

## Aurkibidea

<b>1</b>	<b>SARRERA ETA HELBURUA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>AURREKARIAK</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>EGUNGO EGOERA</b>	<b>2</b>
3.1	Kartografia eta topografia	2
3.2	Geologia eta geoteknia	3
3.3	Plangintza	6
<b>4</b>	<b>LEGE-XEDAPENAK ETA ARAUDIA BETETZEA</b>	<b>6</b>
4.1	Kostaldee buruzko 22/1988 Legea betetzea	6
4.2	Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumen Administrazioari buruzko 10/2021 Legea betetzea	6
<b>5</b>	<b>PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA</b>	<b>7</b>
5.1	Trenbide-trazadura	7
5.2	Plataforma	10
5.3	Trenbide-instalazioak	11
5.4	Bidearen gainegitura	12
5.5	Lur azpiko obrak	13
5.5.1	Deskribapen orokorra	13
5.5.2	Baldintza geologikoak eta geoteknikoak	13
5.5.3	Sekzio tipoa	14
5.5.4	Euste-lanak	15
5.5.5	Euskarrien tramifikazioa	15
5.5.6	Hondeaketa	15
5.5.7	Estaldura	16
5.5.8	Iragazgaiztea eta drainatzea	17
5.5.9	Auskultazioa	17
5.5.10	Egonkortasunaren kalkuluak	17
5.5.11	Ahokoak ipintzeko lanak	18
5.5.12	Pilote-pantaila 1+450 KP	21
5.6	Hidrologia eta Drainatzea	22
5.6.1	Hidrologia	22
5.6.2	Erreken pasagunea	23
5.6.3	Proiektatutako drainatze-sarearen deskribapena	24
5.7	Ingurumen-integrazioa	26
5.7.1	Inpaktu nagusiak	27
5.7.2	Neurri zuzentzaile eta babesle nagusiak	29
5.8	Hondakinen kudeaketa	33
5.9	Kaltetutako zerbitzuak	36
5.10	Erakundeekiko koordinazioa	37
5.11	Obra osagarriak	38
5.11.1	Itxitura	38
5.11.2	Instalazio osagarriak eta pilaketak	38
5.11.3	Sartzeko bideak	39
5.11.4	Obrako behin-behineko trenbide-pasagunea	39
5.12	Eraginak eta desjabetzeak	40
5.13	Segurtasuna eta Osasuna	41
<b>6</b>	<b>OBRA-PLANA</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>AURREKONTUA</b>	<b>45</b>
8.1	Gauzatze materialaren aurrekontua GMA45	
8.2	Lizitazio-oinarriaren aurrekontua (BEZ)	

## Índice

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>2</b>
3.1	Cartografía y topografía	2
3.2	Geología y geotecnia	3
3.3	Planeamiento	6
<b>4</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA</b>	<b>6</b>
4.1	Declaración de cumplimiento de la Ley 22/1988 de Costas	6
4.2	Cumplimiento de la Ley 10/2021 de Administración Ambiental de Euskadi	6
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>7</b>
5.1	Trazado ferroviario	7
5.2	Plataforma	10
5.3	Instalaciones ferroviarias	12
5.4	Superestructura de vía	12
5.5	Obras subterráneas	13
5.5.1	Descripción general	13
5.5.2	Condiciones geológicas y geotécnicas	13
5.5.3	Sección tipo	14
5.5.4	Sostenimiento	15
5.5.5	Tramificación de sostenimientos	15
5.5.6	Excavación	15
5.5.7	Revestimiento	16
5.5.8	Impermeabilización y Drenaje	17
5.5.9	Auscultación	17
5.5.10	Cálculos de estabilidad	17
5.5.11	Emboquilles	18
5.5.12	Pantalla de pilotes PK 1+450	21
5.6	Hidrología y Drenaje	22
5.6.1	Hidrología	22
5.6.2	Paso de Arroyos	24
5.6.3	Descripción de la red de drenaje proyectada	24
5.7	Integración ambiental	26
5.7.1	Principales impactos	27
5.7.2	Principales medidas correctoras y protectoras	29
5.8	Gestión de residuos	33
5.9	Servicios afectados	36
5.10	Coordinación con Organismos	37
5.11	Obras complementarias	38
5.11.1	Cerramiento	38
5.11.2	Instalaciones auxiliares y acopios	38
5.11.3	Caminos de acceso	39
5.11.4	Paso a nivel provisional de obra	39
5.12	Afecciones y expropiaciones	40
5.13	Seguridad y Salud	41
<b>6</b>	<b>PLAN DE OBRA</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>PRESUPUESTO</b>	<b>44</b>
8.1	Presupuesto de ejecución material PEM	45

gabe) 45	8.2	Presupuesto base de licitación (sin IVA) 45
8.3 Licitazio-oinarriaren aurrekontua	8.3	Presupuesto base de licitación (con IVA) 45
(BEZarekin) 45	8.4	Presupuesto para el conocimiento de la
8.4 Administrazioak ezagutzeko aurrekontua46		administración 45
<b>9 ONTRATISTAREN SAILKAPENA 46</b>	<b>9</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL</b>
<b>10 PREZIOAK BERRIKUSTEA 49</b>		<b>CONTRATISTA 46</b>
<b>11 ONDORIOA 49</b>	<b>10</b>	<b>REVISIÓN DE PRECIOS 49</b>
	<b>11</b>	<b>CONCLUSIÓN 49</b>

## 1 SARRERA ETA HELBURUA

Kantauri itsasoko ertzean zehar salgaien garraioa gehitzeko itxaropenek etorkizun hurbilean zirkulazioak areagotzea aurreikusten dute. Hori dela-eta, beharrezkoa da zenbait bide-zati bitan banatzea eta egungo trazaduraren ezaugarriak hobetzea, trafiko-bolumenaren igoera hori egungo lineek xurga dezaten eta malgutasun handiagoa izan dezaten.

Helburu orokor horren esparruan, Bilbo-Donostia linea bitan banatzea planteatzen da Arriagako Industria-gunetik eta Altzolako auzotik (Elgoibar) igartzeko zatian, Industria-gunera sartzeko egungo sarbidea hobetuaz, eta, era horretan, Poligono horren eta Altzolaren arteko zatian **tuneleko trenbide-saihesbide bat** egingo litzateke, **trazaduraren luzera 400 metro inguru murrizteko eta zati horretako trazaduraren ezaugarriak nabarmen hobetzeko.**

## 2 AURREKARIAK

Proiektu honen lehen aurrekaria "**Altzolako Saihesbidearen Informazio Azterketa**" da, eta, bertan, bide bikoitzeko saihesbide bati dagozkion obrak definitzen dira; hain zuzen ere, Azkarateko mendaterantz doan errepidearen gaineko linea zabalduko da eta Arriagako poligono alderako sarbidearen gaineko pasabide berri bat eraiki; halaber, tunel bat eta geltoki berri bat eraikiko dira Altzolan, gainazalean. Azterketan, elektrifikazio-, segurtasun-, komunikazio- eta gainegitura-lanen balorazioa ere jasotzen da.

Trenbide Sektorearen Erregelamenduko 10.5 artikuluan aurreikusita bezala, jendaurreko informazioaren izapidean jarri zen, Garraio Azpiegiturako Zuzendariak 2011ko apirilaren 7an emandako Ebazpenaren bidez (Euskal Herriko Agintaritzaren Aldizkarian argitaratua 2011ko maiatzaren 30ean (101. zk.) eta Gipuzkoako Aldizkari Ofizialean ekainaren 8an), eta hogeita hamar egun baliouduneko epean Elgoibarko Udaleko iragarki-oholean jarri zen. Aipatu izapide horietan, ez zen alegazio edo iradokizunik jaso.

Garraio Azpiegiturako Zuzendariak 2012ko ekainaren 29an emandako Ebazpenaren bidez, Proiektuaren Ingurumen Inpaktuari buruzko Txostena egin zen; horrela, zenbait baldintza ezarri ziren eraikuntza-proiektua egiteko eta neurri babesle eta zuzentzaileak eman ziren obrak gauzatzean eta zerbitzua ustiatzean hartzeko.

Dokumentua Garraio Azpiegituraren Zuzendaritzako zerbitzu teknikariek ikuskatu zuten,

## 1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Las expectativas de un aumento de transporte de mercancías a lo largo de la cornisa cantábrica permiten prever una intensificación de las circulaciones en un futuro cercano. Este hecho manifiesta la necesidad de desdoblamiento de algunos tramos de vía y de mejorar las características del trazado actual, para que este aumento de volumen de tráfico pueda ser absorbido por las líneas existentes y dotarlas de una mayor flexibilidad.

En el marco de dicho objetivo general se plantea el desdoblamiento de la línea Bilbao-Donostia en el tramo de paso por el Polígono Industrial Arriaga y barrio de Altzola (municipio de Elgoibar), que mejorará la situación del acceso actual al Polígono Industrial, e incluye una **variante ferroviaria en túnel** del tramo entre dicho Polígono y Altzola que permitirá **reducir la longitud del trazado unos 400 metros, y mejorar considerablemente las características del trazado en este tramo.**

## 2 ANTECEDENTES

El primer antecedente del proyecto que nos ocupa se trata del "**Estudio Informativo de la Variante de Altzola**", donde se define las obras correspondientes a una variante en vía doble, con la ampliación del paso de la línea sobre la carretera que se dirige hacia el puerto de Azkárate y la construcción de un nuevo paso sobre el acceso hacia el polígono de Arriaga, así como la construcción de un túnel y de una nueva estación de Altzola en superficie. El estudio incluye además la valoración de las obras de electrificación, seguridad, comunicaciones y superestructura.

Se sometió al trámite de información pública previsto en el artículo 10.5 del Reglamento del Sector Ferroviario, mediante Resolución de 7 de abril de 2011 del Director de Infraestructura del Transporte, (publicada en el Boletín Oficial del País Vasco n.º 101, de 30 de mayo de 2011, y 8 de junio en el Boletín Oficial de Gipuzkoa), y expuesta durante el plazo de treinta días hábiles en el tablón de anuncios de Ayuntamiento de Elgoibar. Durante los referidos trámites no se recibieron alegaciones ni sugerencias.

Mediante Resolución de 29 de junio de 2012, del, del Director de Infraestructura del Transporte se formuló el Informe de Impacto Ambiental del Proyecto, estableciendo una serie de condiciones para la realización del proyecto constructivo y medidas protectoras y correctoras para su adopción durante la ejecución de las obras y la explotación del servicio.

El documento fue supervisado por los servicios técnicos de la Dirección de Infraestructura del Transporte, acreditándose que era correcto

eta teknikoki egokitzat jotzeaz gain, trenbide- arloan araudi espezifikoa betetzen zutela egiaztatu zuten, bereziki, Trenbide Sektoreko Erregelamenduaren 9. eta 10. artikulua. Informazio Azterketa **2012ko abuztuan onartu zen behin betiko.**

**2015. urtean, bi eraikuntza-proiektu** garatu ziren kontuan hartuta Arriaga industrialdearen ondoko linea bitan banatzeari zegozkion zatien ezaugarriak, inplikazioak eta gauzatzeko epeak eta Altzolarainoko tunel-saihesbidearen ondorengo zatia. Hona hemen bi proiektuak:

- **"Arriagako Poligonorako sarbidearen eraikuntza-proiektua".**
- **"Altzolako saihesbidearen eraikuntza-proiektua".**

Horietan, Informazio Azterlaneko trazadura eraikuntza-proiektuko faseko zatirako kontuan hartutako baldintzetara doitu zen, Arriagako Industriadetik igarotzeko zatia bikoizteari buruzko obrak definitu ziren, trazadura osoa egiteko lehen fase gisa, egungo bidearekin lotzeko behin-behineko konexioa zehaztuta. Bigarren fasean, berriz, Altzolarainoko tunel berria definituko zen. Aurrerantzean, bi proiektu horiek **"aurretiko proiektuak"** bezala aipatuko ditugu.

**2021ko abuztuan, ETSk "Altzolako saihesbidea eta Elgoibarko (Gipuzkoa) Arriaga Poligonorako sarbidea eraikitzeke proiektua"** kontratua lizitatu zuen, aurretiko proiektuak berrikusi eta eguneratzeko helburuarekin. Aldi berean, plataformaren zabaltze bat zehaztuko da aire zabalean igarotzen den eta bitan banatuko den zatian, etorkizunean bidegorri bat ezartzeko zatia hartzeko. Trenbidearen trazadura lineatik igaroko diren S-900 unitate berrien baldintzetara egokitu beharko da, galibo berriak kontuan hartu beharko direlarik.

Eguneratzeko eta berrikusteko lan hori, azkenean, bi jarduera independente eta osagarrietan egitea erabaki da, tunel bidezko saihesbidearen lizitazioa arindu ahal izateko, eta gauzatzeko epe luzeagoak emanda. Modu horretan, **"Altzolako saihesbidearen eraikuntza-proiektuaren"** "2022ko bertsioan Altzolako tunela egiteko beharrezko obrak sartuko dira.

### 3 EGUNGO EGOERA

#### 3.1 Kartografia eta topografia

Obrak definitzeko beharrezko kartografia ETSk eman du aurretiko proiektuetatik. **1:5000 eskalan** eginga eta ETRS89 erreferentzia-sistemara aldatua, horren kalitatea aztertu eta egiaztatu da proiektuaren xedeko obrak definitzeko, eta eremutik kanpo osatu da Gipuzkoako Foru

técnicamente y que cumplía la normativa específica en materia de ferrocarriles, en especial los Art. 9 y 10 del Reglamento del Sector Ferroviario. El Estudio Informativo fue **definitivamente aprobado en agosto de 2012.**

En el **año 2015** que se desarrollaron **dos proyectos constructivos** tomando en consideración las diferentes características, implicaciones, y plazos de ejecución de los tramos correspondientes al desdoblamiento de la línea al paso junto al Polígono Industrial Arriaga, y el tramo a continuación de variante en túnel hasta Altzola. Estos son:

- **"Proyecto Constructivo del acceso al Polígono Arriaga"**
- **"Proyecto Constructivo de la variante de Altzola"**

En ellos, se ajustó el trazado del Estudio Informativo a los nuevos condicionantes considerados para el tramo en la fase de proyecto constructivo, se abordaron la definición de las obras correspondientes al desdoblamiento del tramo de paso por el Polígono Industrial Arriaga, como primera fase de ejecución del trazado completo, definiéndose para el mismo una conexión provisional con la vía actual, antes del inicio del futuro túnel de Altzola. Y una segunda fase en donde se definía un nuevo túnel hasta Altzola. En adelante, nos referiremos a estos dos proyectos como **"proyectos previos"**.

En **agosto de 2021** ETS licita el contrato asociado **"Proyecto Constructivo de la variante de Altzola y el acceso al Polígono Arriaga en Elgoibar, Gipuzkoa"** que tiene por objeto revisar y actualizar los proyectos previos. A su vez se definirá una ampliación de la plataforma en el tramo a desdoblamiento que discurre a cielo abierto, para albergar la franja de implantación de un futuro bidegorri. Se deberá ajustar el trazado ferroviario a los condicionantes de las nuevas unidades S-900 que discurrirán por la línea, lo que supondrá la consideración de nuevos gálibos.

Esta actualización y revisión, finalmente se decide realizar en dos actuaciones independientes y complementarias, que permita agilizar la licitación de la variante en túnel, con mayores plazos de ejecución. De esta forma se incluyen en el presente **"Proyecto Constructivo de la variante de Altzola"** en su versión 2022 las obras necesarias para la ejecución del túnel de Altzola.

### 3 SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.1 Cartografía y topografía

La cartografía necesaria para la definición de las obras ha sido facilitada por ETS de los proyectos previos. Realizada a **escala 1:500** y transformada al sistema de referencia ETRS89, se ha analizado y comprobado su calidad para definir las obras objeto de proyecto, y se ha completado fuera del ámbito

Aldundiaren 1/1.000 kartografiarekin, eta 1/5.000 kartografiarekin arroak kokatzeko eta definitzeko.

### 3.2 Geologia eta geoteknia

Atal honen helburua da ingurune geologikoa eta Altzolako trenbide-saihesbideak zeharkatutako litologia ezberdinen portaera geoteknikoa deskribatzea.

Trazadura osoa 711 metro ingurukoa da, eta horietatik 454 metro eraikiko den tunel bati dagozkio. Bi bideko tunelak hondeaketa-sekzioa izango du, 65 m<sup>2</sup>-ko azalerakoa. Hegoa-Iparra norabidea hartuko du gutxi gorabehera, %1,5eko beheranzko maldarekin.

Proposaturiko trazaduraren definizio berri bat egiteko, nahiz korridoreko nahiz gertuko eremuko baldintza geologikoak eta geoteknikoak erabat ezagutzeko, trazadurek etendako litologiak eta trazaduraren egituraren geometria zehaztu dira, eta horrek zehazten ditu unitate litologikoen banaketa eta kokapena, failen kokapena, haustura handiak eta tolesturak, mendigunearen meteorizazioaz, hausturaren afekzioaz eta abarrez gain.

Informazio geologiko-geoteknikoa eskuratzeko, Euskadiko mapa geologikoaren Eibarko 63-III orria hartu da abiapuntutzat, 1:25.000 eskalan, Energiaren Euskal Erakundeak (EEE) argitaratua.

Era berean, argitalpen hauei buruzko informazio kartografikoa bildu da:

- Espainiako mapa geologikoa, IGMEk editatua. 1/50.000 Eskala. 63. Orria. Eibar.
- Euskal Autonomia Erkidegoko Arroka eta Mineral Industrialen mapa. EEEren 1/200.000 eskala.
- Euskal Autonomia Erkidegoko mapa hidrogeologikoa. EEEren 1/100.000 eskala.

Argitalpen horiez gain, Informazio Azterlanaren informazio geoteknikoa eta aurretiko proiektuetan egindako lanena bildu da:

- Arrokaren kalitate-indizeak Bieniawskiren (RMR) eta Bartonen (Q) sailkapenen arabera zehazten dituzten estazio geomekanikoak.
- Prospekzio geofisikoko kanpaina bat; bertan, errefrakzio-tomografia sismikoko sei (6) profil egin ziren (TMS-1etik TMS-6ra).
- 3 zundaketako kanpaina bat (S-3, S-4 eta S-5), guztira 120 metro lineal onartuta.

con la cartografía 1/1.000 de la Diputación Foral de Gipuzkoa, y 1/5.000 para el emplazamiento y definición de cuencas.

### 3.2 Geología y geotecnia

El presente apartado tiene como objeto la descripción del entorno geológico y el comportamiento geotécnico de las diferentes litologías atravesados por la variante ferroviaria de Altzola.

El trazado total es de unos 711 metros, de los que 454 metros corresponden a un túnel de nueva construcción. El túnel de doble vía tendrá una sección de excavación de unos 65 m<sup>2</sup> de superficie, se dispondrá según una dirección aproximada Sur-Norte, con una pendiente descendente del 1,5 %.

Con objeto de alcanzar una buena definición del trazado propuesto, así como un conocimiento pleno de las condiciones geológicas y geotécnicas existentes tanto en el corredor como en un área próxima a ella, se ha procedido a determinar las litologías interceptadas por los trazados y la geometría de su estructura, que determina la distribución y disposición de las unidades litológicas, la localización de fallas, fracturas importantes y plegamientos, además de la meteorización del macizo, afección de la fracturación, etc.

Para la obtención de la información geológico-geotécnica se ha partido de la hoja 63-III Eibar del mapa geológico del País Vasco a escala 1:25.000, editado por el Ente Vasco de Energía (EVE).

Asimismo, se ha recopilado información cartográfica de las siguientes publicaciones:

- Mapa geológico de España editado por el IGME. Escala 1/50.000. Hoja nº63 Eibar.
- Mapa de Rocas y Minerales Industriales del País Vasco. Escala 1/200.000 del EVE.
- Mapa Hidrogeológico del País Vasco. Escala 1/100.000 del EVE.

Además de estas publicaciones, se ha recopilado información geotécnica del Estudio Informativo y de los trabajos realizados en los proyectos previos:

- Estaciones geomecánicas que determinan los índices de calidad de la roca según las clasificaciones de Bieniawski (RMR.) y Barton (Q).
- Una campaña de prospección geofísica en la que se realizaron seis (6) perfiles de tomografía sísmica de refracción (TMS-1 al TMS-6).
- Una campaña de 3 sondeos (S-3, S-4 y S-5), con un total de 120m lineales reconocidos.

Asimismo, en el presente proyecto se ha realizado

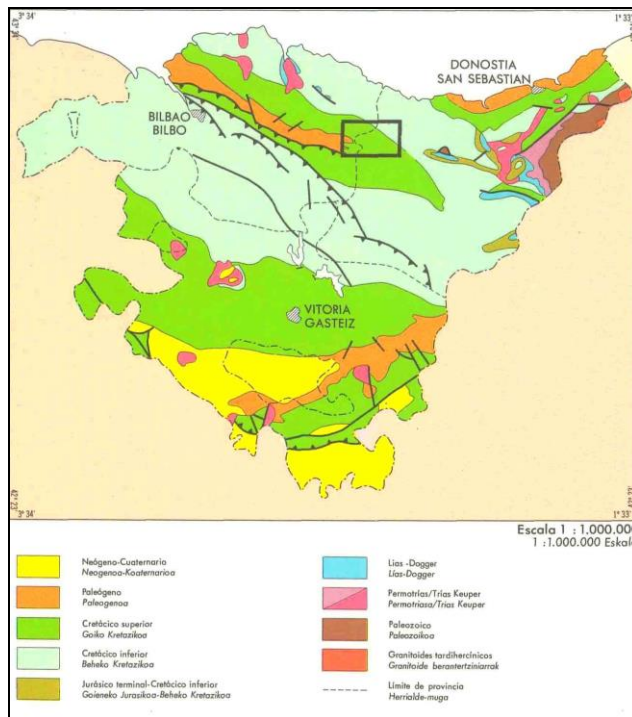


Halaber, proiektu honetan, ETSri aurrez eskatuta, 60 m-ko zundaketa osagarri bat egin da, tunelaren gakoan, 1+900 puntu kilometrikoaren parean. Zundaketa horretan, Lugeon bi saiakuntza eta 9 lagin parafinatu egin ziren, substratu harritsuaren (Flysch beltza) parametro erresistenteak lortzeko.

**Ezaugarri geologiko orokorrak**

Eskualdeko geologiaren ikuspegitik, azterketa honen xedeko eremua Pirinioetako mendebaldeko mendietan dago, Euskal Herriko eta Kantauriko Arroaren barruan.

Aztertutako eremua Bilboko sinklinorioaren hegoaldeko hegalean kokatzen da, Orogenia Alpinoan sortua. Zehazki, "Oitzeko Unitatea" bezala ezagutzen den unitate tectosedimentarioan, Durangoko sektorearen barruan. Unitate horrek Durangoko Failarekin egiten du muga iparraldean, eta hegoaldean, berriz, Bilbo - Altsasuko Failarekin, eta horiek ez diote aurreikusitako trazadurari eragiten.



*Enkoadratze geologiko orokorra. (EEren mapa, 1:1.000.000 eskala)*

Istripu tektoniko horiek mugatutako materialak, Behe Kretazio garaikoak (Albiarra), Durangoko sektoreko "Oitzeko Unitatekoak" dira, eta zona hori Supraurgoniar Guneko arroka detritikoek osatzen dute, batez ere limolita beltz hareatsuek eta hareharriek osatutakoek, normalean karbonatuta daudenak, harri bolkanikoen mailekin. Kolada masiboz edo "pillow-labaz eta arroka piroklastikoez osatzen dira; hala nola, arrakala volkanoklastikoak, tobak eta zineritak.

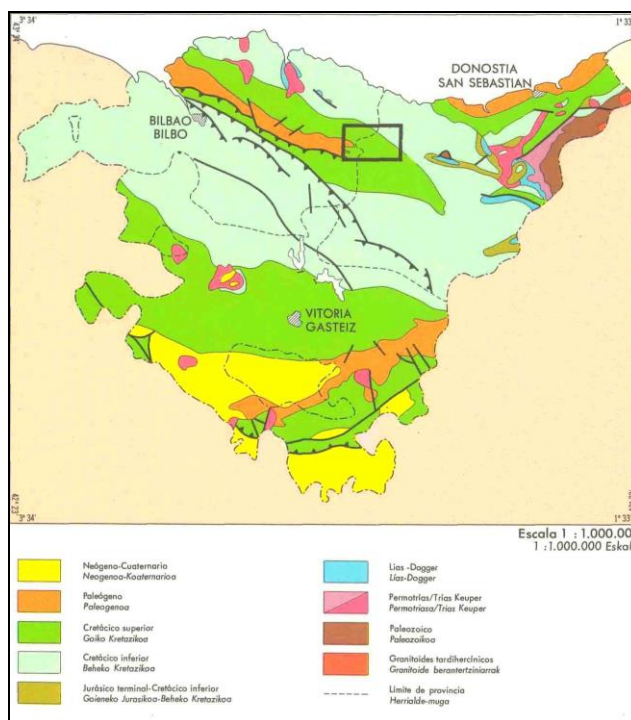
Ziklo Supraurgoniarrak episodio terrigenoa irudikatzen du; hots, itsas ziklo azal uharri

previa solicitud a ETS, un sondeo complementario de 60 m sobre la clave del túnel a la altura del P.K. 1+900. En dicho sondeo se practicaron dos ensayos Lugeon y 9 muestras parafinadas para la obtención de parámetros resistentes del sustrato rocoso (Flysch negro).

**Características geológicas generales**

Desde el punto de vista de la geología regional, la zona objeto de este estudio pertenece a las estribaciones occidentales de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco - Cantábrica.

La zona estudiada se enmarca dentro del flanco sur del sinclinorio de Bilbao, originado durante la Orogenia Alpina. Concretamente en la unidad tectosedimentaria conocida como "Unidad de Oiz", dentro del sector de Durango. Esta Unidad se encuentra limitada al Norte por la Falla de Durango, mientras que al Sur el límite viene dado por la falla de Bilbao - Alsasua, las cuales no afectan al trazado previsto.



*Encuadre geológico general. (Mapa del EVE, escala 1:1.000.000)*

Los materiales delimitados por estos accidentes tectónicos, de edad Cretácico Inferior (Albiense), pertenecen a la "Unidad de Oiz", sector de Durango, formado, en esta zona, por rocas detríticas del Complejo Supraurgoniano y constituido principalmente por limolitas negras arenosas y areniscas, normalmente carbonatadas, con niveles de rocas volcánicas, compuestas por coladas masivas o de "pillow-lavas" y rocas piroclásticas, tales como brechas volcanoclasticas, tobas y cineritas.

El ciclo Supraurgoniano representa el episodio

urgoniarra ixten duena eta Goi Kretazeoko plataforma handietan flyschoide edo sedimentazio karbonatu estentsibotik bereizten duena.

Proiektatutako obra kokatzen den eremuko substratu harritsuaren ezaugarri litologikoak hauek dira:

**Gune Supraurgnarra: Hareharriak eta Limolitak (Flysch Beltza): Cs.** Formazio horren zatirik handiengan ale fineko hareharri silizeoak eta limolitak txandakatzen dira, tarteka argilitekin konbinatuta. Material ezberdinen proportzioak desberdinak dira; izan ere, batzuetan hareharriak nagusitzen dira limoliten gainetik puntu batzuetan, eta alderantziz. .

**Kolubioi depositua. Qcol.** Ibarbideetako eta mendi-hegiko zonetan dauden kolubioi-zoruak orokorrean konposizio buztintsua dute, harea eta legar kopuru aldakorrekin, eta azken horiek angulatsuak dira.

#### **Trazaduraren zatitze geologikoa**

Lurpeko obraren garapen osoa formazio supraurgoniarreko limolitetan eta hareharrietan kokatzen da batik bat, eta sarrerako aho alderako 20 - 35º-ko inklinazio leuna du. Egitura hori 1+660 KP-an egindako zundaketa inklinatuan (15º) detektatu da, iparralderantz (S-4), 75 metroko sakonerara arte.

Ahokadurei dagozkien egiturak Flysch beltz supraurgoniarraren (Cs) substratu harritsuaren daude, eta 48,35 metro inguruko luzera dute bi aldean artean. Maila horren gainean, kolubioi-deposituko (Q<sub>COL</sub>) material kohesiboak daude, Eraikuntza Proiektuko fase honetako S-3 zundaketa mekanikoan detektatua. Beraz, behin-behineko ezponda batzuk proiektatzen dira tunel faltsuen egiturak egiteko, 1H/1V maldarekin (hareharriak eta limolitak) eta goiko aldean harri-lubetazko hormak kolubioi-lurzoruei eusteko. Tunel faltsurako egindako hondeaketa tuneletik ateratako materialekin estaliko da ondoren, mendi-hegala lehengoratzeko behar bezala trinkotuta.

Tunelak 454 metro inguruko luzera du (1-530 - 1+984 KP-ak), eta formazio supraurgoniarreko limolitetan eta hareharrietan garatzen da oso osorik, sarrerako aho alderako 20 - 35º inguruko inklinazio leunarekin. Egitura hori 1+660 KP-an egindako zundaketa inklinatuan (15º) detektatu da, iparralderantz (S-4), 75 metroko sakonerara arte.

Itteerako ahokoa buztin-lurzoru kolubialean garatzen da (Q<sub>COL</sub>), goiko 4 metrotan (Eraikuntza Proiektuko S-5). Zoru horiek limolita eta

terrigeno que cierra el ciclo marino somero arrecifal urgoniano y lo separa de los episodios flyschoides o de la sedimentación carbonatada extensiva en las grandes plataformas del Cretácico superior.

Las características litológicas del substrato rocoso reconocido en el ámbito donde se sitúa la obra proyectada son las siguientes:

**Complejo Supraurgoniano: Areniscas y Limolitas (Flysch Negro): Cs.** El término mayoritario de esta formación consiste en una alternancia de areniscas silíceas de grano fino a medio y limolitas, en ocasiones con intercalaciones de argilitas. Las proporciones de los diferentes materiales varían, predominando las areniscas sobre las limolitas en algunos puntos, y viceversa.

**Depósito Coluvial. Qcol.** Los suelos coluviales, depositados en zonas de vaguada y pie de ladera, poseen por lo general una composición arcillosa, con cantidades variables de arena y grava, éstas últimas angulosas.

#### **Tramificación geológica del trazado**

El desarrollo completo de la obra subterránea se ubica esencialmente en las limolitas y areniscas de la formación supraurgoniana, con un buzamiento suave hacia la boca de entrada de unos 20 - 35º. Dicha estructura se ha detectado en el sondeo inclinado (15º) hacia el Norte (S-4) realizado en p.k.1+660 hasta los 75 metros de profundidad.

Las estructuras correspondientes a los emboquilles se localizan en el sustrato rocoso del Flysch negro supraurgoniano (Cs), con una longitud aproximada de 48,35 metros entre ambos tramos. Sobre este nivel, descansan los materiales cohesivos del depósito coluvial (Q<sub>COL</sub>), detectado en el sondeo mecánico S-3 de esta fase de Proyecto de Construcción. Por tanto, se proyectan unos taludes provisionales para la ejecución de las estructuras de falsos túneles con una pendiente de 1H/1V en roca (areniscas y limolitas) y muros de escollera en la parte superior para sostener los suelos coluviales. La excavación generada para el falso túnel será posteriormente cubierta con materiales extraídos del túnel, adecuadamente compactados para la restauración de la ladera.

El túnel presenta una longitud aproximada de 454 metros (pp.kk.1+530 - 1+984) y se desarrolla íntegramente en limolitas y areniscas de la formación supraurgoniana, con un buzamiento suave hacia la boca de entrada de unos 20 - 35º. Dicha estructura se ha detectado en el sondeo inclinado (15º) hacia el Norte (S-4) realizado en p.k.1+660 hasta los 75 metros de profundidad.

El emboquille de salida se desarrolla en suelos arcillosos coluviales (Q<sub>COL</sub>) durante los 4 metros

hareharrien ganean berमतuta daude.

### 3.3 Plangintza

Proiektuaren xedeko jarduerak Elgoibarren kokatzen dira oso osorik, eta udalerrri horrek 2013ko urtarrilaren 22an onartutako Hiri Antolamendurako Plan Orokorra eta 2018ko aldaketa zehatz bat ditu.

Hegoaldeko ahokoaren inguruan proiektatutako obrak "Lurzoru urbanizagarrian, industria-jarduera ekonomikoetan" egingo dira; ipar aldetik, berriz, trenbideko plataforma berria Lur Urbanizaezinean sartzeko da, "Baso-intereseko Lurzoru Urbanizaezina" bezala sailkatutakoan.

Esan daiteke plangintzak ez duela baldintzatzen proiektuaren trazaduraren diseinua, kontuan hartuta hobekuntza garrantzitsua izango dela Arriagako Poligonoaren eta Altzola auzoaren artean tunel-saihesbidea egitea, egungo trazadurakoak diren zoruak libre utzita, HAPOn proposatzen den bidegorria egiteko, bizikleta-bideen oinarriko baso-sarearekin lotuz.

## 4 LEGE-XEDAPENAK ETA ARAUDIA BETETZEA

Kapitulu bakoitzean proiektatutako obren definizioak proiektua idazteko egunean aplikatu daitezkeen lege-xedapen guztiak eta Erregelamenduzko Araudi teknikoa betetzen ditu.

Aplikatu daitezkeen araudi osoa Baldintza Orokorren Pleguko I. Kapituluko 1.4 Aplikatzeko Xedapenak puntuan eta Araudiaren 1. Eranskinean jasota aurkitzen da.

### 4.1 Kostalderi buruzko 22/1988 Legea betetzea

Kostalderi buruzko uztailaren 28ko 22/1988 Legearen 44.7 artikulua eta hori garatzeko eta gauzatzeko Erregelamendu Orokorren 96.1 artikulua arabera, abenduaren 1eko 1471/1989 Errege Dekretua, aitortzen da "Altzolako (Gipuzkoa) Saihesbidea Eraikitze Proiektuak" aipatu Kostaldeen Legeko xedapenak ez ezik, garatzeko eta aplikatzeko ematen diren arau orokorrak eta espezifikoak ere betetzen dituela.

### 4.2 Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumen Administrazioari buruzko 10/2021 Legea betetzea

Euskal Autonomia Erkidegoko Ingurumen Administrazioaren inguruko abenduaren 9ko

superiores (S-5 del Proyecto de Construcción). Estos suelos aparecen apoyados en limolitas y areniscas.

### 3.3 Planeamiento

Las actuaciones objeto de proyecto se encuentran íntegramente incluidas en el término municipal de Elgoibar, que cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana aprobado el 22 de enero de 2013 y una modificación puntual de 2018.

La ocupación de las obras proyectadas en la zona del emboquille sur tienen lugar en "Suelo urbanizable actividades económicas industrial", mientras que por el lado norte la nueva plataforma ferroviaria se adentra en zona No Urbanizable clasificada como de "suelo no urbanizable de Interés forestal".

Se puede considerar que el planeamiento no supone un condicionante a la hora del diseño del trazado de proyecto, teniendo en cuenta la importante mejora que supone la solución de variante en túnel entre el Polígono Arriaga y el barrio de Altzola, con la liberación de los suelos correspondientes al trazado actual para los que se propone en el PGOU la reconversión en un bidegorri, que conectará con la red básica foral de vías ciclistas.

## 4 CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA

La definición de las obras proyectadas en cada uno de sus capítulos cumple todas las Disposiciones legales y la Normativa técnica reglamentaria aplicables en la fecha de redacción del proyecto.

Toda la normativa aplicable se encuentra recogida en el punto 1.4 Disposiciones de aplicación del Capítulo I del Pliego de Prescripciones Generales, y en el Anejo nº1 Normativa.

### 4.1 Declaración de cumplimiento de la Ley 22/1988 de Costas

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas, y el artículo 96.1 del Reglamento General para su desarrollo y ejecución, correspondiente al Real decreto 1471/1989 de 1 de diciembre, se declara expresamente que el "Proyecto Constructivo de la Variante de Altzola, Gipuzkoa" cumple las disposiciones de la citada Ley de Costas, así como las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

### 4.2 Cumplimiento de la Ley 10/2021 de Administración Ambiental de Euskadi

En relación al cumplimiento de la LEY 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, en el apartado 3 del artículo 84 de la misma se indica que:



10/2021 LEGEA betetzeari dagokionean, 84. artikuluko 3. atalean ondorengo adierazten da:

*"Obra-kontratuak gauzatzeko baldintza administratibo eta baldintza tekniko partikularren pleguak idazterakoan, erabili beharreko azpiproduktuen, bigarren mailako lehengaien, birziklatutako materialen edo berrerabiltzeko prestaketa-prozesuetatik datozen materialen portzentajeak adieraziko dira. Material horiek erabiltzeko gutxieneko ehunekoa %40koa izango da, justifikatutako arrazoi teknikoak medio portzentaje hori murriztu behar denean izan ezik".*

Horren arabera, eraikuntza-proiektuan aurreikusitako materialak aztertu ondoren (horren xehetasuna Hondakinak Kudeatzeko eranskinean jasotzen da), zehaztu da erabilitako materialen %30,86 birziklatuak edo berrerabilgarriak direla.

## 5 PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Proiektuaren xedeko obrek **ez dute loturarik izango zerbitzuan dagoen bidearekin**, eta, beraz, tren-zerbitzua uneoro mantenduko da. Besteak beste, hauek egingo dira:

- **Altzolako trenbide-tunelaren obra zibila**, guztira 502,35 m-ko luzeran (1+500,25 - 2+002,60 KP-ak); horietatik 454 m meatze-tunelari dagozkio eta 48,35 m tunel faltsuari, eta hor etorkizuneko trenbide bikoitza egingo da.
- **Bide bikoitza muntatzea** 1+500,25 KP-tik (tunel faltsuaren hasiera), 2+081 KP-ra (bikoizketa amaitzeko desbideratzearen ondoan); bidea erreiek, trabesek, eustek edo plaka edo balasto bidezko bideak osatuko dute, zonaren arabera.
- **Lurren mugimenduak eta obra osagarriak** trenbide-plataforma egokitzeko Altzolako tunelaren sarrera eta irteeran, azpibalasto-kotaraino, 1+490 KP-tik 2+201 KP-ra, tunelaren ahoak barne; horiek hondeaketaren oinetik abiatuko diren pantailak eta hormak erabiliaz gauzatu dira.

Hona hemen proiektuaren ezaugarri nagusien deskribapena:

### 5.1 Trenbide-trazadura

Altzolako tunelaren trenbide-trazadura modu bateratuan definitu da, eta bateragarria da Bilbo-Donostia linearen etorkizuneko bikoizketarekin, Arriagako poligonotik igarotzen den tartean; hori beste proiektu baten xede izango da.

*"En la redacción de los pliegos de cláusulas administrativas y prescripciones técnicas particulares para la ejecución de contratos de obras se indicarán los porcentajes de subproductos, materias primas secundarias, materiales reciclados o provenientes de procesos de preparación para la reutilización que se tengan que utilizar para cada uno de ellos. El porcentaje mínimo de utilización de dichos materiales será del 40 %, salvo que por motivos técnicos justificados este porcentaje deba ser reducido."*

Dada la naturaleza de la obra en donde la mayor parte de los materiales son hormigón y acero se ha alcanzado un 30,86% de materiales reciclados o reutilizables. Se han considerado como materiales reciclados el acero empleado tanto en barras, en acero lamado en tubos y en los carriles y las zahorras, etc.. y entre los reutilizables los carriles que se emplean para la hincas de carriles.

## 5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras objeto de proyecto se plantean **sin conexión con la vía en servicio** manteniendo en todo momento el servicio ferroviario, y comprenden:

- **Obra civil del túnel ferroviario de Altzola**, en una longitud total de 502,35 m (P.K. 1+500,25 al 2+002,60), de los cuales 454 m corresponden a túnel en mina y 48,35 m a falso túnel, y que albergará a la futura vía doble.
- **Montaje de vía doble** desde el PK 1+500,25 (inicio del falso túnel), hasta el P.K. 2+081 (junto del desvío para el final del desdoblamiento), que estará formada por carriles, traviesas, sujeciones, y vía en placa o balasto según la zona.
- **Movimientos de tierras y obras complementarias** para acondicionar la plataforma ferroviaria a la entrada y salida del túnel de Altzola hasta cota de subbalasto, desde el PK 1+490 hasta el PK 2+201, incluidos los emboquilles del túnel que se ejecutarán empleando pantallas y muros que partirán desde el pie de la excavación.

Se describen a continuación las principales características del proyecto:

### 5.1 Trazado ferroviario

El trazado ferroviario del túnel de Altzola, se ha definido de forma conjunta y compatible con el futuro desdoblamiento de la línea Bilbao-Donostia a su paso por el polígono de Arriaga, que será objeto de otro proyecto.

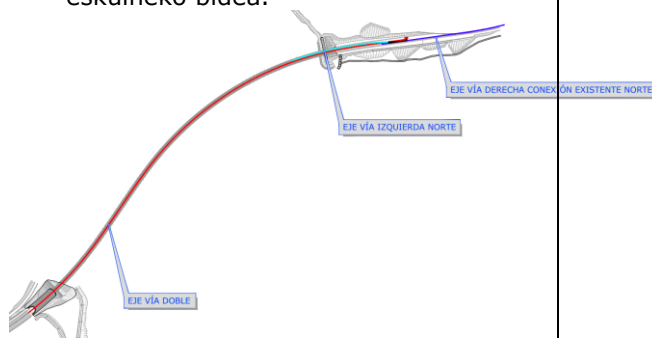
Hartutako parametroak **trafiko mistoarentzako zabalera metrikoko (1.000 mm) bide bikoitzeko** linea baten berezkoak dira, erosotasun- eta segurtasun-baldintza egokiak izan daitezzen, dagoen azpiegiturari ahalik eta kalte gutxien eginez eta horiek murriztuz eta etorkizuneko mantentze-lanak ere ahalik eta gehien murrizten saiatuz.

- Zirkulazio-abiadura = 90 Km/h
- Luzetarako gehieneko malda = %15
- Luzetarako gutxieneko malda = %2,5

Bikoizketaren amaieran desbideratutako bidea konektatzeko zonan, 40 km/h-ko desbideratze-abiadurak onartzen dituen bide-aparatu bat jarriko da. Beraz, lotune horietan, 40 km/h-ko abiadura hartuko da kontuan.

Proiektuko trenbide-trazadura definitzen duten ardatzak hauek dira:

- 1. Ardatza: Bide bikoitza
- 3. Ardatza: Iparraldeko ezkerreko bidea
- 7. Ardatza: Iparraldeko konexioaren eskuineko bidea.



*Trenbide-trazadura definitzen duten hiru ardatzen bista*

Trazadura Arriagako industrialdean hasten da, 1. Ardatzeko bide bikoitzeko 1+490 KP-an, eta 10 metroko aire zabala du hegoaldeko ahokadura hasi aurretik.

Tunelaren zonak S formako bihurtunea du, kurben arteko zati batekin. Lehen bihurtunea 405 erradioaren jarraipena da eta bigarrenak 375 m-ko erradioa du, baldintza normaletan 90 km/h-ko abiadura ahalbidetzen duen erradiorik txikiena. Tuneleko eremu horretan, gehienez 100 mm-ko peralte izan daiteke, plaka-bidea izateagatik. Bi bihurtunen artean 14 metroko luzerako zati zuzena definitu da. Bihurtuneen eta zuzengunearen arteko konexioak kasu guztietan 70 metroko luzerako klotoidetik osatzen dituzte.

Altzolako auzoko zatia ondorengo alderdiek asko baldintzatuko dute:

- Altzolako tunelaren azken zatian 90 km/h-ko abiadurarako kurbadura murriztea,

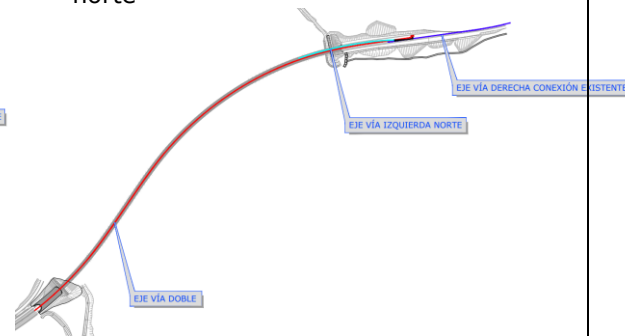
Los parámetros adoptados han sido los propios de una línea con **vía doble de ancho métrico (1.000 mm) para tráfico mixto**, de forma que se den las condiciones adecuadas de confort y seguridad, minimizando y reduciendo en lo posible las afecciones a la infraestructura existente y tratando de reducir al mínimo las futuras labores de mantenimiento.

- Velocidad de circulación = 90 Km/h
- Pendiente longitudinal máxima = 15 ‰
- Pendiente longitudinal mínima = 2,5 ‰

En la zona de conexión de la vía desviada al final del desdoblamiento, se tiene en cuenta que se va a colocar un aparato de vía que admite velocidades por desviada de 40 km/h. Por lo que en estos puntos de enganche la velocidad considerada será 40 km/h

Los ejes que definen el trazado ferroviario del proyecto son:

- Eje 1: Vía doble
- Eje 3: Vía izquierda norte
- Eje 7: Vía derecha conexión existente norte



*Vista de los tres ejes que definen el trazado ferroviario*

El trazado se inicia en el polígono de Arriaga, en el P.K. 1+490 del nuevo Eje 1 de vía doble, con 10 metros a cielo abierto antes de comenzar el emboquille sur.

En la zona de túnel, está formado por una curva en S con un tramo entre las curvas. La primera curva es la continuación del radio 405 y la segunda curva es de radio 375 m, que es el mínimo radio que permite velocidad de 90 km/h para condiciones normales y vía en placa. En esta zona del túnel es posible tener un peralte máximo de 100 mm al tratarse de vía en placa. Entre ambas curvas se ha definido un tramo recto de 14 metros de longitud. Las conexiones entre curvas y la recta en todos los casos están formadas por clotoides de 70 metros de longitud.

El tramo en el barrio de Altzola queda muy condicionado por los siguientes aspectos:

- Restricción de curvatura para velocidad de 90 km/h en el tramo final del túnel de Altzola, de manera que se retrasa el acercamiento a

<p>egungo linearako hurbilketa atzeratuz. Horrela, iparraldeko ahokadura kota altuagoetan garatuko da trazaduraren lurrazaleko irteera gauzatzen den ibarbidean.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dagoen bidearekin azken konexioa egin beharra 260 erradioko zatian. Bihurgune hori tunelaren hasieran definitutako 375 erradioaren kontrako noranzkoa da.</li><li>• Tarteko tarte zuzen bat jartzeko beharra 22,322 metroko luzerako bide-aparatua tunelaren irteerako ahokaduraren kanpotik ahokatzeko.</li></ul> <p>Eremu horretako trazadura, tunelaren irteerako 375 metroko erradioaren jarraipenak osatzen du, eta, jarraian, 88 metroko luzerako lerro zuzena dago (aparatu hori kokatuko da), eta, gero, egungo trenbidearekin konektatzeko 260 metroko kontrako norabideko bihurgunea. Tarte horretan, gehieneko zirkulazio-abiadura 80 km/h-koa da, konexio-bihurgunearen ezaugarri geometrikoek markatua.</p> <p>Iparraldeko ezkerreko bideko 3. Ardatzak ezkerreko bidearen eta eskuineko bidearen arteko konexioa definitzen du, 2+080 KP-an; bertan, bide bikoitzeko ardatza amaitzen da, 7. Ardatzarekin jarraitzearekin batera, eskuineko bidea dagoen linearekin lotzeko etorkizuneko konexioa definitzen duena, 2+201 KP-an amaituz.</p> <p>Zatia altxatzeko trazadura 6.700 Kv-ko akordioan hasten da, tunelaren zati osoan jaitsiera-malda 15 milarenera altxatzeko. Tunelaren irteeran 3.933 Kv-ko akordio bertikala dago, jaitsiera-malda 2,5 milarenera murrizteko; etengabeko maldako eremuan bide-aparatua instalatu da.</p> <p>Azkenik, desbideratze-aparatuaren ondoren, bide bakuneko azken konexio-ardatzean, 2.493 parametroko akordio bertikala sartzen da, 260 metroko erradioko bihurgunean dagoen bidearen luzetarako 14,7 milareneko maldarekin konektatzeko.</p> <p>Galiboei dagokienez, alboko galiboen (zerbitzu-korridorearekin) eta bideak ezartzeko kontuan hartu beharreko errail-artearen analisia egin da, Euskotrenen Bilbo-Donostia linea S 900 unitateekin ustiatzen dela aintzat hartuta.</p> <p>Kontuan hartu dira ETSk material mugikor mota horretarako emandako galiboen taula batzuk, trazaduraren datuen arabera (5. Eranskinen gehitu dira Trazadura eta Zuinketa) eta ondorengo irizpideak:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Errail-artearen balioa kanpoko plano horizontalarekiko gehieneko distantzia da eta barruko plano horizontalarekiko</li></ul>	<p>la línea actual, desarrollándose el emboquille norte a cotas más altas en la vaguada donde se materializa la salida a superficie de la traza</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Necesidad de conexión final con la vía existente en un tramo de radio 260. Dicha curva es de sentido contrario a la de radio 375 definida a la salida del túnel</li><li>• Necesidad de ubicar un tramo rectilínea intermedio para encajar el aparato de vía de 22,322 metros de longitud fuera del emboquille de salida del túnel</li></ul> <p>En trazado en esta zona está formado por la continuación del radio de 375 metros de salida del túnel seguido de una recta de longitud 88 metros donde se ubica el aparato seguida de una curva de sentido contrario de 260 metros en donde conecta con el ferrocarril actual. En esta zona la velocidad de circulación máxima es de 80 km/h, marcada por las características geométricas de la curva de conexión.</p> <p>El Eje 3 de la vía izquierda norte define la conexión de la vía izquierda con la vía derecha que se produce en el PK 2+080, donde finaliza el eje de vía doble y se da continuidad con el Eje 7 que define la futura conexión de la vía derecha con la línea existente y que finaliza en el PK 2+201.</p> <p>El trazado en alzado del tramo se inicia en el acuerdo de Kv 6.700 para elevar a 15 milésimas la pendiente en descenso en todo el tramo en túnel. En la salida del túnel se dispone acuerdo vertical de Kv 3.933 para reducir la pendiente en descenso a 2,5 milésimas, en la zona de pendiente constante se instala el aparato de vía.</p> <p>Finalmente, tras el aparato de desvío, ya en el eje de conexión final con vía sencilla, se encaja acuerdo vertical de parámetro 2.493 para conexión con la pendiente de 14,7 milésimas del longitudinal de la vía existente en la curva de 260 metros de radio.</p> <p>Referente a los gálivos, se ha realizado un análisis de los gálivos laterales (con pasillo de servicio) y entrevías a tener en cuenta para la implantación de las vías teniendo en cuenta que la línea Bilbao-Donostia de Euskotren se explota con unidades S 900.</p> <p>Se han considerado unas tablas de gálivos facilitadas por ETS para este tipo de material móvil en función de los datos de trazado (se adjuntan en el Anejo nº5 Trazado y Replanteo), y los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El valor de la entrevía es la máxima distancia respecto del plano horizontal exterior y la máxima distancia respecto del plano horizontal interior restándole 0,1 metros.</li><li>• El valor de las dext y dint es la distancia en horizontal correspondiente a 2,5 metros de</li></ul>
---	---

- gehieneko distantzia, 0,1 metro kenduta.
- Dext eta dint-en balioa 2,5 metroko altuerari dagokion distantzia horizontala da, 0,7 metroko korridorea batuta.
- Lerro zuzenaren kasuan, datua ETSk eman du, S-900 unitatearekin izan berri diren esperientziei erreparatuta.

Modu horretan, errail-arteak eta alboko galiboak atera dira, kurbaduraren erradioaren arabera.

Erradioa	Errail-arteak	dext	dint
405	3,40	2,28	2,51
403,35	3,45	2,30	2,53
376,5	3,44	2,27	2,54
375	3,44	2,27	2,54
290	3,30	2,45	2,34
500	3,30	2,42	2,33
280	3,31	2,46	2,34
150	3,56	2,36	2,63
180	3,50	2,36	2,59
260	3,33	2,43	2,39
zuzena	3,2	2,2	2,2

Galibo bertikalari dagokionean, 5,1 metroko altuera libre bermatu behar da puntu guztietan, bidearen sestratik.

## 5.2 Plataforma

Trenbide-plataformaren diseinua zabalgunearen ezaugarri geologikoetan oinarritzen da. ETSk plataforma-sekzio tipifikatuak ditu, azpiko lurzoruen kalitatearen arabera. Sekzio horietan, plataformaren amaierako geruzaren lodiera (erregularizazio-geruza edo forma-geruza) ez ezik, zoru-mota bakoitzerako eserleku-geruzei (azpibalastoa eta balastoa) dagozkienak ere definitzen dira.

Proiektu honetan sartzen da Altolako tunelaren sarrera eta irteeran trenbide-plataforma egokitzeko beharrezko lur-mugimenduak, ondorengo zatitzearen arabera:

- 1+490 - 1+500 KP: Lur-ebaketa edo lubakia zoruaren (kolubiala), QS2 kalitatearekin.
- 1+500 - 1+530 KP: Plataforma harriaren gaineko tunel faltsuan, QS2 kalitatearekin.
- 1+530 - 1+984 KP: tuneleko plataforma, QS3 kalitatearekin.
- 1+984 - 2+002 KP: Plataforma harriaren gaineko tunel faltsuan, QS2 kalitatearekin.

- altura sumándole un pasillo de 0,7 metros.
- En el caso de la recta el dato ha sido facilitado por ETS teniendo en cuenta experiencias recientes con esta unidad S-900

De esta forma se han sacado la entrevía y gálbos laterales en función del radio de curvatura

Radio	Entrevía	dext	dint
405	3,40	2,28	2,51
403,35	3,45	2,30	2,53
376,5	3,44	2,27	2,54
375	3,44	2,27	2,54
290	3,30	2,45	2,34
500	3,30	2,42	2,33
280	3,31	2,46	2,34
150	3,56	2,36	2,63
180	3,50	2,36	2,59
260	3,33	2,43	2,39
recta	3,2	2,2	2,2

En cuanto al gálibo vertical, se deberá garantizar en todos los puntos una altura libre de 5,1 metros, desde la rasante de la vía.

## 5.2 Plataforma

El diseño de la plataforma ferroviaria se basa en las características geológicas de la explanada. ETS cuenta con unas secciones de plataforma tipificadas en función únicamente de la calidad del suelo subyacente. En dichas secciones se definen, tanto el espesor de la capa de terminación de la plataforma, (capa de regularización o capa de forma), como los correspondientes a las capas de asiento (subbalasto y balasto), para cada tipo de suelo.

Se incluye en el presente proyecto la ejecución de los movimientos de tierras necesarios para acondicionar la plataforma ferroviaria a la entrada y salida del túnel de Altzola, de acuerdo con la siguiente tramificación:

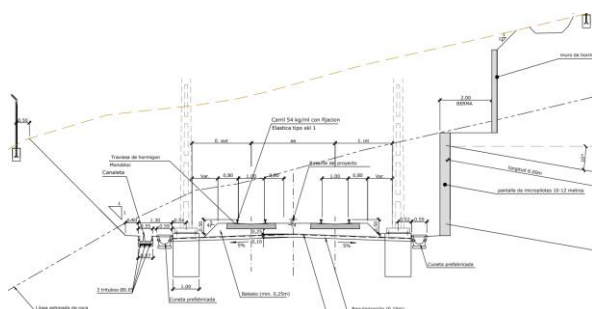
- PK 1+490 a 1+500: Desmante o trinchera en suelos (coluvial), con calidad QS2.
- PK 1+500 al PK 1+530: Plataforma en falso túnel sobre roca, con calidad QS2.
- PK 1+530 al PK 1+984: se dispone la plataforma en túnel, con calidad QS3.
- PK 1+984 al PK 2+002: Plataforma en falso túnel sobre roca, con calidad QS2
- P.K.2+002 al PK 2+096: se dispone la plataforma en desmante o trinchera en roca, con

- 2+002 - 2+096 KP: plataforma lur-ebaketan edo harrizko lubakian dago, QS3 kalitatearekin.
- 2+096 - 2+201 KP (Egungo bideari lotzeko Bide Bakarraren ardatzekoa): plataforma lur-ebaketa edo lubakia zoruetan (kolubiala), QS2 kalitatearekin. Zati honetan, eta egungo trenbideari ez eragiteko, trenbide-plataforma soilik gauzatu da (azpibalastoaren goiko kotaraino), erreien tinkatze baten aurka, 2+100 eta 2+201 KP artean. Erreien tinkatze horrek trenen zirkulazioa babestuko du, dagozkion lur-mugimenduak egiten diren bitartean.

Altzolakako tunelaren hasierak jarraipena emango dio Arriagako Industrialdeko etorkizuneko bide-bikoizketari (beste proiektu baten xedea); beraz, soilik beharrezko ebaketa hartu da kontuan etorkizuneko plataforma gaitzeko eta etorkizuneko balasto-bidetik tunelaren plakako trenbidera aldatzeko.

1+450 eta 1+490 KP artean, pilote-horma bat egingo da, ahokaduraren aurretik, ebaketaren trantsizioa egin ahal izateko, zabalgunearen kotara iritsi gabe.

Tunelaren irteeran, 2+002 KP-tik 2+096 KP-ra, **10 cm-ko lodierako erregularizazio-geruza** bakarrik beharko litzateke (erregularizazio-geruza horren gainean etorkizuneko zuzenean jarriko litzateke etorkizuneko eskuineko trenbideari dagokion **balasto-geruza**, trabesaren azpian gutxienez **25 cm-ko** lodierarekin). Balasto-geruza hori fase honetan soilik gauzatu da 2+081 KP-raino, eta horren gainean trabesak eta errailak jarriko dira dagozkien eusteekin.



5 motako sekzioaren bista, lur-erazketa harkaitzean (2+002 KP-tik 2+068 KP-ra)

2+096tik 2+146ra, **30 cm-ko lodierako forma-geruza** izango da, lubetan nahiz erazketan, eta aurrez geotestil bat izanda, **azpibalastoaren geruzekin (25 cm) (30 cm trabes azpian)** amaituko litzateke. 2+146tik 2+201era, azpibalastoaren geruzak luzatzen dira, hurrengo fase batean trenbidearen ripaketa egiteko.

### 5.3 Trenbide-instalazioak

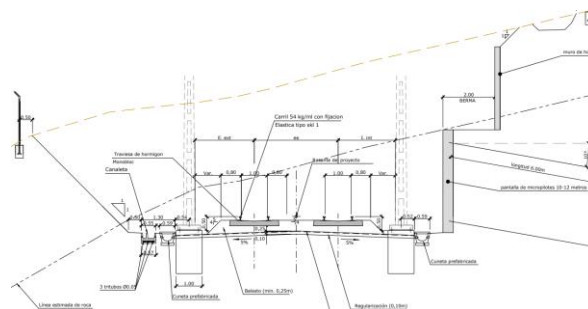
calidad QS3.

- P.K.2+096 al PK.2+201 (del eje Vía Única de Conexión a Vía Actual): se dispone la plataforma en desmante o trinchera en suelos (coluvial), con calidad QS2. En este tramo y con objeto de no afectar al ferrocarril actual sólo se ejecutará la plataforma ferroviaria (hasta cota superior de subbalasto) contra una hinca de carriles que se ejecutará entre el 2+100 y 2+201. Dicha hinca de carriles protegerá la circulación de trenes mientras se ejecutan los movimientos de tierra correspondientes

El inicio del túnel de Altzola, dará continuidad al futuro desdoblamiento de vía en el Polígono de Arriaga (objeto de otro proyecto), por lo que se ha considerado únicamente el desmante necesario para habilitar la futura plataforma y transición de la futura vía en balasto a la vía en placa del túnel.

Entre el 1+450 y el 1+490, se ejecuta un muro de pilotes previo al emboquille para poder hacer la transición del desmante sin llegar a la cota de explanada.

A la salida del túnel desde el 2+002 al 2+096 sólo necesitaría de la ejecución de una **capa de regularización de 10 cm de espesor**, (sobre dicha capa de regularización se dispondría a futuro directamente la capa de **balasto** correspondiente a la futura vía derecha con espesor mínimo bajo traviesa de **25 cm**). Esta capa de balasto sólo se ejecutará en esta fase hasta el 2+081, y sobre ella se dispondrán traviesas y carriles con las sujeciones correspondientes.



Vista sección tipo 5, desmante en roca (PK 2+002 al 2+068)

Del 2+096 al 2+146 se dispondrá de una **capa de forma de 30 cm de espesor**, tanto en terraplén como en desmante, que se terminaría, previa disposición de un geotextil, con las correspondientes **capas de subbalasto (25 cm) (30 cm bajo traviesa)**. Del 2+146 al 2+201 se prolongan las capas de subbalasto para en una fase posterior ejecutar el ripado de vía.



Saihesbidearen instalazioak eta elektrifikazioa beste proiektu batean sartzen dira. Proiektu honetan, tunelaren barruan kanalizazioak eta kutxatilak egitea baloratu da; baita ere, trenbideko 6 elektrifikazio-zutoinen zimenduak ere, X3 motakoak, tunelaren irteeran modu zehatzean birplanteatu beharrekoak, behin betiko elektrifikazioaren proiektuak aurrera egiten duenean.

#### 5.4 Bidearen gainegitura

Altzolako saihesbidearen zatiko gainegitura 1+500 KP-tik (tunel faltsuaren hasiera) 2+081 KP-era (bide-aparatuaren ondoan) egingo da. Gainegitura hori zeharkako piezen edo trabesen gainean finkatutako bi errail-ilarak osatuko dute, dagozkien plaka, brida eta eusteen bidez, balastoaren aulkiaren gainean jarrita edo babestuta.

Bide-gainegituraren osagaiak hauek dira proiektu honetan:

- Balastoa
- Trabesak
- Eusteak
- Errailak
- Bide-aparatuak

Balastoaren gaineko bidearen ezaugarriak hauek dira ETSren irizpideen arabera:

- UIC-54 erraila (54 Kg/ml), gogorra, 900 A gradukoa, 18 m-ko luzerako barretan. Loturak soldadura aluminotermikoarekin egingo dira.
- Trabesa - hormigoizko bloke bakarra, zabalera metrikokoa, MM-06 motakoa 0,6 m bakoitzeko.
- Erraila-trabesa eustea: elastikoa, HM Vossloh motakoa, SKL-1 klipa, haien artean 60 cm-ko tartearekin, edo antzekoa.
- Balasto-aulkia - ofitikoa 0,25-0,30-0,35 m-ko lodierarekin gutxienez trabesaren azpian, aurreko atalean definitutako zatiketaren arabera.

Tunelaren eta tunel faltsuaren zonan, plaka-bidea erabiliko da; hau da, masa hormigoizko plaka bat, eta horren gainean Biblock Stedef motako trabesak jarriko dira, eta horien gainean erraila. Erraila UIC 54 izango da, eta Skl 1 motako euskarriak. Trabesen arteko tartea 0,60 m-koa izango da.

Plaka-bidetik balasto-bidera aldatzeko, hormigoiare azpi-oinarria luzatzea eta trabesen arteko distantzia murriztea proposatzen da.

#### 5.3 Instalaciones ferroviarias

Las instalaciones y electrificación de la variante son objeto de otro proyecto. En el presente proyecto se ha valorado la ejecución de las canalizaciones y arquetas dentro del túnel, y las cimentaciones de 6 postes de electrificación de vía férrea tipo X3 a replantear a la salida del túnel de forma concreta cuando avance el proyecto de la electrificación definitiva.

#### 5.4 Superestructura de vía

La superestructura del tramo de la variante de Altzola se ejecutará a partir del 1+500 (inicio del falso túnel) y hasta el 2+081 (junta del aparato de vía Esta superestructura estará constituida por dos filas de carriles fijados sobre piezas transversales o traviesas mediante las correspondientes placas, bridas y sujeciones, y colocados o apoyados sobre la banqueta de balasto.

Los componentes de la superestructura de vía en este proyecto son los siguientes:

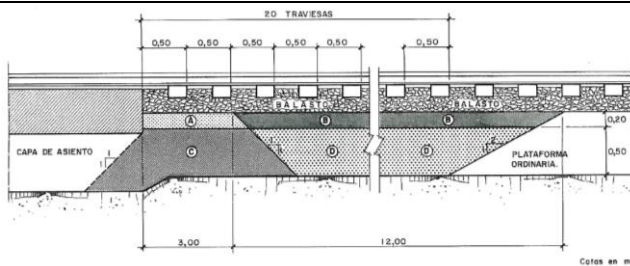
- Balasto
- Traviesas
- Sujeciones
- Carriles
- Aparatos de vía

Las características de la vía sobre balasto a reponer según los criterios de ETS son:

- Carril UIC-54 (54 Kg/ml), naturalmente duro, grado 900 A, en barras de 18 m de longitud. Las uniones se realizarán con soldadura aluminotérmica.
- Traviesa - monobloque de hormigón de ancho métrico tipo MM-06 cada 0,6 m.
- Sujeción carril-traviesa: elástica tipo HM Vossloh, clip SKL-1, con un espaciamiento entre ellas de 60 cm, o similar.
- Banqueta de Balasto - ofítico con 0,25-0,30-0,35 m de espesor mínimo bajo traviesa según tramificación definida en apartado anterior.

En la zona de túnel y falso túnel se utilizará vía en placa consistente en una placa de hormigón en masa sobre la que se disponen traviesas de tipo Biblock Stedef, sobre las que apoya el carril. El carril será el UIC 54, y las sujeciones, del tipo Skl 1. La separación entre traviesas será de 0,60 m.

Para la transición entre vía en placa y vía en balasto se propone una prolongación de la subbase de hormigón y reducir la distancia entre traviesas.



A: SUB-BALASTO TRATADO CON CEMENTO (3%), COMPACTADO AL 103% DEL OPN Y CON  $E_{1/2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$   
 B: SUB-BALASTO COMPACTADO AL 103% DEL OPN Y CON  $E_{1/2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$   
 C: GRAVA ARENOSA BIEN GRADUADA ( $C_u > 6$ ), TRATADA CON CEMENTO (3%), COMPACTADA AL 100% DEL OPN.  $E_{1/2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$   
 D: GRAVA ARENOSA BIEN GRADUADA ( $C_u > 6$ ), COMPACTADA AL 100% DEL OPN.  $E_{1/2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$   
 $C_u \leq 160 / d(10)$

*Plaka-bidetik balasto-biderako trantsizioa*

Proiektu honetan desbideratze bat dago:

- Trenbidearen bikoizketa amaitzeko desbideratze bat, zabalera metrikorako B1 motako aparatua (DSMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR).

JCA	X	Y	Z
2	548872.255	4787220.397	25.615

**5.5 Lur azpiko obrak**

**5.5.1 Deskribapen orokorra**

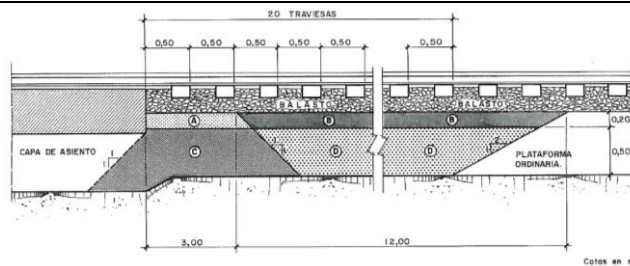
Altzolako tunela Arriagako Industriegunea igarota abiatzen da, egungo trenbidearen linea inguratzen duen hegala zeharkatzen du, eta zelai batean amaitzen da Altzolako egungo geralekura iritsi baino lehen. Meategian egingo da, eta sarreretan tunel faltsu banarekin, jarraian agertzen den taulan laburbiltzen diren KP-en arabera:

	HASIERAKO KP	AMAIERAKO KP	LUZERA
HEGOALDEKO TUNEL FALTSUA	1+500,25	1+530	29,75 m
MEATZE-TUNELA	1+530	1+984	454 m
IPARRALDEKO TUNEL FALTSUA	1+984	2+002,60	18,60 m

**5.5.2 Baldintza geologikoak eta geoteknikoak**

Tunela lursail harritsuaren zulatuko da, hareharrien eta lutiten arteko flyschoiden batek osatua, hareharriak nagusi direlarik, Kretazeo garaikoak (Gune Supraurgoniarra). Litotipo horri **C<sub>s</sub>** deitu zaio.

Sarrerako lur-erazketetan, kolubioi-geruzak daude, plastizitate ertaineko lohi eta butzinekin, harea, ML eta CL aldakorrek, Casagranderen sailkapenaren arabera; gero, legar butzintsuak, GC. Litotipo horri **Q<sub>col</sub>** deitu zaio.



A: SUB-BALASTO TRATADO CON CEMENTO (3%), COMPACTADO AL 103% DEL OPN Y CON  $E_{1/2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$   
 B: SUB-BALASTO COMPACTADO AL 103% DEL OPN Y CON  $E_{1/2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$   
 C: GRAVA ARENOSA BIEN GRADUADA ( $C_u > 6$ ), TRATADA CON CEMENTO (3%), COMPACTADA AL 100% DEL OPN.  $E_{1/2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$   
 D: GRAVA ARENOSA BIEN GRADUADA ( $C_u > 6$ ), COMPACTADA AL 100% DEL OPN.  $E_{1/2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$   
 $C_u \leq 160 / d(10)$

*Vista transición vía en placa a vía en balasto*

En el presente proyecto se incluye un desvío:

- Un desvío para el final del desdoblamiento de vía, aparato para ancho métrico del tipo B1, (DSMH-B1-UIC 54-190-1:10,5-CR).

JCA	X	Y	Z
2	548872.255	4787220.397	25.615

**5.5 Obras subterráneas**

**5.5.1 Descripción general**

El Túnel de Altzola arranca pasado el Polígono Industrial Arriaga, atraviesa la ladera que bordea la línea de ferrocarril actual, y finaliza en una campa antes de alcanzar el actual apeadero de la localidad de Altzola. Se ejecutará en mina, con sendos falso túneles en los emboquilles, de acuerdo a los PPKK que se resumen en la tabla que se incluye a continuación:

	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD
FALSO TÚNEL SUR	1+500,25	1+530	29,75 m
TÚNEL EN MINA	1+530	1+984	454 m
FALSO TÚNEL NORTE	1+984	2+002,60	18,60 m

**5.5.2 Condiciones geológicas y geotécnicas**

El túnel se excavará en terreno rocoso formado por una alternancia flyschoides de areniscas y lutitas con predominio de las areniscas, de edad cretácica (Complejo Supraurgoniano). A este litotipo se le ha denominado **C<sub>s</sub>**.

En los desmontes de emboquille se localizan capas coluviales donde aparecen desde limos y arcillas de baja a media plasticidad que presentan cantidades variables de arena, ML y CL, según la clasificación de Casagrande; a gravas arcillosas, GC. A este litotipo se le ha denominado **Q<sub>col</sub>**.

Tunela aztertzeko, bi zundaketa mekaniko erabili dira egituretan (S-1 eta S-2), eta hiru tunelean (S-3, S-4 eta S-5), 2015ean aurretiko proiektuetarako eginak, 2010ean egindako Informazio Azterketako bi zundaketa mekaniko eta proiektu honetan egindako zundaketa bat.

Zundaketa berrian probatutako laginetan lortutako datuen ondorio gisa, tunelaren eredu geologikoa eta geoteknikoa baieztatu da; beraz, ez da aldaketa nabarmenik egin horren diseinuan.

Egindako kanpaina geoteknikoaren arabera zehaztutako material horien parametro geoteknikoak jarraian laburtzen dira:

	Cs	Q <sub>COL</sub>
ITXURAZKO DEFENTSITATEA	2,71 g/cm <sup>3</sup>	2,12 g/cm <sup>3</sup>
KONPRESIOAREKIKO ERRESISTENTZIA	47,92 MPa	102 kPa
DEFORMAZIO-MODULUA	17,7 GPa	-
POISSON KOEFIZIENTEA	0,23	-
SCHIMAZEK INDIZEA	0,6 kN/m	-
MAKURTZE-ABRASIBITATEA	1,45	-
ATTERBERG MUGAK	-	LL = 28,37 / IP = 8,17
MARRUSKADURA / KOHESIOA	-	34,7° / 0,26 kg/cm <sup>2</sup>

Egindako estazio geomekanikoetatik abiatuta, hiru haustura-familia ezarri ahal izan dira, eta hauek dira horien parametroak laburtuta:

FAMILIA	INKLINAZIOA (°)	INKLINAZIO-NORABIDEA (°)
S0	21	147
J1	88	209
J2	78	301

Tunelean dagoen mendigune harritsuaren balio nagusiak hauek dira:

- RMR = 55
- Q = 5,50

### 5.5.3 Sekzio tipoa

Tunelaren sekzio-tipoa ohikoa da ETSren sareko eraikuntza berriko tuneletan. Ganga zirkularra du, 4,10 m-ko barne erradiokoa, eta hastial zuzenak. Kontra-bobeda oso arina izango du, gehitutako planoetan ikus daitekeen moduan.

Para estudiar el túnel se han empleado dos sondeos mecánicos en las estructuras (S-1 y S-2), y tres en el túnel (S-3, S-4 y S-5) realizados para los proyectos previos en 2015, dos sondeos mecánicos del Estudio Informativo realizado en 2010, y un sondeo realizado en el presente proyecto.

Como conclusión de los datos obtenidos en las muestras ensayadas en el nuevo sondeo, se ha confirmado el modelo geológico y geotécnico del túnel, por lo que no se han realizado modificaciones sustanciales en el diseño del mismo.

Los parámetros geotécnicos de estos materiales, determinados en base a la campaña geotécnica realizada, se resumen a continuación:

	Cs	Q <sub>COL</sub>
DFENSIDAD APARENTE	2,71 g/cm <sup>3</sup>	2,12 g/cm <sup>3</sup>
RESISTENCIA A COMPRESIÓN	47,92 MPa	102 kPa
MÓDULO DEFORMACIÓN	17,7 GPa	-
COEFICIENTE POISSON	0,23	-
INDICE SCHIMAZEK	0,6 kN/m	-
ABRASIVIDAD CERCHAR	1,45	-
LÍMITES ATTERBERG	-	LL = 28,37 / IP = 8,17
FRICCIÓN / COHESIÓN	-	34,7° / 0,26 kg/cm <sup>2</sup>

A partir de las estaciones geomecánicas realizadas, se han podido establecer tres familias de fracturas, cuyos parámetros se resumen a continuación:

FAMILIA	BUZAMIENTO (°)	DIRECCIÓN DE BUZAMIENTO (°)
S0	21	147
J1	88	209
J2	78	301

Para el macizo rocoso presente en el túnel se estima como valores predominantes los siguientes:

- RMR = 55
- Q = 5,50

### 5.5.3 Sección tipo

La sección tipo del túnel es la habitual en los túneles de nueva construcción de la red de ETS. Presenta bóveda circular, de radio interior 4,10 m, y hastiales rectos. Se dota con una contrabóveda muy ligera, tal como se muestra en los planos.

### 5.5.4 Euste-lanak

Altzolako tunelerako, ezarritako profil geologikoaren arabera, III, IV eta V Mota izenekoak soilik instalatzea erabaki da. Horien zenbatekoak ondorengo taulan laburtzen dira:

	III Motako lursaila RMR > 45	IV Motako lursaila 45 > RMR > 20	V Motako Lursaila 20 > RMR > 10
<b>GRUPO 3</b>	Hormigoi proiektatua e = 12 cm HP 30 armatua polipropilenozko zuntzarekin (4 kg/m <sup>3</sup> ) Buloi hedagarriak 240 kN-koak L = 4 m Sxd = 1,5 x 1,5 m Aurrerapena: 2 m Aurrerapenean + suntsitzea	Hormigoi proiektatua e = 18 cm HP 30 armatua polipropilenozko zuntzarekin (4 kg/m <sup>3</sup> ) Zertxak TH-21 c / 1 m Buloi hedagarriak 240 kN-koak L = 4 m Sxd = 1 x 1 m Aurrerapena: 1,5 m Aurrerapenean + suntsitzea	Hormigoi proiektatua e = 30 cm HP 30 armatua #6x150x150 eta polipropilenozko zuntzarekin (4 kg/m <sup>3</sup> ) Zertxak HEB-180 c / 1 m Buloi hedagarriak 240 kN-koak L = 4 m Sxd = 1 x 1 m Aurrerapena: 1 m Aurrerapenean + suntsitzea

Aho-sarreretarako, euskarri oso sendoa erabiliko da, eta elementu hauek izango ditu:

#### AHOA RMR = edozein

Hormigoi proiektatua e = 25 cm  
HP 30 armatua 2#6x150x150  
Zertxak HEB-180 c / 1 m  
Mikropilote aterkiak  $\Phi$  89 mm, autop perforatzaileak, L = 12 m 0,5 m bakoitzeko  
Aurrerapena: 1 m  
Aurrerapenean + suntsitzea

### 5.5.5 Euskarrien tramifikazioa

Tunelaren profil geologikoaren arabera, euskarriak ondorengo taularen arabera zatituko dira:

KP-tik	KP-ra	SEKZIO TIPOA	RMR Estimatu zatian
1+530	1+542	AHOKOA	-
1+542	1+596	ST-IV	20 - 45
1+596	1+616	ST-V	10 - 20
1+616	1+750	ST-IV	20 - 45
1+750	1+972	ST-III	15 - 55
1+972	1+984	AHOKOA	-

### 5.5.6 Hondeaketa

Proiektatutako tunela hirigunetik igarotzen da bi sarreretan (Arriaga Industrialdea Hegoaldeko sarreran eta Altzolako hirigunea Iparraldeko sarreran. Halaber, badira zenbait azpiegitura

### 5.5.4 Sostenimientu

Para el Túnel de Altzola, en base al perfil geológico establecido, solo se ha considerado que instalarían los denominados Tipo III, IV y V, cuyas cuantías se resumen en la tabla que se incluye a continuación:

	Terreno Tipo III RMR > 45	Terreno Tipo IV 45 > RMR > 20	Terreno Tipo V 20 > RMR > 10
<b>GRUPO 3</b>	Hormigón proyectado e = 12 cm HP 30 armado con fibra de polipropileno (4 kg/m <sup>3</sup> ) Bulones expansivos de 240 kN L = 4 m Sxd = 1,5 x 1,5 m Avance: 2 m En avance + destroza	Hormigón proyectado e = 18 cm HP 30 armado con fibra de polipropileno (4 kg/m <sup>3</sup> ) Cerchas TH-21 c / 1 m Bulones expansivos de 240 kN L = 4 m Sxd = 1 x 1 m Avance: 1,5 m En avance + destroza	Hormigón proyectado e = 30 cm HP 30 armado #6x150x150 y con fibra de polipropileno (4 kg/m <sup>3</sup> ) Cerchas HEB-180 c / 1 m Bulones expansivos de 240 kN L = 4 m Sxd = 1 x 1 m Avance: 1 m En avance + destroza

Para las boquillas se empleará un sostenimiento muy robusto, que constará de los siguientes elementos:

#### BOQUILLA RMR = Cualquiera

Hormigón proyectado e = 25 cm  
HP 30 armado 2#6x150x150  
Cerchas HEB-180 c / 1 m  
Paraguas micropilotes  $\Phi$  89 mm, autop perforante, L = 12 m cada 0,5 m  
Avance: 1 m  
En avance + destroza

### 5.5.5 Tramificación de sostenimientos

De acuerdo con el perfil geológico del túnel, los sostenimientos se tramificarán de acuerdo a la siguiente tabla:

De PK	A PK	SECCIÓN NO TIPO	RMR Estimado Tramo
1+530	1+542	BOQUILLA A	-
1+542	1+596	ST-IV	20 - 45
1+596	1+616	ST-V	10 - 20
1+616	1+750	ST-IV	20 - 45
1+750	1+972	ST-III	15 - 55
1+972	1+984	BOQUILLA A	-

### 5.5.6 Excavación

El túnel proyectado transcurre por zona urbanas en ambos emboquilles (Poligono Arriaga en el emboquille Sur y núcleo urbano de Altzola en el

nagusi (egungo trenbidea eta N-634 errepidea).

Harri nagusia hareharria da, eta, urrakortasuna eta erresistentzia direla-eta, hobe da leherketa bidez zulatzea. Horregatik, tunelean leherketak edo indusketa mekanikoa egiteko aukera aztertu da. Análisi horretarako, leherketetako bibrazioen UNE 22-381-93 araua erabili da, estatuan indarrean dagoena.

Hegoaldetik, tunelaren trazaduratik hurbilen dauden eraikinak Arriagako Poligonoko industria-nabeak dira, eta hegoaldean proiektatutako sarreratik 75 bat metrora aurkitzen dira. Iparraldean, aldiz, Altzolako etxebizitzak daude, iparraldean definitutako sarreratik 83 metrora.

Aipatu araua aplikatuta, ondorengoak hartu dira kontuan:

- Iparraldeko sarrera-inguruan leherketak egiteko, horiek adierazitako eraikinei kalterik egin gabe, beharrezkoa da karga operatzaileak (une bakoitzean lehortutako karga) 39 kg lehergai baino gehiago ez izatea. 4 m-ko tunelean aurrera egiteko, 20 kg inguruko karga operantea erabili ohi da, eta aire zabalean, ahoko lubakian, 3 m-ko altuerako bankuetarako, 6 kg lehergai nahikoa izan ohi da. UNE Araua aplikatuta zehaztutako 39 kg-ko mugaren oso azpitik dauden kargak dira; beraz, bideragarria da leherketak erabiltzea tunelean nahiz sarreretan.
- Hegoaldeko ahoan, ordea, lehendik dagoen tunel batetik gertu egoteagatik, karga gutxiagotu egin beharko da. 4,728 kg lehergai aplikatuko dira hegoaldeko ahokotik 1+550 KP-raino; KP horretatik 1+570 KP-ra, 8,394 kg-ko karga erabiliko da; 1+600 KP-ra bitarte, 17,731 kg-ko karga izango da; ondoren, 1+620 KP-raino, 30,035 kg-ra gehituko da; eta puntu horretatik aurrera, 39,696 kg-ko karga gehienez.

AIRE ZABALEKO HONDEAKET A (m <sup>3</sup> )		TUNEL FALTSUKO BETELAN LOKALIZATU A (m <sup>3</sup> )		TUNELAREN INDUSKETA HARKATZEAN (m <sup>3</sup> )	
IPAR AHOA	HEG O AHO A	IPAR AHOA	HEG O AHO A	SUNTS	AURRE RAP.
24.578	10.008	1.223	1.962	8.236	19725
34.586		3.185		27.961	

### 5.5.7 Estaldura

Estaldura deitzen zaio masako hormigoizko erantzunari edo hormigoi armatuzko eratzunari, eta

emboquille Norte. También existen algunas infraestructuras principales (ferrocarril actual y carretera N-634).

La roca predominante es arenisca que, debido a su abrasividad y resistencia, es preferible excavar con voladura. Por dicha razón se ha realizado un análisis de la posibilidad de emplear voladuras o excavación mecánica en el túnel. Para realizar este análisis se ha empleado la norma UNE 22-381-93 de vibraciones en voladuras, que es la que está en vigor a nivel estatal.

Los edificios más cercanos a la traza del túnel por el lado Sur son las naves industriales del Polígono Arriaga, que se encuentra a unos 75 m del emboquille sur proyectado. Por el lado norte se encuentran las viviendas de Altzola, que están a 83 m del emboquille norte definido.

Por aplicación de la formulación de la citada norma se estima que:

- Para volar en las zonas de la boquilla Norte sin que las voladuras afecten a los edificios indicados, es necesario que la carga operante (carga detonada en cada instante) no supere los 39 kg de explosivo. Para una longitud de avance en túnel de 4 m, es habitual emplear del orden de 20 kg de carga operante, y a cielo abierto en la trinchera de la boquilla, para bancos de 3 m de altura suele bastar con 6 kg de explosivo. Se trata de cargas muy por debajo del límite de 39 kg determinados por aplicación de la Norma UNE, por lo que es viable emplear voladuras, tanto en el túnel como en los emboquilles.
- En la boca sur, sin embargo, dada la proximidad a un túnel existente, la carga deberá ser rebajada. Se aplicará una cuantía de 4,728 kg de explosivo desde el emboquille Sur hasta el P.K 1+550, desde dicho P.K. hasta el 1+570 la carga será de 8,394 kg, hasta el P.K 1+600 la carga será de 17,731 kg, después hasta el P.K. 1+620 la carga aumentará hasta los 30,035 kg y a partir de dicho punto la carga máxima se fijará en 39,696 kg.

EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO (m <sup>3</sup> )		RELLENO LOCALIZADO FASLO TÚNEL (m <sup>3</sup> )		EXCAVACIÓN DE TÚNEL EN ROCA (m <sup>3</sup> )	
BOCA NORTE	BOCA SUR	BOCA NORTE	BOCA SUR	DESTR OZA	AVANC E
24.578	10.008	1.223	1.962	8.236	19725
34.586		3.185		27.961	

### 5.5.7 Revestimiento

Se denomina revestimiento al anillo de hormigón en masa o armado que, colocado en todo el perímetro



hastialen eta gangaren perimetro osoan jarrita, tunelaren behin betiko amaiera gisa balio du ustiapen-faserako.

Estaldurak 30 cm-ko lodiera izango du, eta masan HM-30 hormigoiz egingo da. Estaldura-erantzuna kargan sartzen dela bermatzeko, kontaktu-injekzioak modu sistematikoan egitea aurreikusi da, 3 m-tik behin.

Estaldurari erradio handiko kontra-bobeda eman zaio, aurretiko proiektuan definitutako zolata lauaren aldean.

#### **5.5.8 Iragazgaiztea eta drainatzea**

Lineako tunelerako aurreikusitako iragazgaiztea ezin izango da ikusi. Horretarako, polietilenoazko xafla iragazgaitz bat jarriko da babesteko eta drainatzeko geotestilarekin batera, euskarriaren paramentuan, hormigoizatze-junturetan, 10 metrotik behin eta, horrela, "Sándwich" eran jarrita geratuko dira euskarriaren eta behin betiko estalduraren artean. Hodi batzuen bidez, bildutako ura kanalizazio zentralera eramaten da, eta handik ura tunelaren kanpora eramango da; hori izango da drainatze-sistema.

#### **5.5.9 Auskultazioa**

Tunelak auskultaziorako bi sekzio-mota izango ditu:

- Kontrol normaleko sekzioa, konbergentziak izango dituen sistematikoki 25 m-ko tunel bakoitzeko.
- Sekzio intentsiboa, konbergentziaz gain, presio-zelulak eta estensometroak izango dituen; V Motako lursailean jarriko da.

#### **5.5.10 Egonkortasunaren kalkuluak**

Tunelaren egonkortasunari buruzko egonkortasun tentsodeformazionalen kalkuluak egin dira, falke erorketaren kalkuluekin osatuta.

Kalkulu guztiak erakutsi dute aurreikusitako euskarriak egonkorak direla 1,5etik gorako segurtasun-faktorearekin, gehitutako grafikoetan erakusten den moduan. Tunelaren gehieneko estalkiaren puntuari aplikatutako ST-IV sekzioa espazialki aztertu da, eta eremu horretarako baliozkoa dela egiaztatuta da, gehitutako grafikoan erakusten den moduan.

de hastiales y bóveda, sirve como terminación definitiva del túnel para la fase de explotación.

El revestimiento tendrá un espesor de 30 cm, y se ejecutará en hormigón HM-30 en masa. Para garantizar la entrada en carga del anillo de revestimiento se ha previsto la ejecución de inyecciones de contacto en clave de forma sistemática, cada 3 m.

Se ha dotado al revestimiento de una contrabóveda de amplio radio, en contraste a la solera plana definida en el proyecto previo.

#### **5.5.8 Impermeabilización y Drenaje**

La impermeabilización prevista para el túnel de línea será no visible. Se realiza colocando una lámina impermeable de polietileno junto con el geotextil de protección y drenaje en el paramento del sostenimiento, en las juntas de hormigonado cada 10 m., quedando dispuestas en "Sándwich" entre el sostenimiento y el revestimiento definitivo. Mediante unas conducciones, el agua colectada es llevada a la canalización central, que conduce el agua al exterior del túnel y constituye el sistema de drenaje.

#### **5.5.9 Auscultación**

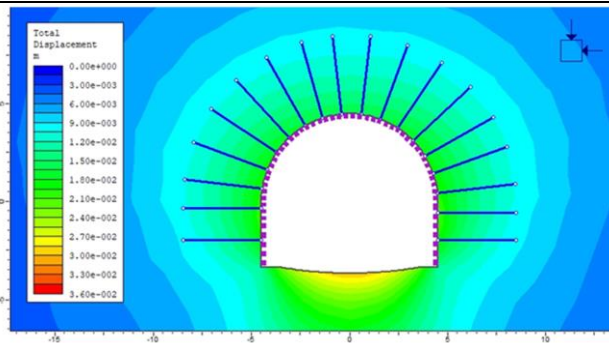
El túnel dispondrá de dos tipos de secciones de auscultación:

- Sección de control normal, que dispone de convergencias, sistemáticamente cada 25 m de túnel.
- Sección intensiva, que además de convergencias, dispondrá de células de presión y extensómetros, que se colocará en terreno Tipo V.

#### **5.5.10 Cálculos de estabilidad**

Se han realizado cálculos de estabilidad tensodeformacionales de estabilidad del túnel, completados con cálculos de caída de cuñas.

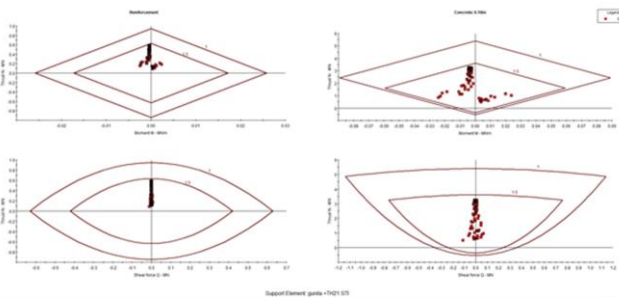
Todos los cálculos han demostrado que los sostenimientos previstos son estables con un factor de seguridad superior a 1,5, tal como se muestra en los gráficos adjuntos. Se ha analizado espacialmente la sección ST-IV aplicada al punto de máxima tapada del túnel, confirmando su validez para esta zona, tal como se muestra en el gráfico adjunto.



*IV Motako euste-lanen periferian joan-etorriak, tunelaren estaldura handieneko eremuan*

Lortutako joan-etorri handiena 0,029 m-koa da kontra-bobedaren oinarrian. Desplazamendu hori %0,4ko deformazioaren baliokidea da, sekzioaren diametro baliokidearekin (7,21 m) alderatuta.

Ondorengo irudian, euskarri-sekzioaren axil-momentua eta axil-ebakitzailea iterazio-diagramak erakusten dira, TH-21 zertxak eta HP-30en 18 cm-ko lodierak osatua. 1. Segurtasun-faktoreei (barne-inguratzailea) eta 1,5i (kanpo-inguratzailea) dagozkien bi inguratzaileak gainjarri dira.



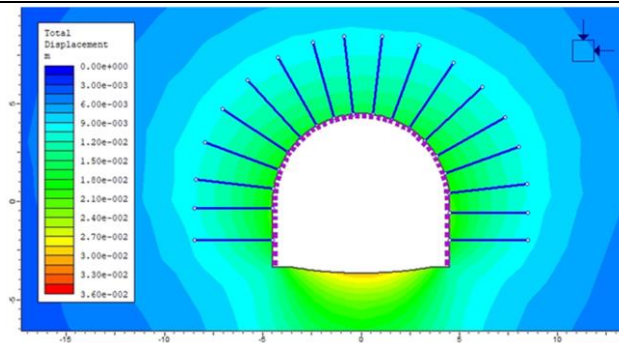
*IV Motako euste-lanen axil-momentuen diagramak, kapar handieneko eremuan (1,5etik gorako segurtasun-faktorea).*

Ikus daitekeenez, puntu guztiak barne-inguratzailearen barruan geratzen dira (F.S.=1,5); beraz, eusteko jarritako zenbatekoak baliagarriak dira aztertutako kalkulu-ereduaren arabera transmititutako ahaleginetarako.

### 5.5.11 Ahokoak ipintzeko lanak

Tunelaren ahokoak diseinatzeko, hondeaketa-oinetik abiatzen diren pantailak eta hormak erabili dira. Horrela, ondorengoak lortu dira:

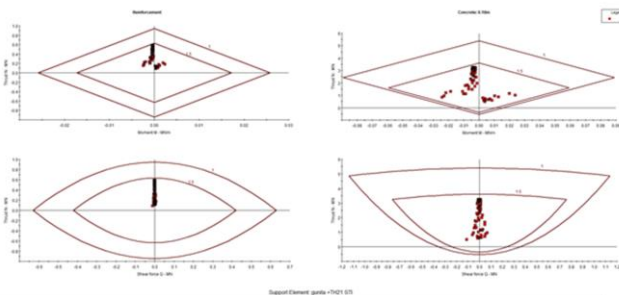
- Ainguraketa guztiak pasiboak izan behar dira, harkaitzean egiten direlako.
- Ahoko txikiagoak, tunel faltsuen gainean lur-karga gutxiagorekin eta ikusmen-inpaktu txikiagoarekin.
- Altuera konstanteko pantailak eta hormak, eta horiek zuinketa eta gauzatzea errazten dute.



*Desplazamientos en la periferia del sostenimiento Tipo IV en la zona de máximo recubrimiento del túnel*

El máximo desplazamiento obtenido es de 0,029 m en la base de la contrabóveda. Este desplazamiento equivale a una deformación del 0,4% con respecto al diámetro equivalente de la sección (7,21 m)

En la siguiente figura se muestran los diagramas de iteración axil-momento y axil-cortante de la sección de sostenimiento formada por la cercha TH-21 y el espesor de 18 cm de HP-30. Se han superpuesto los dos envolventes correspondientes a los factores de seguridad 1 (envolvente interna) y 1,5 (envolvente externa).



*Diagramas Axil-Momentos sostenimiento Tipo IV, en zona de máxima tapara (Factor de seguridad superior a 1,5).*

Como se puede observar, todos los puntos quedan dentro de la envolvente interna (F.S.=1,5) por lo que se comprueba que las cuantías de sostenimiento dispuestas son válidas para los esfuerzos que les son transmitidos según el modelo de cálculo analizado.

### 5.5.11 Emboquilles

Los emboquilles del túnel se han diseñado empleando pantallas y muros que parte desde el pie de la excavación. De este modo se ha conseguido:

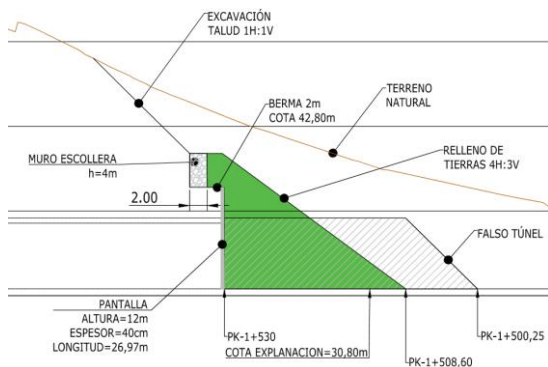
- Todos los anclajes sean pasivos, pues se ejecutan en roca.
- Boquillas de tamaño más reducido, con menor carga de tierras sobre los falsos túneles y menor impacto visual.
- Pantallas y muros de altura constante, lo que facilita su replanteo y ejecución.

Hauek dira ahoko bakoitzerako doitutako diseinuak:

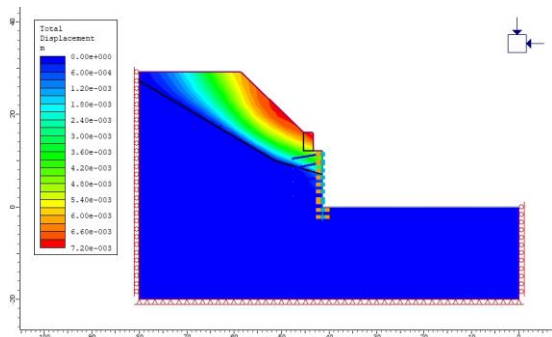
**Hegoaldeko ahoa**

Ahoko diseinu murriztagoa definitu da, aurretiko proiektuan aurreikusitako ahokadura atzerantz atzeratuz; hau da, 1+550 KP-n sartzen zen, eta, orain, 20 m atzerago sartuko da, 1+530 KP-n.

Aurrealdeko ezpondan, 12 m-ko altuerako mikropilote pantaila definitu da, eta gainean harri-lubetazko kabailoi bat instalatu da eta 1H:1V ezponda, gehitutako krokisean ikus daitekeen moduan. Tunel faltsu bat egingo da eta lurrez estalita geratuko da.



Hegoaldeko ahokaduraren luzetarako profila



Kalkulu tentsodeformazionalak: hegoaldeko ahokaduraren desplazamendu guztien grafikoa

Ezkerreko alboko ezpondan, altuera txikia duenez, 1H:1V ezponda konstante bat egitea aurreikusi da, eta ez du inolako euste-neurririk eskatzen.

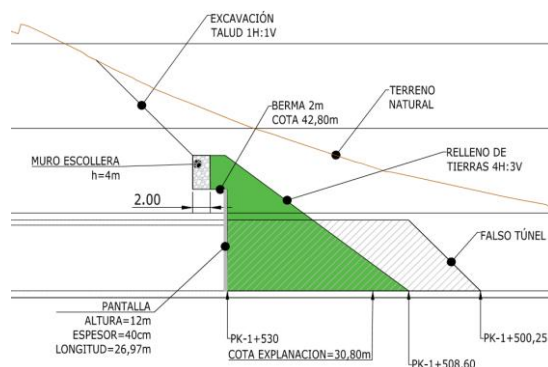
Eskuineko ezpondan, berriz, alboko horma bertikal ainguratu bat definitu da, perno pasibo eta hormigoi proiektatuarekin egina (20 cm), eta horren gainean 1H:1Vra atxikitzen da, lursail naturala geldiarazi arte.

Los diseños ajustados para cada una de las boquillas son los siguientes:

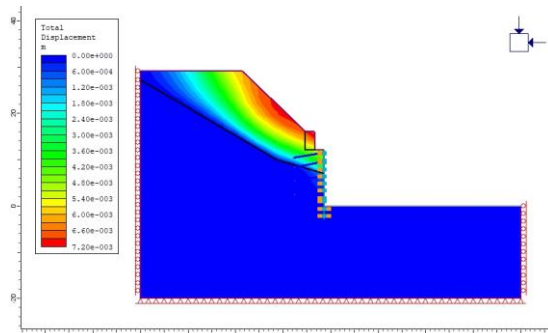
**Boca sur**

Se ha definido un diseño de boquilla más reducido, retranqueando hacia atrás el emboquille previsto en el proyecto previo, que emboquillaba en el PK 1+550, pasado a emboquillar 20 m más atrás, en el PK 1+530.

En el talud frontal se ha definido una pantalla de micropilotes de 12 m de altura, sobre la que se ha instalado un caballón de escollera y un talud 1H:1V, tal como se aprecia en el croquis adjunto. Se ejecutará un falso túnel que quedará cubierto de tierras.



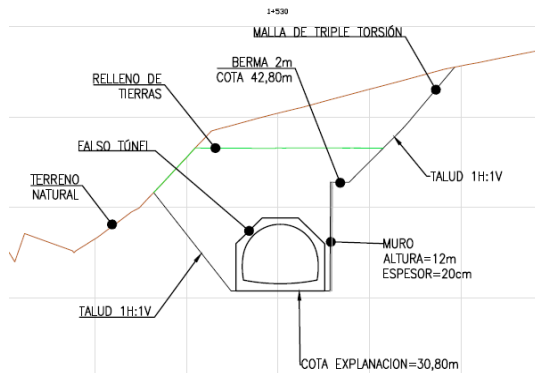
Perfil longitudinal emboquille Sur



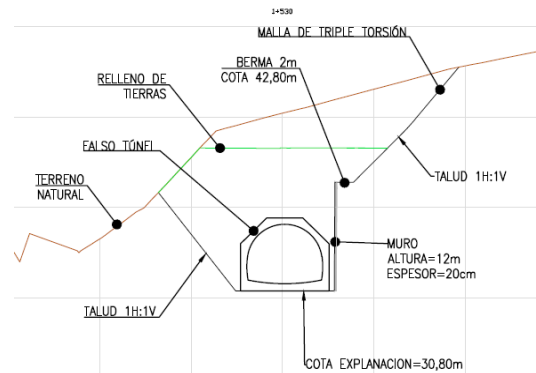
Cálculos tensodeformacionales: gráfico de desplazamientos totales en emboquille sur

En el talud lateral izquierdo, dada su escasa altura, se ha previsto un talud constante 1H:1V, que no requiere ninguna medida de sostenimiento.

En el talud derecho se ha definido un muro lateral vertical anclado, ejecutado con pernos pasivos y hormigón proyectado (20 cm), sobre el que se retaluzo al 1H:1V hasta interceptar el terreno natural.



*Hegoaldeko ahokaduraren zeharkako profila*



*Perfil transversal emboquille sur*

**Iparraldeko ahoa**

Kasu honetan, ahokadura-ezponda aurretiko proiektuan proposatutakotik atzeratu egin da, aurrealdea mendi-hegalaren barrualderantz lau metro eramanetz. Modu horretan, tunelaren oinarrikotan, ganga kalitate hobeko lurretan egitea lortzen da.

Aurrealdea hegoaldeko ahoaren antzeko diseinuarekin gauzatzen da, 12 m-ko altuerako mikropilote pantailarekin, eta horren gainean harribetazko kabailoi bat definitzen da. Horren ainguraketak barra pasiboak dira. Tunel faltsu bat eraikiko da lurrekin estalia, jarraian agertzen diren krokis eta profiletan erakusten den moduan.

Ezkerreko aldean, altuera baxua izateagatik, inklinazio baxuko ezponda definitu da (1H:1V), eta horrek ez du euste-neurririk eskatzen.

Eskuineko aldean, berriz, horma bat definitzen da, alboan jarraitutasun handiarekin, mikropilote pantailen bidez gauzatua.

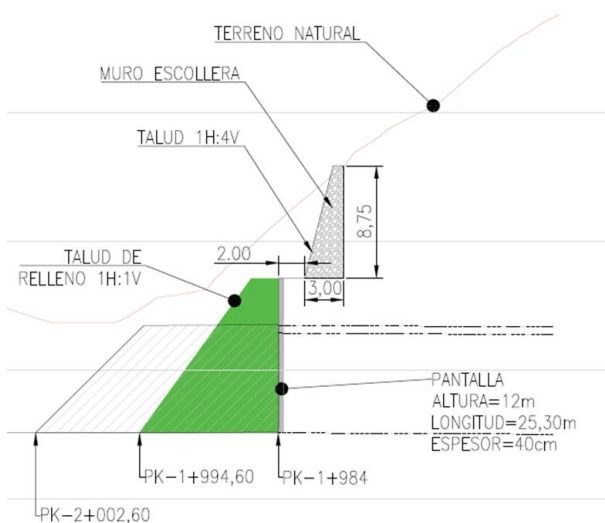
**Boca norte**

El talud de emboquille, en este caso, también se ha retranqueado en relación al planteado en el proyecto previo, trasladando el frontal cuatro metros hacia el interior de la ladera. Así se consigue que a cota de clave del túnel la bóveda del mismo se ejecute en terreno de mejor calidad.

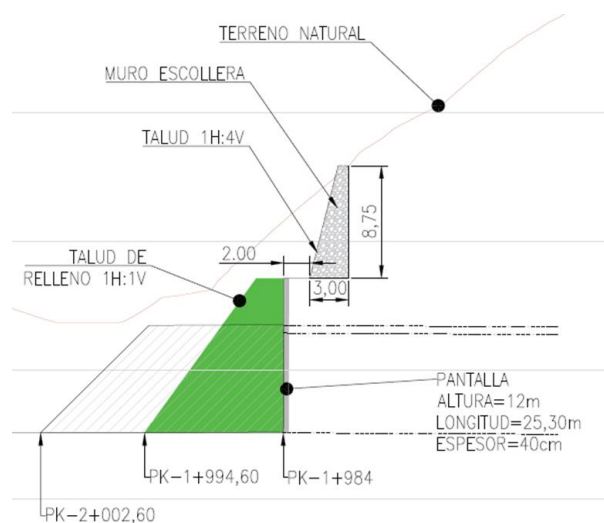
El frontal se materializa con un diseño similar al de la boca sur, con una pantalla de micropilotes de 12 m de altura, sobre la que se define un caballón de escollera. Los anclajes de la misma son barras pasivas. Se construirá un falso túnel, cubierto de tierras, tal como se muestra en los croquis y perfiles que se incluyen a continuación.

En el lateral izquierdo, dada su baja altura, se define un talud de baja inclinación (1H:1V) que no requiere sostenimiento.

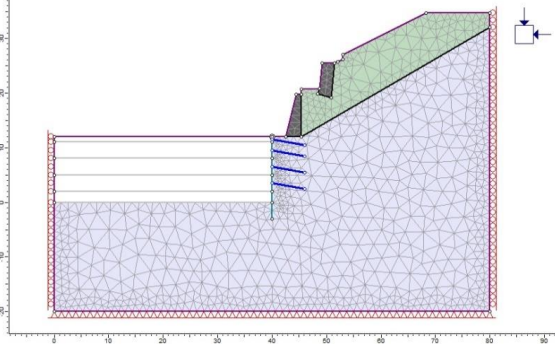
En el lateral derecho se define un muro, de gran continuidad lateral, ejecutado mediante pantallas de micropilotes.



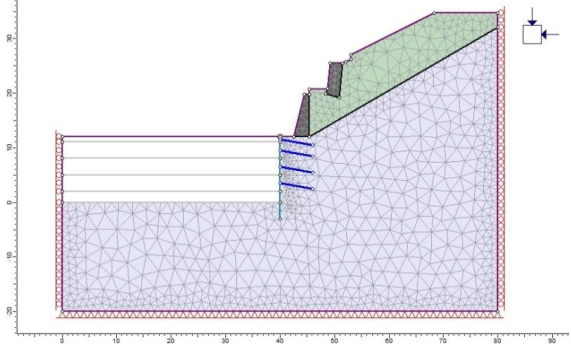
*Iparraldeko ahokaduraren luzetarako profila*



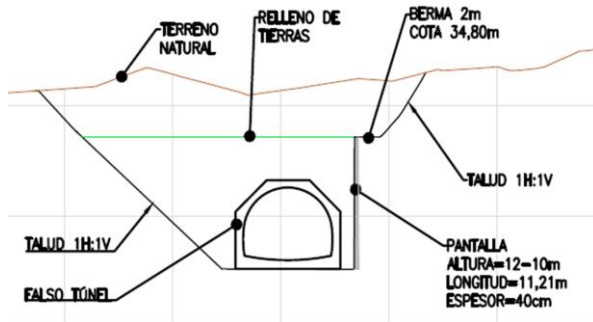
*Perfil longitudinal emboquille Norte*



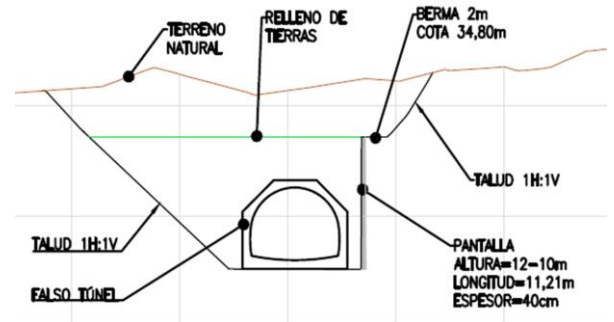
*Kalkulu tentsodeformazionalak: azken hondeaketaren fasea iparraldeko ahokaduran*



*Cálculos tensodeformacionales: fase de excavación final en emboquille norte*



*Iparraldeko ahokaduraren zeharkako profila*

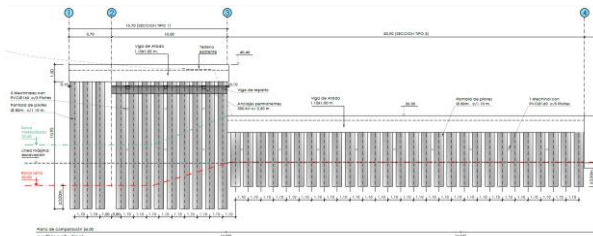


*Perfil transversal emboquille Norte*

**5.5.12 Pilote-pantaila 1+450 KP**

Hegoaldean, tunelaren eta ahokatzearen lanak modu independentean egin ahal izateko, etorkizuneko trenbide bikoitzaren trazaduraren ondoan pilote-pantaila egingo da, lur-erazketaren trantsizioa egin ahal izateko.

Partzelaren gainean jardueraren inpaktua ahalki eta txikiena izan dadin, 44,60 m-ko luzerako euste-maila hautatu da pilote-pantailaren bidez, 0,80 m-ko diametrokoa eta 1,10 m-ko tartearekin.



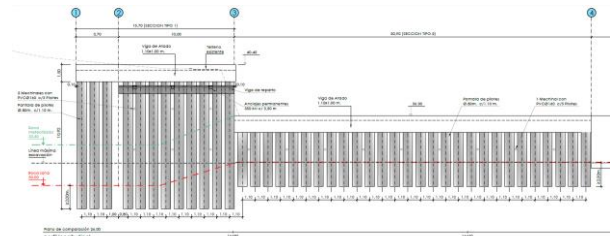
Altuera ezberdineko bi zatitan egiten da: gehienez 8,50 m-ko hondeaketa-desnibela duen zati bat, ainguraketa iraunkorren bidez egonkortua. Ainguraketak 350 kNra tentsatutako 4x0,60" bidez egiten dira.

Bigarren zatiak gehienez 4,00 m-ko hondeaketa-desnibela du hegalean eta ainguraketarik ez du behar.

**5.5.12 Pantalla de pilotes PK 1+450**

Para poder ejecutar las obras de túnel y emboquille en su lado sur de forma independiente, se ha incluido la ejecución de una pantalla de pilotes adyacente al trazado de la futura vía doble, que permitirá hacer la transición del desmonte.

Para minimizar el impacto de la actuación sobre la parcela, se opta por una contención de 44,60 m de longitud mediante pantalla de pilotes, de 0,80 m de diámetro y separados 1,10 m.



Se ejecuta en dos tramos de diferentes alturas; un tramo con un desnivel máximo de excavación de 8,50 m estabilizado mediante anclajes permanentes. Los anclajes se realizan mediante 4x0,60" tesados a 350 kN.

El segundo tramo con un desnivel máximo de excavación de 4,00 m en voladizo y sin necesidad de anclajes.



Pilote-pantailaren diseinuak Arandelas Claudio San Martin SA enpresaren zati bat hartzen du, eta estalpe bati eta transformazio-zentro bati eragiten die, baina euste-mota horrekin enpresaren instalazioen egonkortasuna bermatu eta obrak egiterakoan horren okupazioa minimizatu nahi izan dira. Ahalik eta afekziorik txikiena eragiteko hartutako neurrien artean, kontuan hartuko da enpresa hilabetez itxita egoten dela urtero, eta aldi hori baliatuko da horma hori egiteko.

Egitura 16 m-ko luzerako hormigoizko mentsula baten horma-tartearekin bateragarria da, eta hori Bilbo-Donostia linearen etorkizuneko bikoizketa proiektuaren xede izango da, Arriagako industrialdearen parean, lur-zatian eragin txikiagoa izanik.

## 5.6 Hidrologia eta Drainatzea

### 5.6.1 Hidrologia

Proiektuaren zatia Deba ibaiaren ekarpen-arroan kokatzen da, 533,8 km<sup>2</sup>-ko azalera du, eta Gipuzkoako Lurraldeko mendebaldekoena da. Deba ibaia Leintz-Gatzaga erreka-stoan jaiotzen da, eta Arrasateetik behera, Oñati ibaiaren ekarpenak jasotzen ditu, Aizkorriko mendilerroan sortzen denarenak. Elkargune horretatik aurrera, iparraldea noranzkoan igarotzen da, Kantauri itsasoan itsasoratzeke, Ego ibaiadar nagusia izanik behealdean.

Ondorengo koadroan, interzeptatutako arroen ezaugarriak adierazten dira. Arro horien emaria proiektatutako edo lehendik dagoen drainatze-sareak jaso behar du:

ARROEN EZAUGARRIAK					
	Eremua (Km <sup>2</sup> )	L (km)	J (m/m)	Tc (h)	Tc (min)
C4	0,005	0,290	0,4828	0,2749	16,50
C5	0,121	0,850	0,2788	0,3380	20,28
C6	0,024	0,280	0,5196	0,2669	16,01

Diseinu-emariak prezipitazio-datuetan eta arro-isuriaren ezaugarrietan oinarrituta lortzen dira, metodo Arrazionalaren arabera. Metodo hori Errepideen Zuzendaritza Nagusiaren "Drainatze superfizial" 5.2-IC Instrukzioan jasotzen da (FOM/298/2016 Agindua), eta ondorengo adierazpen honen bidez definitzen da:

El diseño de la pantalla de pilotes ocupa parte de la empresa Arandelas Claudio San Martin S.A. afectando a un cobertizo y a un centro de transformación, pero con este tipo de contención se ha tratado de garantizar la estabilidad de las instalaciones de la propia empresa y minimiar las ocupaciones de la misma durante la ejecución de la obra. Dentro de las medidas adoptadas para minimizar la afección, se hará coincidir la ejecución de este muro con el período de cierre de un mes que realizar la empresa anualmente.

La estructura se ha definido de forma compatible con un tramo de muro en ménsula de hormigón 16 m de longitud que será objeto del proyecto del futuro desdoblamiento de la línea Bilbao-Donostia a su paso por el polígono de Arriaga, con menor impacto sobre la parcela.

## 5.6 Hidrología y Drenaje

### 5.6.1 Hidrología

El tramo de proyecto se encuentra inmerso en la cuenca de aportación del río Deba, que con 533,8 km<sup>2</sup> de superficie, es la más occidental del Territorio Gipuzkoano. El río Deba nace en las regatas de Leintz-Gatzag y aguas abajo de Arrasate-Mondragón recibe las aportaciones del río Oñati, que se forma en la sierra de Aitzkorri. A partir de esta confluencia discurre en dirección norte-sur para desembocar en el mar Cantábrico, con el Ego como principal afluente en la parte baja.

En el cuadro siguiente se indican las características de las cuencas interceptadas, cuyo caudal debe ser recogido por la red de drenaje proyectada o existente:

CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS					
	Área (Km <sup>2</sup> )	L (km)	J (m/m)	Tc (h)	Tc (min)
C4	0,005	0,290	0,4828	0,2749	16,50
C5	0,121	0,850	0,2788	0,3380	20,28
C6	0,024	0,280	0,5196	0,2669	16,01

Los caudales de diseño se obtienen a partir de datos de precipitación y de las características de las cuencas vertientes de acuerdo con el método Racional, que es el recogido en la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" de la Dirección General de Carreteras (Orden FOM/298/2016), y que se define

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Non:

- $Q_T$ : hustubideko T errepikatze-denborari dagokion urteko gehieneko emaria da, m<sup>3</sup>/s-tan.
- C: arroko jariatze-uren batez besteko koefizientea da.
- I (T,tc): prezipitazio-intentsitatea da, T bezala hartutako errepikatze-denborari dagokiona, euri-jasak arroaren tc kontzentrazio-denboraren iraupen bera izan dezan, mm/h-tan.
- A: arroaren eremua, km<sup>2</sup>-tan.
- $K_t$ : uniformetasun-koefizientea prezipitazioaren denbora-banaketan.

Kontuan izan beharreko errepikatze-denborak aldatu egiten dira dimentsionatu beharreko elementu-motaren arabera; beraz, ondorengoak hartzen dira:

- $T_r = 25$  urte, luzetarako drainatzearen edo plataformaren eta haren ertzen drainatze superfizialeko elementuen dimentsionamendurako.
- $T_r = 100$  urte, plataformaren zeharkako drainatze-lanen dimentsionamendurako.

Lortutako parametroen arabera eta metodo arrazionalaren formula erabilita, diseinu-emariak lortzen dira proiektuaren luzetarako eta zeharkako drainatzearen dimentsionamendurako:

LUZETARAKO DRAINATZEAREN DISEINU-EMARIAK $T_r = 25$ urte				
Izena	C	It(mm/h)	Eremua (Km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)
C4	0,612	92,25	0,005	0,082
C5	0,494	83,32	0,121	1,407
C6	0,494	93,60	0,024	0,316

ZEHARKAKO DRAINATZEAREN DISEINU-EMARIAK $T_r = 100$ urte				
Izena	C	It(mm/h)	Eremua (Km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)
C5	0,629	108,14	0,121	2,328

### 5.6.2 Erreken pasagunea

por la siguiente expresión:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

- $Q_T$ : es el caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T en el punto de desagüe, en m<sup>3</sup>/s.
- C: es el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.
- I (T,tc): es la Intensidad de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$  de la cuenca en mm/h
- A: Área de la cuenca, en km<sup>2</sup>.
- $K_t$ : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación

Los periodos de retorno a considerar varían en función del tipo de elemento a dimensionar, de forma que se adoptan los siguientes:

- $T_r = 25$  años para el dimensionamiento del drenaje longitudinal, o elementos de drenaje superficial de la plataforma y sus márgenes.
- $T_r = 100$  años para el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal de la plataforma

De acuerdo con los parámetros obtenidos, y con la fórmula del método racional, se obtienen los caudales de diseño para el dimensionamiento del drenaje longitudinal y transversal del proyecto:

CAUDALES DE DISEÑO DRENAJE LONGITUDINAL $T_r = 25$ años				
Nombre	C	It(mm/h)	Área (Km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)
C4	0,612	92,25	0,005	0,082
C5	0,494	83,32	0,121	1,407
C6	0,494	93,60	0,024	0,316

CAUDALES DE DISEÑO DRENAJE TRANSVERSAL $T_r = 100$ años				
Nombre	C	It(mm/h)	Área (Km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)
C5	0,629	108,14	0,121	2,328

C5 arroa Barazeta errekarari dagokio, eta horrek trenbidearen plataforma zeharkatu beharko du Deba ibaiaren ibilguan husteko:

- Barazetako erreka zorroten mailakatu baterantz bideratzen da, eta trenbidearen plataformaren azpian gurutzaketa egiten du ODT-1 bidez, 1200 mm-ko diametroko tubularra.

Zeharkako pasabide-obrak baliozkotze aldera, horien husteko gaitasuna egiaztatu da Manning-Strickler-en formula aplikatuaz, 100 urteko errepikatze-denborako uraldirako. Era berean, obren sarreran uholdeen lamina goratu dela egiaztatzen da, onartzeko moduko balioak lortzea ziurtatzearen. Adierazitako kalkulu guztiak proiektuko Hidrologiari eta Drainatzeari buruzko 8. Eranskinean jaso dira.

### **5.6.3 Proiektatutako drainatze-sarearen deskribapena**

Plataformaren drainatzea balastoak eta azpibalastoak ziurtatzen dute, eta forma-geruzatik iragazteren bat izatea aurreikusita, alboko bilketareka forma-geruzaren beheko planoaren azpian kokatzen saiatu dira, betiere dagoen espazioak horretarako aukera eman duenean.

Arekak bideen plataformaren barruan erortzen diren euri-urak eta lur-erazketako tartetako ezpondetara iristen diren ertzetako beste ur batzuk biltzeko eta bideratzeko erabiltzen dira.

Areken ezaugarriak sekzio tipoko gainerako elementuek baldintzatzen dituzte. Oinplanoko trazadura, maldak, neurriak, ezpondak, e.a. azpiegituraren okupaziora egokitzen dira.

Areketako urak proiektatutako drainatze-obretan, lehengo jariatze-ubide txikietan edo ibilgu nagusian bertan husten ahalegindu gara.

Proiektatutako plataforma-arekak aurrefabrikatuak dira, trapezoide sekzio tipokoak. Plataformako arekak, oro har, trenbide-plataformaren luzetarako aldapa berarekin ezartzen dira; proiektatutako zaintzako arekak, berriz, lurraren orografiak ahalbidetzen duenaren arabera. Azken horiek sekzio trapezoidaleko areka gisa proiektatzen dira in situ eginda eta hormigoiz estalita.

Kolektoreak, batik bat, drainatze-elementuek jasotako jariatze-urak plataformaren azpitik jaso eta garraiatzeko erabiltzen dira, elementu horien ahalmen hidraulikoa nahikoa ez delako edota urak husteko trazadura zeharkatu behar delako.

Plataformaren luzetara jarritako kolektoreek ahalik eta azkarren hustu behar dute ura. Zeharka

### **5.6.2 Paso de Arroyos**

La cuenca C5 corresponde al arroyo Barazeta, el cual deberá cruzar la plataforma de la línea ferroviaria para su desagüe en el cauce del Deba:

- El arroyo de Barazeta queda encauzado hacia una bajante escalonada que materializa el cruce bajo la plataforma de ferrocarril a través de la ODT-1, un tubular de 1200 mm de diámetro.

Con el fin de validar las obras de paso transversales, se comprueba la capacidad de desagüe de las mismas aplicando la fórmula de Manning-Strickler para la avenida de 100 años de periodo de retorno. Así mismo se comprueba la sobreelevación de la lámina en avenida a la entrada de las obras, con el fin de asegurar que se obtienen valores admisibles. Se incluyen todos los cálculos indicados en el correspondiente Anejo nº08 de Hidrología y Drenaje del proyecto.

### **5.6.3 Descripción de la red de drenaje proyectada**

El drenaje de la plataforma queda asegurado por el balasto y el subbalasto, y en previsión de alguna filtración por la capa de forma, se ha tratado de ubicar la cuneta lateral de recogida bajo el plano inferior de la capa de forma, siempre que el espacio disponible lo ha permitido.

Las cunetas se utilizan como forma de recogida y encauzamiento de las aguas de lluvia que caen dentro de la plataforma de las vías y de aquellas otras aguas de las márgenes que llegan hasta los taludes de los tramos en desmonte.

Las características de las cunetas vienen condicionadas por los demás elementos de la sección tipo. Su trazado en planta, pendientes, dimensiones, taludes, etc., se adecúa a la ocupación de la infraestructura.

Se ha procurado que la evacuación de las aguas de las cunetas se produzca en obras de drenaje proyectadas, pequeños cauces de escorrentía existentes, o en el propio cauce principal.

Las cunetas de plataforma proyectadas son prefabricadas, de sección tipo trapezoidal. Las cunetas de plataforma se implantan en general, con la misma pendiente longitudinal que la de la plataforma ferroviaria, mientras que las cunetas de guarda proyectadas lo hacen según lo permita la orografía del terreno. Estas últimas se proyectan como cunetas de sección trapezoidal ejecutadas in situ y revestidas de hormigón.

ezarritakoei luzetarako drainatzeen zeharkako lanak esaten zaie (OTDL), eta ertz batean bildutako urak beste ertzean husteko balio dute. Oro har, kutxatilen arteko kolektoreen malda ehuneko zero koma bost eta lau artekoa izango da ( $0,005 \leq J \leq 0,04$ ).

Gutxieneko hodi bezala 400 mm-ko diametroko kolektorea hartzen da, egituretako aireko tarteeetan eta hustubideen eta kolektoreen arteko konexioetan izan ezik.

Hauek dira hustubide-puntu ohikoak:

- Zeharkako drainatze-obrak.
- Zuzenean lur naturalera, higadurak edo sedimentazio kaltegarriak saihesteko beharrezkoak diren babesak emanez, eta, hala behar bada, energia desegiteko gailuak jarrita, batez ere erregimen azkarrean isurtzen denean.
- Lubeten ezpondetan, kasu zehatz batean zorrotzenaren bidez jarraitzea behartuta.

Kolektoreen elkarguneetan kutxatilik proiektatzen dira eta oinplanoko eta altxaerako hodian norabide-aldaketetan ere bai. Hormigoï armatuzkoak izango dira, laukiak edo laukizuzenak.

Horren arabera, OTDL-1 dimentsionatu da, 2+021 KP-ko puntu baxuan kokatua. H400eko tubularrak eta %1eko maldak osatutako obra honi esker, luzetarako drainatzeko urari irteera emango zaio zona horretan Deba ibaiaren ibilgu aldera.

OBRAREN IZENA	KP	DESDRIBAPE NA	MALDA	LUZERA
			%	m
OTDL-1	2+021	0,6 m-ko hodia	1,00	10,08
				28,99

Bestalde, aurreko atalean deskribaturiko moduan, C-5 arroa trenbide-plataformak interzeptatzen duenez, beharrezkoa da lursailaren ubide naturalari plataformaren bidez jarraipena emango dion ODT bat proiektatzea.

OBRAREN IZENA	KP	DESKRIBAPENA	MALDA	LUZERA	LOT. ARROA

Los colectores se utilizan principalmente para recoger y transportar por debajo de la plataforma las aguas de escorrentía recogidas por los elementos de drenaje, bien porque la capacidad hidráulica de éstos resulte insuficiente o bien porque se tenga que cruzar la traza para desaguar.

Los colectores dispuestos longitudinalmente a la plataforma deben desaguar lo antes posible. Los dispuestos en dirección transversal se denominan obras transversales de drenaje longitudinal (OTDL) y sirven para desaguar en una margen las aguas recogidas en la opuesta. Con carácter general la pendiente de los colectores entre arquetas estará comprendida entre el cero coma cinco y el cuatro por ciento ( $0,005 \leq J \leq 0,04$ ).

Se adopta como conducto mínimo el colector de 400 mm de diámetro, salvo en los tramos aéreos en estructuras y en las conexiones entre sumideros y colector.

Los puntos de desagüe más comunes son:

- Las obras de drenaje transversal.
- Directamente al terreno natural, dotando la salida de las protecciones necesarias para evitar erosiones o sedimentaciones perjudiciales, disponiendo si es preciso dispositivos de disipación de energía, sobre todo cuando se vierta en régimen rápido.
- En los taludes de los terraplenes, haciendo necesario en un caso en concreto, la continuación mediante una bajante.

Se proyectan arquetas en los puntos de encuentro de colectores, y en cambios de dirección de la tubería en planta y alzado. Se proyectan de hormigón armado, de forma cuadrada o rectangular.

Conforme a esto, se ha dimensionado la OTDL-1, situada en el punto bajo existente en el P.K.2+021. Esta obra de drenaje conformada por un tubular de H400 y 1% de pendiente, permite dar salida al agua del drenaje longitudinal en dicha zona hacia el cauce del río Deba.

NOMBRE DE LA OBRA	P.K.	DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	LONGITUD
			%	m
OTDL-1	2+021	Tubo de 0,6 m	1,00	10,08
				28,99

Por otro lado, y como se describía en el apartado anterior, la cuenca C-5 es interceptada por la plataforma ferroviaria, por lo que es necesario proyectar una ODT que dé continuidad al cauce

			%	m		Q DISEINUA (m³/s)
ODT-1	1+995	1,2 m-ko hodia	0,55	10,12	C5	2,328
		1,2 m-ko hodia	0,55	48,78		
		Hodi tinkatua trenbide azpian vías	0,75	8,80		

Bi drainatze-obrak, OTDL-1 eta ODT-1, trenbidearen lehengo plataformaren iparraldean hustu behar dira; beraz, luzatu egingo dira plataformara iritsi aurretik, ondoren azpian tinkatutako hoditeria baten bidez gurutzatzeko. Tinkatzeko, eraso-putzu bat egingo da, eta horren indusketak perimetro oholeztatua izango du. Behin tinkatzea amaituta, eraso-putzua eraitsiko da, eta horren lekuan kutxatila bat jarriko da, tubular ezberdinak elkartzearen.

Proiektatutako tunelen ezaugarri hidrogeologikoak kontuan hartuta, mendigunetik ura iragaztea aurreikusten da, eta, beraz, beharrezkoa da tunelaren barrura ura ez sartzeko drainatze-sistema bat izatea; horrela, drainatze-bandak jarriko dira euskarri eta estaldura artean, hastial eta gangetan, aldi berean PVC hodiei konektatuta, ura tunelaren kolektore nagusira irteteko.

Iragazitako emaria zehazteko, Goodman-en metodo analitikoa erabili da; hau da, emari horren magnitude-ordenaren zenbatespena egiteko aukera ematen duena erregimen egonkorrean.

$$q = \frac{2 \cdot \pi \cdot k \cdot H}{2,3 \cdot \log\left(\frac{2 \cdot H}{r}\right)}$$

Izanik:

- q: Tunelaren metro linealeko emaria (m<sup>3</sup>/s ml)
- k: Lurraren iragazkortasun-koefizientea (m/s)
- H: Sakonera, maila freatikotik tunelaren erdiraino (m)
- r: tunelaren erradioa (m)

Aztertutako tarte osorako batez besteko iragazketa-emariaren balioa 0,194 m<sup>3</sup>/s ingurukoa da tunelaren kilometro bakoitzeko.

### 5.7 Ingurumen-integrazioa

Altzolako tunela Arriagako Industrialdea igarota abiatzen da, egungo trenbidearen linea inguratzen duen hegala zeharkatzen du, eta zelai batean amaitzen da Altzolako egungo geralekura iritsi

natural del terreno a través de la plataforma.

NOMBRE DE LA OBRA	P.K.	DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	LONGITUD	CUENCA ASOC	Q DISEÑO (m³/s)
			%	m		
ODT-1	1+995	Tubo de 1,2 m	0,55	10,12	C5	2,328
		Tubo de 1,2 m	0,55	48,78		
		Tubo hincado bajo vías 1,2 m	0,75	8,80		

Ambas obras de drenaje, la OTDL-1 y ODT-1, han de desaguar al norte de la plataforma del ferrocarril existente, por lo que se prolongarán hasta reunirse antes de llegar a la plataforma, para posteriormente cruzar bajo la misma por medio de una tubería hincada. Para realizar la hinca se ejecutará un pozo de ataque, cuya excavación incluirá un tablestacado perimetral. Una vez finalizada la hinca, el pozo de ataque será demolido y en su lugar se situará una arqueta donde confluyan los diferentes tubulares.

Teniendo en cuenta las características hidrogeológicas de los túneles proyectados, se prevé la infiltración de agua desde el macizo y, por tanto, se hace necesario un sistema de drenaje que impida la entrada del agua al túnel y que consistirá en bandas drenantes colocadas entre el sostenimiento y el revestimiento en hastiales y bóveda, conectadas a su vez a tubos de PVC que darán salida al agua hasta el colector central del túnel.

Para la determinación del caudal infiltrado se ha empleado el método analítico de Goodman que permite realizar una estimación del orden de magnitud de dicho caudal en régimen estacionario.

$$q = \frac{2 \cdot \pi \cdot k \cdot H}{2,3 \cdot \log\left(\frac{2 \cdot H}{r}\right)}$$

Siendo:

- q: Caudal por metro lineal de túnel (m<sup>3</sup>/s ml)
- k: Coeficiente de permeabilidad del terreno (m/s)
- H: Profundidad desde el nivel freático hasta el centro del túnel (m)
- r: radio del túnel (m)

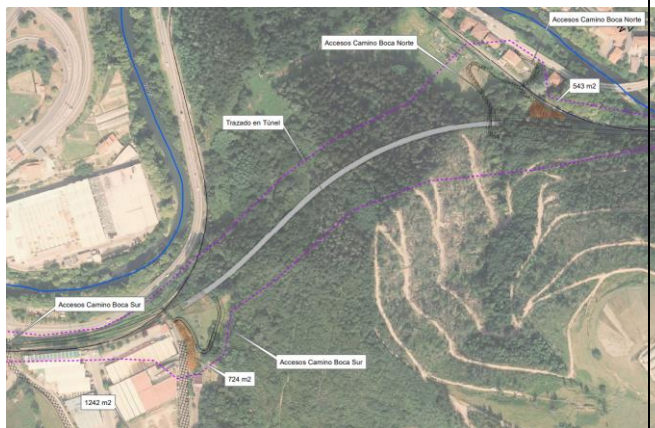
Se estima como valor del caudal de infiltración medio para todo el tramo de estudio, del orden de 0,194 m<sup>3</sup>/s por kilómetro de túnel

### 5.7 Integración ambiental



baino lehen. Meategian egingo da, eta ahokaduretan tunel faltsu bana jarriko dira.

Gaikako mapa-bilduma bat egin da (2. Dokumentuan Planoak daude, 9. Zenbakian Ingurumen Integrazioa), eta, bertan, proiektuko ingurumen-aldagai nagusiak islatzen dira.



*Proiektuaren kokapena*

Jarduera-eremua EAEko Ingurumenaren Babeserako figura nagusiekin gainjarri da, eta emaitza hauek lortu dira:

- Ez da Babestutako Naturgunerik aurkitu.
- Ez da Natura 2000 Sareko espaziorik aurkitu.
- Ez da Euskal Autonomia Erkidegoko Lurralde Antolamenduen Gidalerroetan (LAG) sartutako natura-intereseko eremurik aurkitu.
- Ez da Euskal Autonomia Erkidegoko Naturagune Garrantzitsuen Katalogo Irekiko eremurik aurkitu.
- Ez da Ramsar moduan katalogatutako hezegunerik aurkitu.
- Jarduera-eremua ez da EAEko Paisaia Berezien eta Apartekoen Katalogoan sartzen.
- Ez da Babestutako Flora eta Fauna Espezierik aurkitu, ezta landaredi interesgarrikerik ere.

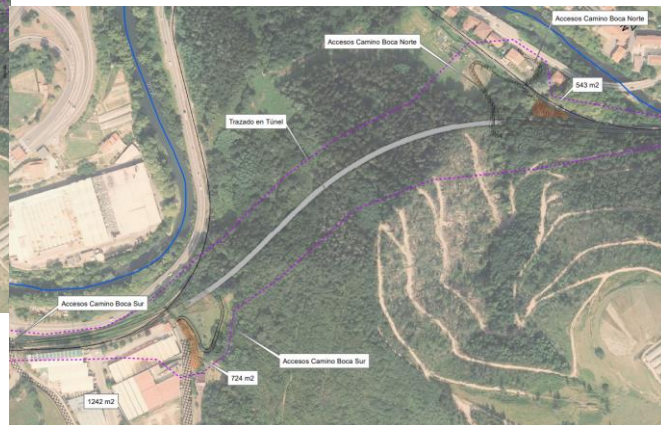
Hurbilen "Haranerrika" Natura Intereseko Eremua dago, trazaduratik 1.400 bat metrora.

### 5.7.1 Inpaktu nagusiak

Jarraian, proiektuaren barruko ekintzak ez ezik, ingurumenean izan ditzaketen eragin nagusiak ere aztertuko dira, obrak gauzatzeko fasean zehar nahiz ustiapen-fasean zehar, faunan, floran eta oro har ingurumenean ondorio negatiboak izan ditzaketenak.

El Túnel de Altzola arranca pasado el Polígono Industrial Arriaga, atraviesa la ladera que bordea la línea de ferrocarril actual, y finaliza en una campa antes de alcanzar el actual apeadero de la localidad de Altzola. Se ejecutará en mina, con sendos falso túneles en los emboquilles.

Se han realizado una colección de mapas temáticos (se incluyen en el Documento nº 2 Planos. Nº 9 Integración Ambiental) donde se refleja las principales variables ambientales del proyecto.



*Localización del proyecto*

Se ha superpuesto el ámbito de actuación con las principales figuras de Protección Ambiental de la CAPV, y los resultados obtenidos son los siguientes:

- No se han detectado Espacios Naturales Protegidos.
- No se han detectado espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.
- No se han detectado áreas de interés naturalístico incluidas en las Directrices de Ordenación Territorial del País Vasco (DOT).
- No se han detectado áreas del Catálogo Abierto de Espacios Naturales Relevantes de la Comunidad Autónoma Vasca.
- No se han detectado humedales catalogados Ramsar.
- El ámbito de actuación no se incluye dentro del Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes de la CAPV.
- No se ha detectado ninguna Especie de Flora y Fauna Protegida, ni vegetación de interés.

El más próximo es el Área de Interés Naturalístico "Valle de Haranerrika" que dista unos 1.400 metros de la traza.

### 5.7.1 Principales impactos

Se analizan a continuación tanto las acciones del proyecto como los principales impactos ambientales generables, tanto durante la fase de ejecución de las

### **-Atmosferaren gaineko inpaktuak**

Obraren jarduerak berak, lurrak mugitzea, tunela zulatzea, obran erregai-motorrak dituzten makinak egotea, e.a. eskatzen du; hau da, atmosferara partikula esekiak isur ditzaketen elementuak.

Jarduera natura-ingurunean dago, eta ez die bizitegi-erabilerei eragiten.

Obrako ibilgailuek material finak eraman ditzakete inguruko bideetara, eta beste ibilgailu batzuk igarotzean eseki egingo dira.

Partikulak eta errekontza-gasak obra-fasean gehitzea aurreikusten da; beraz, inpaktua aldi baterakoa izango da eta espazio aldetik obrako zonara eta mugako partzeletara mugatua.

### **-Inpaktuak lurzoruan eta geomorfologian**

Tunela hondeatzetik ateratako lurrak eta harriak obra horretarako edo beste batzuetarako erabiliko dira batez ere, baina horien zati bat inguruan baimendutako betelan batera eraman beharko da. Hortaz, inpaktua proiektuaren eremutik kanpo aurreikusten da, materiala har dezaketen lur-zatietan.

Tunela eraikitzeo hondeaketa-lanak ezegonkortasuna eragin dezakete lurrean.

Azaleko jariatze-ura eta beste higadura-sistema batzuk alda daitezkeenez, karkabak eta beste egitura geologiko batzuk sortu edo alda daitezke.

Eraikuntzan zehar, lurra estaltzen duen landaredia galtzea oso kontuan hartu beharreko alderdia da. Lurzoruaren ezaugarriei eusteko ez ezik, lurzoruaren higadura saihesteko ere beharrezkoa da.

Substantzien ustekabeko isuriaren ondorioz, kutsadura sor daiteke zoruetan, bai eraikuntzan zehar, bai azpiegituren funtzionamenduan zehar. Halaber, sortutako hondakinak gaizki kudeatzeagatik edo zenbait substantzia mobilizatzeagatik (metal astunak) gerta daiteke; hots, obrak egin aurretik lurzoruaren eremu jakin batean ibilgetuta zeudenak.

Lurzoruak produktibitatea galtzen du, besteak beste, eraikuntza-garaietan makinak igarotzeak sortzen duen trinkotzearen eta trenen joan-etorriak eragiten dituen bibrazioen ondorioz.

Hala ere, inpaktuak ez dira esanguratsuak izango, jardueraren zati handiena tunelean egingo delako.

### **-Inpaktuak hidrologian**

Jarduera-eremuan ez da ibilgurik detektatu. Tunela hondeatzerakoan, isuriak egon daitezke eta

obras como durante la fase de explotación y que podrían tener repercusiones negativas sobre la fauna, la flora y el entorno en general.

### **-Impactos sobre la atmosfera**

La propia actividad de la obra contempla trabajos de movimiento de tierras, excavación del túnel presencia de maquinaria de obra con motores de combustión, etc, elementos todos ellos susceptibles de emitir partículas en suspensión a la atmósfera.

La actuación se encuentra en un ambiente naturalizado sin afección a usos residenciales.

Los vehículos de obra pueden arrastrar a los viales circundantes de la misma materiales finos que serán re suspendidos con el paso de otros vehículos.

El aumento de partículas y gases de combustión se prevé en la fase de obra por lo que el impacto será temporal y espacialmente limitado a la zona de obra y parcelas limítrofes.

### **-Impactos sobre el suelo y la geomorfología**

Las tierras y rocas procedentes de la excavación del túnel serán destinadas prioritariamente a la misma u otras obras, pero parte de las mismas deberá ser trasladada a algún relleno autorizado cercano. Por tanto, el impacto se prevé fuera del ámbito del proyecto, en las posibles parcelas de acogida del material.

La excavación para la construcción del túnel puede producir inestabilidad en el terreno.

Se puede alterar la escorrentía superficial y otros sistemas erosivos de manera que se generen o modifiquen cárcavas y otras estructuras geológicas.

Durante la construcción, la pérdida de la vegetación que recubre el suelo es un aspecto muy a tener en cuenta. No sólo es necesaria para mantener las características del suelo si no que, además evita la erosión del mismo.

Por el derrame accidental de sustancias tanto durante la construcción cómo el funcionamiento de las infraestructuras se puede producir la contaminación de los suelos. También ocurre por una mala gestión de los desechos generados o la movilización de algunas sustancias (como metales pesados) que, antes de las obras, estaban inmovilizadas en una determinada zona del suelo.

El suelo pierde productividad a causa, entre otras cosas, de la compactación que genera el tránsito de maquinaria durante la construcción y de las vibraciones que se producen con el tránsito de trenes.

Los impactos no serán significativos al realizarse la mayor parte de la actuación en túnel.

kutsatutako urak sortu. Hegoaldeko ahoan tratamendu-planta bat egitearekin hondeaketan sortutako inpaktuak minimizatu ahal izango dira, baita iparraldeko ahoan dekantazio-putzu bat eginda ere.

#### **-Inpaktuak landaredian**

Kalte nagusia iparraldeko ahokaduraren inguruko harizti-orbanak kentzea da eta, neurri txikiagoan, hegoaldeko ahoaren gainekoak.

#### **-Inpaktuak faunan**

Ahokaduraren inguruko faunan: obra-gauzatzeko egin behar diren lur-mugimenduek, horren ondorioz lurrak izandako aldaketa morfologikoei eta horretarako makineriaren mugimenduek eragina izan dezakete mikro faunan eta makro faunan. Egon daitezkeen babeslekuak eta habiak kenduko dira. Eta sai zuria eta leize-saguzarra egon daitezkeen erreparatuko da bereziki.

Pentsatzekoa denez, obraren jardueraren ondorioz, fauna hurbileko beste leku batzuetara migratuko da.

#### **-Inpaktuak hondakinetan**

Obra gauzatzekoan, behar bezala kudeatu beharko diren hondakinak sortuko dira. Obran sortuko diren hondakinak zenbatesteko eta ahalik eta ondoen kudeatzeko lana egin da.

Hondakinak maneiatzerakoan, baliteke ustekabeko isuriren bat gertatzea, gorabeherak edo istripuak medio. Hondakin arriskutsuak badira, zorua edota azaleko nahiz lurpeko ura ere kutsa dezakete.

Inpaktua aldi batekoa da, arriskua obran zehar bakarrik dagoelako, eta itzulgarria da, neurri egokiak hartuta, egoera lehengoratu baitaiteke.

### **5.7.2 Neurri zuzentzaile eta babesle nagusiak**

#### **-Eremu osagarriak eta obrarako sarbideak**

Obrak behar bezala gauzatzeko, beharrezkoa da lanen segimendurako, kontrolerako, atsedenaldirako eta lan egokia egiteko instalazio orokorrak jartzeko eremuak izatea. Zehazki, gune bat behar da bulegoak, higiene eta ongizaterako instalazioak, biltegiak, erreminta txikiak konpontzeko tailerra, entsegu-gunea, makineria eta abar kokatzeko.

Horrez gain, beharrezkoa da tuneletik gertu dagoen eremuren bat aurreikustea, tunela egiteko berriazko instalazio osagarriak jartzeko (aireztapena, energia eta uraren hornidura, tailu

#### **-Impactos sobre hidrología**

No se han detectado cauces en la zona de actuación. Durante la excavación del túnel, se pueden producir vertidos y generación de aguas contaminadas. La ejecución de una planta tratadora en la boca sur, ayudará a minimizar los impactos generados en la excavación del mismo, así como una balsa de decantación en la boca norte.

#### **-Impactos sobre vegetación**

La principal afección es la eliminación de las manchas de robledal de la zona del emboquille norte y en menor medida sobre la boca sur.

#### **-Impactos sobre la fauna**

Afección a fauna existente en el entorno del emboquille: La ejecución de la obra, con los movimientos de tierras, las consecuentes modificaciones morfológicas del terreno y el movimiento de maquinaria asociado, puede afectar a la micro fauna y macro fauna. Se eliminarán posibles refugios y nidadas. Se prestará especial atención a la posible presencia del Alimoche y murciélago de cueva.

La actividad de la obra provocará presumiblemente una migración de la fauna hacia otros lugares cercanos a la actuación.

#### **-Impactos sobre los residuos**

Durante la ejecución de la obra, se generarán residuos que deberán ser gestionados adecuadamente. Se hace una estimación de los residuos a generar en la obra y su mejor gestión posible.

Durante el manejo de los residuos es posible que puedan ocurrir incidentes o accidentes en los que se produzca algún vertido inesperado. En caso de tratarse de residuos peligrosos pueden provocar la contaminación del suelo e incluso las aguas, tanto superficiales como subterráneas.

El impacto es temporal ya que solo existe el riesgo durante la obra y reversible ya que, con las medidas adecuadas, puede revertirse la situación.

### **5.7.2 Principales medidas correctoras y protectoras**

#### **-Zonas auxiliares y accesos a obra**

Para la correcta ejecución de las obras se hace necesario contar con zonas en la que establecer las instalaciones generales para el seguimiento, control, descanso y buen hacer de la obra. Concretamente, se ha de ubicar una zona donde se establezcan las oficinas de obra, las instalaciones de higiene y bienestar, zonas de almacén, de taller de reparación de pequeñas herramientas, zona de ensayos,

<p>eta/edo muntaketan zona,...).</p> <p>Obra-etxolek hondakin-urak tratatzeko sistemaren bat izan beharko dute edo, gutxienez, inguruko saneamendu-sarerako baimendutako konexio bat.</p> <p>Proiektuko obrak egiteko kokaguneak seinaleen bidez adierazita egongo dira.</p> <p>Lurzoru iragazgaitz baten gainean kokatuko dira, batez ere substantzia arriskutsuen ustekabeko isurketak pilatu edo gerta daitezkeen eremuetan; hala nola, makineria-parkea, garbigunea edo substantzia arriskutsuak pilatzeko zonak. Horrela izan ezean, iragazgaiztu egingo dira.</p> <p>Era berean, okupatu beharreko eremua aldi baterako hesituko da.</p> <p><b>-Obra-jarduera zuinkatzea</b></p> <p>Obra-eremua behar bezala zuinkatuko da. Babestu beharreko zuhaitz eta zuhaixkak modu egokian markatu eta zuinkatzearen egoera ona kontrolatuko da obran zehar. Ingurumen-aldetik balio handia duten landareak dauden eremuetan hesi gehigarri bat jarriko da.</p> <p><b>-Landare-lurra maneiatzea</b></p> <p>Landare-lurra pilatuko da, ondoren azalera berrietan eta ingurumena lehengoratzeko eremuetan zabaltzeko eta erabiltzeko. Lurren eta hondeaketa-materialen pilaketak gehienez 3 metrokoak izango dira, eta ez arrastatzeko eta irristatzeko moduan jarriko dira.</p> <p>Trenbidea egokitzeko lurren aprobetxamendu-lanak ingurunearen morfologiara egokitu behar dira.</p> <p><b>-Landare-estalkia babestea</b></p> <p>Obrak hasi aurretik, jarduera-eremuaren prospekzioa egingo da, espezie aloktono inbaditzaileak bilatzeko. Behin gatazka-lekuak aurkituta, espezie horiek gaika erretiratu eta landare-hondakin gisa kudeatuko dira.</p> <p>Aurreko fasean mozteko identifikatutako aleak markatuko dira, ingurumenari ahalik eta kalte gutxien egiteko irizpidearekin eta obrako makineria sartzeko beharra kontuan hartuta.</p> <p><b>- Fauna babestea</b></p> <p>Lanak hasi aurretik, eremuaren prospekzioa egingo</p>	<p>maquinaria etc.</p> <p>Adicionalmente en la presente obra, es necesario prever alguna zona cercana al túnel en la que se puedan disponer las instalaciones auxiliares específicas para la ejecución del mismo (ventilación, abastecimiento de energía y agua, zona de talles y/o montaje...).</p> <p>Las casetas de obra deberán tener un sistema de tratamiento de las aguas residuales o, al menos, una conexión autorizada a la red de saneamiento circundante.</p> <p>Los emplazamientos localizados para la ejecución de las obras del Proyecto deberán estar señalizados.</p> <p>Se situarán sobre un suelo impermeable, sobre todo las zonas en las que puedan acumularse o producirse vertidos accidentales de sustancias peligrosas. Por ejemplo, parque de maquinaria, punto limpio o zonas de acopio de sustancias peligrosas. Si no fuese así, se procederá a su impermeabilización.</p> <p>Asimismo, se dispondrá un vallado temporal del área a ocupar.</p> <p><b>-Jalonamiento de la actividad de la obra</b></p> <p>Se llevará a cabo un jalonamiento adecuado de la zona de obras. Los ejemplares arbóreos y arbustivos a proteger se marcarán de forma conveniente y se controlarán el buen estado del jalonamiento durante las obras. Se aplicará un vallado adicional en las zonas donde se ha detectado vegetación de alto valor ambiental.</p> <p><b>-Manejo de tierra vegetal</b></p> <p>Se realizará el acopio de la tierra vegetal para su posterior extendido y utilización en superficies nuevas y en restauraciones ambientales. Los acopios de tierras y materiales de excavación no alcanzarán más de 3 metros de altura, y se dispondrán de forma que se eviten arrastres o deslizamientos.</p> <p>El aprovechamiento de tierras para el acondicionamiento de la línea férrea deber de adaptarse a la morfología del entorno.</p> <p><b>-Protección de la cubierta vegetal</b></p> <p>Antes del inicio de las obras se llevará a cabo una prospección del ámbito de actuación en busca de especies alóctonas invasoras. Una vez detectados los lugares conflictivos se procederá a la retirada selectiva de estas especies y su gestión como residuo vegetal.</p> <p>Se marcarán los ejemplares a talar identificados en la fase previa, siguiendo el criterio de mínima afección ambiental, y considerando la necesidad de acceso de maquinaria de obra.</p>
---	---



da babeslekuak eta habiak bilatzeko.

### **-Urak eta sistema hidrologikoa babestea**

Neurriak hartuko dira ibilguen inguruetan egiten diren lanetan eta zuzenean eragiten dieten jarduera guztietan.

Tunela hondeatzetik sortutako hondakin-urak behar bezala tratatuko dira, nahitaezko isurketabaimenean eskatzen diren parametroak betetze aldera, kolektorera edo ibai-ibilgura isuri aurretik. Arazketa-sistema horien kokapen zehatza, dimentsionamendua eta tratamendu-gaitasuna dagokien eraikuntza-proiektuan jaso beharko dira.

Hegoaldeko ahoan, tunela hondeatzetik sortutako urak biltzeko eta tratatzeko araztegi bat jarriko da. Hori dela-eta, dekantazio-putzuaren irteeran uraren kalitatea ere egiaztatuko da.

Iparraldeko ahoan dekantazio-putzu bat jartzea aurreikusi da. Landare-estalkia hondeatu eta kentzeak higadura-prozesuak erraztuko ditu estali gabeko eta erauzitako azaletan. Prezipitazio-garaietan, beraz, solido esekiak arrastatuko dira. Gainera, ibai-ertzean lan egitean eta ibilgua sakontzean, ziurrenik beharrezkoa izango da lur-mugimenduak egitea maila freatikoaren azpian; ondorioz, pentsa daiteke ura etengabe sartuko dela lan-eremuetara, bai freatikotik, bai egungo ibilgutik. Beraz, ponpa bidez ura etengabe atera beharko da. Ateratako urak ziurrenik solido esekien kontzentrazio handia izango duenez, beharrezkoa da isuri eta/edo kudeatu aurretik tratatzea.

Efluentearen isuriak dagokion isurpen-baimena izango du, eta isurketei buruzko legedia bete beharko du.

Obra-etxoletatik datozen hondakin-urak behar bezala kudeatuko dira, udal-sarera konektatuta edo beste bitarteko alternatibo batzuk erabilita (bainu kimikoak, putzu septikoak, e.a.).

Hormigoizko lanak egiteko, upeletako, kanaletetako eta abarretako hormigoia garbitzeko putzuak edo edukiontzia jarriko dira, behar bezala seinaleztatuta, eta kare-esnea kontrolpean jasotzeko. Horretarako, ez da erabiliko eragin-eremuaren kanpoko zonarik. Putzu horiek lurretan induskatuko dira, estaldurarik gabe, eta 4 x 4 x 2 m-koak izan daitezke tunelen ahotan. Hormigoimakinak garbitzeko bi puntu egongo dira, tunelaren sarrera bakoitzean bana.

Hondeaketa-materialekin kargatuta dauden kamioiak irtetea aurreikusten den eremuan, garbitzeko gailu automatikoak jarriko dira.

### **-Protección de la fauna**

Antes del inicio de los trabajos se llevará a cabo una prospección del ámbito en busca de refugios o nidadas.

### **-Protección aguas y sistema hidrológico**

Se extremarán las precauciones en los trabajos que se efectúen en las inmediaciones de los cauces, y en todas las actuaciones que los afecten de forma directa.

Las aguas residuales procedentes de la excavación del túnel deberán tratarse convenientemente, a fin de cumplir los parámetros exigidos en el preceptivo permiso de Vertido, previo a su vertido a colector o a curso fluvial. La localización precisa, dimensionamiento y capacidad de tratamiento de esos sistemas de depuración deberá recogerse en el consiguiente proyecto de construcción.

Se ubicará en la boca sur, una planta depuradora que haga la recogida y tratamiento de las aguas en la excavación del túnel. Por ello también se realizará la verificación de la calidad del agua a la salida de la balsa de decantación.

En la boca norte se ha previsto la instalación de una balsa de decantación. La excavación y eliminación de la cubierta vegetal prevista favorecerá los procesos erosivos en las superficies descubiertas y removidas. En épocas de precipitaciones se producirán por tanto arrastres de sólidos en suspensión. Además, el trabajo en la ribera y la profundización del cauce, probablemente sea necesario llevar a cabo movimientos de tierras bajo el nivel freático y por lo tanto es previsible la entrada de agua constante a las zonas de trabajo, tanto del freático como del actual cauce, por lo que se deberán llevar a cabo constantes achiques mediante bomba. El agua achicada es seguro que contendrá una alta concentración de sólidos en suspensión por lo que es necesario tratarla previo a su vertido y/o gestión.

El vertido del efluente contará con la autorización de vertido pertinente y cumplirá con la legislación sobre vertidos.

Las aguas residuales procedentes de las casetas de obras se gestionarán convenientemente mediante su conexión a la red municipal o mediante otros medios alternativos (baños químicos, pozos sépticos, etc.).

Durante los trabajos de hormigón, se excavarán pozos o contenedores para el lavado del hormigón de cubas, canaletas, etc, debidamente señaladas, que recogerán la lechada de forma controlada. No se utilizará para ello ninguna zona fuera del área de afección del proyecto. Estos pozos se excavarán en tierras, sin ningún recubrimiento, y podrán tener unas dimensiones aproximadas de 4 x 4 x 2 m en bocas de túneles. Se dispondrán dos puntos de



Bi gupil garbitzaile jarriko dira, tunelen ahoen irteera bakoitzean bana (1 eta 2 instalazio osagarriak), bide publikoan lokatz eta lohirik ez izateko, eta beste bat poligonoaren eremuan jarriko da.

#### **-Kalitate atmosferikoaren babesa**

Obretan zehar, ingurunean hautsaren ondorioak egiaztatzea.

- Zolatu gabeko gainazalak ureztatzea.
- Kargak estaltzeko gailuak dituzten ibilgailuak erabiltzea.

#### **-Egoera fonikoa eta bibrazioena**

Neurketa akustikoak egingo dira, obrak hasi aurretik, ingurunearen egoera akustikoa ezagutzeko, eta zarata- eta bibrazio-mailen hasierako kalkuluak obretan zehar.

- Obrak hasi aurretik, neurketa akustikoen kanpaina.
- Neurketa akustikoen kanpaina obretan zehar, etxebizitzetatik gertu dauden puntuetan.
- Obran erabili beharreko makineria osoaren mantentzea eta erabilera bermatzeko protokoloa ezartzea eta jarraitzea.
- Obrak egiteko erabili beharreko makineria osoaren inguruan, dagokien zerbitzu tekniko baimenduek egindako homologazio-fitxa eskatzea.
- Makineria zaratsua aldi berean erabiltzea saihestea.
- Sarrera-bideak behar bezala mantenduko dira makineria edo obrako ibilgailuak igarotzean zaratak eta bibrazioak saihesteko.
- Aldi baterako baimena ematea kalitate akustikoko helburuak behin-behinean eteteko, Altzolako saihebidetaren obrak egingo diren inguruetik gertu, I. faseko lanek irauten duten bitartean.
- Konpentsazio-neurri gisa, lur-kabailoi bat egingo da iparraldeko obraren instalazioen eremuan.

#### **-Ingurumena berreskuratzea**

Landareztatzearen helburua da, batetik, zangak, aldi baterako okupazioak kaltetutako eremuak eta

limpieza de hormigoneras, uno en cada entrada al túnel.

En las zonas de obra donde se prevea la salida de camiones cargados con materiales de excavación, se dispondrá de dispositivos de limpieza automáticos.

Se dispondrán dos lavarruedas, uno en cada salida de las bocas de los túneles (instalaciones auxiliares 1 y 2), que evite la aparición de barro y lodo en las vías públicas y otro en la zona del polígono.

#### **-Protección calidad atmosférica**

Comprobación durante las obras de los efectos del polvo en los alrededores.

- Riego de superficies no pavimentadas.
- Uso de vehículos dotados de dispositivos de cubrición de carga.

#### **-Situación fónica y de vibraciones**

Se realizarán mediciones acústicas, previas al inicio de las obras, para conocer la situación acústica del entorno, y cálculos iniciales de niveles de ruido y vibraciones durante la ejecución de las obras.

- Campaña de mediciones acústicas previas al inicio de las obras
- Campaña de mediciones acústicas durante las obras en puntos cercanos a las viviendas.
- Establecer y seguir un protocolo que garantice el mantenimiento y uso adecuado de toda la maquinaria de obra a emplear.
- Exigir la ficha de homologación, emitida por los servicios técnicos autorizados correspondientes, de toda la maquinaria que vaya a emplearse en la ejecución de las obras
- Evitar el empleo de maquinaria ruidosa de modo simultáneo
- 
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las vías de acceso para evitar ruidos y vibraciones al paso de maquinaria o vehículos de obra.
- Autorización de forma temporal la suspensión provisional de los objetivos de calidad acústica en el entorno próximo a donde se ejecutarán las obras de la variante de Altzola durante la duración de los trabajos relativos a la fase I
- Como medida compensatoria se ejecutará un caballón de tierras en la

obren zona finkatzea, haziak ereinez; eta, bestetik, ingurumena lehengoratzea, basoberritzearen bidez, landare potentzialarekin (haritzia eta atlantikoa).

Hona hemen higaduraren aurkako defentsan neurriak, ingurumena berreskuratzeko eta paisaia integratzeko neurriak betetzeko helburuak:

- Obraren paisaia-integrazioa ingurunean, eremuko landare potentzialarekin bat datozen landaketak eginez.
- Obran zehar hondatutako zoruak berreskuratzea (aldi baterako desjabetzea eta azken zortasunak).
- Ingurunea oro har hobetzea.
- 

### 5.8 Hondakinen kudeaketa

Obra-fasean eta lanak hasi aurretik, obrako hondakinak kudeatzeko plan bat onartu beharko da. Oro har, erabiltzen diren lehengaiak eta obran zehar sortzen diren hondakinak minimizatu eta murriztu beharko dira. Obra-fasean nahiz funtzionamenduan sortutako hondakin guztiak behar bezala banakatu eta kudeatu beharko dira.

Hondakinak beren izaerari egokitu biltegiratu beharko dira, eta inguruneari kalterik ez eragiteko prebentzio-neurri egokiak hartu beharko dira. Era berean, hondakinak behar bezala identifikatu egongo dira, eta biltegiratzeko denborak ezingo dira kasu bakoitzean baimendutakoak baino handiagoak izan. Horretarako, puntu garbi bat jarriko da obran.

Obran hondakin arriskutsuak behar bezala jasotzeko, edukiontzi egokiak jarriko dira, hondakin-mota ezberdinak gaika biltegiratu ahal izateko, nahastu gabe, eta isurien aurreko segurtasun-baldintzekin. Edukiontzi horiek leku zehatz edo "puntu garbi" batean kokatuko dira, instalazio osagarrien eremuan, eta behar bezala errotulatu egongo dira; hots, hondakin-mota, kodea, biltegiratzearen hasiera-eguna eta horiek kudeatzeko baimendutako kudeatzailea adieraziko dira gutxienez. Edukiontzi estanko bat jarriko da sortzen joaten den hondakin arriskutsu bakoitzerako: olioak, erabilitako olio-iragazkiak, lur eta trapu kutsatuak eta kutsatutako ontzi hutsak. Puntu garbiak zona osagarri guztietan jarriko dira.

Debekatuta dago edozein aparatu mekanikoren garbiketako olioak eta koipeak zoruko edozein lekutan isurtzea. Makineria-parkeak ahalik eta baldintza onenetan egon beharko du. Horretarako, motorrak eta makineria berrikusteko epeak

zona de instalaciones de obra norte.

### -Recuperación ambiental

La revegetación pretende por una parte la consolidación de las zanjas, zonas afectadas por la ocupación temporal y zona de obras mediante siembras y por otra la restauración ambiental mediante la reforestación con su vegetación potencial (Robledal-atlántico).

Los objetivos a cumplir con las medidas de defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística son los siguientes:

- Integración paisajística de la obra en el entorno mediante plantaciones acordes a la vegetación potencial del ámbito.
- Recuperación de suelos deteriorados durante la obra (expropiación temporal y servidumbres finales).
- Mejora general del entorno.

### 5.8 Gestión de residuos

En fase de obra y previo al inicio de los trabajos deberá aprobarse un plan de gestión de residuos de la obra. Como medida general, se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra. Todos los residuos generados tanto en la fase de obra con en la de funcionamiento, deberán segregarse y gestionarse adecuadamente.

El almacenamiento de los distintos residuos deberá realizarse de manera adecuada a la naturaleza de los mismos, y tomando las medidas preventivas adecuadas para evitar afecciones al medio. Asimismo, los residuos deberán estar correctamente identificados, y los tiempos de almacenamiento, no podrán sobrepasar los máximos permitidos en cada caso. Para ello, se colocará un punto limpio en la obra.

Para la correcta recogida en obra de los residuos peligrosos, se dispondrá de contenedores adecuados, en los que se puedan almacenar los diferentes tipos de residuos selectivamente, sin mezclar, y en condiciones de seguridad frente a vertidos. Estos contenedores se localizarán en una zona concreta o "Punto Limpio" situados en la zona de instalaciones auxiliares, y estarán correctamente rotulados, incluyendo al menos tipo de residuo, código, fecha de inicio de almacenamiento, y Gestor Autorizado al que se destinan. Se contará con un contenedor estanco para cada uno de los residuos peligrosos que se estén generando: aceites, filtros de aceite usados, tierras y trapos contaminados, envases vacíos contaminados. Los puntos limpios se instalarán en todas las zonas auxiliares.

errespetatu beharko dira, eta erregaia eta olio-aldaketak erabat iragazgaitutako plataformetan zentralizatu beharko dira; horietan, halaber, hondakinak eta isurketak jaso ahal izango dira, bilketa- eta birziklatze-guneetara garraiatzeko, ahal bada baimendutako tailerretara.

Edukiontzi ezberdinak behar bezala etiketatuta egongo dira, eta biltegi-puntuoen seinaleak ere argiak eta erraz ulertzeko modukoak izango dira.

Garbigunean gaika bildu beharreko hondakin-mota ezberdinen artean hauek aurkitzen dira:

- EEHein pareka daitezkeen hondakinak (hormigoi-hondakinak, adreiluak, inerteak, e.a.).
- HSSekin pareka daitezkeen hondakinak (organikoak)
- Ontziak
- Zura
- Metalak
- Plastikoak eta enbalajeak
- Papera eta kartoia
- Hondakin arriskutsuak (egoera likidoan, solidoan edo gaseosoan)

Kontratastak mugatu egin beharko ditu obrako finkatze-eremuak; hots, etxolak, materialak eta hondakinak uzteko puntuak eta makineria instalatzeko eremuak jarrita. Azken kasu horretan, mantentze-lanak egin behar badira, makineria-parke bat eduki beharko da, zolata iragazgaitzarekin eta estalkiarekin, nahiz kubeta batzuk zona jakin batzuetan.

Euskadiko Ingurumen Administrazioari buruzko abenduaren 9ko 10/2021 LEGEA betetzeari dagokionean, eraikuntza-proiektuan aurreikusitako materialak aztertu ondoren (horren xehetasuna Hondakinen Kudeaketaren eranskinean gehitu da), erabilitako materialen %30,86 birziklatuak edo berrerabilgarriak direla erabaki da.

Material horiek erabiltzeko irizpideak hondakinen kudeaketa-planean ezarriko dira. Hondakinak biltegitratzeko eta banakatzeko garbigune egokiak jarriko dira. Hondakin arriskutsuen biltegitratze-ontziek estalkia eta gainazal iragazgaitza izan beharko dituzte.

Obrako produktu kimikoak, biltegitratuta daudenak nahiz erabiltzen ari direnak, isuriak izan baditzakete, kubeta estankoak eduki beharko dituzte. Obrako erregai-deposituek horretarako araudia bete beharko dute.

Hondakin arriskutsuen nahiz arriskutsuak ez direnen kudeaketa egungo erregelamenduaren arabera burutu beharko da eta Ingurumeneko

Se prohíbe el vertido de aceites y grasas de limpieza de cualquier aparato mecánico sobre cualquier zona de suelo. El parque de maquinaria deberá mantenerse en las mejores condiciones posibles. Para ello se deberán respetar los plazos de revisión de motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite en plataformas totalmente impermeabilizadas, en las que se puedan asimismo recoger residuos y vertidos para su transporte a puntos de recogida y reciclaje, y preferiblemente en talleres autorizados.

Los distintos contenedores deberán estar correctamente etiquetados, así como la señalización de los puntos de depósito, deberá ser clara y fácilmente comprensible.

Entre los distintos tipos de residuos que deberán recogerse de forma selectiva en el punto limpio están:

- Residuos asimilables a RCDs (restos de hormigón, ladrillos, inertes, etc.)
- Residuos asimilables a RSUs (Orgánicos)
- Envases
- Madera
- Metales
- Plásticos y embalajes
- Papel y cartón
- Residuos Peligrosos (en estado líquido, sólido, o gaseoso)

El contratista deberá delimitar las zonas de asentamiento en obra, con la disposición de las casetas, puntos de almacenamiento de materiales, residuos y las áreas de instalación de maquinaria. En este último caso, si se llevaran a cabo labores de mantenimiento, deberá disponer de un parque de maquinaria como tal, con solera impermeable y cubierta, así como algunos cubetos en determinadas zonas.

En relación al cumplimiento de la LEY 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi, tras analizar los materiales previstos en el proyecto constructivo, dada la naturaleza de la obra en donde la mayor parte de los materiales son hormigón y acero se ha alcanzado un 30,86% de materiales reciclados o reutilizables.

En el plan de gestión de residuos se establecerán los criterios utilizados para la utilización de estos materiales. Se establecerán puntos limpios apropiados para el almacenamiento y segregación de residuos. Los almacenamientos de residuos peligrosos deberán contar con cubierta y superficie impermeabilizada.

Los productos químicos de la obra, tanto almacenados como en uso, susceptibles de producir vertidos, deberán contar con cubetas estancas. Los depósitos de combustible en obra deberán cumplir la

Sailburuordetzak eskatutako prozedura eta dokumentazioarekin.

Obran sortutako hondakin guztien erregistro bat burutuko da; bertan, izaera, kopurua, kudeatzailea, garraiolaria, hondakindegia eta horien kudeaketarekin loturiko kontrol-agiriak adieraziko dira. Hondeaketan sobratutako harrizko materialak eta lurrak baimendutako beste obra-eremu edo indusketa-soberakinen biltegietara eramango dira.

Obran ateratako material natural guztia baloratu egingo da, eta arau honetan ezarritakoaren menpe geratuko da: APM/1007/2017 Agindua, urriaren 10ekoa, Hondeatutako material naturalak betelanetan eta jatorri-obretatik kanpoko beste obra batzuetan erabiltzeko balorizazio-arau orokorre buruzkoa.

Honako hondakin hauek sortuko dira:

D LURRA (m <sup>3</sup> )	4.904
TUNEL MEATEGIA HOND. (m <sup>3</sup> )	27.961
AHOKADURA HOND. (m <sup>3</sup> )	34.586
TUNEL FALT. BETETZEA (m <sup>3</sup> )	-3.185
<b>GUZTIRA, HONDAKINDEGIA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>64.266</b>
<b>LUR BEGETALA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>2.375</b>

Hondakin-mota horiek baimendutako hondakindegia batera eramatea eta han kudeatzea proposatzen da.

Proiektutik gertuen dagoen hondakindegia baimendua Abadiñoko Sistrimin da, eta Lasuen Eraikuntzak enpresak kudeatzen du.

Obren jarduera-eremuan ez dago kutsadura-zantzurik.

Hala ere, hondeaketak egiterakoan, hondeatze-lanen segimendu zorrotza egingo da, eta, zoruaren kutsadura prebenitzeko eta zuzentzeko ekainaren 25eko 4/2015 Legea garatzen duen 209/2019 DEKRETUKO (abenduaren 26koa) 21. Artikuluan jasotzen den moduan jokatu da zoruaren kutsadura-zantzuak detektatzen badira, horren berri emateko.

Plan honetan erabilitako metodologia Euskal Autonomia Erkidegorako arlo horretan indarrean dagoen legedian jasotako zenbatespenetan oinarritzen da: 105/2008 ED, eraikuntzako eta eraispeneko hondakinen ekoizpena eta kudeaketa arautzen duena; eta eraikuntzako eta eraispeneko hondakinen ekoizpena eta kudeaketa erregulatzen duen 112/2021 Dekretua, ekainaren 26koa, ondoren garatzeko araudia. "EAEn gaikako eraispen-proiektuak egiteko gida metodologikoa

reglamentación al efecto.

La gestión de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, deberá llevarse a cabo según la reglamentación actual, y con el procedimiento y documentación exigido por la Viceconsejería de Medio Ambiente.

Se llevará a cabo un registro de todos los residuos generados en obra, en el que coste la naturaleza, cantidad, gestor, transportista, vertedero y documentos de control asociados a la gestión de los mismos. El destino de los materiales pétreos y de las tierras sobrantes de excavación serán otras zonas de obra o depósitos de sobrantes de excavación autorizados.

Todo el material natural excavado en obra se valorará y estará sometido a lo establecido en la "Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Los residuos que se van a generar son los siguientes

D TIERRA (m <sup>3</sup> )	4.904
EXC TUNEL MINA (m <sup>3</sup> )	27.961
EXC. EMBOQUILLE (m <sup>3</sup> )	34.586
RELLENO F. TÚNEL (m <sup>3</sup> )	-3.185
<b>TOTAL VERTEDERO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>64.266</b>
<b>TIERRA VEGETAL (m<sup>3</sup>)</b>	<b>2.375</b>

La propuesta de gestión de este tipo de residuos, es la de gestión y traslado a vertedero autorizado.

El vertedero autorizado más cercano al proyecto sería el de Sistrimin, situado en Abadiño y gestionado por Construcciones Lasuen.

En la zona de actuación de las obras a priori no existen indicios de contaminación.

No obstante, en el transcurso de las excavaciones se llevará a cabo un seguimiento exhaustivo de los trabajos de excavación, procediéndose tal como recoge el artículo 21 del DECRETO 209/2019, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 4/2015, de 25 de junio, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, respecto a la obligación de informar ante la detección de indicios de contaminación del suelo

La metodología utilizada en este plan se basa en las estimaciones contempladas por la legislación vigente en la materia para el territorio de la Comunidad Autónoma del País Vasco: El RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y la normativa de desarrollo posterior "Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición". La "Guía metodológica para la elaboración de proyectos de

eta etorkizuneko obraren berezko portzentajeak”.

**Birziklatutako materialak erabiltzeari** dagokionean, Euskadiko Ingurumen Administrazioari buruzko abenduaren 9ko 10/2021 LEGEAN xedatutakoa jarraitzen da.

**Materialen balorizazioari** dagokionez, urriaren 10eko APM/1007/2017 Aginduan zehaztutakoa jarraitzen da.

Aipatu araudiaren arabera, Hondakinak Kudeatzeko dagokion Azterketa egin da, eta hori **Eraikuntzako eta Eraispeneko Hondakinen Kudeaketa izeneko 20. Eranskin**ean jasota dago; bertan, obrak eraikitze fasean zehar sortuko diren hondakinen balorazioa agertzen da:

- Hondakinen identifikazioa, MAM/304/2002 aginduaren bidez argitaratutako Hondakinen Europako Zerrendaren (HEZ) arabera kodetuta.
- Sortuko diren hondakinen bolumenaren zenbatespena.
- Hondakinak minimizatzeko eta banantzeko neurriak.
- Hondakinentzat aurreikusitako helmuga.
- Biltegitratzeko eta beste kudeaketa-eragiketa batzuetarako instalazioak.

Hondakinak behar bezala kudeatzeko aurreikusitako balorazio ekonomikoa Egikaritze Materialaren Aurrekontuan sartuta dago.

HEZ 17 05 04 kodea duten lurrak eta harriak, “17 05 03 kodean zehaztutakoak ez diren harriak eta lurra”, eta HEZ 17 09 04 kodean biltzen diren EEHekin nahastutako lur inerteak, “Eraikuntzako eta eraispeneko beste hondakin batzuk”, proiektuan sartuta daude, eta horien bolumena 63.665 m<sup>3</sup>-koa da.

HEZ kodea	Hondakina	EEH M3
17 05 04	17 05 03 kodedunak ez diren harriak eta lurra	64.266
17 09 04	EEHekin nahastutako lurrak, izaera inerteak	444.86

## 5.9 Kaltetutako zerbitzuak

10. Eranskinen deskribatzen dira: Kaltetutako

demolición selectiva de la CAPV y porcentajes propios de la futura obra.

En cuanto al **uso de materiales reciclados** se sigue lo dispuesto en la LEY 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.

En relación a la **valorización de materiales** se sigue lo dispuesto por la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre.

En base a la normativa citada, se ha elaborado el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos, incluido en el **Anejo nº 20 Gestión de residuos de construcción y demolición**, donde se recoge la valoración de los residuos que se estima sean generados durante la fase de construcción de las obras:

- Identificación de los residuos, codificándolos con arreglo a la lista europea de residuos (LER), publicada por orden MAM/304/2002.
- Estimación del volumen de residuos que serán generados
- Medidas de minimización y segregación de los residuos
- Destino previsto para los residuos
- Instalaciones para el almacenamiento y otras operaciones de gestión.

Valoración económica prevista para la correcta gestión de los residuos que está incluido en el Presupuesto de Ejecución Material

Las tierras y pétreos con código LER 17 05 04 “Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03” y tierras mezcladas con RCDs de naturaleza inerte que se engloban en el código LER 17 09 04 “Otros residuos de construcción y demolición” están integradas en el proyecto, sumando su volumen 63.665 m<sup>3</sup>.

Código Ler	Residuo	M3 de RCD
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las del código 17 05 03	64.266
17 09 04	Tierras mezcladas con RCDs de naturaleza inerte	444.86

## 5.9 Servicios afectados

Se describen en el Anejo nº 10: Servicios Afectados, las reposiciones propuestas para los servicios que



zerbitzuak. Proiektuan definitutako obrek kaltetutako zerbitzuetarako proposatutako birjarpenak deskribatzen dira, eta dagokion Eranskinean daude koadroak, zerbitzuaren eta birjarpenaren ezaugarriekin.

Babestu edo birjarri beharreko zerbitzu nagusiak hauek izango dira:

- Hornidurari dagokionean, galdaketa harikorreko bi eroanbide berrezartzea sartzen da, Ø350 eta Ø200 mm diametrokoak. Ø350 mm-ko galdaketa harikorreko eroanbidea hegoaldeko ahokaduraren inguruetan kokatzen da (RSA-ABAS-02-URAK) eta iparraldeko ahokaduraren inguruetan (RSA-ABAS-03-URAK); Ø200 mm-koak, aldiz, (RSA-ABAS-04-URAK) Ø 350mm-koarekin konektatzen du deribazio-kutxatila batean, Altzolako saihesbiderako proiektatutako tunelaren iparraldeko ahokoaren ondoan.
- Obrek harrapatutako zerbitzu elektrikoak tunelaren hegoaldeko ahoa baino lehen eta iparraldeko ahokaduraren inguruetan aurkitzen dira. Hegoaldeko ahoaren ondoan pilote-pantaila eginda behe tentsioko linea bat harrapatzen da, eta trenbide-plataformaren okupazio berriarekin birjarriko da (RSA-LEL-08-IBERDROLA) eta erdi tentsioko linea bat ere bai, Claudio San Martín fabrikaren CTari eragiten diona; hori industrialdearen barrutik berrezarriko da (RSA-LEL-07-IBERDROLA). Iparraldeko ahoaren eremuan, behe tentsioko bi sare daude airean, eta trazadura gurutzatzen dute; kasu horretan, lehendik dauden bi zutoin harrapatzen dira. Era horretan, aireko bi birjarpen egitea planteatzen da, trazaduraren gaineko gurutzatzeak tunel faltsuaren zatian eginez, RSA-LEL-10-IBERDROLA eta RSA-LEL-11-IBERDROLA saihesbideen bidez.

Proiektuaren Egikaritze Materialaren Aurrekontuan sartzen da deskribatutako zerbitzuen babesen eta birjarpenen obra zibilaren kostua. Era berean, birjartze elektrikoaren kasuan, Aurrekontuaren Eranskinean sartzen da, Administrazioak jakin dezan, zerbitzuen Konpainia jabeek egin beharreko birjarpenen kosturako balioetsitako balorazio ekonomikoa.

### 5.10 Erakundeekiko koordinazioa

Proiektuaren jarduerak direla-eta kaltetutako zerbitzuen sareak aurretiko proiektuetako informazioaren arabera identifikatu dira, eta hori Inkolan zerbitzuen hornidura-atariaren bidez lortutakoarekin egiaztatu eta eguneratu da.

Modu horretan, aldi berean, afekzioen eta birjarpenen espedientea irekitzen hasteko harremanetarako pertsonak ezagutu ahal izan dira.

resultan afectados por las obras definidas en el proyecto, incluyéndose en el Apéndice correspondiente los cuadros detallando las características del servicio y la reposición.

Los principales servicios a proteger o reponer serían los siguientes:

- En lo referente a abastecimiento, se incluye la reposición de dos conducciones de fundición dúctil de diámetros Ø350 y Ø200 mm. La conducción de fundición dúctil de Ø350 mm se localiza en las inmediaciones del emboquille sur (RSA-ABAS-02-URAK) y en las del emboquille norte (el RSA-ABAS-03-URAK), mientras que la de Ø200 mm (RSA-ABAS-04-URAK) conecta con la de Ø 350mm en una arqueta de derivación junto a la boquilla norte del túnel proyectado para la Variante de Altzola.
- Los servicios eléctricos afectados por las obras se encuentran antes de la boca sur del túnel y en las cercanías del emboquille norte. La ejecución de la pantalla de pilotes junto a la boca sur afecta a una línea de baja tensión que se repondrá por la nueva ocupación de la plataforma ferroviaria (RSA-LEL-08-IBERDROLA) y una la línea de media tensión que acomete al CT de la fábrica Claudio San Martín que se repondrá desde el interior del polígono industrial (RSA-LEL-07-IBERDROLA). En la zona de la boca norte existen dos redes aéreas de baja tensión que cruzan la traza viéndose afectados dos postes existentes, por lo que se plantean sendas reposiciones aéreas planteando los cruces sobre la traza en el tramo en falso túnel, mediante las variantes RSA-LEL-10-IBERDROLA y RSA-LEL-11-IBERDROLA.

Se incluye en el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, el coste de la obra civil de las protecciones y reposiciones de servicios descritas. Se incluye asimismo para el caso de las reposiciones eléctricas en el correspondiente anejo de Presupuesto para Conocimiento de la Administración, una valoración económica estimada para el coste de las reposiciones a realizar por las Compañías propietarias de los servicios.

### 5.10 Coordinación con Organismos

Las redes de servicios afectados por las actuaciones de proyecto, se han identificado según la información de los proyectos previos, que se ha contrastado y actualizado con la obtenida a través el portal de suministro de servicios Inkolan.

De esta forma se han podido conocer a su vez, las personas de contacto con las que iniciar las aperturas de expediente de las afecciones y reposiciones

En el Anejo nº 17 Coordinación con Organismos, se incluye un resumen con las comunicaciones

17. Eranskinean, Erakundeekiko Koordinazioan, afekzioak eta birjarpenak identifikatzeko/baloratzeko konpainia ezberdinekin izandako komunikazioen laburpena jasotzen da.

## **5.11 Obra osagarriak**

### **5.11.1 Itxitura**

Jardueraren zati orokorraren ezaugarriak direla-eta, inguru ia ixtea komeni da, trenbidearen segurtasuna arriskuan jar dezaketen ustekabeko sarbideak saihestearren.

Trazaduran zehar, itxitura-hesia jarriko da, batez ere bidea gurutzatzen duten animaliek istripurik izan ez dezaten. Itxiturak beharrezko ihesbideak izango ditu, barruan harrapatuta geratutako animaliak harrapatzeko arrisku gutxiago izatearren.

Trazaduran zehar bi itxitura-mota egongo dira:

- 1. Itxitura-mota, alanbre galbanizatuko metalezko sarearekin; landa-eremuetan 2 m-ko altuera izango du hesiak.
- 2. Itxitura-mota, hormaren gaineko sarearekin, hiri-eremuetatik hurbilago dauden trazaduraren ertzetan.

### **5.11.2 Instalazio osagarriak eta pilaketak**

Obrak behar bezala gauzatzeko, beharrezkoa da zonaren bat izatea obraren segimendu, kontrol, atsedaldi eta lan egokirako instalazio orokorrak jartzeko.

Zehazki, eremu bat behar da obrako bulegoak, higiene eta ongizaterako instalazioak, biltegi-eremuak, tresna txikiak konpontzeko tailerra eta entsegu-zona ezartzeko.

Horrez gain, obra honetan, beharrezkoa da tuneletik hurbil eremuren bat izatea aurreikustea, obrarako instalazio osagarri espezifikoak jarri ahal izateko (aireztapena, energiaren eta uraren hornidura, tailu eta/edo muntaketan zona,...).

Hiru instalazio-eremu ezartzea proposatu da, tunelak eta trenbide-zirkulazioak obrak gauzatzeko egungo bideetan ezartzen dituzten murrizketak direla-eta.

724 m<sup>2</sup>-ko azalera hartuko da, hegoaldeko ahoko sarbideak mugatua, hegoaldeko ahoan tunela egiteko instalazio osagarri espezifiko guztietarako.

mantenidas con las diferentes compañías en la identificación/valoración de las afecciones y reposiciones.

## **5.11 Obras complementarias**

### **5.11.1 Cerramiento**

Las características del tramo global de actuación determinan la necesidad de disponer cerramiento perimetral para evitar accesos imprevistos comprometedores de la seguridad de la línea ferroviaria.

Se trata de una valla de cerramiento a lo largo de la traza, para evitar posibles accidentes, fundamentalmente de animales que cruzan la vía. Este cerramiento contará con los dispositivos de escape necesarios, con objeto de reducir el riesgo de atropello de aquellos animales que queden atrapados en su interior.

A lo largo de la traza se va a disponer dos tipos de cerramiento:

- Cerramiento tipo 1, con malla metálica de alambre galvanizado y en valla de 2 m de altura en las zonas rurales.
- Cerramiento tipo 2, con vallado de coronación sobre muro, en los márgenes de la traza próximos a las zonas más urbanas.

### **5.11.2 Instalaciones auxiliares y acopios**

Para la correcta ejecución de las obras se hace necesario contar con alguna zona en la que establecer las instalaciones generales para el seguimiento, control, descanso y buen hacer de la obra.

Concretamente, se ha de ubicar una zona donde se establezcan las oficinas de obra, las instalaciones de higiene y bienestar, zonas de almacén, de taller de reparación de pequeñas herramientas y zona de ensayos.

Adicionalmente en la presente obra, es necesario prever alguna zona cercana al túnel en la que se puedan disponer las instalaciones auxiliares específicas para la ejecución del mismo (ventilación, abastecimiento de energía y agua, zona de talles y/o montaje...).

Se ha planteado la implantación de tres zonas de instalaciones debido a las restricciones que impone el túnel y la circulación ferroviaria por las vías actuales en la ejecución de la obra.

Una superficie de 724 m<sup>2</sup> delimitada por el camino de acceso a la boquilla sur para disponer todas las instalaciones auxiliares específicas que la ejecución del túnel requiere en la boca sur. Y una segunda

Eta bigarren eremu bat, tunelaren hegoaldean, instalazio orokorrak jartzearen. Eremu hori (1242 m<sup>2</sup>) obretatik gertu aurkitzen da, partzela pribatu batean, eta egungo erabilera bateragarria dela uste da.

Iparraldeko ahokoan, materialak pilatzeko eremua (543 m<sup>2</sup>) eta makinak sartzeko behin-behineko trenbide-pasagunea prestatuko dira.

### **5.11.3 Sartzeko bideak**

Instalazio osagarriak jartzeko eta materialen pilaketak egiteko hautatutako hiru zonak Elgoibarko udalerrikoak dira, eta obraren inguruneetan kokatzen dira.

-Hegoaldeko ahoko bidea

Hegoaldean kokatutako bi zonetarako egun bada sarbidea; hain zuzen ere, industrialdeko bidea bera da, nahiz eta bide berri bat egin beharko den ahokadura-zonara sartzeko. Bide horrek 143 m-ko luzera du, eta behin-behinekoa da; behin eginda, instalazio osagarrien gunearen antzera berrituko da.

-Iparraldeko ahoko bidea

Iparraldeko ahoan aurreikusita dagoen eremurako, lehendik dagoen bide pribatu bat konektatutako da iparraldeko ahokoa errazago egiteko luzatzen den bide batekin, eta, aldi berean, RSA-ABAS-03-URAK hornidura-kutxatila baterako sarbidea ematen du.

Bide hori birjarriko da, eta trazadura aldatuko da, tunela amaitu baino lehen kutxatilara sartu ahal izateko. Era horretan, bide hori erabiliko da obrara sartzeko eta iparraldeko ahoko pantaila gauzatu ahal izateko.

-Obra-eremura sartzeko bidea

Iparraldeko ahoan obra-eremura sartu ahal izateko, N-634 errepidetik bide bat jarriko da eta, ondoren, behin-behineko trenbide-pasagunea.

Bide horietan, sastrakak kendu behar dira 5 metroko zerrenda batean, plataforma berdindu eta trinkotu eta 3 metroko zabalera 20 cm-ko zagor artifizialarekin finkatu, areka bat profilatzearekin eta ezponda isurtzearekin batera. Maldak handiak direnez, itsaspena hobetzeko, akabera zimurtsu bat egitea pentsatu da 21 cm-ko hormigoiarekin (HP-4,5 bibratua), 20 cm-ko ZA gainean, eta zeharkako uzkurdura junturak, 4 m baino gutxiagoko tartearekin.

### **5.11.4 Obrako behin-behineko trenbide-pasagunea**

zona en el lado sur del túnel, con el objetivo de implantar las instalaciones generales. Esta zona (1242 m<sup>2</sup>) se encuentra cercana a las obras, en una parcela privada cuyo uso actual se prevé compatible.

En la boquilla norte, se habilita una zona de acopio de materiales (543 m<sup>2</sup>) y un paso a nivel provisional para acceso de maquinaria.

### **5.11.3 Caminos de acceso**

Las tres zonas elegidas para instalaciones auxiliares y acopios pertenecen al Municipio de Elgoibar y se ubican en las inmediaciones de la propia obra.

-Camino boquilla sur.

Para las dos zonas situadas en el lado sur existe actualmente acceso, se trata del propio viario del polígono industrial, aunque se deberá realizar un nuevo camino para acceder a la zona del emboquille. Este camino tiene 143 m de longitud y es provisional, una vez ejecutado se restaurará de forma análoga a la zona de instalaciones auxiliares.

-Camino boquilla norte

Para el área prevista en la boca norte, se conecta un camino existente de titularidad privada con la reposición de un camino que se prolonga para facilitar la ejecución de la boquilla norte, dando a su vez acceso a una arqueta de abastecimiento RSA-ABAS-03-URAK.

Se realiza una reposición de dicho camino modificando el trazado de tal manera que se pueda acceder a dicha arqueta antes de la finalización del túnel. Así, dicho camino servirá también para dar acceso a la obra y permitir la ejecución de la pantalla de la boquilla norte.

-Camino acceso a zona de obras

Para poder acceder a la zona de obras en la boca norte, se habilitará un camino desde la N-634 y posterior paso a nivel provisional.

Estos caminos incluyen el desbroce en una franja de 5 metros, la explanación y compactación de la plataforma y el afirmado en un ancho de 3 metros con 20 cm de zahorra artificial así como el perfilado de una cuneta y derrame de talud. Debido a las elevadas pendientes, para mejorar la adherencia se ha considerado un acabado rugoso con 21cm de hormigón vibrado HP-4,5 sobre 20 cm de ZA, juntas transversales de contracción no distanciadas más de 4 m.

### **5.11.4 Paso a nivel provisional de obra**

En el P.K. 57+920 de la línea ferroviaria existente, se

Eguno trenbideko 57+920 KP-n, oinezkoentzako Barazeta trenbide-pasagunea dago, eta pasagune hori moldatuko da iparraldeko ahokadurako obra-eremura sartu ahal izateko. Horretarako, egurrezko oholtza bat jarriko da trenbidean, trenbide-plataformaren eta bidearen arteko elkargunean.

Era berean, trenbide-pasagunea ekipamenduz eta babesez hornituko da, trenbideen segurtasun operatiboari eta elkarreraginkortasunari buruzko 929/2020 Errege Dekretuan ezarritakoaren arabera.

Egunero 100 ibilgailu ibiliko direla kalkulatu da. Bestalde, gaur egun, egunero 50 tren igarotzen dira. Horrekin guztiarekin 5000ko AXT lortzen denez, gutxieneko babes-mota A3 da.

Trenbide-pasagunean jarri beharreko babes-sistemak hauek dira:

- Trenbide-pasagunerako erdibarrera berriak, besoa eta besoak harrapatzeko mastan muntatzeko.
- Aginte- eta kontrol-armairua, 2 erdi barrerakoa, bide bakarrerako.
- Detektagailu bikoitz elektromagnetikoa eta irla-zirkuitua.
- Tren-adierazpenetarako LED seinale altua.
- Zutabe-multzoa eta bi argi-seinale gorri, LED motakoak, eta errepiderako seinale akustikoak.
- P-3 seinale finkoaren instalazioa (semaforoak), P7 eta PANrako distantzia-adierazlea.
- 50/25eko Euroloop begizta desmuntatzea eta ETS mantentze-biltegira eramatea.
- 400/25 Euroloop begiztaren hornidura eta ezartzea eta birprogramazioak.
- LMT koadroaren elikadura PaN elikatzeak.
- Kanalizazioak, kutxatilkak, muntaketa eta kableatua.

Trenbide-pasagunea instalatzen hasi aurretik, elementu guztiak desegin eta ETSren biltegira eramango dira.

## 5.12 Eraginak eta desjabetzeak

Kontuan hartuta, finkek edo lursailek hedadura edo iraupen handiago edo txikiagoarekin okupatzen dutela eta haien gaineko eskubideak intentsitate edo iraunkortasun handiagoarekin edo txikiagoarekin desjabetzen direla, desjabetze-afekzio mota hauek ezarri dira.

### Behin betiko desjabetzea

sitúa el paso a nivel peatonal Barazeta. Este paso se adecuará para poder acceder a la zona de obras del emboquille norte. Para ello se instalará un entarimado de madera en la vía en la zona de intersección de la plataforma ferroviaria con la del camino.

Asimismo, se dotará al paso a nivel de equipamiento y protección conforme a lo establecido en el RD 929/2020 sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias.

El número de vehículos diarios se estima en 100. Por su parte, actualmente el número de trenes diario es de 50. Con todo ello se obtiene un AXT de 5000 por lo que la clase de protección mínima es A3.

Los sistemas de protección a instalar en el paso a nivel son los siguientes:

- Nuevas semibarreras para paso a nivel, pluma y caza plumas para montaje en mástil.
- Armario de mando y control de 2 semibarreras para vía única.
- Cabeza detectora doble electromagnética y circuito isla.
- Señal alta LED indicaciones al tren.
- Conjunto de columna y dos señales luminosas rojas tipo LED y señales acústicas para carretera.
- Instalación de señal fija P-3 (semáforos), P7 e indicadora distancia a PaN
- Desmontaje de bucle Euroloop de 50/25 y traslado a almacén de mantenimiento de ETS.
- Suministro y tendido de bucle Euroloop 400/25 y reprogramaciones.
- Alimentación cuadro LMT para alimentar PaN.
- Canalizaciones, arquetas, montaje y cableado.

De forma previa al inicio de la instalación del paso a nivel se desmantelará y trasladarán todos los elementos a almacén de ETS.

## 5.12 Afecciones y expropiaciones

Considerando que las fincas o terrenos ocupan con mayor o menor extensión o duración y los derechos sobre aquellos se expropian con mayor o menor intensidad o permanencia, se establecen las siguientes clases de afección expropiatoria.

### Expropiación definitiva

En el presente proyecto se expropian los dos emboquilles del nuevo túnel, la nueva plataforma ferroviaria, una parte de la superficie que ocupa la

Proiektu honetan, tunel berriaren bi ahokadurak, trenbide-plataforma berria, iparraldeko ahokadurara zuzentzen den bidearen berdinketak hartzen duen azaleraren zati bat, drainatze-lanak, transformazio-zentroaren kokapen berria eta linea elektrikoek eta hornidura-lineen birjarpeneko euskarri eta kutxatila berriak desjabetzen dira.

### Zortasun iraunkorra

Desjabetzeen lur-zati osagarri horiek zabalera aldakorra dute, dagokien zortasunaren izaeraren edo xedearen arabera, eta aipatutako zortasun-ezarpenerak helburu horretarako zehaztutako bilbearekin grafiatuta zehazten dira.

Zerbitzuak birjartzearekin lotutako zortasun-muga definitzeko, jarraian agertzen diren irizpideak erabiliko dira:

- Aireko linea elektrikoa. Behe Tentsioa: eroanbidearen ardatzaren alde banatan 2 metro.
- Aireko linea elektrikoa. Erdi Tentsioa: eroanbidearen ardatzaren alde banatan 5 metro.
- Lurpeko linea elektrikoa. Erdi Tentsioa: eroanbidearen alde banatan 0,5 m.
- Horniduraren eroanbidea: eroanbidearen ardatzaren alde banatan 3 m.

### Aldi baterako okupazioak

Desjabetzeen lur-zati osagarri horiek zabalera aldakorra dute, lur-berdinketaren ezaugarrien, lurraren izaeraren eta okupazioaren xedearen arabera. Aldi baterako okupatzeko eremuak, besteak beste, honako hauetarako erabiliko dira: obra-instalazioak, obrara sartzeko bideak, lur begetala piltzeko, tailerrak, biltegiak, laborategiak, materialen deposituak eta, oro har, proiektu honetan definitutako obrak behar bezala gauzatzeko beharrezkoak diren instalazio edo eginkizunetarako.

Desjabetzeak izeneko 12. Eranskinean, kaltetutako ondasunen eta eskubideen zerrenda jasotzen duen taula bat aurkitzen da, eta Administrazioak Ezagutzeko Aurrekontuan, horien gutxi gorabeherako balorazioa jasotzen duen eranskina sartu da.

### 5.13 Segurtasuna eta Osasuna

Segurtasunari eta Osasunari buruzko Azterketa 16. Eranskinean sartu da; bertan, obraren eraikuntzan izan daitezkeen istripu-arriskuen eta gaixotasun profesionalen prebentzioaren gaineko

explanación del camino que se dirige al emboquille Norte, obras de drenaje, nueva ubicación de centro de transformación y los nuevos apoyos y arquetas de las reposiciones de las líneas eléctricas y de abastecimiento.

### Servidumbre permanente

Estas franjas de terreno adicionales a la expropiación, tienen una anchura variable, en función de la naturaleza u objeto de la correspondiente servidumbre, concretándose las mencionadas imposiciones de servidumbre, mediante el oportuno grafiado con la trama correspondiente determinada para este fin.

Para la definición del límite de servidumbre asociado a la reposición de servicios, se seguirán los criterios expuestos a continuación:

- Línea eléctrica aérea, Baja Tensión: 2 m. a cada lado del eje de la conducción.
- Línea eléctrica aérea, Media Tensión: 5 m. a cada lado del eje de la conducción.
- Línea eléctrica soterrada, Media Tensión: 0,5 m. a cada lado de la conducción.
- Conducción de abastecimiento: 3 m. a cada lado del eje de la conducción.

### Ocupaciones temporales

Las franjas de terreno adicionales a la expropiación tienen una anchura variable según las características de la explanación, la naturaleza del terreno y del objeto de la ocupación. Dichas zonas de ocupación temporal se utilizarán, entre otros usos, para instalaciones de obra, caminos de acceso a obra, acopios de tierra vegetal, talleres, almacenes, laboratorios, depósitos de materiales, y en general para todas y cuantas instalaciones o cometidos sean necesarios para la correcta ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

En el Anejo nº12 Expropiaciones, se incluye una tabla con la relación de bienes y derechos afectados, y en el Presupuesto para conocimiento de la Administración se ha incluido un apéndice con la valoración estimada de las mismas.

### 5.13 Seguridad y Salud

Se incluye como Anejo nº 16 el Estudio de Seguridad y Salud donde se establecen las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante la construcción de esta obra, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento y las instalaciones preceptivas sanitarias y de bienestar de



aurreikuspenak ezartzen dira, baita konpontzeko, kontserbatzeko eta mantentzeko lanetatik eta langileen nahitaezko osasun-instalazioetatik eta ongizate-instalazioetatik eratorritakoenak ere.

Enpresa eraikitzaileak arrisku profesionalak prebenitzailekoan dituen betebeharrak betetzeko oinarriko jarraibide batzuk ematen dira, garatzea erraztuz, urriaren 24ko 1627/1997 Errege Dekretuaren arabera; dekretu horretan, obra publikoen proiektuetan segurtasun- eta osasun-azterketa bat sartzeko betebeharra ezartzen da.

Nahitaez bete beharko da abenduaren 20ko 1154/2020 EDa (agente kantzerigenoekiko esposizioari buruzko araudia; silize kristalinoa).

Segurtasunari eta Osasunari buruzko Azterketaren aurrekontua **EHUN ETA BERROGEITA BAT MILA, HIRUREHUN ETA LAUROGEITA ZORTZI ETA BERROGEITA ZORTZI EUROKOA DA (141.388,48 €)**, eta kapituluka honela banakatzen da:

SEGURIDAD Y SALUD.....		141.388,48
12.1	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	62.279,80
12.1.1	SEÑALIZACIÓN.....	6.628,00
12.1.2	CERRAMIENTO.....	20.306,00
12.1.3	PROTECCIONES CONTRA CAIDAS.....	11.504,15
12.1.4	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	2.979,40
12.1.5	SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELECTRICAS.....	4.309,07
12.1.6	OTROS.....	16.553,18
12.2	SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....	3.131,26
12.3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	20.607,12
12.4	VARIOS.....	55.370,30

## 6 OBRA-PLANA

15. Eranskinen Obra Planean, egiteko ezberdinen eta beharrezko taldeen aldi baterako banaketa egiten da, espero diren errendimenduen arabera. Obrak gauzatzeko epea **19 (hemeretzi) HILABETEKOA** izango da, baina programazio honen izaera erabat adierazlea izango da.

Lanen programa obraren kontratista esleipendunak zehaztu beharko du, dituen bitartekoak eta ekipoen errendimendua kontuan hartuta, eta horiek obraren Zuzendaritzaren onspena beharko dute. Aurretik aipatu bezala, Claudio San Martín enpresaren instalazioen azpian kokatutako horma egiteko lanak instalazioa itxita dagoen aldi egingo dira. Kontratatista hori kontuan izan beharko du plangintza egitean.

Tunelaren hondeaketa eta egiturak (eusteko pantailak iparraldeko eta hegoaldeko ahoetan), egin ahal izango dira trenaren zirkulazioa eragotzi gabe, egungo linearen zerbitzua bere horretan mantenduta. Obren gainean ezarritako programazioan, lanak prestatzeko aurretiko fase bat ere bereizten da:

### 0 Fasea. Ezarpen orokorra eta birjarpenak. Lehendik dagoen bideko zirkulazioa

- Obraren ezarpena/Zerbitzuak birjarpena

los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección de Obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras públicas.

Será de obligado cumplimiento el RD 1154/2020 DE 20 DE DICIEMBRE. Normativa sobre exposición a agentes cancerígenos, sílice cristalina.

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **CIENTO CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO (141.388,48 €)**, desglosado por capítulos de la siguiente manera:

SEGURIDAD Y SALUD.....		141.388,48
12.1	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	62.279,80
12.1.1	SEÑALIZACIÓN.....	6.628,00
12.1.2	CERRAMIENTO.....	20.306,00
12.1.3	PROTECCIONES CONTRA CAIDAS.....	11.504,15
12.1.4	SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	2.979,40
12.1.5	SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELECTRICAS.....	4.309,07
12.1.6	OTROS.....	16.553,18
12.2	SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....	3.131,26
12.3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	20.607,12
12.4	VARIOS.....	55.370,30

## 6 PLAN DE OBRA

En el Anejo nº 15 Plan de obra se establece una la distribución temporal de las distintas tareas y los equipos necesarios en función de los rendimientos esperados, determinándose un plazo de ejecución de las obras proyectadas de **19 (diecinueve) MESES**, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación.

La fijación en detalle del programa de trabajos, corresponderá al Contratista adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios de que disponga y el rendimiento de los equipos que deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Dentro de este punto, y tal y como se comentó anteriormente, la parte de ejecución del muro situado en bajo las instalaciones de la empresa Claudio San Martín se ejecutará en el mes de cierre de la instalación, siendo necesario que el contratista tenga esto en cuenta en su planificación.

La excavación del túnel y la ejecución de las estructuras (pantallas de contención en la boca norte y en la boca sur) se podrán ejecutar sin interferir en la circulación ferroviaria manteniendo el servicio de la línea actual. En la programación de las obras establecida se distingue también una fase preliminar de preparación de los trabajos:

### Fase 0 Implantación general y reposiciones.

(hirugarrenak).

- Trenbide-zerbitzuak berrezartzea.
- ODT handitzea (tinkatzea)

### **1 Fasea. Tunela eta plataforma eraikitzea (Altzola). Lehendik dagoen bideko zirkulazioa**

Fase honetan honako hauek eraikiko dira: tunel faltsua, tunela, euste-pantailak, plaka-bidea, azpibalastoa eta balastoa eta bide bikoitzetik bakarrera igarotzeko desbideratze-aparatua ezartzea.

- Saihesbide osoaren zati guztia eraikitzea, 1+500 KP-tik trenbide bikoitzeko ardatzeko 2+081 KP-ra bitarte.
- 1+490 KP-tik 1+500 KP-ra plataforma berria egokitzeko eta etorkizuneko balasto-bidea tunelaren plaka-bidera aldatzeko beharrezko lur-erazketari dagozkion lur-mugimenduak soilik egingo dira. Metro batzuk lehenago, 1+450 KP-n, pilote-pantaila egingo da, lur-erazketaren trantsizioa egin ahal izateko. Eserleku-geruzak (azpibalastoa eta forma-geruza) ez daude sartuta, eta Bilbo-Donostia linearen etorkizuneko bikoizketaren proiektu osagarriaren xede izango dira, Arriagako industrialdetik igarotzean.
- 2+081etik 2+201era, soilik lur-mugimenduak egingo dira, azpibalastoaren kotara bitarte, trenen ohiko zirkulazioa eragozten ez duen zonan. Horretarako, tinkatutako errailen paramentu bertikalaren bidez babestuko da.
- Fase honetan ondorengoak eraikiko dira: tunel faltsua, tunela, euste-pantailak, plaka-bidea, azpibalastoa eta balastoa eta bide bikoitzetik bakarrera igarotzeko desbideratze-aparatua ezartzea

### **Circulación vía existente.**

- Implantación en obra/Reposiciones de servicios(terceros)
- Reposiciones de servicios ferroviarios.
- Ampliación ODT (hinca)

### **Fase 1 Construcción del túnel y plataforma (Altzola). Circulación vía existente.**

En esta fase se construye: falso túnel, túnel, pantallas de sostenimiento, vía en placa, subbalasto y balasto y colocación del aparato de desvío de paso de doble a única vía.

- Construcción de todo el tramo de la variante completa desde el PK 1+500 hasta el P.K. 2+081 del eje de vía doble.
- Desde el 1+490 al 1+500 sólo se realizarán los movimientos de tierra correspondientes al desmonte necesario para habilitar la nueva plataforma y transición de la futura vía en balasto a la vía en placa del túnel. Unos metros antes, en el 1+450 se ejecutará pantalla de pilotes que permitirá hacer la transición del desmonte. Las capas de asiento (subbalasto y capa de forma) no están incluidas, y serán objeto del proyecto complementario del futuro desdoblamiento de la línea Bilbao-Donostia a su paso por el polígono de Arriaga.
- Desde el 2+081 hasta el 2+201 sólo se ejecutarán los movimientos de tierra, hasta cota de subbalasto, de la zona que no afecte a la normal circulación de los trenes. Para ello se protegerá mediante un paramento vertical de carriles hincados.
- En esta fase se construye: falso túnel, túnel, pantallas de sostenimiento, vía en placa, subbalasto y balasto, colocación del aparato de desvío de paso de doble a única vía.

## **7 PROIEKTUA OSATZEN DUTEN DOKUMENTUAK**

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

- MEMORIA
- ERANSKINAK
- 1. Eranskina: Araudia betetzea
- 2. Eranskina: Aurrekariak. Abiatzeko datuak

## **7 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

### **DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS**

- MEMORIA
- ANEJOS
- Anejo nº 1: Cumplimiento normativa
- Anejo nº 2: Antecedentes. Datos de partida
- Anejo nº 3: Cartografía y topografía
- Anejo nº 4: Geología y Geotecnia

- 3. Eranskina: Kartografia eta topografia
- 4. Eranskina: Geologia eta geoteknika
- 5. Eranskina: Hirigintza-plangintza
- 6. Eranskina: Trazadura eta zuinketa
- 7. Eranskina: lurpeko obrak
- 8. Eranskina: Plataforma eta bidea
- 9. Eranskina: Hidrologia eta drainatzea
- 10. Eranskina: Kaltetutako zerbitzuak
- 11. Eranskina: Obra osagarriak
- 12. Eranskina: Desjabetzeak
- 13. Eranskina: Ingurumen-integrazioa
- 14. Eranskina: Gauzatze-faseak
- 15. Eranskina: Obra-plana
- 16. Eranskina: Segurtasunari eta Osasunari buruzko Azterketa
- 17. Eranskina: Beste erakundeekiko koordinazioa
- 18. Eranskina: Kontratastaren sailkapena eta prezioak berrikustea
- 19. Eranskina: Prezioak justifikatzea
- 20. Eranskina: Hondakinen kudeaketa

## **2. DOKUMENTUA. PLANOAK**

- 0.- Planoen aurkibidea
- 1.- Egoera eta kokapena
- 2.- Egungo eta etorkizuneko egoera
- 3.- Trenbide-trazadura
- 4.- Zeharkako profilak
- 5.- Sekzio tipoak eta bide gainegitura
- 6.- Altzolako tunela
- 7.- Drainatzea
- 8.- Obra osagarriak
- 9.- Ingurumen-integrazioa
- 10.- Kaltetutako zerbitzuak
- 11.- Desjabetzeak

## **3. DOKUMENTUA. BALDINTZA TEKNIKOEN PLEGUA**

## **4. DOKUMENTUA. AURREKONTUA**

- Neurketak
- Prezioen koadroak
- Aurrekontua
- Aurrekontu-txostena

- Anejo nº 5: Planeamiento urbanístico
- Anejo nº 6: Trazado y Replanteo
- Anejo nº 7: Obras subterráneas
- Anejo nº 8: Plataforma y vía
- Anejo nº 9: Hidrología y drenaje
- Anejo nº 10: Servicios afectados
- Anejo nº 11: Obras complementarias
- Anejo nº 12: Expropiaciones
- Anejo nº 13: Integración ambiental
- Anejo nº 14: Fases de ejecución
- Anejo nº 15: Plan de obra
- Anejo nº 16: Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo nº 17: Coordinación con organismos
- Anejo nº 18: Clasificación del contratista y revisión de precios
- Anejo nº 19: Justificación de precios
- Anejo nº 20: Gestión de Residuos

## **DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

- 0.- Índice de planos
- 1.- Situación y emplazamiento
- 2.- Situación actual y futura
- 3.- Trazado ferroviario
- 4.- Perfiles transversales
- 5.- Secciones tipo y superestructura de vía
- 6.- Túnel de Altzola
- 7.- Drenaje
- 8.- Obras complementarias
- 9.- Integración ambiental
- 10.- Servicios afectados
- 11.- Expropiaciones

## **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

## **DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

- Mediciones
- Cuadros de precios
- Presupuesto
- Informe de presupuesto

## **8 PRESUPUESTO**

## 8 AURREKONTUA

### 8.1 Gauzatze materialaren aurrekontua GMA

Altzolako tunelaren obra osoaren **Gauzatze Materialaren Aurrekontua (GMA) HAMAIIKA MILIOI, LAUREHUN MILA, BOSTEHUN ETA BERROGEITA HAMABI EURO ETA LAUROGEITA HAMAZORTZI ZENTIMOKOA (11.400.552,98 €).da.**

Jarraian kapituluka laburtuta agertzen da, eta beste dokumentu batean jaso dira kontuan hartutako obra-unitateak zein neurketak ta aurrekontu partzialak.

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	453.567,85
2	TUNEL .....	5.148.334,12
3	DRENAJE .....	161.733,36
4	ESTRUCTURAS EMBOQUILLES .....	2.420.002,09
5	CONDUCCIONES .....	162.092,69
6	ELECTRIFICACION .....	2.611,74
7	SUPERESTRUCTURA DE VIA .....	990.618,78
8	REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS .....	108.617,68
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	343.088,17
10	INTEGRACION AMBIENTAL .....	353.764,88
11	GESTION DE RESIDUOS .....	1.114.733,34
12	SEGURIDAD Y SALUD .....	141.388,48
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>		<b>11.400.552,98</b>

### 8.2 Lizitazio-oinarriaren aurrekontua (BEZ gabe)

1098/2001 Errege Dekretuaren eta FOM/1824/2013 Aginduaren arabera, Gauzatze Materialaren Aurrekontuaren gaineko iguera bat ezarri da Proiektuetan aplikatzeko, Lizitazioaren Oinarritzko Aurrekontua lortze aldera; iguera %16koa da Gastu Orokorretarako eta %6koa Kontratastaren Industria Etekinerako.

Horiek kontuan hartuta, Lizitazioaren Oinarritzko Aurrekontua kalkulatu da BEZ gabe (edo Gauzatze Aurrekontua Kontratua bakoitzeko):

**Kontratu bakoitzeko Gauzatze Aurrekontua (KGA), Lizitazioaren Oinarritzko Aurrekontuaren (BEZ gabe) baliokidea, HAMAHIRU MILIOI, BEDERATZIEHUN ETA ZORTZI MILA, SEIEHUN ETA HIRUROGEITA HAMALAU EURO ETA HIRUROGEITA LAU ZENTIMOKOA (13.908.674,64 €) da.**

### 8.3 Lizitazio-oinarriaren aurrekontua (BEZarekin)

Lizitazioaren Oinarritzko Aurrekontua kalkulatzeko, Balio Erantsiaren gaineko Zerga (%21) gehitu behar da, obren gauzatzea kargatzen duena.

**Lizitazioaren Oinarritzko Aurrekontua BEZarekin (LOA) HAMASEI MILIOI, ZORTZIEHUN ETA HOGETA BEDERATZI MILA, LAUREHUN ETA LAUROHOGETA HAMASEI EURO ETA HOGETA HAMAIIKA ZENTIMOKOA (16.829.496,31€)da.**

### 8.1 Presupuesto de ejecución material PEM

El **Presupuesto de Ejecucion Material (PEM)** de la obra completa del túnel de Altzola asciende a la cantidad de **ONCE MILLONES CUATROCIENTOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO (11.400.552,98 €).**

Se incluye a continuación un resumen del mismo desglosado por capítulos, y se adjunta en documento aparte, las unidades de obra consideradas, así como las mediciones y presupuestos parciales

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	453.567,85
2	TUNEL .....	5.148.334,12
3	DRENAJE .....	161.733,36
4	ESTRUCTURAS EMBOQUILLES .....	2.420.002,09
5	CONDUCCIONES .....	162.092,69
6	ELECTRIFICACION .....	2.611,74
7	SUPERESTRUCTURA DE VIA .....	990.618,78
8	REPOSICION DE SERVICIOS AFECTADOS .....	108.617,68
9	OBRAS COMPLEMENTARIAS .....	343.088,17
10	INTEGRACION AMBIENTAL .....	353.764,88
11	GESTION DE RESIDUOS .....	1.114.733,34
12	SEGURIDAD Y SALUD .....	141.388,48
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>		<b>11.400.552,98</b>

### 8.2 Presupuesto base de licitación (sin IVA)

Conforme al Real Decreto 1098/2001 y a la Orden FOM/1824/2013, se ha fijado un incremento sobre el Presupuesto de Ejecución Material a aplicar en los Proyectos para obtener el Presupuesto Base de Licitación, del 16% para los Gastos Generales y del 6% para el Beneficio Industrial del Contratista.

Con estas consideraciones se ha calculado el Presupuesto Base de Licitación sin IVA (o Presupuesto de Ejecución por Contrata):

Asciende el **Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC)** equivalente al Presupuesto Base de Licitación sin IVA a la expresada cantidad de **TRECE MILLONES NOVECIENTOS OCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUARTO EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO (13.908.674,64 €).**

### 8.3 Presupuesto base de licitación (con IVA)

Para calcular el Presupuesto Base de Licitación debe sumarse el Impuesto sobre el Valor Añadido (21%) que grava la ejecución de las obras.

Asciende el **Presupuesto Base de Licitación con IVA (PBL)** a la expresada cantidad de **DIECISEIS MILLONES OCHOCIENTOS VEINTINUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (16.829.496,31€).**

### 8.4 Presupuesto para el conocimiento de la administración

#### **8.4 Administrazioak ezagutzeko aurrekontua**

Sektore Publikoko Kontratuei buruzko azaroaren 8ko 9/2017 Legearen 101. artikulua ezartzen duenez, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2014ko otsailaren 26ko 2014/23/EB eta 2014/24/EB zuzentarauen transposizioa egiten da Espainiako ordenamendu juridikora, eta, horrenbestez, Administrazioa Ezagutzeko Aurrekontua kontzeptu hauen batura gisa zehazten da:

- Kontratuaren balio zenbatetsia
- Obraren kontrola eta zaintza
- Gastu-espedientearen bidez ordaintzen diren zortasunak eta eragindako zerbitzuak birjartzea.
- Desjabetzeak (balio zenbatetsia).

Administrazioa Ezagutzeko Aurrekontuak (BEZik gabe) **HAMALAU MILIOI HIRUROGEITA BAT MILA, ZAZPIEHUN ETA BERROGEITA HAMARZORTZI EURO ETA HEMERETZI ZENTIMOKO (14.061.758,19 €)** zenbatekoa hartzen du.

Según establece el artículo 101 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por lo que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración se determina como suma de los siguientes conceptos:

- Valor Estimado del Contrato
- Control y vigilancia de la obra
- Reposición de servidumbres y servicios afectados que se abonen a través de expediente de gasto.
- Expropiaciones (valor estimado).

Asciende el **Presupuesto para Conocimiento de la Administración (sin IVA)** a la expresada cantidad de **CATORCE MILLONES SESENTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS DE EURO (14.061.758,19 €)**.

#### **9 ONTRATISTAREN SAILKAPENA**

Atal honetan, proiektuaren barruko obrak egiteaz arduratuko den kontratistari eskatu beharreko sailkapenaren proposamena egiten da.

Sektore Publikoko Kontratuei buruzko azaroaren 8ko 9/2017 Legea hartuko da kontuan; horren bitartez, Europako Parlamentuaren eta

#### **9 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En este apartado se establece la propuesta de clasificación a exigir al contratista encargado de la realización de las obras objeto del proyecto.

Se atenderá a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo



Kontseiluaren 2014ko otsailaren 26ko 2014/23EB eta 2014/24/EB Zuzentarauen transposizioa egiten da Espainiako ordenamendu juridikora, Lehen Liburua, II. Titulua, II. Kapituluak, 1. Atala, 4. Azpiatala, 77. Artikulua: "Sailkapenaren eskakizunak eta ondorioak", eta ondorengo azartzen du bertan:

"a) 500.000 euroko edo hortik gorako balio zenbatetsia duten obra-kontratueterako, ezinbestekoa izango da enpresaburua botere esleitzaileren obra-kontratista gisa behar bezala sailkatuta egotea. Kontratu horietarako, kontraturako eskatzen den kategoria bereko edo handiagoko enpresaburua kontratuaren xedearen arabera dagokion taldean edo azpitaldean sailkatzeak kontratatzeo kaudimen-baldintzak egiaztatuko ditu.

500.000 eurotik beherako balio zenbatetsia duten obra-kontratueterako, kontratuaren xedearen arabera enpresaburua dagokion taldean edo azpitaldean sailkatzeak, kontratuaren pleguetan jasota izanik, haren kaudimen ekonomikoa eta finantzarioa eta kaudimen teknikoa egiaztatuko du kontratatzeo. Kasu horietan, enpresaburuak bere kaudimena egiaztatu ahal izango du kontratuari dagokion sailkapen-taldean edo -azpitaldean obra-kontratista gisa sailkatuta, edo lizitazio-iragarkian edo prozeduran parte hartzeo gonbidapenean eskatutako eta kontratuaren pleguetan zehaztutako baldintzak betetzen dituela egiaztatuta. Baldintza-agirietan zehazten ez badira kaudimen ekonomikoa eta finantzarioaren edo kaudimen tekniko edo profesionalaren arloko baldintzak, kaudimena 87. Artikuluko 3. Ataleko bigarren parentesian jasotako irizpide, baldintza eta bitartekoen arabera egiaztatuko da, eta horien inguruan pleguetan zehaztu gabekoaren izaera osagarria izango dute.

b) Zerbitzu-kontratueterako ez da enpresaburuaren sailkapenik eskatuko. Lizitazio-iragarkian edo prozeduran parte hartzeo gonbidapenean eta kontratuaren pleguetan ezarriko dira kaudimen ekonomikoa eta finantzarioaren eta kaudimen tekniko edo profesionalaren inguruko irizpideak eta gutxieneko baldintzak, Legearen 87. eta 90. Artikuluetan ezarritako baldintzetan nahiz eska daitekeen sailkapenaren talde edo azpitalde eta gutxieneko kategoriaren terminoetan, betiere kontratuaren xedea sartuta badago indarrean diren sailkapen-talderen edo -azpitalderen baten sailkapen-eremuan, horretarako kontratuaren CPV kodeari erreparatuta, Europako Parlamentuaren eta Kontseiluaren 2002ko azaroaren 5eko 2195/2002 (EE) Erregelamenduak onartutako kontratu publikoen Hiztegi erkidearen arabera.

Kasu horietan, enpresaburuak bere kaudimena egiaztatu ahal izango du kontratuari dagokion sailkapen-taldean edo -azpitaldean eta

2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, Libro primero, Título II, Capítulo II, Sección 1ª, Subsección 4ª, Artículo 77 "Exigencia y efectos de la Clasificación" que establece:

"a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea inferior a 500.000 euros la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, y que será recogido en los pliegos del contrato, acreditará su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar. En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación como contratista de obras en el grupo o subgrupo de clasificación correspondiente al contrato o bien acreditando el cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.

b) Para los contratos de servicios no será exigible la clasificación del empresario. En el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y en los pliegos del contrato se establecerán los criterios y requisitos mínimos de solvencia económica y financiera y de solvencia técnica o profesional tanto en los términos establecidos en los artículos 87 y 90 de la Ley como en términos de grupo o subgrupo de clasificación y de categoría mínima exigible, siempre que el objeto del contrato esté incluido en el ámbito de clasificación de alguno de los grupos o subgrupos de clasificación vigentes, atendiendo para ello al código CPV del contrato, según el Vocabulario común de contratos públicos aprobado por Reglamento (CE) 2195/2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de noviembre de 2002.

En tales casos, el empresario podrá acreditar su solvencia indistintamente mediante su clasificación en el grupo o subgrupo de clasificación y categoría de clasificación correspondientes al contrato o bien acreditando el

*sailkapen-kategorian sailkatuta, edo lizitazio-iragarkian edo prozeduran parte hartzeko gonbidapenean eskatutako eta kontratuaren pleguetan kaudimenaren inguruan zehaztutako baldintza espezifikoak betetzen dituela egiaztatuta. Baldintza-agirietan zehazten ez badira kaudimen ekonomiko eta finantzarioaren edo kaudimen tekniko edo profesionalaren arloko baldintzak, kaudimena 87. Artikuluko 3. Ataleko bigarren parentesia jasotako irizpide, baldintza eta bitartekoen arabera egiaztatuko da, eta horien inguruan pleguetan zehaztu gabekoaren izaera osagarria izango dute.*

*c) Sailkapena ez da eskatuko gainerako kontratu-motetarako. Kontratu horietarako, kaudimenaren aldetik eskatutako baldintza espezifikoak lizitazio-iragarkian edo prozeduran parte hartzeko gonbidapenean adierazi eta kontratuaren pleguetan zehaztuko dira”.*

Artikulu horren arabera eta proiektu honetako obren aurrekontua kontuan hartuta, beharrezkoa da kontratistaren sailkapena behar bezala egiaztatzea.

1098/2001 Errege Dekretua jasotzen da, Administrazio Publikoetako Kontratuen Legearen Erregelamendu Orokorra onartzen duena.

Sailkapen honako hauen arabera proposatu da: Aipatu Erregelamendua, I. Liburua, II. Titulua, II. Kapituluak, I. Atala, 25. Artikulua: “Taldeak eta azpitaldeak obra-kontratisten sailkapenean”; 26. Artikulua: “Sailkapen-kategoriak obra-kontratuetan”; eta 36. Artikulua: “Administrazioak sailkapena eskatzea”. Era berean, 27. Artikulutik 35.era bitartekoetan zehaztutakoa kontuan hartzen da.

25. Artikuluan definitutako obra-kontratuaren enpresen sailkapenerako aplikatzeko taldeak eta azpitaldeak kontuan hartuta, proiektuaren jardueri dagozkienak zehazten dira. Jarduera horietarako aurrekontua “4. Dokumentua. Aurrekontuan” eskaintzen den banakapenaren arabera kalkulatu da. Datu horri esker, jarduera bakoitzaren batez besteko urterokoa kalkula daiteke, 15. Eranskinean, Obra Planean, agertutako epeen arabera.

Batez besteko urterotik aurrera lortzen da sailkapen-kategoria 26. Artikuluaren arabera esleitzea. Azkenik, kontratistaren sailkapen-proposamena zehazteko, 36. Artikuluan definitutako sailkapen-eskakizunak kontuan hartzen dira. Batez besteko urterokoa eta sailkapen-kategoria lortzeko kalkuluak 18. Eranskinean zehazten dira.

Sektore Publikoko Kontratuei buruzko azaroaren 8ko 9/2017 Legean, Sektore Publikoko Kontratuei buruzko Legearen Testu Bateginean, Enpresen Sailkapena 4. Zuzendariordetzan eta 79. Artikuluan, “Irizpide aplikagarriak eta sailkapenerako baldintzak”, ondorengo

*cumplimiento de los requisitos específicos de solvencia exigidos en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y detallados en los pliegos del contrato. Si los pliegos no concretaran los requisitos de solvencia económica y financiera o los requisitos de solvencia técnica o profesional, la acreditación de la solvencia se efectuará conforme a los criterios, requisitos y medios recogidos en el segundo inciso del apartado 3 del artículo 87, que tendrán carácter supletorio de lo que al respecto de los mismos haya sido omitido o no concretado en los pliegos.*

*c) La clasificación no será exigible para los demás tipos de contratos. Para dichos contratos, los requisitos específicos de solvencia exigidos se indicarán en el anuncio de licitación o en la invitación a participar en el procedimiento y se detallarán en los pliegos del contrato.”*

De acuerdo con este artículo, y considerando el presupuesto de las obras del presente proyecto, es necesaria la debida clasificación del contratista.

Se contempla el Real Decreto 1098/2001, de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

La clasificación se propone de acuerdo al citado reglamento, Libro I, Título II, Capítulo II, Sección I, Artículo 25. “Grupos y subgrupos en la clasificación de los contratistas de obras”, Artículo 26. “Categorías de clasificación en los contratos de obras” y Artículo 36. “Exigencia de clasificación por la Administración”. Asimismo, se tiene en cuenta lo especificado en los Artículos 27 a 35.

A partir de los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras definidos en el Artículo 25, se determinan los que corresponden a las actividades del proyecto. Se calcula para dichas actividades el presupuesto conforme al desglose que ofrece el “Documento nº 4. Presupuesto”. Este dato permite el cálculo de la anualidad media estimada de cada actividad, de acuerdo con los plazos reflejados en el Anejo nº 15 Plan de obra.

A partir de la anualidad media se obtiene la asignación de la categoría de clasificación conforme al Artículo 26. Finalmente se determina la propuesta de clasificación del contratista atendiendo a las exigencias de clasificación definidas en el Artículo 36. Los cálculos para la obtención de la anualidad media y la categoría de clasificación se detallan en el Anejo nº 18.

En la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en la el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en la Subdirección 4ª Clasificación de las empresas y en su artículo 79 “Criterios aplicables y condiciones para la clasificación”, se describe lo siguiente: “La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de este

deskribatzen da: "Zenbatekoa kontratuaren balio zenbatetsia erreferentzia moduan hartuta adieraziko da, kontratuaren iraupena urtebetekoa edo hortik beherakoa baldin bada, eta horren urteko batez besteko balioa kontuan hartuta, urtebetetik gorako kontratuen kasuan".

Era berean, abuztuaren 28ko 773/2015 Errege Dekretua aplikatuko da, eta 26. Artikuluan esaten denez, "kontratuak kategoriatan sailkatuko dira haien zenbatekoaren arabera. Zenbatekoa kontratuaren balio zenbatetsia erreferentzia moduan hartuta adieraziko da, kontratuaren iraupena urtebetekoa edo hortik beherakoa baldin bada, eta horren urteko batez besteko balioa kontuan hartuta, urtebetetik gorako kontratuen kasuan".

Beraz, aipatu legedietako artikuluen arabera, proiektu honetako obren Kontratatistak gutxienez honako sailkapen hauetakoren bat izatea proposatzen da:

Taldea	Azpitaldea	Sailkapena
A) Lurren mugimendua eta zulaketak	5 Tunelak	6
K) Bereziak	2 zundaketa, injekzio eta gidaritza	4

## 10 PREZIOAK BERRIKUSTEA

Sektore Publikoko Kontratuei buruzko azaroaren 8ko 9/2017 Legearen arabera onartutako Sektore Publikoko Kontratuen Legean (2017ko azaroaren 9ko BOE, 272. zk.), Administrazio Publikoen kontratuetan prezioak berrikusteko arauak ematen dira.

Espainiako ekonomiaren desindexazioari buruzko martxoaren 30eko 2/2015 Legea garatzen duen eta, besteak beste, prezioak berrikusteko erregimena arautzen duen 55/2017 Dekretuaren (otsailaren 3koa) arabera, Sektore Publikoko Kontratuei buruzko azaroaren 8ko 9/2017 Lege berriaren mendeko Administrazio Publikoen kontratuak kontuan hartuta, kasu honetan ez da beharrezkoa prezioak berrikusteko formularik behar izatea.

## 11 ONDORIOA

1. Dokumentuan (Memoria eta Eranskinak), 2. Dokumentuan (Planoak), 3. Dokumentuan (Preskripzio Tekniko Partikularren Agiria) eta 4. Dokumentuan (Aurrekontua) azaldutako guztiarekin, proiektu hau erabat definituta dagoela

sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior".

Igualmente, será de aplicación el Real Decreto 773/2015, de 28 de Agosto, en el artículo 26. indica que "los contratos se clasificarán en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior".

Por tanto, de acuerdo con los artículos de las citadas legislaciones, se propone que el Contratista de las obras del presente proyecto disponga, al menos, de una de las siguientes clasificaciones:

Grupo	Subgrupo	Clasificación
A) Movimiento de tierras y perforaciones	5 Túneles	6
K) Especiales	2 Sondeos, Inyecciones y Pilotajes	4

## 10 REVISIÓN DE PRECIOS

La Ley de Contratos del Sector Público, aprobada según Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (BOE 272, de 9 de noviembre de 2017), dicta las normas para la revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas.

De acuerdo con el Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la ley 2/2015, de 30 de marzo de desindexación de la economía española, y que regula el régimen de revisión de precios entre otros, los contratos de las Administraciones Públicas sujetos a la nueva Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no se precisa para este caso fórmula de revisión de precios.

## 11 CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto en los Documentos nº 1: Memoria y Anejos, nº 2: Planos, nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y nº 4: Presupuesto, se considera completamente definido el presente Proyecto y cumplidos los objetivos que determinaron su redacción.

jotzen da, eta hura idazteko helburuak bete direla.

Bestalde, Herri Administrazioen Kontratuen Legearen Erregelamenduaren 125. eta 127.2 artikuluei dagokienez, bertan definitutako obrak ez dira erabilera orokorrari edo dagokion zerbitzuari eman dakioken obra oso bat, baizik eta zerbitzuan jartzeko ondorengo elektrifikazio-proiektuak, seinaleak eta komunikazioak idaztea eskatzen duen zatikako obra bat.

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

Madril, 2022ko azaroa

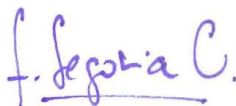
Proiektuaren egileak:

**LKS Ingeniaritza**



Sin.: Laura Santos Santos andrea

Bide, Ubide eta Portuetako  
ingeniaría



Sin.: Fernando Segovia  
Cabrero jauna

Bide, Ubide eta Portuetako  
ingeniaría

Por otra parte, en relación al artículo 125 y 127.2 de Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas, las obras en él definidas no constituyen una obra completa, *susceptible de ser entregada al uso general, o al servicio correspondiente*, sino una obra fraccionada que requiere de la redacción de posteriores proyectos de electrificación, y señalización y comunicaciones, para su puesta en servicio

Por todo lo anterior, procede elevar el Proyecto al órgano de contratación para su tramitación y aprobación."

Madrid, noviembre de 2022

Los Autores del Proyecto:

**LKS Ingeniería**



Fdo. Dña. Laura Santos Santos

Ing. de Caminos Canales y  
Puertos



Fdo. D. Fernando Segovia  
Cabrero

Ing. de Caminos Canales y  
Puertos

: