

Memoria

Índice

1 Introducción	1
2 Documentación de partida	3
2.1 Cartografía y Topografía	3
2.2 Geología y Geotecnia	3
2.3 Servicios Afectados	3
2.4 Parcelario	3
2.6 Estudio de tráfico	4
3 Descripción de la solución adoptada	5
3.1 Descripción general	5
3.2 Condicionantes	5
3.2.1 Tranvía Bilbao-Durango-Arratia (TBDA)	5
3.2.2 Río Nervión	7
3.2.3 Túnel de El Boquete	8
3.2.4 Conexión Basauri	9
3.2.5 Conexión Bilbao	10
3.2.6 Conexión Etxebarri	10
3.3 Geología y Geotecnia	11
3.3.1 Geología de la zona	11
3.3.2 Riesgos geológicos asociados a deslizamientos	12
3.3.3 Geotecnia de las obras de tierra	12
3.4 Trazado	12
3.4.1 Secciones tipo	12
3.4.2 Trazado en planta	13
3.4.3 Trazado en alzado	13
3.5 Revisión especialistas Breda	13
3.6 Descripción de la actuación	14
3.7 Movimiento de tierras	18
3.8 Drenaje	19
3.9 Estructuras	19
3.10 Firmes y pavimentos	20
3.10.1 Senda ciclable	20

3.10.2 Aprovechamiento de viales existentes	21
3.11 Señalización, balizamiento, barreras y cerramientos	21
3.12 Servicios Afectados	21
3.13 Iluminación	22
3.14 Área de esparcimiento	22
3.15 Aforadores	23
3.16 Expropiaciones	23
3.16.1 Deslinde	24
3.17 Catastro	24
3.18 Plan de Obra	25
3.19 Gestión de residuos de construcción	25
4 Presupuesto, plazo y clasificación del Contratista	26
4.1 Presupuesto	26
4.2 Cofinanciación	26
4.3 Plazo de ejecución de las obras	26
4.4 Clasificación del contratista	26
5 Personal que ha intervenido en el equipo de proyecto	27
6 Documentos integrantes del proyecto	28
7 Conclusiones	29

1 Introducción

El objeto del documento es la definición, a nivel de proyecto de trazado, de las obras necesarias para la construcción del itinerario ciclista y peatonal que conectará los barrios de Bolueta (término municipal de Bilbao) y La Basconia (término municipal de Basauri)”.

El ámbito se localiza dentro del tramo Bolueta (Bilbao) – Urbi (Basauri), el cual pertenece a la **Línea Troncal L1. Eje del Ibaizabal Bilbao-Zaldibar**, siendo uno de los ejes arteriales principales incluidos en la Red Objeto del Plan (ROP), según se recoge en el **Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas de Bizkaia 2023-2035 (PTSVCB)**, actualmente en fase de aprobación).

Este eje troncal cuenta con una longitud total de 39,9 km del que cuelga una serie de ramales (red secundaria: ámbito ciclable del Nerbioi – Ibaizabal – Arratia - Durangaldea) cuya longitud es de 100,3 km.

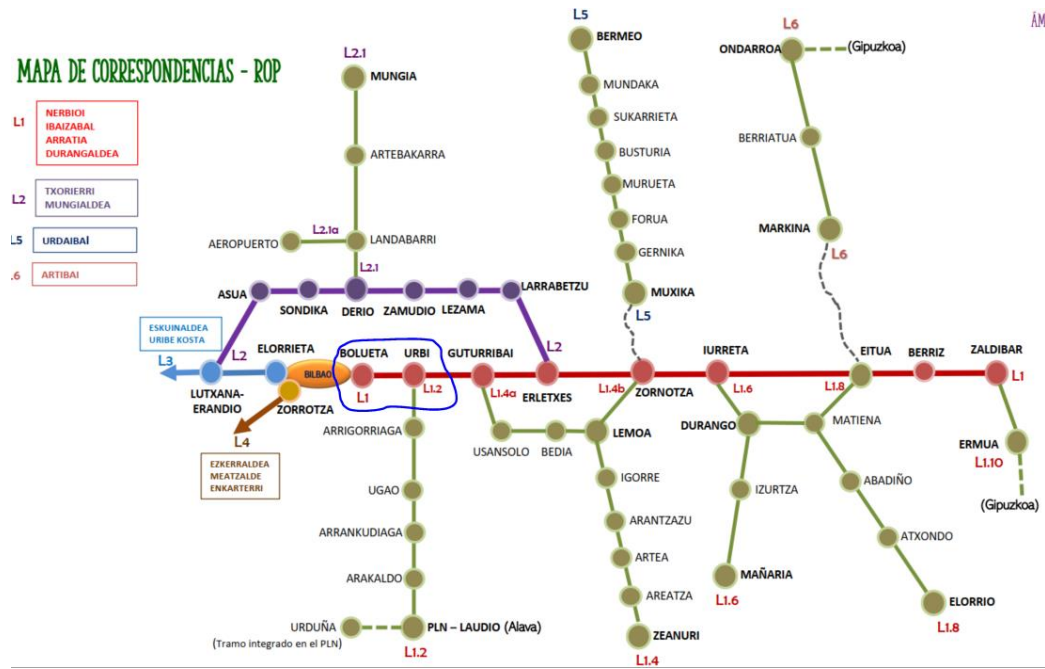


Imagen 1: Localización del tramo en la Red Objeto del Plan del PTSVCB

Se trata de un tramo de carácter interurbano que conecta el término municipal de Bilbao con el de Basauri y, en una fase posterior, con el de Etxebarri. Este hecho fundamental proporciona una idea de su importancia para la estructuración ciclista del Territorio Histórico a tenor por la población que quedaría conectada a través de dicha infraestructura.

Este tramo, unido a otros itinerarios en estudio (enlace Basauri/Etxebarri con Galdakao por ejemplo), permitirá la distribución por todo el ámbito geográfico afecto a la citada Línea Troncal nº 1 del PTSVCB.

El tramo objeto de estudio permite, además de la virtualidad destacada, desarrollar y dotar de sentido a las líneas ciclistas ejecutadas, en desarrollo y/o planificación en el conjunto urbano constituido por Bilbao, Etxebarri y Basauri. Así, el itinerario se conecta con la red municipal de Bilbao en Bolueta, al alcanzar al planeamiento actualmente en desarrollo en el polígono de Santa Ana. Igualmente, este sector presenta una conexión interesante con la solución ciclista planificada dentro de las futuras obras de la Solución Este de Bilbao, y que posibilitarán su unión con el Parque de Montefuerte y el barrio de Miribilla.

Respecto a su extremo más oriental, el itinerario establecido da acceso al inicio de la trama urbana de Basauri, en el ámbito del barrio de La Basconia que da acceso a través de la calle Larrazabal tanto a la parte alta del municipio (barrios de Bidebieta y El Kalero) por el túnel de La Basconia, como a la parte baja: barrios de Sarratu, Ariz... y desde donde se da continuidad a la Línea 1 hacia Urbi y conecta, a su vez, con Etxebarri a través del nuevo puente que ETS ha habilitado también para el tránsito ciclista e igualmente por el puente de la Basconia y la nueva pasarela sobre la N-634 con el casco de Etxebarri a través del parque de Kukuiaga.

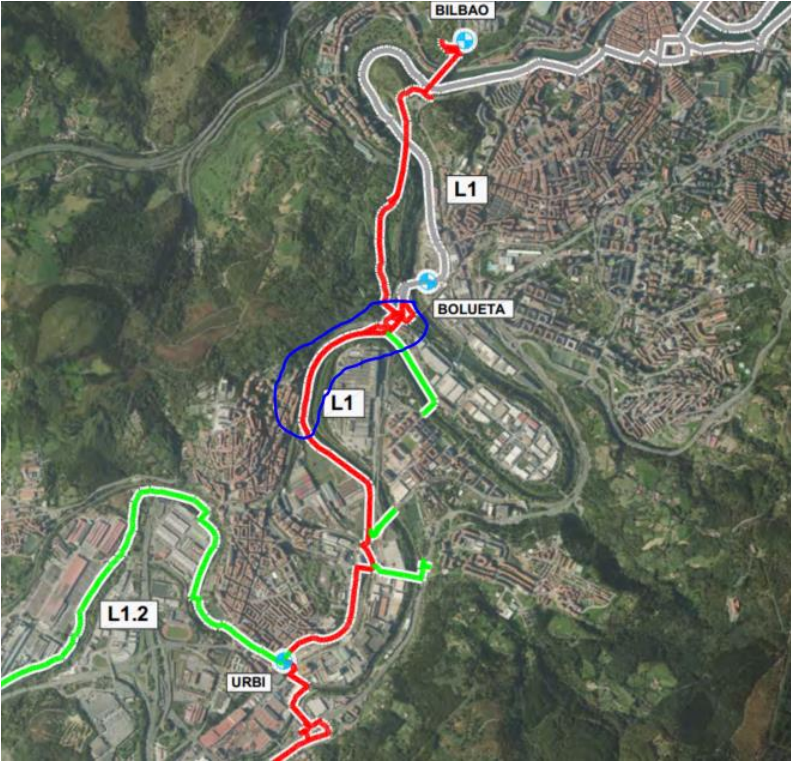


Imagen 2: Localización del tramo en la Línea Troncal L1 del PTSVCB

Adicionalmente la conectividad del presente tramo con el núcleo urbano de Etxebarri desde la boca este del túnel del Boquete a través del Parque Lineal de Ribera de Leguizamón permitirá enlazar con la malla ciclable del Municipio de Etxebarri, en el puente nuevo sobre el Ibaizabal, frente a la estación del Metro Etxebarri. Su desarrollo está actualmente condicionado a autorización de la actuación por URA (Agencia Vasca del Agua) al situarse y afectar las zonas de Dominio Público Hidráulico y Servidumbre.

Junto al valor estructurante del proyecto, al dotar a las tramas urbanas de Etxebarri y Basauri de una muy singular y destacada cohesión ciclista y posibilitar su conexión con Bilbao, este eje futuro pone en valor de forma significativa parte del antiguo trazado del **antiguo Tranvía Bilbao-Durango-Arratia (TBDA)**, al situarse íntegramente el trazado del actual proyecto sobre la antigua plataforma ferroviaria y se emplea el túnel de esa antigua infraestructura situado bajo el barrio de El Boquete (Etxebarri).

La actuación se resuelve con una senda ciclable de carácter bidireccional con tráfico anexo de peatones, que incluye la delimitación específica de las zonas de plataforma destinadas a tráfico ciclista y a tráfico peatonal. La anchura total de la zona de circulación es de 6,0 metros, siendo 4,0 metros exclusivos para ciclistas y 2,0 metros para viandantes.

Se genera así un **itinerario alternativo a los motorizados para los recorridos de corta-media distancia entre municipios, que no pretende ser sólo una alternativa de ocio deportivo o de acceso a playas, sino una alternativa real para los desplazamientos de cualquier tipo entre estos municipios, fomentando la movilidad urbana sostenible**, enmarcada en la Estrategia de Energía Sostenible para Bizkaia 2020 (EESB 2020) que lleva a cabo la Diputación Foral de Bizkaia. Se trata, en definitiva, de avanzar hacia el objetivo Europa 2020 de **reducción del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el conjunto de la CAPV**.

La nueva infraestructura **favorece el acceso a pie o en bici entre los núcleos urbanos de Bilbao y Basauri, además de posibilitar la conexión futura con Etxebarri**. Esto permite además la conexión con las principales redes de transporte público sostenible en el ámbito del Gran Bilbao (Metro Bilbao, líneas de cercanías y líneas de autobuses...).

Se favorece así el transporte urbano colectivo y respetuoso con el Medio Ambiente, el ecotransporte que reducirá las emisiones de CO2, favorecerá el ahorro de energía, reducirá la dependencia del petróleo, y fomentará una movilidad menos motorizada, promoviendo los desplazamientos a pie y el transporte en bicicleta a la vez que fomentando un mayor uso del transporte público. Se fomenta así mismo la conexión de los ámbitos rurales con las principales zonas urbanas a través de itinerarios exclusivos para peatones y ciclistas que garanticen la seguridad de los mismos y que, combinados con las redes de transporte público sostenible, pongan a su alcance un amplio territorio sin necesidad de recurrir al vehículo privado.

En cuanto a las características del trazado proyectado, éste se ajusta a los criterios adoptados en las infraestructuras ciclistas que actualmente se desarrollan en el ámbito del Territorio Histórico de Bizkaia, caracterizadas por la combinación de distintas soluciones tipo, combinando tramos de tráfico ciclista exclusivo con tramos de convivencia con el resto de modos (peatonal y motorizado). Los tramos de

tráfico compartido adoptan así mismo distintas soluciones, en función del grado de diferenciación y/o segregación de la circulación ciclista y del lugar de la vía en el que se concreta ésta (calzada, acera, parque...).

El presente documento se entrega a petición del Servicio de Planificación de Carreteras de la Diputación Foral de Bizkaia, en el marco del Contrato de Consultoría y Asistencia Técnica que FULCRUM tiene contratado con dicho Servicio.

2 Documentación de partida

Se incluyen en este apartado los datos básicos utilizados en la definición del trazado, en lo referente a:

- Topografía
- Geotecnia
- Redes de servicios
- Parcelario
- Tráfico

2.1 Cartografía y Topografía

El objetivo de los trabajos topográficos y de cartografía realizados en el marco del presente proyecto ha dado lugar a la obtención de una cartografía base fiable para el diseño de la senda ciclable, revisando y adaptando a su vez la cartografía disponible.

Para ello, se ha realizado un levantamiento topográfico del área a escala 1:500 que cubra el ámbito de proyecto. El levantamiento se ha realizado mediante equipos GPS y Estaciones Totales Robotizadas, y se ha referido al sistema de referencia UTM-ETRS89 a partir de la Red GNSS/GPS del Gobierno Vasco, en tiempo real.

En el **Anejo nº1** se describen los trabajos topográficos realizados y el origen de la cartografía utilizada.

2.2 Geología y Geotecnia

En el Anejo nº2. Geología y Geotecnia, se analiza el proyecto desde el punto de vista geológico y geotécnico.

La metodología seguida ha sido:

- Recopilación, análisis y evaluación de la información geológica y geotécnica sobre la zona.
- Reconocimiento geológico en campo de los diversos materiales aflorantes, su litología y disposición estructural, plasmándose en una cartografía geológica a escala 1/500 de una franja alrededor de la traza.
- Determinación de las discontinuidades que afectan a los materiales. Estaciones de medida.
- Características geomorfológicas, con especial atención a aquellas que pueden afectar al trazado.
- Reconocimiento de campo y estudio fotogeológico.
- Reconocimiento y delimitación de rellenos antrópicos.

- Hidrogeología de los materiales. Determinación de formaciones acuíferas. Estimaciones de niveles freáticos y afecciones al trazado.

Posteriormente se realiza un análisis de las obras de tierra diseñadas en el proyecto (desmontes y terraplenes). A grandes rasgos y a efectos de determinar las ocupaciones que se producirán puede considerarse este apartado como definitivo.

Finalmente, se realiza un estudio preliminar acerca de las cimentaciones de estructuras y de los condicionantes geotécnicos que afectarán a los rellenos y los desmontes proyectados.

2.3 Servicios Afectados

En el **Anejo nº 7. Servicios Afectados** se encuentra recogida la información correspondiente a las diferentes redes de servicios que pueden verse afectadas por la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto. Para ello se ha realizado una exhaustiva búsqueda, localización y enumeración de los servicios existentes, detectándose los que resultan afectados (S.A.).

De acuerdo con la información recopilada, la principal red de servicios que se ve afectada por la construcción de la senda es una línea de abastecimiento.

En el Documento Nº2 se recogen los planos de servicios existentes.

2.4 Parcelario

Para la información relativa al parcelario se ha contado con los planos del parcelario y los listados de propietarios de la zona objeto de Proyecto, esta documentación ha sido proporcionada por los servicios técnicos de la D.F.B.

Se presentan las superficies afectadas tanto sobre el deslinde de la plataforma del tranvía, como sobre las parcelas catastrales.

Con esta información se elaboran las expropiaciones a que da lugar la obra que se recogen el **Anejo nº 15** del presente proyecto.

2.6 Estudio de tráfico

Dentro del desarrollo del Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas, actualmente en fase de tramitación por parte de la Diputación Foral de Bizkaia, se ha realizado la modelización de la Red Objeto del Plan (ROP), labor acometida por Ingartek.

Este modelo de simulación permite simular los viajes que se realizan en Bizkaia en un día laborable medio, detallando los itinerarios y vías más utilizadas por los ciclistas para alcanzar su destino. A su vez, permite estimar la posible demanda futura, ante cualquier tipo de actuación en la red, modificación de las condiciones actuales, mejoras constructivas de las vías etc. Es por ello, una herramienta muy útil en la toma de decisiones sobre nuevas infraestructuras.

Concretamente, a partir de dicho Modelo, se ha estudiado la demanda derivada de la implantación de la Bicipista en el tramo comprendido entre Bolueta y Basauri. El estudio **“Análisis de demanda por corredores del PTS de Vías Ciclistas de Bizkaia, Estudio de demanda Tramo Bolueta-Basauri”** se presenta íntegro como apéndice en el **Anejo nº9**.

3 Descripción de la solución adoptada

3.1 Descripción general

El trazado de la senda ciclable comprende una longitud total de itinerario ciclopeatonal de 1,09 kilómetros. La planta general de trazado responde al siguiente emplazamiento:



Imagen 3: Emplazamiento

Se contempla un único eje:

- Bicipista del Nervión. Tramo: Basauri-Bilbao: constituye el tronco principal (eje 5).

A lo largo del presente documento se describen los criterios de diseño adoptados, los condicionantes que han influido en el diseño y las características del trazado finalmente adoptado.

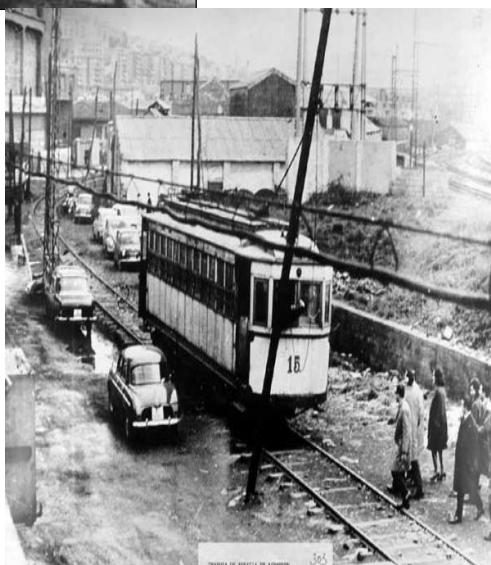
3.2 Condicionantes

A continuación se describen los condicionantes que han influido en el diseño del trazado proyectado:

3.2.1 Tranvía Bilbao-Durango-Arratia (TBDA)

Si bien no es un condicionante como tal, merece la pena recordar la historia del antiguo Tranvía Bilbao-Durango-Arratia (TBDA) al situarse íntegramente el trazado del actual proyecto sobre la antigua plataforma ferroviaria.

Así, es interesante conocer que “la concesión de la Línea del Tranvía de Bilbao a Durango con ramal de Lemoa a Zeanuri, quedó aprobada por Real Orden de 16 de noviembre de 1.888 y fue otorgada en favor de D. Ángel de Iturralde, siendo ésta de tracción a vapor. No obstante, en sus primeros tiempos el tranvía funcionó con tracción de sangre y unidades tipo jardinera de dos ejes que partían de la Plaza del Arriaga en Bilbao. Más tarde, el 9 de enero de 1.899, se constituyó la “Sociedad Anónima del Tranvía Eléctrico de Bilbao a Durango y Arratia”. El 7 de diciembre de 1.902 quedó inaugurada oficialmente la línea eléctrica del tranvía, entrando en funcionamiento tres días más tarde sobre una banqueta que soportaba un ancho de vía de 1.365 mm. –igual que los Tranvías de Bilbao– con los que combinaba mercancías y compartía algunos tramos de vía. La construcción de la línea y dirección de obra, así como la elaboración previa del proyecto, se confió al Ingeniero D. José María Chalbaud, que fue su primer Director.



La traza del tranvía, en la zona de influencia del ámbito de este itinerario, “... después de pasar el Puente de Zubialdea (Bolueta) y recorrer unos pocos metros entraba ya en el ámbito de Etxebarri/Basauri, donde estaba el apeadero de Zubialdea. Luego atravesaba el Túnel del Boquete (fábrica actualmente en desuso y cuya recuperación, se plantea ahora) construido en curva de doscientos metros de longitud y que posee una magnífica bóveda de ladrillo. Tras su salida, en la margen izquierda del río Ibaizabal, enlazaba con las instalaciones de la Basconia, emplazada a ambos lados de la actual Avenida de Larrazabal. Atravesaba luego, en paso superior, la línea del Ferrocarril Central de Vizcaya y proseguía después por la Avenida de Cervantes. Tras cruzar el río Nerbioi por Urbi continuaba su camino hacia Durango y Arratia.



Imagen 4: Tranvía a su paso por Santa Isabel (La Peña), antes de alcanzar Santa Ana-Bolueta y el puente de Zubialdea

Este tranvía fue ampliamente utilizado por la población de Basauri en franca competencia, primero con el Ferrocarril Central de Vizcaya y después con los Ferrocarriles Vascongados que heredaron la línea Bilbao-Durango y quienes en 1911 adquirieron todas las acciones del TBDA y eliminaron al competidor directo, aunque no absorbieron a la Sociedad Anónima, la cual siguió funcionando con ese nombre hasta su desaparición en 1964”.

Aunque la concesión fue para un tranvía impulsado por vapor, el primer convoy que circuló lo hizo con tracción animal el 2 de septiembre de 1899. Pero no fue hasta el 7 de diciembre de 1902 cuando se inaugura oficialmente el tranvía de Bilbao a Durango y Arratia impulsado por electricidad.

La longitud total de la red viaria era de 49,21 kilómetros de los que 20 de ellos correspondían al tramo común de Bilbao a la bifurcación de Lemoa, donde se separaban los tranvías que iban a Durango de los que llegaban hasta Zeanuri. Estos dos subtramos presentaban una longitud equivalente de 16,6 kilómetros.

La plataforma presentaba un ancho de vía de 1,365 metros equivalente al utilizado por el tranvía de Bilbao por lo que era posible la combinación de convoyes y el tránsito de mercancías a lo largo de todo el trazado.

Con la incorporación de otros medios de transporte (vehículos a motor o ferrocarril) el uso del tranvía fue decayendo aunque alcanzó su máximo en el año 1952 donde se contabilizaron un total de 6.749.914 usuarios. Desde esa fecha, poco a poco fue reduciéndose su utilización hasta que fueron cerrando parte de sus ramales de forma paulatina hasta el 30 de noviembre de 1964 cuando deja de dar servicio. Esta red viaria quedó sustituida por una línea de autobuses.

La traza del tranvía, desde la estación de inicio situada tras el teatro Arriaga circulaba paralelo a la ría del Nervión hasta que cruzaba los meandros formados en su cauce inferior en tres puentes (Puente de

Proyecto de Trazado de la Bicipista del Nervión. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La Basconia (Basauri)

Memoria

6

San Antón, en Bilbao, puente de la Peña, Puente Nuevo en Bolueta). Antes de llegar al barrio de Pozokoetxe (Basauri) salvaba la elevación de la península de Legizamon gracia a un túnel denominado El Boquete.



Imagen 5: Tranvía saliendo del túnel de El Boquete, en su boca sentido Bolueta

En la actualidad, se mantiene prácticamente íntegra la plataforma del tranvía en el tramo entre el túnel de El Boquete y el aparcamiento de El Kalero. Son casi 900 metros de longitud en donde se respeta la terraza sobre la que discurría el tranvía al pie de los taludes de la línea férrea Bilbao-Orduña y sobre el cauce del río Nervión, si bien se encuentra muy degradada por la presencia de huertos y chabolas no legalizables en la zona más próxima al Kalero. Puntualmente, en alguna zona se han producido deslizamientos localizados de la plataforma hacia el río.



Imagen 6: Chabolas. Vista hacia El Kalero

3.2.2 Río Nervión

La plataforma del antiguo tranvía, que es aprovechada para disponer la nueva senda ciclable, presenta un trazado muy próximo y paralelo al cauce del río Nervión en toda su longitud, a excepción del tramo correspondiente al túnel de El Boquete.

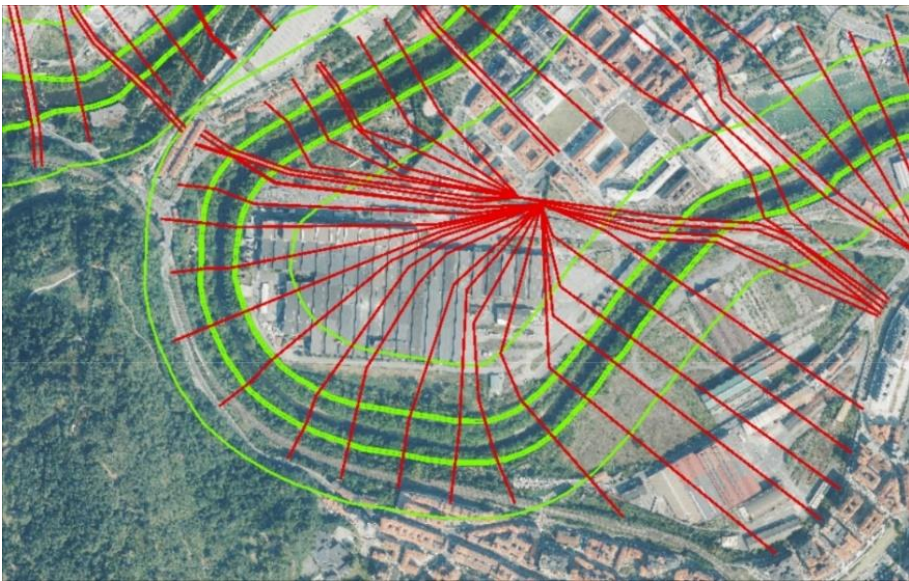


Imagen 7: DPH, servidumbre del DPH y perfiles transversales en el ámbito del proyecto

Proyecto de Trazado de la Bicipista del Nervión. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La Basconia (Basauri)

A fin de conocer los condicionantes que imponía dicha proximidad, en Agosto de 2021 la DFB remitió a la Agencia Vasca del Agua un documento de Avance del Trazado. En respuesta, a finales de Octubre Ur Agentzia emitió un informe (referencia CO-2021-0325) en el que solicitaba, entre otros puntos, la modificación de los tramos que supongan ocupaciones con rellenos, muros de escollera o calzada, sobre la zona de servidumbre del río Nervión.

Posteriormente, y tras mantener una reunión con los técnicos de Ur Agentzia se presentó, a finales de Noviembre, un nuevo informe de análisis de la situación del trazado de la mencionada bicipista respecto al Dominio Público Hidráulico (DPH) del río, con el fin de dar respuesta a dicha solicitud y evitar que el trazado de la bicipista ocupe la zona de servidumbre.

En este documento, incluido como Apéndice en el Anejo nº4. Hidrología y Drenaje, se analiza en detalle la delimitación del DPH junto con otros parámetros de inundabilidad, como la superficie de inundación correspondiente a la avenida de 100 años de periodo de retorno o la Zona de Flujo Preferente. El análisis muestra, tal y como se puede comprobar en las siguientes imágenes, que en varios tramos la Zona de Flujo Preferente se encuentra dentro de dicho DPH. Por otro lado, el DPH coincide, en gran número de perfiles, con la zona ocupada por la lámina de agua durante la avenida correspondiente a 100 años de periodo de retorno.

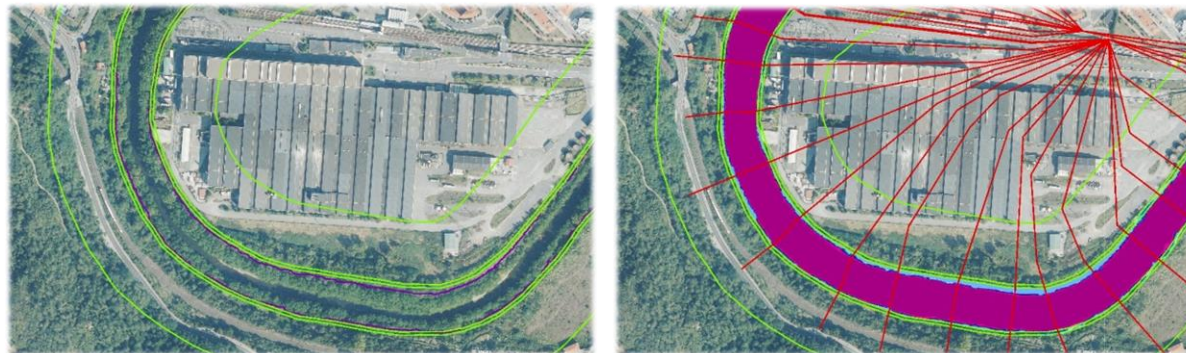


Imagen 8: DPH con ZFP y DPH con T100

Por ello, se lleva a cabo un análisis de la situación del DPH a partir del modelo hidráulico, con el fin de ajustarlo en detalle en dicha zona y poder determinar con exactitud los puntos en los que el trazado de la bicipista del Nervión ocupa la zona de servidumbre.

El ajuste a partir del modelo hidráulico modifica ligeramente la situación del DPH y de su zona de servidumbre por lo que, estos nuevos límites ajustados son los que se han empleado para diseñar el trazado de la bicipista y asegurar que no se produce la ocupación de la zona de servidumbre en ningún punto.

En el juego de **planos 7.4. Drenaje. Deslindes** se presentan la superposición de los límites del trazado proyectado sobre el Dominio Público Hidráulico (DPH) y la Servidumbre de Paso.

3.2.3 Túnel de El Boquete

El trazado previsto transita por el interior del túnel de El Boquete a lo largo de sus más de 120 metros de longitud. El túnel formó parte de la plataforma del tranvía de Bilbao-Durango- Arratia se encuentra fuera de servicio desde el 30 de noviembre de 1964, cuando se clausuró el servicio.

Es un túnel en curva de 8,00 metros de ancho y 4,50 metros de alto, con una plataforma de doble sentido. El perfil longitudinal aparece horizontal, aunque, en la actualidad, se ha rellenado la planta por lo que no es posible precisar la situación real.



Imagen 9: Túnel del Boquete. Vista sentido Basauri

Presenta una sección uniforme, compuesta por una bóveda de cañón de unos 4 metros de radio que se apoya sobre hastiales de 1,5 metros de altura sobre la posible cota de la plataforma ferroviaria. La sección aproximada es de 28,40 m² con un perímetro de 21,34 metros. Estaba completamente electrificado, observándose restos de la antigua electrificación en la bóveda del túnel.

Desde la clausura del servicio el túnel ha sufrido escasas variaciones que han consistido, fundamentalmente, en su utilización como paso para el ramal del gasoducto entre Bolueta y la localidad de Basauri. Esta actuación ha consistido en la excavación de una zanja que discurre a lo largo del hastial izquierdo donde podemos reconocer una serie de hitos informativos.

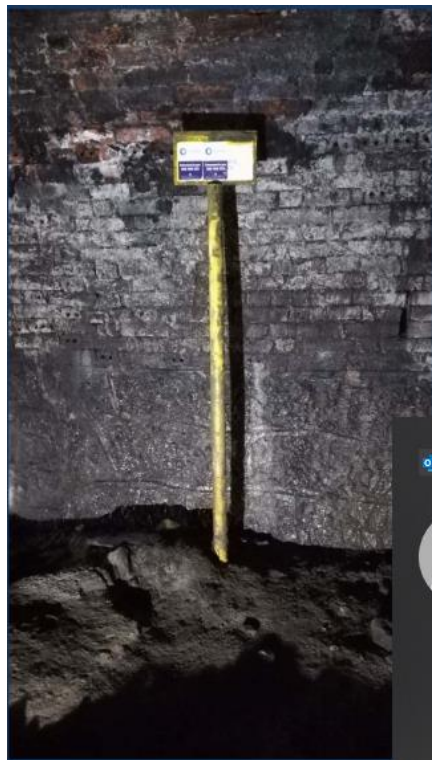


Imagen 10: Hito informativo del gasoducto

Por su parte, la boquilla del lado Basauri ha cedido en sus últimos 3 metros que corresponden a la parte que se encontraba en voladizo a modo de falso túnel.



Imagen 11: Boquilla lado Basauri, donde se aprecian los desprendimientos propiciados por la presencia de varias higueras que crecen en su paramento

Con objeto de analizar el estado funcional que presenta el túnel de El Boquete tras más de cincuenta años de abandono se ha elaborado un detallado estudio (adjuntado como Apéndice en el Anejo nº2. Geología y Geotecnia) que incluye:

- Inspección del túnel, incluyendo una descripción del mismo y de las patologías reconocidas.
- Auscultación del túnel basado en un levantamiento con láser-escáner a partir del que se analiza las zonas sobreexcavadas y las que entran en gálibo.
- También se ha realizado una inspección termográfica y una fotografía de alta resolución.

Como resultado del estudio se concluye que

Como conclusión principal del estudio se destaca que el túnel de El Boquete se encuentra en aparente buen estado estructural si tenemos en consideración que fue construido hace más de 100 años y que se encuentra abandonado y sin ningún tipo de mantenimiento desde 1964 cuando deja de dar servicio el tranvía de Bilbao-Durango-Arratia.

Sí presenta pequeños problemas de humedades, patologías del revestimiento y, sobre todo, la ruina de la boquilla y los tres primeros metros del túnel desde la boca de entrada del lado de Basauri.

3.2.4 Conexión Basauri

La conexión inicial se localiza en el parking público El Kalero. Es una parcela asfaltada aunque bastante deteriorada que ocupa una superficie de unos 1.500 m2 situada baja la plataforma ferroviaria del Bilbao-Orduña. El acceso se realiza desde la calle Larrazabal, vial que enlaza la parte alta del municipio (barrios de Bidebieta y El Kalero) por el túnel de La Basconia, con la parte baja (barrios de Sarratu, Ariz...).



Imagen 12: Parking público El Kalero. Conexión inicial Basauri



Imagen 13: Aparcamiento El Kalero. Vista hacia calle Larrazabal

3.2.5 Conexión Bilbao

La conexión final se sitúa en la rotonda de la calle Santa Ana, junto a la estación de Metro de Bolueta ya dentro del término municipal de Bilbao, tras salvar el río Nervión por el puente de Zubialde que conecta Bilbao con el municipio de Basauri a través de la carretera foral BI-712.



Imagen 14: Puente de Zubialde. Vista hacia Bolueta

El ámbito del polígono Santa Ana se encuentra actualmente en un profundo proceso de regeneración urbana por lo que se ha considerado la actuación de la Bicipista en este tramo final, que comprende

el cruce sobre el Nervión hasta la rotonda, como provisional condicionada por la planificación municipal y los permisos sectoriales.

3.2.6 Conexión Etxebarri

Durante la fase previa de planeamiento de la presente actuación se contemplaba la conectividad de la Bicipista Bilbao-Basauri desde la boca este del túnel del Boquete con el núcleo urbano de Etxebarri a través del Parque Lineal de Ribera de Leguizamon, construido por el propio Ayuntamiento, y la pasarela peatonal sobre el río Nervión.



Imagen 15: Tramo conexión Etxebarri

Sin embargo, tras la respuesta emitida por URA (Agencia Vasca del Agua) en la que no autorizaba la actuación en dicho tramo por situarse y afectar las zonas de Dominio Público Hidráulico y Servidumbre, se ha considerado la exclusión del mismo.

Actualmente existe una vereda peatonal transitable, de unos 240 m de longitud, que enlaza la boca este del túnel del Boquete con el Parque Lineal de Ribera de Leguizamon.



Imagen 16: Vereda existente desde Etxebarri

3.3 Geología y Geotecnia

3.3.1 Geología de la zona

A continuación se detallan las características de cada de las unidades reconocidas a lo largo del trazado estudiado:

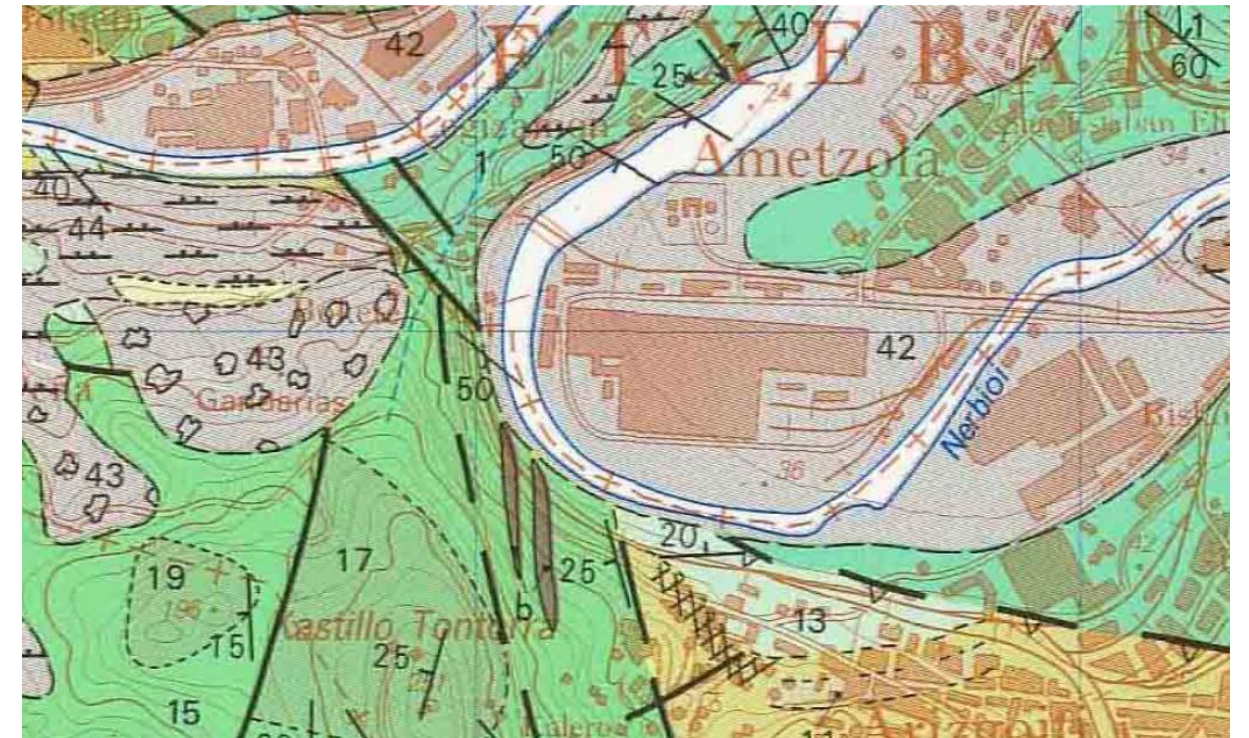


Fig 6: Extracto de la hoja 61-IV Basauri de la cartografía geológica 1:25.000 del EVE (1993)

Complejo Urganiano C15

Formado por limolitas calcáreas con pasadas de areniscas de origen turbidítico, de edad Aptiense. Dentro de esta unidad, aparecen diques de rocas volcánicas de carácter lenticular.

Recubrimiento Cuaternario

Atendiendo a su génesis y litología diferenciamos entre:

1.- Depósitos eluvio-coluviales. Ocupan una parte del tramo. Se encuentran constituidos por materiales limo arcillosos en el que ocasionalmente pueden aparecer cantos de diverso tamaño tapizando la superficie del sustrato rocoso.

Proviene de la meteorización del macizo rocoso en ocasiones con un pequeño transporte facilitado por la pendiente de la ladera. Los materiales de tamaño de grano superior presentan bordes angulosos lo que revela la ausencia o limitación del transporte.

Estos materiales tapizan la ladera izquierda del trazado, mezclados con niveles de rellenos antrópicos.

2.- Depósitos aluviales Se sitúan en las márgenes de la ría, por debajo del trazado y no están atravesados por el presente proyecto..

3.- Rellenos antrópicos. Formados por materiales de variada granulometría constituyen los principales rellenos de la actual plataforma sobre la que se ubicará la senda ciclable, así como depósitos existentes en la ladera izquierda, producto de derrames y vertidos.

3.3.2 Riesgos geológicos asociados a deslizamientos

Existen varias zonas en las que se han localizado cicatrices de antiguos deslizamientos tales como la que se encuentra entre los PK 0+470 y 0+520 en el cual se hundido la antigua plataforma del ferrocarril.

La ladera sobre el río Nervión presenta una elevada pendiente y los materiales más superficiales pueden considerarse como suelos en su mayor parte y por lo tanto pueden llegar a producirse deslizamientos superficiales

3.3.3 Geotecnia de las obras de tierra

El trazado no presenta grandes desmontes y todos ellos serán excavados bien sobre rellenos antrópicos, bien sobre depósitos eluvio-coluviales. Por ello de forma genérica se ha determinado un talud de excavación en suelos: 3(H):2(V), bien extendido en obras de este tipo y con este tipo de materiales.

El desmonte de mayor altura es el situado entre los PK 1+040 y 1+090, con una altura máxima de 3,70 m.

El cuadro general de los rellenos a realizar en el trazado es el siguiente:

De PK	A PK	h _{max}
0+010	0+070	7.25
0+230	0+430	5.3
0+580	0+870	3.3

Se han proyectado los rellenos con dos pendientes diferentes:

- 3(H):2(V). Ejecutado con materiales tipo terraplén
- 1(H):1(V) Ejecutado con materiales tipo pedraplén

3.4 Trazado

3.4.1 Secciones tipo

La infraestructura queda enmarcada en la categoría de senda ciclable, esto es, vía para ciclos y peatones, segregada del tráfico motorizado y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques, y donde ciclistas y peatones o comparten banda con indicación o no de usos diferenciados (señalización, diferenciación de firme, etc.). Por tanto la denominaremos senda ciclable compartida con peatones. Y si cada cual dispone de su propia banda segregada e independiente estaríamos ante tramos de senda ciclable sin uso peatonal. En este caso, puesto que la senda transcurre principalmente por la antigua traza del Tranvía Bilbao-Durango-Arratia (TBDA), del que actualmente no quedan restos estando el terreno naturalizado, se ajusta al espacio abierto y verde característico de una senda. La sección mayoritaria de la senda incorpora dos bandas claramente diferenciadas (señalización y diferenciación de firme) para uso ciclista y peatonal, por lo que se trata de una senda ciclable compartida.

Según el artículo 17. Dimensiones de las vías ciclistas del Documento “B” NORMATIVA para la aprobación provisional del Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas de Bizkaia (PTSVCB), donde se presentan dimensiones orientativas para las diferentes tipologías de vías específicas para la bicicleta, que en el caso concreto de la senda ciclable:

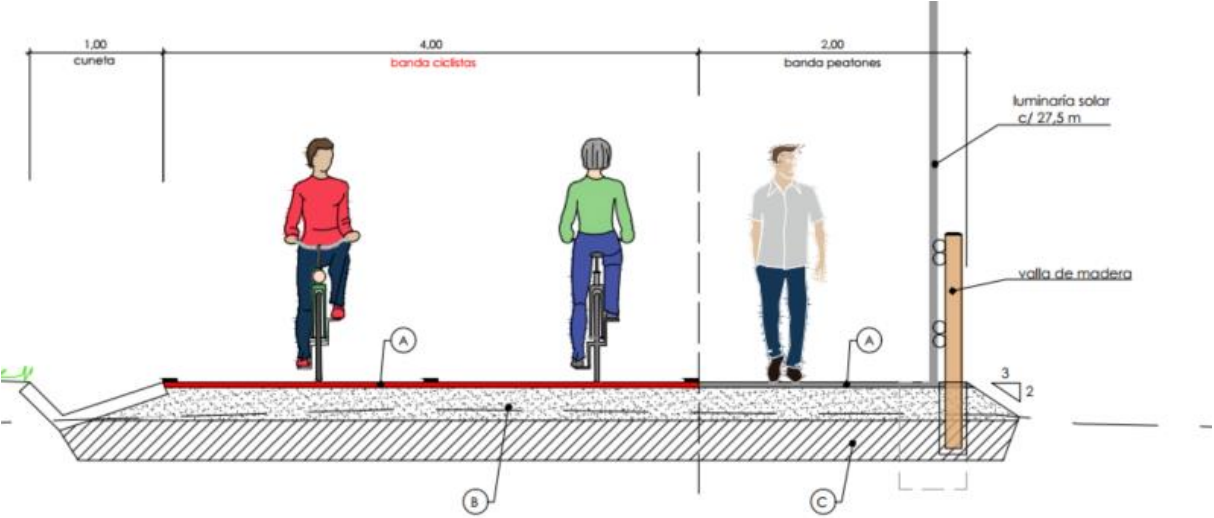
.- Vías ciclistas segregadas bidireccionales (Pista Acera-bici, Pista-bici, Carril-bici protegido, Senda ciclable sin uso peatonal)

Recomendable	Mínimo estricto	Mínimo	Máximo
3,50	1,75	2,20	4,50

A partir de estos valores y siguiendo lo recogido en el Anejo nº9. Estudio de tráfico, donde se presenta el estudio de demanda realizado con la estimación de la evolución del tráfico durante los siguientes años a lo largo del nuevo corredor, se ha adoptado una anchura de 4,0 m para la banda ciclista.

Esta anchura es concordante con lo reflejado en la normativa de referencia **Manual de diseño para el tráfico de bicicletas** redactado para el CROW (plataforma holandesa de colaboración público-privada para el desarrollo tecnológico del transporte infraestructura y espacios públicos) donde, para intensidades de hora punta superiores a 150 bicicletas/hora se le asigna un ancho de 3,5 metros.

La sección finalmente adoptada contempla una anchura de plataforma útil de 4,5 metros, diferenciando 2,5 metros para uso ciclista y 2,0 metros para uso peatonal. Se diferenciarán por el color del pavimento, que en la zona reservada para el tráfico ciclista será de color rojo.



Puesto que se trata de una infraestructura nueva, al objeto de reducir el movimiento de tierras y las afecciones a terceros que su implantación implica, se ha optado por incluir, siempre que resulte posible, una única cuneta de 1,0 metro de ancho en los tramos en que discurra en desmonte.

El peralte del 2,5% se dispondrá con igual inclinación en toda la calzada al objeto de disponer cuneta en un solo margen.

En los tramos en terraplén se incluirá, cuando proceda, una barandilla y un cierre, cuyas características serán en cada punto adecuadas a la altura del terraplén y los obstáculos previsibles al otro lado del mismo.

3.4.2 Trazado en planta

En la tabla IV.1-3 del Manual-Guía de diseño de rutas ciclables, se establece una relación entre los radios de curvatura y la velocidad ciclable del tramo, de manera, que establece una relación entre los radios desarrollados y la velocidad limite a establecer en cada caso, que es la que sigue:

TABLA IV.1-3: Radios de curvatura en función de la velocidad ciclable¹¹

Velocidad de diseño de la banda ciclable (km/h)	Radio de giro* (m)
10	3,18
15	6,58
20	9,98
25	13,38
30	16,78

* Hallada a partir de la fórmula $R=0,68V - 3,62$.

A esto añade, que sea cual sea la circunstancia de cada ruta, debemos tener en cuenta que por debajo de los 3 m. de radio es conveniente señalar la curva como peligrosa, mientras que para radios menores que 2 m. debe obligarse al ciclista a desmontar. Se considera que la ruta ciclable debería garantizar una velocidad en torno a los 30 km/h en toda su longitud, por lo que se adopta como radio mínimo de diseño un valor de 20 m.

3.4.3 Trazado en alzado

Por lo que se refiere al trazado en alzado, se ha adoptado una inclinación máxima del 6%.

3.5 Revisión especialistas Breda

Hay que indicar que una versión preliminar del presente Proyecto (“Documento de Avance” con fecha de Julio de 2021) fue analizado por parte de especialistas holandeses en vías ciclistas, y que se plasmó en el informe “Review of Cycle Routes: Txorierri-Amorebieta and Bolueta-Basauri” de Septiembre de 2021, que se adjunta como Apéndice nº1.

En el capítulo 4 de dicho informe se indican las cuestiones relativas al presente proyecto. Dichos aspectos han sido consideradas en la fase de redacción del presente Proyecto y suponen una mejora en el diseño de la infraestructura ciclable:

- Iluminación: indican la necesidad de introducir iluminación de alta calidad (dinámica...) a lo largo del túnel.
- Puente: recomiendan disponer carriles unidireccionales separados a ambos lados del puente. No es posible realizar este planteamiento manteniendo los tres usos (vehículos, peatones y ciclistas) por las limitaciones de espacios existentes.
- Conexiones adicionales: recomiendan añadir conectores adicionales para captar usuarios a la Bicipista. El principal punto de conexión se puede producir en la zona de la Boca sur del Túnel donde es posible atraer a los vecinos del núcleo de Etxebarri. Aunque inicialmente estaba previsto, su desarrollo está condicionado por URA (Agencia Vasca del Agua) dadas las

Proyecto de Trazado de la Bicipista del Nervión. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La Basconia (Basauri)

Memoria

afecciones sobre el Dominio Público Hidráulico y la Servidumbre, tal y como se explica en el capítulo siguiente.

3.6 Descripción de la actuación

El trazado se inicia en la entrada desde la calle Larrazabal al parking público El Kalero. Se ha previsto la reordenación del parking disponiendo un vial central y 46 plazas de aparcamiento distribuidas en batería a ambos lados.

A lo largo del frente sur, el más cercano al cauce del río Nervión, y bordeando el parking se contempla la acera peatonal y la bicipista.

Una vez superada la explanada del aparcamiento la bicipista desciende unos 4,0 m hasta bajar a cota de la antigua plataforma ferroviaria del tranvía. Este relleno presenta en alzado la máxima pendiente de todo el tramo, un 6% en 65 metros.

En la cuña formada entre el aparcamiento y la plataforma de la bicipista se ha previsto disponer un área de esparcimiento para la parada y descanso de los usuarios de la bicipista. El área, de unos 100 m², cuenta con aparcabicis, mesas y bancos de madera.

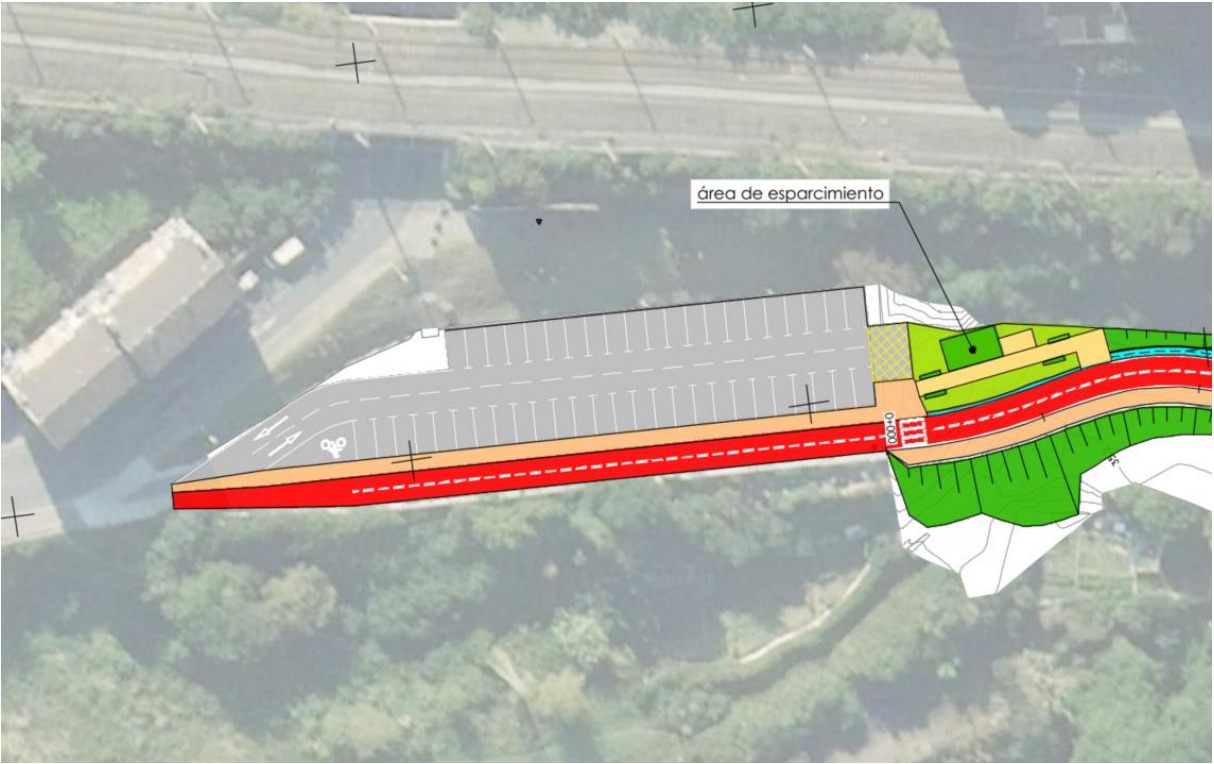


Imagen 17: Aparcamiento El Kalero

A partir del aparcamiento se cambia la distribución de espacios en la nueva plataforma colocando a los peatones en el lado exterior, hacia el río, y a los ciclistas en el interior.

Desde el pk 0+090 y hasta la boca sur del túnel de El Boquete (pk 0+894) la bicipista se adapta a la actual plataforma del tranvía con un suave trazado de pendiente reducidas, que varían entre 0,5 y 3%, y una sucesión de curvas, radio mínimo de 50 m. Apenas se contemplan desmontes, siendo necesario efectuar rellenos de diversa entidad para alcanzar el ancho de plataforma necesario para integrar acera y bicipista.

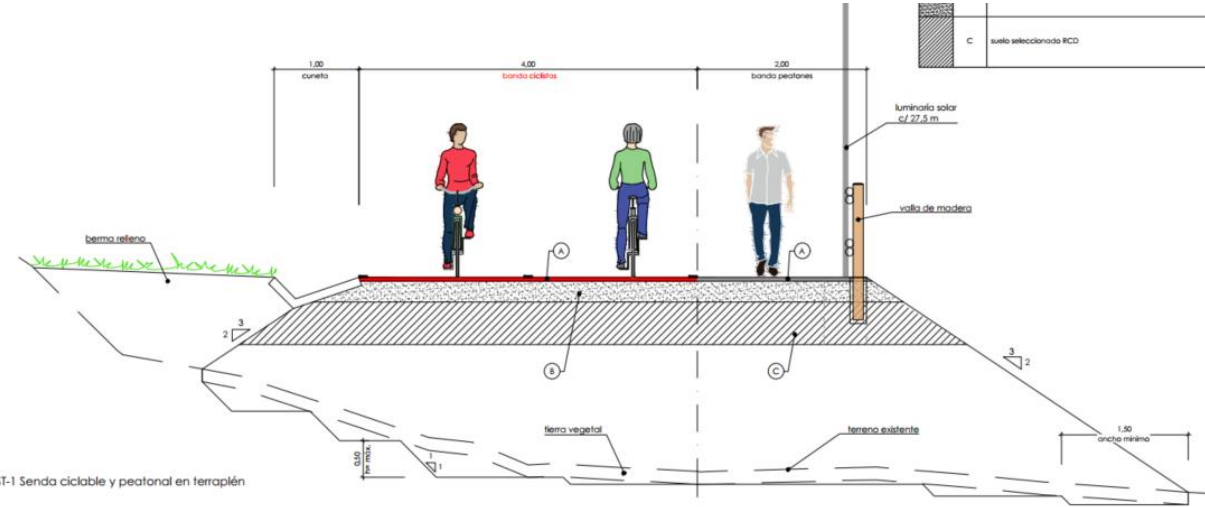


Imagen 18: Sección tipo en terraplén

En su zona inicial (0+090 hasta 0+280), la rasante de la Bicipista viene condicionada por la existencia de una conducción de saneamiento (tubería de PVC de 300 mm) que discurre bajo la actual plataforma. Para limitar su afección se considera no bajar de la cota del terreno existente y disponer una losa de protección sobre dicha conducción.

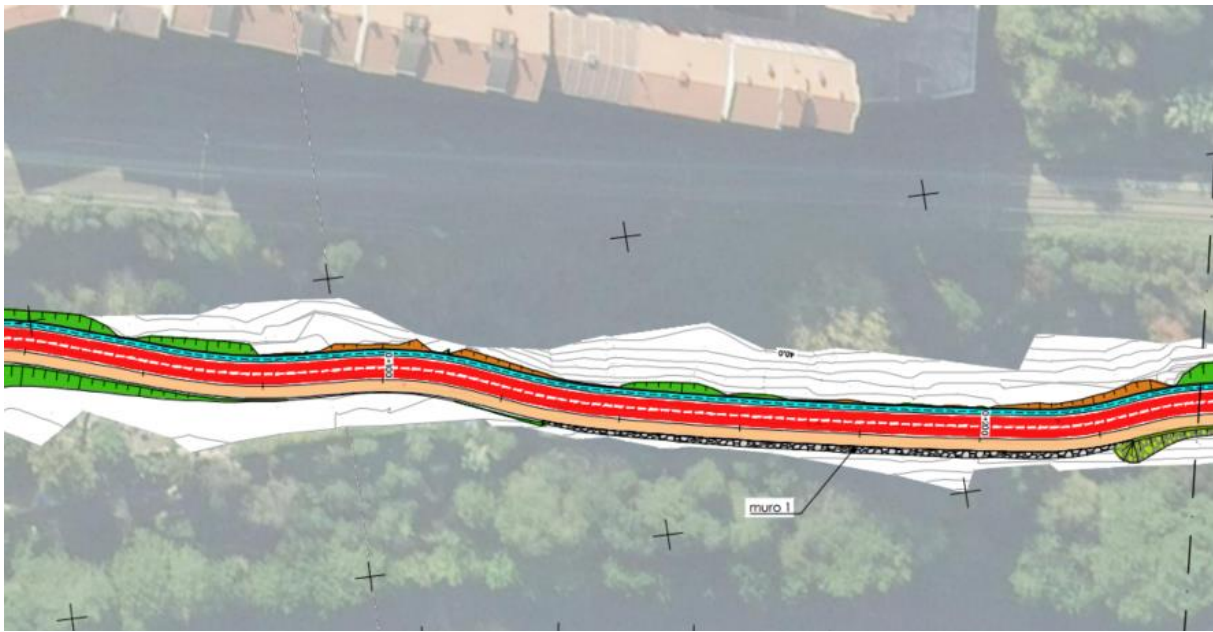


Imagen 19: Tramo sobre conducción de saneamiento

Donde no hay anchura disponible en la plataforma existente se contempla ejecutar muros de escollera de relleno o pedraplén con talud 1/1.

Los tramos de muro son: muro 1 (ppkk 0+127 a 0+225) y muro 2 (ppkk 0+425 y 0+570).

Los tramos de pedraplén son 3: 0+225 a 0+305, 0+570 a 0+705 y 0+750 a 0+825.

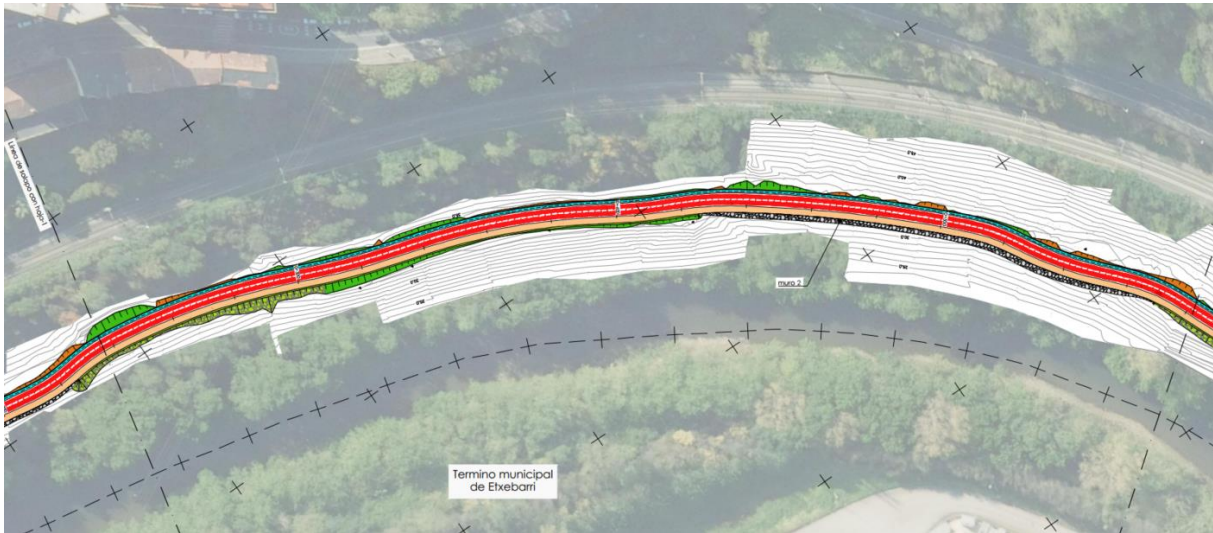


Imagen 20: Tramo con pedraplén y muro 2

En torno al pk 0+800, a unos 100 m de la entrada al túnel de El Boquete aparecen las únicas edificaciones que existen a lo largo del proyecto. Se localiza sobre la margen izquierda de la plataforma actual. No se contempla su afección y se ha previsto una pequeña plataforma en la berma para el aparcamiento de los vecinos.



Imagen 21: Vivienda en margen izquierda. Vista sentido Bilbao

Justo antes de alcanzar el túnel de El Boquete la plataforma existente se amplía, apreciándose el desvío de la senda que conecta con el núcleo urbano de Etxebarri a través del parque lineal de ribera de Leguizamón.

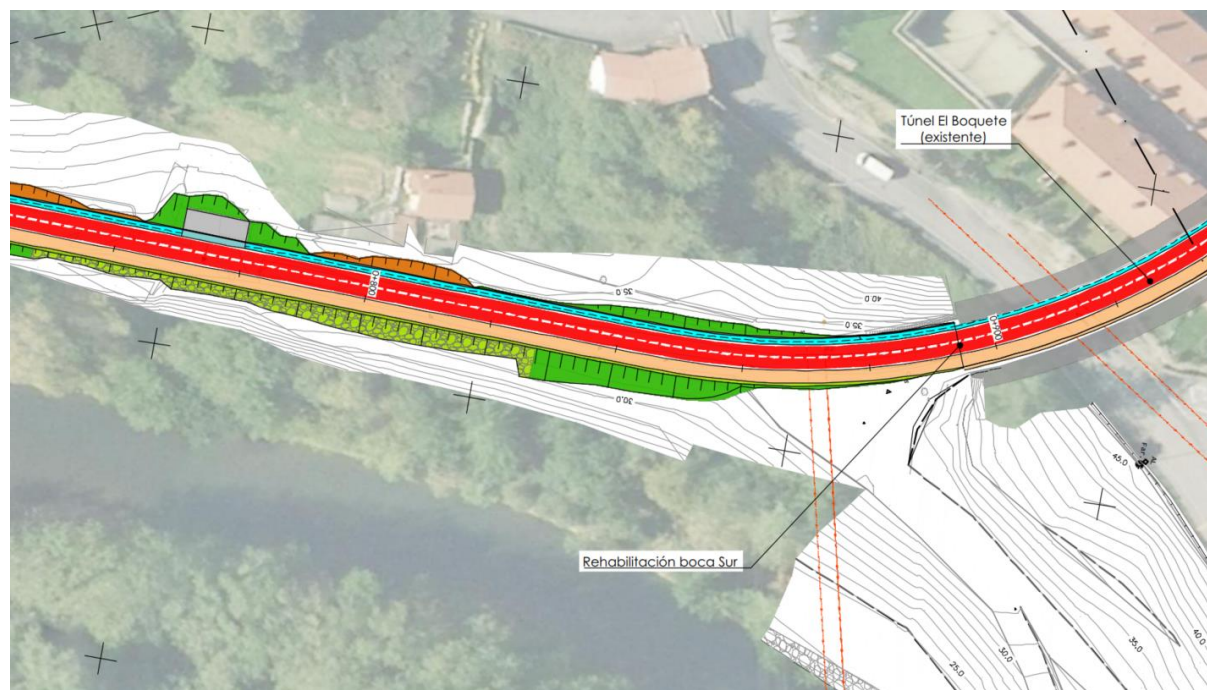


Imagen 22: Tramo previo al túnel

Se contemplan trabajos de rehabilitación de la boquilla sur del túnel de El Boquete, que en la actualidad ha perdido la clave y parte del hastial en sus primeros tres metros. Se repondrá este elemento de forma similar al aparejo original, ejecutando un primer anillo de sillares y el resto formado por un revestimiento de ladrillos, composición similar a la boca norte que se encuentra en buen estado. Previamente será necesaria la retirada de los árboles (higueras) que han crecido en el paramento de las aletas de la boquilla. Las raíces de estos árboles han contribuido a inestabilizar el conjunto que ha llegado a caer. Tras la retirada de los árboles y de sus raíces convendría hacer un análisis pormenorizado del estado actual de los elementos de la boquilla que aún se mantienen en su sitio



Imagen 23: Boca norte en buen estado. Túnel de El Boquete

Dentro del túnel y a la vista del buen estado general según se refleja en el Estudio específico realizado se consideran las siguientes medidas sobre su bóveda:

- Retirada de los restos de los soportes de la catenaria y los tacos de madera, tanto en clave como en los hastiales.
- Limpieza superficial del revestimiento del túnel.
- Identificación, saneo y reposición de zonas deterioradas del revestimiento. Empleo de ladrillos de tipología y disposición similar para mantener la homogeneidad con el existente o, si no es posible, rellenos de hormigón dotado de color, textura y dibujo semejante al aparejo original.
- Recuperación del drenaje original del trasdós del paramento de ladrillos mediante la limpieza profunda de los mechinales de los hastiales y de los huecos en los ladrillos.

Por su parte, sobre la solera del túnel se considera el saneo de material hasta la cota de la plataforma original y la formación de una nueva explanada mediante la extensión de zahorra (15 cm mínimo). Para acometer esta labor hay que tener en cuenta la presencia de la conducción del gasoducto que discurre por el hastial izquierdo. Todas las obras en el piso del túnel deberán de seguir las precauciones, metodologías y recomendaciones indicadas por el explotador de esta conducción de gas. Se contempla en este caso la disposición de una losa armada HA25 de un metro de ancho. En el

resto de la plataforma se ha previsto la ejecución de una losa de hormigón en masa de 15 cm de espesor y una capa de rodadura de 4 cm.

El tramo en túnel es una única alineación curva de radio 115 m y pendientes longitudinales del 0,5%.

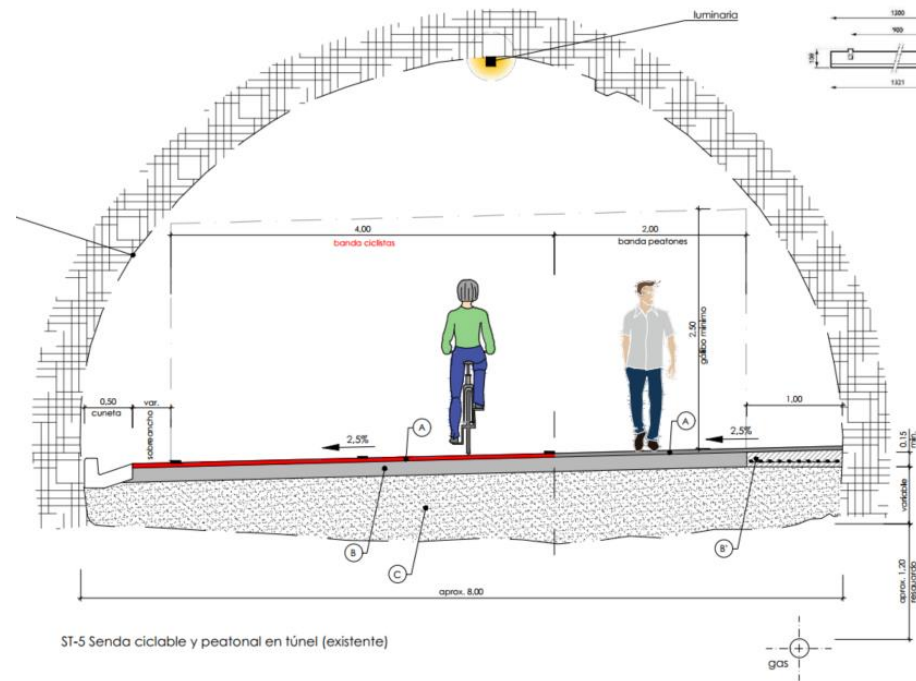


Imagen 24: Sección en túnel

Una vez pasado el túnel, el trazado discurre a media ladera a lo largo de unos 200 m hasta alcanzar la carretera foral BI-712. Presenta suaves pendientes en su inicio y una pendiente del 6% para bajar el vial previo al cruce sobre el río Nervión.

Antes de entrar en el viaducto, puente de Zubialde, se ha previsto el cruce de la BI-712 para conectar con la senda del parque de Montefuerte, en las laderas del monte Malmásin.

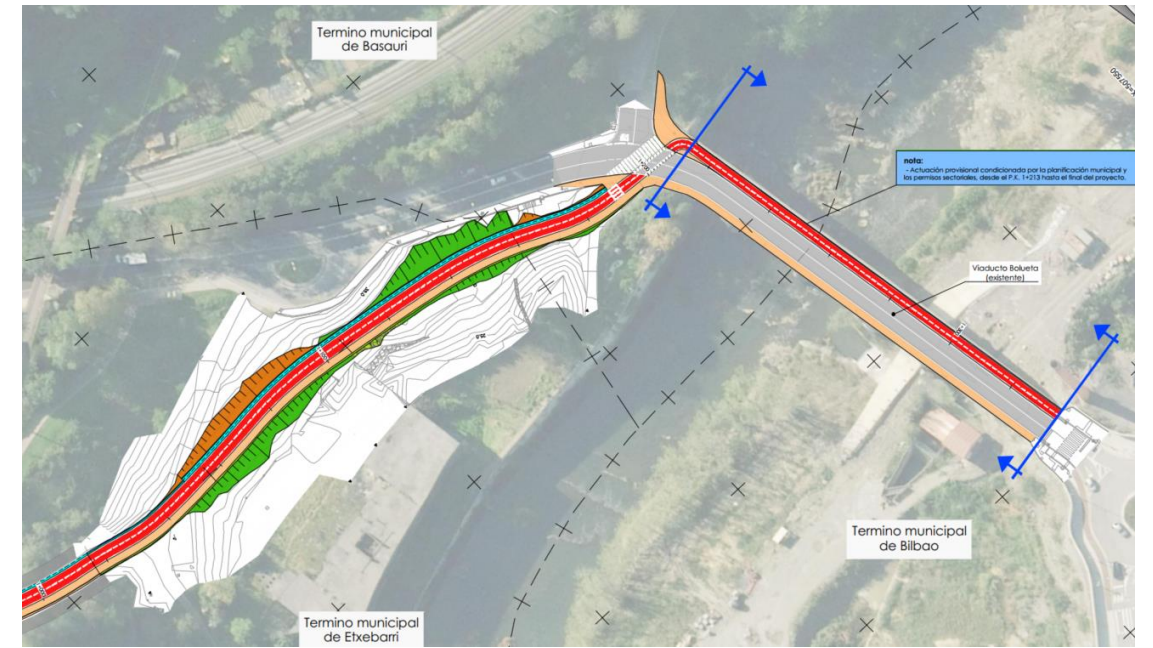


Imagen 25: Tramo final: Boca Norte hasta Bolueta

En el tramo de viaducto y hasta el punto final del trazado en Bolueta se ha previsto la redistribución de los espacios actuales. Así se ocupa la acera izquierda (aguas abajo) y parte de la calzada para llevar la senda ciclable por esa banda.

Tal y como se ha comentado anteriormente, el ámbito del polígono Santa Ana se encuentra actualmente en un profundo proceso de regeneración urbana por lo que se ha considerado la actuación de la Bicicista en este tramo final, que comprende el cruce sobre el Nervión hasta la rotonda, como provisional condicionada por la planificación municipal y los permisos sectoriales

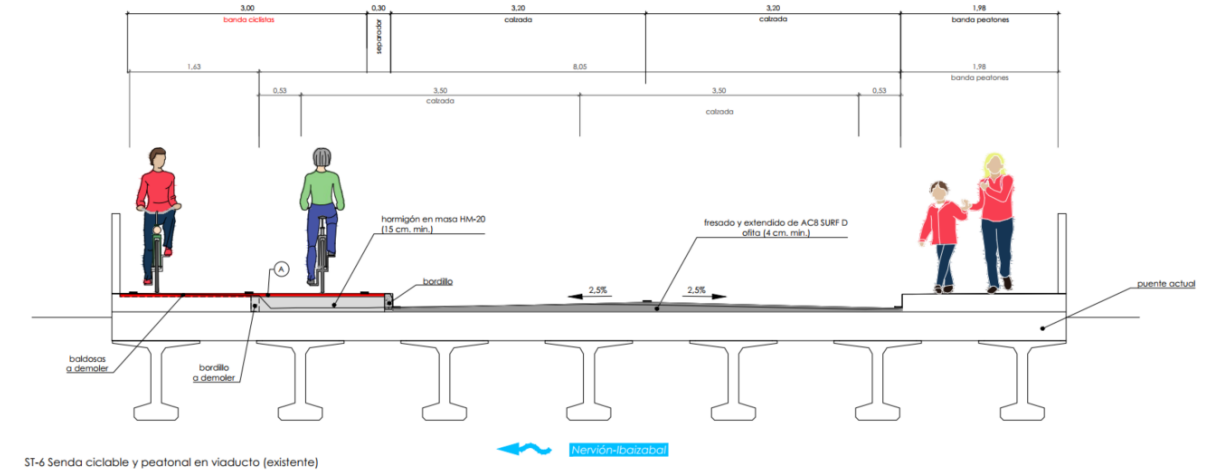


Imagen 26: Sección sobre puente Zubialde

Proyecto de Trazado de la Bicicista del Nervión. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La Basconia (Basauri)

Memoria

17

3.7 Movimiento de tierras

A continuación se adjunta el balance del movimiento de tierras a ejecutar en el proyecto. De acuerdo con los datos de taludes de excavación, saneos de cimentación de terraplenes y aprovechamiento de materiales, los resultados del movimiento de tierras asociados al trazado propuesto son:

Resumen de movimientos de tierras de la Bicipista del Nervión. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La Basconia (Basauri)												
Tramo	Eje		Desmonte					Terraplén			Material a vertedero compactado	Material de Prestamo necesario
	nº	Descripción	T Vegetal	Aprovechable		No aprovechable		Suelo Seleccionado	Terraplén	Pedraplén		
				En perfil	Compactado	En perfil	Compactado					
Bicipista Basauri-Bilbao			2.147,50	435,74	522,89	3.957,96	4.749,55	3.773,00	3.844,20	1.160,30	4.706,0	3.321,3
	5	Tronco Bicipista	2.147,50	435,74	522,89	3.921,66	4.705,99	3.773,00	3.844,20	1.160,30	4.706,0	3.321,3
		Tunel El Boquete	0,00	0,00	0,00	36,30	43,56	0,00	0,00	0,00		

Se ha analizado la compensación de estos volúmenes de tierras determinando si es necesaria la utilización de préstamos y/o depósitos de sobrantes durante la ejecución de las obras. De esta forma, se obtienen los siguientes resultados:

- Excavaciones:
Se obtienen:
 - Material no aprovechable 3.921,66 m³ sobre perfil
 - Material aprovechable 435,74 m³ sobre perfil
- Rellenos:
 - Terraplén bajo la plataforma de la senda, 3.844,2 m³
 - Pedraplén bajo la plataforma de la senda, 1.160,3 m³

El total de desmonte aprovechable se puede usar en el terraplenado.

Por lo tanto, como balance de tierras se comprueba que sólo es necesario trasladar a depósito de sobrantes un total de 4.706 m³ y se precisan 3.321,3 m³ de material de préstamo para el terraplén. Para la formación de la explanada mejorada es necesario aportar 3.773 m³ de suelo seleccionado de préstamos ajenos a la obra.

3.8 Drenaje

En el Anejo nº4, Hidrología y Drenaje, se recoge toda la información relativa a la hidrología del proyecto y a las redes de drenaje diseñadas.

El eje ciclista proyectado discurre gran parte de su trayecto entre el río Ibaizabal y la línea de ferrocarril que une Ollarbieta y Basauri. Es por esto que se encuentra en el paso natural del drenaje de esta infraestructura, lo que implica la necesidad de dar continuidad a los drenajes transversales de la línea ferroviaria, que a su vez también complementan al drenaje de la BI-712.

La existencia de estas ODTs, así como garantizar su correcto desagüe con las obras propuestas, ha constituido uno de los condicionantes que se ha tenido en cuenta tanto a la hora de encajar el trazado, como de diseñar el drenaje más adecuado. Para ello se ha contado con la información de la agenda de estado del Servicio de Conservación de Carreteras de la BI-712 en el tramo cercano al proyecto.

Dado que el caudal recogido por el drenaje longitudinal y las características de cada sección se asemejan, se dispondrán en todos los casos cunetas de plataforma. Las características geométricas cumplirán las condiciones de calado y velocidad de la corriente establecidas en el capítulo 5 de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”.

El drenaje longitudinal se resuelve mediante los siguientes elementos:

- Cunetas de plataforma, que recogen la escorrentía del talud superior y la plataforma de la bicipista.
- En general no habrá nuevos colectores longitudinales puesto que no se ha superado la capacidad hidráulica de las cunetas dimensionadas, aunque sí que serán necesarios en el túnel para permitir el drenaje al encontrarse en el interior un punto bajo.
- Se usaran colectores transversales, pero se incluyen en la sección de drenaje transversal como ODT.
- Cuneta triangular para zonas de coronación de desmonte.
- Las cunetas de plataforma llevarán también bajo ellas un tubo dren.

En relación al desagüe de la red de drenaje longitudinal de la bicipista, se han dispuesto un total de 7 Drenajes Transversales a lo largo del trazado, siendo 6 de ellos desagües del drenaje longitudinal que principalmente recoge agua de escorrentía y una ODT (0+596) cuya función es servir de continuación al drenaje presente aguas arriba, que recoge el agua de la cuenca presente sobre la carretera y la vía de ferrocarril. Este último presenta grandes dimensiones al ser su cuenca de aproximadamente 110.000 m², las otras 6 presentan dimensiones reducidas, disponiendo un diámetro mínimo de entre 400 mm y 300mm, al no interrumpir ninguna cuenca significativa, la bicipista recoge principalmente los taludes en los que se asienta y el agua que recoge su propia calzada.

Además, y siguiendo las recomendaciones incluidas en el informe respuesta redactado por Ur Agentzia (referencia CO-2021-0325) con fecha de Octubre 2021 en el que se indica “de acuerdo al art 44 del R.D.1/2016, dado que se produce una impermeabilización de superficie natural de unos 6500m2 aprox. se deberán tomar **medidas de drenaje sostenible.**” se propone la disposición de dos separadores hidrodinámicos que evitarán que los residuos recogidos por el drenaje longitudinal de la plataforma sean vertidos al curso fluvial. Estos separadores se colocarán según las indicaciones de los proveedores de tal manera que se asegure el correcto filtrado del agua evitando así vertidos al cauce del Nervión.

También se ha tenido especial cuidado con el diseño de las boquillas de salida de las ODT para evitar que afecten a la Zona de Servidumbre del Nervio, afectando al diseño de la boquilla de la ODT0+595, la cual es ligeramente más alta y más corta para evitar un relleno en la Z.S.

A continuación se recogen las obras de drenaje trasversal específicas para la bicipista:

Nombre	Diámetro	Caudal de cálculo	Observaciones
ODT 0+116	400	0,2785	
ODT 0+334	500	0,3133	Arqueta hidrodinámica
ODT 0+595	1000	1,9697	Continuación del drenaje de aguas arriba Arqueta hidrodinámica
ODT 0+750	400	0,1737	
ODT 0+895	400	0,1979	2 tramos de colector
ODT 1+016	400	0,0270	
ODT 1+190	400	0,1035	1 tramo de colector

3.9 Estructuras

El proyecto contempla la ejecución de 2 muros de escollera con función de sostenimiento de la senda, un pequeño muro de hormigón armado, y la rehabilitación de la boca sur del túnel El Boquete.

Su descripción gráfica detallada se recoge en el apartado 6 del Documento nº2 de planos del proyecto en base al siguiente índice:

- 6.1. Estructuras. Planta de situación
- 6.2 (hoja1). Estructuras. Muros. Muro 1. Planta, alzado y sección tipo
- 6.2 (hojas 2 y 3). Estructuras. Muros. Muro 2. Planta, alzado y sección tipo
- 6.2. (hoja 4) Estructuras. Muros. Muro 3. Planta, alzado y sección tipo

Los muros 1 y 2 tienen como función evitar que el derrame invada, tanto la zona de dominio público hidráulico del río Nervión, como la zona de servidumbre.

El muro 1 cuenta con una longitud de 97,5 m y altura máxima de 3,43 m, discurre entre los PKs 0+127,5 y 0+225. Se trata de escollera no hormigonada (salvo la zapata, como es preceptivo) y la cimentación se realizará directamente sobre el terreno natural, para el cual se ha limitado la tensión admisible a 2,5 Kp/cm². En la coronación se dispone un durmiente de hormigón armado donde irá ubicada como sistema de contención, una valla de madera.

El muro 2 cuenta con una longitud de 145 m y 6 m de altura máxima, discurre entre los PKs 0+425 y 0+570. En este caso, se han dimensionado 2 secciones tipo; la primera con un ancho en coronación de 1,50 m en aquellos tramos donde la altura es igual o inferior a 4,50 m, y la segunda, con una anchura de 1,80 m donde la altura del muro supera los 4,50 m.

El muro 3 es un pequeño muro de hormigón de contención del talud de roca (altura máxima 0.66 m), que cumple además la función propia de una cuneta a pie de desmonte entre los PKs 1+020 y 1+030.

Respecto a la boquilla sur del túnel de El Boquete se contemplan trabajos de rehabilitación de la misma, que en la actualidad ha perdido la clave y parte del hastial en sus primeros tres metros. Se repondrá este elemento de forma similar al aparejo original, ejecutando un primer anillo de sillares y el resto formado por un revestimiento de ladrillos, composición similar a la boca norte que se encuentra en buen estado. Previamente será necesaria la retirada de los árboles (higueras) que han crecido en el paramento de las aletas de la boquilla. Las raíces de estos árboles han contribuido a inestabilizar el conjunto que ha llegado a caer. Tras la retirada de los árboles y de sus raíces convendría hacer un análisis pormenorizado del estado actual de los elementos de la boquilla que aún se mantienen en su sitio

En el Proyecto Constructivo se presentará con mayor detalle la actuación a acometer en dicha boca.

3.10 Firmes y pavimentos

3.10.1 Senda ciclable

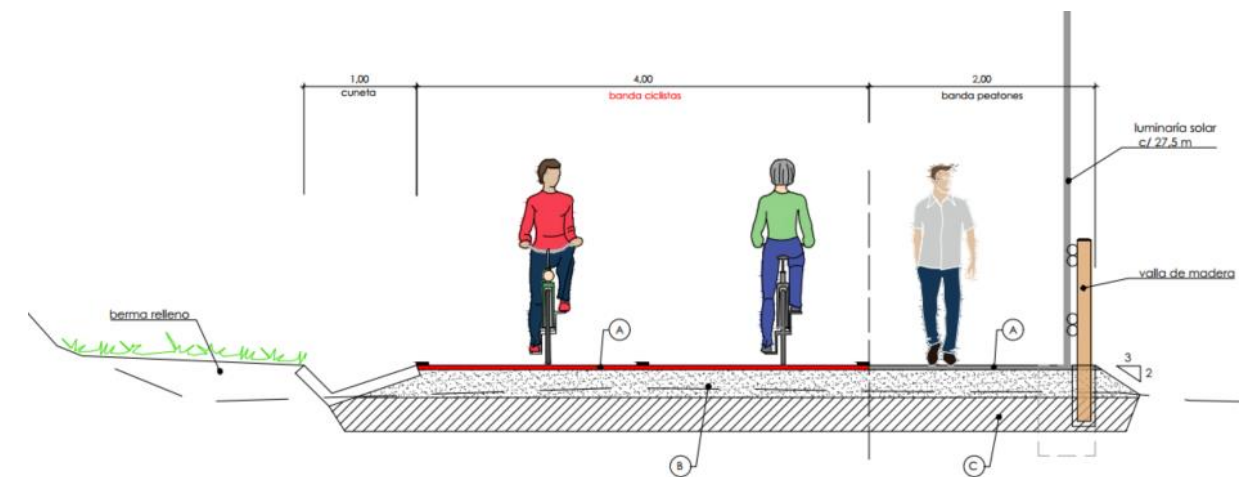
Al efecto de cumplir con las especificaciones de la Norma Foral 10/2014, de 27 de junio, de vías ciclistas forales de Bizkaia, el diseño del firme se ha realizado tomando como referencia las

“**Recomendaciones para el diseño de firmes de vías ciclistas**” de fecha septiembre de 2015 redactado por la Comisión del Plan General de Carreteras del País Vasco.

El paquete de firmes adoptado en cada punto para la implantación de la senda ciclable dependerá así pues del terreno sobre el que se apoye en cada punto. Cuando se trabaje sobre terreno natural se aplicará la siguiente sección (extraída de las “*recomendaciones para el diseño de firmes de vías ciclistas*” elaborada para el Gobierno Vasco por la Comisión del Plan General de carreteras del País Vasco):

- 4 cm Mezcla bituminosa en caliente AC-8 Surf D (con pigmento de color rojo en la banda reservada para ciclistas)
- Riego adherencia
- Riego imprimación
- 25 cm zahorra artificial

Esta sección corresponde a una explanada tipo EX0, autorizada en dicho documento para itinerarios ciclistas.



Según el siguiente cuadro de materiales:

cuadro de materiales		
tipo	material	espesor cm.
	A AC-8 SURF D siderúrgico (con pigmento de color rojo en banda reservada a ciclistas)	4
	riego de adherencia riego de imprimación	
	B zahorra artificial	25
	C suelo seleccionado RCD	50 terraplén 30 desmonte (suelos) 15 desmonte (roca)

Tal y como se especifica en el *Capítulo 6 Explanada Mejorada* de las *Recomendaciones para el diseño de firmes de vías ciclistas* se considera la utilizar como Suelos Seleccionados de áridos reciclados de RCD (Residuo de Construcción y Demolición) siempre que cumplan las especificaciones que figuran en la Norma para el dimensionamiento de firmes de la Red de Carreteras del País Vasco.

Se ha valorado el empleo de materiales reciclados (como los áridos siderúrgicos de acería de horno eléctrico) en la composición de las mezclas bituminosas en caliente a utilizar en la capa de rodadura. El empleo de estos áridos está contemplado en la **Norma para el Dimensionamiento de firmes de la Red Foral de Carreteras del País Vasco** de Noviembre de 2012 permitiéndolo siempre que se cumplan las prescripciones técnicas exigidas en el **Anexo 3** de la citada Norma y se declare el origen de los materiales, tal y como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

3.10.2 Aprovechamiento de viales existentes

Cuando la senda ciclista se desarrolle sobre calzadas o caminos existentes, la solución adoptada dependerá de las características de la sección de firme existente. Si se encuentra en perfectas condiciones de mantenimiento y estabilidad será suficiente con extender la lechada que permita dotar al carril bici de su color rojo identificativo.

En el resto de casos se adoptarán secciones intermedias que contarán con una o todas las capas descritas. En caso de considerarse necesario llegar a extender la capa de suelo seleccionado, ésta adaptará su espesor a las características del terreno de apoyo.

Cuando las características de la plataforma existente sobre la que apoya la senda ciclable sean lo suficientemente buenas como para que la actuación se reduzca a la extensión de la capa de 4 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-8 Surf D, será necesario en cualquier caso regularizar la superficie previamente a la extensión de la misma.

Cuando la plataforma existente sea de zahorra o similar, la regularización se llevará a cabo con zahorras. Cuando la plataforma esté aglomerada, se regularizará la misma previamente con una mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 Base G.

3.11 Señalización, balizamiento, barreras y cerramientos

La definición en planos de la señalización y el balizamiento se realizará en el Proyecto Constructivo. La señalización a adoptar cumple con los requisitos establecidos en la normativa de referencia para el diseño de la senda ciclable, la NORMA FORAL 10/2014, de 27 de junio, estando su diseño basado en lo establecido en el Manual-Guía de rutas ciclables editado por la DFB y en la señalización existente en el propio bidegorri de La Arena, con el cual conecta el trazado ahora diseñado.

En lo que se refiere a barreras se ha optado por disponer barreras en todos aquellos puntos donde el desnivel existente o los riesgos previsibles en las márgenes de la senda ciclable aconsejen disponer una protección que impida que los usuarios, de manera involuntaria, puedan sobrepasar el límite de la plataforma ciclista-peatonal.

3.12 Servicios Afectados

Se identifican dos afecciones importantes:

Saneamiento:

Dada la presencia de una tubería de saneamiento de la red primaria se ha establecido comunicación con el CABB para ampliar la información de la canalización.

Las actuaciones a realizar sobre esta conducción se refieren únicamente a la adecuación de las arquetas existentes actuales a la nueva rasante del itinerario bici-peatonal, así como la protección mediante losa de protección de la canalización durante las fases de la obra.

Gas:

Se ha solicitado a Inkolan y a Nortegas información sobre las posibles afecciones a las redes de gas presentes en la traza, así como las posibles soluciones a adoptar.

La afección más destacada se produce en la línea nº502 que discurre dentro del túnel y que a petición de Nortegas deberá ser protegida mediante una losa de hormigón armado durante los trabajos de construcción de las obras.

3.13 Iluminación

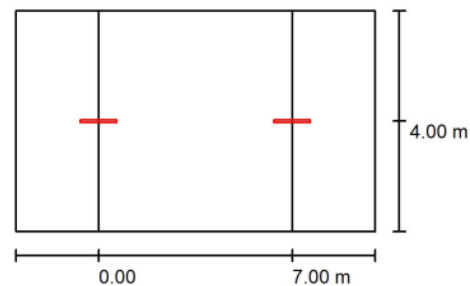
En el **Anejo nº 13** se incluye la definición de las luminarias necesarias para la correcta iluminación de la senda ciclable.

Tramo a cielo abierto

Se define el tipo de iluminación que se pretende instalar, con luminarias solares orientables, con la batería y la placa integradas en la propia luminaria, que puedan garantizar el uso los 365 días del año, con garantía de los materiales lo más alta posible y que aparentemente no sea atractiva al robo de sus baterías por los ladrones. Con estos criterios lo más desarrollado en el mercado a día de hoy puede resultar la luminaria SUNSTAY del fabricante Philips o similar. Se prevé disponer de una luminaria exterior (modelo de luminaria BRP710 LED45 WW 60MO PDIM30 BLE Solar) en el extremo derecho de la sección tipo de la senda ciclable, en el lado peatonal, con una interdistancia de 27,5 m, para lograr los estándares de iluminación requeridos por el Reglamento para el nivel S2.

Túnel de El Boquete

Para lograr una correcta iluminación se ha planteado la instalación de luminarias lineales, alineadas en el centro del túnel, con una separación de 7,0 metros entre ellas, de manera que ofrezcan una adecuada calidad de luz, con una distribución de luz uniforme sin franjas ni zonas de color.



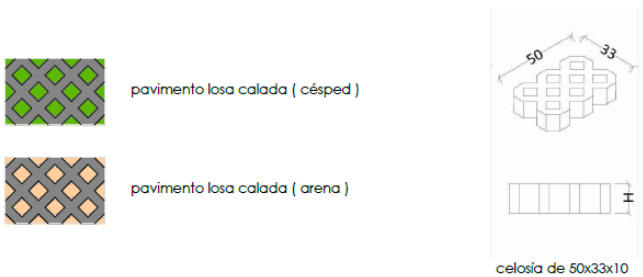
El análisis lumínico ha sido realizado por especialistas de la empresa Sygnify, y para ello se han dispuesto las luminarias tipo Pacific LED gen4, concretamente el modelo WT470C LED42S/840 PSU VWB L1300 31W 4200lm 4000K, estanco y de alta eficiencia, pudiendo disponerse otro de similares tipologías.

En este caso hay que prever el enganche de la iluminación del túnel a la red eléctrica de la zona, que previsiblemente no supondrá problema ya que existen viviendas próximas con suministro eléctrico. Se necesitará pedir previamente el enganche a dicha red para el suministro al túnel.

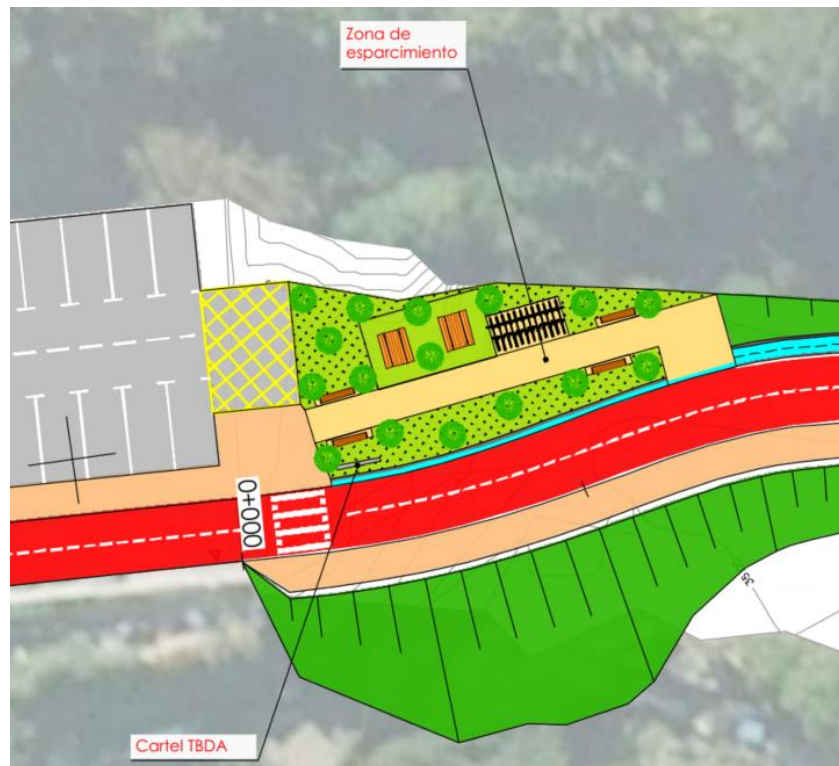
3.14 Área de esparcimiento

Se proyecta la creación de un área de esparcimiento adosada a la bicipista junto al aparcamiento público de El Kalero para permitir la parada y descanso de los usuarios.

La superficie está diseñada con pavimento blando-permeable, de menor impacto visual y por tanto, más ecológico. La capa superficial está formada por adoquines, en donde se permite el crecimiento de vegetación en sus huecos.



El área de 100 m² cuenta con aparcabicis, mesas y bancos de madera.

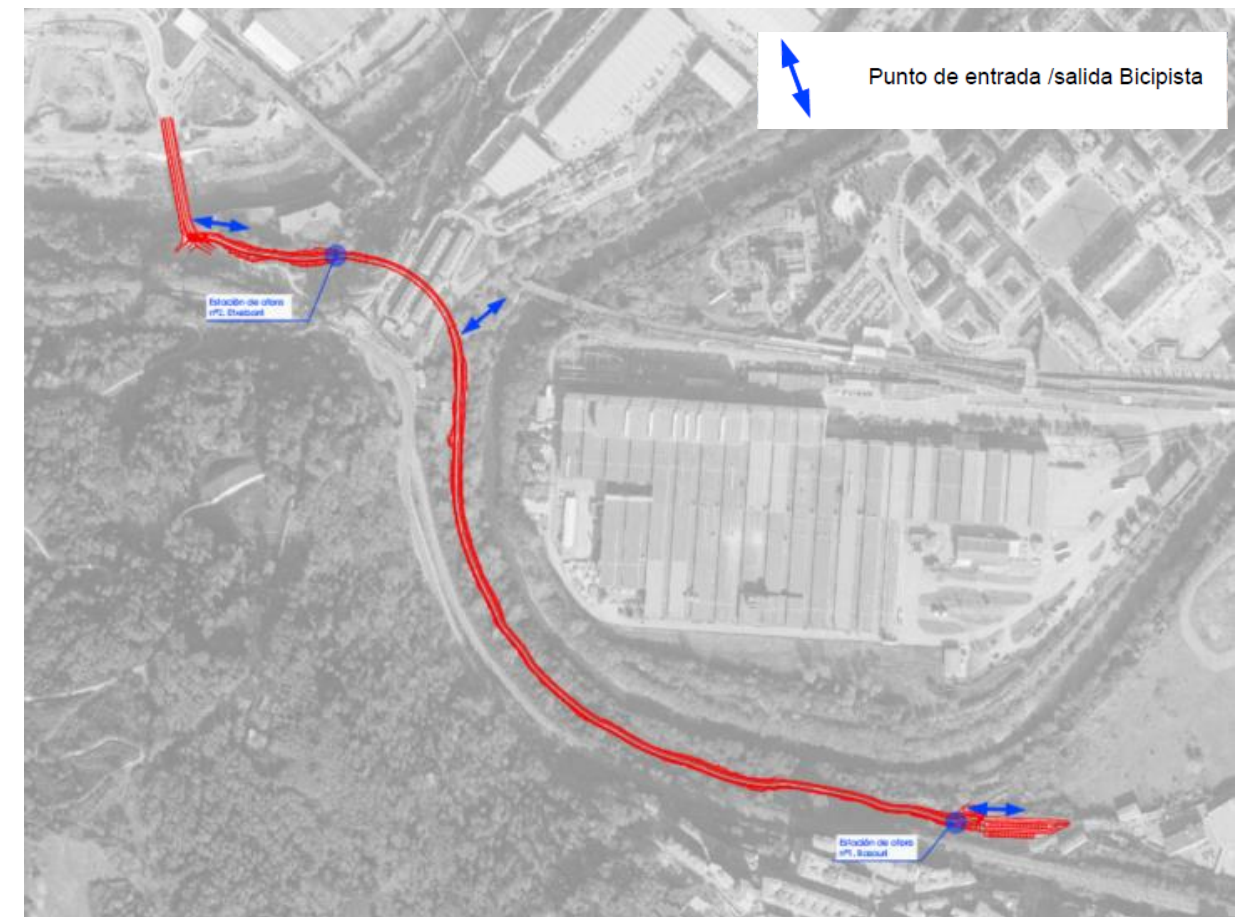


3.15 Aforadores

Se contempla la instalación de dos estaciones de aforo que permitan obtener datos precisos de los usuarios de la bicipista y realizar un seguimiento continuo, valorando el impacto y acogida de la nueva infraestructura en el territorio y su evolución en el tiempo.

Su distribución en varios puntos estratégicos a lo largo de la Bicipista ayudará a cuantificar las variaciones en los flujos de ciclistas y peatones ocasionadas por las entradas y salidas de usuarios en los distintos puntos habilitados al efecto.

- Estación de aforo nº1. Basauri. Situada en el inicio del tronco de la Bicipista cercana a la zona de esparcimiento.
- Estación de aforo nº2. Túnel del Boquete. Situada a la salida del túnel cercana a Bilbao.



El modelo elegido es el Eco-Contador Multi peatones/bicicletas que se compone de un poste de madera, una arqueta y las espiras. La alimentación es autónoma mediante batería con 2 años de vida útil. Funciona con dos sensores, uno piroeléctrico de infrarojos pasivo (sensor PIRO) y otro de bucle magnético (sensor ZELT). El sensor piroeléctrico cuenta los peatones y discrimina el sentido del paso y los bucles magnéticos cuentan las bicicletas y discriminan el sentido del paso. La configuración prevista está adaptada a la geometría de la Bicipista: 2 m (1,85 m) para peatones y 4 m (3,85 m) para los ciclistas.

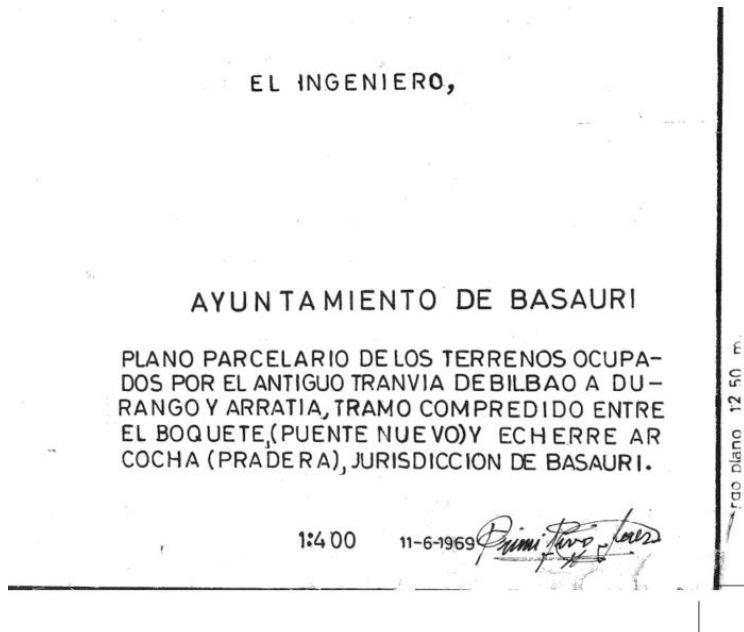
3.16 Expropiaciones

En el Anejo nº15, Expropiaciones, se recoge la información relativa a las expropiaciones asociadas a la ejecución de las obras proyectadas en el presente documento.

Se presentan las superficies afectadas tanto sobre el deslinde de la plataforma del tranvía, como sobre las parcelas catastrales.

3.16.1 Deslinde

El Ayuntamiento de Basauri ha facilitado al Servicio de Expropiaciones de la Diputación Foral de Bizkaia un plano, escaneado y fechado en Junio de 1.969, en el que se presentan los límites de los terrenos ocupados por el antiguo tranvía de Bilbao a Durango y Arratia dentro del municipio de Basauri entre el puente de El Boquete y Echerre Arcocha, tal y como consta en la leyenda:



Las líneas que marcan los límites de deslinde de la plataforma del tranvía recogidos en dicho plano se han digitalizado y superpuesto sobre las parcelas catastrales de Urbana y Rústica del municipio de Basauri y Etxebarri suministrados por la Diputación Foral de Bizkaia. La información se muestra en la colección de **planos 13.1. Deslinde TBDA sobre parcelario.**

A la hora de analizar la información mostrada hay que asumir los posibles errores en la digitalización de los deslindes, dada la ausencia de referencias fiables en el plano escaneado facilitado.

En la superposición efectuada se constata las diferencias entre los deslindes y las parcelas catastrales.

Además en los planos se han identificado las superficies, correspondientes al nuevo trazado y que incluyen una banda de 1 metro de anchura a partir de la arista exterior de la explanación, que exceden de los límites del deslinde.

En el apartado 3.1 del Anejo se recogen la información catastral de las superficies identificadas.

3.17 Catastro

La información relativa al parcelario, es decir, límites de parcela, número polígono, número parcela, titularidad, etc., necesaria para identificar las ocupaciones y confeccionar el presente documento ha sido obtenida a partir del Catastro de Urbana y Rústica del municipio de Basauri y Etxebarri suministrados por la Diputación Foral de Bizkaia.

La información catastral solicitada a la D.F.B. proviene de una herramienta informática que permite de manera inmediata identificar las parcelas afectadas a partir de la delimitación de una superficie.

De cara a la definición de las ocupaciones, se define como “Ocupación Definitiva”, toda la nueva superficie que pasa a formar parte del nuevo trazado, incluyendo una banda de 1 metro de anchura a partir de la arista exterior de la explanación. También se incluyen en este listado las zonas ocupadas por las boquillas del drenaje proyectado y las arquetas y postes necesarias para la reposición de los servicios que se ven afectados por el trazado de nuestro vial.

No están reflejados en el listado de ocupación definitiva las superficies que actualmente ocupan los viales existentes.

Las superficies referenciadas como “Servidumbres de Paso” son las necesarias para ejecutar tareas de mantenimiento y mejora de las obras de drenaje proyectadas y se han obtenido trazando una paralela a ambos lados del eje del elemento a una distancia de un metro (1 m).

Se ha definido como “Ocupación Temporal” una franja a partir de la línea límite de la ocupación por servidumbre de paso de 1,5 m a ambos lados de las obras de drenaje transversal.

En cuanto a la superficie ocupada como “Servidumbre de Vuelo”, se refiere a la franja definida por la reposición de las líneas eléctricas y de telefonía. Se obtiene trazando una paralela a ambos lados del eje del elemento a una distancia de medio metro (0,5 m). A partir de la línea límite de la ocupación por servidumbre de vuelo, se define una franja de ocupación temporal de un metro (1 m) a ambos lados del elemento.

Tomando como base las líneas límite de las ocupaciones anteriormente definidas, se ha geometrizado una poligonal envolvente exterior con lados rectos de longitud razonable que se corresponda adecuadamente con las ocupaciones y servidumbres obtenidas.

Hay que hacer constar que la poligonal definida se ha trazado en base a este Proyecto de Trazado. Es posible que una vez sacado el mismo a información pública sea necesario modificar elementos del mismo que harán que la poligonal de expropiación pueda sufrir ligeras modificaciones y que serán recogidas en el Proyecto de Construcción.

En el apartado 3.2 del Anejo se recogen la información catastral de las superficies afectadas.

3.18 Plan de Obra

En el Anejo nº11, *Plan de Obra*, se recoge la planificación de las diferentes actividades que es preciso realizar para llevar a término las obras incluidas en el presente proyecto.

El presente proyecto contempla la construcción de un itinerario ciclista y peatonal que enlace el término municipal de Bilbao, desde el barrio de Bolueta, cruzando el Puente Nuevo hasta entrar en Etxebarri (pasando unos metros por Basauri), siguiendo un itinerario por el Túnel del Boquete y continuando por el antiguo trazado del Tranvía Bilbao Durango Arratia hasta Bolueta.

Debido a la estrechez de la traza el extendido de tongadas en los terraplenes y la excavación en los desmontes se ejecutarán intentando garantizar el tránsito de vehículos a través esta y se emplearán dumperes de 3 ejes debido a su menor tamaño y mejor maniobrabilidad

El trazado apenas posee material de desmonte por lo que la mayoría del material provendrá de préstamo.

En cuanto al drenaje transversal es importante coordinar las actuaciones de los caños proyectados con el avance de la obra, ejecutándolos cuando se llegue a la cota requerida en los movimientos de tierras.

El extendido de suelo seleccionado, zahorra y la pavimentación se harán de manera continua y quedará para el final el remate de los ejes de las conexiones de la bicipista con los viales exteriores.

En el Apéndice nº 11.1 se incluye el diagrama de barras, donde se esquematiza la programación temporal de los diferentes trabajos.

3.19 Gestión de residuos de construcción

Este capítulo se definirá con detalle en el Proyecto Constructivo.

4 Presupuesto, plazo y clasificación del Contratista

4.1 Presupuesto

Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **UN MILLÓN QUINIENTOS NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CENTS (1.509.999,14 €)**.

Presupuesto Base de Licitación

El Presupuesto Base de Licitación (iva incluido) asciende a la cantidad de **DOS MILLONES CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTS (2.174.247,77 €)**.

4.2 Cofinanciación

El presente contrato podría ser susceptible de cofinanciación del Programa Operativo del País Vasco 2014-2020 del Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER. Se velará en todo momento por el cumplimiento de las políticas comunitarias, especialmente en materia de medioambiente, igualdad de oportunidades, contratación pública y publicidad de la cofinanciación europea.

4.3 Plazo de ejecución de las obras

De acuerdo con el diagrama que se adjunta en el Apéndice nº 11.1, el plazo total previsto para la ejecución de las obras de construcción de la Bicipista del Nervión. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La Basconia (Basauri), es de **ocho meses y medio (8’5 meses)**.

4.4 Clasificación del contratista

El objeto de este apartado es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Para ello, se tiene en cuenta lo previsto en el Capítulo II del Título II del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Publico aprobado por el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre sobre exigencia y efecto de la clasificación.

Teniendo en cuenta el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, y el Real Decreto 773/2015, de 28 de Agosto, por el que se modifican determinados preceptos del mencionado Reglamento, la clasificación exigible, atendiendo al valor estimado del contrato, es la que se indica en la siguiente tabla:

Clasificación del Contratista	A definir en el Proyecto de Construcción
-------------------------------	--

5 Personal que ha intervenido en el equipo de proyecto

El personal que ha intervenido en la redacción del proyecto ha sido el siguiente:

• Dirección del Proyecto:

D. Miguel Ángel Castilla	DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
D. Angel Bravo	DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA

• FULCRUM

D. Fernando Carrasco Garnica	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Dña Iñigo Jimenez Lozano	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Javier Gonzalez Bueno	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
D. Nacho Barrio Anillo	Licenciado en Geología
Dña. Raquel Torre Quintanilla	Ingeniera Técnica de Obras Públicas
D. Joseba Juarros Antúnez	Delineante Proyectista
D. Sergio López Sanz	Delineante
D. Nestor Vega Silvano	Delineante

6 Documentos integrantes del proyecto

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº1.	Cartografía y Topografía
ANEJO Nº2.	Geología y geotecnia
ANEJO Nº3.	Trazado
ANEJO Nº4.	Hidrología y drenaje
ANEJO Nº5.	Firmes y Pavimentos
ANEJO Nº6.	Señalización, Balizamiento y Barreras. Pantallas y Cerramientos
ANEJO Nº7.	Servicios afectados
ANEJO Nº8.	Estructuras
ANEJO Nº9.	Estudio de tráfico
ANEJO Nº10.	Movimiento de tierras y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
ANEJO Nº11.	Plan de Obra
ANEJO Nº12.	Justificación de Precios
ANEJO Nº13.	Iluminación
ANEJO Nº14.	Integración Ambiental
ANEJO Nº15.	Expropiaciones
ANEJO Nº16.	Aforadores
ANEJO Nº17.	Clasificación del Contratista
ANEJO Nº18.	Semaforización

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- 0 Índice de Planos
- 1 Plantas de conjunto
- 2 Plantas Generales

- 3 Perfiles longitudinales
- 4 Secciones Tipo
- 5 Perfiles transversales
- 6 Estructuras
- 7 Drenaje
- 8 Servicios afectados
- 9 Fases de obra
- 10 Señalización y balizamiento
- 11 Vallas y cerramientos
- 12 Iluminación
- 13 Expropiaciones
- 14 Integración ambiental
- 15 Ámbitos de gestión
- 16 Area de esparcimiento
- 17 Aforadores

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios nº 1
- Cuadro de Precios nº 2
- Presupuesto

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

*Documentos no incluidos en el presente Proyecto de Trazado. Se incluirán en la entrega del Proyecto Constructivo.

7 Conclusiones

Considerando que el presente proyecto cumple con todos los requisitos necesarios para su tramitación, se somete a su aprobación, si procede.

Bilbao, Diciembre de 2021

AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Fernando Carrasco Garnica
Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos
Colegiado nº35.188

DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Miguel Angel Castilla
Jefe de la Sección de Gestión de la
Demanda

Proyecto de Trazado de la Bicipista del
Nerviñ. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La
Basconia (Basauri)

Memoria

29