

ANEJO N°3

**Trazado**

Índice

|          |                                       |           |
|----------|---------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introducción</b>                   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Criterios de diseño</b>            | <b>3</b>  |
| 2.1      | Secciones tipo                        | 3         |
| 2.2      | Aprovechamiento de viales existentes  | 3         |
| 2.3      | Parámetros de diseño                  | 4         |
| 2.3.1    | Trazado en planta                     | 4         |
| 2.3.2    | Trazado en alzado                     | 4         |
| 2.4      | Revisión especialistas Breda          | 4         |
| <b>3</b> | <b>Principales Condicionantes</b>     | <b>5</b>  |
| 3.1      | Tranvía Bilbao-Durango-Arratia (TBDA) | 5         |
| 3.2      | Río Nervión                           | 7         |
| 3.3      | Túnel de El Boquete                   | 7         |
| 3.4      | Conexión Basauri                      | 9         |
| 3.5      | Conexión Bilbao                       | 9         |
| 3.6      | Conexión Etxebarri                    | 10        |
| <b>4</b> | <b>Solución adoptada</b>              | <b>11</b> |

APÉNDICE Nº3.1 : INFORME DE BREDAS

APÉNDICE Nº3.2: LISTADOS DE PLANTA

APÉNDICE Nº3.3: LISTADOS DE ALZADO

# 1 Introducción

El presente anejo recoge las características de sección y trazado de la Bicipista recogida en el presente proyecto “**P.T. de la Bicipista del Nervión. Tramo: Bolueta (Bilbao) – La Basconia (Basauri)**”.

En el proyecto de esta nueva ruta ciclable se han tenido en cuenta las especificaciones del “*Manual- Guía práctica sobre el diseño de rutas ciclables*”. Este manual técnico constituye, junto al Plan Director Ciclable 2003-2016, el PTSVCB 2023-2035 y la Norma Foral de la Red de Infraestructuras Ciclables Forales, la herramienta básica para el Diseño de itinerarios ciclistas en el Territorio Histórico de Bizkaia.

El vocablo «BiciPista», que se ha introducido en el **Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas de Bizkaia 2023-2035 (PTSVCB**, actualmente en redacción), parte del símil con el término «autopista», pero para ciclos, estando asociado a destacados corredores viarios dispuestos para la movilidad en bicicleta, y peatonal cuando esté autorizado pero siempre diferenciando ambos.

Cuando se habla de “destacados corredores viarios” se refiere principalmente a los tramos troncales de los ejes arteriales principales incluidos en la Red Objeto del Plan (ROP), red sobre la que trabaja el PTSVCB.

Concretamente el ámbito objeto del proyecto, Bolueta (Bilbao) - La Basconia (Basauri), pertenece a la **Línea Troncal L1. Eje del Ibaizabal Bilbao-Zaldibar** localizándose dentro del tramo Bolueta (Bilbao) – Urbi (Basauri).

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

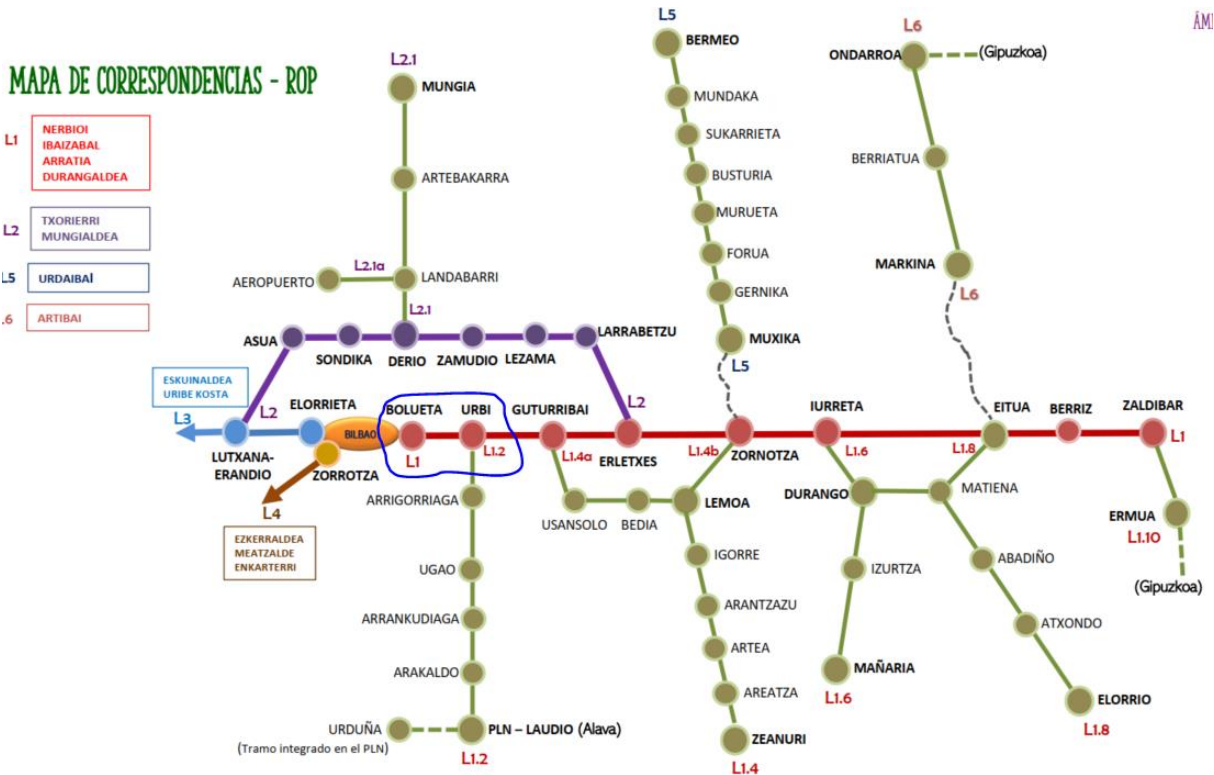


Imagen 1: Localización del tramo en la Red Objeto del Plan del PTSVCB

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

Anejo nº3: Trazado

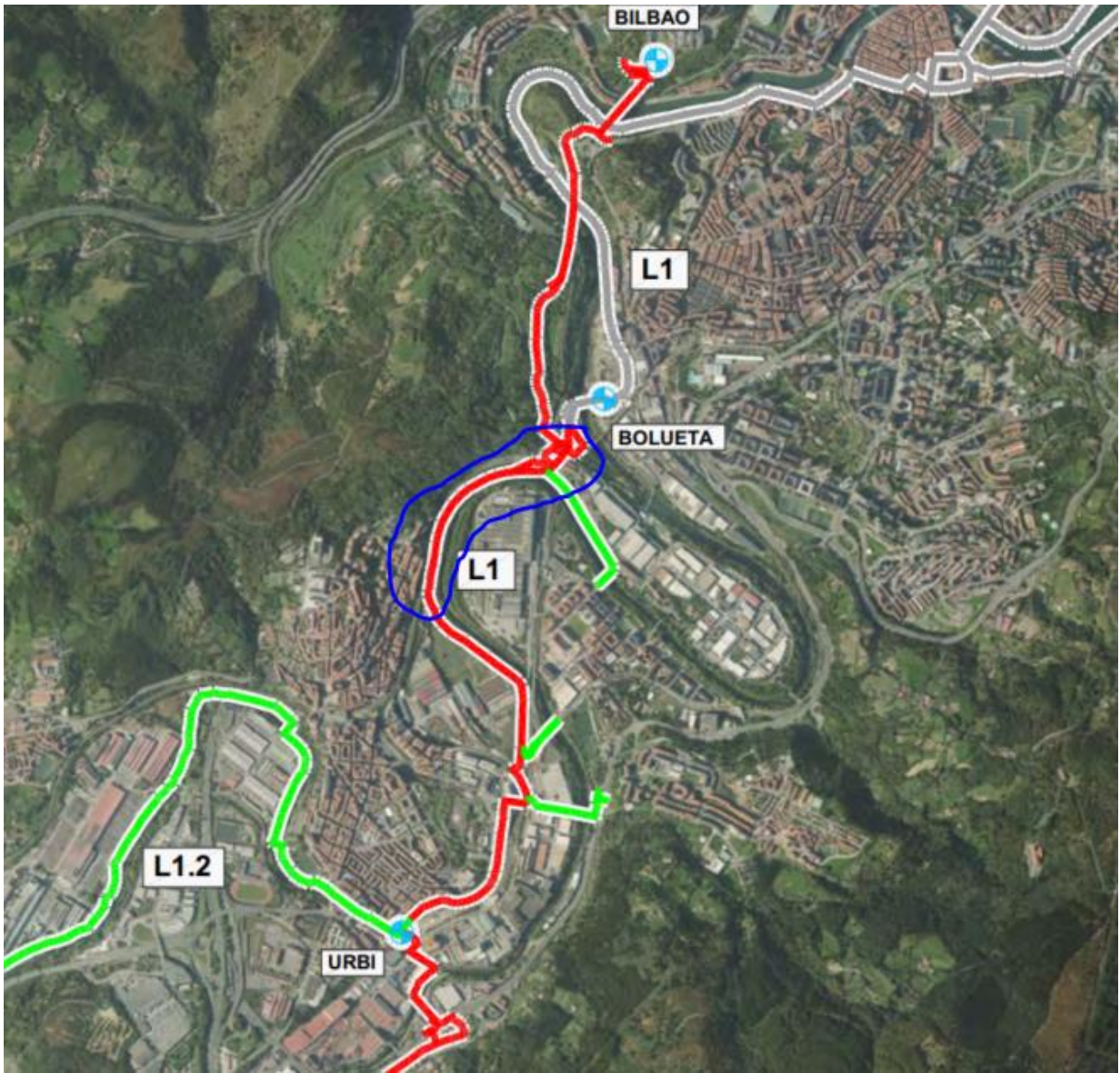


Imagen 2: Localización del tramo en la Línea Troncal L1 del PTSVCB

Además de su condición de BICIPISTA, según la normativa de referencia para el diseño de este nuevo itinerario (la NORMA FORAL 10/2014, de 27 de junio, de vías ciclistas forales de Bizkaia), el vial objeto del presente documento quedaría enmarcado 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-Aratia (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.

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.

# 2 Criterios de diseño

## 2.1 Secciones tipo

Tal y como se indica en la introducción 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:

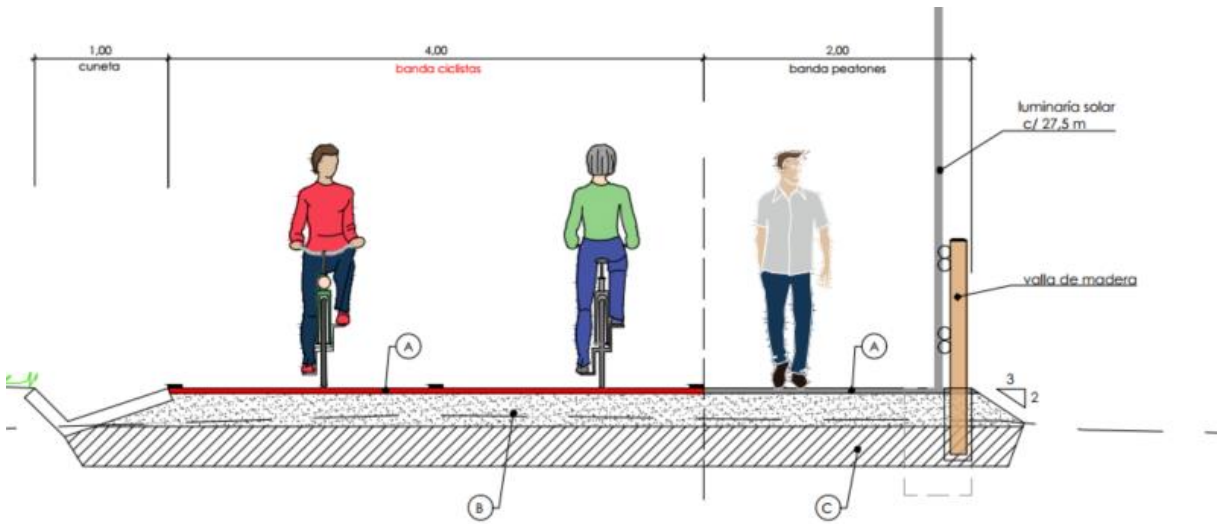
- Vías ciclistas segregadas bidireccionales (Pista Acera-bici, Pista-bici, Carril-bici protegido, Senda ciclable sin uso peatonal)

| 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 discorra 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.

## 2.2 Aprovechamiento de viales existentes

Puesto que se trata de encontrar una solución viable técnica y económicamente, se ha intentado aprovechar en la medida de lo posible aquellos caminos y viales existentes en el ámbito de actuación que, por sus características geométricas y su tráfico reducido, puedan dar cabida, en condiciones de funcionalidad y seguridad óptimas, a una senda ciclable. En este caso, la senda segregada contaría con autorización para el tráfico, peatonal o rodado, de acceso a fincas y edificaciones del entorno.

De esta manera se reduce el coste de la actuación, gracias al aprovechamiento de las plataformas existentes, con la consiguiente reducción del movimiento de tierras y las expropiaciones y afecciones a terceros derivados de las nuevas ocupaciones.

2.3 Parámetros de diseño

Los parámetros de diseño de la senda ciclable han sido adoptados en coordinación con la Dirección de Proyecto, teniendo en cuenta la orografía del terreno sobre el que discurre la senda ciclable, la necesidad de minimizar las afecciones a terceros y las características de las ruta ciclable que discurre en dirección a la Arena, con la cual está previsto conectar la nueva senda en fases posteriores.

2.3.1 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 ciclable <sup>11</sup> |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 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 $R=0,68V^2 - 3,62$ .                               |                    |

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 señalizar 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.

2.3.2 Trazado en alzado

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

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

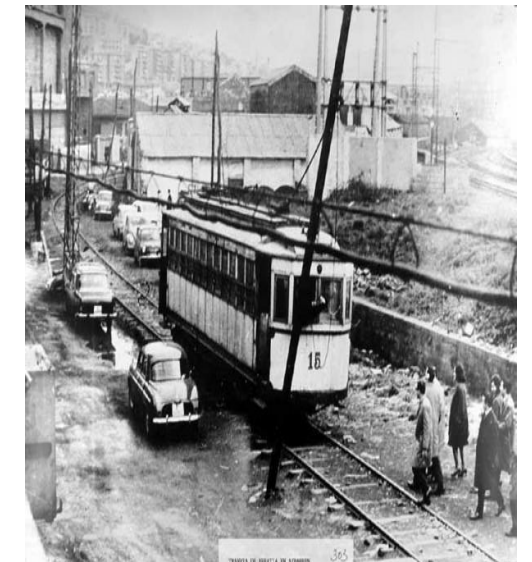
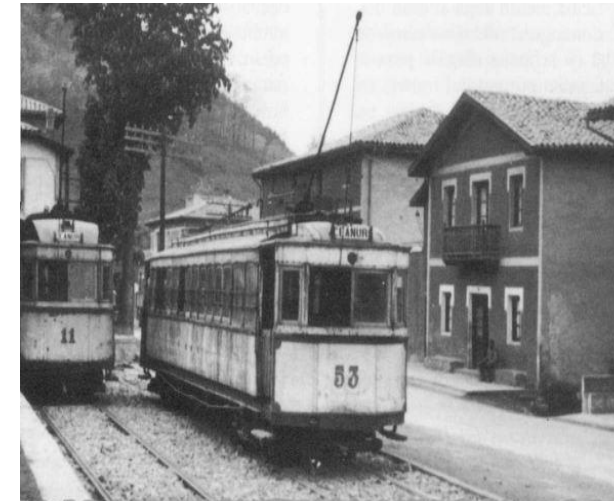
### 3 Principales Condicionantes

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

#### 3.1 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 3: Tranvía a su paso por Santa Isabel (La Peña), antes de alcanzar Santa Ana-Bolueta y el puente de Zubialdea

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

Anejo nº3: Trazado

*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 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 4: 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 5: Chabolas. Vista hacia El Kalero**

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

Anejo nº3: Trazado

### 3.2 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.

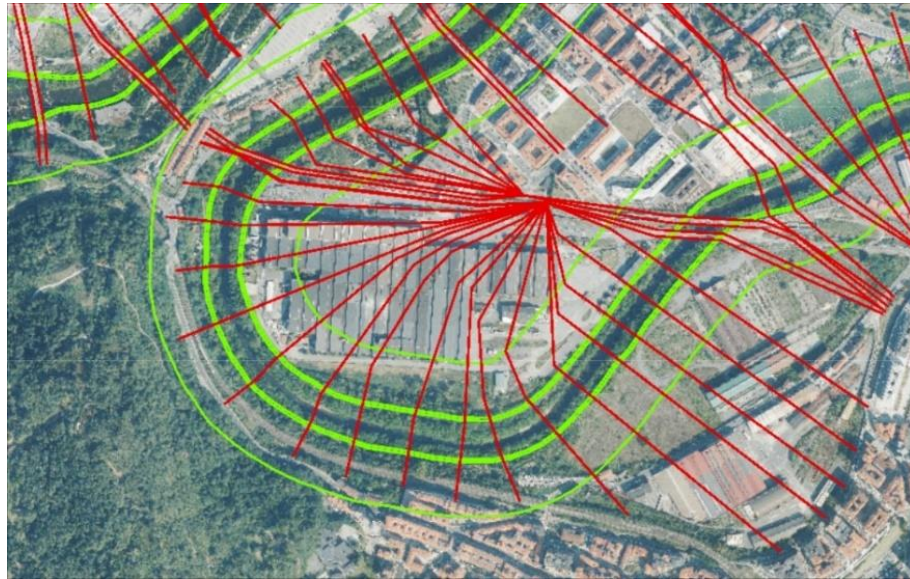


Imagen 6: DPH, servidumbre del DPH y perfiles transversales en el ámbito del proyecto

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.

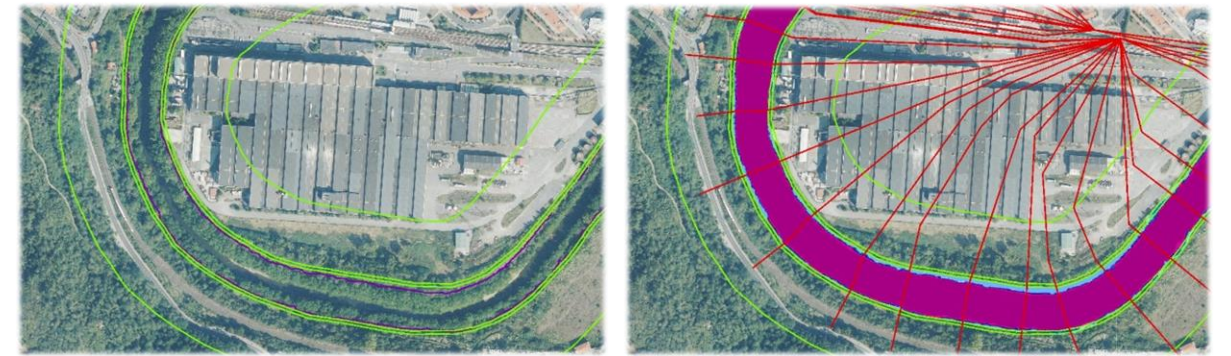


Imagen 7: DPH con ZFP y DPH con T100

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.

### 3.3 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 8: 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 m<sup>2</sup> 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 9: 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 10: Boquilla lado Basauri, donde se aprecian los desprendimientos propiciados por la presencia de varias higueras que crecen en su paramento*

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

Anejo nº3: Trazado

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.

### 3.4 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 11: Parking público El Kalero. Conexión inicial Basauri



Imagen 12: Aparcamiento El Kalero. Vista hacia calle Larrazabal

### 3.5 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 13: 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

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

Anejo nº3: Trazado

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

### 3.6 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 14: 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 15: Vereda existente desde Etxebarri

## 4 Solución adoptada

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 16: Emplazamiento

Se contempla un único eje:

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

A continuación se realiza una descripción pormenorizada de la solución adoptada.

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.

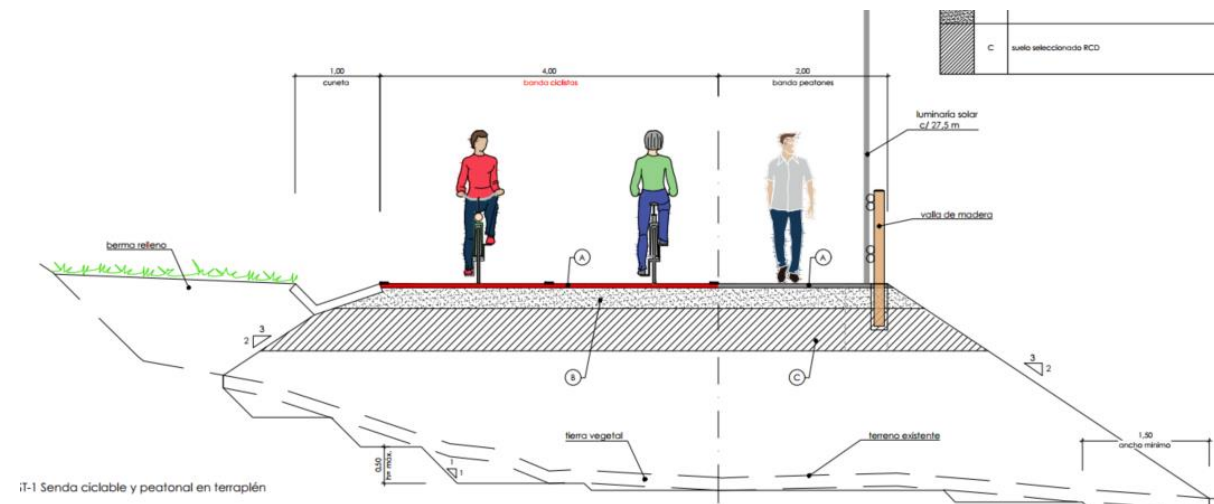
En la cuña formada entre el aparcamiento y la plataforma de la bicipista se ha previsto disponer un área de esparcimiento para la parada y descanso de los usuarios de la bicipista. El área, de unos 100 m<sup>2</sup>, cuenta con aparcabicis, mesas y bancos de madera.



Imagen 17: Aparcamiento El Kalero

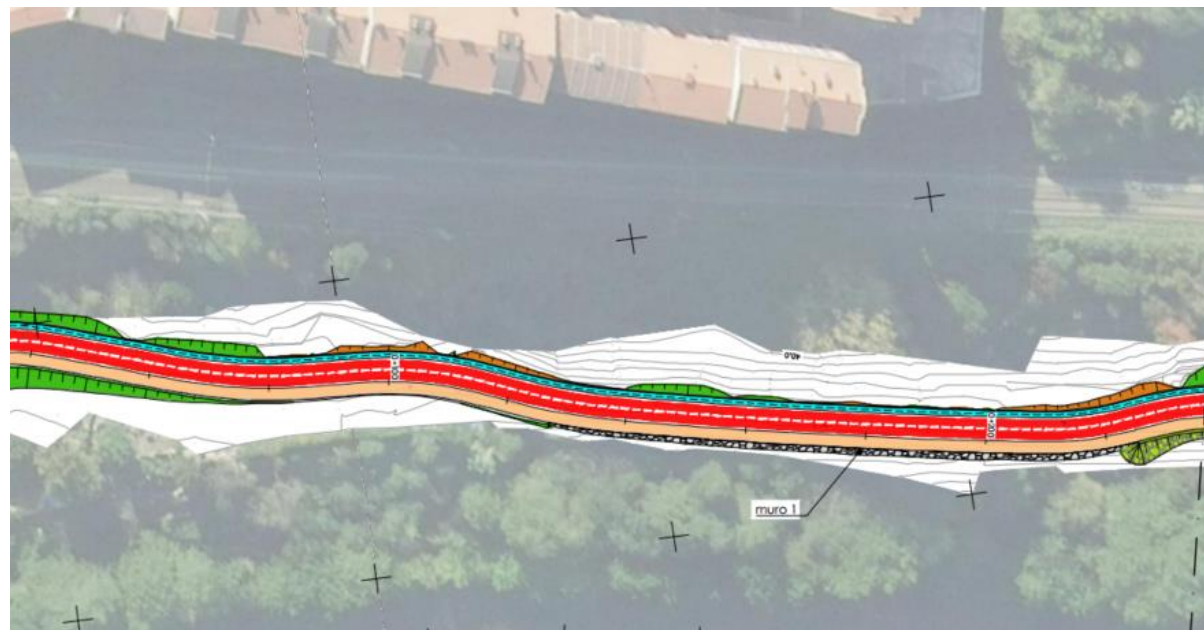
A partir del aparcamiento se cambia la distribución de espacios en la nueva plataforma colocando a los peatones en el lado exterior, hacia el río, y a los ciclistas en el interior.

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.

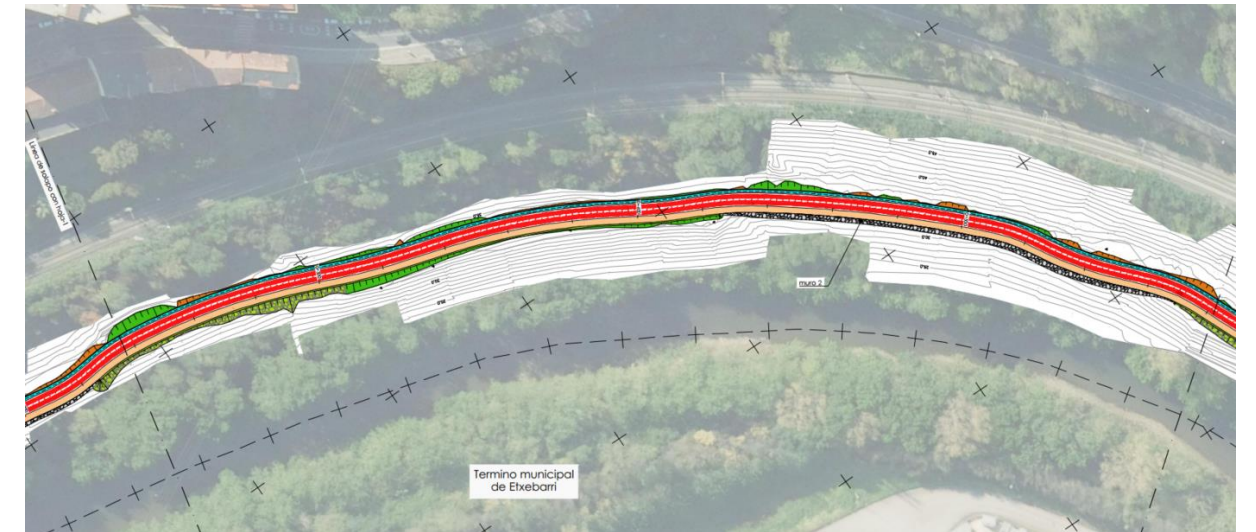


**Imagen 19: Tramo sobre conducción de saneamiento**

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.



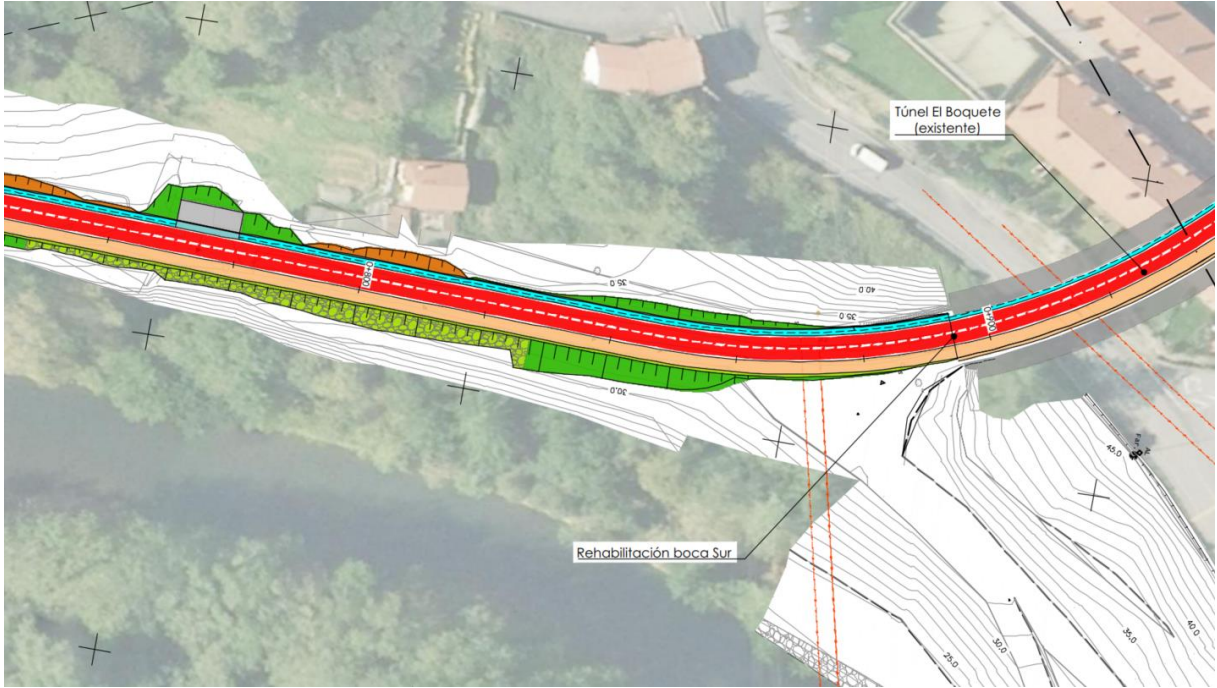
**Imagen 21: Vivienda en margen izquierda. Vista sentido Bilbao**

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

Anejo nº3: Trazado

12

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. Pviamente 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.

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

Anejo nº3: Trazado

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

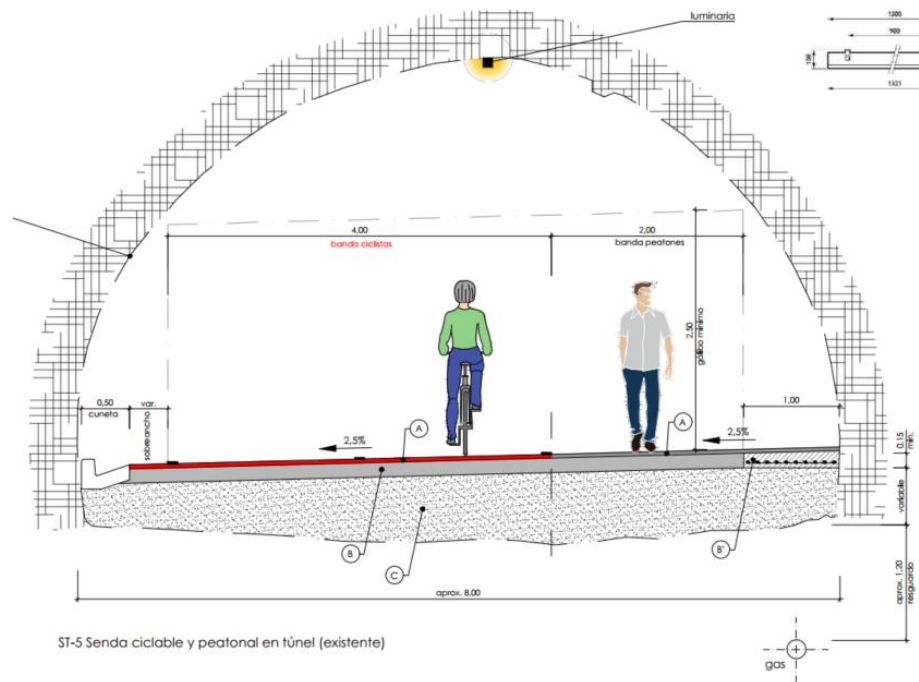


Imagen 24: Sección en túnel

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.

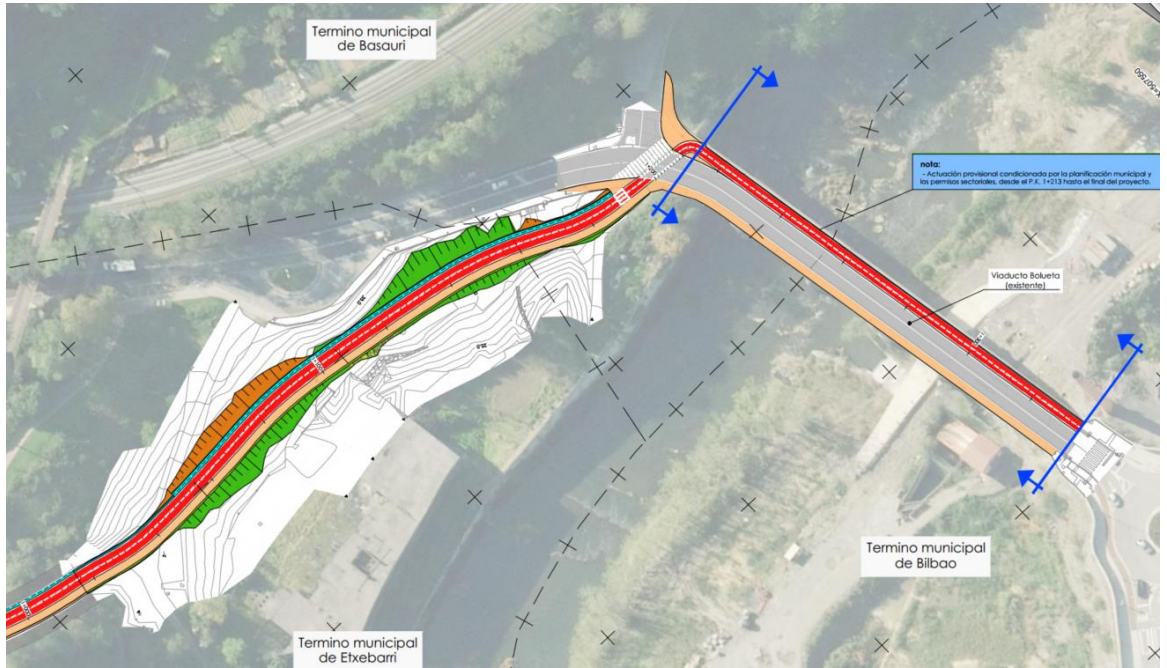


Imagen 25: Tramo final: Boca Norte hasta Bolueta

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 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

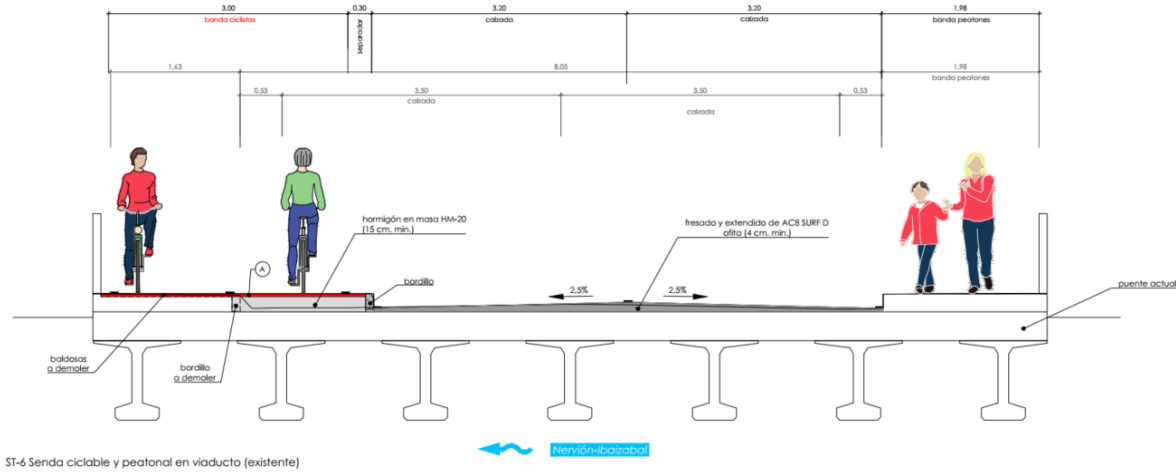


Imagen 26: Sección sobre puente Zubialde

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

Anejo nº3: Trazado

APÉNDICE N°3.1

## **Informe de Breda**

In response to:  
Diputación foral de Bizkaia

Report number:  
MO7272-R-C

Date:  
2 September 2021

Review of Cycle Routes:  
Erletxe – Txorierri  
Erletxe – Amorebieta  
Bolueta - Basauri



|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCTION</b>          | <b>3</b>  |
| <b>2. ERLETXE – TXORIERRI</b>   | <b>4</b>  |
| 2.1 Safety                      | 4         |
| 2.2 Quality & comfort           | 5         |
| 2.3 Connectivity                | 6         |
| <b>3. ERLETXE – AMOREBIETA</b>  | <b>7</b>  |
| 3.1 SAFETY                      | 7         |
| 3.2 COMFORT                     | 8         |
| 3.3 CONNECTIVITY                | 10        |
| <b>4. BOLUETA – BASAURI</b>     | <b>11</b> |
| 4.1 Safety/Comfort/Connectivity | 11        |

Colofon

Copyright  
No part of this book may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.



## 1. INTRODUCTION

For several years, Mobycon has been involved with planning and capacity building around cycling infrastructure for the region of Bizkaia. It is encouraging to see those efforts resulting in significant investment in regional cycling infrastructure. We are pleased to peer review the proposed route between Erletxe and Txorierri and the route between Erletxe and Amorebieta in this report. Both of these routes will form the backbone of the cycle network in the region, increasing the importance of creating best practice cycle infrastructure.

This report is based on two sets of drawings produced by Fulcrum.

1. Avance Proyecto de la Bicipista del Ibaizabal. Tramo: Erletxe - Conexión Txorierri (dated: June '21)
2. Avance Proyecto de la Bicipista del Ibaizabal. Tramo: Erletxe – Amorebieta (dated: June '21)

This peer review looks at the following aspects:

### 1. Safety

Does the design comply with global best practice in cycling safety? Does the design provide a consistent level of safety? Are there opportunities to improve the safety?

### 2. Quality & comfort of infrastructure design

Is the proposed design comfortable for users? Are the gradients acceptable? Are there sections that may feel socially less safe?

### 3. Connectivity

Are there opportunities to improve the connectivity to the local street network? Are the cycle lanes well connected to each other?

Additionally, we provide a brief review (of these aspects) on the section between Bolueta and Basauri, as requested in the e-mail sent on the 16<sup>th</sup> of August.



## 2. ERLETXE – TXORIERRI

### 2.1 Safety

#### 2.1.1 Crossing points

While the separated path provides a relatively high level of safety, it is important to reduce the chance of a crash or injuries at the crossing points. The crossing points are currently proposed to be at grade with the roadway, and often right adjacent to corners with very wide turning radii. This encourages high speed for cars and does not allow them enough time to come to a stop if a pedestrian or person on a bicycle wants to cross.

Recommended actions:

- Raised crossing points for people on bicycles and pedestrians to reduce speed of cars.
- Reduce turning radii to max 12,5-15,0 metres to reduce turning speed of cars.

#### 2.1.2 Buffers

The bidirectional pathway provides an appropriate amount of width for people riding next to each other or overtaking. However, given the configuration of the bikeway, there is limited space between the bikes and oncoming traffic. To ensure vehicles do not encroach onto the bikeway, and for an improved perception of safety, it is recommended to install vertical buffers at all locations where the bikeway is next to a vehicle lane. Even if vehicle volumes are expected to be low. In places where vehicle flow is high, bollards are recommended. Where vehicle volumes are low, an armadillo treatment will suffice.

Recommended actions:

- Implement vertical separator between cycleway and roadway at all times.

#### 2.1.3 Lighting

From the drawings it is not entirely obvious whether dedicated lighting will be installed along the path. It is recommended that this be the case, especially for sections that require special attention. For example around crossings, on bridges and at sharp bends. Ideally the entire path would be lit with dedicated bikeway lighting. Alternatively, it is recommended to apply edge markings along the length of the cycleway and introduce low level (LED) lighting in the pavement.



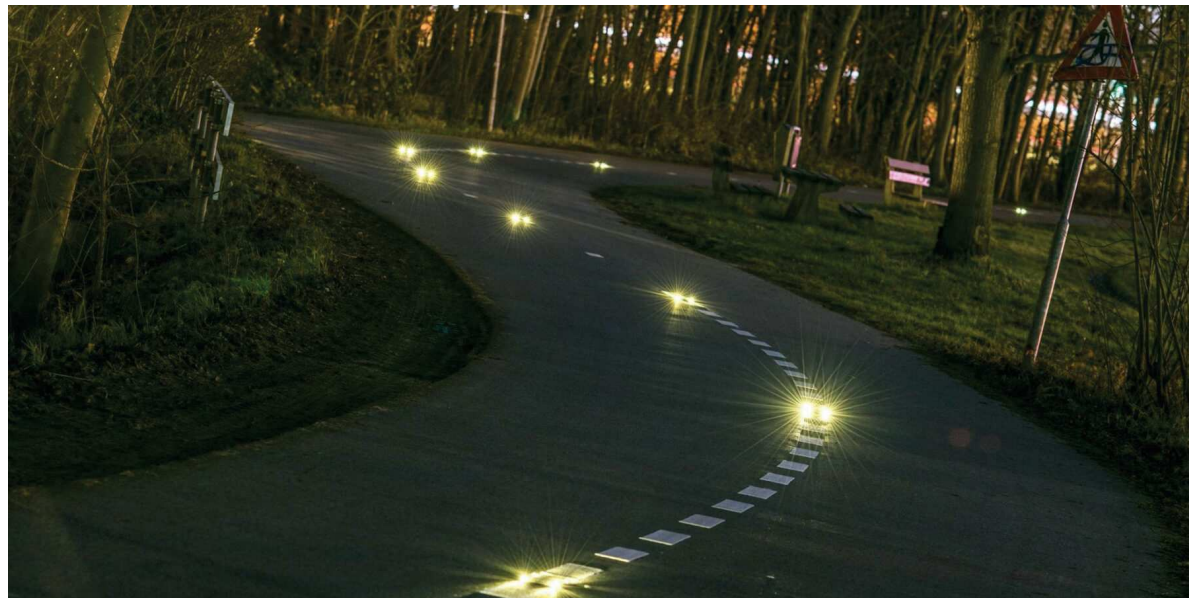


Figure 1: Example of LED lighting in cycleway

## 2.2 Quality & comfort

### 2.2.1 Width

The provided default width of 4.0 m is sufficient for safe overtaking and riding side-by-side. Appropriate care has been taken to ensure the bike way is wide enough in locations where there is a vertical barrier next to it, for example at the bridges.

### 2.2.2 Bicycle turning radius

The design features a minimum bicycle turning radius of 4.0 m. While generally acceptable as a minimum, people riding bikes at a reasonable speed will require a larger turning radius. Of particular concern is the ramp up to the bridge across the motorway (sheet 2.1). Cyclists coming down the ramp with a downhill grade of 5.37% will be travelling at significant speed. The sharp turns in the design pose a comfort and a safety concern.

Recommended actions:

- Redesign section between marker 3+500 and 3+600 to ensure safe turning radii are achieved.
- Redesign section between marker 4+080 and 4+110 to increase turning radius for bicycles.

### 2.2.3 Pedestrians

The design team is complimented for maintaining a separate pedestrian path at all times. However, the number of crossings should be reduced. In some instances, it should be investigated if the footpath can be retained on one side of the street while the bicycle connection is on the other side. This is an opportunity between marker 2.008 and 3.480. Retaining a footpath on the opposite side of the roadway would increase pedestrian comfort and reduce the number of times pedestrians have to cross the road.

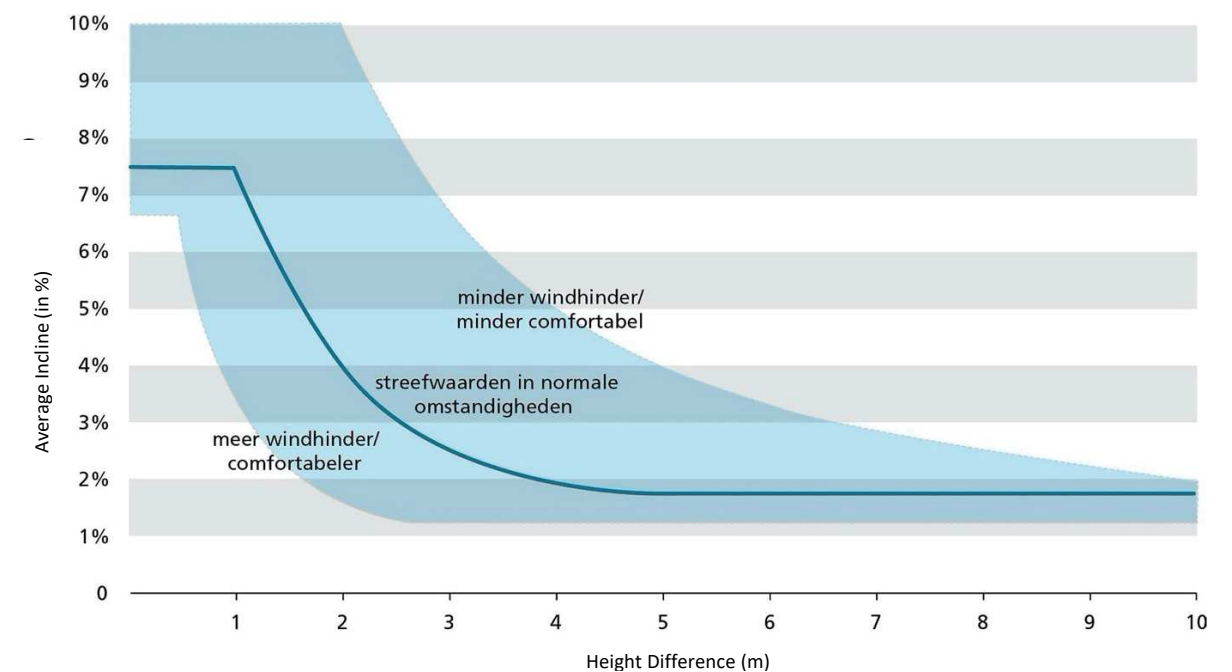
Recommended actions:

- Relocate footpath to reduce number of crossing points.



### 2.2.4 Gradient

In several locations, the maximum gradient is 6%. This is a relatively steep incline for people on bicycles. While we understand the physical limitations in the landscape, it is recommended to reduce the incline as much as possible, or include platforms halfway where the incline is reduced for a short section to let people pause. The recommended incline is shown in the graph below. The recommended incline is based on height difference, and should fall within the blue zone, as close to the blue line as possible. Keep in mind that this is based on a Dutch environment, with very little elevation. For the local context, a tolerance for steeper inclines is expected, but a 6% incline with a height difference of more than 10 meters will be hard for many users.



## 2.3 Connectivity

The path connects to the roundabout at the intersection between the N634 and the BI737. This roundabout is currently a very hostile environment for people on bicycles. It is important to tie the start of the cycleway to a safe crossing point, in this case the pedestrian crossing on the west side of the roundabout seems appropriate.

For connectivity to Legina, it would be recommended to provide an access ramp towards the roundabout in the direction of Legina. It is deemed acceptable if that needs to be a short and steep ramp. The current design does not provide any connectivity in that direction.

Recommended actions:

- Provide access ramps to side streets where possible.





3. ERLETXE – AMOREBIETA

3.1 SAFETY

3.1.1 Effective width

Bicycle lanes should have a minimum width to enable social (side-by-side) riding. Especially in locations where the bike path is shared by pedestrians, a decent minimum width is required. The current design shows a width of 2.2 m for both pedestrians and cyclists at the location of the underpass (1+000 to 1+126). Including a shy zone for the guardrail, this is insufficient width for a shared path. It is recommended to reduce the vehicle lane width and maintain a bidirectional cycleway on the South side of the road. To tie into the edge of the project area, the intersection will have to be redesigned to reduce car speed.

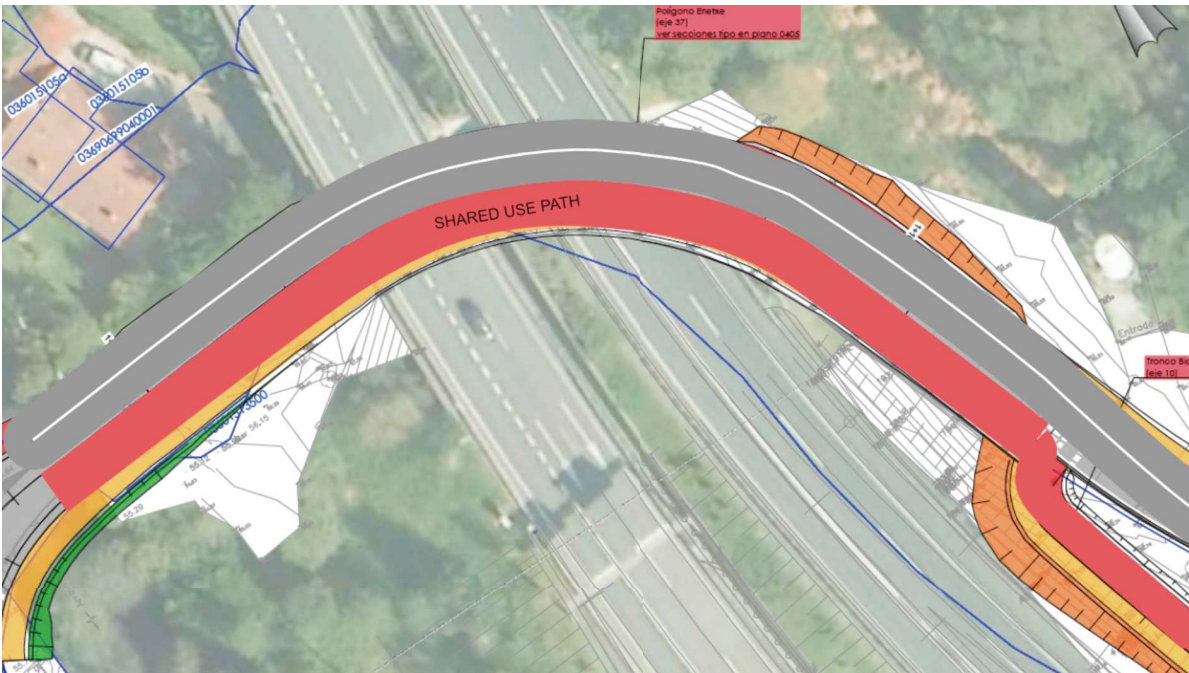


Figure 2: Proposed configuration through tunnel

All existing vertical obstacles on the existing infrastructure should be removed. For example the light post at 1+027 is located in the centre of the existing sidewalk.

Recommended actions:

- Relocate existing poles from away from sidewalk.
- Reconfigure underpass to include shared path on south side (and reduce vehicle lane width).

3.1.2 Crossings

The intersection at the starting point is designed with wide turning radii for cars and thus potentially high speeds. Redesigning the crossing to reduce the turning radius and vehicle speed would improve safety at the transition point between the bikeways. A turning radius of max 12,5 m will suffice for this intersection. If necessary, a raised crossing would be beneficial to reduce car speeds.

PLAN • DESIGN • LEARN



At 1+126, the transition from bidirectional to unidirectional is located in a location where cars will not expect a crossing. It is recommended to reduce car speeds through a raised crossing at this location. Alternatively, maintaining a bidirectional path on one side of the underpass would remove the need for a crossing point.

At 5+350, an additional crossing is provided. However, it is recommended to maintain the footpath on the same side of the cycle path the entire length. For additional comfort, a zebra (priority) crossing for bicycles should be provided across the side road.

Recommended actions:

- Reduce turning radius for all car intersections to 12,5 m.
- Raise crossings where car speed is high (or remove need for crossing).
- Maintain footpath at same side of the path.

3.1.3 Separation

All sections where bicycles travel next to cars should include a vertical delineator (like bollards) to ensure cyclists are safe and no cars can be parked on the cycleway. See cross section ST-1 on plan number 4.3.

Recommended actions:

- Introduce vertical buffer at all locations where cycleway is adjacent to roadway.

3.2 COMFORT

3.2.1 Mixing with cars

Where bicycles are required to mix with (limited) local destination traffic. It is recommended to change the pavement markings on these sections. This would indicate to cyclists that the environment has changed and that they can expect a car in the same space. One option would be to replace the centre-line with edge markings along both sides of the cycleway.



Figure 3: Cars allowed (left), cars not allowed (right)

Recommended actions:

- Introduce different markings where cars share with bicycles.

PLAN • DESIGN • LEARN



### 3.2.2 Lighting

It is unclear if the entire path is lit. While overhead lighting the entire length might not be feasible, it is recommended to include lighting at potential conflict points (like crossings, sharp turns, intersections) and where social safety issues might be encountered. Special consideration must be made for good lighting in the underpasses. Low level lighting (LED in the pavement for example) would contribute to a sense of safety along the entire length of the pathway.



Figure 4: Example of good underpass lighting

Recommended actions:

- Introduce low level lighting along length of path.
- Highlight conflict/safety hazard locations with additional lighting.

### 3.2.3 Gradients

Several long sections with relatively steep gradients are included in the design. It is recommended to include “rest areas” of flat sections in the long incline to reduce the effort required by users. Sharp turns at the bottom of (long) gradients are to be avoided, as they are a safety and comfort hazard. For example at 4+166 the corner is too sharp for a cyclist to safely travel downhill.

Recommended actions:

- Include “rest areas” of flat surface on long inclines.
- Increase turning radius for bicycles at the bottom of long declines.



## 3.3 CONNECTIVITY

### 3.3.1 Additional links

Add a connection to the industrial area north of the route near Erletxe. While it may not be used by many, it enables bicycles to be used for travel to work. Additionally, it would allow emergency services to access the bicycle path in case of emergency.

A second additional access ramp is recommended at location 4+700. This would make the cycleway feasible for the residents and employees to the north of the route.

### 3.3.2 End points

Great care must be taken in the connection on the Amorebieta terminus of the cycle path. The intersection just east of the current end point is not cycling friendly and needs to be addressed to ensure cyclists can safely and comfortably continue into the town. Until that connection is finished, the cycle path should end at the crossing point, or the existing footpath should be converted to a mixed-use path.





## 4. BOLUETA – BASAURI

### 4.1 Safety/Comfort/Connectivity

#### 4.1.1 Lighting

Consider low level lighting along the length of the corridor and introduce very high quality lighting in the tunnel. The tunnel is relatively long and not straight. This means you can't see if there is anybody inside the tunnel from the start. This creates a safety hazard for users. It is recommended to use dynamic lighting that responds to movement to make it clear to users whether there is somebody else in the tunnel or not.

#### 4.1.2 Bridge

Consider using unidirectional cycleways/shared paths on the bridge. As the cycleway approaches a roundabout, it is recommended to have unidirectional cycleways to ensure people can safely use the roundabout. When a bidirectional cycleway meets a roundabout, people have to cross at unexpected locations.

#### 4.1.3 Additional connections

Consider creating an additional connection to the road network along this section. This is a relatively long section without entry or exit opportunities. This is undesirable from both a connectivity standpoint and a (social) safety standpoint. Frequent access point allow people to enter or leave the cycleway in case of an emergency. Could potentially be fitted as a set of stairs to the roadway if the topography doesn't allow a ramp.

APÉNDICE N°3.2

## **Listados de Planta**

| * * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * * |       |          |         |             |             |           |           |          |             |             |
|-----------------------------------------|-------|----------|---------|-------------|-------------|-----------|-----------|----------|-------------|-------------|
| DATO                                    | TIPO  | LONGITUD | P.K.    | X TANGENCIA | Y TANGENCIA | RADIO     | PARAMETRO | AZIMUT   | Cos/Xc/Xinf | Sen/Yc/Yinf |
| 1                                       | RECTA | 0.490    | 0.000   | 508491.219  | 4787407.127 |           |           | 302.5000 | -0.9992290  | 0.0392598   |
|                                         | CLOT. | 6.667    | 0.490   | 508490.729  | 4787407.146 |           | 20.000    | 302.5000 | 508490.729  | 4787407.146 |
| 2                                       | CIRC. | 8.344    | 7.157   | 508484.065  | 4787407.285 | -60.000   |           | 298.9632 | 508485.042  | 4787347.293 |
|                                         | CLOT. | 6.667    | 15.501  | 508475.758  | 4787406.570 |           | 20.000    | 290.1100 | 508469.215  | 4787405.295 |
|                                         | CLOT. | 7.500    | 22.168  | 508469.215  | 4787405.295 |           | 15.000    | 286.5732 | 508469.215  | 4787405.295 |
| 3                                       | CIRC. | 8.578    | 29.668  | 508461.828  | 4787404.033 | 30.000    |           | 294.5310 | 508459.254  | 4787433.922 |
|                                         | CLOT. | 7.500    | 38.246  | 508453.293  | 4787404.521 |           | 15.000    | 312.7343 | 508446.097  | 4787406.616 |
| 4                                       | RECTA | 13.756   | 45.746  | 508446.097  | 4787406.616 |           |           | 320.6920 | -0.9476414  | 0.3193365   |
|                                         | CLOT. | 11.250   | 59.502  | 508433.061  | 4787411.009 |           | 30.000    | 320.6920 | 508433.061  | 4787411.009 |
| 5                                       | CIRC. | 9.925    | 70.752  | 508422.321  | 4787414.350 | -80.000   |           | 316.2158 | 508402.163  | 4787336.931 |
|                                         | CLOT. | 11.250   | 80.677  | 508412.586  | 4787416.249 |           | 30.000    | 308.3175 | 508401.378  | 4787417.190 |
|                                         | CLOT. | 6.667    | 91.927  | 508401.378  | 4787417.190 |           | 20.000    | 303.8412 | 508401.378  | 4787417.190 |
| 6                                       | CIRC. | 13.564   | 98.594  | 508394.733  | 4787417.715 | 60.000    |           | 307.3780 | 508401.671  | 4787477.313 |
|                                         | CLOT. | 6.667    | 112.158 | 508381.550  | 4787420.787 |           | 20.000    | 321.7701 | 508375.358  | 4787423.253 |
|                                         | CLOT. | 6.944    | 118.825 | 508375.358  | 4787423.253 |           | 25.000    | 325.3069 | 508375.358  | 4787423.253 |
| 7                                       | CIRC. | 8.611    | 125.769 | 508368.921  | 4787425.859 | -90.000   |           | 322.8508 | 508337.306  | 4787341.595 |
|                                         | CLOT. | 6.319    | 134.380 | 508360.726  | 4787428.494 |           | 25.000    | 316.7596 | 508353.977  | 4787430.128 |
| 8                                       | CIRC. | 66.631   | 140.700 | 508354.587  | 4787429.989 | -1000.000 |           | 314.3234 | 508131.489  | 4786455.193 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 207.330 | 508289.188  | 4787442.680 |           | 16.222    | 310.0815 | 508289.448  | 4787442.638 |
| 9                                       | CIRC. | 8.345    | 212.330 | 508284.238  | 4787443.378 | -50.000   |           | 306.7393 | 508278.955  | 4787393.657 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 220.675 | 508275.905  | 4787443.564 |           | 15.811    | 296.1143 | 508270.928  | 4787443.093 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 225.675 | 508270.928  | 4787443.093 |           | 15.811    | 292.9312 | 508270.928  | 4787443.093 |
| 10                                      | CIRC. | 6.245    | 230.675 | 508265.950  | 4787442.622 | 50.000    |           | 296.1143 | 508262.900  | 4787492.529 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 236.920 | 508259.710  | 4787442.631 |           | 18.257    | 304.0653 | 508253.083  | 4787443.351 |
| 11                                      | CIRC. | 49.150   | 241.920 | 508254.736  | 4787443.137 | 200.000   |           | 308.0442 | 508279.941  | 4787641.542 |
|                                         | CLOT. | 10.000   | 291.070 | 508207.225  | 4787455.230 |           | 44.721    | 323.6890 | 508197.972  | 4787459.020 |
|                                         | CLOT. | 10.000   | 301.070 | 508197.972  | 4787459.020 |           | 44.721    | 325.2805 | 508197.972  | 4787459.020 |
| 12                                      | CIRC. | 12.765   | 311.070 | 508188.718  | 4787462.810 | -200.000  |           | 323.6890 | 508116.003  | 4787276.498 |
|                                         | CLOT. | 10.000   | 323.835 | 508176.687  | 4787467.069 |           | 44.721    | 319.6257 | 508167.109  | 4787469.944 |
|                                         | CLOT. | 10.000   | 333.835 | 508167.109  | 4787469.944 |           | 44.721    | 318.0342 | 508167.109  | 4787469.944 |
| 13                                      | CIRC. | 47.308   | 343.835 | 508157.531  | 4787472.819 | 200.000   |           | 319.6257 | 508218.215  | 4787663.390 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 391.142 | 508114.563  | 4787492.346 |           | 31.623    | 334.6842 | 508110.309  | 4787494.973 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 396.142 | 508110.309  | 4787494.973 |           | 27.386    | 335.4800 | 508110.309  | 4787494.973 |
| 14                                      | CIRC. | 11.185   | 401.142 | 508106.051  | 4787497.594 | -150.000  |           | 334.4190 | 508028.846  | 4787368.988 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 412.328 | 508096.255  | 4787502.988 |           | 27.386    | 329.6717 | 508091.763  | 4787505.185 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 417.328 | 508091.763  | 4787505.185 |           | 22.361    | 328.6107 | 508091.763  | 4787505.185 |
| 15                                      | CIRC. | 12.168   | 422.328 | 508087.278  | 4787507.395 | 100.000   |           | 330.2022 | 508132.960  | 4787596.351 |
|                                         | CLOT. | 5.000    | 434.496 | 508076.818  | 4787513.598 |           | 25.820    | 337.9489 | 508071.386  | 4787517.462 |
| 16                                      | CIRC. | 67.449   | 439.496 | 508072.734  | 4787516.482 | 400.000   |           | 339.9383 | 508307.535  | 4787840.316 |

\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*

Table with 11 columns: DATO, TIPO, LONGITUD, P.K., X TANGENCIA, Y TANGENCIA, RADIO, PARAMETRO, AZIMUT, Cos/Xc/Xinf, Sen/Yc/Yinf. It contains detailed alignment data for the Bicipista del Nervi 3 project.

\*\*\* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \*\*\*

Table with 11 columns: DATO, TIPO, LONGITUD, P.K., X TANGENCIA, Y TANGENCIA, RADIO, PARAMETRO, AZIMUT, Cos/Xc/Xinf, Sen/Yc/Yinf. It contains detailed alignment data for the Bicipista del Nervi 3 project.

APÉNDICE N°3.3

## **Listados de Alzado**

Istram 21.10.10.04 13/12/21 14:26:09 3622 pagina 0

PROYECTO :  
GRUPO : 1 : Bicipista  
EJE : 5 : Eje Bicipista del Nervión. Tramo: Basauri-Bilbao

| * * * ESTADO DE RASANTES * * * |          |           |          |        |                    |        |                    |        |         |         |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|---------|---------|
| PENDIENTE                      | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE  |        | ENTRADA AL ACUERDO |        | SALIDA DEL ACUERDO |        | BISECT. | DIF.PEN |
| (%)                            | (m.)     | ( kv )    | PK       | Z      | PK                 | Z      | PK                 | Z      | (m.)    | (%)     |
|                                |          |           |          |        | 0.000              | 39.554 |                    |        |         |         |
| 0.000000                       | 18.000   | 300.000   | 10.946   | 39.554 | 1.946              | 39.554 | 19.946             | 39.014 | 0.135   | -6.000  |
| -6.000000                      | 13.500   | 300.000   | 75.698   | 35.669 | 68.948             | 36.074 | 82.448             | 35.568 | 0.076   | 4.500   |
| -1.500000                      | 19.000   | 1000.000  | 110.765  | 35.143 | 101.265            | 35.286 | 120.265            | 35.181 | 0.045   | 1.900   |
| 0.400000                       | 16.000   | 1000.000  | 237.892  | 35.652 | 229.892            | 35.620 | 245.892            | 35.812 | 0.032   | 1.600   |
| 2.000000                       | 25.000   | 500.000   | 267.119  | 36.236 | 254.619            | 35.986 | 279.619            | 35.861 | 0.156   | -5.000  |
| -3.000000                      | 28.000   | 800.000   | 324.368  | 34.519 | 310.368            | 34.939 | 338.368            | 34.589 | 0.122   | 3.500   |
| 0.500000                       | 20.000   | 2000.000  | 462.777  | 35.211 | 452.777            | 35.161 | 472.777            | 35.161 | 0.025   | -1.000  |
| -0.500000                      | 50.000   | 5000.000  | 852.508  | 33.262 | 827.508            | 33.387 | 877.508            | 32.887 | 0.063   | -1.000  |
| -1.500000                      | 20.000   | 1000.000  | 904.536  | 32.482 | 894.536            | 32.632 | 914.536            | 32.532 | 0.050   | 2.000   |
| 0.500000                       | 80.000   | 8000.000  | 970.074  | 32.810 | 930.074            | 32.610 | 1010.074           | 32.610 | 0.100   | -1.000  |
| -0.500000                      | 5.000    | 200.000   | 1015.400 | 32.583 | 1012.900           | 32.596 | 1017.900           | 32.633 | 0.016   | 2.500   |
| 2.000000                       | 12.500   | 500.000   | 1041.783 | 33.111 | 1035.533           | 32.986 | 1048.033           | 33.079 | 0.039   | -2.500  |
| -0.500000                      | 16.500   | 300.000   | 1128.831 | 32.675 | 1120.581           | 32.717 | 1137.081           | 32.180 | 0.113   | -5.500  |
| -6.000000                      | 14.648   | 300.000   | 1183.248 | 29.410 | 1175.924           | 29.850 | 1190.572           | 29.329 | 0.089   | 4.883   |
| -1.117270                      | 1.314    | 120.000   | 1197.424 | 29.252 | 1196.767           | 29.259 | 1198.081           | 29.252 | 0.002   | 1.095   |
| -0.021871                      | 4.030    | 100.000   | 1203.653 | 29.251 | 1201.638           | 29.251 | 1205.668           | 29.331 | 0.020   | 4.030   |
| 4.008300                       | 3.402    | 40.000    | 1212.809 | 29.618 | 1211.108           | 29.549 | 1214.510           | 29.541 | 0.036   | -8.505  |
| -4.496813                      | 0.000    | 0.000     | 1220.000 | 29.294 | 1220.000           | 29.294 | 1220.000           | 29.294 | 0.000   | 0.423   |
| -4.073820                      | 0.000    | 0.000     | 1225.000 | 29.091 | 1225.000           | 29.091 | 1225.000           | 29.091 | 0.000   | 0.729   |
| -3.344720                      | 0.000    | 0.000     | 1230.000 | 28.923 | 1230.000           | 28.923 | 1230.000           | 28.923 | 0.000   | 0.855   |
| -2.490020                      | 0.000    | 0.000     | 1235.000 | 28.799 | 1235.000           | 28.799 | 1235.000           | 28.799 | 0.000   | 0.803   |
| -1.686700                      | 0.000    | 0.000     | 1240.000 | 28.714 | 1240.000           | 28.714 | 1240.000           | 28.714 | 0.000   | 1.073   |
| -0.613780                      | 0.000    | 0.000     | 1245.000 | 28.684 | 1245.000           | 28.684 | 1245.000           | 28.684 | 0.000   | -0.065  |
| -0.678940                      | 0.000    | 0.000     | 1250.000 | 28.650 | 1250.000           | 28.650 | 1250.000           | 28.650 | 0.000   | 0.085   |
| -0.594220                      | 0.000    | 0.000     | 1255.000 | 28.620 | 1255.000           | 28.620 | 1255.000           | 28.620 | 0.000   | 0.161   |
| -0.432780                      | 0.000    | 0.000     | 1265.000 | 28.577 | 1265.000           | 28.577 | 1265.000           | 28.577 | 0.000   | -0.237  |
| -0.669360                      | 0.000    | 0.000     | 1270.000 | 28.543 | 1270.000           | 28.543 | 1270.000           | 28.543 | 0.000   | -0.380  |
| -1.049800                      | 0.000    | 0.000     | 1280.000 | 28.438 | 1280.000           | 28.438 | 1280.000           | 28.438 | 0.000   | -0.116  |
| -1.165400                      | 0.000    | 0.000     | 1285.000 | 28.380 | 1285.000           | 28.380 | 1285.000           | 28.380 | 0.000   | -0.721  |
| -1.886440                      | 0.000    | 0.000     | 1290.000 | 28.286 | 1290.000           | 28.286 | 1290.000           | 28.286 | 0.000   | -0.024  |
| -1.910660                      | 0.000    | 0.000     | 1295.000 | 28.190 | 1295.000           | 28.190 | 1295.000           | 28.190 | 0.000   | -0.564  |
| -2.474260                      | 0.000    | 0.000     | 1300.000 | 28.067 | 1300.000           | 28.067 | 1300.000           | 28.067 | 0.000   | -0.289  |
| -2.763220                      | 0.000    | 0.000     | 1305.000 | 27.928 | 1305.000           | 27.928 | 1305.000           | 27.928 | 0.000   | -0.347  |
| -3.110260                      | 0.000    | 0.000     | 1310.000 | 27.773 | 1310.000           | 27.773 | 1310.000           | 27.773 | 0.000   | -0.591  |
| -3.701640                      | 0.000    | 0.000     | 1315.000 | 27.588 | 1315.000           | 27.588 | 1315.000           | 27.588 | 0.000   | -0.016  |
| -3.718040                      | 0.000    | 0.000     | 1320.000 | 27.402 | 1320.000           | 27.402 | 1320.000           | 27.402 | 0.000   | 0.000   |

Istram 21.10.10.04 13/12/21 14:26:09 3622 pagina 1

PROYECTO :  
GRUPO : 1 : Bicipista  
EJE : 5 : Eje Bicipista del Nervión. Tramo: Basauri-Bilbao

| * * * ESTADO DE RASANTES * * * |          |           |          |        |                    |        |                    |        |         |         |
|--------------------------------|----------|-----------|----------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|---------|---------|
| PENDIENTE                      | LONGITUD | PARAMETRO | VÉRTICE  |        | ENTRADA AL ACUERDO |        | SALIDA DEL ACUERDO |        | BISECT. | DIF.PEN |
| (%)                            | (m.)     | ( kv )    | PK       | Z      | PK                 | Z      | PK                 | Z      | (m.)    | (%)     |
| -3.718020                      | 0.000    | 0.000     | 1325.000 | 27.216 | 1325.000           | 27.216 | 1325.000           | 27.216 | 0.000   | -0.069  |
| -3.786740                      |          |           |          |        |                    |        | 1330.000           | 27.027 |         |         |

Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It lists elevation points and slopes for a bicycle path section from P.K. 0.000 to 440.000.

Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It continues the elevation points and slopes for a bicycle path section from P.K. 452.777 to 1000.000.

Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It lists elevation data and slopes for various points along the route from Basauri to Bilbao.

Table with 4 columns: P.K., TIPO, COTA, PENDIENTE. It continues the elevation data and slope information from the previous page.