

ANEJO N° 2.  
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL  
PROYECTO

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN</b> .....	<b>2</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN .....	2
2.1.1. Geología y Geotecnia .....	2
2.1.2. Climatología de la zona .....	3
2.1.3. Planeamiento urbanístico.....	4
2.2. TRAZADO .....	5
2.2.1. Parámetros principales.....	5
2.2.2. Descripción del trazado .....	5
2.3. OBRAS SINGULARES .....	9
2.3.1. Vía y Plataforma.....	9
2.3.2. Estructuras .....	10
2.3.3. Paradas.....	12
2.3.4. Catenaria y subestaciones.....	14
2.3.5. Instalaciones de señalización y comunicaciones .....	14
2.3.6. Servicios Afectados, Reposición de viales y Servidumbres.....	15

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio se enmarca dentro del Plan Tranviario para vertebrar el transporte público a su paso por las localidades de Sestao y Barakaldo elaborado por Euskal Trenbide Sarea (E.T.S.), Ente Público adscrito al Departamento de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco.

El objeto del presente Estudio Informativo es el análisis de las diferentes alternativas de tranvía urbano en Barakaldo, tomando como referencia los documentos elaborados en el ámbito de estudio con anterioridad. Será, por tanto, un servicio interurbano que conectará a través del intercambiador de Urbínaga en Sestao con el metro y con el tren de Cercanías RENFE, así como con el futuro tranvía que dará servicio a Leioa y a la UPV. Asimismo, en la parada de Ansio, situada en la zona del BEC facilitará la conexión con la línea 2 de Metro Bilbao, actuando como un intercambiador de los sistemas ferroviarios urbanos e interurbanos. El planeamiento previsto en la zona de Lutxana así como la reubicación futura de la estación de Cercanías permitirá un nuevo intercambio en esta zona.

## 2. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA ACTUACIÓN

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

#### 2.1.1. *Geología y Geotecnia*

La geología de Barakaldo está conformada por un basamento de edad Cretácico Medio. Por encima, se encuentran sedimentos limosos estuarinos de edad cuaternaria, vinculados a la dinámica fluvial con influencia marina mareal de la ría de Bilbao. Por último, se han identificado recubrimientos de depósitos de rellenos antrópicos vinculados a actividades humanas

Se resumen brevemente las unidades geológicas presentes, de más antigua a más moderna:

- Lutitas con pasadas areniscosas. Complejo urgoniano.
- Margas, margocalizas y calcarenitas de grano fino. Complejo urgoniano.
- Fangos estuarinos. Cuaternario.
- Rellenos antrópicos. Cuaternario.

La localidad de Barakaldo se encuentra situada geológicamente en la denominada Unidad de Oiz. El subsuelo de Barakaldo está conformado por un basamento de edad Cretácico Medio (Albiense Inferior), representado en tonos verdes y grises, que en este caso se encuentra plegado conformando una estructura sinclinal, en la que los materiales más jóvenes (unidad 134) se encuentran en la parte central de la estructura y los más modernos (128), en los extremos esta. Todo ello en conjunto forma parte, con directrices NW-SE, del anticlinorio de Bilbao.

En cuanto a la geotecnia, en el tramo provisional a ejecutar en el entorno de Lutxana, entre los P.K. 1+878 y 2+600, se proyectan rellenos y desmontes.

Dado que la plataforma del tranvía proyectado en las situación definitiva discurrirá sobre calles y viales ya ejecutados o que se ejecutarán según planeamiento previsto, el principal interés del estudio en lo que a aspectos geotécnicos, se refiere, reside en la definición de la características de cimentación de las estructuras que se proyecta construir, o bien aquellas que se pretende aprovechar para tal fin.

#### 2.1.1.1. Estructura 1. Puente del Carmen. PP.KK 0+910 a 0+970

La primera de las estructuras contempladas por el estudio se encuentra salvando el primer cruce del río Galindo que ofrece el trazado proyectado.

Actualmente, existe un puente sobre el arroyo Galindo cerrado al tráfico que forma parte de la antigua carretera BI-639. Cuenta con tres vanos con luces aproximadas de unos 8 metros. La inspección visual realizada ha ofrecido resultados favorables, encontrándose éste en buen estado de conservación.

Dada la baja capacidad portante de las formaciones superficiales, todas las cimentaciones serán profundas.

Se estudia la adopción de cimentación profunda mediante pilotes de 1.0 m y de 1.50 m de diámetros.

### 2.1.1.2. Estructura 2. Viaducto sobre el Arroyo Galindo. Acceso al Intercambiador de Urbínaga. PP.KK 8+420 a 8+728

Se trata probablemente de la estructura de mayor entidad de las contempladas por el trazado. Contará con una longitud superior a los 300 metros y permitirá conectar el viaducto existente correspondiente al cierre Norte de la Circunvalación de Barakaldo, a una altura de unos 15 metros sobre el terreno natural, con el intercambiador de Urbínaga.

Al igual que la Estructura 1, se deberá acometer mediante cimentaciones profundas.

Se estudia la cimentación mediante pilotes de 1.0 m y 1.50 m empotrados 3 metros en la roca sana. No se definen los apoyos intermedios, ya que estos serán numerosos y no se encuentran aun definidos en esta etapa de proyecto.

### 2.1.2. *Climatología de la zona*

El área estudiada está situada en la vertiente atlántica, bajo un clima de tipo mesotérmico, según la clasificación de Rivas-Martínez, y se caracteriza por la abundancia de precipitaciones a lo largo de todo el año, temperaturas suaves y brisas marinas de componente noroeste.

Desde el punto de vista térmico, el área se caracteriza por el predominio de los vientos del noroeste y el efecto regulador del océano que suavizan las temperaturas y favorecen un clima templado durante todo el año. La temperatura media anual oscila en torno a los 14,3° C, siendo agosto el mes más caluroso (20,3° C), frente al mes de enero, que registró una temperatura media de 9,0° C. No existen fuertes oscilaciones térmicas debido a que la temperatura de las masas de aire que llegan se ha suavizado previamente por el contacto con las templadas aguas oceánicas.

## ANEJO Nº 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

El régimen de lluvias no sólo es abundante sino que también es intenso. La época más lluviosa corresponde a los meses otoñales y en verano las precipitaciones son lo suficientemente abundantes como para que no exista sequía estival. Los vientos dominantes proceden del noroeste, aunque predominan los días de calma total, alrededor del 25%.

### 2.1.3. Planeamiento urbanístico

La línea cuyo estudio es objeto del presente Estudio discurre entre los municipios de Sestao y Barakaldo.

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

La ordenación urbanística vigente en los municipios estudiados se resume a continuación:

PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	FIGURA DE PLANEAMIENTO	ÚLTIMA TRAMITACIÓN	FECHA DE PUBLICACIÓN NORMATIVA
BIZKAIA	SESTAO	Plan General de Ordenación Urbana de Sestao	Definitiva	10/04/2000
		Modificación del PGOU en el artículo 6.3.14 de las normas urbanísticas	Definitiva	18/12/2001
		Modificación del PGOU relativa al párrafo 3º del artículo 6.3.10 de las normas urbanísticas y a la Ordenanza de la Zona 15	Definitiva	18/12/2001
		Modificación del PGOU en lo relativo al artículo 6.3.18 y 6.3.19 relativo a los espacios verdes	Definitiva	27/08/2002
		Modificación del PGOU en la zona Norte Industrial, en el área de reparto Vega Nervión y Galindo	Definitiva	14/08/2003
	BARAKALDO	Plan General de Ordenación Urbana de Barakaldo	Definitiva	14/08/2000
		Modificación del PGOU en las zonas de Ansio, El Retiro y Parque de Lutxana-Ballejo	Definitiva	30/07/2001
		Modificación del PGOU en el área de Galindo Este, del ámbito de Urban Galindo	Definitiva	20/10/2003
		Modificación del PGOU del ámbito "Parque Serralta"	Definitiva	07/04/2006
		Modificación del PGOU para la zona de Lutxana-Burtzeña	Definitiva	25/03/2010
		Modificación del PGOU para establecer el carácter lucrativo de los suelos con calificación equipamental en el ámbito PERI 06 Sefanitro	Informe C.O.T.P.V.	
		Modificación del PGOU en la zona de Ansio	Informe C.O.T.P.V.	

## 2.2. TRAZADO

### 2.2.1. *Parámetros principales*

Brevemente se detallan los principales aspectos del trazado:

Longitud Eje Interior: 8.899,031 metros

Longitud Eje Exterior: 8.833,093 metros

### PLANTA

Aceleración transversal sin compensar máxima de  $1 \text{ m/s}^2$ .

Variación de la aceleración transversal sin compensar máxima de  $0,4 \text{ m/s}^3$

Radio máximo en Planta 34.775 m

Radio mínimo en Planta 15 m

Longitud mínima de las curvas de transición 12 m

### ALZADO

Pendiente máxima efectiva 80 ‰ (excepcionalmente 100 ‰).

Pendiente media ponderada 14.1‰

Aceleración Vertical  $.3 \text{ m/s}^2$

Radio vertical mínimo en acuerdos cóncavos será de 250 m y de 500 m en acuerdos convexos.

### SECCIÓN

Ancho vía: 1,000 m.

Distancia entre ejes de vía mínima variable de 3-3.25m.

Ancho de plataforma: variable (6 – 6.5m)

Gálibo mínimo: 5m.

### 2.2.2. *Descripción del trazado*

El Gobierno Vasco, a través del Ente Público Euskal Trenbide Sarea, tiene previsto tranviarizar uno de los principales ejes urbanos de la comarca del Gran Bilbao, el comprendido entre el campus de la UPV en Leioa y la futura Estación Intermodal de Urbinaga, en Sestao. Adicionalmente y tras la creciente demanda popular por parte de los vecinos de Barakaldo, el tranvía se prolongará por la citada localidad.

El presente estudio que pretende analizar un trazado urbano por la localidad barakaldesa comienza tras la conexión con el tramo anterior (Leioa-Urbinaga), en la localidad de Sestao.

## ANEJO Nº 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

---

El trazado del tranvía que girará a la izquierda con un radio de 30 m, ocupará la avenida central generada tras las obras de urbanización del Ámbito Urbanístico denominado como Vega Galindo, donde se prevé construir 1.350 viviendas y que albergará la primera de las paradas. El inicio del trazado comenzará a cota +7.85 ascendiendo con una pendiente constante de 5.33%. y cota +18.2 en la intersección con la futura prolongación de la Gran Vía de Jose Antonio Aguirre y Lekue.

En el tramo final de la avenida de Vega Galindo y tras descender a cota+7.4, el trazado ocupará una de las parcelas planificadas como edificio residencial. La plataforma girará a la derecha con un radio 20 m para pasar por el Puente de El Carmen que será acondicionado para el paso del tranvía. El trazado atraviesa así el río Galindo, a partir de aquí la traza se encuentra en el Termino Municipal de Barakaldo.

La Avenida de Altos Hornos de Bizkaia se encuentra en su primer tramo desdoblada. Tras acceder a ella mediante un giro a la izquierda con un radio de 60 m, el Ayuntamiento de Barakaldo prevé en los próximos meses acometer el desdoblamiento del total de la avenida por lo que el trazado deberá adaptarse a dicha actuación.

Para ello, se ha diseñado un trazado por el centro de la Avenida ubicando dos paradas a lo largo de la misma que den servicio tanto a la zona de Lasasarre (inicio de la avenida) como a la zona de Desierto, donde se prevé la construcción de viviendas, recogidas dentro del Plan Urban Galindo.

Al final de la avenida de Altos Hornos, a cota +12 y una vez alcanzada la rotonda prevista por el P.G.O.U, el trazado girará a la izquierda con un radio 72 m para proseguir con un amplio giro a la derecha y posteriormente girar a la derecha con una curva de radio más cerrado 16 m.

Es entre los P.K. 1+878 y 2+680 donde se ejecutará el tramo de trazado provisional, que se recorrerá en paralelo la carretera Bi-3739 y atravesará los antiguos terrenos de Fertiberia, demolidos recientemente.

La primera fase del P.E.R.I. de Sefanitro prevé la construcción del vial por donde se apoyará el trazado del tranvía, donde se construirá la cuarta parada.

Por otra parte, se modificará la orientación de la glorieta, próxima al P.K. 2+900 del trazado del tranvía y prevista en la reordenación de Sefanitro, con el fin de independizar la traza del tranvía del tráfico rodado.

El trazado del tranvía girará hacia la izquierda para encarar la calle Andicollano. Esta calle sufrirá un cambio radical ya que se peatonalizará para integrar el tranvía. Al final de dicha calle se ubicará la quinta parada.

## ANEJO Nº 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

---

Esta parada obligará a modificar la salida del aparcamiento del último de los edificios de la citada calle, situando la salida de vehículos privados por el chaflán existente.

La Diputación Foral de Bizkaia acometerá la reurbanización de la Avenida de Serralta, por donde E.T.S. contempla el paso del tranvía.

En esta zona será necesario reponer el itinerario peatonal que conecta la N-637 con la Alameda de Serralta ya que resulta interceptado por la traza del tranvía. Este itinerario peatonal será repuesto por la margen derecha (sentido creciente de pp.kk) de la plataforma tranviaria.

Por otro lado, el reducido gálibo vertical del paso inferior obligará a excavar 0.40m el terreno. El trazado comenzará a descender con una pendiente de 25,96 ‰ en el PK 3+520 para posteriormente seguir con una pendiente de 17,34‰. Una vez alcanzado el punto más bajo en el P.K 3+663 el trazado ascenderá con una pendiente de 32.58 ‰ para recuperar cota y apoyarse en la Avenida de Ribera a la cota 8,13.

A partir del P.K. 3+720 la plataforma girará a la derecha con un radio 30m para situar la parada seis frente al Intercambiador de Ansio, estación de la línea 2 del F.M.B. que se ubicará en el P.K. 3+800 aproximadamente.

Tras rodear por la fachada norte del B.E.C. el trazado girará hacia la izquierda con un radio de 15m por la Avenida de Euzkadi donde se encontrará la séptima parada.

Se procederá a eliminar la fila de árboles de esta avenida por el paso del tranvía.

Al otro extremo de la calle, en la intersección con la Avenida de la Ribera, la plataforma rodeará por la izquierda la fuente existente para posteriormente continuar hacia el paso inferior de la A-8 y entrar así en el barrio de Retuerto. El trazado del tranvía girará a la derecha con un radio 15 m. Después de este giro el trazado avanzará por la calle Doctor Norberto Acebal, donde se encuentra la parada 8 en el P.K. 5+100. Esta calle se peatonalizará tras las obras de construcción de la plataforma.

Al llegar al P.K 5+470 el tranvía se encontrará de nuevo con otro paso bajo la A-8. Este paso no dispone de gálibo suficiente para el paso del tranvía por lo que se procede a un rebaje del vial que discurre actualmente bajo dicha autovía, descendiendo desde la cota 5,096 con una pendiente de 42,78 ‰ para situarse a la cota 2,5 y continuar en el P.K 5+440 con una pendiente de 0‰ a lo largo de 48 metros. Mediante un acuerdo de Kv 300 el trazado vuelve a ascender con una pendiente de 39,22 milésimas, para recuperar la cota previa al paso bajo la A-8 y colocarse a cota de terreno 4,6 evitando así afecciones a los edificios colindantes.

Al final de la calle Rio Castaños, en el P.K. 5+732 se sitúa la parada nueve. Como actuación complementaria se repondrá el vial ocupado para la parada.

Ya en la Avenida de San Bartolomé, el trazado del tranvía se ubicará en el lado izquierdo de la calzada, eliminando el aparcamiento en batería y sustituyendo el aparcamiento de la acera opuesta por aparcamiento en fila. La medida afectará también a la anchura del vial, resultando de 3.5 metros. A lo largo de la avenida se situarán las paradas 10 y 11.

En el cruce con el vial de unión con la Ronda de Barakaldo, el trazado seguirá por la acera izquierda. Los carriles de circulación pasarán de sentido único a ser de doble sentido, eliminando las plazas de aparcamiento. Se ubicará la parada 12 en este tramo.

El vial de conexión entre la Avenida Arbol de Gernika, San Bartolomé y Errekatxu se repondrá entre las últimas torres de San Vicente. Con esta medida se pretende destinar el espacio actual viario a una de las plataformas del tranvía, la correspondiente al eje interior, la cual contará con una pendiente máxima del 8%.

Dicha plataforma ocupará inicialmente parte del parque existente en la zona. En la Avenida Árbol de Gernika el trazado alcanzará la parada 13B mientras que la parada 14B se situará al comienzo de la Avenida de Miranda.

Por su parte, la plataforma del eje exterior tendrá la parada 13A al inicio de la calle Errekatxu.

Tras ascender por dicho vial, el trazado atravesará la plaza Anteiglesia para seguir por la calle Elexpuru y girar finalmente por la calle Fernando Gómez. En esta calle se ubicará la parada 14A. Debido a las dimensiones reducidas de la calle se optará por ocupar las parcelas privadas ubicadas en la entrada a las viviendas para integrarlas al paseo peatonal.

Al final de la calle Fernando Gómez y tras girar a la izquierda con un radio de 15 metros ambas plataformas seguirán en paralelo por la calle Miranda, entre el Conservatorio de Musica y el Hospital de San Eloy. Tras atravesar la glorieta con la Carretera de Trapagarán albergarán la parada 15, conectando el tranvía en superficie con el suburbano en la Estación de Bagatza.

Tras seguir por la Avenida de la Libertad, la plataforma volverá a unirse hasta llegar al cruce con la Ronda de Barakaldo en la zona de Santa Teresa.

Una vez atravesada dicha arteria, el trazado se apoyará sobre un viaducto de 300 metros aproximadamente y una pendiente de 2.07‰, que se construirá en paralelo a la Ronda de Barakaldo y que tras girar a la izquierda con un radio de 20 metros y descender con una pendiente de 48.51 ‰, atravesará el Río Galindo y volverá a unirse con el punto inicial y la futura Estación Intermodal de Urbinaga donde confluirán los servicios ferroviarios de Metro y Cercanías a cota 7.85.

## 2.3. OBRAS SINGULARES

### 2.3.1. Vía y Plataforma

El sistema propuesto consiste en el carril tipo RI60N y UIC54 para vía con revestimiento en hormigón impreso y en césped, respectivamente.

En las zonas de transición entre estos dos carriles se incluirán cupones mixtos de transición.

Los perfiles que recubren el carril, tanto del recubrimiento del patín como los elementos laterales, deberán estar diseñados de tal forma que se ajusten perfectamente a la geometría del carril.

El sistema se apoya en una solera de hormigón tipo HA-25 de unos 34 cm de espesor. El tipo de armadura será distinto dependiendo de si la plataforma es de uso reservado o compartido.

Las capas de acabado superficial comienzan sobre esta solera de hormigón y estarán compuestas bien por una capa de hormigón HM-20 de consistencia blanda, y acabado con una imprimación de Hormigón Impreso con color, bien por tierra vegetal y revestimiento en césped.

En la zona de la estación de Urbinaga, aunque perteneciente al tramo anterior de proyecto Leioa-Urbinaga, está prevista la sustitución de la “Doble Diagonal” o “Bretelle”, de Ancho 1000 R25, de 19 metros de longitud por una bretelle de longitud 36 metros.

Con el fin de ubicar la bretelle de 36 metros, durante la redacción del presente Estudio Informativo fue necesario desplazar la parada de Urbinaga planteada unos 20 metros en sentido Barakaldo. De esta forma, queda ubicada la bretelle R100-1:7 entre el paso sobre el Ramal Eje Ballonti y la parada de Urbinaga. Aunque este cambio habrá de tenerse en cuenta durante el proyecto y construcción del tramo anterior, a título informativo se incluyen planos de planta y longitudinal de la nueva conexión resultante en el presente Estudio Informativo.

Pasada la estación de Urbinaga y constituyendo el inicio del tramo del tranvía de Barakaldo, se ha colocado un aparato de vía compuesto a su vez por aparatos de vía del tipo DSTM-67R1-100-0.1624951-CC-I.

2.3.2. *Estructuras*

El apartado de estructuras engloba tanto la estructura de nueva construcción que sostiene el tranvía como la existente en la desembocadura del río Galindo así como el itinerario peatonal de conexión entre la Alameda de Serralta y la N-637, la marquesina de conexión entre la parada del tranvía de Ansio y la estación de metro y los muros creados a partir de la excavación del terreno en los pasos inferiores de la N-637 y la A-8 en el p.k. 5+500.

2.3.2.1. Viaducto sobre río Galindo

El viaducto se dispone en el cruce del Río Galindo transcurriendo una vez que se cruza paralelo a viaducto viario existe y al propio río. Se plantea una estructura de hormigón pretensado constituida por una losa aligerada de 1,30 m de canto sin voladizos laterales. Los vanos cuentan con luces inferiores a 40.00 m de luz entre ejes de pilas.

Se tiene por tanto una estructura de ocho vanos de aproximadamente 300 m de longitud total.

Se proyecta una solución de tablero en losa aligerada (5 aligeramientos de 0,80 m de diámetro) de hormigón postesado, con 6 tendones de 31 0,6”.

Se disponen pilas cuadradas de 1,30 m de lado, empotradas en el tablero, para disminuir el número de aparatos de apoyo y favorecer el mantenimiento. Las pilas se disponen alineadas a las pilas del viaducto existente. La cimentación de las pilas es pilotada mediante encepados de 6,50x6,50 m y 2,00 m. de canto, disponiéndose 4 pilotes de 1,50 m. de diámetro y 30,00 m de longitud.

Cabe destacar que los estribos se proyectan cerrados con muros y aletas en vuelta con el fin de facilitar su adaptación a la sección del cauce. La cimentación de los estribos es pilotada mediante encepados de 10,00x7,00 m y 2,00 m. de canto, disponiéndose 6 pilotes de 1,50 m. de diámetro y 30,00 m de longitud.

2.3.2.2. Itinerario Peatonal P.K. 3+610

Con el objeto de restituir el actual itinerario peatonal situado en el P.K. 3+610, se proyectan rampas y tramos de escaleras mediante muros de contención y losas solera adaptándose al terreno existente y con la longitud necesarias para cumplir la normativa de accesibilidad.

## ANEJO N° 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

---

Se trata de una tipología de solución convencional, que al no tener alturas importantes, no suele presentar problemas resistentes ni de estabilidad, para lo cual se empotrarán en losas soleras que aseguran una mayor impermeabilización y menos asientos en el terreno, requiriendo cuantías mínimas en su armado debido a las secciones conservadoras que se adoptan.

Se procederá a la impermeabilización y drenaje del trasdós mediante la aplicación de pinturas bituminosas y disponiendo una capa drenante y tubos de hormigón poroso.

### 2.3.2.3. Acondicionamiento Puente del Carmen

Las actuaciones de conservación y mantenimiento a realizar en la estructura son las siguientes:

- Despeje y desbroce del terreno en las zonas de los estribos.
- Retirada de aterramientos y limpieza del cauce
- Limpieza y saneo de paramentos mediante picado y chorreado.
- Saneo e inyección de juntas, grietas y fisuras, mediante mortero de relleno, previa restitución de piezas perdidas.
- Impermeabilización trasdós de obra de fábrica mediante microinyección.
- Sellado de juntas del tablero.
- Impermeabilización de losa del tablero
- Instalación de desagües en tablero.
- Impermeabilización de paramentos, mediante imprimación hidrófuga e incolora.
- Ejecución de mechinales.
- Limpieza, reparación y pintado de barandillas e imposta.

### 2.3.2.4. Muros y losas P.K. 3+600 y 5+500

Los muros de contención corresponden a muros de contención de terrenos que separan viales a distinto nivel necesarios para que el tranvía disponga del gálibo necesario en las zonas de cruce con estructuras existentes situadas en los PP.KK. 3+600 y 5+500.

Se trata de una tipología de solución convencional, que al no tener alturas importantes, no suele presentar problemas resistentes ni de estabilidad, para lo cual se empotrarán en losas soleras que aseguran una mayor impermeabilización y menos asientos en plataforma, requiriendo cuantías mínimas en su armado debido a las secciones conservadoras que se adoptan.

Se procederá a la impermeabilización y drenaje del trasdós mediante la aplicación de pinturas bituminosas y disponiendo una napa drenante y tubos de hormigón poroso.

2.3.2.5. Estructuras Parada 6

Con el fin de comunicar la parada 6 del tranvía con la boca de metro se acomete la ejecución de una marquesina en el ámbito de actuación de las Paradas, de tal manera que no interfieran con la circulación de peatones.

Se trata de una marquesina de pilares laterales, con cerchas en forma de ala de avión, con correas pasantes sobre estas y cubierta de chapa grecada, desaguando a un canalón lateral coincidiendo con la alineación de pilares. Consta de tres pórticos equidistantes 5 m.

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

- Ejecución de la excavación de canalización de saneamiento y cimentación para su posterior incorporación.
- Ejecución de los elementos de estructura metálica y protección de los mismos contra el fuego.
- Instalación de la cubierta y elementos de desagüe de pluviales.
- Realización de las instalaciones pertenecientes a las marquesinas.
- Incorporación del revestimiento de falso techo.

Se construirá la siguiente tipología de marquesina:

Marquesina en voladizo formada por perfiles de sección circular hueca de 175 mm de diámetro y 9 mm de espesor; dejando una altura libre de 3,00 m. Los brazos de la marquesina se realizan con perfil metálico laminado tipo IPE-240 de sección variable, con una longitud de 1.70 m desde eje del pilar y una pendiente aproximada de 7°. Se dispondrá longitudinalmente un perfil tubular de sección 175x9 mm uniendo los perfiles IPE-240. Las correas de cubierta se realizan con tubo estructural de sección rectangular hueca de 120x80x5.

Las zapatas de las marquesinas serán de hormigón armado de dimensiones 1,10x1,10x1,80 m.

2.3.3. *Paradas*

A lo largo del eje del tranvía de Barakaldo se han previsto 15 paradas, una de las cuales se encuentra el Sestao. Dos de estas paradas, a su vez, se encuentran en viales distintos a consecuencia de la separación de la plataforma en el barrio de San Vicente.

## ANEJO N° 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

En la elección y análisis de dichas paradas se han tenido en cuenta principalmente los datos del sistema territorial. Se ha prestado especial atención a la adecuada funcionalidad ferroviaria, así como una buena integración urbanística y accesibilidad, en particular orientada al servicio a Personas con Movilidad Reducida (PMR).

Los andenes se clasificarán según la siguiente tipología:

- Andén central
- Andén lateral
- Andén lateral de anchura reducida (2m)

PARADA	EJE	P.K. INICIO RAMPA	P.K. INICIO ANDÉN	P.K. FINAL ANDÉN	P.K. FINAL RAMPA
1	INT.	0+554.39	0+559.39	0+589.39	Sin Rampa
	EXT.	0+556.70	0+561.75	0+591.75	Sin Rampa
2	INT.	Sin Rampa	1+330.93	1+360.93	1+365.93
	EXT.	Sin Rampa	1+331.12	1+361.12	1+366.12
3	INT.	1+748.8	1+753.87	1+783.87	Sin Rampa
	EXT.	1+749,06	1+754.06	1+784.06	Sin Rampa
4	INT.	Sin Rampa	2+765.92	2+795.92	2+800.92
	EXT.	Sin Rampa	2+758.76	2+788.76	2+793.76
5	INT.	Integrada en acera	3+102.27	3+132.27	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	3+099.59	3+129.59	Integrada en acera
6	INT.	Integrada en acera	3+776.13	3+806.13	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	3+763.28	3+793.28	Integrada en acera
7	INT.	Integrada en acera	4+281.79	4+311.79	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	4+346.19	4+376.19	Integrada en acera
8	INT.	Integrada en acera	5+139.53	5+169.53	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	5+130.97	5+160.97	Integrada en acera
9	INT.	Integrada en acera	5+743.91	5+773.91	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	5+731.68	5+761.68	Integrada en acera
10	INT.	Integrada en acera	6+050.35	6+080.35	Integrada en acera
	EXT.	6+037.25	6+042.25	6+072.25	Integrada en acera
11	INT.	Integrada en acera	6+399.94	6+429.94	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	6+389.15	6+419.15	6+424.15
12	INT.	Integrada en acera	6+829.45	6+859.45	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	6+813.40	6+843.40	6+848.4
13A	EXT.	Integrada en acera	7+087.28	7+117.28	Integrada en acera
13B	INT.	Integrada en acera	7+202.94	7+232.94	Integrada en acera
14A	EXT.	Integrada en acera	7+490.94	7+520.94	Integrada en acera
14B	INT.	Integrada en acera	7+568.14	7+598.14	Integrada en acera
15	INT.	Integrada en acera	7+877.64	7+907.64	Integrada en acera
	EXT.	Integrada en acera	7+941.05	7+971.05	Integrada en acera

#### 2.3.4. *Catenaria y subestaciones*

Se proyecta una línea de contacto de tipo trolley, es decir, sin cable sustentador y con un único hilo de contacto con el fin de minimizar el impacto visual.

El hilo de contacto será de Cobre electrolítico 150 mm<sup>2</sup> de sección y estará compensado mecánicamente mediante resortes ubicados en el interior de determinados postes.

El sistema de catenaria a implantar será con un único hilo de contacto, de las siguientes características:

- Tensión nominal: 750 Vcc.
- Catenaria: Doblemente aislada.
- Nivel de aislamiento: 1.500 Vcc
- Temperaturas:
  - Mínima: -5,5 °C
  - Máxima: 38,5 °C.
- - Velocidad del viento: 33 m/s (Conforme al RAT).

La sección del hilo tranviario estará reforzada con un feeder de acompañamiento para cada vía, formado por dos cables de 240 mm<sup>2</sup> de aluminio aislado, tendido por la plataforma.

En cuanto a la ubicación de dichas subestaciones de tracción se proponen las zonas de Ansio y Urbinaga respectivamente.

La subestación de tracción estará compuesta por:

- Celdas de acometida (entrada y salida) del anillo de 30 kV
- 2 Grupos Transformador – rectificador
- Celdas de salida de feeder y espacio de reserva
- Transformador para servicios auxiliares de la subestación, alimentación a paradas y bloques técnicos
- Servicios auxiliares de la subestación (alumbrado, tomas de corriente, ventilación, protección y extinción de incendios, protección anti-intrusión, etc.)
- Red de puesta a tierra

#### 2.3.5. *Instalaciones de señalización y comunicaciones*

Es el conductor del tranvía quien controla todos los movimientos del tren. La seguridad de los movimientos se basa en el campo de visión del propio conductor así como en su observación de la señalización lateral fija y luminosa.

El Puesto de Control controla los enclavamientos, agujas, señales, itinerarios, etc. de la vía, por tanto será necesaria la instalación de nuevos enclavamientos tranviarios con controladores de agujas, de señales, detección de tren y balizas de control y SAE

Para la comunicación entre el PCC y las paradas y subestaciones de la línea de Tranvía, se implantará en toda la instalación una red de comunicaciones fijas sobre dos cables de fibra óptica de 64 fibras, que están tendidos a ambos lados de la vía y se realizará un replanteo radioeléctrico para asegurar que la cobertura del sistema TETRA implantado en la actualidad llega a todos los puntos por los que pasa el Tranvía.

### 2.3.6. *Servicios Afectados, Reposición de viales y Servidumbres*

La rigidez de trazado del tranvía que limita su capacidad de adaptación e integración en el entorno. Este hecho aconseja incorporar desde fases iniciales la identificación de servicios afectados existentes y/o planificados, de forma que sea posible adoptar las medidas necesarias para evitar la afección, o si esto no es posible, analizar la viabilidad y trascendencia de las reposiciones resultantes.

En el Anejo 13: “Servicios Afectados”, se estudian las afecciones a servicios existentes en la zona de estudio informativo del Tranvía Barakaldo que han de ser objeto de reposición para la ejecución de las obras diseñadas en el proyecto.

Seguidamente, se enumeran los Organismos o empresas representantes de los servicios afectados cuyas instalaciones podrían verse afectadas:

- Ayuntamiento de Barakaldo
- Ayuntamiento Sestao
- Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia
- Euskaltel.
- Gas Natural.
- Iberdrola.
- Naturgas Energía.
- Telefónica.
- Repsol YPF.
- Vodafone.
- BT España
- ENVAC

En cuanto a la definición de los viales urbanos, a partir de la Modificaciones del PGOU facilitado por el Ayuntamiento de Barakaldo, se han analizado los que interceptan con la trayectoria del tranvía. Estos viales han sido definidos con el objeto de asegurar la permeabilidad transversal del entorno urbano a lo largo del tramo correspondiente a la prolongación del tranvía estudiada.

Los viales urbanos analizados han sido los siguientes.

- Vial 1: Ansio. La reposición de este vial se debe a que la plataforma tranviaria ocupará el acceso al aparcamiento destinado a autobuses situado frente a la parada de Ansio, en el BEC.
- Vial 2: Av. Euzkadi – Av. de la Ribera. Se repone este vial ya que la plataforma se desviará por el lado izquierdo de la rotonda según el sentido de la kilometración situándose sobre el actual vial de entrada al aparcamiento subterráneo del BEC. La solución planteada consiste en añadir un carril que une la Avenida Euzkadi con la Avenida de la Ribera para mejorar así la circulación de esta zona.
- Vial 3: Calle río Castaños – paso inferior de la A-8 (P.K.5+500). Se repondrá este vial debido al rebaje de la calle para conseguir el gálibo necesario para el paso del tranvía.
- Vial 4: Calle río Castaños – Calle Zubitueta. La reposición permitirá la unión de la con la Calle Zubitueta y Avenida de la Ribera a través de la Calle río Castaños. La calzada de la actual calle queda invadida por la plataforma del tranvía. El nuevo vial se ubicará en la actual acera del lado de la Cancha Deportiva de Retuerto.
- Vial 5: Avenida de la Ribera - Calle Río Castaños. Al igual que en el caso anterior, el trazado del tranvía así como la parada proyectada se ubicarán sobre el vial actual. Se proyectará un vial en paralelo que una la Avenida de Ribera con la intersección de las calles Río Castaños-Avenida Resurrección María de Azkue-Avenida de San Bartolomé.
- Vial 6: Calle Errekatsu. Se proyecta un nuevo vial entre las dos últimas torres de la Avenida de San Bartolomé para conectar la Calle San Bartolomé y la Avenida Árbol de Gernika a través de la calle Errekatsu.
- Vial 7: Glorieta Hospital San Eloy. Debido a la afeción de la plataforma del tranvía con los carriles de dicha glorieta se ejecutará una nueva glorieta de 4 metros de diámetro.
- Vial 8: Santa Teresa. Este vial se proyecta para poder unir la zona deportiva de Lasarre con la Ronda de Barakaldo y el vial de bajada de la Avenida de la Libertad.
- Vial 9: Zona Instalaciones. Se acondicionará el vial existente junto a las pilas del viaducto de Rontegi para dar acceso a zona de instalaciones situado sobre el terreno donde antiguamente se situaban los silos de Sefanitro.