

Proyecto Constructivo de la  
Parada de Los Caños en la Línea  
Tranviaria Atxuri-Bolueta.

**MEMORIA**





## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. INFORMACIÓN DE PARTIDA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1    Cartografía y Topografía.....</b>	<b>3</b>
<b>3.2    Geología y geotecnia .....</b>	<b>3</b>
3.2.1    Estudio geológico .....	3
3.2.2    Investigación geotécnica realizada.....	4
3.2.3    Caracterización geotécnica de los materiales.....	5
3.2.4    Estructuras.....	6
3.2.4.1        Estructuras de contención.....	6
3.2.4.2        Cimentación de estructuras.....	6
<b>4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1    Parada tranviaria.....</b>	<b>8</b>
4.1.1    Anden lado ría .....	8
4.1.2    Andén lado montaña.....	9
4.1.3    Cruces peatonales .....	9
4.1.4    Acabados .....	10
4.1.4.1        Pavimentos.....	10
4.1.4.2        Barandillas.....	10
4.1.4.3        Acabados del muro .....	10
4.1.5    Marquesinas .....	10
4.1.6    Iluminacion .....	11
4.1.7    Instalaciones de la parada .....	11
<b>4.2    Ascensor-Pasarela.....</b>	<b>12</b>
4.2.1    Estructura .....	13
4.2.2    Cerramiento .....	13
4.2.3    Elemento mecánico-Ascensor.....	14
4.2.4    Instalaciones .....	17
<b>4.3    Iluminación .....</b>	<b>17</b>
<b>4.4    Servicios afectados.....</b>	<b>18</b>
4.4.1    Ayuntamiento de Bilbao .....	18
4.4.2    Iberdrola .....	20
4.4.3    Euskaltel .....	21
4.4.4    Telefónica.....	22
<b>4.5    Elementos de contención. Pantallas de micropilotes y muros.....</b>	<b>22</b>
<b>4.6    Cubrición de la pasarela Ibai-Eder.....</b>	<b>25</b>
<b>4.7    Camino .....</b>	<b>26</b>
<b>4.8    Proceso constructivo .....</b>	<b>27</b>

4.8.1	Condicionantes.....	27
4.8.2	Proyecto de parada y ascensor, así como camino de acceso al andén lado ría. Fases de obra .....	27
4.8.3	Funcionalidad tranviaria durante las fases de obra .....	30
4.8.4	Proyecto de cubrición de la pasarela Ibai-eder en La Peña .....	32
<b>4.9</b>	<b>Bienes y derechos afectados.....</b>	<b>33</b>
<b>4.10</b>	<b>Varios .....</b>	<b>34</b>
4.10.1	Limpieza y mantenimiento durante las obras.....	34
4.10.2	Redes de servicios-operadores privados .....	34
4.10.3	Comunicaciones con el Ayuntamiento de Bilbao .....	34
<b>5.</b>	<b>DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS.....</b>	<b>36</b>
<b>5.1</b>	<b>Programa de trabajos y periodo de garantía .....</b>	<b>36</b>
<b>5.2</b>	<b>Clasificación del contratista .....</b>	<b>36</b>
<b>5.3</b>	<b>Justificación de precios.....</b>	<b>36</b>
<b>5.4</b>	<b>Revisión de precios.....</b>	<b>37</b>
<b>5.5</b>	<b>Declaración de obra completa .....</b>	<b>38</b>
<b>5.6</b>	<b>Declaración de cumplimiento de la Ley 9/20174 .....</b>	<b>39</b>
<b>5.7</b>	<b>Normativa aplicada .....</b>	<b>39</b>
<b>5.8</b>	<b>Cumplimiento del trámite de evaluación de impacto ambiental .....</b>	<b>39</b>
<b>6.</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>41</b>
<b>6.1</b>	<b>Presupuesto de ejecución material .....</b>	<b>41</b>
<b>6.2</b>	<b>Presupuesto base de licitación.....</b>	<b>42</b>
<b>6.3</b>	<b>Presupuesto para conocimiento de la Administración .....</b>	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>METODOLOGÍA BIM .....</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>44</b>
<b>9.</b>	<b>DOCUMENTOS QUE COMPRENDE EL PROYECTO .....</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>CONSIDERACIÓN FINAL .....</b>	<b>46</b>

## 1. ANTECEDENTES

Dentro del conjunto de actuaciones orientadas a la modernización de infraestructuras, para satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de la explotación ferroviaria, ETS está realizando una serie de actuaciones de mejora y renovación que permitan disponer de una red ferroviaria de alta funcionalidad y operatividad.

Entre estas infraestructuras, se encuentra la apertura del trazado subterráneo entre Etxebarri y Matiko, que ha supuesto el traslado de las conexiones desde Bermeo y Durangaldea con Bilbao a la nueva parada del Casco Viejo.

Es por esto, que la utilización de la vía entre Atxuri y Kukullaga actualmente tiene un nuevo uso como vía tranviaria.

Desde marzo de 2022, EuskoTren opera la Línea A del tranvía, entre Bolueta y La Casilla, siendo, la totalidad del trazado en superficie (salvo un tramo de unos 300 metros que discurre por el Túnel de Miraflores, entre Atxuri y Abusu), con ancho métrico, con vía electrificada y con vía doble entre Pío Baroja y Basurto La Casilla y entre Atxuri y Bolueta.

Actualmente dispone de un total de 16 paradas.

Con objeto de dar servicio a los vecinos de la Mina del Morro y La Peña, ETS contrató a Saitec el Proyecto constructivo de una nueva parada tranviaria, denominada "Parada de Los Caños" entre Atxuri y Abusu.

Para el desarrollo de los trabajos se ha dispuesto de la siguiente información previa:

- Proyecto Constructivo de la Tranviarización del tramo Atxuri-Bolueta.
- Proyecto Constructivo de la Parada Tranviaria en el Entorno de la Ikastola Abusu del Tranvía Atxuri-Bolueta.
- Estudio de Viabilidad de una parada en la línea tranviaria Atxuri-Bolueat para atender al barrio de La Peña.

Los datos de partida para la elaboración del Estudio de Alternativas fueron los siguientes:

- Ascensor y pasarela que conecte la nueva parada con la calle Indalecio Prieto y con parada intermedia en el Paseo de Los Caños
- Ascensor y pasarela similares a los habitualmente ejecutados por el Ayuntamiento de Bilbao.
- Colocación del ascensor fuera de la zona de protección del dominio público marítimo terrestre del Nervión-Ibaizabal, según respuesta de URA en el informe CO-2022-0124.

El Estudio de Alternativas se entregó en enero de 2023. En dicho estudio se analizaban varias alternativas concluyendo en el mismo que la alternativa mejor valorada, con los criterios y ponderaciones adoptados, era la Alternativa 1 B.

Con fecha 22-02-2023 se recibió informe del Ayuntamiento de Bilbao donde se concluía que la alternativa más adecuada era asimismo la alternativa 1B.

Por petición de la Demarcación de Costas del País Vasco (Bizkaia), en cumplimiento del Artículo 28 de la Sección 3<sup>a</sup> "Servidumbre de acceso al mar" de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, a la alternativa seleccionada, 1B, se le añadió un camino conectando el Paseo de Los Caños con el andén lado ría.

Se diseña una nueva parada para dar servicio a los barrios de La Peña y de la Mina del Morro

## 2. OBJETO

El presente proyecto constructivo de Parada de los Caños incluye los siguientes elementos:

- Nueva parada tranviaria, con todos los elementos estructurales, arquitectónicos, servicios afectados, reposición del paseo etc.
- Ascensor y pasarela que conectan la planta de andén con el Paseo de Los Caños y Avenida Miraflores. Incluyendo las acometidas al ascensor, servicios afectados, elementos estructurales, arquitectónicos, etc.
- Camino de conexión del andén lado ría con el Paseo de los Caños
- Cubrición de la pasarela peatonal existente situada en entre la calle Zamakola y el Paseo Los Caños

El proyecto incluye la definición de la electrificación correspondiente a las fases provisionales de los desvíos tranviarios.

El proyecto incluye la definición de la señalización y comunicaciones correspondiente a las fases provisionales, pero no de la situación definitiva. El diseño de la parada permite la colocación de posibles futuros semipórticos de catenaria con cimentaciones detrás del andén lado ría u otro lugar sin afectar las obras de la parada.

No son objeto del presente proyecto las instalaciones ferroviarias. Sin embargo, sí son objeto las canalizaciones enterradas correspondientes a dichas instalaciones.

### 3. INFORMACIÓN DE PARTIDA

#### 3.1 Cartografía y Topografía

En líneas generales, el trabajo ha consistido en la realización de un plano taquimétrico de detalle a escala 1:500, con su correspondiente modelo 3D del terreno, de siete hectáreas aproximadamente, dentro del término municipal de Bilbao, definido previamente sobre cartografía y que complementa la cartografía existente.

Se han implantado un total de 6 bases de replanteo, repartidas a lo largo de la zona a estudio y en zonas de interés y situadas fuera del área de influencia de las obras y a una distancia media de 200 metros. Han quedado materializadas en el terreno mediante clavos de acero o señales prefabricadas tipo feno, ofreciendo las máximas garantías de permanencia.

Los trabajos de campo se realizaron mediante topografía clásica, GPS y láser escáner terrestre, durante los meses de septiembre y noviembre de 2022 y fueron ejecutados por un equipo de topografía compuesto de un Ingeniero Técnico Topógrafo y un Ayudante.

El sistema de referencia geodésico empleado para el desarrollo de este proyecto ha sido el ETRS89 con el elipsoide GRS80 (WGS84), datum Potsdam (Torre de Helmert) y con origen de longitudes en Greenwich. Como proyección se ha utilizado Universal Transversa de Mercator (UTM) referida en su huso 30.

En cuanto a altimetría, las cotas quedan referidas al nivel medio del mar definido por el mareógrafo fundamental de Alicante mediante referencias a los clavos de nivelación de alta precisión (Red NAP) del IGN.

Además de los datos topográficos adquiridos específicamente para este proyecto, se han utilizado diferentes cartografías:

- Cartografía a escala 1:5000 de la D.F.B. para los planos de situación y emplazamiento
- Cartografía a escala 1:500 del Ayuntamiento de Bilbao (Geobilbao.eus)
- Ortofotos de 25 centímetros de resolución del Gobierno Vasco del año 2022.

#### 3.2 Geología y geotecnia

##### 3.2.1 Estudio geológico

La zona de estudio pertenece al dominio geológico de la Cuenca Vasco-Cantábrica, y más concretamente al dominio del Arco Vasco. Esta zona está constituida por materiales cretácicos estructurados según directrices generales ONO-ESE, concordantes con las estructuras regionales más importantes.

Geomorfológicamente la ubicación del área de estudio se encuentra junto al río Ibaizabal, concretamente situada en la zona erosiva tras un meandro pronunciado.

En lo que a **riesgo sísmico** se refiere, de acuerdo con el apartado 1.2.3 de la "Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02)", la zona estudiada se localiza en un área cuyo valor de la aceleración sísmica es menor de 04 g, donde no es necesario considerar las acciones sísmicas sobre las estructuras proyectadas.

Los materiales rocosos existentes en la zona de estudio corresponden todos al Cretácico inferior, en concreto al período Aptiense inferior. Las **unidades litológicas** afectadas por el diseño de las obras, ordenadas de más moderna a más antigua son las siguientes:

- **UNIDAD Q<sub>R</sub>. Rellenos antrópicos.** En esta unidad se han incluido aquellos materiales de origen antrópico con los que se han formado los viales, paseos peatonales y relleno de trasdos de los muros existentes.
- **UNIDAD Q<sub>E</sub>. Suelos eluviales.** Esta unidad solo se detectó en un sondeo de los cuatro realizados. Se detectó una banda en torno a 1 m de espesor compuesta por arcillas compactas de colores ocres, marrones y rojizos.
- **UNIDAD Q<sub>A</sub>. Arcillas con gravas.** Se trata de una zona de gravas y gravilla que queda soportada por una matriz arcillosa que dificulta ver la presencia de gravas en el interior. Las características de este horizonte, nos llevan a pensar que podría tratarse de una banda de relleno, aunque por sus características se ha optado por recogerla como una unidad litológica independiente a la de los rellenos.
- **UNIDAD C<sub>LA</sub>. Alternancia de limolitas y areniscas.** Principalmente se trata de limolitas calcáreas de tonalidades oscuras de buena calidad que se presentan sanas. Aunque en los sondeos no se testificaron areniscas, si se han detectado en superficie.

En cuanto al **agua freática**, los niveles detectados se han relacionado con el sustrato rocoso. No se ha detectado ningún acuífero superficial relacionado con los depósitos cuaternarios. No obstante, teniendo en cuenta el perfil geológico interpretado, se ha estimado que en periodos de lluvia intensos podrían formarse niveles colgados de agua de paso a través de los rellenos. Esto se debería principalmente a la baja permeabilidad del nivel arcilloso bajo los rellenos.

### 3.2.2 Investigación geotécnica realizada

La campaña de sondeos y ensayos "in situ" se llevó a cabo entre los días 11 y 17 de abril de 2023 y fueron ejecutados por la empresa INGELUR, S.A.

La campaña geotécnica ha constado de 4 sondeos mecánicos a rotación (56,3 m de perforación), dentro de los cuales se han ejecutado ensayos "in situ" de penetración estándar SPT. Además, se tomaron muestras inalteradas en suelos y testigos parafinados en roca para poder realizar una caracterización óptima de los materiales afectados por la obra.

SONDEOS REALIZADOS					
SONDEO	Coordenadas (ETRS89)			PROFUNDIDAD (m)	OBJETIVO
	X	Y	Z		
SLC-1	506.503,19	4.788.393,27	43,9	15,0	Zona alta.
SLC-2	506.471,36	4.788.412,25	23,3	6,10	Camino intermedio, análisis de la ladera.
SLC-3	506.453,42	4.788.404,81	19,27	20,10	Parada. Apoyo del ascensor.

SONDEOS REALIZADOS					
SONDEO	Coordenadas (ETRS89)			PROFUNDIDAD (m)	OBJETIVO
	X	Y	Z		
SLC-4	506.455,31	4.788.382,11	19,55	15,10	Parada. Escaleras y muro.

**Tabla 1. Sondeos realizados**

De los sondeos ejecutados, 3 de ellos quedaron instrumentados con tubería de PVC ranurada, concretamente los sondeos SLC-1, SLC-3 y SLC-4.

Con las muestras obtenidas se ha llevado a cabo una caracterización de los materiales afectados mediante ensayos de laboratorio que se presenta en el próximo apartado.

### 3.2.3 Caracterización geotécnica de los materiales

Se han definido las siguientes unidades geotécnicas:

#### Unidad geotécnica Q<sub>R</sub> (Rellenos)

Son materiales con mucha diversidad en cuanto a granulometría y naturaleza de los materiales que los constituyen, pudiendo encontrarse limos, arenas y gravas, junto con tierra vegetal y restos dispersos de materiales de construcción. Se ha considerado que serán materiales fácilmente excavables con medios mecánicos.

#### Unidad geotécnica Q<sub>AE</sub> (Arcillas con gravas)

Esta unidad engloba tanto los suelos eluviales como a los materiales mezcla de arcillas y gravas. Los materiales gruesos se encuentran embebidos en la matriz fina, que es la que gobierna el comportamiento del material. Esta unidad presenta ataque débil al hormigón por ion sulfato.

#### Unidad geotécnica C<sub>LA</sub> (Roca)

Se han englobado en esta unidad todos los materiales de naturaleza rocosa. Se trata de rocas sedimentarias con grado de meteorización III o menor para los que se ha adoptado un valor característico de resistencia a compresión de 35 MPa. Los ensayos químicos han dado como resultado una roca no agresiva.

En la tabla siguiente se resumen los parámetros característicos adoptados para las unidades definidas:

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS UNIDADES GEOTÉCNICAS					
Unidad	Densidad (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesión (kPa)	Fricción (°)	Módulo de deformación (MPa)	Coeficiente Poisson
Q <sub>R</sub>	19,0	0,0	28,0	25,0	0,3
Q <sub>AE</sub>	20,0	25,0	20,0	8,0	0,3

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS UNIDADES GEOTÉCNICAS					
Unidad	Densidad (kN/m <sup>3</sup> )	Cohesión (kPa)	Fricción (°)	Módulo de deformación (MPa)	Coeficiente Poisson
C <sub>LA</sub>	26,0	150	50	4000	0,25

**Tabla 2.** Valores característicos de resistencia al corte de las unidades geotécnicas

### 3.2.4 Estructuras

#### 3.2.4.1 Estructuras de contención

Los empujes se han calculado en base a los parámetros geotécnicos recogidos en el apartado de caracterización de las unidades. Los niveles afectados por cada estructura son los siguientes:

NIVELES AFECTADOS POR CADA ESTRUCTURA	
ESTRUCTURA	PROFUNDIDAD (m)
Pantalla micropilotes 2 (superior)	0,0 a 2,0 m: Q <sub>R</sub> 2,0 a 6,5 m: Q <sub>AE</sub> >6,5 m: C <sub>LA</sub>
Pantalla micropilotes 1 (inferior) y Muro 1	0,0 a 3,0 m: Q <sub>R</sub> 3,0 a 10,3 m: Q <sub>AE</sub> >10,3 m: C <sub>LA</sub>

**Tabla 3.** Niveles afectados por cada estructura

Para el diseño de los anclajes se ha establecido una adherencia límite en roca de 0,7 MPa.

Entre la pantalla de micropilotes 1 y el muro 1 se ha previsto un sistema de drenaje con objeto de dar salida a posibles bolsas de agua que pudieran formarse tras un periodo de lluvias intensas. Este sistema consiste en dejar mechinales en la gunita, y la colocación de una lámina drenante de nódulos de polietileno, con geotextil entre la gunita y los nódulos. Sobre las vigas de atado se coloca un tubo dren envuelto en grava y geotextil con salida en los dos extremos del muro 1. El muro 1 se hormigona contra todo ello. Para ello, y con objeto de evitar el aplastamiento de la lámina de nódulos de polietileno, esta deberá tener una resistencia a compresión superior a 20 T/m<sup>2</sup>.

#### 3.2.4.2 Cimentación de estructuras

A continuación, se incluye una tabla resumen en la que se incluyen los parámetros de cálculo de las cimentaciones adoptadas:

ESTRUCTURA	UNIDADES GEOTECNICAS AFECTADAS	TIPOLOGÍA CIMENTACIÓN	TENSIÓN ADMISIBLE/ RESISTENCIA UNITARIA
Pantalla micropilotes 2 (superior)	$Q_R$ , $Q_{AE}$ , $C_{LA}$	Profunda / micropilotes	$q_p = 2,5 \text{ MPa}$ $\tau_f = 0,4 \text{ MPa}$
Pantalla micropilotes 1 (inferior)	$Q_R$ , $Q_{AE}$ , $C_{LA}$	Profunda / micropilotes	$q_p = 2,5 \text{ MPa}$ $\tau_f = 0,4 \text{ MPa}$
Muro 1	$Q_{AE}$ , $C_{LA}$	Profunda / micropilotes	$q_p = 2,5 \text{ MPa}$ $\tau_f = 0,4 \text{ MPa}$
Muro 2	$Q_{AE}$	Superficial	$\sigma_{adm}=1,5 \text{ k/cm}^2$
Estribo pasarela peatonal	$Q_R$ , $Q_{AE}$ , $C_{LA}$	Profunda / pilotes	$q_p = 5 \text{ MPa}$ $\tau_f = 0,5 \text{ MPa}$ $K_h=3300 \text{ kN/m}^3$

## 4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La zona de proyecto se ubica entre los barrios de Santutxu y La Peña.

El ámbito se sitúa en la línea tranviaria Atxuri-Bolueta, concretamente entre los PPKs 0+630 y 0+680 del eje de vía lado monte de la línea Atxuri-Bolueta, y en el Paseo de Los Caños.

Se diseña una nueva parada tranviaria con andenes a ambos lados. Esta parada dará servicio a los habitantes de Santutxu y La Peña. Para facilitar la conexión con el barrio de Santutxu se diseñan asimismo un ascensor panorámico y una pasarela que desembarca en la Avenida Montevideo. Para garantizar la conexión con el barrio de La Peña el ascensor dispone de parada en el paseo de los Caños. Además, el andén lado monte conecta con el paseo mediante una escalera iluminada. El andén lado ría conecta con el paseo mediante un nuevo camino.

La actuación conlleva el desvío de 55 metros del Paseo de Los Caños hacia la ladera, con objeto de ubicar en la planta actual del mismo el andén lado monte con su ascensor y escaleras. Esta solución viene justificada por la solicitud de informe de URA de evitar la implantación del ascensor en la zona de servidumbre. Este informe se incluye en el Apéndice 1 del Anejo 16 "Coordinación con otros organismos" y considera autorizables la parada y el acceso peatonal.

A petición del Ayuntamiento de Bilbao, el proyecto incluye también la cubrición de la pasarela Ibai-Eder, de La Peña. La cubierta estará compuesta por 3 elementos principales; pórticos tubulares de acero inoxidable con forma elipsoidal, correas tubulares de acero inoxidable, y un cerramiento compuesto de paneles de policarbonato de colores.

A continuación se describen más detalladamente los diferentes elementos proyectados.

### 4.1 Parada tranviaria

La nueva parada se configura mediante dos andenes laterales, uno a cada lado de las vías, conectados por dos cruces peatonales, a los cuales se accede mediante rampas con pendiente máxima del 6 %.

Los andenes se han dispuesto de forma que no es necesaria ninguna modificación en el trazado de las vías. La longitud de ambos es de 30 metros. El andén lado ría tiene una anchura constante de 3,5 metros. El andén lado montaña tiene anchura variable entre 4,4 y 4,9 metros para facilitar el acceso al mantenimiento del bloque técnico.

En cada andén se ubicará una marquesina que además de proteger de las inclemencias meteorológicas y garantizar las condiciones de confort del usuario mediante la disposición de bancos y luminarias, estará dotada de todos los elementos necesarios para el control de paso y compra de billetes (canceladoras y expendedora), armario de instalaciones, así como rótulos informativos y publicitarios.

#### 4.1.1 Anden lado ría

Andén de 30 metros de longitud y 3,5 metros de anchura, con pendiente longitudinal del 1,29% (al igual que las vías) y pendiente transversal del 1%. Se accede al mismo desde el andén lado monte, mediante rampas y dos cruces peatonales, uno en cada extremo. Se accede también directamente desde un nuevo camino paralelo a la ría que conecta con el Paseo de los Caños.

La marquesina se dispone aproximadamente en el centro del andén, lo más cercana posible a la parte posterior posible dejando el máximo paso frente a las vías para facilitar la circulación peatonal.

Para facilitar el acceso a la parte posterior del bloque técnico, se deja una franja de 1,5 metros asfaltada en paralelo al murete. Además, se interrumpe la barandilla.

#### **4.1.2 Andén lado montaña**

El andén lado montaña se ubica en lo que es en la actualidad el paseo de Los Caños.

Para ello, se retranquea el muro de contención entre el paseo y las vías, ejecutando un nuevo muro, y desviando el paseo y el bidegorri existentes. Los ángulos del bidegorri tienen que ser redondeados y no menores de radio 8, para que exista visibilidad en ambos sentidos y el trazado de las curvas sea factible (marcado en el plano TBLC-23-012-A).

La configuración de este andén ha estado condicionada por algunos aspectos. En primer lugar, se ha tratado de no afectar el trazado de las vías existentes. Por otro lado, la ubicación del ascensor ha estado condicionada por la zona de protección del dominio público marítimo terrestre del Nervión-Ibaizabal, debiendo quedar fuera de la misma, según respuesta de URA en el informe CO-2022-0124 que se incluye en el Apéndice 1 del Anejo 16 "Coordinación con otros organismos".

La alineación de borde de andén es paralela a las vías. La alineación del nuevo muro de contención se ha pensado de forma que el encuentro del paseo desviado a la altura del ascensor y el paseo existente sea lo más suave posible.

La anchura del andén es variable entre 4,4 y 4,9 metros. Detrás de la marquesina (entre ésta y el muro de las escaleras) se ha dejado un amplio espacio para mantenimiento. La marquesina se ha situado de forma que la distancia del bloque técnico al borde de andén es 1,8 metros, es decir, dejando la distancia mínima de paso.

La pendiente longitudinal del andén es la misma que las vías, 1,29 %. La pendiente transversal es del 1%.

El andén dispone de tramo de escaleras para conectar con el Paseo de los Caños. El espacio delimitado entre la losa de las escaleras, el muro de las mismas y el pavimento inferior es hueco, pudiendo utilizarse, si ETS así lo considera, como zona de almacenamiento.

#### **4.1.3 Cruces peatonales**

Se diseñan dos cruces peatonales, uno en cada extremo de la parada.

La anchura de ambos es de 4,5 metros. Sus dimensiones están asimismo condicionadas por la anchura de las rampas y andenes. Tienen pendiente del 1% hacia las vías.

El pavimento es el mismo que el pavimento del andén, pero con piezas botoneras en forma de T que marcan el paso tanto en sentido transversal como longitudinal.

En la zona de vías se pavimenta con piezas de caucho reciclado embebidas entre carriles.

#### **4.1.4 Acabados**

##### **4.1.4.1 Pavimentos**

El pavimento de los andenes y las rampas de acceso es de piedra natural abujardada color gris de 60x40x4cm antideslizante, resbalabilidad clase 3.

El borde de andén está formado por dos piezas, una de borde, de granito artificial de 40x18x100cm y 6cm de espesor, de color gris quintana y acabado abujardado antideslizante, resbalabilidad clase 3; y otra pieza botonera de borde de 32 botones de granito artificial de 20x40x4cm antideslizante, resbalabilidad clase 3.

La pieza de remate del andén en el lado contrario a las vías y en los laterales (límite rampa-andén) será de granito artificial de 40x100x6cm, también de color gris quintana y acabado abujardado antideslizante, resbalabilidad clase 3.

El encintado de la rampa será de piedra pulida gris marengo acabado liso, siendo una pieza de 40x18x60cm y 6cm de espesor en el borde de vía y una pieza de 40x60x6cm en el lado contrario.

##### **4.1.4.2 Barandillas**

Se colocará barandilla en el andén lado ría, en el lado contrario a las vías para proteger del riesgo de caídas. Se colocará asimismo en el andén lado monte entre la rampa y la zona horizontal situada anexa al ascensor.

El diseño será acorde con el resto de las barandillas dispuestas en las paradas de tranvía de Bilbao, que corresponden a una barandilla de acero inox AISI 316L/18/8 acabado superficial satinado compuesta por 4 varillas macizas horizontales de 16mm de diámetro soldadas a los montantes verticales, formados por perfiles en T de sección variable (50x50mm en la base) soldados a su vez a pletinas fijadas al suelo; y rematada con un pasamanos de 50mm de diámetro a 1m de altura.

La barandilla de las escaleras del andén lado monte tendrá una estética similar a la situada en el paseo de los caños, pero incorporará un doble pasamanos de acero inoxidable de sección circular. El lado del muro contará con el mismo pasamanos, pero en vez de fijarse a la barandilla se fijará directamente al muro.

##### **4.1.4.3 Acabados del muro**

Los muros de hormigón que rodearán la estación tendrán una textura irregular. Se utilizarán chapas nervadas dispuestas en vertical para encostrar la cara exterior de los muros. Una vez retiradas, el hormigón quedará con una textura de valles, que desde una distancia, otorguen al muro una imagen de franjas verticales. Además, de su carácter estético, las ondulaciones dificultaran las pintadas.

#### **4.1.5 Marquesinas**

En ambos andenes se colocará el mismo módulo de marquesina que se instalan en el resto de las paradas tranviarias de Bilbao. Con una longitud aproximada de 9,6 y una altura de 2,75m albergará las canceladoras, la máquina expendedora de billetes, el bloque técnico y un banco. Fuera del espacio cubierto de la marquesina, en los laterales, se situarán los módulos publicitarios e informativos.

Para garantizar la máxima transparencia y aprovechamiento lumínico, los cerramientos de fachada y cubierta serán acristalados, y su sustentación estará integrada con el resto de los elementos que definirán la marquesina. El cerramiento vertical se fijará en la parte inferior mediante la perfilería que soporta el banco y en la superior con la perfilería de la canal de recogida de agua, mientras que el cerramiento de cubierta, con una pendiente del 1% hacia la canal situada en la parte posterior, se sustentará en un extremo con la propia canal y, por otro lado, en los voladizos que parten de esta. Toda la perfilería y las chapas de remate serán de acero inox ASIS 316L.

El acristalamiento tanto de la fachada como de la cubierta se realiza con vidrio templado de espesor 8 mm.

Las luminarias garantizarán las condiciones lumínicas requeridas y se integrarán a lo largo de la marquesina en el encuentro de las vigas con los montantes, por delante de la canal.

La zona de la marquesina incluirá también una tapa abatible de acceso a los equipos situados en un arquetón bajo el andén.

El cálculo estructural de las marquesinas se encuentra en el Anejo 3 "Estructuras".

#### **4.1.6 Iluminacion**

Además de la iluminación propia de la marquesina se situarán cuatro luminarias adicionales en cada lado de las vías para garantizar las condiciones de seguridad y confort en las escaleras, cruces peatonales, andenes y rampas.

En el andén lado monte, se ubican dos de ellas en las escaleras de acceso y otras dos en la parte posterior del andén. En el andén lado ría se sitúan junto a las rampas y cruces peatonales.

Las luminarias de los andenes corresponden a luminarias tipo LED modelo FLOW de fabricante Thron, o similar, sobre columnas de 5m de altura.

Las luminarias de las escaleras de bajada son Led modelo METRONOMIS de fabricante Philips, o similar, colocadas sobre columnas de alumbrado de 3 m de altura.

#### **4.1.7 Instalaciones de la parada**

Las paradas con andenes laterales, como es el caso de Los Caños, disponen de dos bloques técnicos, uno por andén, para la alimentación de los servicios auxiliares en cada andén.

Se ha abierto expediente en Iberdrola (Expediente 90423144600) con objeto de conocer el punto de enganche para la acometida eléctrica a los bloques técnicos y poder determinar de esta forma la obra civil asociada.

Los accesos, la señalización, las zonas de expedición de billetes y los bordes de los andenes estarán iluminados de tal forma que se asegure un nivel mínimo de 150 luxes en la zona de la marquesina.

En el presente proyecto se definen las canalizaciones a ejecutar para posibilitar la comunicación del bloque técnico con los diferentes equipos.

Las canalizaciones son las siguientes:

- Canalización troncal de 6 tubos TPC de 110 mm de diámetro y 2 tritubos de 50 mm de diámetro.
- Arquetas de 800 x 800 mm con marco y tapa.
- Canalización para señalización de 1 y 2 tubos de Ø 40mm y arquetas de 40 cm x 40 cm.

- Canalización hacia canceladoras de 2 tubos de Ø 40mm y arquetas de 40 cm x 40 cm.
- Canalización para el alumbrado de 2 tubos de Ø 110mm y arquetas de 40 cm x 40 cm.
- Canalización para acometida eléctrica desde el ascensor al bloque técnico de 2 tubos de Ø 110mm.

Además se ejecutará la red de tierras por medio de cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima en ambos andenes. Asimismo, se dejarán esperas para la conexión de los cuadros eléctricos y demás estructuras metálicas que puedan ponerse en tensión.

## **4.2 Ascensor-Pasarela**

El ascensor panorámico, con capacidad para 18 personas, comunica el andén lado monte con el paseo de los Caños y con la Avenida Miraflores.

Salva un desnivel de 28,6 metros. Tiene tres paradas con salidas dispuestas a 180º. La inferior, se sitúa a cota de andén de la parada tranviaria, +13.15. La segunda se sitúa en el Paseo de Los Caños, a cota +19,72. La tercera conecta con la Avda. Miraflores a la +41,77.

La pasarela tiene 34 metros de longitud y 3,05 metros de anchura.

Su pavimento está formado por mortero impreso de color gris.

Se trata de una pasarela horizontal en sentido longitudinal, excepto en los 4 metros más cercanos al muro de la Avenida Miraflores, donde la rasante se adapta, subiendo ligeramente para empatar con las cotas de la acera.

La pendiente transversal de la pasarela es del 1% hacia el centro. En el centro se dispone una canaleta de hormigón polímero con 2 salidas hacia un tubo de PVC de Ø 110 mm colgado de la estructura que se dirige hacia el muro del lado Avenida Miraflores, donde, utilizando varios codos, vierte al terreno natural.

La pasarela desembarca en el lado oeste de la rotonda partida de la Avenida Miraflores.

El desembarco de la pasarela se realiza en la acera actual, lado oeste. Se trata de una acera de hormigón, de 2 metros de anchura, con farolas formadas por báculos y luminarias típicos de carretera, con cable aéreo. Los báculos se ubican junto a un peto escalonado, de 0,5 metros de espesor, que protege frente a caídas.

La nueva pasarela peatonal desembarca en una meseta de 3,1 X 2,5 metros con 2% de pendiente. Con objeto de adaptar la acera existente a la meseta, se modifica ligeramente la pendiente a ambos lados. Se sustituyen en total 24,3 metros de la acera actual.

Asimismo, se coloca barandilla con pasamanos en los dos laterales.

A ambos lados de la pasarela se retirar la vegetación existente. Se cambia la cubierta vegetal en al menos 8-10 metros de anchura a cada lado, sustituyendo el arbolado por vegetación arbustiva, con objeto de que los ramajes no lleguen a la pasarela ni afecten al ascensor. Se ha incluido en el presupuesto la tala de árboles y la plantación arbustiva.

Además, en la zona del talud bajo la vertical de la pasarela se pavimenta con una losa caliza, que cubre el espacio, para evitar la disgregación del terreno o aparición de vegetación espontánea y raquíctica.

A petición del Ayuntamiento de Bilbao se incluyen en el presupuesto 4 anclajes Hilti a colocar en la zona del nuevo estribo, con objeto de que los operarios municipales puedan enganchar líneas de vida y realizar el mantenimiento del talud existente.

#### **4.2.1 Estructura**

La estructura del ascensor-pasarela, que tiene una altura de 34,23 m y una longitud de brazo esviado algo superior a los 35 m, conecta el Paseo de Los Caños con la rotonda de Miraflores. Su esquema estructural estará repartido en 4 módulos entre 8-9 metros cada uno, los cuales estarán formados por 4 pilares SHS 360 y transversales SHS 360, que servirán para la sujeción del ascensor interior. En las cuatro caras del ascensor se colocarán diagonales SHS 150 que unirán nudos contrapuestos.

Los módulos se transportarán y se colocarán mediante grúa, aprovechando una unión machihembrada entre módulos para facilitar tanto la colocación como la soldadura en obra. Para ello, los transversales de unión serán anillos perfectos, que interrumpirán la continuidad de los pilares, compuestos por 2 perfiles UPN 320 contrapuestos y soldados longitudinalmente en los cordones.

Los pilares irán sujetos a la losa del foso de ascensor mediante sendas placas de anclaje con pernos. Dicha losa estará cimentada mediante micropilotes inclinados los cuales se empotrarán en roca.

Todas las caras exteriores de la estructura del ascensor llevarán una envolvente de vidrio exterior los cuales irán sujetos a los perfiles.

Para la pasarela se ha proyectado una celosía rectangular con 2 cordones superiores SHS 260 y 2 cordones inferiores RHS 250 x 150. Para el entramado de la celosía tanto en vertical y en horizontal como para las diagonales, que se dispondrán en todas las caras, se utilizarán perfiles SHS 150.

Sobre dicha celosía se colocará un forjado de chapa colaborante.

Apoya sobre un cargadero de 2 pilotes de 0.6m de diámetro cada uno. La celosía irá apoyada directamente sobre 2 neoprenos circulares anclados. Además, se colocará otro neopreno sobre el murete de guarda para absorber los desplazamientos longitudinales. Para facilitar el apoyo será necesario demoler parte del muro existente.

En el anexo nº 3 estructuras se explica la elección de pilotes frente a micropilotes para este cargadero.

#### **4.2.2 Cerramiento**

El cerramiento del ascensor consiste en vidrio laminado consistente en: capa 8 mm Float Glass ExtraClear con PVB Clear 0,38 y 8 mm Float Glass ExtraClear con CONTROL SOLAR o similar.

Además, se colocarán pletinas y chapas de acero inoxidable AISI 316L de 4 mm. de espesor para remate entre diferentes piezas de vidrio y entre piezas de vidrio y obras de fábrica según planos de detalle y modelo BIM del Proyecto.

Los laterales de la pasarela están protegidos por dos barandillas de acero inoxidable de 1,1m de altura en la zona más baja. Tendrán un aspecto liviano que permitan ver a los peatones que transiten por la pasarela, y a estos, el entorno natural en el que se sitúa.

La barandilla estará compuesta por una repetición uniforme de pletinas verticales dispuestas cada 10 cm y dos pletinas horizontales de remate. La pletina superior tendrá una forma de "L" para integrar una tira de iluminación LED. En la parte inferior de la barandilla, en el exterior de las pletinas, se colocará una pletina para ocultar el cambio de cota del pavimento y lograr una estética uniforme en el alzado de la pasarela.

#### 4.2.3 Elemento mecánico-Ascensor

Ascensor panorámico vertical con capacidad para 18 personas y 1350 Kg, 2 embarques a 180 °, y velocidad 1,6 m/s. Con posibilidad de transportar bicicletas.

##### Ficha técnica

###### DESCRIPTIVO ASCENSOR NUEVAS INSTALACIONES

###### CARACTERÍSTICAS GENERALES

Serie	<b>SMART+</b> Prestaciones a prueba de exigencia + rápido, + fuerte, + alto. Fiabilidad y robustez en los desplazamientos garantizando la seguridad de todas las personas usuarias.
Nº personas / carga	<b>18 personas / 1350 kg</b>
Velocidad	1.60 m/s con Var. Frec.
Paradas / Accesos	<b>3 paradas con 3 accesos</b>
Embarques	2 Embarques a 180°
Recorrido Cabina	<b>28.0 m.</b>
Tensión	380 V / 220 V - 50 Hz
Maniobra	Selectiva en Bajada Simplex B..I
Normativa	Conforme a la Directiva de Ascensores 2014/33/UE Producto de acuerdo a la norma: <b>EN 81-20/50</b>

###### CABINA

Gama	AMBIENCE HARMONIA - ACABADO UNIQUE
Dimensiones (a x f x h)	1500 x 2000 x 2100 mm.



###### Pared Lateral con Botonera

Pared de cristal - Marco: Recubrimiento Inoxidable 316 - ST10
Pasamanos HDR11 Inox



###### Pared Lateral sin Botonera

Pared de cristal - Marco: Recubrimiento Inoxidable 316 - ST10
Pasamanos HDR11 Inox



###### Techo

Acabado	Acero Inox.(AISI 316) - ST10
---------	------------------------------



###### Iluminación

Modelo	Iluminación eficiente con apagado automático UP37 Focos Led
Opcionales incluidos	Ventilador en cabina automático Caudal estándar

###### Suelo

Acabado	Preparado para Granito
---------	------------------------

###### Frentes / embocaduras

Acabado	Acero Inox.(AISI 316) - ST10
---------	------------------------------

###### Rodapié

Acabado	Aluminio Anodizado
---------	--------------------

###### PANELES DE MANDO Y SEÑALIZACIONES

###### PANELES DE MANDO Y SEÑALIZACIONES

#### Panel de mandos de cabina

<b>Acabado</b>	Acero Inox.(AISI 316) - ST10
<b>Tipo pulsador</b>	Electromecánico
<b>Estética pulsador</b>	DMG Sherman



#### Opcionales incluidos

- Pulsador de apertura de puertas
- Pulsador de cierre de puertas
- Gong en Cabina
- Síntesis de voz
- Indicador luminoso y acústico de sobrecarga.

#### Señalización de cabina

<b>Tipo de señalización</b>	Señalización de cabina NEXT TFT
	Indicador SobreCarga Acústica



1000 ♂ 13 ♀

RME 12345678 10.1 (€0.99)

#### Botoneras de piso

<b>Situación</b>	Botonera en la Pared
<b>Tipo botonera piso:</b>	Marco y pulsador inox. Antivandálico



#### Señalización de piso

<b>Tipo de señalización</b>	Matriz de puntos
<b>Situación</b>	En la pared
<b>Distribución</b>	Todos los pisos

Total indicadores 3



#### PUERTA DE CABINA DEL PRIMER EMBARQUE

<b>Tipo</b>	Central 2 Hojas
<b>Dimensiones</b>	<b>1000 mm x 2000 mm</b>
<b>Tipo de hoja</b>	Gran Mirilla
<b>Acabado</b>	Acero Inox.(AISI 316) - ST10
<b>Tipo de detector:</b>	<b>Cortina Fotoeléctrica</b>
<b>Accionamiento</b>	Vel. Regulada mediante Variación de Frecuencia
<b>Otras opciones</b>	Cerrojo en puerta cabina

#### SEGUNDO EMBARQUE

<b>Tipo</b>	Central 2 Hojas
<b>Dimensiones</b>	<b>1000 mm x 2000 mm</b>
<b>Tipo de hoja</b>	Gran Mirilla
<b>Acabado</b>	Acero Inox.(AISI 316) - ST10
<b>Tipo de detector:</b>	<b>Cortina Fotoeléctrica</b>
<b>Accionamiento</b>	Vel. Regulada mediante Variación de Frecuencia
<b>Otras opciones</b>	Cerrojo en puerta cabina

#### PUERTAS DE PISO (3/3)

<b>Tipo</b>	Central 2 hojas
<b>Dimensiones</b>	<b>1000 mm x 2000 mm</b>
<b>Tipo de hoja</b>	Gran Mirilla
<b>Acabado</b>	Acero Inox.(AISI 316) - ST10 - <b>3 unidades</b>
<b>Normativa al fuego</b>	Sin Norma - 3 unidades
<b>Otras opciones</b>	Armario adosado a puerta Pisadera Aluminio Reforzada Protección IP54

#### ACCESIBILIDAD

<b>Elementos incluidos:</b>	Tipo de detector: Primer embarque: Cortina Fotoeléctrica Segundo embarque: Cortina Fotoeléctrica Botón sonoro Síntesis de voz Gong en cabina Gong en piso Pasamanos ergonómico Lazo cerrado Bucle inductivo Orona
-----------------------------	---

#### HUECO

<b>Dimensiones (A x F)</b>	2500 mm x 0 mm * Ancho mínimo: 2250 mm * Fondo hueco mínimo: 2500 mm * Datos sujetos a desplomes de hueco.
----------------------------	---

<b>Altura de última planta</b>	4000 mm
--------------------------------	---------

<b>Foso</b>	1210 mm
-------------	---------

#### **4.2.4 Instalaciones**

##### Acometida eléctrica

Se ha abierto expediente en Iberdrola. Expediente 9042314442.

Desde el punto de conexión facilitado por Iberdrola, siendo este la arqueta ubicada en la acera de la Avenida Indalecio Prieto, junto al hotel Gran Bilbao, se canaliza mediante 2 T Ø 160 mm y tendido de cable hasta el nuevo armario de Caja General de Protección y Medida.

Desde dicho armario se ejecuta nueva canalización consistente en 2 T Ø 110 mm y cableado hasta el estribo de la pasarela. A lo largo de la pasarela y ascensor se coloca tubo de acero galvanizado Ø 50 mm sujeto a la estructura hasta el armario de cuadro general de protección de baja tensión (CGPBT) ubicado junto al ascensor.

El armario (CGPBT) es el encargado de la alimentación al nuevo ascensor y al alumbrado de los accesos a la estación.

Se instala asimismo un nuevo subcuadro de foso de ascensor para dar suministro eléctrico a la linea de protección a iluminación de foso del ascensor y línea de protección a toma de corriente en foso del ascensor

##### Acometida de Telefonía

La acometida de Telefónica se prevé desde la arqueta H mas cercana al ascensor situada en el Paseo de los Caños. Se tienden 2 T Ø 50 mm, que posteriormente se sujetan a la estructura metálica del ascensor, hasta el armario de comunicaciones.

La acometida de Euskaltel se ha pensado desde el punto más cercano, que es la arqueta de desvío de los 2 tritubos de 50 mm que se situará a cota de vías, muy cercana al cruce peatonal norte. La acometida consiste en 2 T Ø 50 mm enterrados hasta el armario de Comunicaciones del ascensor.

##### Acometida de Fibra óptica

En relación con la red de fibra óptica municipal gestionada por la empresa CIMUBISA es necesario ejecutar un pequeño tramo de canalización de 2T Ø 50 mm enterrados entre el punto de conexión a la red existente (NODO ubicado en la rotonda Miraflores) y el estribo de la pasarela. A lo largo de la pasarela y ascensor se colocan 2 tubos de acero galvanizado Ø 50 mm sujetos a la estructura hasta el armario de comunicaciones y un tercer tubo a lo largo del ascensor para la subida cableado desde el armario hasta las cámaras de videovigilancia, que van ubicadas en cada una de las tres paradas del ascensor.

### **4.3 Iluminación**

Se colocan proyectores en cada desembarco de ascensor. Se proyecta también una iluminación interior decorativa de la estructura del ascensor, mediante proyectores RGB. El foso del ascensor estará dotado de 2 pantallas estancas de 57W LED para las labores de mantenimiento a realizar en el mismo.

En la pasarela se colocan 3 columnas de alumbrado de 3 metros de altura con luminaria Led modelo METRONOMIS de Philips.

## 4.4 Servicios afectados

### 4.4.1 Ayuntamiento de Bilbao

- **Abastecimiento:**

#### Paseo de los Caños

En el Paseo de los Caños resulta afectada la conducción de abastecimiento de 150 mm de FD debido a la implantación de la nueva parada y ascensor.

De forma previa a su afección se repone mediante 77 m de nueva conducción por la planta del paseo desviado. Se repone asimismo la boca de riego afectada.

- **Pluviales**

#### Paseo de los Caños

En paralelo a la conducción de abastecimiento mencionada discurre la red de pluviales del paseo, consistente en tubo de 400 mm de PVC. En la zona de la nueva parada esta se ve afectada.

De forma previa a su afección se repone mediante canalización similar bajo el nuevo paseo desviado. Se reponen asimismo las arquetas necesarias, canaleta de recogida y sumideros.

#### Avenida Miraflores

En la Avenida Miraflores discurre actualmente una conducción de pluviales por la estrecha acera de hormigón anexa al muro de mampostería. Por dicha acera pasan actualmente los siguientes servicios: Media Tensión de Iberdrola, situada más cercana a la calzada. A continuación, pluviales, de 315 mm de PVC y finalmente alumbrado junto al muro. Estos servicios se ven afectados por la ejecución del estribo de la pasarela.

La red de pluviales se desviarán por calzada de forma previa a su afección, mediante tubos del mismo diámetro y material.

- **Alumbrado:**

#### Paseo de los Caños

En paralelo a las conducciones de abastecimiento y pluviales municipales mencionadas discurre la red de alumbrado del paseo.

A lo largo de la zona de afección en el paseo hay actualmente 4 farolas. Se trata de farolas formadas por luminaria tipo Albany y columna modelo Puente Euskalduna. Estas se desmontarán al inicio de las obras y trasladarán a almacén municipal, para su posterior reposición al final.



La canalización actual consiste en prisma de 2 tubos de diámetro 110 mm y arquetas de 400 x 400x 700 mm. Esta se repondrá mediante canalización similar bajo el nuevo paseo desviado.

#### Avenida Miraflores

El alumbrado de la Avenida Miraflores en la estrecha acera de hormigón donde desembarca la pasarela proyectada consiste en farolas formadas por báculos y luminarias típicos de carretera, con cable aéreo. Los báculos se ubican junto al peto escalonado.

El nuevo estribo de la pasarela afecta a una de las farolas. Esta se repondrá, colocándose fuera del estribo, lo más cercana posible a su ubicación actual.





• **Fibra óptica-CIMUBISA:**

Avenida Montevideo

No se producen afecciones a la red de fibra óptica municipal.

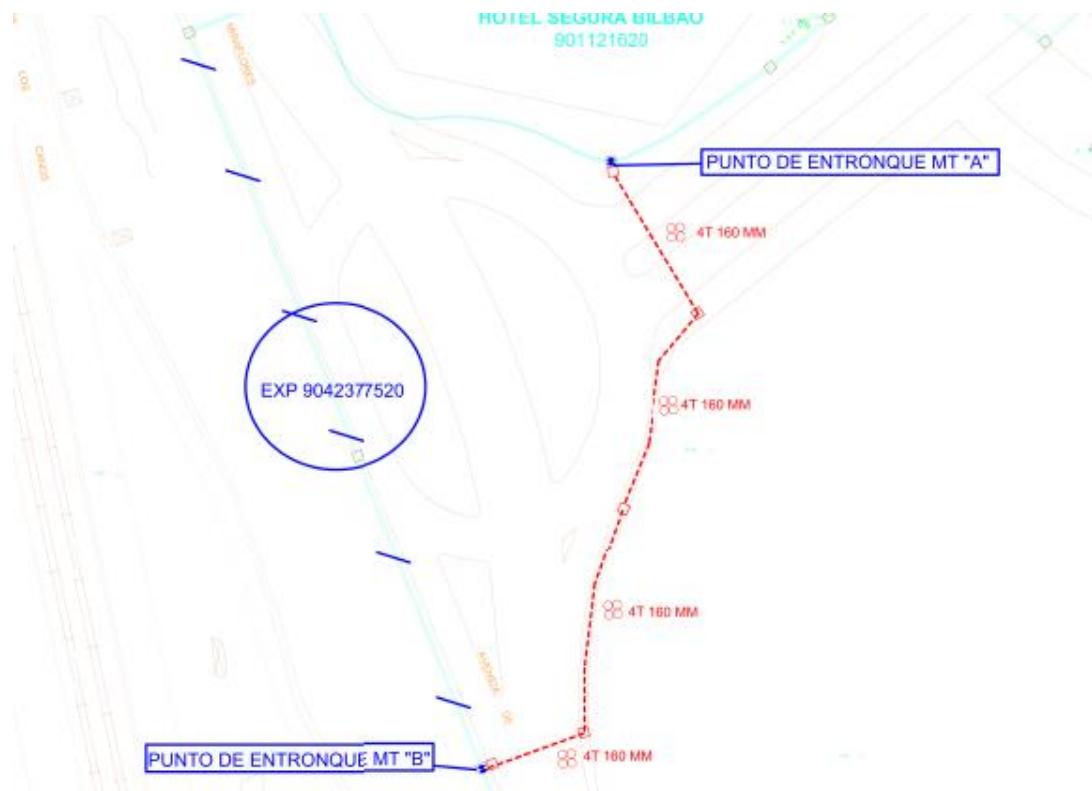
#### 4.4.2 Iberdrola

Debido a la ejecución del estribo de la pasarela, se deberá realizar el desvío de las líneas subterráneas de Media Tensión que discurren actualmente bajo la estrecha acera de hormigón. Se trata de la LSMT LARRASKITU-ENCARNACION CTO-14 y LSMT LARRASKITU-MIRAFLORES CTO-15.

Por ello se procede a la apertura del expediente **Nº 9042377520**, para atender la solicitud de los desvíos debido a dicha afección.

Para ello se realizan los siguientes trabajos:

- Construcción de una nueva canalización compuesta con 4 tubos de 160 mm bajo la normativa Iberdrola, desde el punto de Entronque "A" hasta el Punto de Entronque "B".
- Construcción de arquetas registrables con logotipo Iberdrola, colocación de marco-tapa M2/T2 en acera y colocación de marco-tapa M3/T3 en calzada. Las arquetas deberán mantener una distancia mínima de 50 metros.
- Tender Dos Tendidos de Red Subterránea de Media Tensión por canalización a construir por el Solicitante, con cable HEPR-Z1 12/20 kV, de 3 (1x240) mm<sup>2</sup> Al, indicado en el plano como Punto "A" y "B" dejando metros suficientes para su conexión.
- Instalación de tubo de telecomunicaciones (tri-tubo) en la nueva canalización proyectada.
- Obtención de todos los permisos necesarios para la ejecución del trabajo (Organismos Oficiales, Particulares, etc..). Dichos permisos deberán ser presentados para realización de los trabajos previos a la conexión a la red de distribución.



#### 4.4.3 Euskaltel

Actualmente Euskaltel dispone de 2 Tritubos de 50mm que discurren dentro de la bandeja de instalaciones colgada del muro existente. En dicha bandeja hay otras instalaciones de ETS.



Los dos tritubos de Euskaltel, así como las instalaciones tranviarias de ETS, que se explican en el “Anejo Nº 7 Reposiciones ferroviarias”, se desvían a su ubicación definitiva de forma previa a la demolición del muro existente y la ejecución de la nueva parada.

Para ello se llevan a nueva arqueta al pie del muro, cruzan las vías (cruce mediante apeo de vía en horario nocturno) y se disponen a lo largo del nuevo andén lado ría. Al final del

mismo vuelven a cruzar las vías para continuar dentro de la bandeja colgada del muro existente.

#### 4.4.4 Telefónica

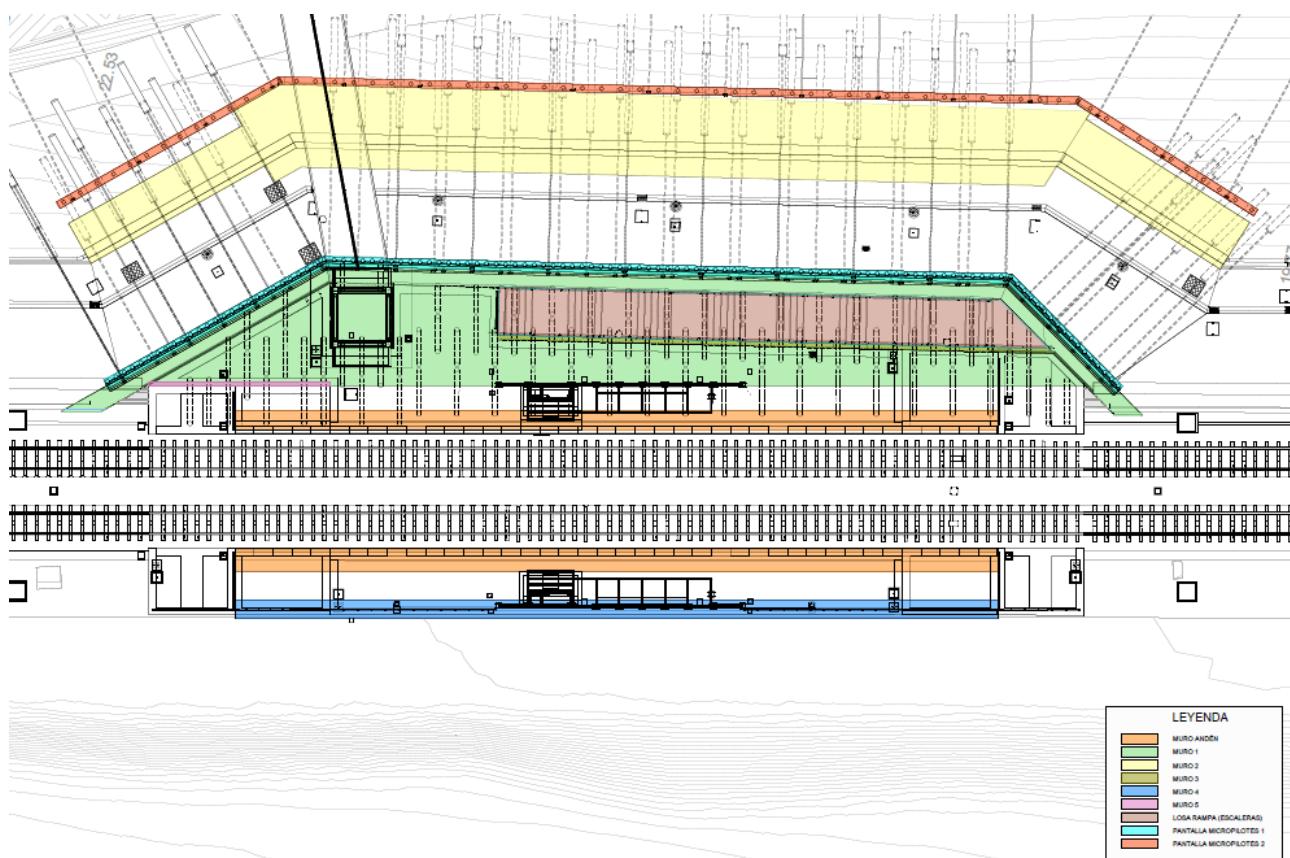
##### Paseo de Los Caños

En paralelo a las conducciones mencionadas (abastecimiento, pluviales y alumbrado) se sitúa la canalización de Telefónica, consistente en prisma de 4T de 110 mm de diámetro y arquetas tipo H. En la zona de la nueva parada esta se ve afectada.

De forma previa a su afección se repone mediante canalización similar bajo el nuevo paseo desviado.

### 4.5 Elementos de contención. Pantallas de micropilotes y muros.

Se diseñan varios elementos de contención, algunos de ellos provisionales y otros definitivos. Pueden apreciarse en la imagen adjunta.



En la tabla siguiente se recogen las características principales de los mismos:

DENOMINACION	LONGITUD (m)	H max. (m)	TIPOLOGÍA	OBSERVACIONES
MURO PANTALLA 1	57,4	9	Muro pantalla de micropilotes	Provisional. 3 niveles de anclajes
MURO PANTALLA 2	66,2	4,70	Muro pantalla de micropilotes	Provisional 1 nivel de anclajes
MURO 1	57,41	6,90	Muro ménsula de HA con cimentación micropilotada	Cara vista con acabado arquitectónico (encofrado mediante chapa grecada)
MURO 2	62,69	3,45	Muro ménsula de HA	
MUROS DE ANDÉN	-	0,85	Muro ménsula de HA	
MURO 3	29,2	6,85	Alzado de HA sobre encepado de muro 1	Muro de escalera. Solidario con muro 1. Cara vista con acabado arquitectónico (encofrado mediante chapa grecada)
MURO 4	40	0,81	Muro ménsula de HA	
MURO 5	9,5	0,66	Alzado de HA sobre encepado de muro 1	Muro de rampa. Solidario con muro 1.

#### Muro pantalla 1:

Este muro pantalla se ejecuta con objeto de contener el paseo de los Caños a la vez que se excava por delante para llegar hasta cota de andén. Es un muro anclado en tres niveles. A fin de no dejar anclajes permanentes con necesidad de mantenimiento, se ha considerado muro pantalla con carácter provisional. Por delante del mismo y con carácter definitivo se ha proyectado un muro de contención (Muro 1).

Se trata de micropilotes colocados cada 0.5 m, empotrados 2 metros en roca sana. La longitud estimada de cada micropilote es de 13 metros. Los micropilotes son de camisa Ø 177,8 y espesor 10 mm. La longitud del muro pantalla es de aproximadamente 60 metros.

Dispone de viga de atado en cabeza de dimensiones 0.5 x 0.7 m y dos zunchos a diferentes alturas de 0.43 x 0.7 m.

Se diseñan con gunita y mallazo, con objeto de dejar una superficie regular sobre la que colocar posteriormente lámina drenante con nódulos de polietileno y geotextil.

En la gunita se dejarán mechinales. De esta manera, en caso de formación de bolsas de agua, se posibilita una salida a la misma a través de la permeabilidad de la propia gunita, los mechinales dispuestos, y la lámina drenante de nódulos de polietileno. Deberá ser una lámina con resistencia al aplastamiento, capaz de resistir el empuje del hormigón fresco, previo a su fraguado y endurecimiento (muro 1, encofrado a 1 cara). Para garantizar la salida se deja sobre los dos zunchos un tubo-dren envuelto en grava. Sobre la grava se coloca un geotextil de separación para evitar la mezcla de la misma con el hormigón.

### Muro pantalla 2:

Es una pantalla de micropilotes provisional a media ladera. Se ejecuta con objeto de contener las tierras durante la excavación del futuro paseo y de la plataforma temporal necesaria para la ejecución de la parada y ascensor, así como para el paso para peatones durante las obras. Es un muro anclado en 1 nivel.

Se trata de micropilotes colocados cada 1 m, empotrados 2 metros en roca sana. La longitud estimada de cada micropilote es de 11 metros. Los micropilotes son de camisa Ø 139,7 y espesor 9 mm. La longitud del muro pantalla es de aproximadamente 66 metros.

Dispone de viga de atado en cabeza de dimensiones 0.5 x 0.7 m.

Se diseña con gunita y mallazo.

### Muro 1

El muro 1 es un muro en ménsula de hormigón armado que se ejecuta por delante del muro pantalla 1 a fin de evitar dejar anclajes definitivos, que necesitan mantenimiento a futuro.

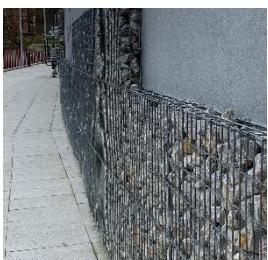
Tiene 57,5 metros de longitud y 7 metros de altura. Es un muro encofrado a una cara con espesor variable ya que dentro del mismo se dejan los zunchos explicados previamente en el muro pantalla 1.

Dada la profundidad de la roca la cimentación es micropilotada. Se trata de micropilotes colocados al tresbolillo cada 1 m, según planos y modelo, empotrados 7 metros en roca sana. Los micropilotes son de camisa Ø 177,8 y espesor 12,5 mm. El foso del asecnsor forma parte de la propia cimentación del muro.

En alzado, se utilizarán chapas nervadas dispuestas en vertical para encostrar la cara exterior del muro. Una vez retiradas, el hormigón quedará con una textura de valles, que desde una distancia, otorguen al muro una imagen de franjas verticales. Además, de su carácter estético, las ondulaciones dificultarán las pintadas.

### Muro 2

El muro 2 es un muro en ménsula de hormigón armado que se ejecuta por delante del muro pantalla 2 a fin de sujetar las tierras de la ladera de una forma definitiva, debido al desvío del paseo Los Caños.



Tiene 62,7 metros de longitud y 3,45 metros de altura máxima. Es un muro encofrado a dos caras, de 0,5 m de espesor.

La cimentación es superficial con zapata de longitudes variables.

En alzado, se utilizarán celdas de gaviones de 30 cm de espesor para aplacar la cara exterior del muro. De esta forma se continúa con la misma solución de acabados que existe en la actualidad. Además, de su carácter estético, los gaviones dificultan las pintadas.

### Muro 3

Es el muro de la escalera de acceso al andén lado monte. El muro 3 es solidario con el muro 1 ya que comparte la cimentación con el mismo.

Se trata de un muro sin cargas horizontales, ya que no se rellena su trasdós.

Tiene una longitud de 29,2 metros y espesor de 0,25 m. Se encofra a dos caras. La cara exterior utilizará chapas nervadas dispuestas en vertical para el encofrado, con objeto de obtener el acabado y textura ya explicado para el muro 1.

### Muro 4

El muro 4 es un pequeño murete de contención del andén lado ría hacia el lado opuesto a las vías. Es un muro ménsula de hormigón armado, de 40 metros de longitud.

#### Muro 5

Pequeño murete que salva la diferencia entre el andén y la rampa-cruce peatonal en el andén lado monte. Es solidario con el muro 1, ya que comparte zapata con el mismo. Tiene 9,5 metros de longitud.

### **4.6 Cubrición de la pasarela Ibai-Eder**

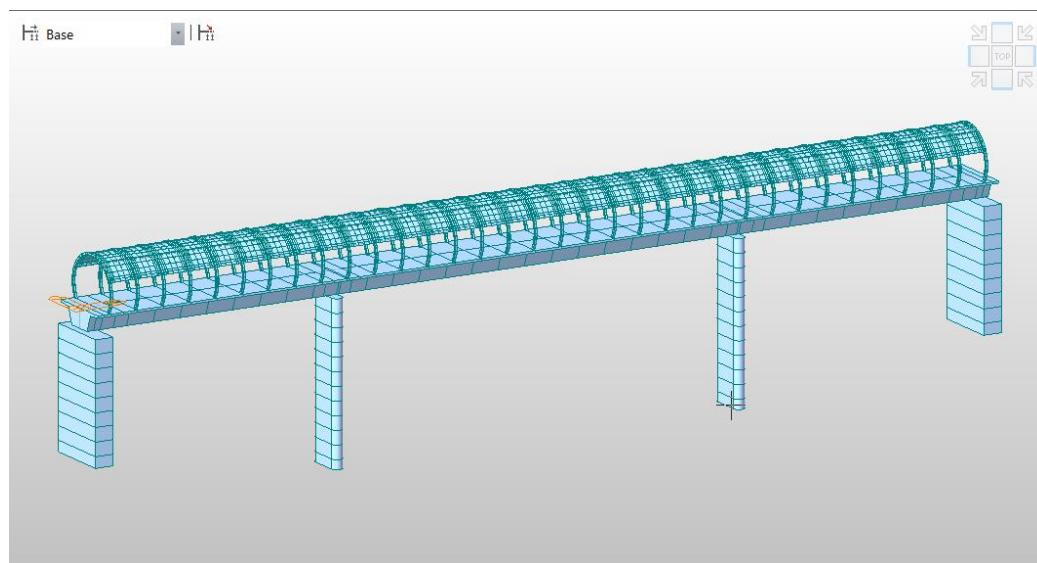
La finalidad de la actuación es proveer a los usuarios de la pasarela existente de un elemento que les proteja de la lluvia, además de mejorar su integración paisajista y mejorando su funcionalidad, teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

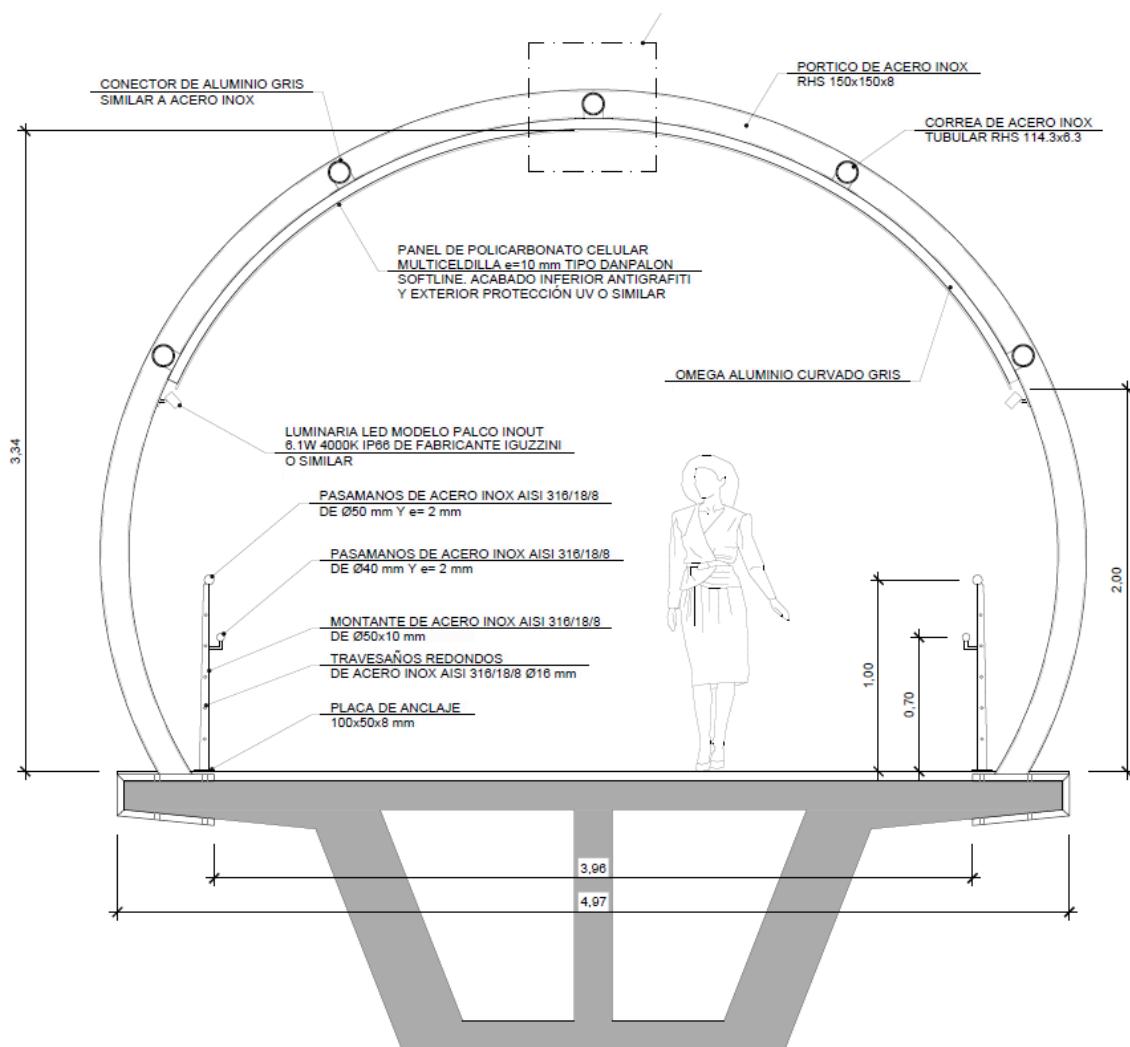
- Evitar afectar a la estructura existente.
- Evitar disminuir el ancho útil.
- Mejorar la seguridad y visibilidad.

Con objeto de definir las posibilidades de cubrimiento sin provocar afección a la estructura existente, se ha solicitado la documentación de la pasarela ejecutada a la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, recibiendo por parte de esta el Proyecto Modificado de Defensa de la Peña contra las Avenidas del río Nervión, del año 1988.

Saitec ha procedido a su modelización en el programa MIDAS Civil 2022 v1.2. Para ello se ha introducido la geometría obtenida del proyecto y las cargas de este con objeto de calibrar el modelo.

Una vez calibrado el modelo se han introducido las cargas, tanto la sobrecarga de uso habitual utilizada en la actualidad (5 KN/m<sup>2</sup>), como la correspondiente a la estructura de cubrimiento.





La cubierta proyectada está compuesta por 3 elementos principales; pórticos tubulares de acero inoxidable con forma elipsoidal, correas tubulares de acero inoxidable, y un cerramiento compuesto de paneles de policarbonato de colores.

El tipo de acero proyectado ha sido considerado a petición del Ayuntamiento de Bilbao, titular de la pasarela.

La iluminación consiste en pequeños focos orientables modelo PALCO InOut de fabricante IGuzzini, anclados a la estructura de la cubierta.

#### 4.7 Camino

Se diseña un camino que conecta el paseo de Los Caños con el andén lado ría.

Tiene 2,5 metros de anchura y pendiente comprendida entre 0,5 y 6 %.

Su longitud total es de 262 metros, donde 163 corresponden a camino de nueva planta y 99 a un antiguo camino que se restaura.



**Fotografía 1. Antiguo camino que se restaura**

La sección tipo consiste en 20 cm de todo uno y 6 cm de mezcla bituminosa en caliente con árido ofítico D-12.

Se mantienen las características luminotécnicas del paseo actual, para lo cual se ha proyectado la ampliación del alumbrado mediante la luminaria ALBANY en versión Led, del fabricante Schreder. Se trata de farolas formadas por luminaria tipo Albany y columna modelo Puente Euskalduna.

## 4.8 Proceso constructivo

### 4.8.1 Condicionantes

Los condicionantes principales de esta obra:

- Para la ejecución de los andenes, la circulación tranviaria se realizará en vía única.
- Primero se circulará por la vía 2 (vía lado ría), mientras se ejecuta el andén lado monte. Posteriormente se circulará por la vía 1 (vía lado monte) mientras se ejecuta el andén lado ría.
- El andén lado ría y el camino de acceso al mismo se ejecutarán NECESARIAMENTE en verano, concretamente en el período no lectivo de la Ikastola Abusu (entre la tercera semana de junio y primera de septiembre).
- La colocación de los tramos de ascensor y de la pasarela se realizará en HORARIO NOCTURNO

### 4.8.2 Proyecto de parada y ascensor, así como camino de acceso al andén lado ría. Fases de obra

#### TRABAJOS PREVIOS

Implantación y compra de material.

Retirada de mobiliario urbano en el Paseo de Los Caños: farolas y bancos a lo largo del paseo para acceso de maquinaria a la zona de obra y a la zona de acopios. Retirada de aseo público y elementos de mobiliario de la plaza.

Los bancos retirados se llevarán a la empresa de mantenimiento mientras dure la obra para su posterior reposición.

Colocación de vallado de obra y alumbrado provisional.

#### FASE 1

Esta fase consiste en la ejecución de las obras necesarias para conseguir una explanada amplia para maniobra de vehículos de obra, así como una zona de paso de peatones.

En esta fase se ejecutará, por este orden:

- Pantalla de micropilotes a media ladera. Micropilotes de camisa de 139,7 y espesor 9 mm, colocados cada 1 metro. Con viga de atado y anclaje en cabeza. Con gunita y mallazo. Los micropilotes se ejecutarán hasta roca, empotrándolos 2 metros en ella.
- Excavación hasta cota de paseo.
- Desvío definitivo de los servicios que discurren actualmente por el paseo: Telefónica, Pluviales, alumbrado y abastecimiento.
- Cajeado para ejecución de firmes. Se colocará 30 cm de zahorra artificial y 20 cm de solera de hormigón con mallazo como firme provisional.

Durante esta fase no hay afecciones a la funcionalidad tranviaria.

Los usuarios del paseo verán restringidos sus movimientos. Se dejará un pasillo, junto al peto para el paso desde la zona de juegos infantiles hasta el fin de la zona de obras.

Los camiones, maquinaria de obra accederán asimismo desde la placita situada junto al parque de juegos infantiles.

#### FASE 2

Esta fase consiste en la ejecución de las obras correspondientes a la parada completa lado monte, el ascensor y la pasarela.

Se ejecutará, por este orden:

- Desvío de las instalaciones en zona de vía lado monte:
  - Desmontaje de los postes de catenaria existentes. Colocación de sendos postes provisionales. Corte de la electrificación entre los postes provisionales.
  - Desvío de las instalaciones.
  - Desvío de la línea de Euskaltel que discurre junto a las instalaciones.

Al mismo tiempo se irá ejecutando la pantalla de micropilotes en el paseo de los Caños. Se trata de una pantalla de micropilotes de camisa de 177,8 y espesor 10 mm con diámetro de perforación de 240 mm, colocados cada 0,5 metros. Con viga de atado en cabeza.

- Demolición de peto y pavimentos en el paseo y excavación por delante de la pantalla de contención. Se considera la excavación mediante una o dos miniexcavadoras, dado el reducido espacio, provistas de martillo para la demolición del muro de hormigón ciclópeo actual. A medida que se va excavando y descendiendo en cota se ejecutarán las vigas y anclajes correspondientes, así como el gunitado con su mallazo.

El material de la excavación y demolición del muro se sacará del recinto mediante contenedores, elevados desde la plataforma de trabajo en el paseo de los Caños.

- Una vez finalizada la excavación y demolición se comenzará con el micropilotado de la cimentación del muro de contención (muro 1). Se trata de micropilotes de camisa de 177,8 y espesor 12,5 mm con diámetro de perforación de 240 mm, empotrados 7 metros en roca.
- Zapata del muro 1 y foso del ascensor.
- Alzados del muro 1. Se trata de muro encofrado a una cara.
- Alzado del muro de las escaleras y losa de las escaleras.
- Murete del andén
- Obra civil de las nuevas instalaciones de la parada y ascensor

- Pavimentación del andén hasta cota de hormigón.
- Estructura ascensor. Una vez finalizada la pavimentación del andén hasta la cota de hormigón se puede comenzar con la colocación de la estructura del ascensor. Se ha previsto que la estructura del ascensor se ejecute en taller y se transporte a obra por tramos. Se ha optado por 4 tramos. Para su colocación se necesitará transporte hasta la obra y grúa autopropulsada. Se prevé colocar el primer tramo, de 8 metros de longitud, desde el Paseo de los Caños, con el camión y grúa autopropulsada de 40 T posicionados tras el muro 1 ya ejecutado. Los siguientes 2 tramos, que tienen una longitud aproximada de 9 metros, se colocarán desde la rotonda de la Avenida Miraflores.

Para ello habrá que realizar todas las uniones posibles antes de su colocación y se dejarán únicamente las uniones a ejecutar "in-situ" sobre la misma estructura que dan continuidad al tramo colocado anteriormente con el que está por colocarse. Para facilitar y guiar el posicionamiento de los nuevos tramos se precisa una unión machihembrada mediante la cual el tramo superior encaje en el tramo inferior ya dispuesto, y una vez colocada, se realizarán las uniones soldadas pertinentes.

El último tramo de ascensor se prevé instalar junto con la pasarela.

- Estructura metálica pasarela. Se ha previsto que la estructura metálica de la pasarela se ejecute en taller y se transporte a obra en un único tramo. Necesitará transporte especial hasta la rotonda de Miraflores. Una vez allí se soldará en la zona de trabajo al último tramo de la estructura del ascensor y se colocará todo el conjunto (última pieza compuesta por pasarela y tramo superior de la estructura) mediante grúa autopropulsada de hasta 650 T ubicada en la rotonda.

La colocación tanto de los tramos de ascensor como de la pasarela se realizará en horario nocturno. Y se deberá asegurar que cada noche todos los elementos instalados quedan perfectamente fijados y seguros.

De forma previa a la colocación de la pasarela se habrán llevado a cabo las siguientes actividades en la zona de la Avda Miraflores:

- Desvío de la línea de MT de Iberdrola
- Obra civil de la acometida de Iberdrola para el ascensor.
- Desvío de pluviales
- Estribo de la pasarela situado en la rotonda.
- Colocación de chapa colaborante y hormigonado de la pasarela.
- Servicios la pasarela y ascensor
- Alumbrado pasarela y ascensor.
- Elementos mecánicos ascensor
- Cerramientos pasarela
- Cerramientos ascensor
- Pavimentación andén y escaleras
- Reposición de postes de catenaria
- Pavimentación y acabados zona Avda. Miraflores
- Farolas, marquesina y barandillas parada

Los usuarios del paseo siguen con el movimiento restringido. Se mantiene el estrecho pasillo, 1,5-2 m, junto al peto para el paso desde la zona de juegos infantiles hasta la zona de obras y rodeando la plataforma de trabajo en dicha zona.

Los camiones, maquinaria de obra continúan accediendo desde la placita situada junto al parque de juegos infantiles.

### FASE 3

#### Fase 3 lado ría

Una vez finalizados los trabajos correspondientes a la parada completa lado monte, el tráfico tranviario pasará a circular por la vía lado monte, lo cual permitirá ejecutar el andén

lado ría. Estos trabajos NECESARIAMENTE se ejecutarán en verano, concretamente en el período no lectivo de la Ikastola Abusu (entre la tercera semana de junio y primera de septiembre). Concretamente en este período se ejecutarán los trabajos del andén lado ría y el camino de acceso al mismo.

#### Fase 3 lado monte

Simultáneamente en el lado monte se ejecutará el muro de hormigón aplacado con gaviones y se finaliza el Paseo de los Caños.

- Muro de hormigón aplacado con gaviones.
- Relleno de tierras en el trasdós del muro
- Pavimentación Paseo Los Caños
- Farolas y barandillas Paseo Los Caños

Para ejecutar estas unidades los camiones y maquinaria continuarán accediendo desde la placita.

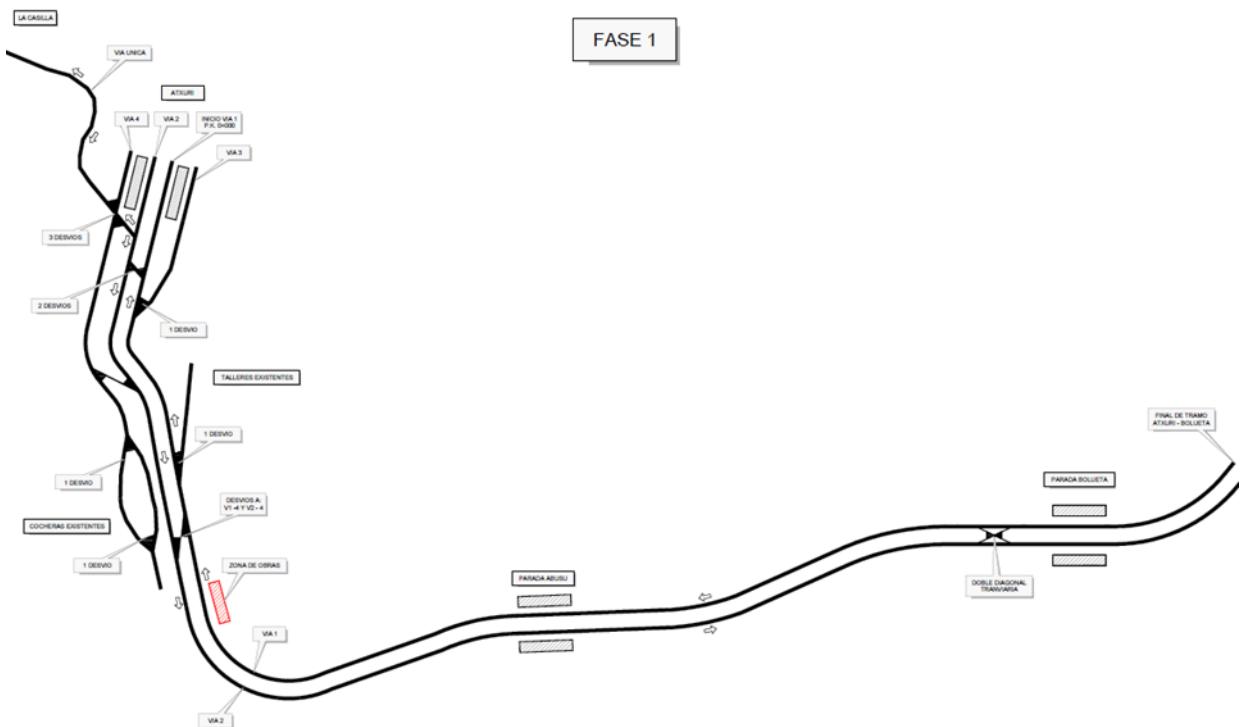
Las actividades previstas son:

- Desbroce y levantes
- Excavación
- Muretes andén
- Obra civil de las nuevas instalaciones de la parada
- Drenajes camino
- Pavimentación parada y camino
- Alumbrado parada y camino
- Barandillas parada y camino

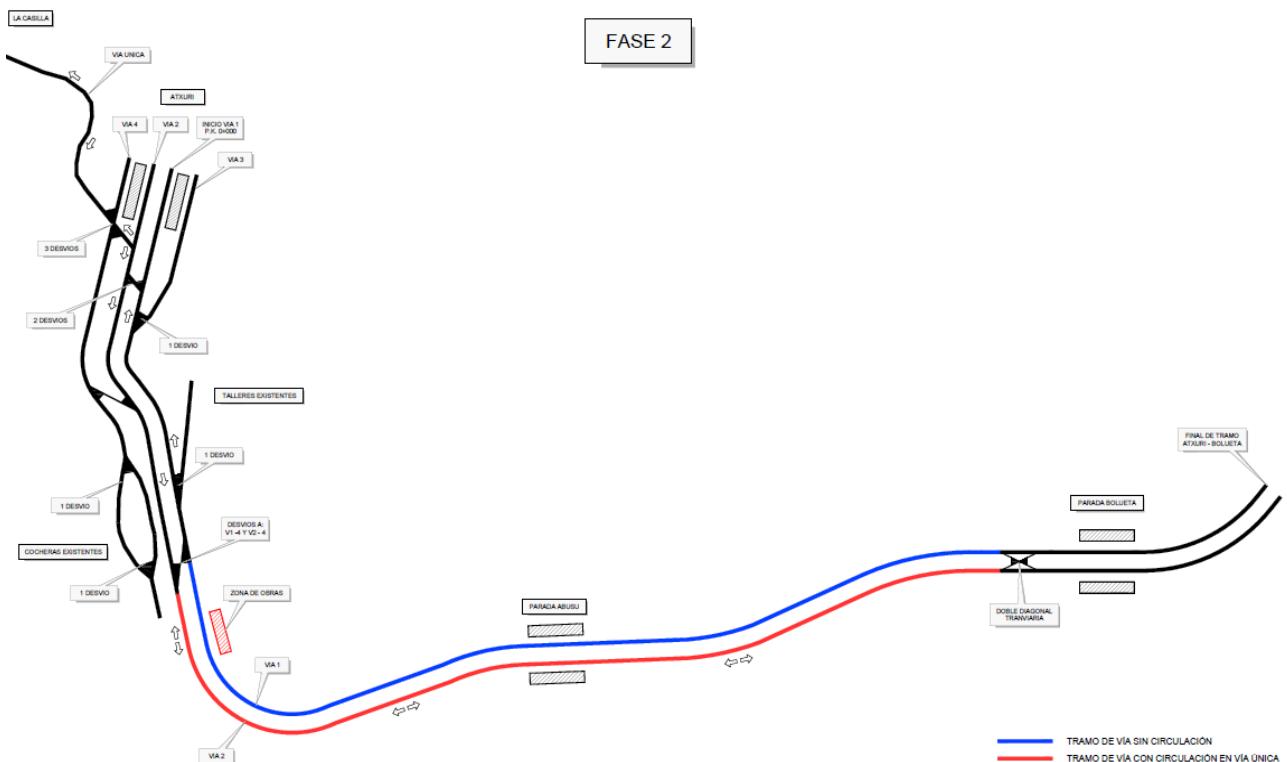
El acceso para maquinaria de obra se ha previsto desde el Camino del Pontón, a través del paseo de Los Caños entre la pasarela peatonal Ibai-Eder y la Ikastola Abusu. Durante las obras se deberá cerrar este tramo al público. Se trata de un tramo que habitualmente tiene paseantes, principalmente relacionados con la entrada y salida de niños en la ikastola. Dado que las obras de esta parte se prevén fuera del periodo escolar, se espera que la afección no sea importante.

#### **4.8.3 Funcionalidad tranviaria durante las fases de obra**

**Fase 1.** Como se ha explicado previamente la fase 1 no afecta la funcionalidad tranviaria actual.



**Fase 2.** Durante la fase 2 el tranvía circulará en vía única por la vía lado ría (vía 2), desde el escape (desvíos V1-4 y V2-4) situado entre Atxuri y la zona de obra y la Bretelle de Bolueta.



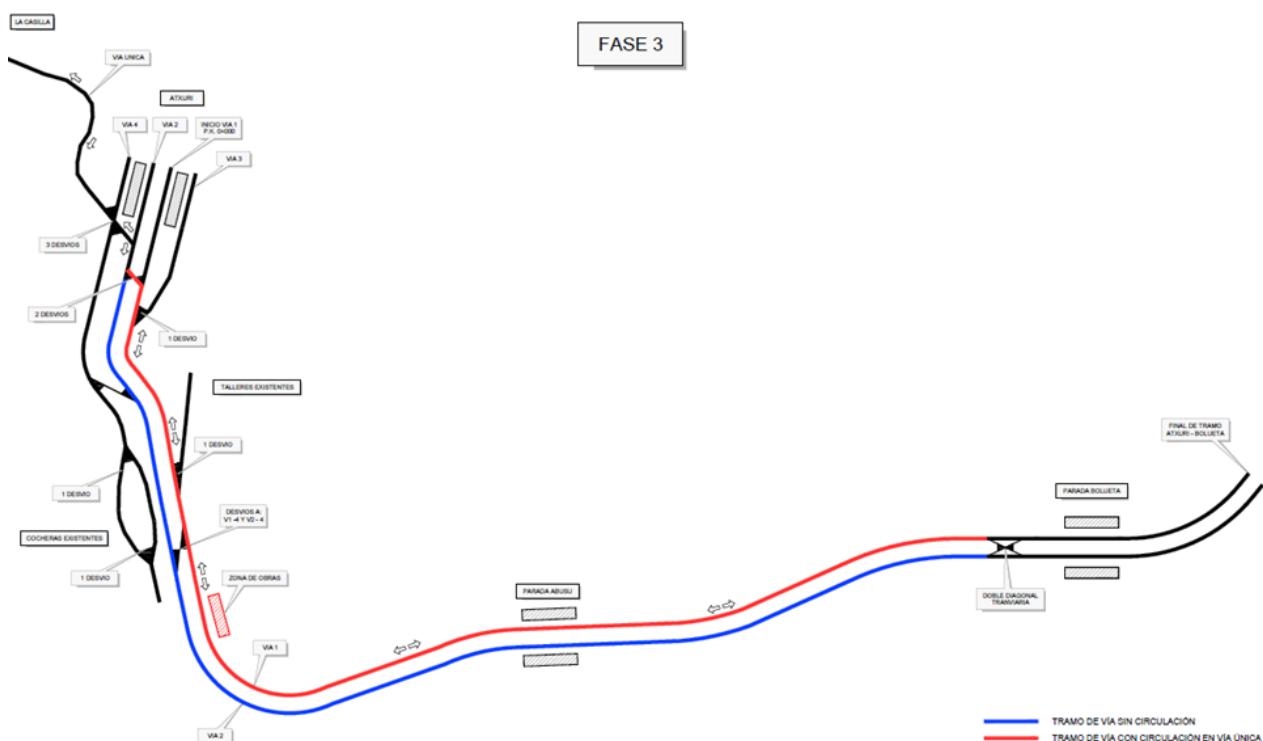
La funcionalidad de las estaciones de Atxuri y Bolueta no cambia. Sí cambia la funcionalidad de la Parada de Abusu, donde únicamente podrá utilizarse el andén lado ría.

El movimiento de los vehículos sentido hacia Bolueta es igual que en la situación actual, por la vía 2. Los vehículos que circulan sentido hacia La Casilla ven modificado su movimiento, realizándolo asimismo por la vía 2, utilizando para ello los desvíos V1-4 y V2-4 y la bretelle de la estación de Bolueta.

**Fase 3.** Durante la fase 3 el tranvía circulará en vía única por la vía lado monte (vía 1), entre la parada de Pío Baroja y la Estación de Bolueta.

La funcionalidad de las estaciones de Atxuri y Bolueta no cambia. Sí cambia la funcionalidad de la Parada de Abusu, donde únicamente podrá utilizarse el andén lado monte.

El movimiento de los vehículos sentido hacia La Casilla es igual que en la situación actual, por la vía 1. Aquellos que circulan sentido hacia Bolueta ven modificado su movimiento, realizándolo asimismo por la vía 1. Esto obliga a circular en vía única desde Pío Baroja hasta Bolueta. Ambas paradas disponen de bretelle. Además, en la parada de Arriaga hay un cruzamiento, donde los vehículos pueden esperar. Esto permite disminuir la afección a la frecuencia de paso. Esta fase se deberá llevar a cabo durante el verano, fuera del horario escolar, con objeto de no afectar a los usuarios de la ikastola Abusu.



#### 4.8.4 Proyecto de cubrición de la pasarela Ibai-eder en La Peña

Esta parte es totalmente independiente del resto de la actuación y se puede acometer en el momento en que se considere oportuno. Durante su ejecución se deberá cerrar el acceso peatonal a la misma.

Las actividades previstas son las siguientes:

- Levante de barandilla e imposta existentes

- Colocación de placas metálicas en el vuelo del tablero y su anclaje con pernos
- Colocación de cerchas metálicas "in situ" y soldadura de correas entre ellas.
- Disposición de los paneles de policarbonato.
- Instalación del alumbrado
- Barandillas

#### **4.9 Bienes y derechos afectados**

La disponibilidad del espacio físico material que las obras definidas en el presente Proyecto van a ocupar, con mayor o menor duración, exige la afección, en mayor o menor medida también, de los derechos y situaciones jurídicas de que aquellos bienes son objeto.

Para conseguir la definición precisa de los bienes afectados por las obras, se ha desarrollado el Anejo nº 13: Bienes y derechos afectados, en el que se recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos en los planos y cuadros que se adjuntan.

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

- Expropiaciones de pleno dominio, se produce cuando es necesario adquirir todas las facultades sobre el derecho de propiedad.
- Servidumbres de paso que agravan la finca sirviente a perpetuidad, pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio. Es la zona que debe mantenerse siempre exenta y libre para el paso de los servicios de mantenimiento y reparaciones. No se permitirá ningún tipo de edificación sobre ella.
- Ocupaciones temporales que gravan la finca sirviente durante el período de construcción y garantía, pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio y se extinguieren con el Acta de Recepción Definitiva de las Obras. Esta superficie puede ser ocupada para los trabajos propios de construcción de las obras definidas en el presente proyecto, así como sus elementos auxiliares sin que se imponga sobre ellas servidumbre adicional alguna.

TERMINO MUNICIPAL	FIGURA EXPROPIATORIA			TOTAL	
	EXPROPIACIÓN PLENO DOMINIO	IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE	OCCUPACIÓN TEMPORAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE (%)
BILBAO	1.641	105	10.868	12.614	100
TOTAL	1.641	105	10.868	12.614	100

## 4.10 Varios

### 4.10.1 Limpieza y mantenimiento durante las obras

Durante y tras la finalización de las obras se limpiará la zona de actuación y los accesos a la misma. Se retirará todo tipo de restos de residuos procedentes de la obra (escombros, tierra, masa de hormigón...), dejando el entorno de la obra en unas condiciones óptimas de limpieza.

En el caso de actuación en espacios públicos, en espacios privados de uso público o de interés municipal, se entregará a la Subárea de Vialidad el resultado de los ensayos de resbaladididad y ficha técnica de las distintas baldosas empleadas.

### 4.10.2 Redes de servicios-operadores privados

Las tapas de las arquetas que se sitúen en aceras y zonas peatonales deben ser rellenables y pavimentadas con el mismo pavimento del entorno.

Las tapas de las arquetas tendrán la resistencia adecuada para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos con resistencia mínima C-250, preferiblemente D-400 para resistir el paso de los vehículos municipales. Dicha característica se documentará al finalizar la obra.

La reposición de la solera de hormigón del firme tendrá un ancho mínimo de la anchura de la zanja y 20 cm a cada lado, en calzada.

Al final de la obra se entregará los planos "as built" y se presentarán los resultados de los ensayos realizados y suscritos por la Dirección de obra, así como los certificados final de obras.

### 4.10.3 Comunicaciones con el Ayuntamiento de Bilbao

El desmontaje y retirada del punto lavabicos existente junto al baño público se reubicará en el punto que indique el Área de Movilidad y Sostenibilidad ([bicikleta@bilbao.eus](mailto:bicikleta@bilbao.eus)), protegiendo la rejilla de recogida de aguas del paso de vehículos pesados.

Igualmente, para la retirada de las papeleras existentes, se avisará previamente con 15 días de antelación al Servicio de Limpieza Pública y Gestión de residuos ([limpiezapublica@bilbao.eus](mailto:limpiezapublica@bilbao.eus)) para retirarlas o reubicarlas, y al finalizar las obras para su reposición.

Con el fin de mantener la continuidad del entorno, en el momento de colocación de las papeleras se contactará con el Servicio de Limpieza Pública y Gestión de residuos para definir el modelo de papeleras a colocar de entre los incluidos en el catálogo de papeleras municipales.

Además de la reubicación de las papeleras previamente retiradas en el paseo, se colocan nuevas papeleras en el desembarco de la pasarela de conexión con la Avda. Miraflores y en el camino que conecta el paseo de Los Caños con el andén lado Ría. Se contactará con el Servicio de Limpieza Pública y Gestión de residuos ([limpiezapublica@bilbao.eus](mailto:limpiezapublica@bilbao.eus)) para definir el modelo de papelera y su ubicación.

Antes de la ocupación de la acera, se coordinará previamente la ruta alternativa para mantener el tránsito peatonal.

Proyecto Constructivo de la Parada de Los Caños en la Línea tranviaria Atxuri - Bolueta.

Para la realización de los trabajos de acometida y/o canalización de redes de operadores privados, se avisará con una antelación mínima de 10 días al Ayuntamiento de Bilbao a través de correo electrónico ([catastrialidad@bilbao.eus](mailto:catastrialidad@bilbao.eus))

Las normas técnicas municipales actualizadas se pueden solicitar en el Subárea de Promoción Externa ([sope@bilbao.eus](mailto:sope@bilbao.eus)).

## 5. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

### 5.1 Programa de trabajos y periodo de garantía

En el Anejo 11 Plan de obra se recoge el programa de trabajos en el que se indica la duración de cada una de las actividades y que prevé una duración total de las obras de quince (15) meses.

En el programa de trabajos incluido en el Anejo 11, se incluyen las tareas a realizar en la Fase 3 que deben realizarse entre la tercera semana de junio y la primera de septiembre. Concretamente en este período se ejecutarán los trabajos del andén lado ría y el camino de acceso al mismo.

El período de garantía será de dos (2) años a partir de la recepción de las obras, periodo de tiempo que se considera suficiente para observar el comportamiento de las obras en condiciones de servicio.

### 5.2 Clasificación del contratista

La propuesta para la clasificación del contratista para acceder a la licitación de las obras del Proyecto Constructivo de la Parada de Los Caños en la Línea tranviaria Atxuri-Bolueta, se realiza de acuerdo con lo indicado en el artículo 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de contratos de las Administraciones Públicas.

En el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se indican los grupos y subgrupos en que se pueden clasificar los contratistas de obras. En el artículo 26, en función de los importes de los contratos, se especifican las categorías.

El artículo 36 regula la exigencia de clasificación por la Administración.

El presupuesto total de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad de 3.838.772,38 € con un plazo previsto de ejecución de 15 meses.

Se propone la siguiente clasificación:

Grupo	Subgrupo	Categoría	Presupuesto	% del presupuesto
C. Edificaciones	2. Estructuras de fábrica u hormigón	3	672.489 €	14,47 %
C. Edificaciones	3. Estructuras metálicas	4	984.726 €	21,19 %
K. Especiales	2. Sondeos, inyecciones y pilotajes	4	932.818 €	20,07 %

### 5.3 Justificación de precios

En el Anejo núm. 12 se incluye la justificación de precios realizado con los costes de mercado de mano de obra, maquinaria y materiales.

## 5.4 Revisión de precios

De acuerdo al artículo 4.1 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, los valores monetarios en cuya determinación intervenga el sector público no podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en función de precios, índices de precios o fórmulas que los contenga.

De acuerdo a lo anterior, no sería de aplicación, para la ejecución de las obras que se proyectan, la adopción de una fórmula de revisión de precios.

No obstante, el artículo 4.2 de la misma Ley establece que excepcionalmente, se podrá aprobar un régimen de revisión periódica y predeterminada de los valores monetarios mencionados, señalando lo siguiente:

*"2. Excepcionalmente, se podrá aprobar un régimen de revisión periódica y predeterminada de los valores referidos en el apartado anterior siempre que sea en función de precios individuales e índices específicos de precios, cuando la naturaleza recurrente de los cambios en los costes de la actividad así lo requiera y se autorice en el desarrollo reglamentario previsto en el apartado siguiente."*

*Los índices específicos aplicables deberán tener la mayor desagregación posible de entre los disponibles al público a efectos de reflejar de la forma más adecuada la evolución de los costes, evaluados conforme al principio de eficiencia económica y buena gestión empresarial. Las revisiones periódicas y predeterminadas no incluirán la variación de los costes financieros, amortizaciones, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Dichas revisiones podrán incluir la variación de los costes de mano de obra en los supuestos y con los límites expresamente previstos en el real decreto a que se refiere el apartado siguiente."*

En caso de que dicha fórmula de revisión de precios fuera necesaria, debería seguirse lo que se establece en el artículo 8 del R.D. 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, en el que se desarrolla la Revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, que en su punto 2 indica:

*"2. La relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales aplicables a estos contratos serán las recogidas, respectivamente, en los anexos I y II del Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Estos anexos podrán ser modificados por acuerdo del Consejo de Ministros, previo informe de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa."*

De acuerdo a la Ley 11/2023, de 8 de mayo, de trasposición de Directivas de la Unión Europea en materia de accesibilidad de determinados productos y servicios, migración de personas altamente cualificadas, tributaria y digitalización de actuaciones notariales y registrales; y por la que se modifica la Ley 12/2011, de 27 de mayo, sobre responsabilidad civil por daños nucleares o producidos por materiales radiactivos; se da nueva redacción al apartado 5 del artículo 103, que indica:

*«5. Salvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el importe ejecutado en el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.*

*No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios.»*

De acuerdo con lo señalado en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, anteriormente mencionado, y teniendo en cuenta la naturaleza de las obras proyectadas, la fórmula de revisión de precios que debería utilizarse, en caso de ser necesaria, sería la siguiente:

Fórmula nº 222: Estaciones de ferrocarril (incluye instalaciones) con estructura mixta:

$$K_t = 0,07 \cdot At/A_0 + 0,01 \cdot B_t/B_o + 0,05 \cdot C_t/C_o + 0,04 \cdot E_t/E_o + 0,01 \cdot F_t/F_o + 0,01 \cdot L_t/L_o + 0,04 \cdot P_t/P_o + 0,15 \cdot R_t/R_o + 0,18 \cdot S_t/S_o + 0,04 \cdot T_t/T_o + 0,05 \cdot U_t/U_o + 0,02 \cdot V_t/V_o + 0,33$$

Kt = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

Ao = Índice de coste de aluminio en la fecha de licitación.

At = Índice de coste de aluminio en el momento de la ejecución t.

Bo = Índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.

Bt = Índice de coste de materiales bituminosos en el momento de la ejecución.

Co = Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

Ct = Índice de coste del cemento en la fecha de la ejecución.

Eo = Índice de coste de energía en la fecha de la licitación.

Et = Índice de coste de energía en la fecha de la ejecución

Fo = Índice de coste de focos y luminaria en la fecha de la licitación.

Ft = Índice de coste de focos y luminaria en la fecha de la ejecución.

Lo = Índice de coste de materiales cerámicos en la fecha de la licitación.

Po = Índice de productos plásticos en la fecha de la licitación.

Pt = Índice de productos plásticos en la fecha de la ejecución.

Ro = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.

Rt = Índice de coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución

So = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

St = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de la ejecución.

To = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.

Tt = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la ejecución.

Uo = Índice de coste de cobre en la fecha de licitación.

Ut = Índice de coste de cobre en la fecha de la ejecución.

Vo = Índice de coste de vidrio en la fecha de licitación.

Vt = Índice de coste de vidrio en la fecha de la ejecución.

## 5.5 Declaración de obra completa

El actual Proyecto Constructivo de la Parada de Los Caños en la Línea tranviaria Atxuri-Bolueta constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al

servicio correspondiente, de acuerdo al Artículo 125 del Reglamento de Contratos de las Administraciones Públicas:

"Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

## **5.6 Declaración de cumplimiento de la Ley 9/20174**

### CUMPLIMIENTO DE LA LEY 9/2017, DE 8 DE NOVIEMBRE

En cumplimiento del artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se manifiesta que el presente proyecto de construcción cumple con el contenido de un proyecto en el sentido expuesto en dicho artículo.

## **5.7 Normativa aplicada**

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

## **5.8 Cumplimiento del trámite de evaluación de impacto ambiental**

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, establece en su artículo 7 "Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental" que:

*1. Serán objeto de una evaluación de **impacto ambiental ordinaria** los siguientes proyectos:*

*a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*

*b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida, caso por caso, el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.*

*c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.*

*d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.*

*El proyecto, por sí solo, no es objeto de tramitación de impacto ambiental ordinaria. Ya que no se recoge dentro de los proyectos recogidos en este Anexo.*

*2. Serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental simplificada**:*

*a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*

*b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

*c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio*

*ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
  - 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
  - 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*
  - 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
  - 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
  - 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.*
- d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
- e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.*

Tampoco podría considerarse la modificación de un proyecto del anexo II.

De acuerdo con la ley 21/2013, todavía sería aplicable el procedimiento simplificado a los proyectos que cumplan alguno de los puntos incluidos en su artículo 7.2.

Dicho punto recoge lo siguiente en su apartado C:

*c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
- 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
- 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*
- 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
- 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
- 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.*

Como tampoco se considera un proyecto de modificación del Anexo I ni el anexo II, no se le puede aplicar el apartado 7.2. Por lo que se concluye no procede evaluación ambiental simplificada.

Por lo tanto, después del análisis realizado, se puede concluir que el Proyecto no estaría incluido dentro de los supuestos contemplados en el apartado 7.2.c de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y por tanto no sería objeto de evaluación ambiental alguna.

## 6. PRESUPUESTO

### 6.1 Presupuesto de ejecución material

El presupuesto de ejecución de material del proyecto es el siguiente:

CAPÍTULO	EUROS
1. ASCENSOR LOS CAÑOS	978.490,62
1.1. ESTRUCTURAS	497.972,00
1.2. ASCENSOR	260.185,74
1.3. NUEVAS INSTALACIONES Y SERVICIOS	132.476,01
1.4. URBANIZACIÓN Y REPOSICIONES URBANAS	72.416,22
1.5. VARIOS	15.440,65
2. PARADA TRANVIA	2.358.565,46
2.1. DEMOLICIONES, LEVANTES Y ACONDICIONAMIENTOS	58.012,16
2.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	120.383,64
2.3. ESTRUCTURAS	1.247.366,59
2.4. REPOSICIONES TRANVIARIAS	230.393,54
2.5. SERVICIOS AFECTADOS	62.559,81
2.6. INSTALACIONES	65.853,32
2.7. DRENAJE	34.711,23
2.8. ANDENES	306.927,42
2.9. URBANIZACIÓN	87.388,50
2.10. SUPERESTRUCTURA DE VÍA	5.852,80
2.11. VARIOS	139.116,45
3. CAMINO DE ACCESO A LA PARADA DEL TRANVÍA	128.682,90
3.1. LEVANTES Y DEMOLICIONES	1.550,31
3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	3.047,08
3.3. FIRMES Y PAVIMENTOS	10.053,32
3.4. DRENAJE	12.673,14
3.5. ALUMBRADO	58.785,99
3.6. MOBILIARIO URBANO	42.573,06
4. CUBRICIÓN PASARELA IBAI-EDER	578.289,28
4.1. LEVANTES Y DEMOLICIONES	5.118,09
4.2. ESTRUCTURA	433.605,37
4.3. CUBIERTA	44.459,87
4.4. ILUMINACIÓN	34.439,51
4.5. PAVIMENTOS	7.855,68

4.6. ACABADOS	52.810,76
5. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	24.230,82
6. GESTIÓN DE RESIDUOS	115.235,56
7. SEGURIDAD Y SALUD	65.201,61
7.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	49.598,45
7.2. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	12.936,15
7.3. PROTECCIÓN INCENDIOS	1.329,84
7.4. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	1.337,17
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>4.248.696,25</b>

El presente presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de:

**CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS (4.248.696,25 €).**

## **6.2 Presupuesto base de licitación**

El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto es el siguiente:

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....** 4.248.696,25  
13 % GASTOS GENERALES..... 552.330,51

6% BENEFICIO INDUSTRIAL..... 254.921,78

**SUMA.....** **5.055.948,54**

21% de I.V.A..... 1.061.749,19

**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....** **6.117.697,73**

Asciende el presente presupuesto base de licitación a la cantidad de:

**SEIS MILLONES CIENTO DIECISIETE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (6.117.697,73 €).**

## **6.3 Presupuesto para conocimiento de la Administración**

**TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO**

**DE LA ADMINISTRACIÓN .....** **5.067.027,98**

Asciende el presente presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de:

**CINCO MILLONES SESENTA Y SIETE MIL VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (5.067.027,98 €),** cantidad que no incluye el IVA.

## 7. METODOLOGÍA BIM

El proyecto se ha desarrollado siguiendo la metodología BIM. En el Anejo 17 se incluye el Plan de Ejecución BIM del proyecto.

## **8. PLAZO DE EJECUCIÓN**

Se prevé un plazo de ejecución de **QUINCE (15) MESES.**

## **9. DOCUMENTOS QUE COMPRENDE EL PROYECTO**

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº 2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO Nº 3. ESTRUCTURAS

ANEJO Nº 4. PARADA TRANVIARIA

ANEJO Nº 5. URBANIZACIÓN E INTEGRACIÓN URBANA

ANEJO Nº 6. ELEMENTOS MECÁNICOS. ASCENSOR

ANEJO Nº 7. REPOSICIONES TRANVIARIAS

ANEJO Nº 8. SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº 9. ALUMBRADO

ANEJO Nº 10. CUBRICIÓN DE LA PASARELA IBAI-EDER

ANEJO Nº 11. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 13. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEJO Nº 14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 15. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 16. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ANEJO Nº 17. PLAN DE EJECUCIÓN BIM

ANEJO Nº 18. NORMATIVA APLICADA

ANEJO Nº 19. ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

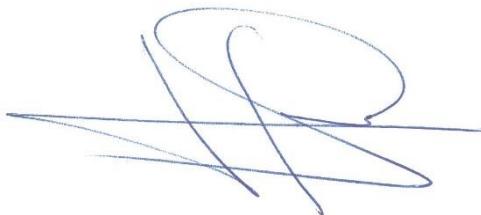
## 10. CONSIDERACIÓN FINAL

El presente proyecto contiene todos los documentos necesarios para constituirse como proyecto de construcción y se ha redactado de acuerdo con las Recomendaciones de Normas Técnicas vigentes en la Actualidad, comprendiendo expresa y justificadamente una obra completa según la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su Reglamento.

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas, y el artículo 97 del reglamento General para su desarrollo y ejecución, correspondiente al Real decreto 1471/1989 de 1 de diciembre, se declara expresamente que el presente "Proyecto Constructivo de la Parada de los Caños en la Línea tranviaria Atxuri-Bolueta" cumple las disposiciones de la citada Ley de Costas, así como las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

Bilbao, febrero de 2024

La autora del proyecto,



Fdo.: Dña. M<sup>a</sup> Luisa Garcia Vidal  
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiada Nº 19.641