetre en el Barrio de La Peña para acercar la posibilidad de transporte tranviario a los vecinos del mismo.

3.6.2. Análisis de explotación. Diagrama de servicio

A continuación, se incluyen las alternativas de explotación consideradas en el estudio:

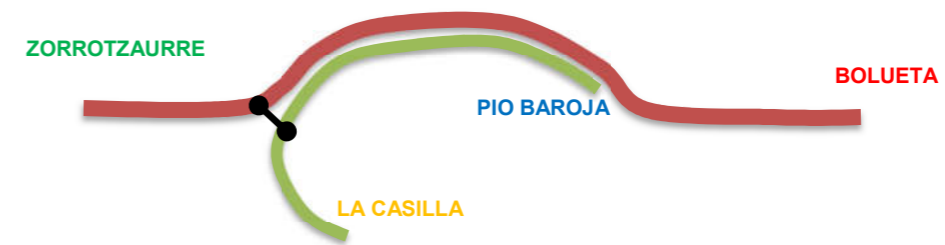
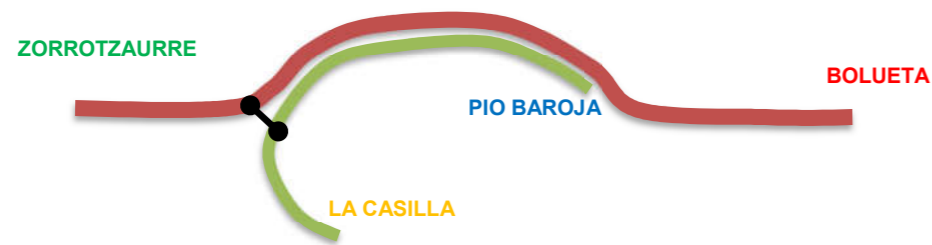
- Alternativa 1: Línea Bolueta-Zorrotzaurre + Línea Pío Baroja-La Casilla
- Alternativa 2: Línea Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre (sin cierre del anillo)

Ambas alternativas de explotación analizadas son válidas tanto en el escenario de explotación sin cierre del anillo tranviario como en el escenario con el cierre del anillo tranviario ejecutado.

3.6.2.1. Alternativa 1: Línea Bolueta-Zorrotzaurre + Línea Pío Baroja-La Casilla

La longitud de la Línea Bolueta-Zorrotzaurre prevista entre paradas de cabecera es de 8,420 metros. Incluyendo las dos paradas de cabecera de línea se considera existirán 16 paradas.

La longitud de la Línea Pío Baroja-La Casilla prevista entre paradas de cabecera es de 3,775 metros. Incluyendo las dos paradas de cabecera de línea se considera existirán 10 paradas.



Ustiatzeko aukera horrek azaldutako bi lineen aldi bereko operazioa barne hartzen du. Beraz, bi lineen zatian eta egun dauden geltokietan (Pío Baroja, Uribitarte, Guggenheim, Abandoibarra eta Euskalduna) zerbitzuaren maiztasuna 5 minutukoa izango da 10ekoa beharrean, lineetako gainerako geltokien moduan.

Esta alternativa de explotación incluye la operación simultánea de las dos líneas descritas. Por tanto, en el tramo común a ambas líneas y en las paradas en él existentes (Pío Baroja, Uribitarte, Guggenheim, Abandoibarra y Euskalduna) la frecuencia de prestación del servicio será cada 5 minutos en lugar de cada 10 minutos como en el resto de paradas de las líneas.

3.6.2.2. 2 aukera: Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre linea

3.6.2.2. Alternativa 2: Línea Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre

Kasu honetan, linea honek egungo tranbiaren azpiegitura edo berriki martxan jarriko dena ustiatzea dakar. Hala, kontuan hartzen dira:

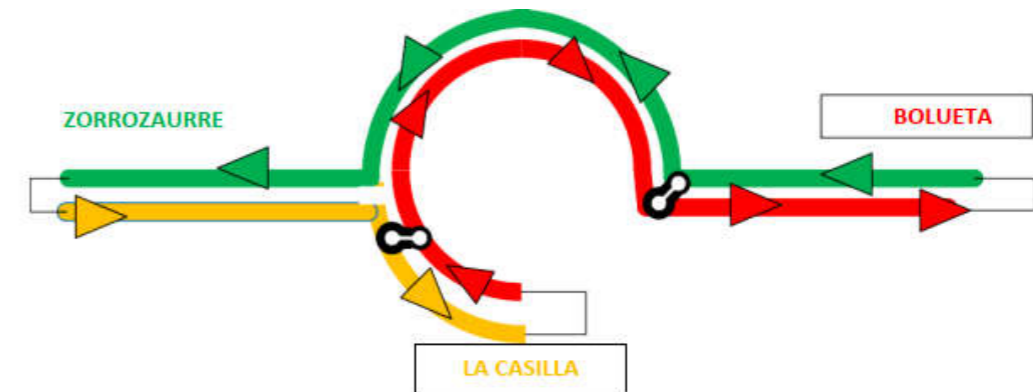
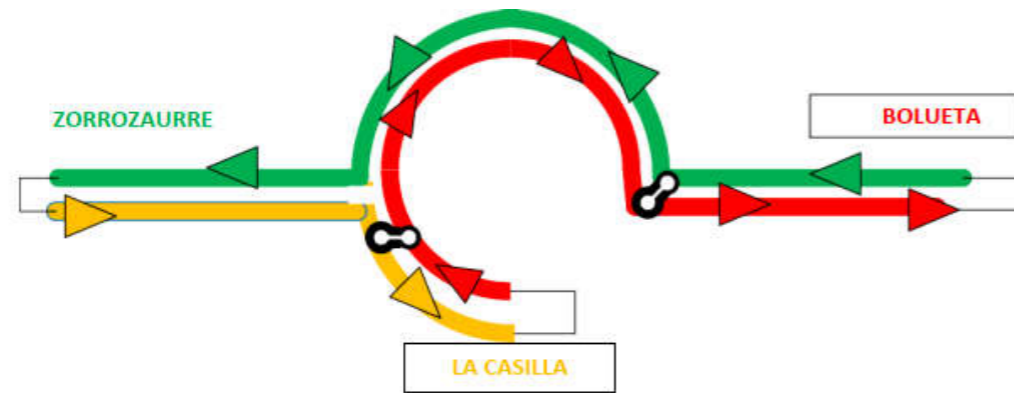
En este caso esta Línea propone una explotación de la infraestructura tranviaria actual o próxima a entrar en servicio. Así se consideran:

- Atxuri eta La Casilla artean abian dagoen zatia
- Abian dagoen Bolueta-Atxuri zatian tranbia ezartzea
- Tranbia Zorrotzaurrera luzatzeko adarraren zerbitzua abian jartzea.

- El tramo en servicio entre las paradas de Atxuri y la Casilla
- La tranviarización del tramo Bolueta-Atxuri ya en servicio
- La futura puesta en servicio del ramal de ampliación del tranvía a Zorrotzaurre, objeto del presente Estudio Informativo.

Ustiapena aurretik deskribatutako zatiek osatutako zatiaren amaieran dauden geltokietan errebotatzen duten tranbia-unitateen linea zirkularren antzekoa da.

La explotación se considera similar a una línea circular en la que las unidades tranviarias rebotan en las paradas fin de tramo de la infraestructura compuesta por los tramos descritos anteriormente.



Linea osoa osatzen duten ibilbide partzialen ezaugarriak hauek dira:

- Zorrotzaurre-La Casilla: 4,134 metroko luzera eta 10 geltoki zatiaren hasiera eta amaiera barne
- La Casilla-Bolueta: 8,957 metroko luzera eta 16 geltoki hasiera eta zatiaren amaiera barne
- Bolueta-Zorrotzaurre: 9,522 metroko luzera eta 16 geltoki zatiaren hasiera eta amaiera barne

Las características de los recorridos parciales que componen la Línea completa se recogen a continuación:

- Zorrotzaurre-La Casilla: Longitud de 4,134 m y 10 paradas incluidas inicio y fin de tramo
- La Casilla-Bolueta: Longitud de 8,957 m y 16 paradas incluidas inicio y fin de tramo
- Bolueta-Zorrotzaurre: Longitud de 9,522 m y 16 paradas incluidas inicio y fin de tramo

3.6.2.3. Aztertutako ustiapen-lineen ezaugarrien laburpena

Hurrengo taulan jasotzen dira Bilboko tranbia-sarea eta etorkizuneko ustiapena osatzen duten ezaugarri nagusiak:

GELTOKEI DAGOZKIEN ZATIAK	GELTOKIAK	GELTOKIEN ARTEKO DISTANTZIA (m)	L ZATIA (m)	ZERBITZUEN LINEAK
BOLUETA-ATXURI-ABANDO ADARRA	1. Bolueta	-	3,560	ALT-1 BOLUETA-ZORROTZAURRE LINEA ALT-2 LA LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE LINEA
	2. Abusu	906		
	3. Atxuri	1,434		
	4. Erribera	340		
	5. Arriaga	450		
	6. Abando	430		
ABANDO-EUSKALDUNA EGUNGO AZPIEGITURA	7. Pio Baroja	520	2,310	ALT-1 BOLUETA-ZORROTZAURRE LINEA ALT-1 PIO BAROJA-LA CASILLA LINEA ALT-2 LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE LINEA
	8. Uribitarte	310		
	9. Guggenheim	770		
	10. Abandoibarra	330		
	11. Euskalduna	380		
EUSKALDUNA-LA CASILLA EGUNGO AZPIEGITURA	12. Sabino Arana	420	1,985	ALT-1 PIO BAROJA-LA CASILLA LINEA ALT-2 LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE LINEA
	13. San Mames	450		
	14. Ospitalea	420		
	15. Basurtu	310		
	16. La Casilla	385		
ZORROTZAURRE ADARRA	17. Olabeaga	697	2,550	BOLUETA-ZORROTZAURRE LINEA ZORROTZAURRE-LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE LINEA
	18. Zorrotzaurre 1:	471		
	19. Zorrotzaurre 2:	562		
	20. Zorrotzaurre 3:	415		
	21. Zorrotzaurre 4:	405		

3.6.3. Beharrezko flotaren kalkulua

Ustiapena eta Geltokiak izeneko 7. eranskinean jasotzen dira modelizazioa eta ibilbidearen denboraren kalkuluak kontuan izandako ustiapen-aukeretan zerbitzua eskaintzeko beharrezkoak diren tranbia-unitateak kalkulatzeko.

Hurrengo taulan jasotzen dira ikerketatik ateratako ondorioak.

3.6.2.3. Resumen características de Líneas de explotación analizadas

En la siguiente tabla se recogen las principales características de los tramos que integrarán la red general del tranvía de Bilbao y de su explotación a futuro:

TRAMO AL QUE PERTENECEN LAS PARADAS	PARADAS	DISTANCIA ENTRE PARADAS (m)	L TRAMO (m)	LÍNEAS DE SERVICIO
RAMAL BOLUETA-ATXURI-ABANDO	1. Bolueta	-	3,560	ALT-1 LÍNEA BOLUETA-ZORROTZAURRE ALT-2 LÍNEA ZORROTZAURRE-LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE
	2. Abusu	906		
	3. Atxuri	1,434		
	4. Ribera	340		
	5. Arriaga	450		
	6. Abando	430		
INFRAESTRUCTURA ACTUAL ABANDO-EUSKALDUNA	7. Pio Baroja	520	2,310	ALT-1 LÍNEA BOLUETA-ZORROTZAURRE ALT-1 LÍNEA PIO BAROJA-LA CASILLA ALT-2 LÍNEA ZORROTZAURRE-LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE
	8. Uribitarte	310		
	9. Guggenheim	770		
	10. Abandoibarra	330		
	11. Euskalduna	380		
INFRAESTRUCTURA ACTUAL EUSKALDUNA-LA CASILLA	12. Sabino Arana	420	1,985	ALT-1 LÍNEA PIO BAROJA-LA CASILLA ALT-2 LÍNEA ZORROTZAURRE-LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE
	13. San Mamés	450		
	14. Hospital	420		
	15. Basurto	310		
	16. La Casilla	385		
RAMAL ZORROTZAURRE	17. Olabeaga	697	2,550	LÍNEA BOLUETA-ZORROTZAURRE LÍNEA ZORROTZAURRE-LA CASILLA-BOLUETA-ZORROTZAURRE
	18. Zorrotzaurre 1	471		
	19. Zorrotzaurre 2	562		
	20. Zorrotzaurre 3	415		
	21. Zorrotzaurre 4	405		

3.6.3. Cálculo de la flota necesaria

En el Anejo 7. Explotación y Paradas, se recogen la modelización y los cálculos de tiempos de trayecto para la estimación de unidades de tranvía necesarias para la prestación del servicio en las alternativas de explotación consideradas.

En la siguiente tabla se recogen las conclusiones obtenidas del estudio.

Ustiatzeko aukerak	Linea	Zirkulaziorako Ziklo Osoa ZZO	10 minutuko maiztasunarekin zirkulatzeko duten tranbia-kopurua
1. aukera	Bolueta-Zorrotzaurre	57.74 minutu	6 + 1 tranbia
	Pío Baroja-La Casilla	36.26 minutu	4 + 1 tranbia
2. aukera	Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre	82.33 minutu	9 + 1 tranbia

Bolueta-Zorrotzaurre eta Pío Baroja-La Casilla Lineen operazioarekin ustiatzeko 1. aukeraren kasuan, zirkulazioen artean 10 minutuko maiztasuna izateko, 10 tranbia izan behar dira gehi erreserbako 1, eta bi izan litezke, linea bakoitzeko 1. Bi lineentzako erreserba-tranbia bakarra izatekotan, 11 tranbia beharko lirateke.

Zorrotzaurre 4-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre 4 Linea bakarra proposatzen duen 2. ustiapen-aukeraren kasuan, 10 minutuko maiztasunerako 9 tranbia beharko lirateke gehi erreserbako 1, hau da, 10 guztira.

Egun, Bilboko tranbiaren flota 8 unitatek osatzen dute, beraz, beharrezkoa izango litzateke 3 unitate gehigarri sartzea 10 minutuko maiztasunarekin zerbitzua eskaintzeko 1. ustiapen-aukeraren kasuan eta 2 unitate gehigarri 2. ustiapen-aukeraren kasuan.

3.7. HIRIGINTZAKO PLANGINTZA

Obra lineal bat mugetatik igarotzea aurreikusten den udalerrietako hirigintza-plangintzaren azterketa obra horren azterlanean eta proiektuan kontuan hartu beharrezko oinarritzako elementuetako bat da; izan ere, kartografian edo landan identifika daitezkeen egungo egoerak ez ezik, azpiegitura berriak elkarrekin bizi beharko dituen etorkizuneko egoeren aurreikuspenak ere marrazten ditu.

Dokumentu honen xede den tranbiaren luzapena Bilbo udalerrian egingo da.

3.7.1. Hirigintzako erreferentzia markoa

Jarduketak definitzeko erreferentzia gisa hartu den marko urbanistikoa indarrean dagoen plangintzan eta aurreikusitako garapenean oinarritzen da.

Hala, hiri-ordenantzari dagokionez dokumentu hauek erabili dira:

1. Lurralde Antolamenduaren Gidalerroak (LAG), 2019ko uztailaren 30ean 128/2019 Dekretuaren bidez onartuak.
2. EAEko Trenbide Sarearen Lurraldeko Plan Sektoriala (TSLPS) 2022eko otsailaren 27an onartu zen 41/2001 Dekretuaren bidez.

Alternativas de explotación	Linea	Ciclo Total de Circulación CTC	Número de tranvías frecuencia entre circulaciones de 10 minutos
Alternativa 1	Bolueta - Zorrotzaurre	57.74 minutos	6 + 1 tranvías
	Pío Baroja-La Casilla	36.26 minutos	4 + 1 tranvías
Alternativa 2	Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre	82.33 minutos	9 + 1 tranvías

En el caso de la alternativa 1 de explotación con la operación de las Líneas Bolueta-Zorrotzaurre y Pío Baroja-La Casilla la necesidad de tranvías, para frecuencia de 10 minutos entre circulaciones, es de 10 más uno adicional de reserva, que podrían ser dos, uno por línea. En el caso de considerar un único tranvía de reserva para ambas líneas serían necesarios 11 tranvías.

En el caso de explotación de la alternativa 2 con la operación de una única Línea Zorrotzaurre 4-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre 4 la necesidad de tranvías, para frecuencia de 10 minutos entre circulaciones, es de 9 más uno adicional de reserva, lo que hace un total de 10 tranvías necesarios.

Actualmente la flota del tranvía de Bilbao está compuesta por 8 unidades, por lo que sería necesario la incorporación de 3 unidades adicionales para poder prestar el servicio con la frecuencia de 10 minutos en el caso de la alternativa 1 de explotación y la incorporación de 2 unidades adicionales en el caso de la alternativa 2 de explotación considerada.

3.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El análisis del planeamiento urbanístico de los municipios por dentro de cuyos límites se prevé hacer concurrir una obra lineal, es uno de los elementos básicos a considerar en el estudio y proyecto de la misma, toda vez que dibuja no sólo situaciones actuales, que pueden ser identificadas en cartografía o en campo, sino previsiones de situaciones futuras con las que la nueva infraestructura deberá convivir.

La ampliación del tranvía objeto de este documento queda íntegramente situada en el municipio de Bilbao.

3.7.1. Marco de referencia urbanístico

El marco urbanístico que se ha tomado como referencia para la definición de actuaciones, está basado tanto en el planeamiento vigente como en el desarrollo previsto.

Así, los documentos empleados en cuanto a la ordenación urbana son los siguientes:

1. Directrices de Ordenación Territorial (DOT), aprobadas el 30 de julio de 2019 mediante el Decreto 128/2019.
2. Plan Territorial Sectorial de la red Ferroviaria en la CAPV (PTSF) cuya aprobación se produjo el 27 de Febrero de 2001 mediante el Decreto 41/2001.

3. EAEko Trenbide Sarearen Lurraldeko Plan Sektorialaren moldaketa, Bilboko Metropoliaren eta beste udalerririk batzuetan trenbide-sarea berrantolatzeari buruzkoa, otsailaren 22ko 34/2005 Dekretuaren bidez onartua.

Plangintza urbanistikoko arloan dokumentu hauek erabili dira:

1. Bilboko Hiri Antolamenduko Plan Nagusia (HAPO), 2016koa.
2. Udalak 2022ko martxoaren 31n onartu zuen Bilboko Hiri Antolamenduko Plan Nagusia (HAPO).
3. Bilboko Udalak 2012ko azaroaren 29an behin betiko onartu zuen eta 2013ko otsailaren 14an BAO n argitaratu zen Zorrotzaurreko Hiri Antolamenduko Plan Berezia (HAPB). Aldaketa behin betiko onartu zen 2015eko urtarrilaren 29an.

3.7.2. Jarduketa-eremuaren hirigintzako deskribapena

Tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko garapen osoa, hots, ikerketa-informatibo honen xedea, Bilbo udalerrian izango da eta barruti hauetan zehar garatuko da:

- 01. barrutia. Deustu
- 06. Barrutia Abando
- 08. Barrutia Basurtu-Zorrotza

Ikertutako arloaren plangintzan lurzorua da nagusi, eta hiri-lurzorua antolamendu-arlo gisa dago mugatua, 1. arloa (Zorrotzaurre) eta 2. arloa (Abandoibarra). Bestalde, Olabeagako jarduketa-eremua hiri-lurzoruan dago HAPOren arabera.

3.8. ERASANDAKO ZERBITZUAK

Ikerketa Informatiboaren jardura honen garapenerako ondoz ondoko faseak hauek izan dira:

- Diseinatutako tranbia-linearen trazadura zehar zerbitzu-sarearen bat ezarrita duten organismoak eta enpresak identifikatzea.
- Trazadura-eremuan kaltetutako sareetako oinarritzko datuen eskaria eta bilketa, Bilboko tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko lanen eraikuntzak kaltetu ditzakeen zerbitzuen inbentarioa egiteko.
- Bildutako informazioaren kudeaketa, linearen trazadurak kaltetutako balizko zerbitzuen identifikazioa eta lokalizazioa.
- Zerbitzua berriz jartzeko zehaztapena eta diseinua.
- Egungo lineak ageri diren zerbitzuen planoak egitea.
- Berriz jartzeak neurtzea eta balioestea.

3. Modificación del Plan Territorial Sectorial de la Red Ferroviaria en la CAPV relativa a la ordenación ferroviaria en el área del Bilbao Metropolitano y otros municipios, aprobado mediante el Decreto 34/2005 de 22 de febrero.

En lo referente a los documentos utilizados en el ámbito del planeamiento urbanístico son los siguientes:

1. Avance del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Bilbao, con fecha de 2016.
2. Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) aprobado en pleno del Ayuntamiento en fecha 31 de marzo de 2022.
3. Plan Especial de Ordenación Urbana (PEOU) del área de Zorrotzaurre, aprobado definitivamente en el pleno del Ayuntamiento de Bilbao a fecha 29 de Noviembre del 2012, y publicado en el B.O.B. a fecha 14 de Febrero del 2013. Modificación aprobada definitivamente el 29 de Enero de 2015.

3.7.2. Descripción urbanística de la zona de actuación

Todo el desarrollo de la ampliación del tranvía a Zorrotzaurre, objeto del presente Estudio informativo se ubica en el territorio municipal de Bilbao y se desarrolla a través de distritos siguientes:

- Distrito 01 Deusto
- Distrito 06 Abando
- Distrito 08 Basurtu-Zorrotza

En el planeamiento del ámbito estudiado predomina el suelo delimitado como área de ordenación suelo urbano, el área 1 (Zorrotzaurre) y área 2 (Abandoibarra). Por otra parte, la zona de actuación de Olabeaga según el PGOU se encuentra en suelo urbano.

3.8. SERVICIOS AFECTADOS

Las sucesivas fases para el desarrollo de esta actividad del Estudio Informativo han sido básicamente las siguientes:

- Identificación de los organismos y empresas que tienen implantada alguna red de servicio a lo largo del trazado de la línea de tranvía diseñada.
- Petición y recopilación de los datos básicos de las redes afectadas en el área de trazado, con objeto de realizar un inventario de aquellos servicios que se considera podrían quedar afectados por la construcción de la ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre.
- Gestión de la información recogida, identificación y localización de los posibles servicios afectados por el trazado de las líneas.
- Definición y diseño de las reposiciones de servicio.
- Elaboración de planos de los distintos servicios en los que se representan tanto las líneas existentes.
- Medición y valoración de las reposiciones.

INKOLAN zerbitzua erabili da Ikerketa Informatiboan aurreikusitako egungo jarduketa-eremu desberdinetan dauden zerbitzu-sareak identifikatzeko.

Lan osagarri gisa, landa-ibilbidea egin da lurzoruan behagarriak diren eta ustez kaltetuak izan daitezkeen zerbitzuak identifikatzeko.

Kaltetuak izan daitezkeen zerbitzu guztien inbentarioa jasotzen da, bai obraren exekuzioagatik, bai eraikitzeke instalazio osagarriak izateko beharagatik. Kontzeptu hauetan multzokatu dira:

- 100 Hornidura
- 200 Saneamendua eta Euri-urak
- 300 Argiteria
- 400 Energia elektrikoa
- 500 Gas
- 600 Telekomunikazioak
- 700 Zuntz Optikoa
- 800 Semaforoaren sarea

3.9. ERAGINAK ETA DESJABETZEAK

Nabarmentzekoa da obrek eta behin betiko trazadurak egungo trafikoaren berrantolaketan izango duten eragina. Aldaketa eta eragin horiek iraunkorrak izango dira kasu batzuetan eta aldi baterakoak besteetan.

3.9.1. Ibilgailuen eta oinezkoen trafikoaren eraginak

Bilboko tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko zatiaren eraikuntzak eragin handia izango du Euskalduna biribilgunean, egungo tranbiaren plataformaren zatia ordezkatzeko den tokian. Plataforma biribilgunearen hegoaldean igarotzen da izen bereko eraikinaren paretik, eta Abandoibarra eta Sabino Arana Hiribideak lotzen ditu, iparraldean biribilgune osoa inguratzen duen luzera handiagoko beste zati batetik. Plataformaren zati berriak Euskalduna zubiaren sarbideetan eta Olabeagako Portua kalean izango du eragina.

Tranbiaren etorkizuneko plataformak biribilgunearen espaloien zati bat eta egungo galtzadaren zati bat hartuko du; beraz, beharrezkoa izango da lehenik biribilgunearen egitura barrurantz luzatzeko lanak egitea. Luzapen horrek aukera emango du egun biribilgunean zerbitzuan dauden errei-kopurua eta xedapen berbera jartzeko. Hori tranbiaren obraren jarduketa-eremua mugatu aurretik egingo da eta zirkulazio arruntean aldaketak ekarriko ditu, aldi baterako egoeraren une batzuetan errei bat gutxiago egongo baita.

Era berean, biribilgunean plataformara bideratutako eremua edukitzeko beharrezko luzapena izaterakoan, beharrezkoa izango da etengabe eta modu iraunkorrean trafikoa moztea, eta aipatutako sarbideetan trafikoa behin behinean desbideratzea; beraz, obrak faseetan egingo dira, sarbide bakoitza modu berezian eginez, eraginaren denbora ahalik eta gehien murrizteko.

Se ha utilizado el servicio de INKOLAN para la identificación de las redes de servicios existentes en las distintas zonas de actuación previstas en el Estudio Informativo.

Como labor complementaria se ha realizado un recorrido de campo para identificación de los servicios observables en el terreno y que posiblemente pudieran ser afectados.

Se recoge un inventario de todos los servicios que pueden verse afectados, tanto por la ejecución de obra, como por la necesidad de disponer instalaciones auxiliares para su construcción. Estos se han agrupado según los siguientes conceptos:

- 100 Abastecimiento
- 200 Saneamiento y Pluviales
- 300 Alumbrado
- 400 Energía Eléctrica
- 500 Gas
- 600 Telecomunicaciones
- 700 Fibra Óptica
- 800 Red semafórica

3.9. AFECCIONES Y EXPROPIACIONES

Cabe destacar la afección que originarán las obras y la traza definitiva a la reordenación del tráfico existente. Estos cambios y afecciones tendrán carácter permanente en unos casos y temporal en otros.

3.9.1. Afecciones al tráfico rodado y peatonal

La construcción del tramo de tranvía de Bilbao hacia Zorrotzaurre conlleva gran afección a la rotonda de Euskalduna, en donde se sustituye el tramo de plataforma tranviaria actual, que discurre por el Sur de la rotonda frente al edificio del mismo nombre y que une las Avenidas Abandoibarra y Sabino Arana, por otro tramo de mayor longitud que bordea toda la rotonda por el Norte de la misma. El nuevo tramo de plataforma afectará a los accesos al puente Euskalduna y la calle de "Muelle de Olabeaga".

La futura plataforma tranviaria ocupará parte de acera de la rotonda y parte de calzada actual, por lo que será necesario primeramente acometer las obras de ampliación de la estructura la rotonda hacia su interior. Dicha ampliación permitirá acomodar la misma disposición y número de carriles viarios que actualmente se encuentra en servicio en la rotonda. Esto se producirá antes de delimitar la zona de actuación de la obra tranviaria, que conllevará a alteraciones de la normal circulación, prescindiendo de al menos un carril en ciertos momentos de la situación provisional.

De igual manera, una vez que se disponga de la ampliación necesaria para disponer del espacio destinado a la plataforma en la rotonda, será necesario continuos y permanentes cortes, desvíos provisionales de

Horretarako, "Obraren Plana" 16. eranskinean jasotakoa hartuko da kontuan gehien bat.

3.9.2. Aldi baterako ustiapenak eta okupazioak

Jabari publikoko eremuari dagokionez, berriz, tranbiaren ezarpenak esan nahi du jabari publikoko mutazio iraunkorrak egin behar direla, baita behin-behineko jabari publikoko mutazioak ere eraikuntzan zehar, aldi baterako desbideratzeetarako, obra-instalazioetarako, kontratistaren erabilera-eremuetarako, etab.

Okupazioen zati handi batek udal-titulartasuna izango du, eta Euskalduna biribilgunearen gainekoak nabarmenduko dira, hala badagokio, jabari publikoko mutazio iraunkorrak sortuz, tranbiaren plataforma berria txertatzeko eta zerbitzuan dagoen egungo plataformak eta aldi baterakoek hartzen duten lurzorua lehengoratzeko, obrak gauzatzeko, eta lurzoria lehengoratu egingo da lanak amaitzean.

Okupatuak izango diren udal-titulartasuneko lursailak erabilera orokorrerako eta ibilgailuen trafikorako hiri-lurzoruei dagozkien, eta ez dute titulartasunaren aldaketarik izango.

Bestalde, proiektatutako tranbia berriaren plataformaren trazadura Adifek Olabeagan zuen plataforma zaharretik igarotzen da, Naja geltokirantz doan Aldirietako linea zaharri dagokionetik, eta Adifen titulartasunekoak diren bi lursailen jabari publikoko mutazio iraunkorra ekarriko du.

Halaber, aurreikusita dago Olabeagan bi lursail pribatu ustiatzea, 5. etxadiko 812 poligonoari dagozkionak, Olabeagako geltokia ezartzeko.

Gainerako okupazioak, Olabeaga auzo barruko lursailak, aldi baterakoak izango dira eta hiri-katastroaren barruan lursail gisa daude erregistratuta.

Azkenik, aldi baterako bi eragin izango dira Zorrotzaurre irlan. Bertan, Zorrotzaurreko garapen urbanistikorako Batzorde Kudeatzaileak kudeatzen ditu lursailak, instalazioetarako eta obren kontratistaren pilaketarako. Jabari publikoko mutazioa ere badago beharrezko trakziarako azpigeltoki elektrikoaren kokalekurako.

Halaber, ezinbestekoa da zor-banda bat gordetzea, zerbitzuen trazatuak erasanik izango balu ere eta haien birjarpena planteatzea egokituko balitz.

10. eranskinean lursailen taula eta planoak dago txertatuta, jabari publikoko mutazioen, ustiapenen eta aurreikusitako aldi baterako okupazioen erlazioa bildu eta islatzeko.

3.10. TRAFIKOA ETA SEINALEZTAPENA

"Bilboko Jesusen Bihotza Plaza berrantolatzeako Trafikoaren Azterketa" 11. eranskinean jasotzen da. Euskal Trenbide Sarearen (ETS) enkarguz idatzi zen 2021eko ekainean.

Aztertutako bi ustiapen-aukerak egingarriak dira, Euskaldun biribilgunearen pasabidean tranbiaren semaforoan lehentasuna emanez.

3.11. HIRIAN TXERTATZEA

Bilboko tranbia hiri-eremuetatik igarotzen da bere ibilbidearen zatirik handienean, eta hiriko antolamendu urbanistikoaren oinarriko elementua bihurtzen da.

tráfico en los accesos antes señalados, por lo que se acometerán las obras en fases realizando cada uno de estos accesos por separado para minimizar el tiempo de afección en todo lo posible.

Para ello se tendrá en cuenta principalmente lo recogido en el Anejo 16 "Plan de Obra".

3.9.2. Expropiaciones y ocupaciones temporales

En cuanto a la zona de dominio público, la implantación del tranvía implica llevar a cabo mutaciones demaniales permanentes, así como mutaciones demaniales temporales para desvíos provisionales, obras auxiliares, instalaciones de obra, áreas de uso del contratista, etc., durante la construcción.

Gran parte de las ocupaciones será de titularidad municipal, destacándose aquellas que se producen sobre la rotonda de Euskalduna, produciendo en su caso mutaciones demaniales permanentes para la implantación de la nueva plataforma tranviaria y restitución del suelo que ocupa la plataforma actualmente en servicio y temporales para la ejecución de las obras, siendo restituido el suelo ocupado al finalizar éstas.

Las parcelas de titularidad municipal que serán ocupadas corresponden a suelo urbano de uso general y para tráfico rodado, y no estarán sometidas a cambio de titularidad.

Por otra parte, el trazado de la plataforma del nuevo tranvía proyectado discurre por la antigua plataforma de Adif en Olabeaga, correspondiente a la antigua línea de Cercanías hacia la estación de La Naja, que implicará la mutación demanial permanente de dos parcelas cuya titularidad corresponde a Adif.

También está prevista la expropiación parcial de dos parcelas privadas en Olabeaga correspondientes al polígono 812 manzana 5, para la implantación de la parada de Olabeaga.

El resto de las ocupaciones tienen carácter temporal y se corresponden con parcelas dentro del barrio de Olabeaga, las cuales están calificadas como solares dentro del catastro urbano.

Por último, se señalan dos afecciones temporales dentro de la isla de Zorrotzaurre, donde los suelos son gestionados por la Comisión Gestora para el desarrollo urbanístico de Zorrotzaurre, para instalaciones y acopios del contratista de las obras. También se produce una mutación demanial permanente para la ubicación de la subestación eléctrica de tracción necesaria.

Asimismo, será necesario reservar una banda de servidumbre en el caso de que el trazado de los servicios existentes se vea afectado y haya que plantear su reposición en variante.

En el Anejo 10 se incluye tabla y plano parcelario donde se recogen y plasman la relación de las mutaciones demaniales, expropiaciones y ocupaciones temporales previstas.

3.10. TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN

En el Anejo 11 se recoge el "Estudio de Tráfico para la reordenación de la Plaza Sagrado Corazón en Bilbao" redactado por encargo de Euskal Trenbide Sarea (ETS) junio de 2021.

Las dos alternativas de explotación estudiadas son factibles dando prioridad semafórica al tranvía en el paso de la rotonda de Euskalduna.

3.11. INTEGRACIÓN URBANA

El tranvía de Bilbao atraviesa en la mayor parte de su recorrido zonas urbanas consolidadas convirtiéndose en un elemento básico en la ordenación urbanística de la ciudad.

Azpiegitura berriak dagoeneko badauden azpiegiturei eta hiriko zerbitzuei eragingo die. Eragina izanez gero, erantzunek ahalik eta inpaktu eta eragozpen gutxien sortu beharko dituzte hiri-eremuan.

Beraz, tranbia hiritik igarotzen den eremuetan integrazeko proposatutako jarduketek helburua ez da soilik hiri-ingurunearen jatorrizko egoera tranbiarekin bateragarri egiteko moduan lehengoratzea, baizik eta eragindako eremuan hirigintza-kalitatea hobetzea.

Proposatutako jarduketek legezkotasunari erreparatu eta errespetatu egiten dute barrera arkitektonikoak ezabatzei eta irisgarritasuna ahalbidetzei dagokionez.

3.11.1. Tranbiaren egitura integratzea

3.11.1.1. Geltokiak integratzea

Tranbia-sisteman geltokiak erreferentzia-puntu garrantzitsuak dira erabiltzaileentzat eta oro har komunitatearentzat, eta horien bitartez sareko erakunde eragileak irudi bat helarazi eta operatzeko duen gaitasuna erakusten du. Horregatik, geltokiak begiratu batean funtzio horren adierazgarriak izatea da xedea, eta aldi berean, (hiriko ehunduran etengabeko presentzia delako) erakargarriak izatea, erosoak eta efizienteak, erabiltzailearentzat atsegina izan dadin garraio-mota hori erabiltzea.

Zorrotzaurrea luzatzeko adarraren geltokien diseinua Bilboko tranbia-sisteman orain arte erabilitakoaren berdina izatea dago aurreikusita.

3.11.1.2. Proposatutako geltokiak

Bi geltoki-mota daude zehaztuta eta aurreikusita, biek alboetako nasak dituzte, bata nasaren atzealdean segurtasuneko barandarekin berezia eta bestea espaloian integratutako nasa duena.

Hasieratik aurreikusita dago Olabeaga arloko geltokiak kokatutako eremuaren arabera bereiztea. Euskalduna biribilgunearen eta Olabeaga geltokiaren arteko plataformaren zatian soilik tranbiak erabiltzea dago aurreikusita, eta, beraz, oinezkoek horien ingurutik bertatik sartu beharko dute geltokietara.

Zorrotzaurre eremuko urbanizazio berrian integratu beharreko geltokiak ere berezita egotea aurreikusten da, alde batetik tranbiaren plataformak eta bestetik ibilgailuentzako errepideak inguratzen baititu nasak. Egoera horren salbuespena izango da Euskaldunanzko noranzkoan dagoen Zorrotzaurre 1 geltokiko nasa, urbanizazioa integratua egongo baita.

Hurrengo taulan ageri dira geltokien ezaugarriak:

GELTOKEI DAGOZKIEN ZATIAK	GELTOKIAK	AMAIERAKO KP ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZA	TIPOLOGIA	LUZERA NASA (m)	ZERBITZUEN LINEAK
ZORROTZAURRE ADARRA	Olabeaga	0/+494.677	Berezia	30	KUKULLAGA/ETXEBARRI-ZORROTZAURRE LINEA
	Zorrotzaurre 1:	0/+964.950	Zorrotzaurre noranzkoan dagoen nasa berezita / Euskaldunaren noranzkoan	30	

La nueva infraestructura que se crea afectará a las instalaciones y servicios urbanos existentes. En caso de afección deberán ser repuestas generando el menor impacto y molestias en el entorno urbano.

Por lo tanto, las actuaciones propuestas para la integración del tranvía en los distintos ámbitos por los que discurre de la ciudad no se han dirigido únicamente a la restitución del estado original del entorno urbano de una forma que lo haga compatible con el tranvía, sino que se ha tratado de mejorar la calidad urbanística de las zonas afectadas.

Las actuaciones propuestas contemplan y respetan la legalidad en lo referente a la supresión de barreras arquitectónicas y accesibilidad.

3.11.1. Integración de la estructura tranviaria

3.11.1.1. Integración de paradas

En un sistema de tranvía las paradas son puntos de referencia importantes para el usuario y la comunidad en general, a través de la cual la entidad operadora de la red transmite una imagen y exhibe su capacidad operativa, por ello se pretende que las paradas sean a primera vista representativas de esta función, y simultáneamente (por ser una presencia permanente en el tejido de la ciudad), que sean atractivas, cómodas y eficientes de modo que al usuario le sea agradable utilizar esta forma de transporte.

El diseño de las paradas del ramal de ampliación a Zorrotzaurre está previsto sea idéntico al utilizado en el sistema de tranvía de Bilbao hasta el momento.

3.11.1.2. Paradas propuestas

Se definen y prevén dos tipos de parada, ambas de andenes laterales, una segregada con barandilla de seguridad en la parte trasera del andén y otra de andén integrado en la acera.

Se estima de inicio que las paradas previstas en el área de Olabeaga sean segregadas debido al ámbito en el que se ubican. Dado que el tramo de plataforma entre la glorieta de Euskalduna y la parada de Olabeaga se prevé de uso exclusivo tranviario, el acceso peatonal a las paradas se debe hacer desde el propio entorno de las mismas.

Las paradas a integrar en la nueva urbanización del área de Zorrotzaurre se prevé sean también segregadas al estar bordeados los andenes por la plataforma tranviaria de un lado, y vial de tráfico rodado por el otro lado. Excepción a esta situación constituye el andén sentido de circulación Euskalduna de la parada Zorrotzaurre 1 que será integrado en la urbanización.

En la siguiente tabla se muestran las características de las paradas:

TRAMO AL QUE PERTENECEN LAS PARADAS	PARADAS	Pk FINAL ANDÉN EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE	TIPOLOGÍA	LONG. ANDÉN (m)	LÍNEA DE SERVICIO
RAMAL ZORROTZAURRE	Olabeaga	0+494.677	Segregada	30	LÍNEA KUKULLAGA/ETXEBARRI-ZORROTZAURRE
	Zorrotzaurre 1	0+964.950	Segregado andén sentido Zorrotzaurre / Integrado	30	

			dagoen nasa integratuta	
Zorrotzaurre 2:	1/+527.084	Bereizia	30	
Zorrotzaurre 3:	1/+942.782	Bereizia	30	
Zorrotzaurre 4:	2/+347.521	Bereizia	30	

3.11.2. Zorrotzaurrea luzatzeko adarra Bilboko tranbiaren egungo sarean txertatzea

Dokumentu honetan zehaztutako trazaduraren luzapenak azpiegituren, geltokien, elektrifikazioan eta ustiatzen ari diren tranbien zirkulaziorako sistemen baldintza guztiak bete dituzte.

Era berean, sarearen luzapenaren ustiapenerako tranbia berri gehigarriak bateragarriak izan beharko dira linean dauden gainerako elementuekin.

Material mugikorraren mantentze-lanak dauden Tailer eta Garajeen instalazioetan egitea dago aurreikusita. Ez da dokumentu honen irismeneko instalazio horiek luzatzeko beharra.

Adar berriaren energia-elikadurarako Zorrotzaurren trakzioarako azpiegitokia instalatu beharko da. Hala, trakzio-energiaren eta geltokien hornidura bermatuta egongo da Euskaldunan zerbitzuan dagoen azpiegitokitik eta Zorrotzaurren instalatu beharreko berritik.

Luzatzeko behar diren sistema berriek eta luzapen berriek Komunikazioen Sarea lotuko lukete, ustiapenean dagoen Kontrol Zentroan zentralizatuz.

Hala, geltokien instalazio berriak, trenetako eta errailtako seinaleztapena, energiaren kontrola eta agintea eta abar Kontrol Postu Zentralean dauden zerbitzarietan eta kudeaketa sistemetan integratuko lirateke.

Luzapenaren esleipenean aurreikusita dago egungo linearekin lotzea, azpiegitura bien ustiapen integraturako prest egon dadin.

Jarraian, ikerketan ustiatzeko kontuan izan diren aukerak txertatu ditugu:

- 1 aukera: Bolueta-Zorrotzaurre + Pío Baroja-La Casilla linea (biak Euskalduna eta Pío Baroja lineen artean gainjarriak)
- 2 aukera: Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre linea (eraztuna itxi gabe)

Bestalde, etorkizunean Bilboko tranbiaren eraztuna ixten bada, Bilboko tranbiaren sarea bi linea desberdinekin ustiatzea aurreikusten da. Bata Abandoibarra-Abandoibarra eraztunak osatzen duena, hiriko erdigunean zerbitzua eskainiko duena, eta, bestea, Kukullaga/Etxebarri-Zorrotzaurre. Bi lineek trazadura eta geltokiak partekatuko dituzte Pío Baroja eta Euskalduna arteko geltokien egungo zatian, beraz, lineaz aldatzeko ontzi-aldaketak egin ahal izango dira.

			andén sentido Euskalduna	
Zorrotzaurre 2	1+527.084	Segregada	30	
Zorrotzaurre 3	1+942.782	Segregada	30	
Zorrotzaurre 4	2+347.521	Segregada	30	

3.11.2. Integración del ramal de la ampliación a Zorrotzaurre en la red actual del tranvía de Bilbao

La ampliación del trazado definido en este documento cumple todos los requisitos de la infraestructura, paradas, electrificación y sistemas para la circulación de los tranvías ya en explotación.

De igual forma, los nuevos tranvías adicionales a disponer para la explotación de la extensión de la red, deben ser compatibles con el resto de elementos de la línea existente.

Se ha previsto que el mantenimiento del material móvil se realizase en las instalaciones de Talleres y Cocheras existentes. No entra dentro del alcance de este documento el análisis de la necesidad de ampliación de estas instalaciones.

La alimentación de energía del nuevo ramal requerirá una nueva subestación de tracción a instalar en Zorrotzaurre. De este modo el suministro de energía de tracción y a las paradas quedará garantizado desde la subestación existente en servicio en Euskalduna y desde la nueva a instalar en Zorrotzaurre.

Los sistemas requeridos para la ampliación y nuevas extensiones se conectarán a la Red de Comunicaciones existentes, centralizándose en el Centro de Control en explotación.

De esta forma, las nuevas instalaciones en paradas, la señalización ferroviaria y viaria, el control y mando de la energía, etc. se integrarían en los servidores y Sistemas de gestión existentes en el Puesto Central de Control (PCC).

En la concepción de la ampliación se prevé su conexión con la línea existente, de forma que la infraestructura esté preparada para la explotación integrada de ambas.

A continuación, se incluyen las alternativas de explotación consideradas en el estudio:

- Alternativa 1: Línea Bolueta-Zorrotzaurre + Línea Pío Baroja-La Casilla (ambas solapadas entre las paradas de Euskalduna y Pío Baroja)
- Alternativa 2: Línea Zorrotzaurre-La Casilla + La Casilla-Bolueta + Bolueta-Zorrotzaurre (sin cierre del anillo)

Por otro lado, en el caso de que a futuro se lleve a cabo el cierre del anillo tranviario de Bilbao, se prevé la explotación de la red del tranvía de Bilbao con dos líneas diferenciadas. Una conformada por el anillo Abandoibarra-Abandoibarra, que prestará servicio en el centro de la villa y otra Kukullaga/Etxebarri-Zorrotzaurre. Ambas líneas compartirán trazado y paradas en el tramo actual comprendido entre las paradas de Pío Baroja y Euskalduna, de tal manera que se podrá hacer trasbordos para el cambio de línea.

3.11.3. Zorrotzaurera luzatzeko adarra hiri-bilguan integratzea

Zorrotzaurera luzatzeko adarraren barruan hiru zati bereizten dira, txertatzen diren hiri-eremuarekin duten erlazioaren arabera.



Euskalduna bibilgunetik hartutako irudiak. Ezkerrean, Euskalduna eraikineko aparkalekurako sarbiderantz eta eskuinean, Itsas Museoko atzeko fatxadarantz.

Alde batetik, Euskalduna biribilgunearen eremuan, hiri-bilbea primeran ordenatuta eta egonkortuta dago. Eremu horretan, egungo tranbiaren plataforma, biribilgunearen barnealdetik doana, kanpoaldean integratuko den plataforma berriarengatik ordeztuko da. Egungo hiri-egoeraren elementu distorsionatzailea da eta berregokitu egingo du plataforma.



Jesusen Bihotza Plazaren inguruko tranbiaren plataformaren egungo irudiak

Jarraian, Olabeagatik igarotzen den trazaduraren zatia hondatutako hiri-eremutik igarotzen da. Ez da iraganeko tren industrialetik berreskuratu eta hirian integratu. Kasu honetan, tranbia eremuan integratzea berreskuratzea eta hirian integratzea izango da.

3.11.3. Integración del ramal de ampliación a Zorrotzaurre en la trama urbana

Se pueden diferenciar tres tramos distintos dentro del ramal de ampliación a Zorrotzaurre en cuanto a su relación con el entorno urbano en el que se integran.



Imágenes desde la rotonda de Euskalduna. A la izquierda, hacia el acceso al parking del edificio Euskalduna y a la derecha hacia la fachada trasera del Museo Marítimo.

De una parte, en el ámbito de la glorieta de Euskalduna la trama urbana está perfectamente ordenada y consolidada. En esta área la sustitución de la plataforma tranviaria existente, que discurre por el interior de la glorieta, por la nueva plataforma que se integrará en el exterior de la misma, supone un elemento distorsionador de la situación urbana actual y que dará lugar a una nueva configuración de la misma.



Imágenes actuales de la plataforma tranviaria en el entorno de la Plaza Sagrado Corazón

A continuación, la parte de trazado que discurre por Olabeaga, lo hace por un área urbana degradada, no recuperada e integrada en la ciudad de su pasado uso ferroviario industrial. En este caso la integración del tranvía en la zona servirá de elemento recuperador e integrador de la misma en la ciudad.



Ventosa kaletik ateratako irudia, tranbia igaroko den Adifen plataformarantz. Gainera, Ramon de la Sota kaietako dike lehorra eta dike hezea ikusten dira. Atzean, Euskalduna Zubia ikus daiteke.



Imagen desde la calle Camino de Ventosa, hacia la plataforma en desuso de Adif por la que circulará el tranvía. Además se observa el dique seco y dique húmedo de los muelles Ramón de la Sota. Detrás, se observa el Puente Euskalduna.



Adifen plataforma abandonatuaren egungo irudiak. Ezkerreko bi irudietan, olabeagako geltokia egongo den tokia ikus daiteke.



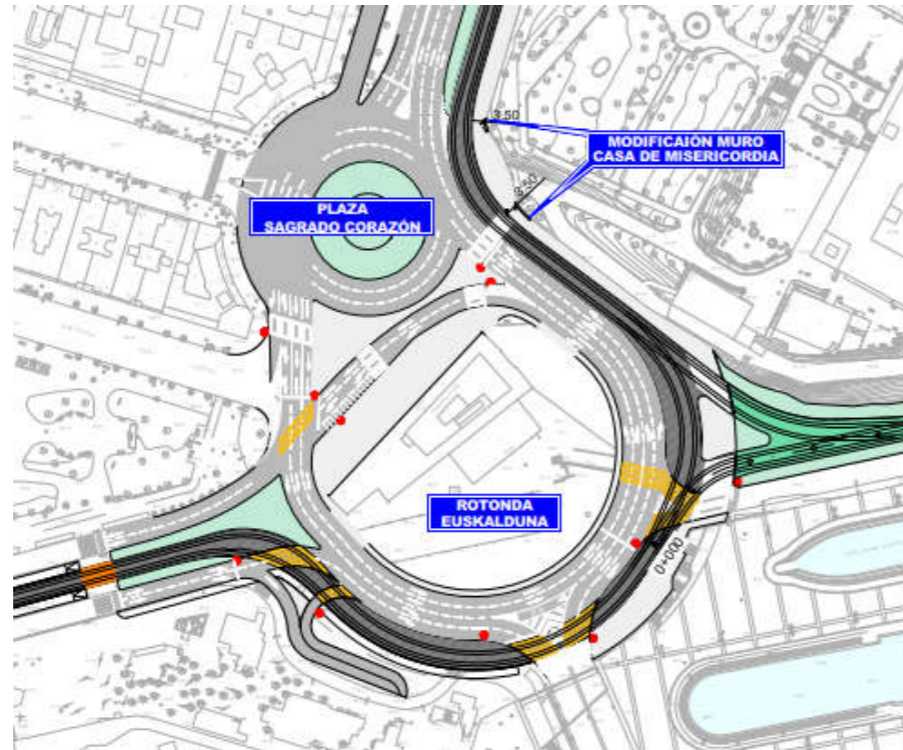
Imágenes del estado actual de la plataforma abandonada de Adif. en las dos imágenes de la izquierda se aprecia el punto de ubicación aproximada de la parada de Olabeaga.

Azkenik, etorkizuneko urbanizazioa txertatu beharreko adarraren zatiari dagokionez, Zorrotzaurren aurreikusita dauden garapen urbanistikoei lotuta dago, eta hiri-eremu erabat berriari gauzatu da, iraganeko industriarako eta portuko jardueretarako erabili izan den eremuan.

Por último, en el caso del tramo de ramal a insertar en la futura urbanización ligada a los desarrollos urbanísticos previstos en Zorrotzaurre, se llevará a cabo en un ámbito urbano completamente nuevo, a definir sobre un espacio de tradicional uso industrial y portuario.

3.11.3.1. Euskalduna biribilgunearen eremua

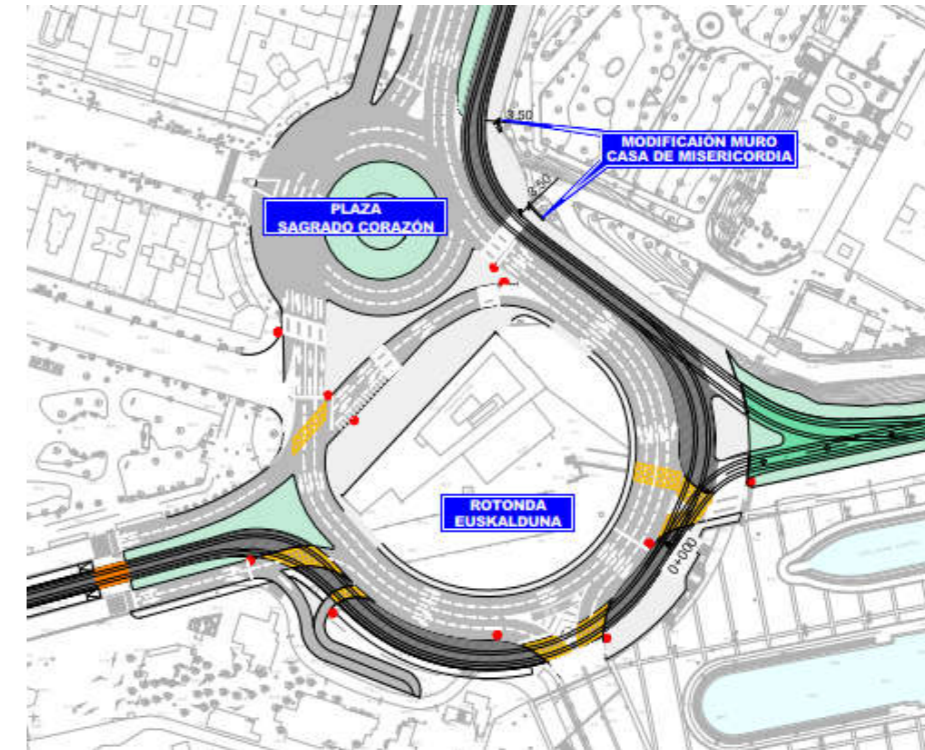
Zorrotzaurrera luzatzeko adar berriak Euskalduna biribilgunean dagoen trazadurarekin lotzen du. Hiri-eremu hori primeran ordenatuta eta egonkortuta dago. Euskalduna biribilgunean txertatutako tranbiaren trazadura berria hartzen da kontuan, eta horrek Abandoibarra Hiribidetik datorren konexioari dagokion tranbiaren plataforma ordezkatu du, Sabino Arana Hiribidean. Aipatutako zati hori Euskalduna biribilgunearen eta Jesusen Bihotzaren artean egongo da, azken horren iparraldean.



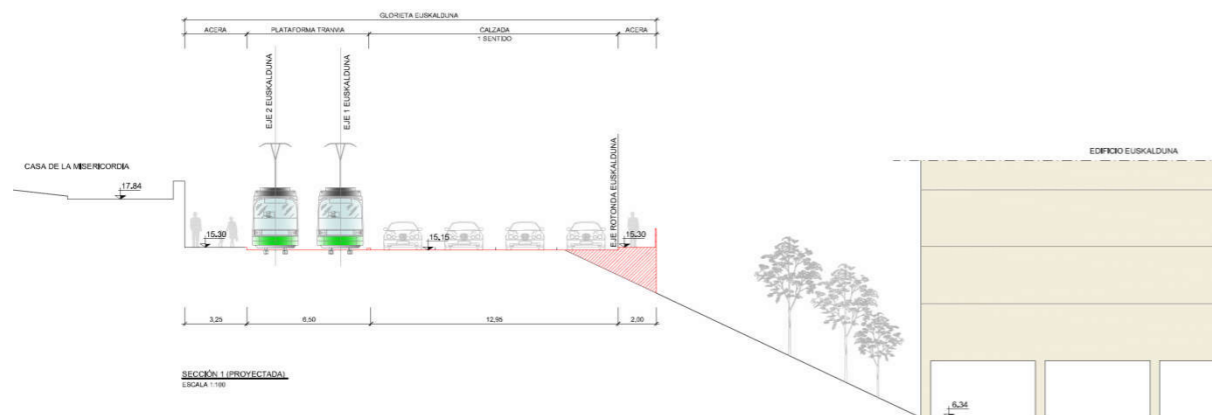
Hirigintzako oinplano berria eta tranbiaren plataforma Euskalduna biribilgunean

3.11.3.1. Zona Glorieta de Euskalduna

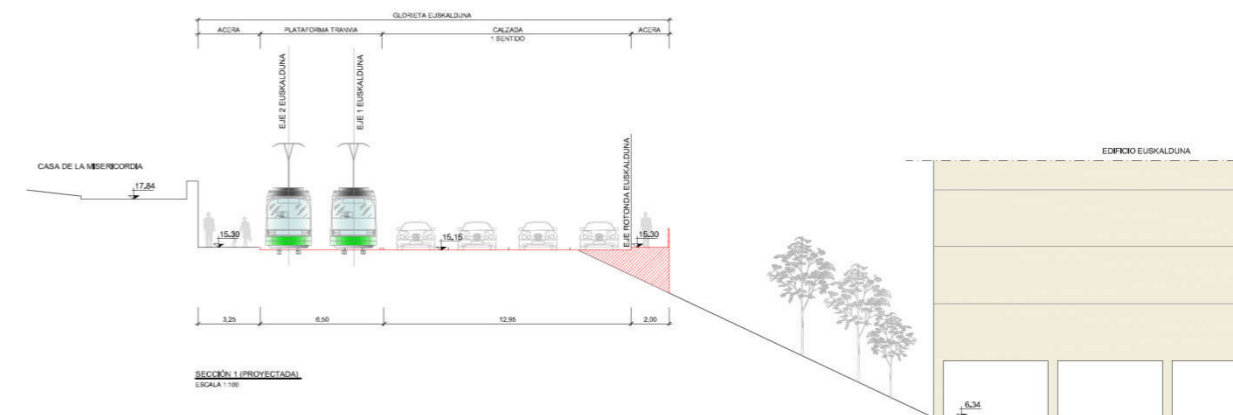
El nuevo ramal de ampliación a Zorrotzaurre enlaza con el trazado existente en la glorieta de Euskalduna, espacio urbano perfectamente ordenado y consolidado. La nueva traza del tranvía, integrada en la rotonda del Euskalduna, sustituirá al tramo de plataforma tranviaria correspondiente a la conexión de la misma, procedente de la Avenida Abandoibarra, con la ubicada en la Avenida Sabino Arana. Este tramo citado se integra entre las glorietas de Euskalduna y del Sagrado Corazón, al Norte de ésta.



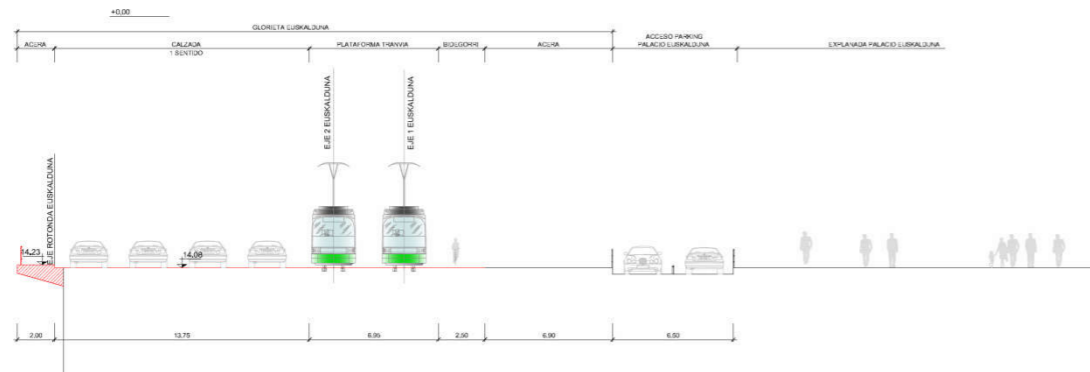
Planta nueva urbanización y plataforma tranviaria en la glorieta de Euskalduna



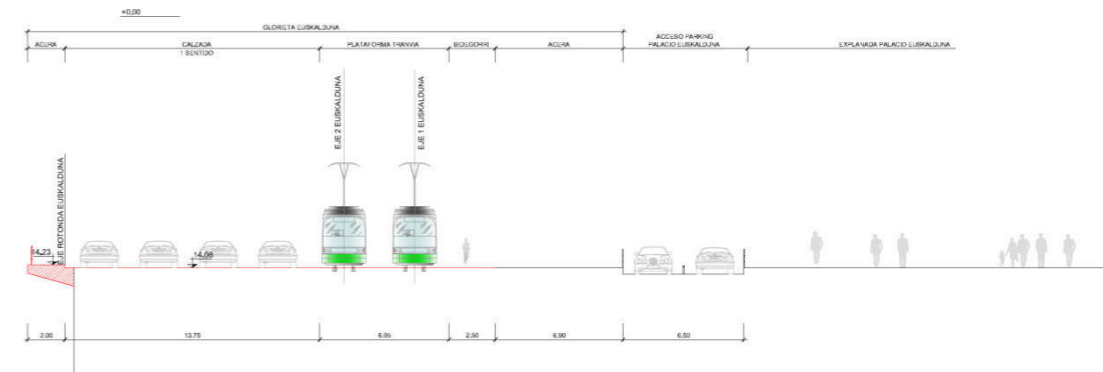
Hirigintzako oinplano berriaren zeharkako sekzioa eta tranbiaren plataforma Euskalduna biribilgunean. Hego-ekialdeko aldea.



Sección transversal de la nueva urbanización y plataforma tranviaria en la glorieta de Euskalduna. Lado suroeste.



Hirigintzako oinplano berriaren zeharkako sekzioa eta tranbiaren plataforma Euskalduna biribilgunean. Ipar-ekialdeko aldean.



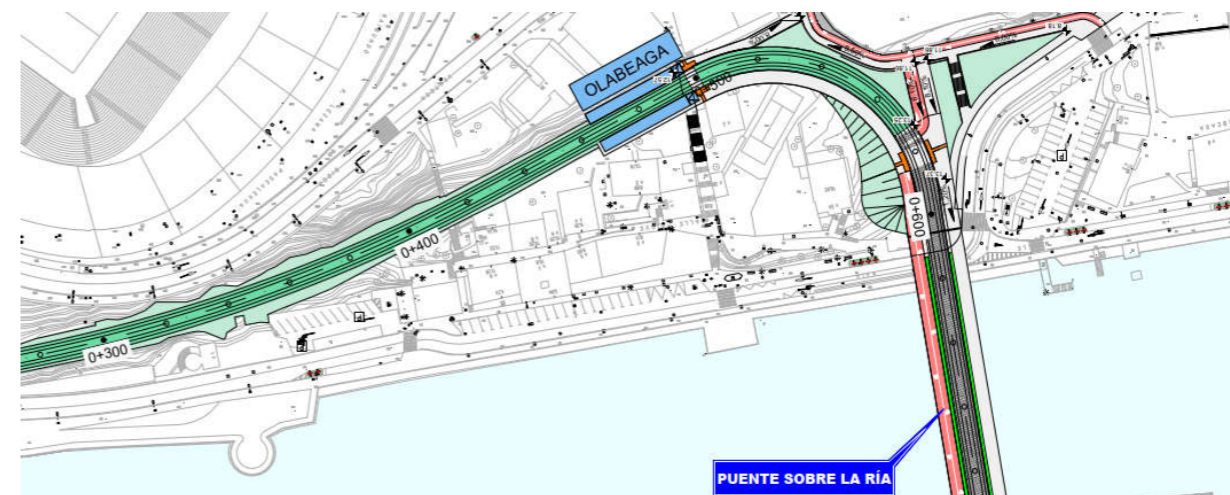
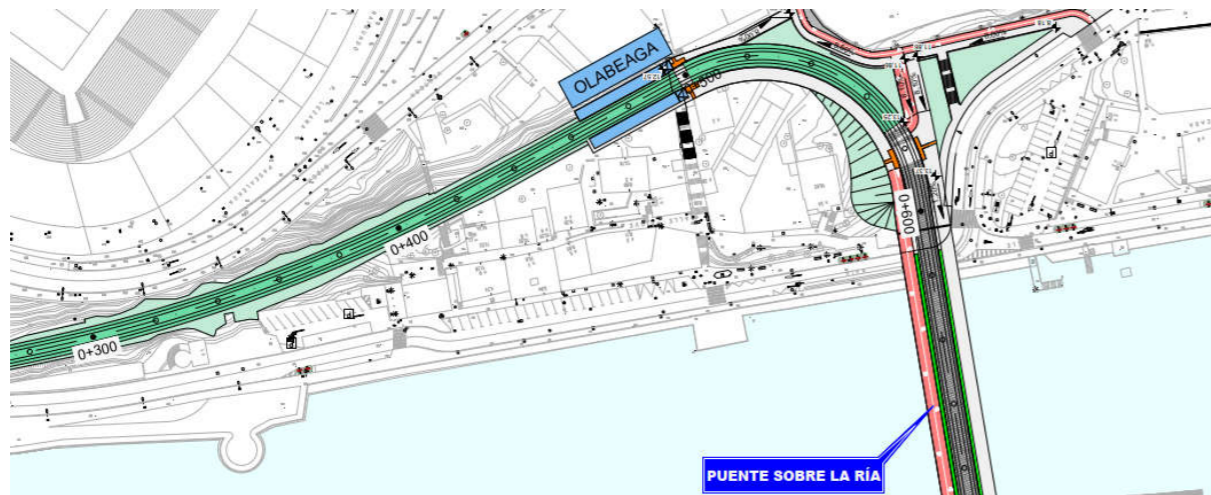
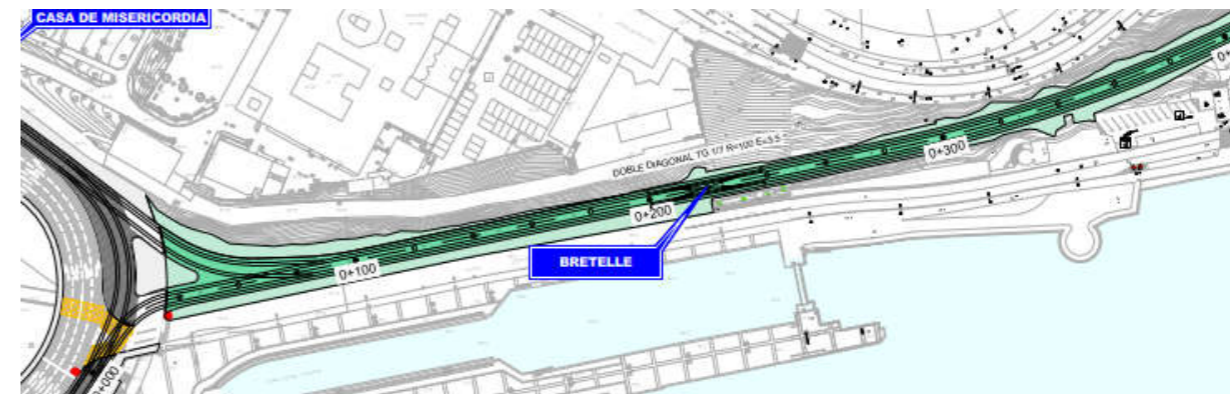
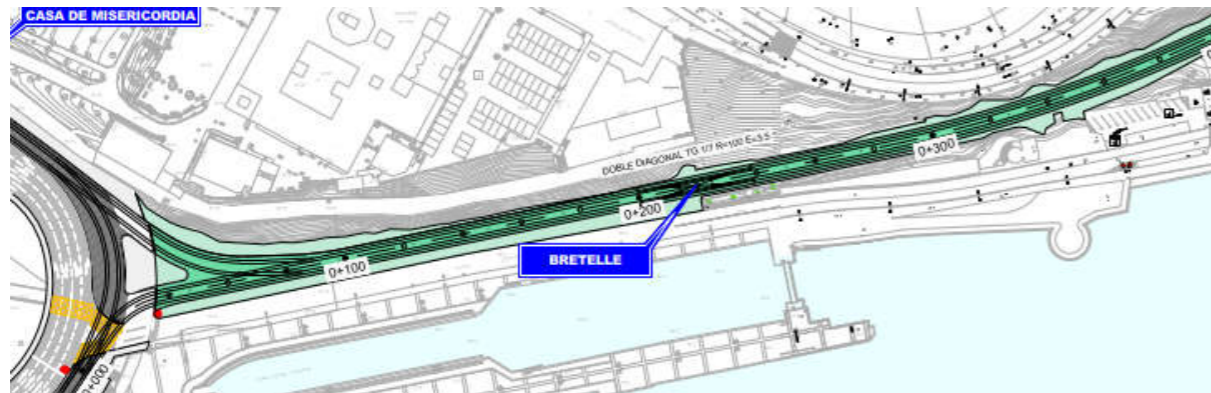
Sección transversal de la nueva urbanización y plataforma tranviaria en la glorieta de Euskalduna. Lado noreste.

3.11.3.2. Olabeagako Erriberako Eremua

Zorrotzaurrera sartzeko adar berriak egungo linearekin lotzen du aurretik aipatutako Euskalduna biribilgunearen trazadura berriari, eta Mendebalderantz hedatzen da, Adifen abandonatutako plataformaren gainetik Olabeaga auzora iritsi arte, ibaia gurutzatu eta Zorrotzaurreko etorkizuneko urbanizazioaren hiribide nagusia txertatzeko.

3.11.3.2. Zona Ribera de Olabeaga

El nuevo ramal de acceso a Zorrotzaurre, que conecta con la línea actual en el nuevo trazado de la glorieta de Euskalduna descrito anteriormente, discurre hacia el Oeste desde este punto sobre la plataforma abandonada de Adif hasta el Barrio de Olabeaga, para cruzar el cauce de la Ría e integrarse en la avenida principal de la futura urbanización de Zorrotzaurre.

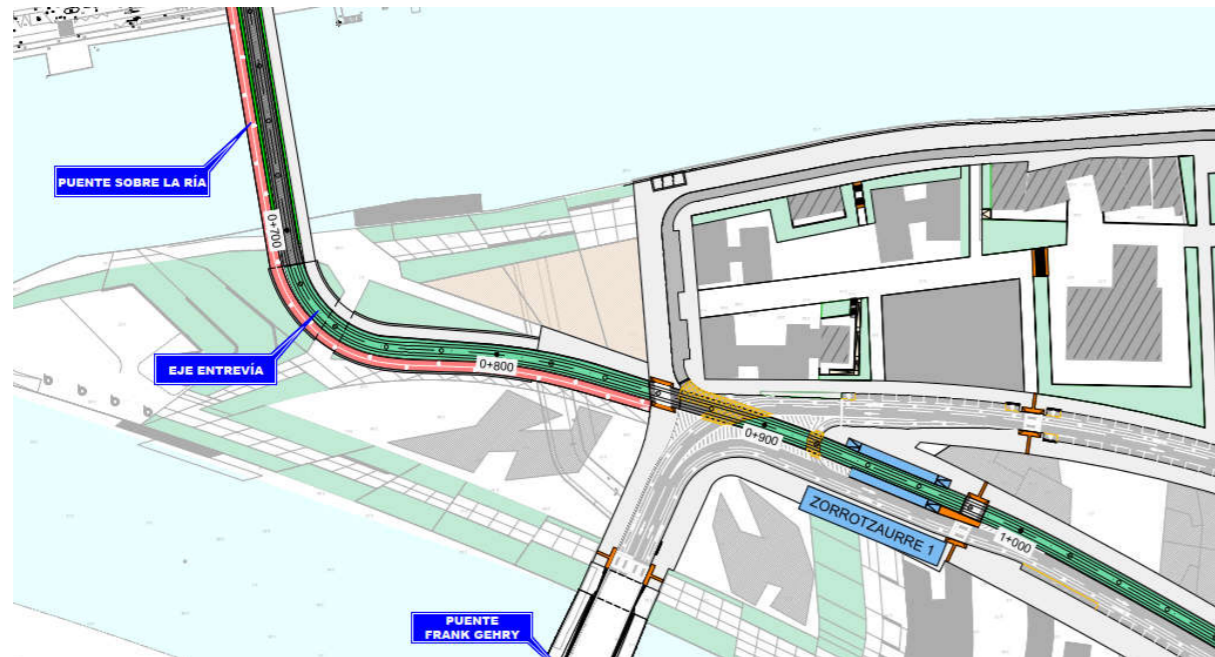


Olabeagako erriberaren eremuko urbanizazioaren oinplano berria, Euskalduna biribilguneetik, goiko irudiaren ezkerrean, ibaiaren gainetik doan zubiraino, beheko irudiaren eskuinaldean.

Planta nueva urbanización zona de la ribera de Olabeaga, desde la Glorieta de Euskalduna, a la izquierda de la imagen superior, hasta el puente sobre la ría, a la derecha de la imagen inferior.

3.11.3.3. Zorrotzaurre Penintsularen Eremua

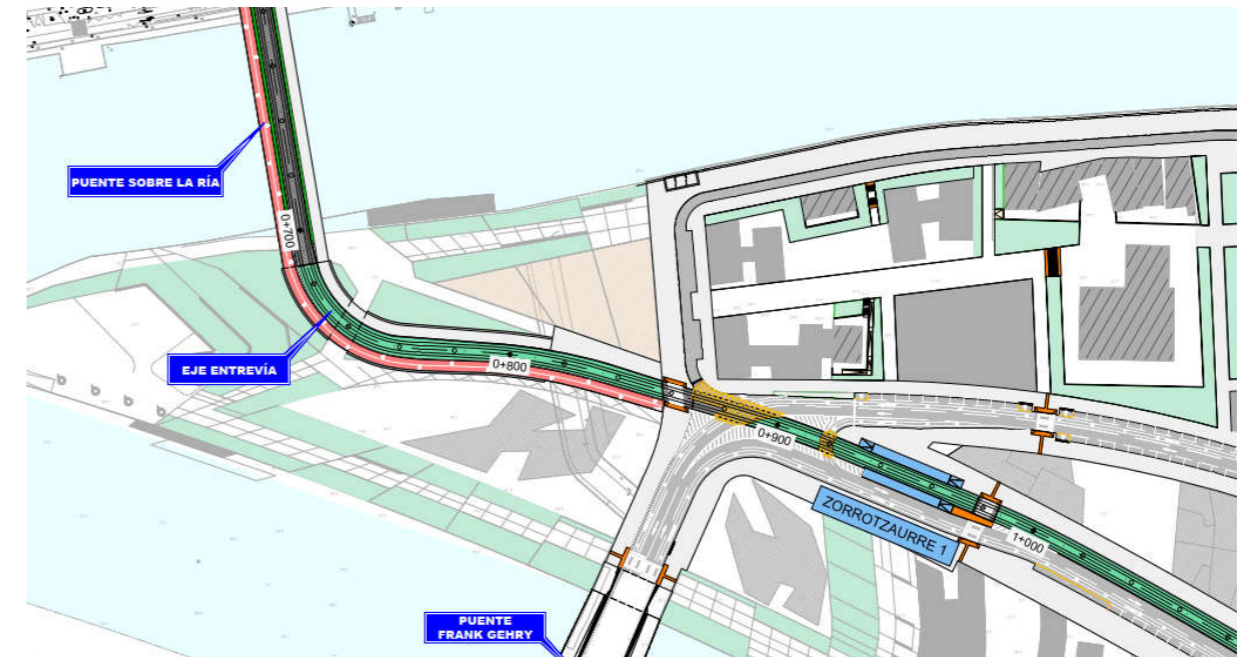
Tranbia aurreikusitako etorkizuneko garapen urbanistikoa luzeran gurutzatzen duen etorbideetik igaroko da. Hiribide hori Zorrotzaurren aurreikusitako garapenaren ardatz nagusia izango da, irla Hegoaldetik Iparraldera zeharkatuko baitu.



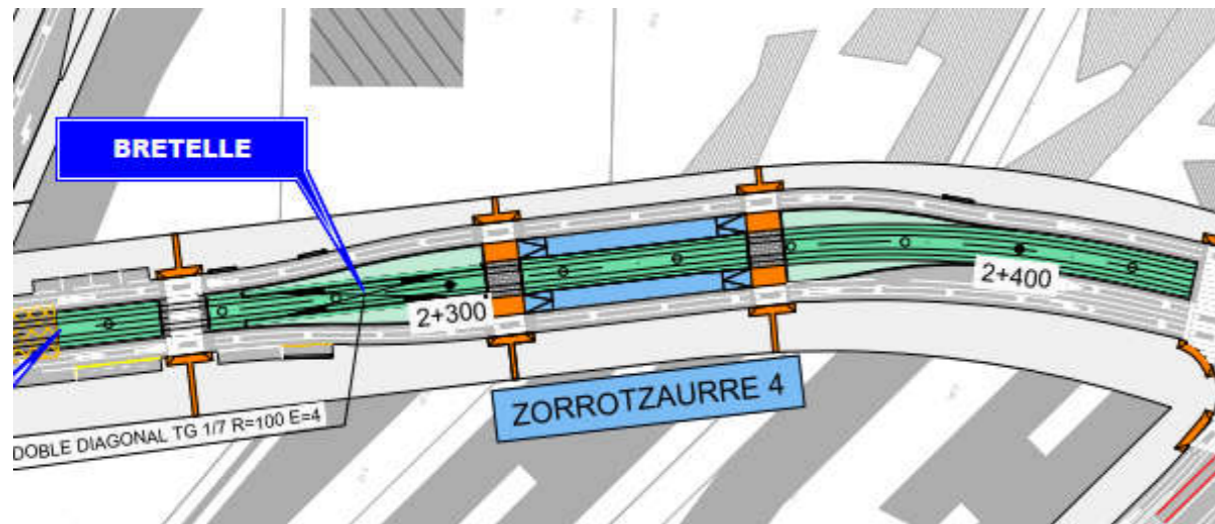
Ibaiaren ibilguaren gaineko eta Zorrotzaurre irlaren urbanizazio berriaren tranbiaren gurutzaduraren oinplanoa, Zorrotzaurre 1 geltokiaren kokalekuaren ingurunean.

3.11.3.3. Zona Península de Zorrotzaurre

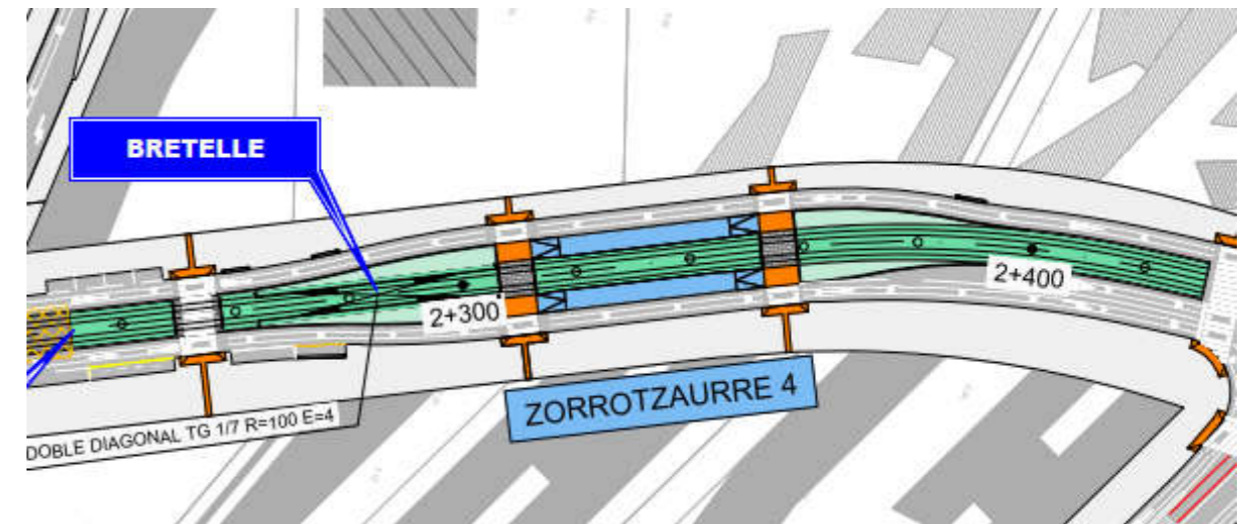
El tranvía se integrará en la avenida principal que recorre longitudinalmente el futuro desarrollo urbanístico previsto. Esta avenida actuará de eje vertebrador del desarrollo de Zorrotzaurre, recorriendo la isla longitudinalmente de sur a norte.



Planta del cruce del tranvía sobre el cauce de la ría y de la nueva urbanización de la isla de Zorrotzaurre en el entorno de la ubicación de la parada Zorrotzaurre 1.



Irlan aurreikusita dagoen etorkizuneko urbanizazioaren oinplanoa eta Zorrotzaurre 4 geltokiaren eta linea-amaieraren kokalekua.



Planta de la futura urbanización prevista de la isla y ubicación de la parada Zorrotzaurre 4 y fin de línea.

3.11.4. Ingurumeneko integrazioa lortzeari dagozkion alderdiak

Ahal diren neurri guztiak hartuko dira tranbia ingurumenaren mailan hiri barruan integratzeko. Tranbiaren eraikuntzak banakako garraioa erabiltzeko beharra murriztuko du, kalitatezko garraio kolektiboa eskainiko baitu,

3.11.4. Aspectos relativos a lograr la integración medioambiental

Se tomarán todas las medidas posibles para integrar el tranvía a nivel ambiental dentro de la ciudad. La construcción del tranvía reducirá la necesidad de uso de transporte individual al ofertar transporte colectivo

beraz, berotegi-efektuko gasen kutsadura murriztu egingo da hiriaren erdigunean, tranbiak askoz CO2 gutxiago igortzen baitu bidaiari bakoitzeko egindako kilometro bakoitzeko.

Halaber, tranbiaren eraikuntzan kaltetutako zuhaitzak baldin badaude, Olabeagako erriberan batez ere, inguruko eremuetan transplantatzea aurreikusten da, eremuko zuhaitzen populazioari eusteko.

Zuhaitzak eremu berean birkokatzea ezinezkoa bada, udal-depositu batera eramango dira, eta baldintza egokietan mantenduko dira, berriz landatu ahal izateko hirian toki bat bilatu arte hazkundera bermatzeko.

3.11.5. Integrazio sozialari eta ekonomikoari dagozkien alderdiak

Tranbia luzatzeko eraikuntzak aldaketa soziala eragingo du ingurunean.

Euskalduna biribilgunearen inguruan egungo oinezkoentzako ibilbideak eta bidegorriak mantentzea aurreikusten da, tranbiaren plataforma berria biribilgunearen kanpoaldetik integratu ostean.

Garraio publikoaren irtenbide berri horiek zuzenean erabiltzen dituzten pertsonen lekualdatzea ahalbidetuz gain, "ekosistema" edo "hiriko sistema" berriak sortzeko ekarpena ere egiten dute, hiria pertsonentzako eta haien jarduerentzako ingurune erakargarriagoa egiteko.

Arlo ekonomikoan, Olabeagan eta Zorrotzaurren tranbia ezartzeak merkataritza sustatzen du, garapen-eremu berriak sortuz. Eremu berrian tranbia ezartzeak berarekin ekarriko du eragin-eremuan enplegua sortzea, bai zuzenean tranbiaren ustiapenean, bai zeharka trazaduraren inguruko merkataritza-eremuen zabalpenari esker.

3.11.6. Tranbia bidearen beste erabiltzaile batzuekin integratzea

Tranbia-sistema txertatzeren ezaugarria da bideko beste erabiltzaile batzuk (oinetakoak, ziklistak, ibilgailuak eta beste garraio bide batzuk) kota beretik igaro daitezkeela. Horrek, hein handi batean, erabiltzaile eta kaleko funtzio desberdinen arteko bideragarritasuna dakar. Alde horretatik, esleitutako bidegurutzeak dira erabiltzaileen arteko interakzio gehien ematen diren eremuak, eta konplexutasun handiagoa dakar horrek.

3.12. EGITURAK

Atal honetan deskribatzen dira tranbiaren plataforma Euskalduna biribilgunearen eremutik Zorrotzaurre irlaren iparraldeko muturreraino eramatea ahalbidetzen duten egiturak.

Horretarako, tranbiaren plataforma zerbitzurik gabe dagoen Adifen plataforman txertatuko da, eta Bilboko erriberaren ezkerreko hegoaldeko, Olabeaga Kaiaren paretik, Olabeagako Adifen geltokiraino joango da.

Olabeaga auzoan, Olabeagako San Nikolas kalearen parean, trazadura erriberarantz biratuko da, ibilgua gurutzatu eta Zorrotzaurre irlan aurreikusitako urbanizazioa txertatuko da.

de calidad, por lo que la contaminación por gases de efecto invernadero se verá reducida en el núcleo urbano, ya que el tranvía emite muchísima menos cantidad de CO2 por viajero/kilómetro transportado.

También se prevé que si existieran árboles que sean afectados por la construcción del tranvía, principalmente en la ribera de Olabeaga, se trasplante en zonas cercanas para mantener la población de árboles de la zona.

En caso de que no se pudiesen reubicar los árboles en la misma zona, se procederá a llevarlos a un depósito municipal, donde se mantendrán en las condiciones adecuadas para garantizar su crecimiento hasta que se encuentre un lugar de la ciudad en el que puedan ser trasplantados.

3.11.5. Aspectos relativos a la integración social y económica

La construcción de la ampliación del tranvía supondrá un cambio social en el entorno.

Se ha previsto el mantenimiento de los itinerarios peatonales y carril bici existentes en la actualidad en el entorno de la glorieta de Euskalduna, una vez integrada la nueva plataforma tranviaria por el exterior de la misma.

La aparición de estas nuevas soluciones de transporte público no sólo permite el desplazamiento de la gente que los usa directamente, sino que además contribuye a que nazcan nuevos "eco"-sistemas o "urbasistemas" que convierten a la ciudad en un entorno más acogedor para las personas y sus actividades.

En el ámbito económico, la implantación del tranvía en Olabeaga y Zorrotzaurre promueve el comercio, creando nuevas zonas de desarrollo. La implantación del tranvía en una nueva zona traerá consigo la creación de empleo en su área de influencia, tanto directamente en la explotación del tranvía, como indirectamente debido a la expansión de zonas comerciales adyacentes al trazado.

3.11.6. Integración del tranvía con otros usuarios de la vía

La inserción del sistema tranviario, tiene por característica que es transitable al mismo nivel de cota por otros usuarios de la vía (peatones, ciclista, automóviles y otros medios de transporte), lo cual deriva en gran parte, por la mejora experimentada en la compatibilidad entre los diferentes usuarios y funciones de la calle. En este sentido, son los cruces designados, donde se da la mayor interacción entre los diferentes usuarios, confiriéndole a éste una mayor complejidad.

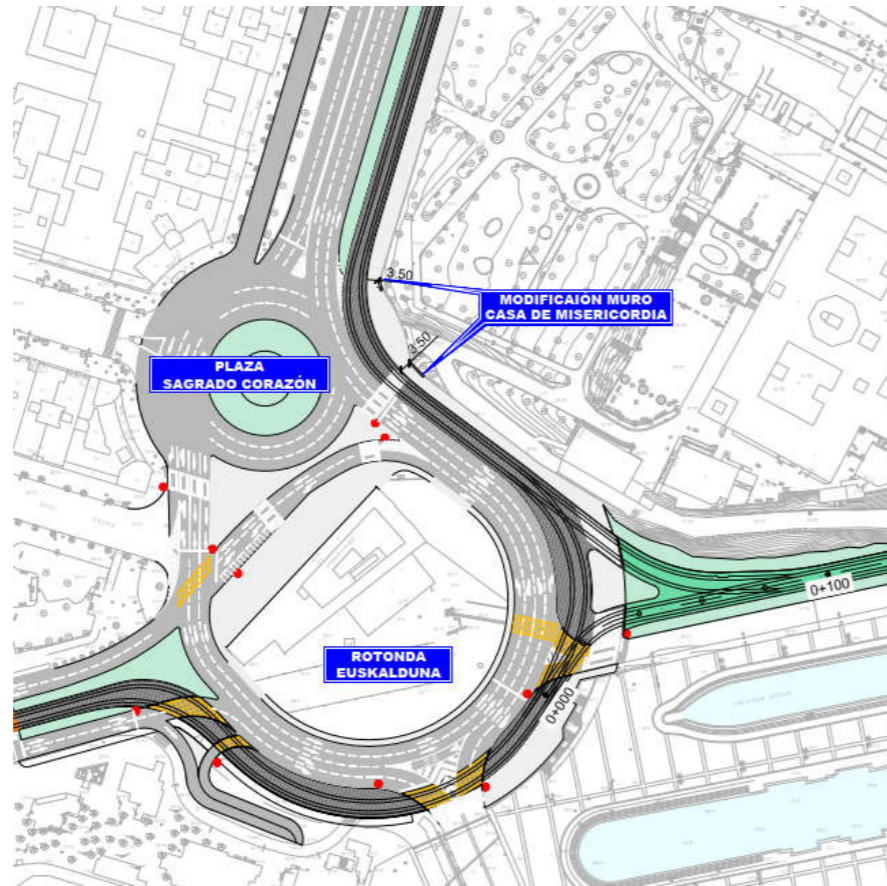
3.12. ESTRUCTURAS

En este apartado se describen las estructuras que permiten llevar la plataforma tranviaria desde el entorno de la rotonda de Euskalduna hasta el extremo Norte de la isla de Zorrotzaurre.

Para ello, se insertará la plataforma tranviaria en la plataforma ferroviaria de Adif fuera de servicio que discurre al sur de la margen izquierda de la Ría de Bilbao, en paralelo al vial del Muelle de Olabeaga, hasta la estación de Adif de Olabeaga.

Una vez en el barrio de Olabeaga, a la altura aproximada de la calle San Nicolás de Olabeaga, el trazado gira hacia la Ría, cruzando el cauce de ésta e insertándose en la urbanización prevista en la isla de Zorrotzaurre.

3.12.1. Euskalduna biribilguneko galtzada luzatzeko egitura.

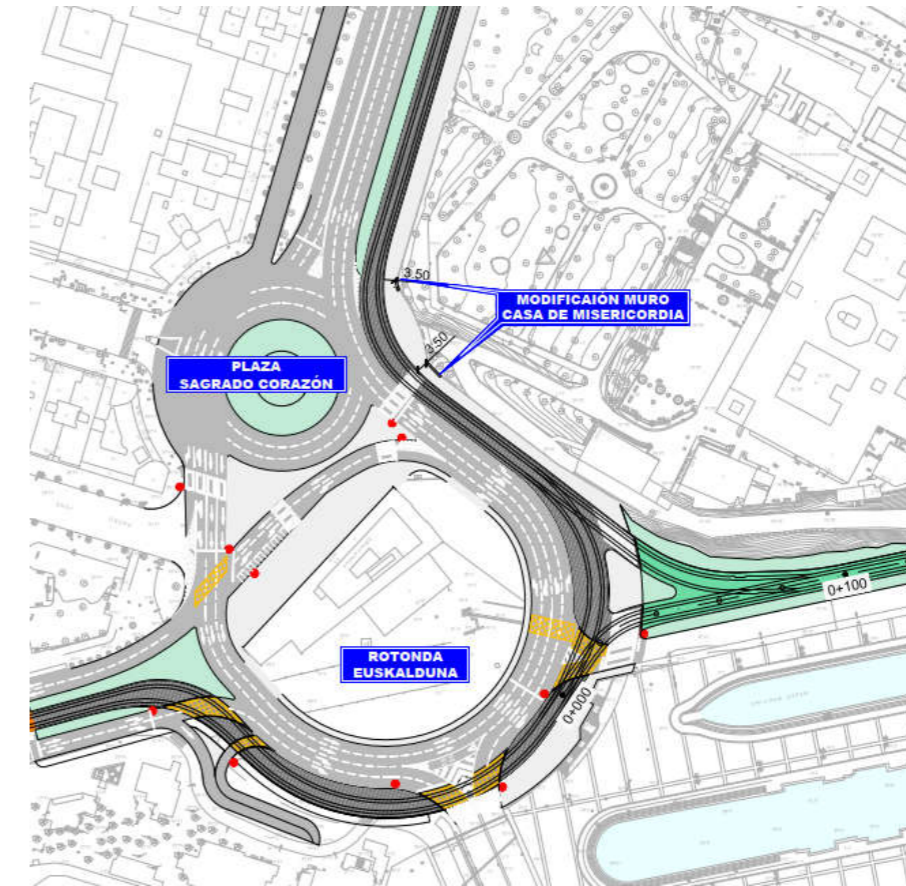


Hirigintzako oinplano berria eta tranbiaren plataforma Euskalduna biribilgunean.

Biribilgunearen barrualderantz egitura emendatzea proposatzen da, galtzada sortutako azalera berrirantz lekualdatu eta tranbiaren plataforma biribilgunearen kanpoaldetik igarotzeko.

Hego-ekialdean azalera horizontala sortzea proposatzen da, galtzadaren mailan, biribilgunearen egungo ezpondan kokatutako euste-egituren eta horien arkugainerako betegarrien bidez. Egiturak hormigoi armatuzkoak izango dira, eta, hasiera batean, zementazio sakona izango dute, altxagarriak "in situ" gauzatuz edo aurrez fabrikatutako elementuak erabiliz, kostua eta gauzatzeko epeak murrizteko.

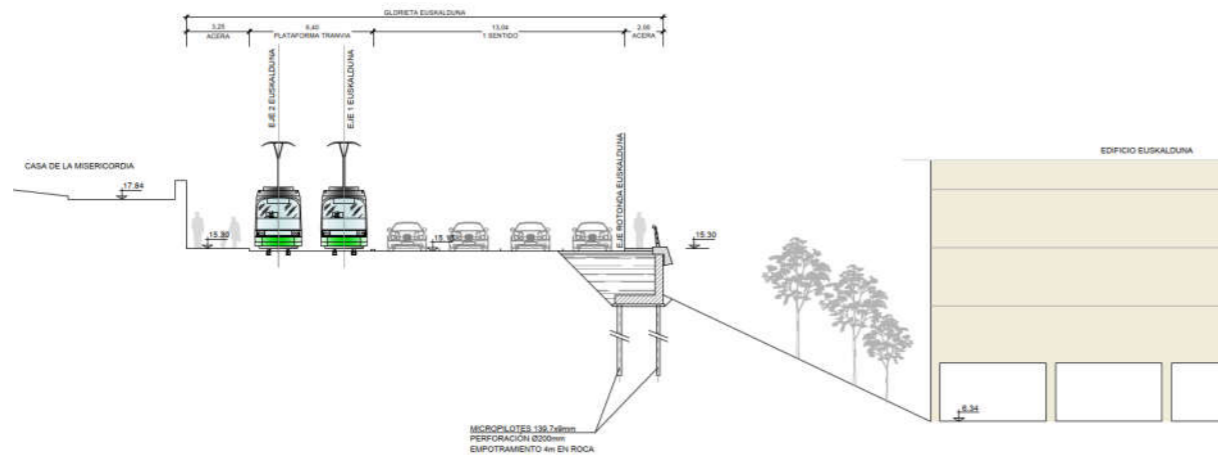
3.12.1. Estructura de ampliación de calzada en la rotonda de Euskalduna



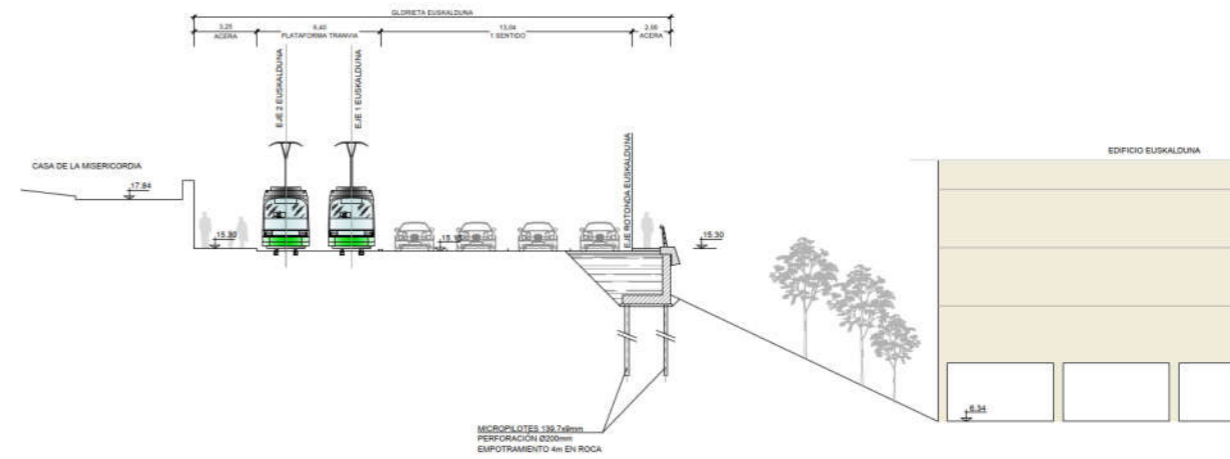
Planta nueva urbanización y plataforma tranviaria en la rotonda de Euskalduna

Se propone el recrecido en estructura hacia el interior de la rotonda, de tal manera que la calzada se desplace hacia la superficie nueva generada y la plataforma tranviaria discurra por el exterior de la glorieta.

En el lado Suroeste se propone generar superficie horizontal en cota de calzada mediante estructuras de contención a ubicar en el talud actual de la rotonda y relleno en trasdós de las mismas. Las estructuras serán de hormigón armado, con cimentación profunda en principio, pudiendo ser los alzados ejecutados "in situ" o bien constituidos por elementos prefabricados para reducir coste y plazo de ejecución.



Hirigintzako oinplano berriaren zeharkako sekzioa eta tranbiaren plataforma Euskalduna biribilgunean. Hego-ekialdeko aldea. Galtzada eta espaloia irengetzea.



Sección transversal de la nueva urbanización y plataforma tranviaria en la glorieta de Euskalduna. Lado Suroeste. Recreido de calzada y acera.

Adif plataformaren gainean biribilgunearen galtzada gurutzatzen duten bi taulak eta Euskalduna eraikineko aparkalekuaren sarbidea handitu egin behar dira, biribilgunearen azalera barrurantz handitzeko. Proposatutako irtenbidea horien egituren tipologiari eustea izango litzateke. Hala, aurrez fabrikatutako aurreteztatutako hormigoizko T habe bikoitzen bidez handitzea proposatzen da Ekialdeko taularen kasuan (Jesusen Bihotzaren aldea) eta aurrez egindako aurreteztatutako azpil habeen bidez Mendebaldeko taularen kasuan (Olabeaga aldea). Bi kasutan, beharrezkoa izango da zamalekua eta horma laguntzaileak egitea jarduketa osatzeko.

Los dos tableros sobre los que cruza la calzada de la glorieta sobre la plataforma de Adif y acceso al aparcamiento del edificio Euskalduna deben ser ampliados para permitir el recreido de superficie de la glorieta hacia el interior. La solución propuesta sería la de mantener la tipología estructural de los mismos. Así, se propone el recreido mediante vigas dobles T prefabricadas de hormigón pretensado en el caso del tablero Este (lado Sagrado Corazón) y mediante vigas artesas pretensadas prefabricadas en el caso de del tablero Oeste (lado Olabeaga). En ambos casos será necesario ejecutar cargadero y muros de acompañamiento para completar la actuación.



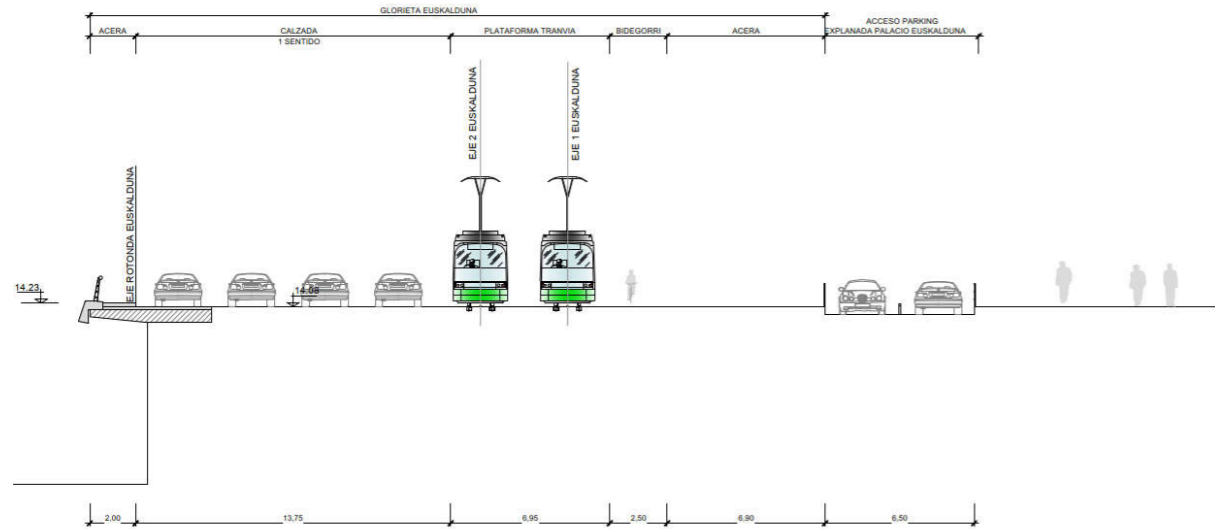
Mendebaldeko eremuaren (Olabeaga aldekoa) iraganeko bi irudi, Adifen plataformaren gainean eta Euskalduna eraikineko aparkalekuaren sarbidea. Goiko irudian habe azpilaren tipologia ikus daiteke, aurrez fabrikatutako aurreteztatutakoekin.

Itsas Museoaren atzeko fatxadari dagokion biribilgunearen ertzari dagokionez, biribilgunearen ipar-ekialdea, hegaleko sostengu-egitura egitea proposatzen da, biribilgunearen barrualdean "lurzorurik" hartu gabe.

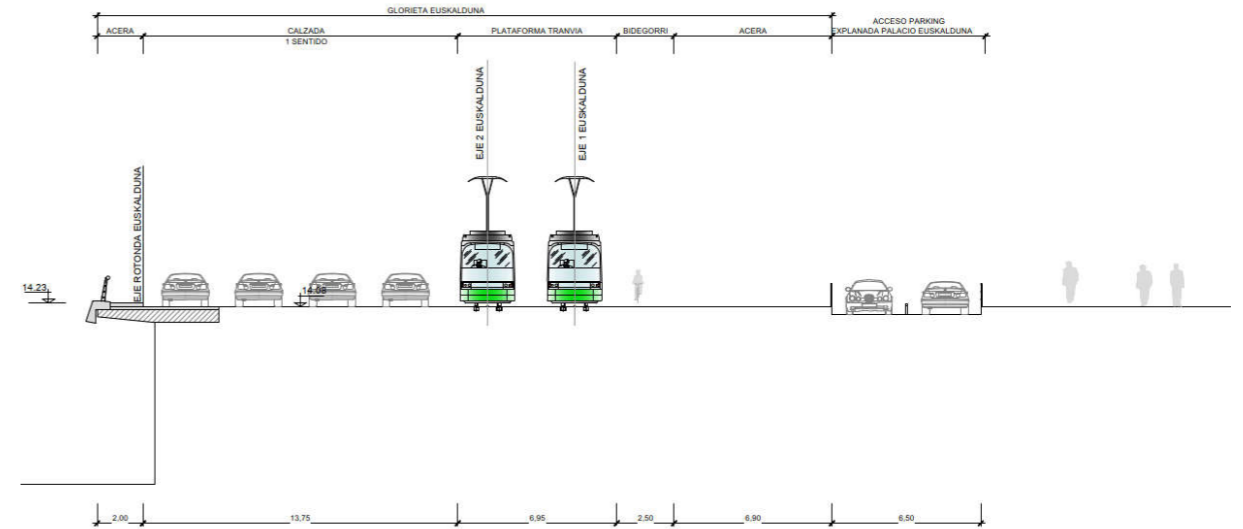


Dos imágenes del paso Oeste (lado Olabeaga) sobre la plataforma de Adif y vial de acceso al aparcamiento del edificio Euskalduna. En la imagen superior se aprecia la tipología de tablero de vigas artesas con prelasas prefabricadas.

En cuanto a la parte de borde de rotonda correspondiente a fachada trasera del edificio del Museo Marítimo, lado Noreste de la glorieta, se propone una estructura portante en voladizo, sin ocupación de "suelo" en el interior de la rotonda.



Hirigintzako oinplano berriaren zeharkako sekzioa eta tranbiaren plataforma Euskalduna biribilgunean. Ipar-ekialdea. Hegaleko egituraren irtenbidea.



Sección transversal de la nueva urbanización y plataforma tranviaria en la glorieta de Euskalduna. Lado Noreste. Solución estructural en voladizo.

Amaieran gauzaten den irtenbidea edozein dela ere, kokalekua, bai oinplanoan, bai altxaeran, ekipamenduen ezarpena eta dauden instalazioak errespetatu beharko ditu.

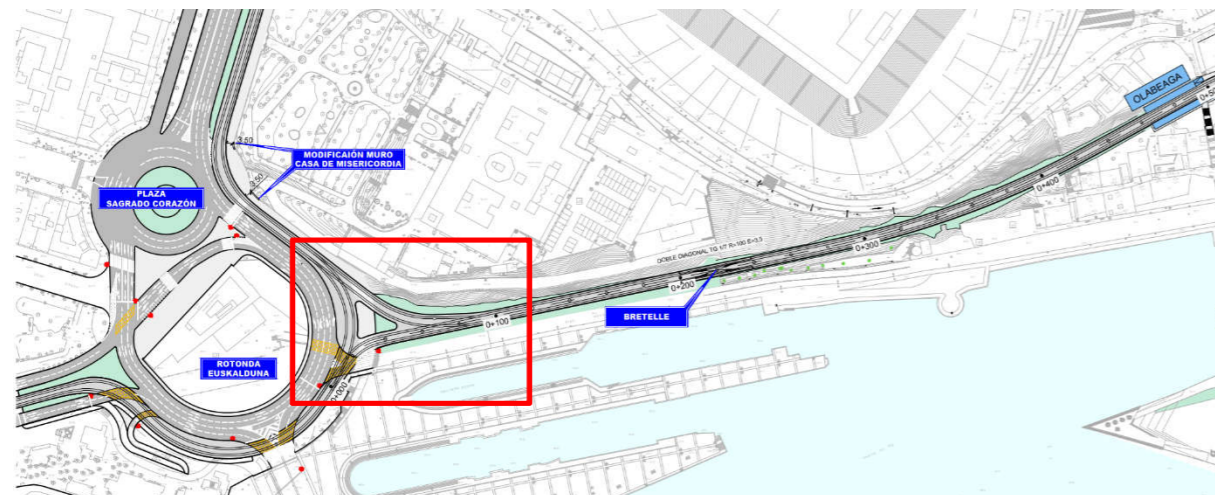
Cualquiera que sea la solución estructural que finalmente se ejecute, deberá respetar la ubicación, tanto en planta como en alzado, la disposición de los equipos e instalaciones existentes.

3.12.2. Euskalduna biribilgunea Olabeagako plataformarekin lotzeko egitura

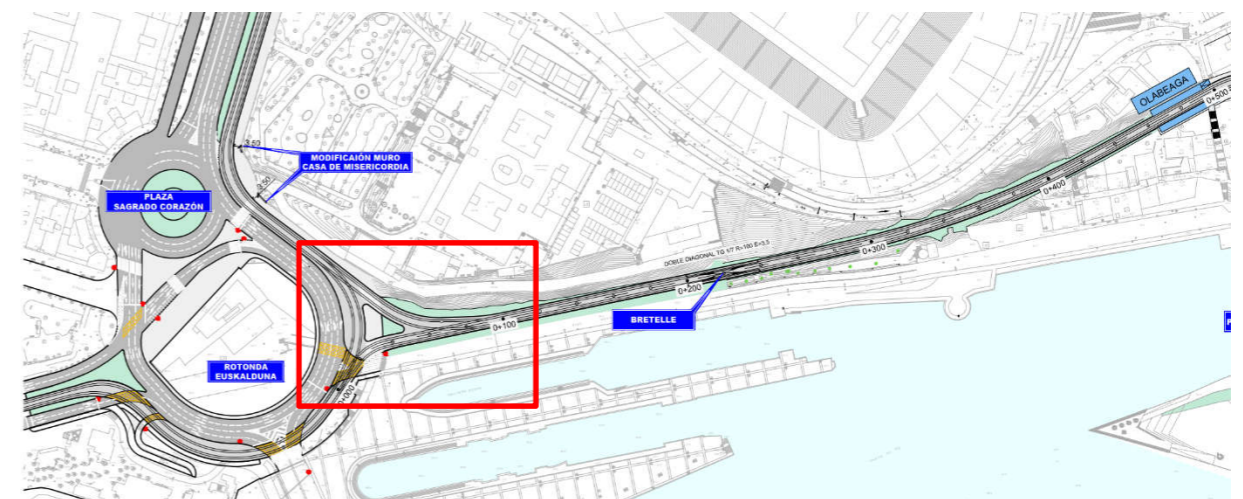
3.12.2. Estructura de conexión de la rotonda de Euskalduna con la plataforma en Olabeaga

Atxuriko noranzkoan Zorrotzaurrea sartzeko adar berria egungo linearekin lotzen da aurretik aipatutako euskalduna biribilgunearen trazadura berrian. Era berean, adar gehigarri bat dago Euskalduna biribilgunean tranbia-trazadura berria aurretik aipatutako Zorrotzaurrea sartzeko adarrarekin lotzeko. Zati horrek aukera ematen du Zorrotzaurreko zatia Basurto-La Casilla noranzkoan dagoen biribilgunearekin lotzeko. Hala, tranbiaren lotura "Y" forman gauzaten da Euskalduna biribilgunean.

El nuevo ramal de acceso a Zorrotzaurre sentido Atxuri, conecta con la línea actual en el nuevo trazado de la glorieta de Euskalduna ya descrito. Se define igualmente un ramal adicional de conexión del nuevo trazado tranviario definido en la rotonda de Euskalduna con el ramal de acceso a Zorrotzaurre descrito anteriormente. Este tramo permite la conexión del tramo a Zorrotzaurre con la rotonda en sentido Basurto-La Casilla. De esta manera se configura una conexión tranviaria en forma de "Y" en la rotonda de Euskalduna.



Olabeagako erriberaren eremuko urbanizazioaren oinplano berria, Euskalduna biribilguneatik, ezkerrean, Olabeagako geltokiraino.



Planta nueva urbanización zona de la ribera de Olabeaga, desde la rotonda de Euskalduna, a la izquierda, hasta la Parada de Olabeaga.

Bai Zorrotzaurrea luzatzeko adarraren trazadurak (Atxuri noranzkoan), bai konexioarenak (Basurto-La Casilla noranzkoan) galtzadaren antzeko mailan lotzen dute Euskalduna biribilgunea eta % 6ko beheranzko aldapan

Tanto el trazado del ramal de ampliación a Zorrotzaurre (sentido Atxuri) como el de conexión (sentido Basurto-La Casilla) conectan a cota aproximada de calzada en la rotonda de Euskalduna y discurren en

dago gauzatuta Olabeagarantz. Hala, 5.65 metroko aldea dago birbilgunearen eta tren-plataformaren mailaren artean, gutxi gorabehera. Arrapalaren trantsizioa 158.74 metroko luzeran gauzatzen da.



Tranbia instalatuko den plataformaren irudia, irudiaren eskuinaldean. Eskuinalderago, errespetatu beharreko Itsas Museoaren fatxada. Ezkerraldean, Euskalduna eraikinaren aparkalekura sartzeko bidea ikus daiteke. Bide hori kendu eta Ramon del Sota Kaiko sarbidearen bidez ordezkaturiko da. Irudia Euskalduna biribilguneetik dago aterata eta egituraren salbatu beharreko kotaren aldea eskaintzen du. Puntu horretan kokatuko dira lurzoruen euste-hormak eta tranbiaren plataformak jarriko diren betegarriak.

pendiente descendente del 6% hacia Olabeaga. Así, se salva una diferencia de cota entre glorieta y cota de plataforma ferroviaria de 5.65 m, aproximadamente. La longitud en la que se produce esa transición en rampa es de 158.74 m.



Imagen de la plataforma sobre la que se instalará el tranvía, a la derecha de la imagen. Más a la derecha fachada trasera del Museo Marítimo a respetar. A la izquierda se observa el vial de acceso al aparcamiento del edificio Euskalduna que se verá suprimido y restituido el acceso a través del Muelle Ramón de la Sota. La imagen está tomada desde la glorieta de Euskalduna y ofrece una idea de la diferencia de cota a salvar en estructura. Es este punto se ubicarán los muros de contención de tierras y rellenos sobre los que se apoyarán las plataformas tranviarias.



Ezkerreko irudian Itsas Museoako atzealdeko fatxada ageri da. Aldi berean, euste-horma jarriko da, betegarrien bultzadei eusteko. Eraikinaren estalkiaren gainean dago Euskalduna biribilgunera Olabeaga Kaitik sartzeko bidea. Bi irudietan, ezkerrekoan eta eskuinekoan, Euskalduna eraikinera ibilgailuak sartzeko biribilgunearen gaineko taula ageri da. Horma tinpanoak egun biribilgunearen taularen azpian dagoen hutsunea itxiko du. Alboko bira ortogonal egiten duen horma da. Proposatutako egituraren irtenbideak ez die egungo egiturei eragingo.

Euskalduna biribilguneako tranbiaren plataforma berriaren loturarako eta Zorrotzaurreako adarren plataformetarako, Atxuri eta Basurtu-La Casilla norazkoetarako, proposatzen den irtenbidea, egungo lursail naturalaren gainean gauzatutako betegarrien gainean jartzea da.

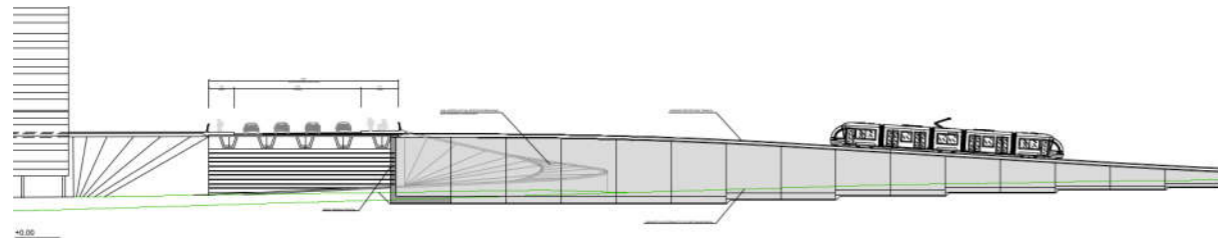


En la imagen de la izquierda vista de la fachada trasera del Museo Marítimo. En paralelo a ella se desarrollará el alzado del muro de contención que soportará los empujes de los rellenos. Sobre la cubierta del edificio se ubica el vial de acceso al Muelle de Olabeaga desde la glorieta de Euskalduna. En ambas imágenes, izquierda y derecha, aparece el tablero sobre el que la rotonda cruza sobre el acceso rodado al edificio Euskalduna. El muro tímpano cerrará el hueco existente en la actualidad bajo el tablero de la rotonda. Se define como un muro en vuelta ortogonal al lateral. La solución estructural propuesta no afectará a las construcciones existentes.

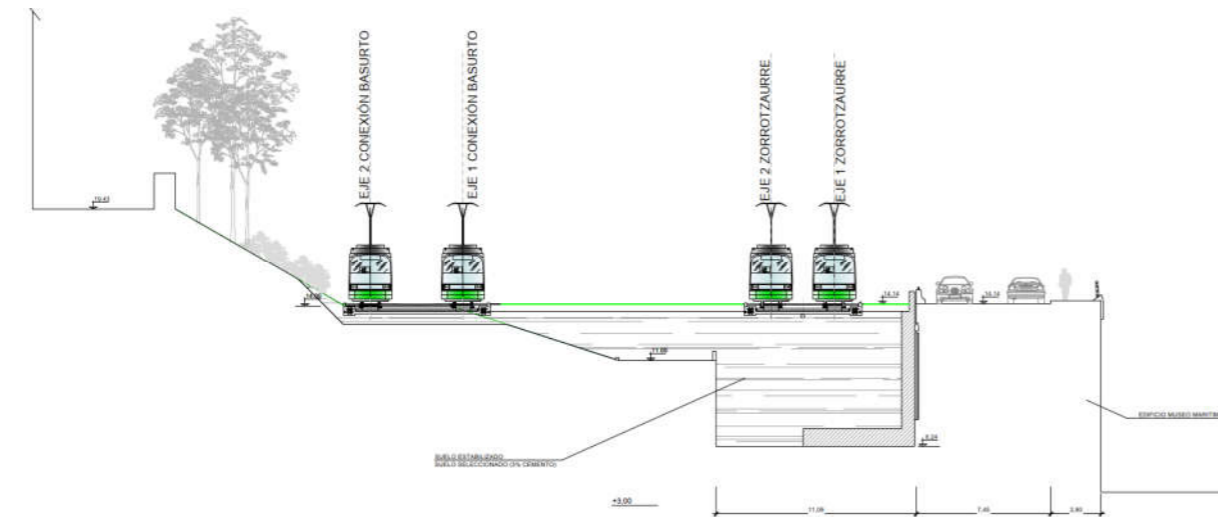
La solución que se propone para la conexión de la nueva plataforma tranviaria de la rotonda de Euskalduna y las plataformas de los ramales a Zorrotzaurre, correspondientes a los sentidos de conexión Atxuri y

Material betegarriari eusteko, egiturak edo euste-hormak gauzatu beharko lirateke, nahi ez diren erorketak ekidin eta egiturak proiektatuta ez dauden betegarrien bultzadetatik babesteko.

Hormen zimendatzea, hasiera batean, zuzena izan daiteke, trenbidearen plataformaren gainean egiten baitu indarra; beraz, eusteko gaitasun nahikoa duela uler daiteke. Aurretik saneamenduren bat egitea beharrezkoa izan daiteke.



Euskalduna biribilguneko ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZAREN luzerako profila eta tranbiaren plataforma Adifen tren-plataforma abandonatuarekin lotzeko eremuan instalatuko diren eusteko betegarriak eta egiturak.



Eusteko egituraren eta betegarrien zeharkako sekzioa Euskalduna biribilgunetik Olabeagara doan loturan, Euskalduna eraikineko aparkalekura sartzeko egungo bidearen parean.

3.12.3. Olabeagako geltokia

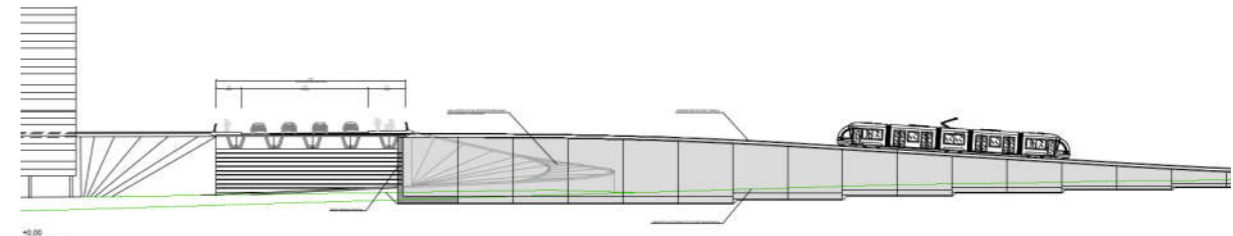
Olabeagako geltokia Adifen abandonatutako tren-plataforman txertatuko da, eta nasaren hasieran eta amaieran geratuko da, ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZAREN 0+465 eta 0+495 KKPPan gutxi gorabehera.

Horrela, geltokia hegoaldeko nasan mugatzen dute 36. zenbakiko etxebizitza-eraikineko iparraldeko fatxadetako horma eta ezpondek eta Ventosa Bideko 38. zenbakiko itxuraz erabilerarik gabeko industria-eraikineko hormek eta ezpondek. Iparraldeko nasa muga itxeko hormek eta Dike kaleko 2. eta 4. zenbakiko eraikinen hegoaldeko atzeko patioek mugatuko dute.

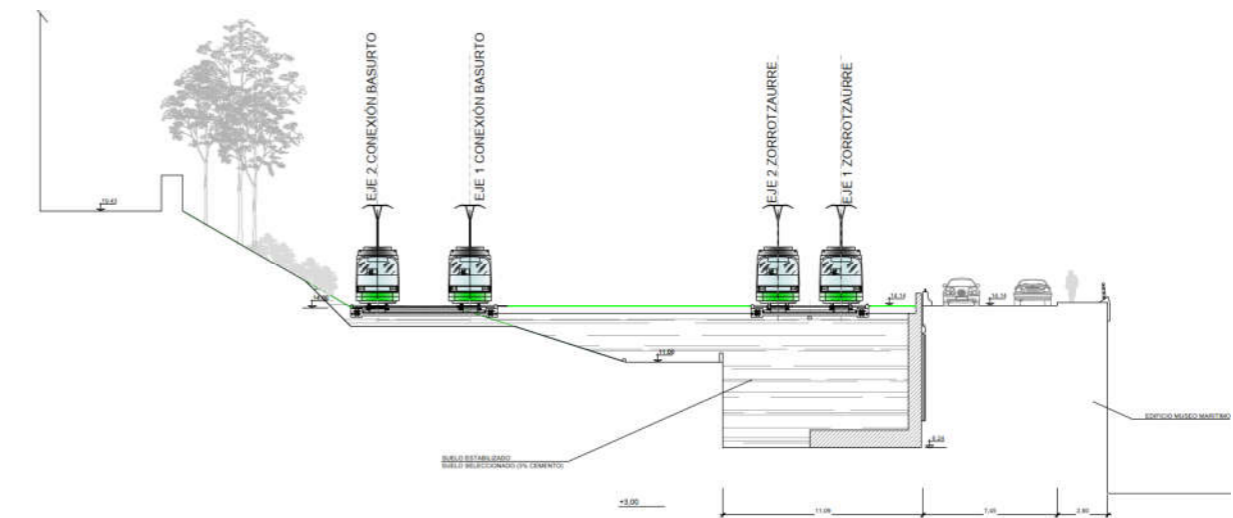
Basurto-La casilla respectivamente, es la del apoyo de éstas sobre rellenos materializados sobre el terreno natural existente.

Para la contención del material de relleno será necesaria la ejecución de estructuras o muros de contención que eviten los derrames no deseados y protejan estructuras existentes de los empujes de los rellenos para los que no están proyectadas.

La cimentación de los muros podrá ser, en principio, directa debido a que el apoyo se produce sobre la plataforma ferroviaria, por lo que se entiende que posee capacidad portante suficiente. Podrá ser necesario la realización de algún saneo previo al apoyo.



Perfil longitudinal por el EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE de la rotonda de Euskalduna y rellenos y estructuras de contención sobre los que se instalará la plataforma del tranvía en la conexión con la plataforma ferroviaria abandonada de Adif.



Sección transversal de estructura de contención y rellenos de en la conexión de la rotonda de Euskalduna a Olabeaga, efectuada a la altura del vial actual de acceso al aparcamiento del edificio Euskalduna.

3.12.3. Parada de Olabeaga

La parada de Olabeaga se inserta en la plataforma ferroviaria abandonada de Adif quedando inicio y final de andén entre los PPK aproximados 0+465 y 0+495 del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE.

Así, la parada queda limitada en su andén sur por muros y taludes de las fachadas norte del edificio de viviendas del n.º 36 y del edificio industrial en estado aparente de desuso del n.º 38 del Camino de la Ventosa. En el andén norte la limitación viene dada por el muro de cierre y patios traseros al sur de los edificios n.º 2 y n.º 4 de la calle Dique.

Horrez gain, geltokiaren puntu horretako kokalekuak Ventosa kalea Olabeagako kaiarekin lotzen duen oinezkoen igarobideari eragingo dio, eta hegaletik eskaileren bidez jaitsi ahal izango da. Horretarako, beharrezkoa izango da eraistea eta berriro jartzea.



Ezkerreko irudian Adifen tren-plataforma ikus daiteke, eta horren gainean jarriko da tranbiaren plataforma berria. Irudiaren hondoan Olabeaga geltokiaren kokalekua dago, egungo pasabidearen parean. Pasabidean eragina izango du eta ordezkatu egin beharko da. Eskuineko irudian ibaiaren alboko fabrika eta egungo pasabidearen taula ikus daitezke.

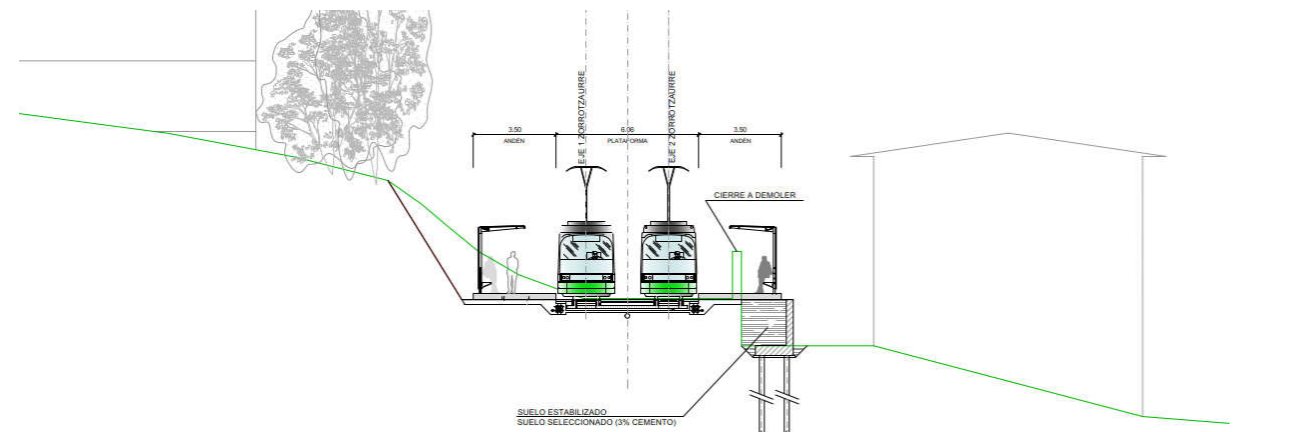
Adicionalmente, la ubicación en este punto de la parada afecta a la pasarela peatonal que conecta el Camino de la Ventosa con el Muelle de Olabeaga descendiendo por la ladera existente por medio de escaleras. Ello hace necesario la demolición de la misma y su reposición.



En la imagen de la izquierda se aprecia la plataforma ferroviaria de Adif sobre la que se instalará la nueva plataforma tranviaria. Al fondo de la imagen se encuentra la posición de la parada de Olabeaga a la altura de la pasarela existente que se afectará y será necesaria su reposición. En la imagen de la derecha se puede observar el apoyo de fábrica de lado ría y el tablero de la pasarela existente.

Olabeaga geltokiaren kokalekuan egiturazko jarduketak hauek egin beharko dira:

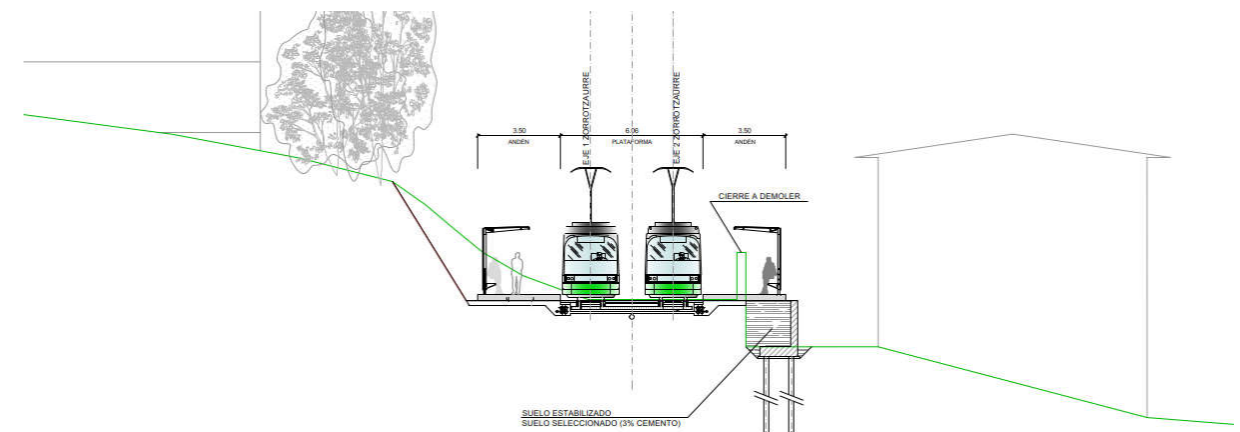
- Ventosa Bidea kaleko 36. zenbakiaren iparraldeko fatxadaren gainean ezponda berriro egitea. Plataformatik fatxadara oinez egiteko dagoen distantzia dela eta, badirudi bideragarria dela ezpondaren gainean jardutea, nasa kokatzeko beharrezko espazioa sortzeko.
- Geltokiaren iparraldeko nasa (Zorrotzaurre noranzkoan) kokatu eta eusteko beharrezko betegarrien euste-horma, Dike kaleko 2. eta 4. eraikinen hegoaldeko fatxadaren patioetan.



Olabeaga geltokiaren zeharkako sekzioa 0+465 KPn. Geltokiaren kokalekuan ezponda berriro jartze eta betetze-lanak egitea aurreikusten da.

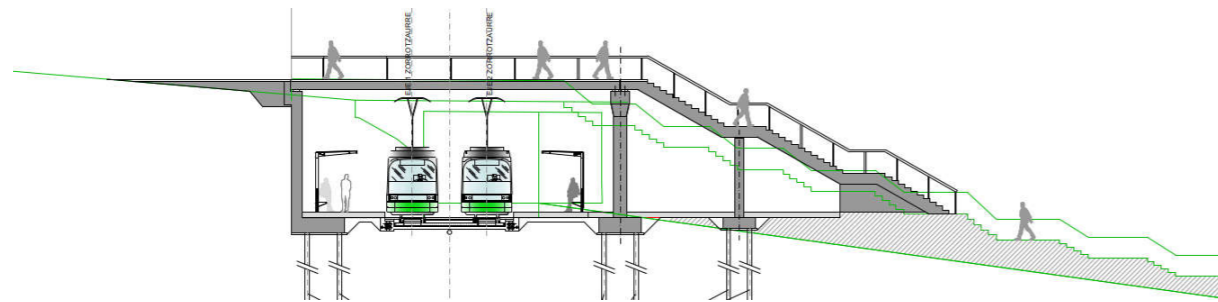
La ubicación de la parada de Olabeaga induce las siguientes actuaciones de carácter estructural:

- Retaluzado del talud existente en la fachada norte del n.º 36 de la calle Camino de la Ventosa. La distancia de pie de plataforma a fachada parece que hace factible la actuación sobre el talud para generar el espacio necesario para la ubicación del andén.
- Muro de contención de rellenos necesarios para la ubicación y apoyo del andén norte de la parada (sentido Zorrotzaurre) en los patios de la fachada sur de los edificios de los n.º 2 y 4 de la calle Dique.



Sección transversal de la parada de Olabeaga en el PK 0+465. Se observa el retaluzado y obras de relleno para la ubicación de la parada.

- Egun dagoen oinezkoentzako pasabidea eraitsi eta ordezkatzea (0+500 KP ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZEAN). Taularen horma-bularra edo hegoaldeko euskarria (mendi aldekoa) Ventosa Bidea kaleko 38. zenbakiko erakin industrialeko iparraldeko fatxadan gauzatu beharreko euste-horman joango da. Pasabidearen iparraldeko muturrean bi euskarri aurreikusten dira, bata taularentzat eta bestea egungoak lotzeko eskailerentzat. Horiek hegaletik joango dira itsasadarraren ibilgurantz. Zimendatze guztiak sakonak izatea aurreikusten da, mikropiloteen bidez.



Olabeagako geltokiaren altxagarrri interpretatiboa eta eragindako oinezkoen pasabidea ordezkatzea.

3.12.4. Bilboko itsasadarraren gainetik doan zubirako sarbidearen egitura Olabeagako erribera

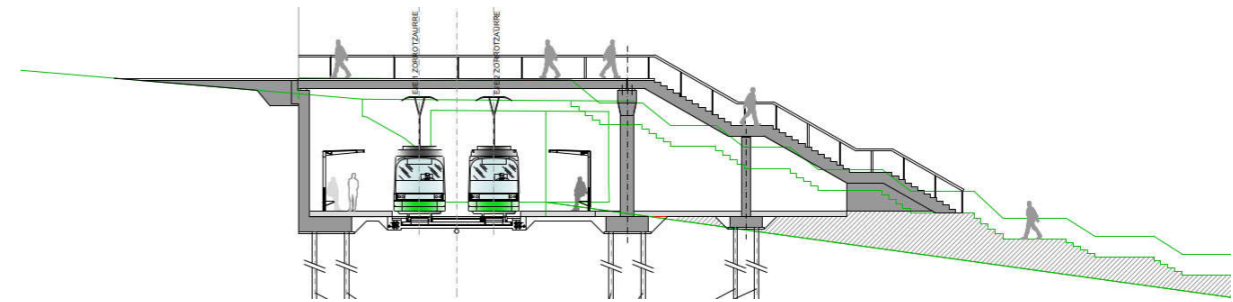
Trazadura zehazteko ardatzaren oinplanoa paraleloan gauzatzen da, Olabeagako San Nikolas kalearen parean gutxi gorabehera, ustez urbanizagarriak ez diren eremuetan. Tranbiaren aldapak +12 metroko gutxi gorabeherako kotari eusten dio geltokitik ibairantz. Lurzoru naturala aldakorra da, Olabeagako geltokian +12 gutxi gorabeheratik +3.50era jaisten da Olabeaga Kaiaren erriberan.



2016ko irudia, tranbiarekin ibaiaren gaineko zubira sartzeko egituren kokapena erakusten duena. Trazadura hesitutako eremutik igaroko da, ikus daitekeen lursail naturaletik 8 metro gorako kotan.

Tranbia-plataformaren eta horri lotutako urbanizazioaren euskarria, Olabeagako geltokitik itsasadarraren ibilgua zeharkatuko duen zubiaren horma-bularreraino doan tartean, asenturik ez duen zementuz egonkortutako betelanerako materialean egitea aurreikusten da, eta, horrela, tranbia-plataforman jaitsierak saihestea, bidearen

- Demolición y reposición de la pasarela peatonal existente (PK 0+500 del EJE ENTREVÍA ZORRTOZAURRE). El estribo o apoyo sur (lado monte) del tablero estará integrado en el muro de contención a ejecutar en la fachada norte del edificio industrial del n.º 38 de la calle del camino de la Ventosa. En el externo norte de la pasarela se prevén dos apoyos, uno para el tablero y otro apoyo para las escaleras de conexión con las existentes que discurren por la ladera hacia el cauce de la ría. Todas las cimentaciones se prevén profundas mediante micropilotes.



Alzado interpretativo de la parada de Olabeaga y la reposición de la pasarela peatonal afectada.

3.12.4. Estructura de acceso al puente sobre la Ría de Bilbao. Ribera Olabeaga.

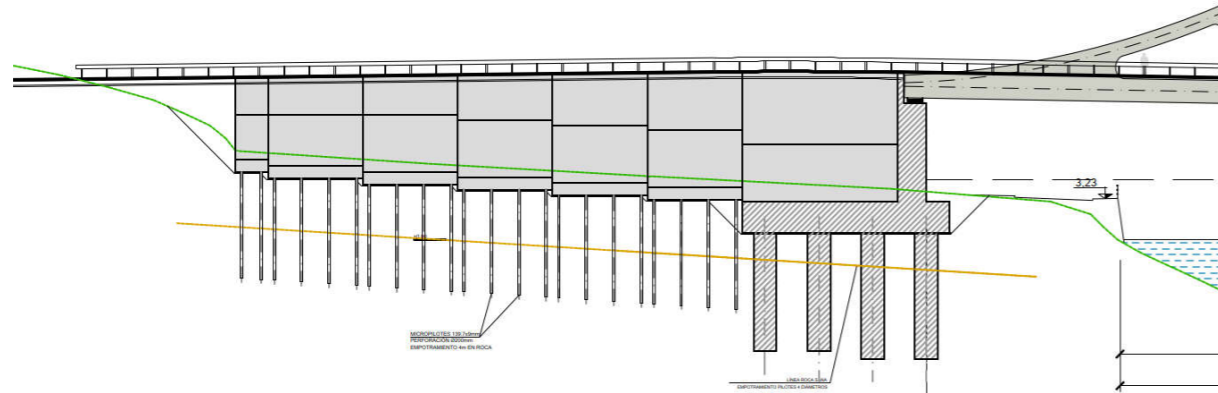
La planta del eje de definición del trazado discurre en paralelo, aproximadamente a la calle San Nicolás de Olabeaga, ocupando zonas aparentemente no urbanizadas. La rasante del tranvía mantiene aproximadamente la cota +12 m desde la parada en avance de PPKK hacia la ría, en tanto que la cota del terreno natural es variable, bajando desde la +12 aproximada en la parada de Olabeaga a la +3.50 en la ribera del Muelle de Olabeaga en la ría.



Imagen del año 2016 en la que se aprecia la ubicación de las estructuras de acceso al puente sobre la ría del tranvía. La traza discurrirá sobre la zona vallada a unos 8 m de cota por encima del terreno natural que se puede observar.

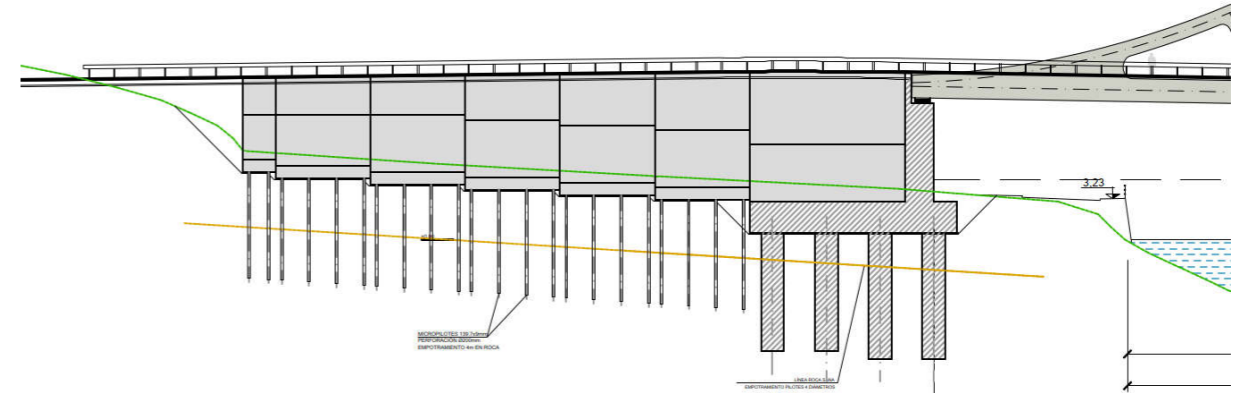
El soporte de la plataforma tranviaria y de la urbanización asociada, en el tramo comprendido desde la parada de Olabeaga hasta el estribo del puente sobre el que cruzará el cauce de la ría, se prevé se realice sobre material de relleno estabilizado con cemento que no asiente, evitando de esa manera descensos en plataforma tranviaria, no deseables para la geometría de la vía. Estos rellenos serán contenidos mediante

geometriarako desiragarriak ez direnak. Betegarri horiek hormen bidez eutsiko dira, beharrezkoa den tokietan. Hormen zementazioa sakona izango da, mikropiloteak zepoz segurtatuta.

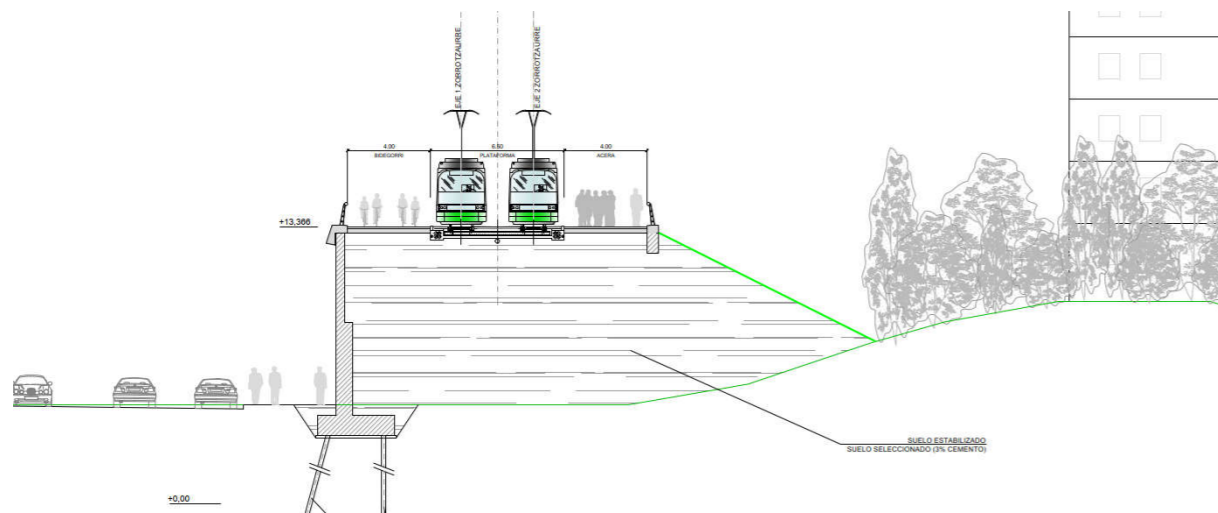


Olabeagako San Nikolas kalearen aldeetako betegarriak eusten dituzten horma-bularren eta horma laguntzaileen perfil longitudinala, itsasadarraren gaineko zubirantz doan tranbiaren plataformari eusteko (ZORROTZAURREKO ERRAIL ARTEKO ARDATZEAN KKPP GORAKORRAK).

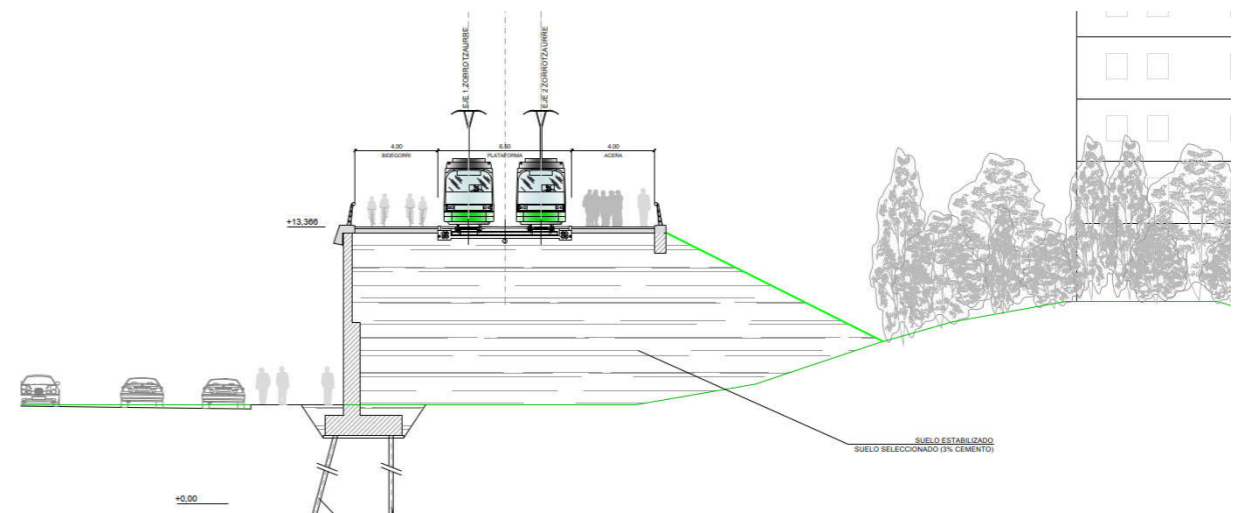
muros en los puntos que ello sea necesario. La cimentación de los muros será profunda mediante encepado de micropilotes.



Perfil longitudinal del estribo y muros de acompañamiento que sostienen lo rellenos del lado de la calle San Nicolás de Olabeaga sobre los que apoya la plataforma tranviaria en su avance hacia el puente sobre el cauce de la ría (PPKK crecientes del EJE ENTREVÍA ZORROTZAURRE)



Tranbiaren plataformak ibilbidean zehar izango duen eusteko hormaren eta betegarrien zeharkako sekzioa (KKPP igogarren arabera), Olabeagako geltokitik ibaia gurutzatzen duen zubiaren horma-bularreraino.



Sección transversal de muro de contención y rellenos sobre los que apoyará la plataforma tranviaria en su recorrido (según PPKK crecientes) desde la parada de Olabeaga hasta el estribo del puente sobre el que cruzará la ría.

3.12.5. Bilboko itsasadarraren ibilguaren gaineko zubia

3.12.5.1. Igarotzeko behararen analisi orokorra

Bilbo Zorrotzaurreko irlarekin lotzen duen tranbiaren trazadurak Nerbioi itsas-adarra gurutzatuko du, eta horretarako, ezinbestekoa da igarotzeko egitura bat izatea.

Beraz, zubi bat egitea aurreikusten da, diseinurako baldintzatzaile funtsezko hauekin:

- Kanal librearen gehienezko zabalera: 50 m
- Kanal nabigagarriaren taularen hondoaren gutxienekoa +10.00 m.
- Kanal nabigagarriaren taularen hondoan gutxieneko altuera librea 7.25 m izango da, Itsasgora Bizi

3.12.5. Puente sobre el cauce de la ría de Bilbao

3.12.5.1. Análisis general de la necesidad de paso

El trazado previsto del tranvía que conecta la ciudad de Bilbao con la Isla de Zorrotzaurre establece el cruce del mismo sobre la ría del Nervión, para lo cual resulta necesaria la disposición de una estructura de paso.

Se plantea, por tanto, la disposición de un puente cuyos condicionantes fundamentales de diseño son los siguientes:

- Anchura mínima de canal libre: 50 m
- Cota mínima de fondo de tablero en el canal navegable la +10.00 m

Ekiznokzionalaren ibilguaren uraren xaflari dagokionez.

- Taularen balizko luzeraren gutxienekoa
- Tranbiaren plataformaren espaloian eta alboko bidegorrian gutxienez 4 metroko zabalera bakoitzean.
- Ibilguan egiturazko elementuak ekiditea, eta, hala, baldintza hidraulikoetako influentzia murriztea.
- Kostu hertsia duten irtenbideak, egitura kokatuta dagoen hiri-ingurunerako egokiak diren irizpide estetikoek eutsiz.
- Zeharkako bideek erriberen trazaduran duten influentzia. Horiek kontuan hartutako irtenbideetan integratu behar dira.



Olabeagako San Nikolas kalearen ikuspegia, ibaiaren ibilguaren noranzkoan, bi erriberak elkartuko dituen eta tranbiaren igarobidea izango den zubiaren gutxi gorabeherako kokalekuan. Irudia 2016koa da, eta une horretan Deustuko kanala zabaltzeko obrak egiten ari ziren.

3.12.5.2. Proposatutako irtenbideen deskribapena

Itsasadarraren ibilgua gurutzatzeko egiturak bat egiten du ortogonaliki ibilguarekin, egitura alderagarriarekin gutxieneko luzera ahalbidetzeko, horrek dakarren kostuaren akotazioarekin.

Gurutzatzeko egitura osoa horma-bularrekin eta taularekin osatzen da, tranbiaren plataformari eusteko egiturak berezita kontuan hartuz zubirako sarbidean, bai Olabeagako erriberan, bai Zorrotzaurren.

- Altura mínima libre bajo fondo de tablero en el canal navegable de 7.25 m respecto a lámina de agua en el cauce en P.M.V.E (Pleamar Viva Equinoccial)
- Mínima longitud de tablero posible
- Acera y carril bici laterales a la plataforma tranviaria de ancho mínimo de 4 m cada uno de ellos
- Minimizar los elementos estructurales en el cauce reduciendo por tanto su influencia en las condiciones hidráulicas del mismo
- Soluciones de coste estricto manteniendo criterios estéticos adecuados al entorno urbano en el que se ubica la estructura
- Influencia de los viales transversales al trazado de las riberas los cuales deben estar integrados en las soluciones consideradas

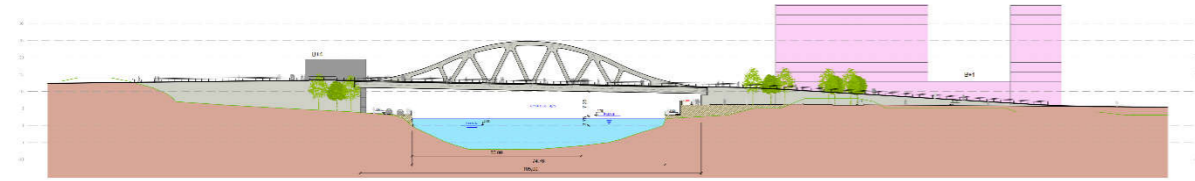


Vista de la calle San Nicolás de Olabeaga en dirección al cauce de la ría en la situación aproximada de la ubicación del puente que conectará ambas riberas y sobre el que cruzará el tranvía. La fotografía es del año 2016 momento en el que se estaban desarrollando las obras de la apertura del canal de Deusto.

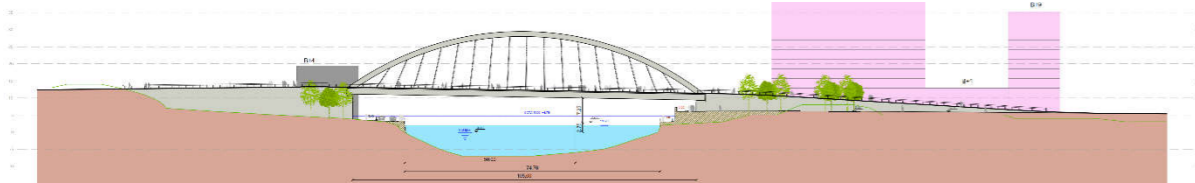
3.12.5.2. Descripción de las soluciones propuestas

La estructura de cruce sobre el cauce de la ría se alinea ortogonalmente al mismo para favorecer la mínima longitud de estructura compatible, con la acotación de coste que ello conlleva.

La estructura de cruce completa se articula en estribos y tablero, considerándose aparte las estructuras de soporte de la plataforma tranviaria en el acceso al puente tanto en la ribera de Olabeaga como en la de Zorrotzaurre.



Saretazko arku bikoitzeko irtenbidearen altxagarri orokorra



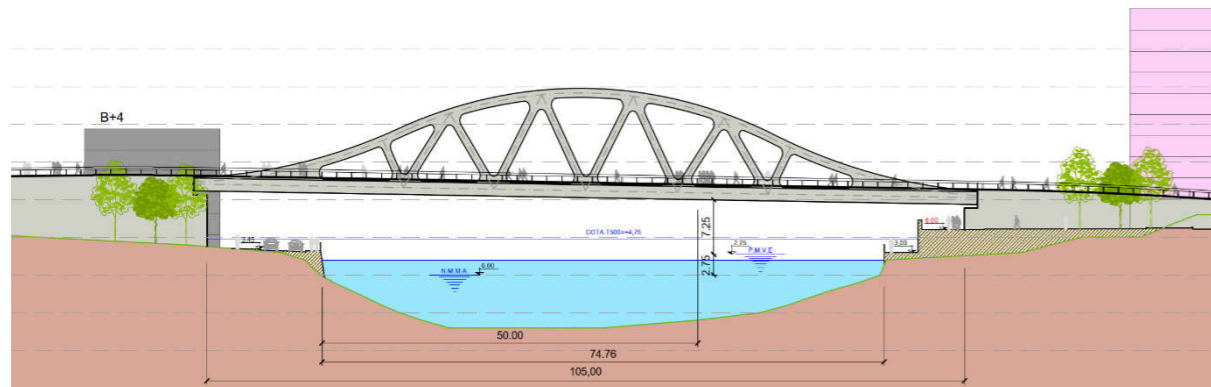
Bow-string arku bikoitzeko irtenbidearen altxagarri orokorra

Bi irtenbideak formalki soilak izan daitezke, baina oso adierazgarriak, eta hurrengo faseetan, irtenbide bereziagoak eta estetikoki interesgarriagoak ezartzea azter daiteke, bestelako egitura mota batzuekin, hala nola tiranteekin, belekin, etab.

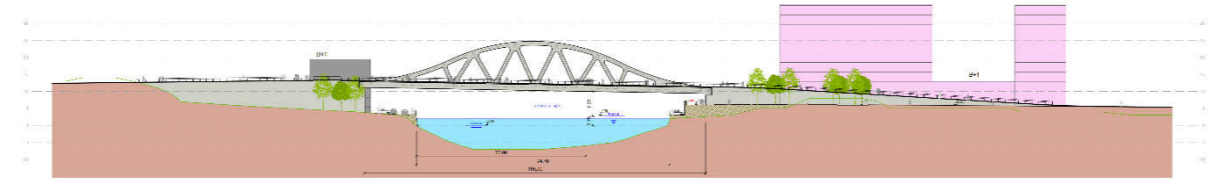
3.12.5.2.1 Taula

Egiturazko tipologiaren ikuspegitik, tranbiaren aldaparen gainetik doan goi egitura euskailua da, ahal den heinean beharrezko egiturazko ertza minimizatzen, nabigagarritasunari dagokionez ibaian dauden baldintzatzaileengatik eta Zorrotzaurre irlan aurreikusitako urbanizazioa tranbia integrazteagatik.

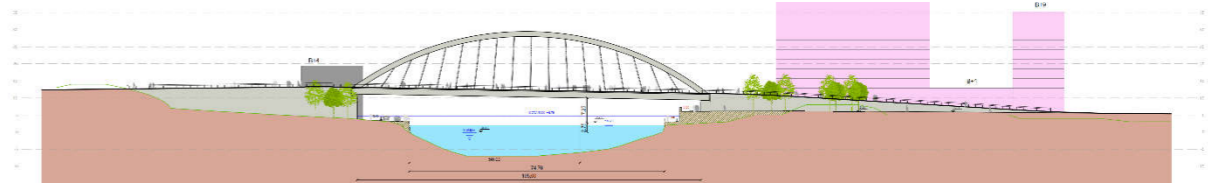
Aztertutako tipologietatik egokiagoak dira hainbat barianteetan arkuek eratutakoak.



Zubiaren irtenbidearen altxagarria taularekin saretazko arku bikoitzaren egitura euskailuarekin



Alzado general de la solución de doble arco de celosía



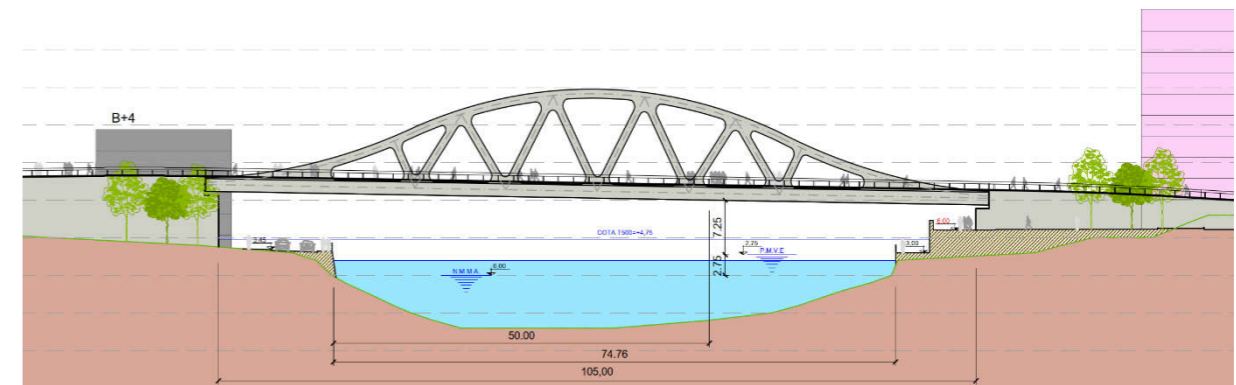
Alzado general de la solución de doble arco bow-string

Ambas soluciones pueden considerarse formalmente sencillas y austeras, aunque muy expresivas, pudiendo ser susceptible el estudio, en fases posteriores, de soluciones de mayor singularidad e interés estético con estructuras portantes de otras tipologías como podrían ser los tirantes, velas, etc.

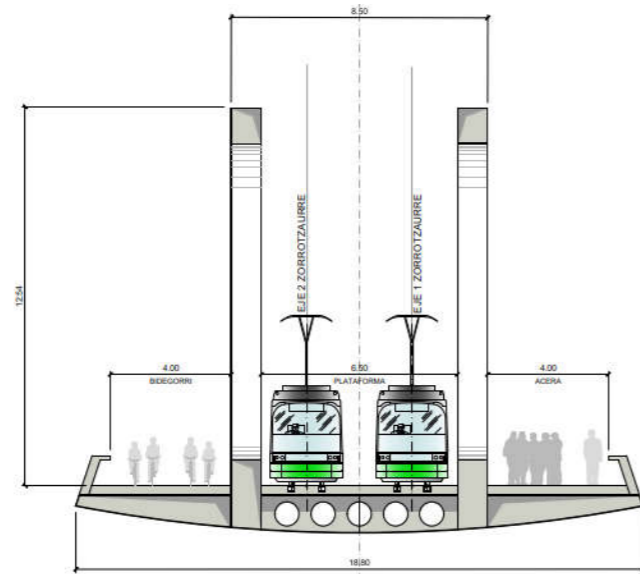
3.12.5.2.1 Tablero

Desde el punto de vista de la tipología estructural se considera un tablero con estructura portante superior por encima de rasante de tranvía, con el objetivo de minimizar en lo posible el canto estructural necesario en éste, por los condicionantes existentes referentes a la navegabilidad en la ría e integración del tranvía en la urbanización prevista en la isla de Zorrotzaurre.

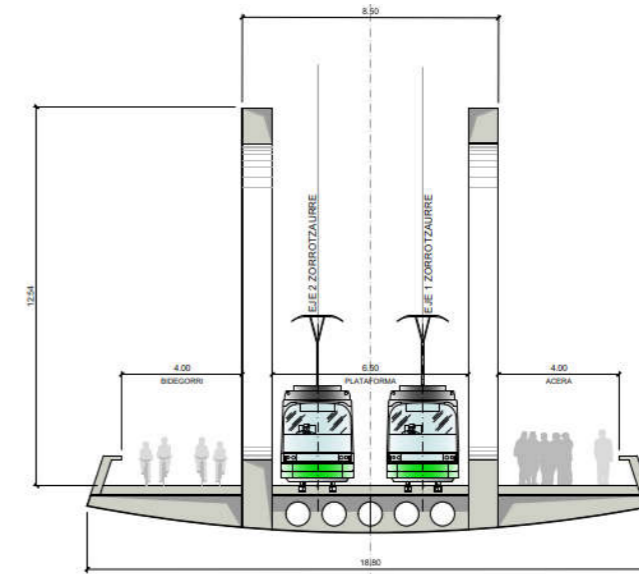
De las tipologías analizadas se consideran como más adecuadas las constituidas por arcos en diferentes variantes.



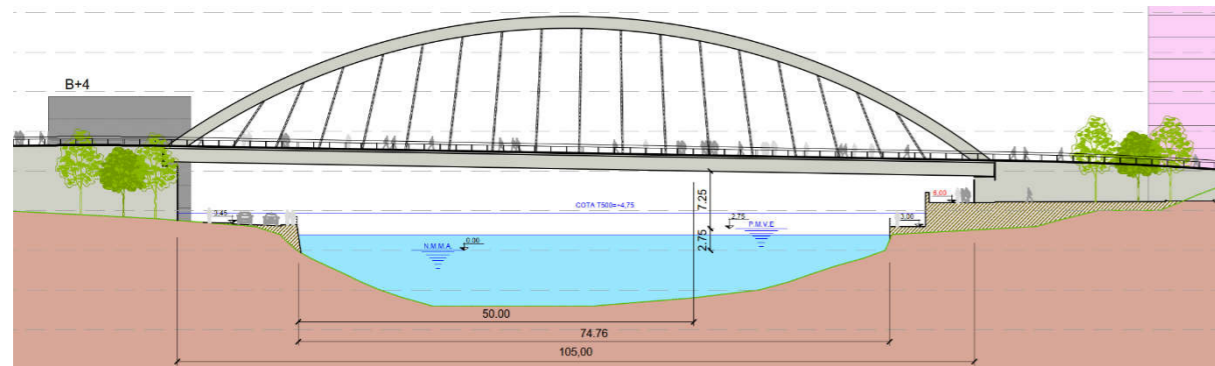
Alzado de la solución de puente con tablero con estructura portante de doble arco de celosía



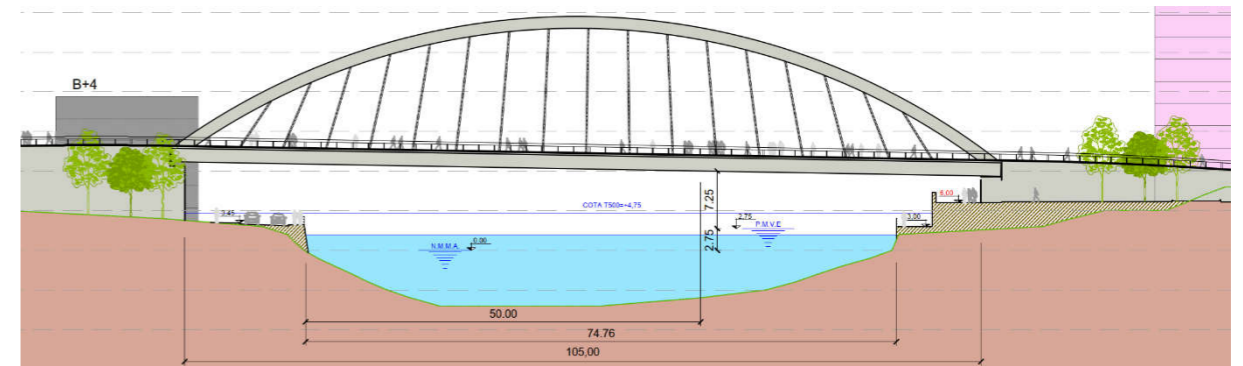
Saretazko arku bikoitzezko egitura euskailua duen taularen sekzio mota



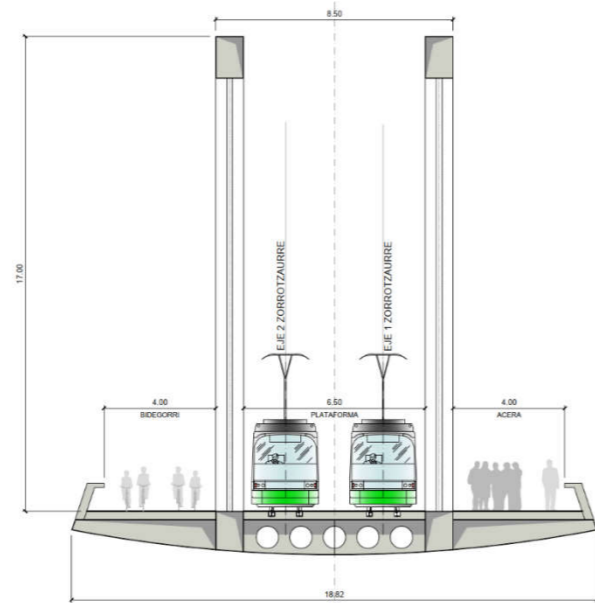
Sección tipo del tablero dotado de estructura portante de doble arco de celosía



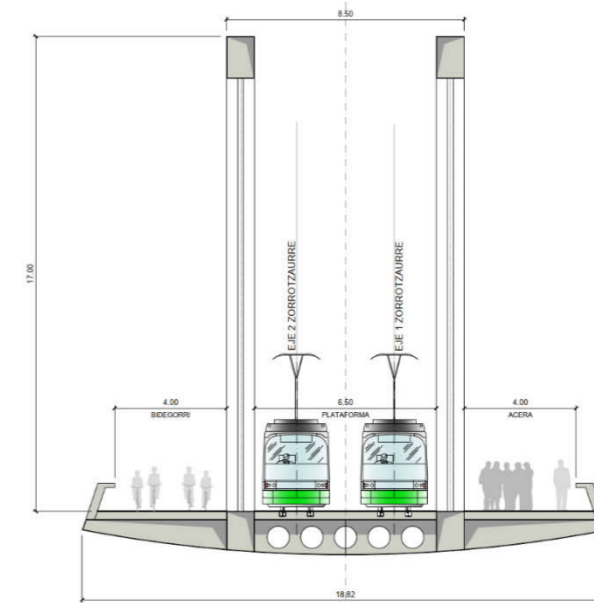
Zubiaren itenbidearen altxagarria taularekin bow-string arku bikoitzaren egitura euskailuarekin



Alzado de la solución de puente con tablero con estructura portante de doble arco bow-string



Bow-string arku bikoitza duen egitura euskailua duen taularen sekzio mota



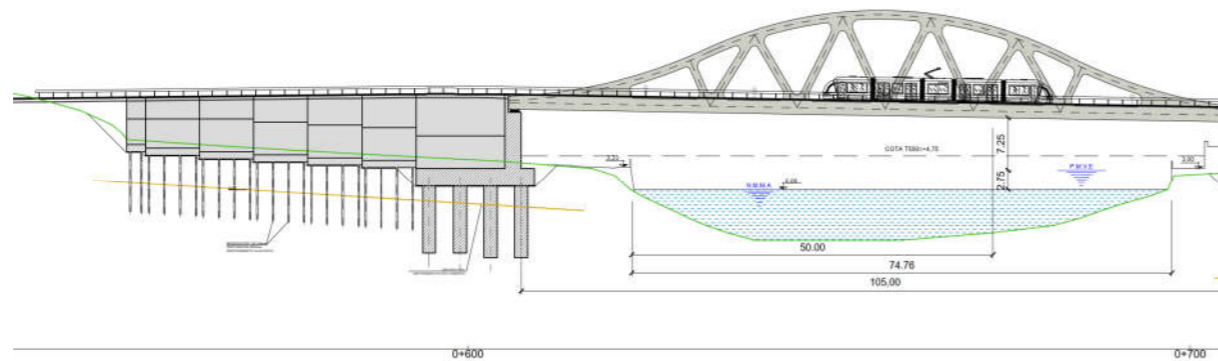
Sección tipo del tablero dotado de estructura portante de doble arco bow-string

3.12.5.2.2 Horma-bularrak

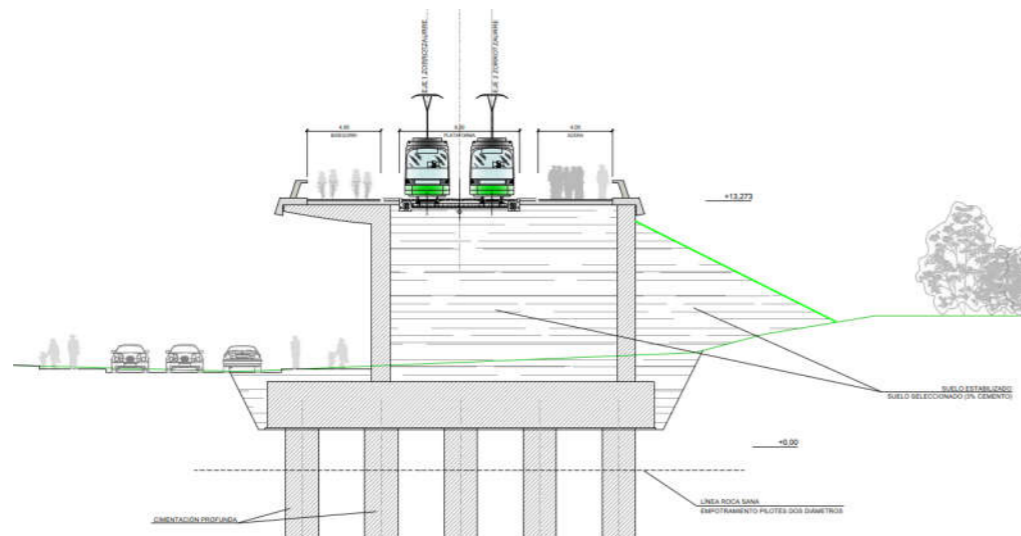
Ibilguaren bi erriberetan zimendatze sakoneko horma-bularrak jartzea proposatzen da, in situ piloteen bidez, bai eta aurreko hormarekin eta inguruko hegalekin osatutako altxagarria.

Olabeagako erriberan horma-bularraren berezitasuna da mendebaldeko hegala ez dela aurreko hormarekiko ortogonal, Olabeagako San Nikolas kalean dagoen urbanizazioarekin bat egiten baitu, horrek eragina izatea eta trazadura aldatu behar izatea ekiditeko. Ondorioz, taulatik Olabeagan dagoen urbanizazioraino doan bidegorriaren jarraipena egiteko mentsula egitura euskailuaren bidez eutsi behar da, horma-bularraren mendebaldeko hegala inguratzen duen hormatik kenduz.

Mendebaldeko hegala jarraitua da eta Olabeagako San Nikolas kalearekin bat egiten du espaloia ertzean, Olabeagako aldetik zubira sartzeko egiturek osatzen duten lurzoru laguntzaileen euste-hormak direla eta.



Olabeagako horma-bularra ikusten den ardatzetik igarotzen den zubiaren luzera, zimendatze sakonarekin eta inguruan dauden lurzoruen euste-hormarekin. Hegalaren alineazioari eutsiz, beharrezkoak izango dira lurzoruei eusteko horma laguntzaileak.



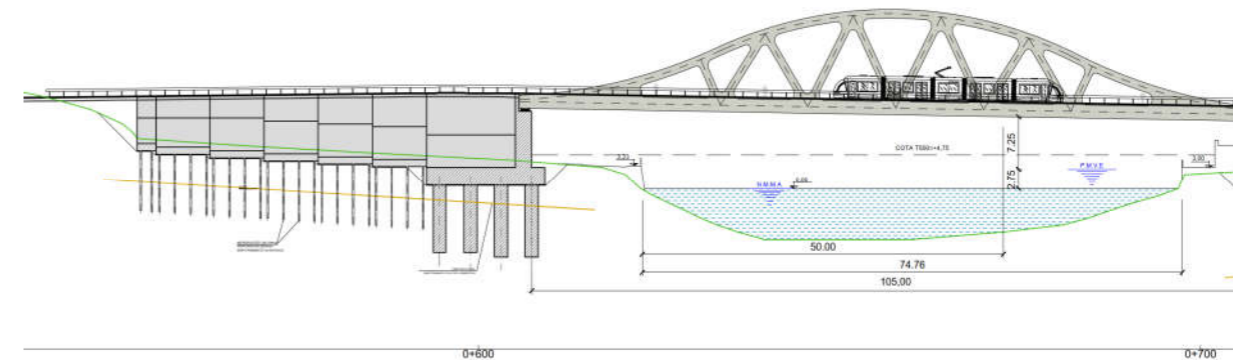
Olabeagako erriberaren horma-bularraren zeharkako sekzioa. Bertan, ezkerreko hegala atzeraemangunea eta bidegorriaren hegala euskarria ikus daitezke, bidegorriak kaleari eragin ez diezaion. Aurreikusitako zimendatzea sakona izango da.

3.12.5.2.2 Estribos

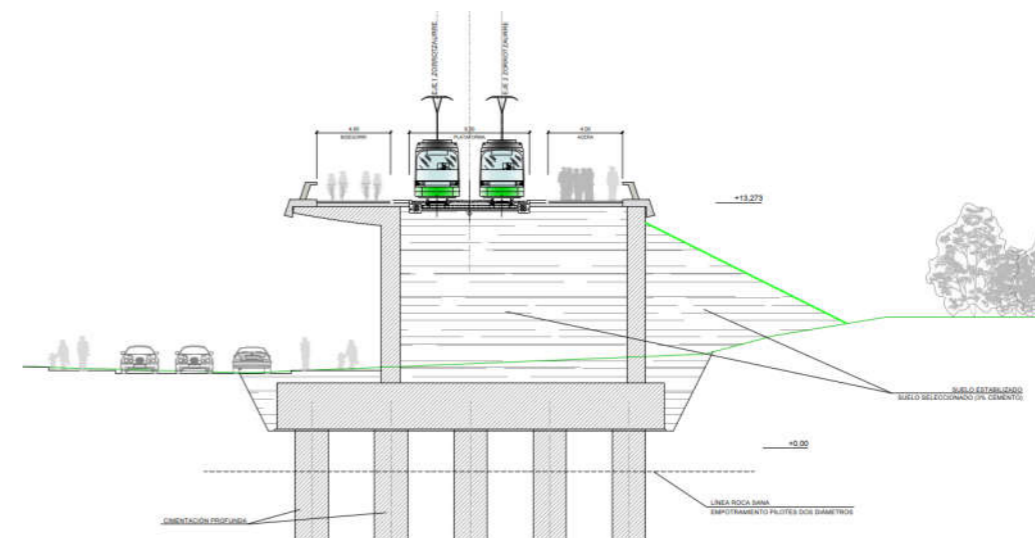
En ambas riberas del cauce se proponen estribos dotados de cimentación profunda mediante pilotes in situ y alzado compuesto por muro frontal y aletas en vuelta.

En la ribera de Olabeaga el estribo presenta la particularidad de que la aleta oeste no es ortogonal al muro frontal, sino que mantiene la alineación de la urbanización existente en la calle San Nicolás de Olabeaga, para evitar en lo posible la afección a ésta y la modificación del trazado de la misma. Esto obliga a que la continuidad del bidegorri, que discurre sobre el tablero hacia la urbanización existente en Olabeaga, se obtenga sosteniéndolo mediante estructura portante en ménsula, arrancando ésta del muro en vuelta que constituye la aleta oeste del estribo.

La aleta en vuelta oeste es continuada, en su alineación por borde de acera de la calle San Nicolás de Olabeaga, por los muros de contención de tierras de acompañamiento que constituyen las estructuras de acceso al puente del lado Olabeaga.

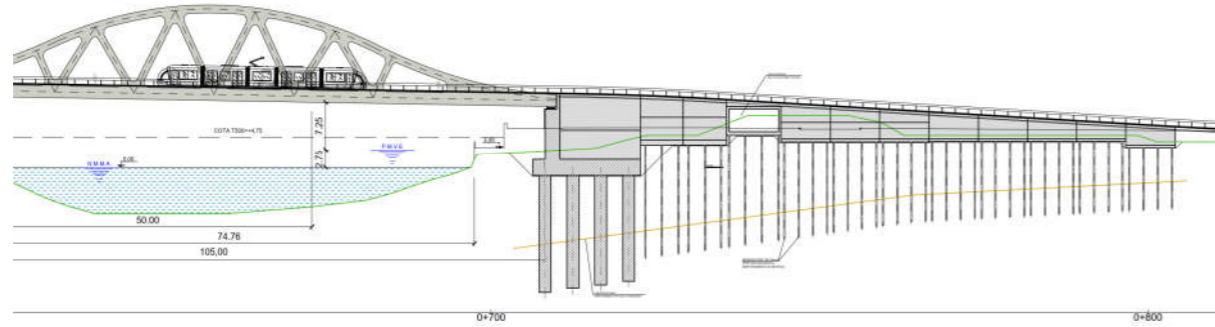


Longitudinal del puente por el eje en el que se observa el estribo de la ribera de Olabeaga con cimentación profunda y aleta de contención de tierras en vuelta. Manteniendo la alineación de la aleta serán necesarios muros de acompañamiento de contención de tierras.



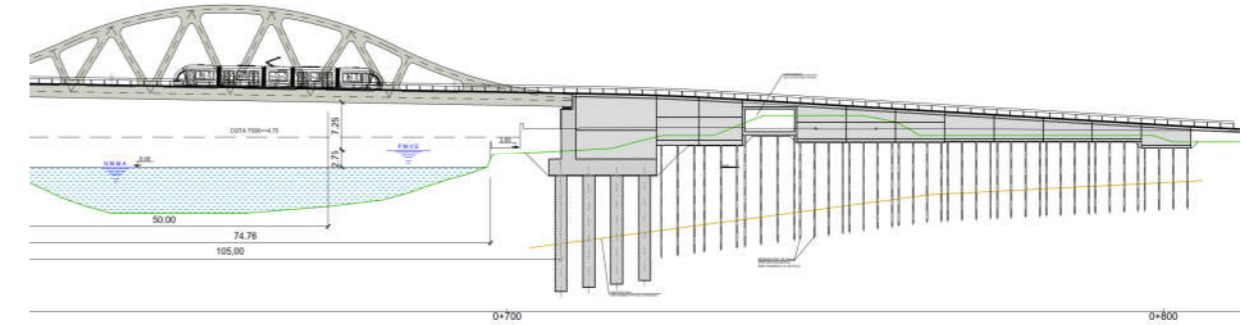
Sección transversal del estribo de la ribera de Olabeaga en el que se observa el retranqueo de la aleta izquierda y el apoyo en voladizo del carril bici para evitar la afección a la calle. La cimentación prevista será profunda.

Zorrotzaurreko erriberaren horma-bularrean hegala ortogonalak izango dira hormaren bi aldeetan eta lerrokatzeak tranbiaren ardatzaren oinplanoko trazadura jarraituko du luzera osoan zehar. Alineazio horiek jarraituak izango dira Zorrotzaurre aldetik zubirako sarbidearen egitura osatzen duten horma laguntzaileen bidez.

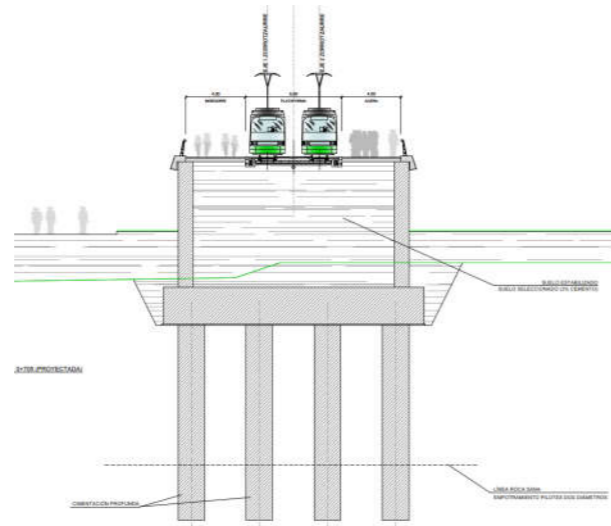


Zorrotzaurreko erribera ikusten den ardatzetik igarotzen den zubiaren luzera, zimendatze sakonarekin eta inguruan dauden lurzoruen euste-hormarekin. Hegalaren alineazioari eutsiz, beharrezkoak izango dira lurzoruei eusteko horma laguntzaileak bi aldeetan.

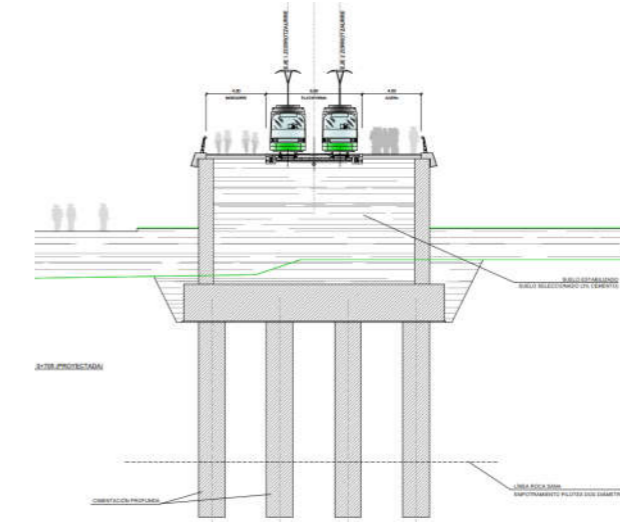
En el estribo de la ribera de Zorrotzaurre las aletas en vuelta serán ortogonales en ambos lados al muro y su alineación seguirá, en toda su longitud, el trazado en planta del eje tranviario. Estas alineaciones serán continuadas por los muros de acompañamiento, que constituyen la estructura de acceso al puente desde el lado Zorrotzaurre.



Longitudinal del puente por el eje en el que se observa el estribo de la ribera de Zorrotzaurre con cimentación profunda y aleta de contención de tierras en vuelta. Manteniendo la alineación de la aleta serán necesarios muros de acompañamiento de contención de tierras en ambos lados.



Horma-bularrearen zeharkako sekzioa pilotek, zepoz segurtatutako zimendatze sakonek eta inguruko hegalek osatzen dute.



Sección transversal del estribo compuesto por cimentación profunda de pilotes y encepado y aletas en vuelta.

3.12.6. Bilboko itsasadarraren gainetik doan zubirako sarbidearen egitura Zorrotzaurre erribera

Zorrotzaurreko erriberara iritsi ondoren, tranbiaren plataformak ibai gaineko zubiaren taula abandonatzen du (kota +11.14 m). Kotaren trantsizioa puntu honetatik integratuko den aurreikusitako urbanizazioaren kotaraino e(kota +5.46 m) egitura gehigarri baten bidez egingo da.

Horrez gain, beharrezkoa da egitura horren edo multzo horren barruan tranbiaren plataformaren azpian pasabide bat txertatzea, jarraipena eman ahal izateko irlatik kanpo aurreikusitako etorkizuneko urbanizazioaren oinezkoen ibilbideari.

Altuera aldakorra duten alboetako hormen eta arkugainerako betegarrien irtenbidea proposatzen da, asenturik ez duen zementuarekin egonkortutako materialarekin, tranbiaren plataforman bidearen geometriarako desiragarriak ez diren behera jaistek ekiditeko. Hormen zimendatzea sakona izango da, mikropiloteak zepoz

3.12.6. Estructura de acceso al puente sobre la Ría de Bilbao. Ribera Zorrotzaurre.

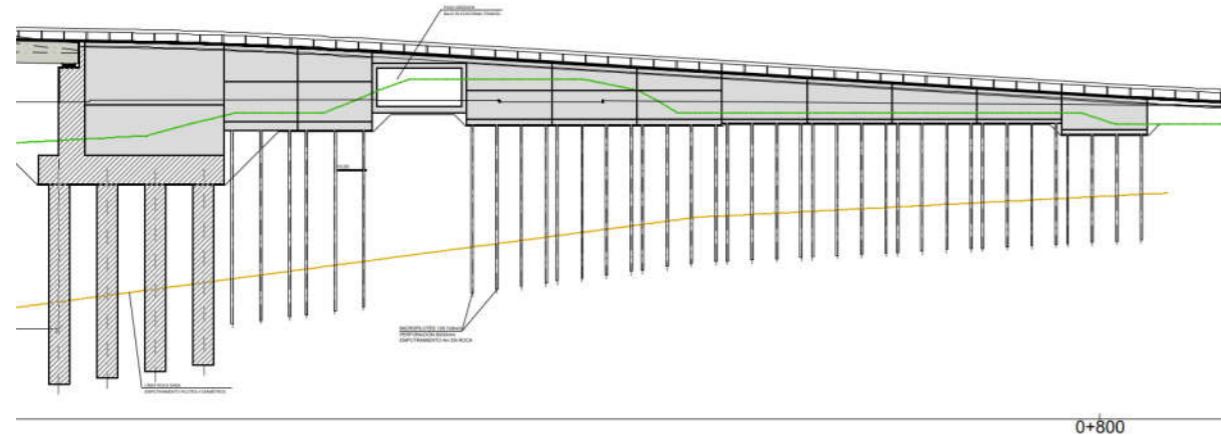
Una vez alcanzada la ribera de Zorrotzaurre, la plataforma tranviaria abandona el tablero del puente sobre el cauce de la Ría (cota +11.14 m). La transición de cota desde este punto hasta cota de la urbanización prevista en la que se integrará (cota +5.46 m) se produce a través de una estructura adicional.

Adicionalmente, es necesario integrar dentro de esta estructura o conjunto de ellas, un paso inferior bajo la plataforma tranviaria, que permitirá dar continuidad bajo la misma, al itinerario peatonal previsto en la urbanización futura de la isla.

Se propone una solución de muros laterales de altura variable y rellenos de trasdós con material estabilizado con cemento que no asiente, evitando de esa manera descensos en plataforma tranviaria, no deseables

segurtatuta eta ertz aldakorra duten altxagarriaren bidez, altueraren arabera edo modu jarraituan mailakatuko arkugainerarekin.

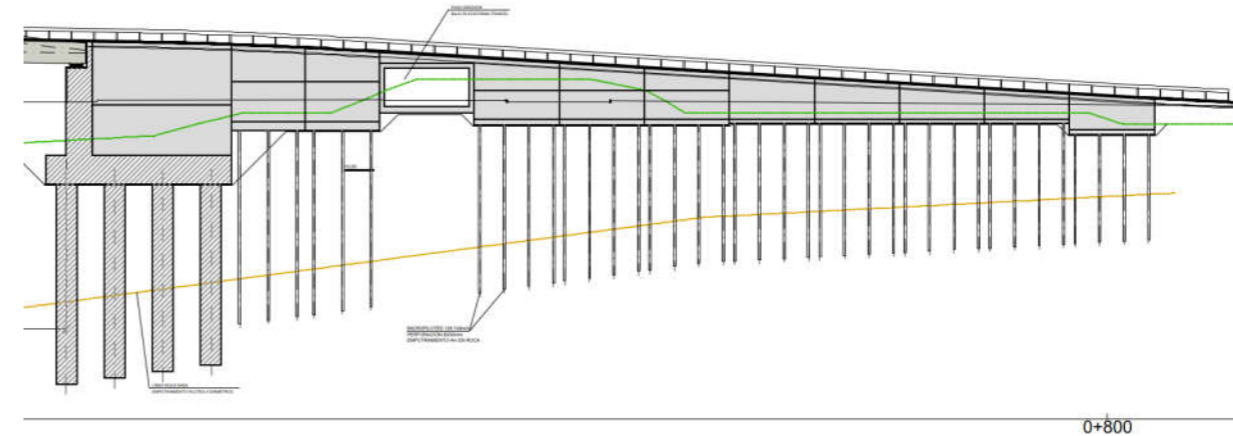
Lurzoruak eusteko horma horiek tranbiaren trazadurak luzera osoan markatzen duen oinplanoko alineazioak jarraituko dituzte.



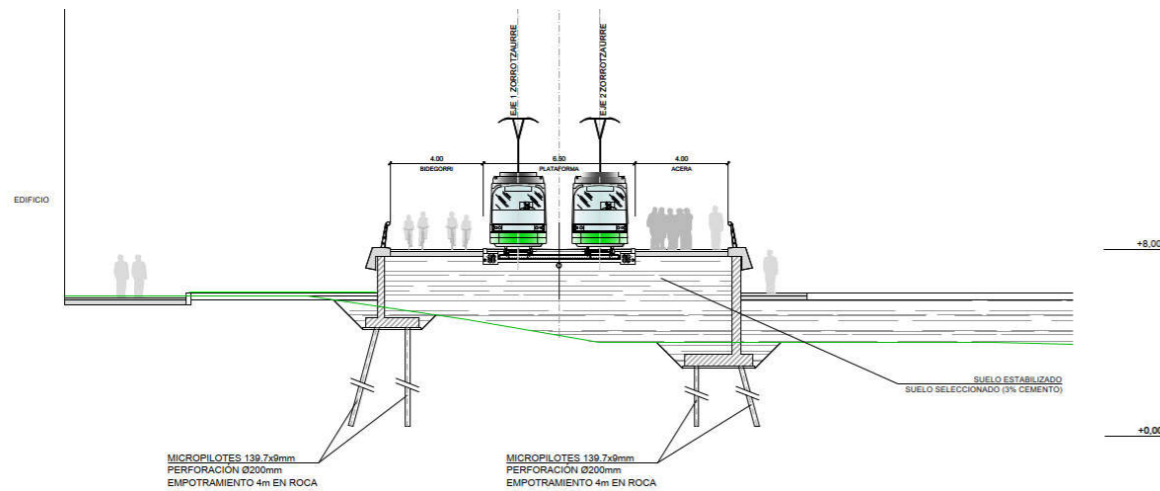
Zorrotzaurreko erriberako zubira sartzeko egituraren luzera lurzoruak eusteko hormek osatuko dute, mikropiloteen bidezko zimendatze sakonarekin, trazaduraren bi aldeetan, eta berdin mikropilotatutako hormigoi armatuzko markoak osatutako beheko pasaguneak etengo du.

para la geometría de la vía. La cimentación de los muros será profunda mediante encepado de micropilotes y alzados de canto variable con trasdós escalonado por alturas o bien continuo.

Estos muros de contención de tierras seguirán las alineaciones en planta que marque el trazado tranviario en toda su longitud.



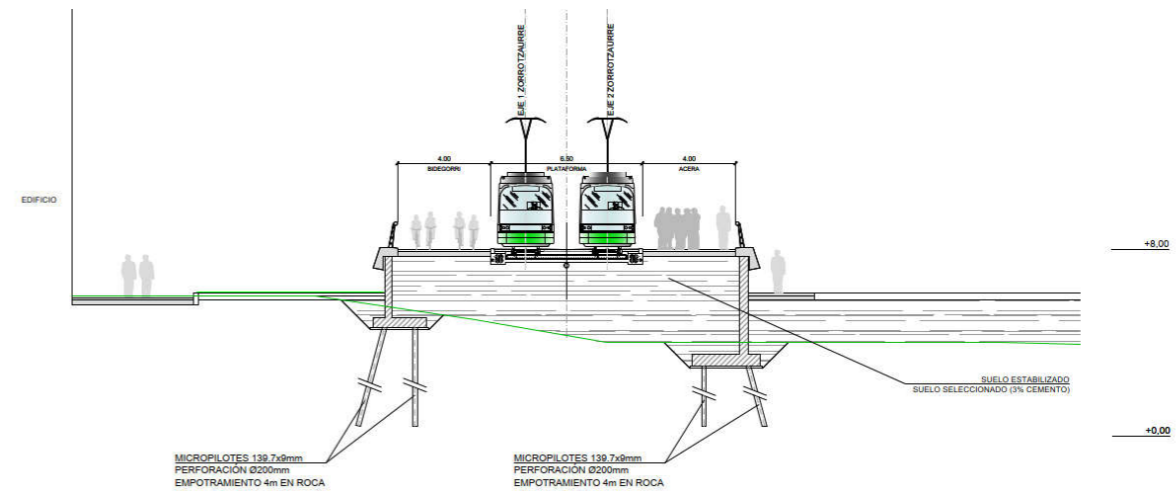
Longitudinal de la estructura de acceso al puente de la ribera de Zorrotzaurre compuesta por muros de contención de tierras con cimentación profunda mediante micropilotes, en ambos lados de la traza, que quedarán interrumpidos por el paso inferior constituido por un marco de hormigón armado micropilotado igualmente.



Horma osagarrien zeharkako sekzioa eta tranbiaren plataforma eusten duten betegarriak.

Trantsiziorako egitura horrek aukera ematen du zubiko tranbiaren aldapa urbanizazioaren barruan integratutakoarekin lotzeko, eta plataformaren bi aldeak lotuko dituen tranbiaren beheko pasagunea osatuko du.

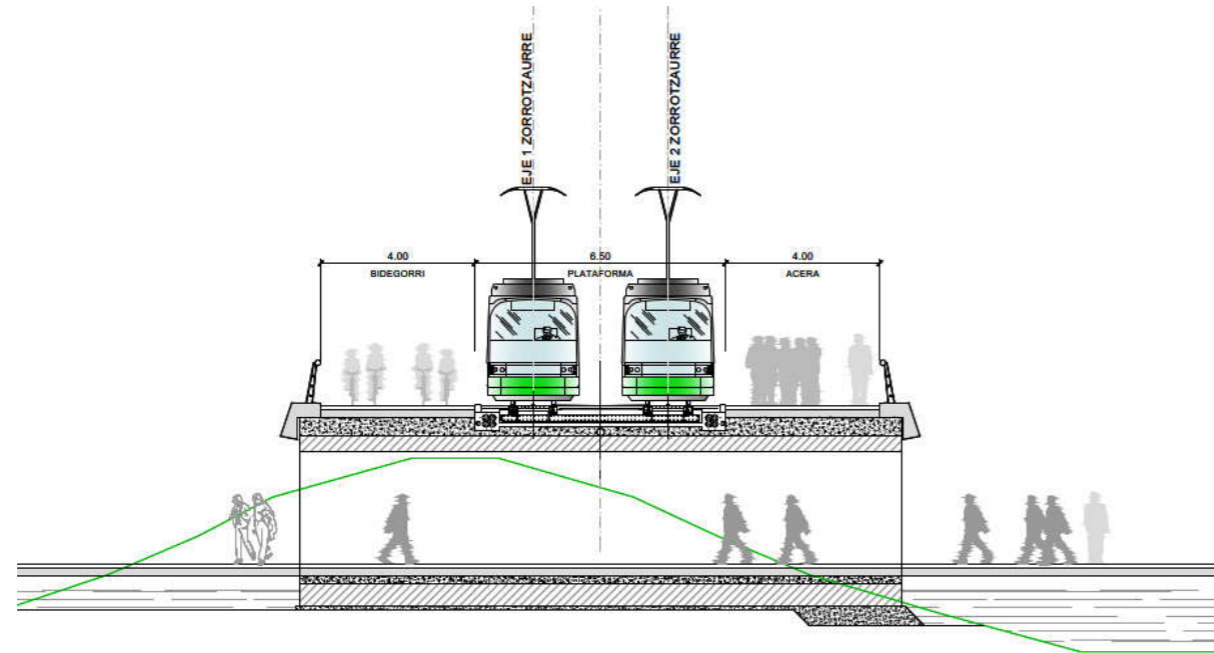
Beheko pasagune horrek hormigoi armatuzko tipologia-esparrua izango du, ateburu eta azpiko harlauza horizontalarekin eta alboetako piñoi bertikalekin. Markoaren euskarria mikropiloteekin egingo da, eta beheko harlauzak zepozko segurtasunaren funtzioa izango du.



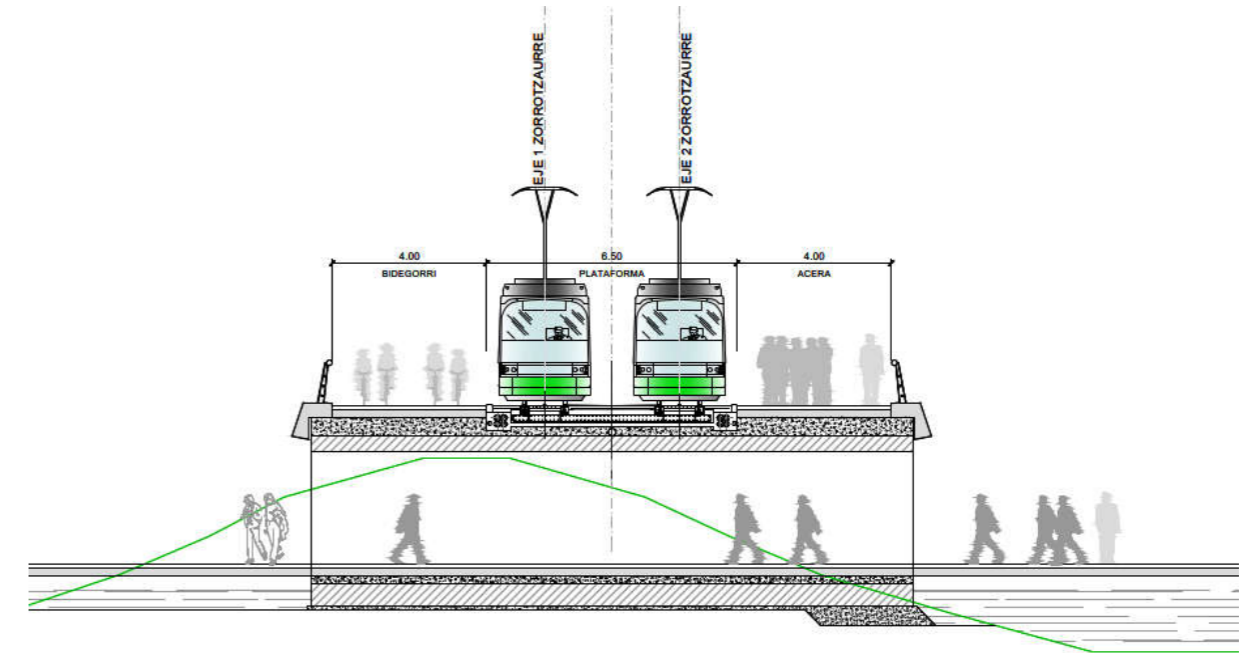
Sección transversal de los muros de acompañamiento y rellenos que contienen sobre los que se apoya la plataforma tranviaria.

Dentro de esta estructura de transición que permite conectar la rasante del tranvía en el puente con la integrada dentro de la urbanización se integrará el paso inferior bajo el tranvía que conectará ambos lados de la plataforma.

Este paso inferior presenta tipología de marco de hormigón armado con dintel y losa inferior horizontal y hastiales laterales verticales. El apoyo del marco se prevé mediante micropilotes, actuando la losa inferior de encepado.



Tranbiaren plataformaren azpiko beheko pasaguneko ardatzaren sekzio longitudinala.



Sección longitudinal por el eje del paso inferior bajo la plataforma tranviaria.

3.13. EKIPOAK ETA INSTALAZIOAK

14. eranskinean Zorrotzaurreako tranbia luzatzeko adarraren ustiapenerako beharrezkoak diren instalazioen printzipio orokorrak deskribatzen dira. Sistema osoak egin behar duen ustiapeneraren funtzio nagusiak deskribatzen ditu, jarraian zerrendatuta ageri diren ustiapen-motekin.

1. Lurzorua-lurzorura transmisio-sarea
2. Aginte-postu zentralizatua
3. Trafikoa kudeatzeko sistema
4. Irrati-telefono sistema
5. Txartelen sistema
6. Kronometriaren sistema
7. Tranbiaren seinaleztapena
8. Bideen seinaleztapena
9. Lokal teknikoak eta ustiapenerakoak
10. Elektrifikazioa (katenaria)

3.13. EQUIPOS E INSTALACIONES

En el Anejo 14 se describen los principios generales de las instalaciones necesarias para la explotación del ramal de ampliación del tranvía a Zorrotzaurre. Describe las principales funciones de explotación que debe realizar la totalidad del sistema, constituido por los diferentes tipos de equipos de explotación relacionados a continuación.

1. Red de transmisión suelo-suelo
2. Puesto de mando centralizado
3. Sistema de gestión de tráfico
4. Sistema de radioteléfono
5. Sistema de billeteaje
6. Sistema de cronometría
7. Señalización tranviaria
8. Señalización viaria
9. Locales técnicos y de explotación
10. Electrificación (catenaria)

Para la explotación del ramal de ampliación del tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre, objeto de este Estudio Informativo, se utilizará el Puesto de Mando Central (PMC) de la línea existente en servicio, situado en

Bilboko tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko adarraren ustiapenerako, hots, Ikerketa Informatibo honen xederako, zerbitzuan dagoen linearen Aginte Postu Zentrala erabiliko da, Atxurin kokatua. Beraz, beharrezkoa izango da ekipamendu guztiak tranbiaren trazaduraren hobi anitzeko kanalizazio paraleloaren bitartez lotzea zentroarekin.

Eranskin honetan deskribatutako eredu zehatz guztiak egun zerbitzuaren linean instalatuta daudenak dira, beraz, linea luzatzeko adarrean instalatu beharko dira.

Egungo linearen trakzio-energia azpi geltokienute Jesusen Zerbitzarien Kaian et postu zuzentzaileek ematen da Euskaldunakoan. Trakziorako azpigeltoki gehigarria instalatzea aurreikusten da, aipatutakoekin batera Zorrotzaurre irlaren luzapenerako adarra elikatzen. Aldaparen azpian, berdegunean horretarako proposatutako eremuan.

3.14. BIDEAREN GAINEGITURA

15. Eranskinean diseinatzeko irizpideak eta bidea, bideko gailuak eta tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko adar berriari aplikatu beharrezko plataformaren estalduretan jartzeko erabilitako irtenbide teknikoak deskribatzen dira

Kontuan hartu da Euskalduna biribilguneetik eta Olabeagatik igarotzen den trazaduraren zatia erreserbatutako linearen plataforma, Zorrotzaurre irlara sartu arte. Tranbia ezarri beharrezko garapen urbanistiko berrien hiribide nagusian aurreikusitako urbanizazioan txertatzeko, kalearen ardatz nagusian erreserbatutako plataforma erabiliko da.

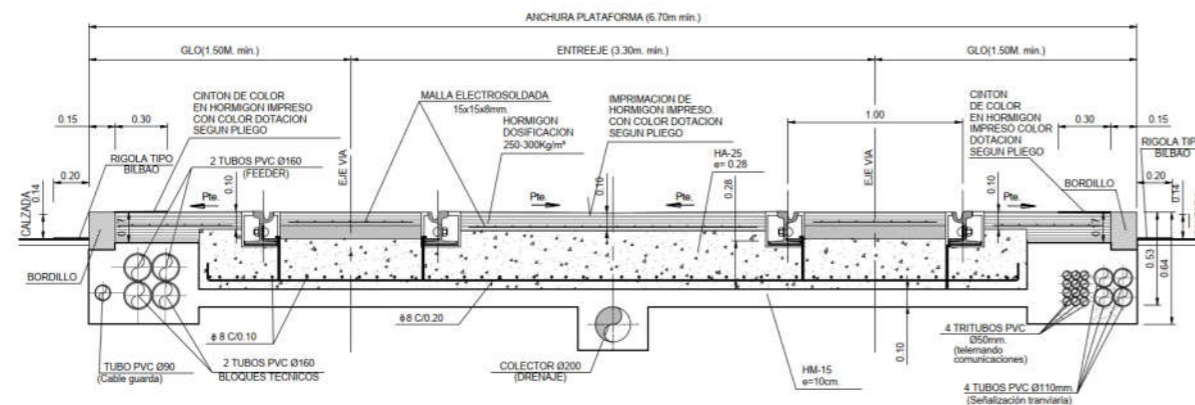
5.85 eta 6.50 metro arteko zabalera aldakorra izango du erreserbatutako bide bikoitzarentzat, eta plataformak ibilgailuekin eta oinezkoekin bidegurutzeetan eta geltokietako sarbideetan soilik partekatuko du plataforma.

3.14.1. Tranbiaren plataformako sekzio tipok

Sistemak hormigoizko zolarri bat izango du oinarrian, HA-25 motakoa eta 40 cm inguruko lodierakoa.

Gainazalaren akabera-geruzak hormigoizko zolarri horren gainean hasiko dira, eta bi akabera mota posible izango dituzte: sendotasun biguneko HM-20 hormigoizko geruza bat eta hormigoi inprimatuzko koloretako akaberarekin edo aglomeratua nahasketa bituminoso beroarekin:

- **Inprimatutako hormigoizko estaldura:** erreserbatutako plataformaren eremuetan bide-sarearen estaldura inprimatutako hormigoiz egiten denean, plataformaren azken 10 cm-etan hormigoi biguna isuriko da.



Tranbiaren plataforma inprimatutako hormigoia akaberarekin bereziko da.

Atxuri. Por tanto, será necesaria la conexión de todos los equipos con este centro a través de la canalización multitubular paralela a la traza del tranvía.

Todos los modelos específicos descritos en el presente anejo corresponden con los actualmente instalados en la línea en servicio, por lo que deberán ser instalados en el ramal de ampliación de la línea.

La energía de tracción en la línea actualmente es proporcionada por los puestos rectificadores de las subestaciones en servicio del Muelle Siervas de Jesús y de Euskalduna. Se prevé la instalación de una subestación de tracción adicional que alimentará, junto a las mencionadas, el ramal de ampliación en la isla de Zorrotzaurre. Ésta se ubicará en la isla de Zorrotzaurre bajo rasante en espacio propuesto a tal efecto en zona verde.

3.14. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

En el Anejo 15 se describen tanto los criterios de diseño como las soluciones técnicas empleadas para la colocación de la vía, los aparatos de vía y los revestimientos de la plataforma a aplicar en el nuevo ramal de ampliación del tranvía a Zorrotzaurre.

Se ha tenido en cuenta plataforma de línea reservada en la parte de trazado que discurre por la rotonda de Euskalduna y Olabeaga hasta entrar en la isla de Zorrotzaurre. La integración del tranvía en la urbanización prevista de la avenida principal de los nuevos desarrollos urbanísticos a implantar en ella se hará mediante plataforma reservada en el eje de central de la calle.

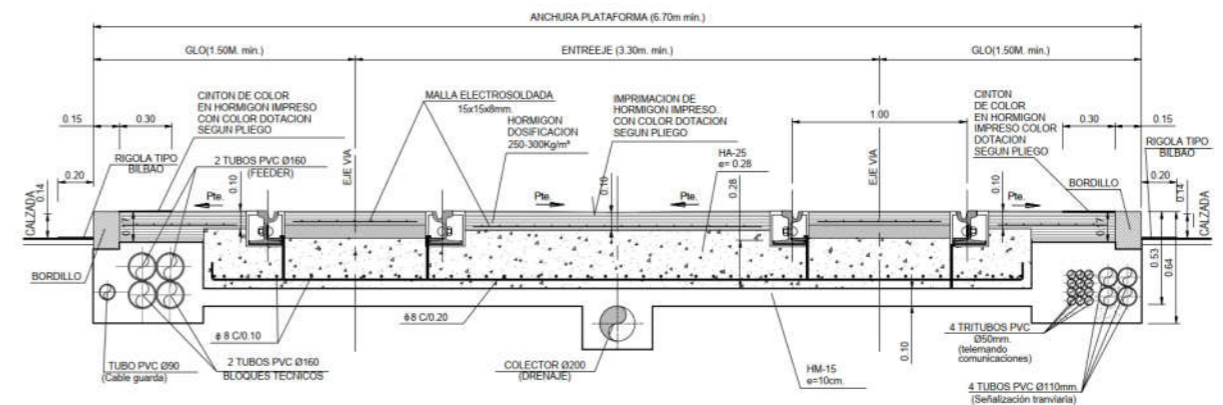
Con una anchura variable de 5.85 a 6.50 metros para vía doble reservada, la plataforma compartirá espacio con vehículos y peatones únicamente en cruces y accesos a paradas.

3.14.1. Secciones tipo plataforma tranvía

El sistema se apoya en una solera de hormigón tipo HA-25 de unos 40 cm de espesor.

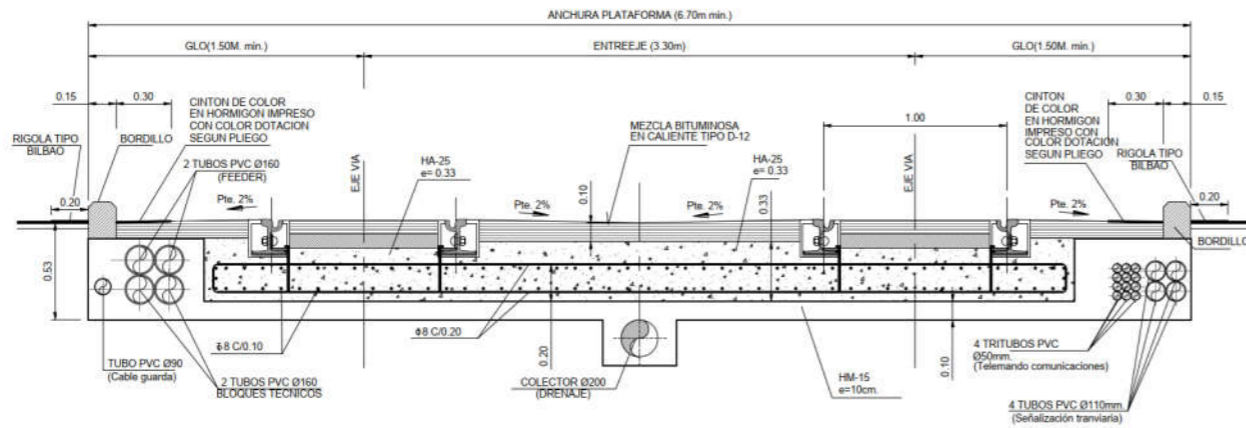
Las capas de acabado superficial comienzan sobre esta solera de hormigón y estarán compuestas bien por una capa de hormigón HM-20 de consistencia blanda y acabado con una imprimación de hormigón impreso con color o aglomerado con mezcla bituminosa en caliente:

- **Revestimiento con hormigón impreso:** en las zonas de plataforma reservada en que el recubrimiento del tendido de vía sea tipo hormigón impreso se verterá en los últimos 10 cm de la plataforma un hormigón de consistencia blanda.



Plataforma tranviaria segregada con acabado en hormigón impreso

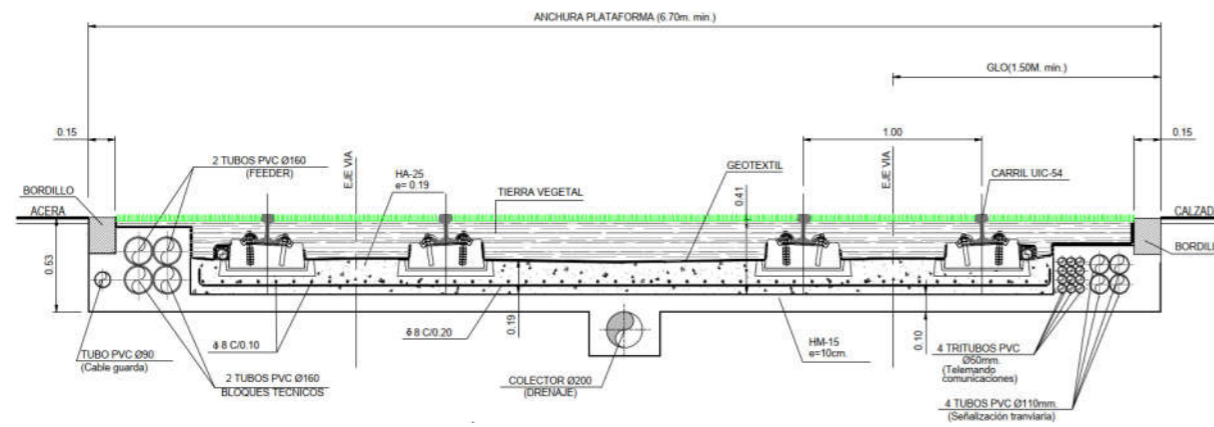
- **Nahasketa bituminosozko estaldura:** Erreserbatutako plataformaren mailan ibilgailuen zirkulazioarekin gurutzatzen den kasuetan, nahasketa bituminosozko estaldura beroa jarriko da. Estaldura horren drainatzea gainazalekoa izango da, eta plataforman ipinitako hustubideekin erazuko da.



Tranbiaren plataforma ibilgailuen trafikoarekin gurutzatzen denean, nahasketa bituminosoko geruzaren akabera.

- **Soropil-estaldura:** tranbien bideak soropilez estaltzeko, haziak ereingo dira. Horrez gain, geozuntz edo dren bidezko drainatze bat egingo da, zeina udal estolderia-sarera lotuta egongo baita.

Erreia Edilon Editrack motako materialarekin isolatuko da, isolamendu elektrikoa bermatzeko eta bide-aparailuak hartzen dituzten tartetan kale-korrante galduak saihesteko.



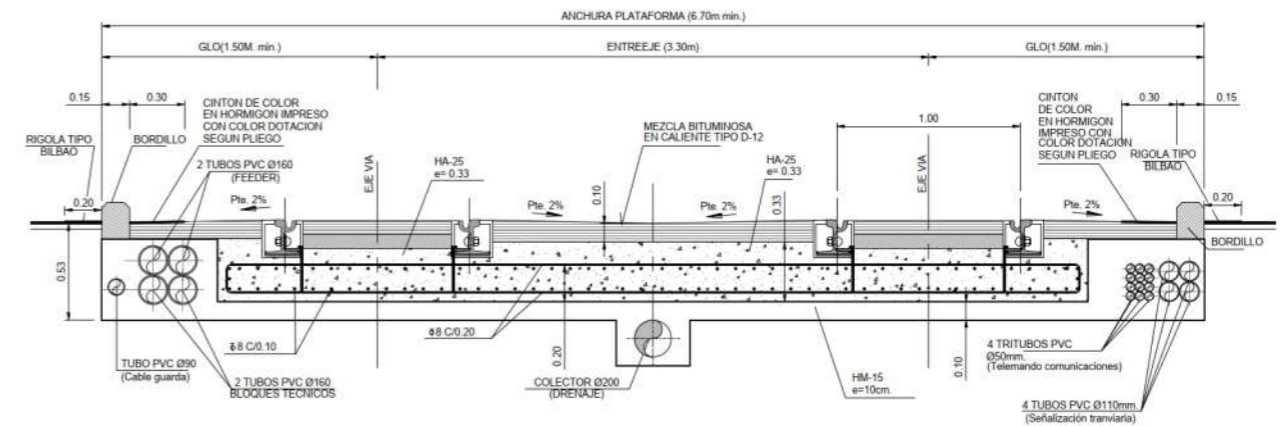
Soropil-akaberadun tranbiaren plataforma.

3.1.4.2. Zaraten eta bibrazioen tratamendua

Bestalde, trenbidetik eratortzen diren bibrazioak gurpilaren eta errailaren arteko indarrek sortzen dituzte. Indar horiek errailaren gogortasunaren eta gurpilaren arabera aldatzen dira, eta frekuentzien tarte handia dago.

Gainera, tren baten ardatzetan kargak banatzeak kitzikapen-indarra sortzen du puntu finko batetik igarotzerakoan. Azken efektu horrek kitzikapen bat eragiten du ibilgailuaren pasabideari eta haren harmonikoei dagozkien maiztasunetan; erreiaren eta gurpilaren zimurtasunak eragindako indarrek, berriz, maiztasun jakin bat dute: zimurtasunaren uhin-luzera eta material gurgildunaren abiadura.

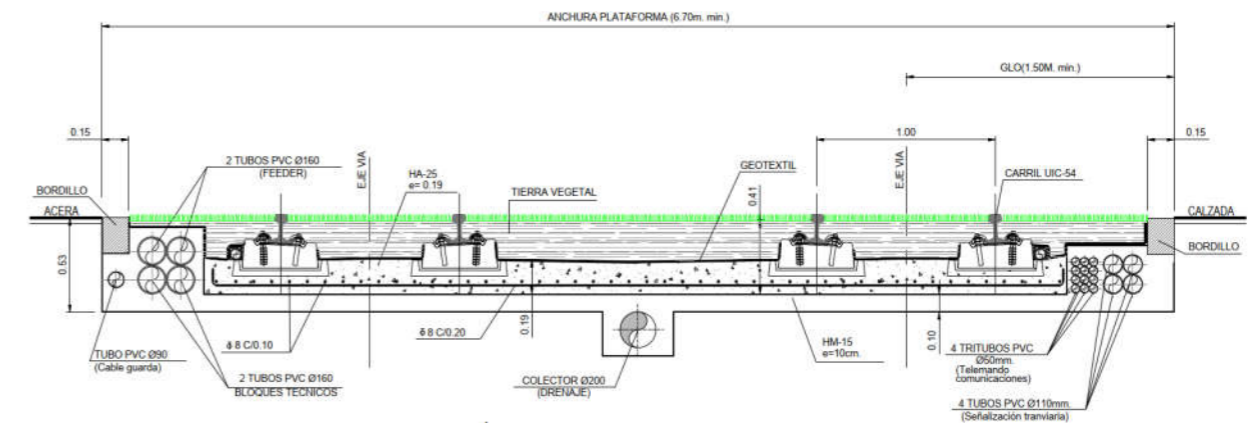
- **Revestimiento con mezcla bituminosa:** En las zonas en las que exista un cruce a nivel de la plataforma reservada con el tráfico rodado se dispondrá revestimiento con mezcla bituminosa en caliente. El drenaje de este revestimiento será superficial y se extraerá mediante desagües colocados en la plataforma.



Plataforma tranviaria en cruce con tráfico rodado, acabado con capa de mezcla bituminosa

- **Revestimiento con césped:** la colocación de un revestimiento de césped en la vía de tranvía se realizará mediante la siembra de semillas. Adicionalmente, habrá un drenaje mediante geotextil y dren que se conectará a la red de alcantarillado municipal.

El carril se aislará con material tipo Edilon Editrack para garantizar el aislamiento eléctrico del carril y evitar la derivación de corrientes vagabundas en los tramos que alojen aparatos de vía.



Plataforma tranviaria con acabado césped

3.1.4.2. Tratamiento de ruido y vibraciones

Por otra parte, las vibraciones procedentes de una vía férrea son causadas por las fuerzas que ocurren entre las ruedas y el carril. Estas fuerzas fluctúan en función de la rugosidad del carril y la rueda a lo largo de un amplio rango de frecuencias.

Además, la distribución de cargas en los ejes de un tren también produce una fuerza de excitación cuando pasa por un punto fijo. Este último efecto produce una excitación en frecuencias que corresponden a la del

Lurzoruak transmititutako bibrazioak kontrolatzeko modu nagusia bidearen euskarri bertikalean elementu malguak edo erresilienteak erabiltzea da.

Trenbideetarako bibrazioen aurkako neurriak geroz eta ohikoagoak eta diseinuaren zati garrantzitsua dira. Euskarriaren zurruntasuna zenbat eta baxuagoa izan, baxuagoa izango da sistemaren maiztasun naturala, eta handiagoa frekuentzia altuekiko bibrazioen isolamendu maila.

Euskarri malguen hautaketa, ordea, gehienezko mugimendu bertikal eta horizontalek mugatzen dute.

Plakazko bide baterako, dena da bide-gainegituraren maila desberdinetan elastikotasun-geruzak jartzearen ingurukoa. Lehenengo maila, jakina, errail azpiko asenturen plaka da. Plakazko bidearen sistema asko (plaka zuzenak) harlauza euskailuaren gainean jarritako oinarritzko plakak dira, nahiko asentu-plaka zurruneekin. Malgutasuna bi mailatan dago banatuta: asentu-plaka eta oinarritzko plakaren euskarri malgua. Geruza malguaren gainean dagoen masa eskasa dela eta, indargabetzea ez da balasto gaineko bide batean baino hobe, are txarragoa izan daiteke frekuentzia baxuetan.

Ustiapen-faseko bibrazioen inpaktuari dagokionez, eraikinen fatxadak tranbiaren trenbidearen ardatzetik 9 metro baino gutxiagora dauden zatietarako arintze-neurriak instalatzea proposatzen da.

Olabeagako geltokiaren eremuan (Zorrotzaurreko errail arteko ardatzaren KKPP 0+400tik 0+500ra) 80 Hz eta 100 Hz bandan 4 dB indargabetzea eskainiko duen irtenbidea instalatzea proposatzen da, gainerako frekuentzietan indargabetzeari eutsiz (edo hobetuz).

Eraikuntzako proiektua idazteko fasean, ustiapen-faseko bibrazioen azterketa egingo da.

3.15. OBRA-PLANA

16. eranskinean Azterketa Informatibo honetan zehazten den Bilboko Tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko eraikuntzan zehar egingo diren jarduera bakoitzerako aurreikusita dauden gauzatze-denborak aztertzen dira, lanen iraupena eta tramitazioa barne.

Azterketa honetan deskribatzen den eraikuntza-prozesua orientagarria da. Jarduketaren hurrengo garapen-faseek xehetasun handiagoarekin zehaztuko dituzte eraikuntza-prozedurak, dokumentu honetako edukia garatzeko erabili diren printzipioei eutsiz, laneko segurtasuna eta instalazio berrien kalitatea bermatuz. Proiektuaren zuzendaritzak onartu beharko ditu fase horiek.

Tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko adarraren eraikuntza jarduera-multzo hauetan bereizi da dokumentu honetan, eskatzen duen xehetasun-mailaren arabera:

- Aldez aurreko lanak (bide-ezarpena eta -berrantolamendua).
- Erasandako zerbitzuak berriro ipintzea.
- Plataforma.
- Geltokiak.
- Gainegitura (Bideko azpiegitura)
- Egitura bereziak

paso del vehículo y a la de sus armónicos, mientras que las fuerzas debidas a la rugosidad del carril y la rueda tienen una periodicidad determinada por la longitud de onda de la rugosidad y la velocidad del material rodante.

La manera principal en la que se controlan las vibraciones transmitidas por el terreno es mediante el uso de elementos elásticos o resilientes en el apoyo vertical de la vía.

Las medidas antivibratorias para vías ferroviarias son cada día más frecuentes y son una parte importante de su diseño. Cuanto más baja sea la rigidez del apoyo, más baja será la frecuencia natural del sistema y mayor será el grado de aislamiento vibratorio a altas frecuencias.

La elección del apoyo elástico, sin embargo, está limitada por los máximos movimientos verticales y horizontales admisibles.

Para una vía en placa todo gira en torno a la interposición de capas de elasticidad a distintos niveles de la superestructura de vía. El primer nivel es, evidentemente, la placa de asiento bajo carril. Muchos sistemas de vía en placa (placas directas) consisten en placas de base apoyadas elásticamente sobre la losa portante, con placas de asiento relativamente rígidas. La elasticidad se distribuye en dos niveles: la placa de asiento y el apoyo elástico de la placa de base. Debido a la poca masa sobre la capa elástica, la atenuación no es mucho mejor que en una vía sobre balasto, pudiendo ser incluso peor a bajas frecuencias.

Respecto al impacto vibratorio en fase de explotación se propone la instalación de medidas de mitigación en tramos en los que las fachadas de las edificaciones se sitúen a menos de 9 m del eje de vía del tranvía más próximo.

En la zona de la parada de Olabeaga (PPKK 0+400 a 0+500 del eje entrevia-Zorrotzaurre) se propone instalar una solución que ofrezca una atenuación 4 dB superior en la banda de 80 Hz y 100 Hz, manteniendo su atenuación (o mejorándola), en el resto de las frecuencias.

En fase de redacción del proyecto constructivo se realizará un estudio de vibraciones en fase de explotación.

3.15. PLAN DE OBRA

Se realiza en el Anejo 16 un análisis de los tiempos de ejecución previstos para cada una de las diferentes actividades que se llevarán a durante la construcción de la ampliación del Tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre definido en el presente Estudio Informativo, incluyendo la duración y tramitación de los trabajos.

El proceso constructivo que se describe en el presente Estudio es orientativo. Las sucesivas fases de desarrollo de la actuación irán concretando con mayor detalle los procedimientos constructivos, manteniendo los principios con los que se ha desarrollado el contenido en este documento, garantizando la seguridad del trabajo y la calidad de las nuevas instalaciones y debiendo ser aprobado por el director del proyecto.

El conjunto de las actividades en que se ha desglosado la construcción del ramal de ampliación del tranvía a Zorrotzaurre en este documento, de acuerdo al nivel de detalle que éste demanda, son las siguientes:

- Labores previas (Implantación y reordenación viaria).
- Reposición de Servicios Afectados.
- Plataforma.

- Elektrifikazioa (katenaria).
- Instalazioak (komunikazioak eta ustiaketa, instalazio elektrikoa eta seinaleztapena).
- Azpigeltoki elektrikoa.
- Sistema-probak eta instalazioak.
- Hirigintza

16. eranskinean atxikita dago jardueren Gantten diagrama, eta hogeita hamar (30) hilabeteko epea dago Azterketa Informatibo honetan ageri diren lanak gauzatzeko.

3.16. KONTRATATZAILEAREN INSTALAZIO EREMUAK

Ingurumeneko baldintzatzaileak betetzen direla bermatzeko eta obrek eragindako kaleetako bizilagunei eta oinezkoen kalteak murrizteko, kontratistak instalazioen eta obrarako bilketen eremuak elkartu eta errespetatu beharko ditu. Bilketa eta instalazio horietarako balizko kokaleku gisa hauek planteatu dira:

- 1. eremua. Adifen plataforma abandonatua, Euskalduna biribilgunearen inguruan (2,320 m²)
- 2. eremua. Olabeagako kaia (620 m²)
- 3. eremua. Adifek erabiltzen ez dituen lursailak, Olabeagako geltokiaren ekialdean (980 m²)
- 4. eremua. Zorrotzaurreko irlaren hegoaldeko muturrean itsasadarraren ibilguaren gaineko zubiaren alboan eremu bat dago taula eta zubiaren egitura osagarriak eraiki eta/edo muntatu ahal izateko (4440 m²)
- 5. eremua. Zorrotzaurre irlan, parke gisa aurreikusten den eremu bat dago, 2+200 KP inguruan (990 m²)

Olabeagako kaian eta Zorrotzaurreko irlan dauden eta oinezkoentzako eremuak diren bilketa-eremuak ez dute oztopatuko bertan garatzen den oinezkoen trafikoa, eta inguruan dauden gainerako espazioen bitartez egiten jarraitu ahal izango da.

2., 4. eta 5. eremuen titulartasuna Bilboko Udalarena da. Aldiz, 1. eta 3. eremuak Adifenak dira.

- Paradas.
- Superestructura (Infraestructura de vía).
- Estructuras singulares.
- Electrificación (Catenarias).
- Instalaciones (comunicaciones y explotación, instalación eléctrica y señalización).
- Subestación eléctrica.
- Pruebas de sistemas e instalaciones.
- Urbanización

En el Anejo 16 se adjunta un diagrama de Gantt con las actividades en el cual se observa el plazo resultante de treinta (30) meses para la ejecución de los trabajos incluidos en este Estudio Informativo.

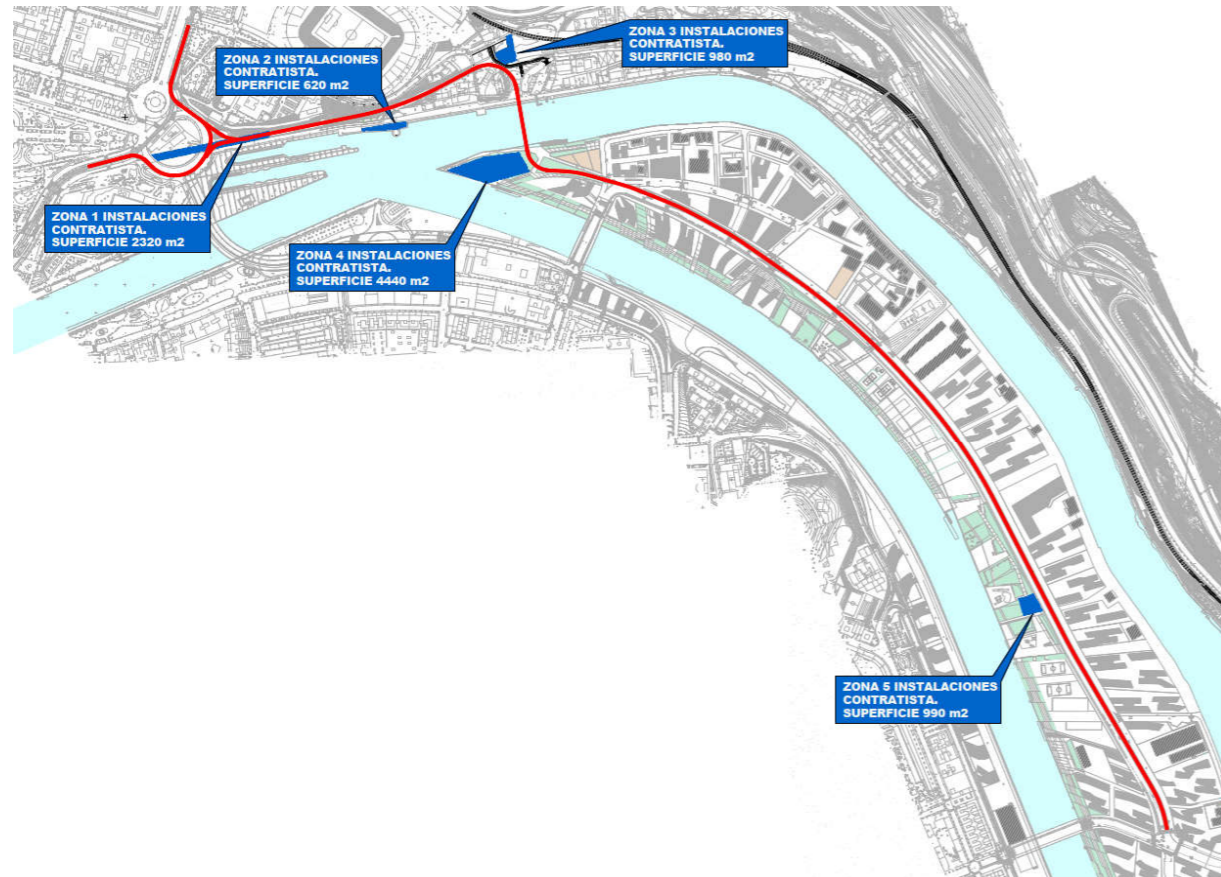
3.16. ÁREA DE INSTALACIONES DEL CONTRATISTA

Para garantizar el cumplimiento de las condicionantes ambientales y reducir las molestias a vecinos y viandantes de las calles afectadas por las obras, el Contratista deberá concentrar y respetar las zonas de instalaciones y acopios de la obra. Se plantean como posibles ubicaciones para dichos acopios e instalaciones las siguientes zonas:

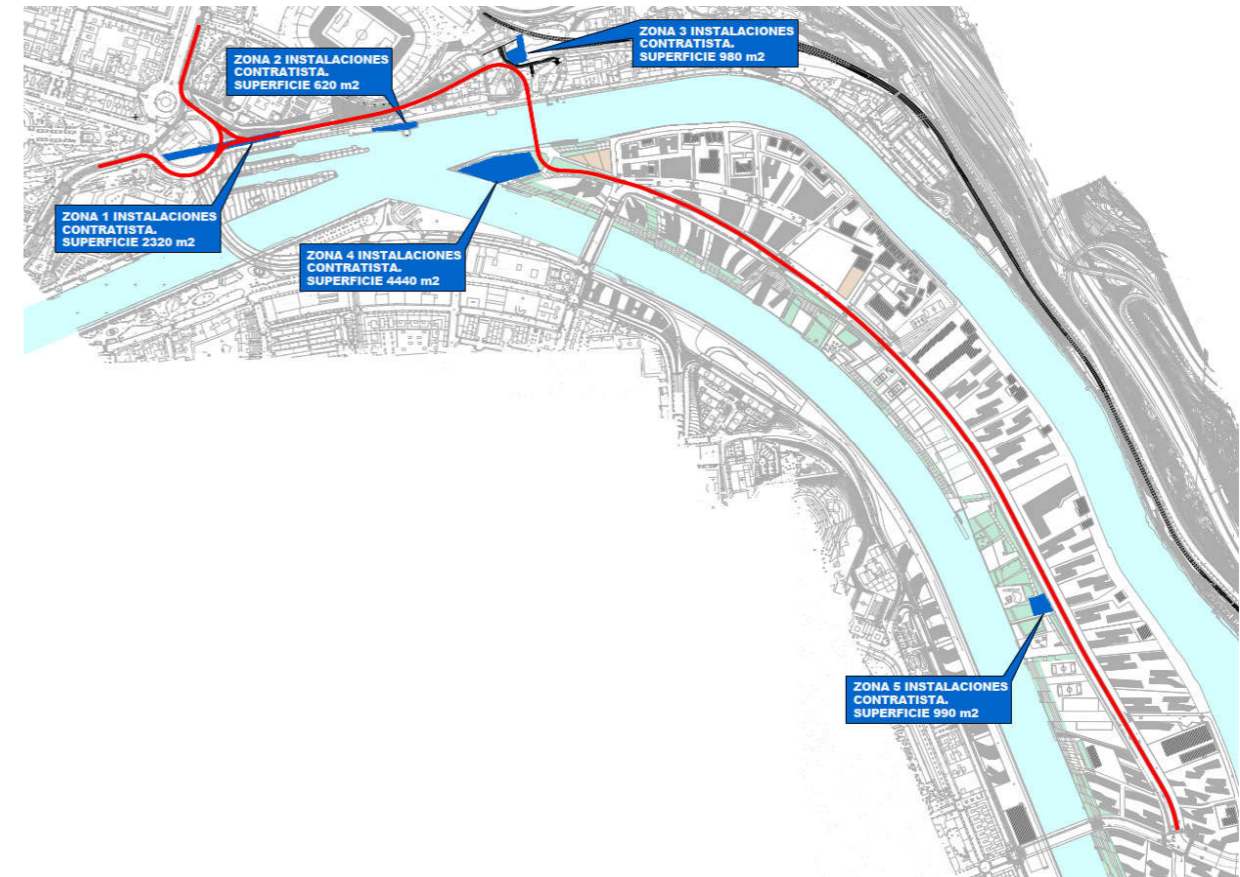
- Zona 1. Plataforma abandonada de Adif, en el entorno de la Glorieta del Euskalduna (2,320 m²)
- Zona 2. Muelle de Olabeaga (620 m²)
- Zona 3. Terrenos de Adif en desuso en el lado Este de la estación de Olabeaga (980 m²)
- Zona 4. En el extremo sur de la isla de Zorrotzaurre un área contigua a la ubicación del puente sobre el cauce de la ría para ser usada para construcción y/o montaje del tablero y estructuras auxiliares del puente (4440 m²)
- Zona 5. En la isla de Zorrotzaurre, en una zona proyectada como parque, en torno al P.K. 2+200 (990 m²)

Las posibles zonas de acopio ubicadas en el Muelle de Olabeaga y en la isla de Zorrotzaurre, que forman parte de áreas peatonales, no interferirán con el tráfico peatonal que se desarrolla en ellas, el cual podrá seguir realizándose a través del resto de espacios existentes en las sus inmediaciones.

La titularidad de las Zonas 2, 4 y 5 corresponden al Ayuntamiento de Bilbao. En cambio, la de las Zonas 1 y 3 corresponde a Adif.



Kontratastaren bilketa eta instalazioetarako balizko eremuen kokalekua.



Planta de ubicación de las posibles zonas destinadas a acopios e instalaciones del contratista

4. EPEA

Azterketa Informatibo honetan zehaztutako obrak gauzatzeko aurreikusitako epea hogeita hamar (30) hilabetekoa da, aurreko tranbien esperientzietatik abiatuta eta 16. eranskinean ageri den Gantten diagramaren arabera

5. AURREKONTUA

5.1. LIZITAZIORAKO OINARRIAREN AURREKONTUA:

Dokumentu honetan jaso eta deskribatzen diren obren aurrekontua honakoa da:

Materiala Gauzatzeko Aurrekontua: 34.418.920,59 euro (HOGEITA HAMALAU MILIOI, LAUREHUN ETA HEMEZORTZI MILA, BEDERATZIEHUN ETA HOGEI EURO ETA BERROGEITA HEMERETZI ZENTIMO).

Gastu orokorrak (% 16): 5.507.027,29 euro

Irabazi industrial (6%): 2.065.135,24 euro

Plataformaren proiektua kontrata bidez gauzatzeko aurrekontua: 41.991.083,12 euro (BERROGEITA BAT MILIOI, BEDERATZIEHUN ETA LAUROGEITA HAMAIIKA MILA ETA LAUROGEITA HIRU EURO ETA HAMABI ZENTIMO).

Material mugikorra eta probak: 8.731.214,00 euro

Lizitaziorako Oinarriaren Aurrekontua BEZik gabe: 50.722.297,12 euro (BERROGEITA HAMAR MILIOI, ZAZPIEHUN ETA HOGEITA BI MILA, BERREHUN ETA LAUROGEITA HAMAIIKAZPI EURO ETA HAMABI ZENTIMO).

BEZa (% 21): 10.651.682,40 euro

Lizitazioaren oinarriaren aurrekontua: 61.373.979,52 euro (HIRUROGEITA BAT MILIOI, HIRUREHUN ETA HIRUROGEITA HAMAIIKAZPI MILA, BEDERATZIEHUN ETA HIRUROGEITA HEMERETZI EURO ETA BERROGEITA HAMABI ZENTIMO).

5.2. ADMINISTRAZIOARI JAKINARAZTEKO AURREKONTUA:

Ustiapenen balioa 175.315,21 €koa izango dela aurreikusten da.

Balio hori BEZik gabeko lizitazioaren oinarriko aurrekontuari gehituz gero, Administrazioari jakinarazteko aurrekontua ateratzen da: 50.897.612,33 € (BERROGEITA HAMAR MILIOI, ZORTZIEHUN ETA LAUROGEITA HAMAIIKAZPI MILA, SEIEHUN ETA HAMABI EURO ETA HOGEITA HAMAIIKAZPI ZENTIMO).

4. PLAZO

El plazo previsto para la ejecución de las obras definidas en este Estudio Informativo es de treinta (30) meses, estimado a partir de experiencias de obras tranviarias anteriores y de acuerdo al diagrama de Gantt incluido en el Anejo 16.

5. PRESUPUESTO

5.1. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:

El presupuesto de las obras de recogidas y descritas en este documento asciende a la cantidad de:

Presupuesto de Ejecución Material (PEM): 34.418.920,59 euros (TREINTA Y CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS DIECIOCHO MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO).

Gastos Generales (16%): 5.507.027,29 euros

Beneficio Industrial (6%): 2.065.135,24 euros

Presupuesto de Ejecución por Contrata del proyecto de plataforma: 41.991.083,12 euros (CUARENTA Y UN MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y UN MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS DE EURO).

Material Móvil y pruebas: 8.731.214,00 euros

Presupuesto de Base de Licitación sin IVA (PBL sin IVA): 50.722.297,12 euros (CINCUENTA MILLONES SETECIENTOS VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS DE EURO).

IVA (21%): 10.651.682,40 euros

Presupuesto Base de Licitación (PBL): 61.373.979,52 euros (SESENTA Y UN MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO).

5.2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN:

Se estima el valor de las expropiaciones en 175.315,21 €

Sumando este valor al presupuesto base de licitación sin IVA, obtenemos el Presupuesto para Conocimiento de la Administración (PCA): 50.897.612,33 € (CINCUENTA MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS DOCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO).

6. AZTERKETA INFORMATIBOA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK

Bilboko Tranbia Zorrotzaurrera luzatzeko Azterketa Informatibo hau dokumentu hauek osatzen dute:

Memoria

1. Eranskina Aurrekariak
2. Eranskina Proiektuaren ezaugarri orokorrak
3. Eranskina Topografia eta Kartografia
4. Eranskina Geologia eta geoteknia
5. Eranskina Ingurumen-inpaktua
6. Eranskina Trazadura
7. Eranskina Ustiapena era Geltokiak
8. Eranskina Hirigintzako plangintza
9. Eranskina Eraginpeko zerbitzuak
10. Eranskina Eraginak eta desjabetzeak
11. Eranskina Trafikoa eta Seinaleztapena
12. Eranskina Hirian txertatzea
13. Eranskina Egiturak
14. Eranskina Ekipoak eta Instalazioak
15. Eranskina Gainegitura
16. Eranskina Obra-plana
17. Eranskina Kontratastaren instalazio-eremua
18. Eranskina Argazki-erreportajea

Planoak

Balorazioa

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO INFORMATIVO

El presente Estudio Informativo de la ampliación del tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre consta de los siguientes documentos:

Memoria

Anejo N°1 Antecedentes

Anejo N°2 Características generales del Proyecto

Anejo N°3 Topografía y Cartografía

Anejo N°4 Geología y Geotecnia

Anejo N°5 Impacto Ambiental

Anejo N°6 Trazado

Anejo N°7 Explotación y Paradas

Anejo N°8 Planeamiento urbanístico

Anejo N°9 Servicios afectados

Anejo N°10 Afecciones y Expropiaciones

Anejo N°11 Tráfico y Señalización

Anejo N°12 Integración urbana

Anejo N°13 Estructuras

Anejo N°14 Equipos e Instalaciones

Anejo N°15 Superestructura

Anejo N°16 Plan de obra

Anejo N°17 Área de instalaciones del contratista

Anejo N°18 Reportaje fotográfico

Planos

Valoración

7. ONDORIOAK

Bilboko tranbia Zorrotzaurrea luzatzeko azterketa informatibo honetako lanak behar bezala zehaztuta eta justifikatuta daude, eta onartu egin dira.

2022ko maiatza

Jesús Munguira Hernando
Bide, ubide eta portuetako ingeniaria
TYP SA

7. CONCLUSIONES

Se consideran debidamente definidas y justificadas las obras de este estudio informativo de la ampliación del tranvía de Bilbao a Zorrotzaurre, y se somete a las aprobaciones que procedan.

Mayo de 2022

Jesús Munguira Hernando
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
TYP SA

