

Memoria

Índice

1 Objeto	1
2 Antecedentes Administrativos	2
3 Documentación básica	3
3.1 Topografía y Cartografía	3
3.2 Geología	3
3.2.1 Características geológicas generales	3
3.2.2 Trabajos realizados	5
3.3 Planeamiento Urbanístico	5
3.4 Interferencias con cauces fluviales	6
3.5 Parcelario	6
4 Descripción de la solución adoptada	7
4.1 Condicionantes de Diseño	7
4.1.1 Usuario Objetivo	7
4.1.2 Principios Generales de Diseño	7
4.1.3 Conexión con otras Vías Ciclistas	8
4.1.4 Conflictos entre trayectorias de ciclistas entre sí y con los peatones	8
4.1.5 Navegabilidad y Gálibo	8
4.1.5.1 Gálibo Puente Cerrado	8
4.1.5.2 Gálibo Horizontal Vano Móvil	9
4.1.6 Desembarco en Margen Derecha	9
4.1.7 Desembarco en Margen Izquierda	9
4.2 Descripción de la Solución y Trazado	9
4.3 Aterrizaje Erandio	10
4.4 Aterrizaje Barakaldo	10
4.5 Planta	10
4.6 Alzado	11
4.7 Sección Tipo	11
4.8 Tráfico	11
4.8.1 Segregación del Tráfico	11
4.8.2 Accesos a la Pasarela y sus Conexiones con el Entorno	12
4.9 Estructuras	12

4.9.1 Estructura Móvil	12
4.9.2 Mecanismo	13
4.9.3 Estructura Fija	14
4.10 Señalización y Balizamiento	14
4.10.1 Señalización Vertical	15
4.10.2	15
4.10.3 Señalización Horizontal	15
4.11 Marcas Transversales	15
4.12 Iluminación	16
4.13 Equivalencia entre Clases de Alumbrado	17
4.13.1 Sistemas de iluminación	17
4.14 Gestión de residuos	18
4.15 Redes de servicios	18
4.15.1 Saneamiento	18
4.15.1.1 Interceptor Udondo-Erandio	18
4.15.1.2 Saneamiento Municipal	19
4.15.2 Abastecimiento	19
4.15.3 Red de Alumbrado Público	20
4.15.4 Electricidad	21
4.15.5 Reposición de Servicios Afectados	21
4.16 Expropiaciones	21
4.17 Estudio de Integración Paisajística	21
5 Contratación y ejecución de las obras	22
5.1 Sistema de adjudicación	22
5.2 Plan de obra y plazo de ejecución	22
5.3 Periodo de garantía	22
6 Presupuestos	23
7 Documentos integrantes del proyecto	24
8 Conclusiones	25

1 Objeto

El objeto del presente proyecto es la elaboración de los documentos necesarios para definir, detalladamente, las obras necesarias para la ejecución del **“Proyecto de Construcción de Puente peatonal y ciclable entre Barakaldo y Erandio”**.

Todos los documentos se desarrollan de acuerdo con lo exigido al respecto por la legislación vigente, asegurando la normalización de materiales a emplear y de las distintas unidades de obra a ejecutar, con el fin de conseguir los resultados óptimos, conjugando los puntos de vista técnicos, medioambientales y económicos, tanto en la fase de construcción de las obras como en la de su conservación y explotación.

Con el presente proyecto se abordan así las actuaciones necesarias para la implantación de un nuevo itinerario peatonal y ciclable uniendo los términos municipales de Erandio y Barakaldo. Obviamente este nuevo itinerario deberá sortear el gran accidente que es la Ría, por lo que la configuración de solución planteada se adapta a dicha circunstancia, dando lugar al puente móvil objeto del presente proyecto.

Proyecto de Construcción de Puente peatonal
y ciclable entre Barakaldo y Erandio

Memoria

1

2 Antecedentes Administrativos

El antecedente administrativo inmediato es el Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas de Bizkaia, que actualmente cuenta con el documento de aprobación provisional.

Tras la fase de consultas y participación pública llevada a cabo tras la aprobación inicial del PTSVCB, e integradas las aportaciones recibidas y evaluadas en el nuevo documento del Plan, se procede a la aprobación provisional del nuevo documento, acto que tiene lugar mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Diputación Foral de Bizkaia en la sesión del dos de noviembre de 2021.

El nuevo documento del Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas, aprobado provisionalmente, adecúa la red objeto de vías ciclistas a desarrollar y los instrumentos para su gestión y futuro desarrollo a la nueva realidad resultante del referido proceso participativo, junto al resto de instrumentos de coordinación y promoción necesarios para su correcta implantación.

La red resultante del citado PTSVCB se halla dividida en 7 grandes itinerarios:

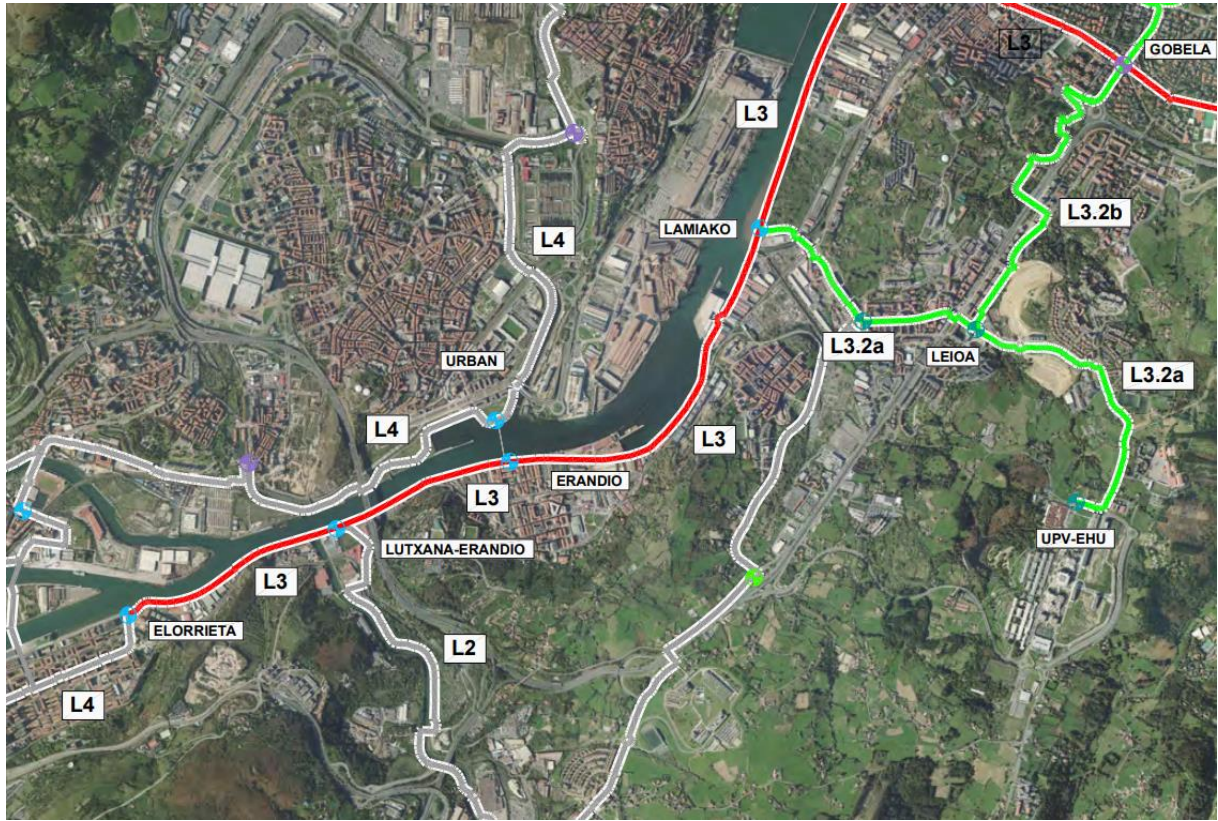
L1 Nerbioi - Ibaizabal – Arratia – Durangaldea	L4 Ezkerraldea - Meatzaldea – Enkarterri
L2 Txorierrri - Mungialdea	L5 Urdaibai
L3 Eskumaldea - Uribe Kosta	L6 Artibai
L7 Bilbao → Gran Intercomunicador	

La denominada L3 Eskumaldea – Uribe Kosta discurre por la orilla de la Ría conectando todos los municipios grandes, mayores de 25.000 habitantes desde Bilbao a Getxo-Sopela y actúa a modo de eje ciclable troncal de la Margen Derecha.

Por su parte la denominada L4 Ezkerraldea – Meatzaldea – Enkarterri discurre por la otra orilla de la Ría y actúa, también, como eje vertebrador ciclable de la zonas que atraviesa.

En la margen de Urban Galindo y en la zona de Alzaga correspondiente a Erandio el Plan prevé una conexión entre las líneas ciclables que discurren en ambos márgenes de la Ría, habiendo sido clasificados los puntos de cruce como “Nodo principal del tronco”.

El presente Proyecto de Construcción de Puente Peatonal y Ciclabé entre Barakaldo y Erandio da cumplimiento, por tanto, a lo establecido en el Plan Territorial Sectorial de Vías Ciclistas de Bizkaia, desarrollando un nuevo itinerario entre los dos nodos señalizados en el citado documento, esto es, uniendo las vías ciclables L3 y L4.



Con el objeto de desarrollar las disposiciones incluidas en el Plan Territorial Sectorial y dada la complejidad de la zona a atravesar (tramo navegable por barcos de gran envergadura) la Diputación Foral de Bizkaia desarrolla el presente proyecto cuyo objeto es resolver la conexión entre ambas márgenes con un elemento tipo pasarela con vano central móvil de manera que garantice el paso del tráfico marítimo en las ocasiones en que sea necesario.

Desde el punto de vista formal del ámbito de las vías ciclistas, y de acuerdo a la Norma Foral 10/2014, de 27 de junio, de Vías Ciclistas Forales de Bizkaia, este nuevo itinerario se podría clasificar dentro de la tipología de vía ciclista denominada “senda ciclable”, esto es, vía para ciclos y peatones, segregada del tráfico motorizado y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques. En este caso además, puesto que la sección incorpora dos bandas claramente diferenciadas para uso ciclista y peatonal, se trataría de una senda ciclable compartida.

3 Documentación básica

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

- Topografía
- Geología
- Planeamiento urbanístico
- Interferencia con Cauces
- Parcelario

3.1 Topografía y Cartografía

En el Anejo nº2, Topografía y Cartografía se describen los trabajos realizados para la correcta definición topográfica del ámbito sobre la que se desarrolla el “Proyecto de Construcción de Puente peatonal y ciclable entre Barakaldo y Erandio”.

Con el fin de determinar las actuaciones a acometer se realiza un estudio de la zona de influencia del proyecto mediante todos los medios disponibles que incluyen:

- Cartografías oficiales
- Batimetría proporcionada por el Puerto de Bilbao
- Posición del canal navegable proporcionada por el Puerto de Bilbao
- Fotografías, visores online y visitas a la zona de estudio.

Se cuenta inicialmente con cartografía a escala 1:500 de Diputación Foral de Bizkaia, que ha de ser complementada con los trabajos topográficos desarrollados para el presente proyecto: escaneo de las zonas de desembarco y levantamiento taquimétrico.

Todas las informaciones disponibles se encuentran en la proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), HUSO 30. Como sistema de referencia geodésico se ha empleado el Sistema ETRS-89 definido por el Instituto Geográfico Nacional. Los parámetros que definen el sistema ETRS-89 son los siguientes:

- • Nombre Spain_Central_ETRS89
- • Elipsoide Internacional (GRS 1980).
- • Modelo del Geoide EGM08_RED NAP
- • Proyección: Universal Transverse Mercator , con las latitudes referidas al Ecuador y consideradas positivas al Norte y negativas al Sur del mismo y las longitudes referidas al Meridiano de Greenwich y consideradas positivas al Este y negativas al Oeste del mismo.

- • El origen de altitudes es el del nivel medio del mar en el mareógrafo de Alicante, habiendo sido adquirido de las señales de Nivelación de Alta Precisión (N.A.P.), Nivelación de Precisión (N.P.), o Nivelación Geodésica (N.G.) establecidas por el Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.).

3.2 Geología

En el Anejo nº3, Geología y geotecnia, se analiza desde el punto de vista geológico-geotécnico el trazado proyectado, proponiendo, así mismo, criterios de diseño para los diferentes elementos definidos en proyecto.

3.2.1 Características geológicas generales

El Proyecto se desarrolla en la planicie aluvial por la que discurre el último tramo del río Nervión. En la margen izquierda de la ría el proyecto linda con la desembocadura del río Galindo. El trazado es prácticamente perpendicular a la margen izquierda y va describiendo una curva que hace que llegue a ser paralelo a la margen derecha.

Desde el punto de vista geológico, nos situamos en las estribaciones occidentales de los Pirineos, dentro de la Cuenca Vasco-Cantábrica. El macizo rocoso que constituye el sustrato geológico de la zona está constituido por materiales del Cretácico Inferior, en concreto de edad Albiense. Las directrices estructurales se alinean según directrices generales N-S, ligeramente giradas respecto a las estructuras regionales más importantes de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Sobre los materiales del Cretácico descansan los diferentes sedimentos cuaternarios.

Estructura y Tectónica

El principal rasgo estructural de la zona de estudio es la existencia de una serie de fallas de dirección norte sur que siguen el trazado del cauce de la ría. La prospección geofísica permite interpretar cuatro fallas: una que discurre por la margen izquierda, dos en la zona central del cauce y una que discurre por la margen derecha. La falla de la margen izquierda se ha encontrado también en el sondeo S-3 del “Estudio geológico-geotécnico realizado para el Proyecto de Regeneración de los Muelles en la Parcela RES AL-1 Barakaldo”. Se interpreta que las fallas son subverticales o, al menos, que tienen un buzamiento fuerte.

Teniendo en cuenta la información del sondeo y la huella de las fallas en los perfiles geofísicos, interpretamos que las fallas tienen asociadas bandas de roca tectonizada de espesor métrico a decamétrico. Estas bandas son una sucesión de capas paralelas a la falla de brechas, milonitas y roca intensamente fracturada.

Hidrogeología

En todos los sondeos se detecta la existencia de nivel freático. Asimismo se constata que la posición del nivel freático se corresponde con el nivel de la ría en cada momento del ciclo mareal

Estratigrafía

Desde el punto de vista estratigráfico se han distinguido dos niveles con edades muy diferentes: el sustrato cretácico y el recubrimiento cuaternario. Dentro de este apartado de estratigrafía, describiremos en primer lugar los materiales más antiguos pertenecientes al Cretácico. En segundo lugar describiremos los materiales cuaternarios, más modernos.

- Cretácico, Albiense

Todo el trazado se desarrolla en materiales de edad Cretácico Inferior, en concreto del Albiense Superior. Los materiales presentes en la zona de estudio pertenecen a la Formación Durango definida por MATHEY (1982) y que es equivalente al "Complejo Supraurgoniano" de RAT (1959).

Está formada por una sucesión esencialmente detrítica con intercalaciones volcánicas, compuesta por lutitas (limolitas) y areniscas, combinándose de tal manera estos materiales, que definen, según su abundancia relativa, un conjunto de elementos diferentes dentro de la sucesión que, aunque integrados dentro de ella, muestran características propias.

En la zona de estudio nos podemos encontrar con los siguientes términos de esta Formación

- Argilitas y/o limolitas. Este término, que es mayoritario en la sucesión, lo conforman aquellos niveles en los que existe un claro dominio de los materiales limolíticos sobre los areniscosos. Las lutitas se presentan en niveles que alternan con, o incluyen, estratos, generalmente poco potentes, de arenisca y algunos horizontes ferruginosos.
- Alternancia de areniscas y lutitas. Este término se ha definido así puesto que muestra un porcentaje similar de niveles de lutitas y areniscas. Las lutitas están compuestas por materiales detríticos de tamaño de grano fino (limo o arcilla). En corte fresco ofrecen coloraciones oscuras, muy características, debido generalmente a la abundancia de materia orgánica o derivados de la misma, que puede encontrarse dispersa en la roca, o formar niveles milimétricos-centimétricos, ocasionalmente decimétricos. También se aprecian sulfuras dispersos o concentrados en pequeños nódulos que al meteorizarse, y debido a los procesos de oxidación, confieren a la roca tonalidades rojizas, muy peculiares. Los niveles más gruesos presentan disyunción esferoidal.

Esta formación constituye el sustrato rocoso en toda la zona de estudio. Sobre ella descansan los materiales cuaternarios que se describen en los apartados siguientes

- Rellenos

En ambas márgenes hay acumulaciones de materiales de relleno que se dispusieron sobre los suelos aluviales para generar zonas industriales, caso de la margen izquierda; o zonas urbanas, caso de la margen derecha.

- Los rellenos de la margen izquierda están constituidos por grava gris con algo de arcilla y algo de arena de compacidad floja. El espesor de rellenos es de 5,5 m.
- Los rellenos de la margen derecha están constituidos por grava gris con algo de arena e indicios de arcilla de compacidad floja. El espesor de rellenos es de 3,5 m

- Suelos aluviales

Por debajo de los rellenos, en ambas márgenes, o de la lámina de agua, en el cauce de la ría, se sitúa la secuencia de suelos aluviales. La situación actual es el resultado de la invasión por el mar del tramo final del valle del Nervión a causa de la Transgresión Flandriense. La elevación de la cota de desembocadura del río tuvo el efecto de provocar una sedimentación acelerada en los terrenos situados bajo el nivel del mar. A esta sedimentación se le unían aportaciones de sedimentos marinos en forma de barras de arena. El resultado de esta sedimentación combinada es la colmatación del valle del Nervión creando una zona de marismas y arenales que eran cubiertos por las pleamares. Sobre estos materiales se hicieron los rellenos que dan lugar a las actuales márgenes de la ría.

En esta fase del trabajo sólo se dispone de sondeos en las márgenes de la ría, previéndose la realización de sondeos adicionales, a priori también en el cauce. La información del cauce es la proporcionada por la prospección geofísica. La información disponible apunta a que hay una continuidad de los distintos niveles de suelos a lo largo de todo el trazado.

Se han distinguido cuatro niveles principales de suelos:

- Limo marrón y gris: es el nivel más superficial situado directamente bajo los rellenos y aflorante en el cauce. Está constituido por limo arenoso marrón y gris de consistencia blanda a moderadamente firme. El espesor de esta capa oscila entre 4,5 m en la margen izquierda y 8,0 m en la margen derecha.
- Arena gris: esta capa está constituida por arena con algo de limo de compacidad floja a muy floja. El espesor de la capa oscila entre 8,3 m en la margen izquierda y 16,5 en la margen derecha. En la margen derecha, este nivel de arena tiene intercalaciones métricas de limo gris con bastante arena de consistencia moderadamente firme.
- Limo gris: este nivel está constituido por limo con algo de arena moderadamente firme. Dentro del nivel hay zonas con un contenido mayor de arena que pueden llegar a tener la composición de limo arenoso. El espesor de la capa es de 15,0 m en la margen izquierda y de 5,5 m en la margen derecha.
- Grava marrón: es el nivel de base de la secuencia de suelos aluviales, está constituido por bolos y grava marrón con indicios de arena e indicios de arcilla, de compacidad medianamente densa. En la margen izquierda el espesor de grava es de 0,5 m mientras que en la margen derecha se alcanzan espesores de 2,5 m

3.2.2 Trabajos realizados

La investigación geológico-geotécnica se ha estructurado en las siguientes etapas:

- Revisión de toda la bibliografía y documentación existente.
- Análisis y reconocimiento de las distintas litologías definidas en las cartografías existentes. Para este análisis y reconocimiento se ha realizado una cartografía geológica a escala 1/1.000.
- Ejecución de una campaña de prospección geofísica que incluye la realización de cuatro perfiles de tomografía eléctrica transversales al cauce de la ría y una campaña de sísmica de refracción.

Toda esta información se ha empleado para definir el modelo geológico de la zona que se refleja en la cartografía geológica a escala 1/1.000 y en el perfil interpretado del terreno. Partiendo del modelo geológico se ha elaborado el modelo geotécnico que puede ser consultado en el Anejo nº3.

3.3 Planeamiento Urbanístico

En el Anejo nº5 Planeamiento urbanístico, se analiza el planeamiento perteneciente a organismos con competencias en la zona (siendo de especial importancia entre éstos, los instrumentos de ordenación urbanística vigentes en el área de estudio), con el fin de detectar las interferencias de las obras a proyectar con dichos planeamientos.

En lo que respecta a ordenación urbanística, el área de influencia del presente proyecto se enmarca en dentro del municipio de Barakaldo y del municipio de Erandio.

En relación con el régimen urbanístico vigente en Erandio, cabe señalar que las actuales Normas Subsidiarias de Planeamiento del Municipio de Erandio fueron aprobadas definitivamente como instrumento de ordenación integral del territorio mediante resoluciones del Departamento de Urbanismo de la Diputación Foral de Bizkaia de fecha 5 de abril de 1990 y 13 de marzo de 1992, procediéndose a la publicación de su contenido normativo en el Boletín Oficial de Bizkaia nº126 de 4 de junio de 1993.

Las Normas Subsidiarias incluyen la zona de actuación dentro del denominado Paseo Borde de la Ría y, concretamente, en el plano 3.3.3 “Sistemas local y general de equipamientos comunitarios y de espacios libres”, figura grafiada con la clasificación de Sistema General de Espacios Libres, quedando calificado como Zona Verde.



En relación al planeamiento vigente en Barakaldo, las actuaciones contempladas en el presente proyecto se enmarcan dentro de la ordenación urbanística del Área “Galindo Este”, definida por el documento de “Modificación del P.G.O.U. de Barakaldo referida al Área de Galindo Este, del Ámbito Urban/Galindo”, aprobado definitivamente con fecha 20/10/2003, y, actualmente vigente (Orden Foral 836/2003).

El área «Galindo-Este» queda sometida al régimen de calificación global resultante de las determinaciones de zonificación establecidas en el documento antes citado, que se grafían expresamente en el plano «II.2: Calificación global» del mismo.

Dichas determinaciones responden a la sistematización establecida en el vigente Plan General, la cual se recoge en los planos designados bajo la denominación «3: Sistemas generales / Calificación global», y en el «Título IV: Clasificación y régimen del suelo» del «Tomo II: Normas generales» de su documentación.

En ese contexto, se diferencian en el área de desembarco los tipos de zonas de uso global siguientes:

- Sistemas generales:
 - Equipamiento comunitario:
 - Espacios libres:
 - Zonas verdes y espacios libres.
 - Cauces y embalses.

Proyecto de Construcción de Puente peatonal
y ciclable entre Barakaldo y Erandio
Memoria

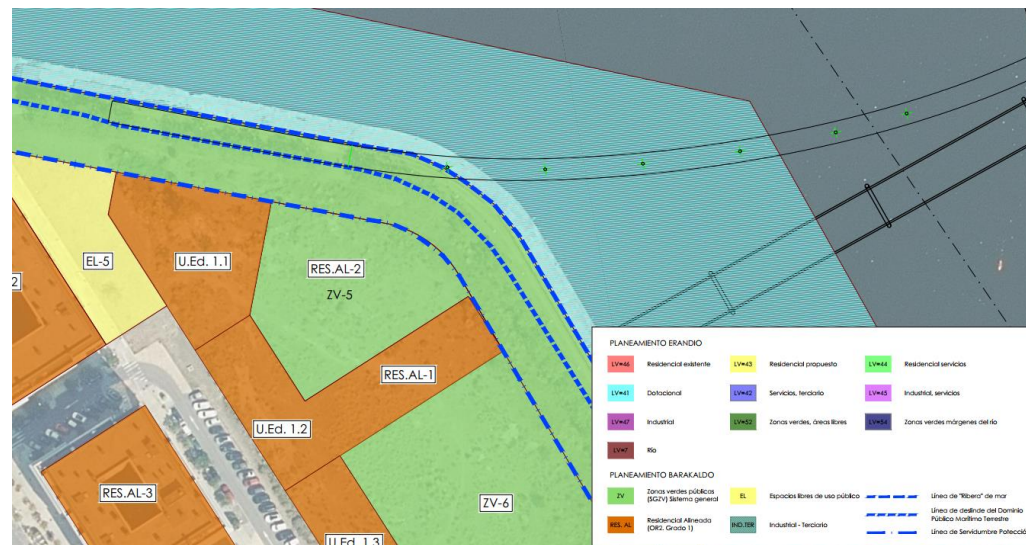
El régimen de uso y edificación aplicable a las citadas zonas de uso global quedará definido por las determinaciones de carácter general establecidas en el «Tomo III: Normas de edificación y usos» del Plan General.

Además, el área «Galindo-Este» queda sometida al régimen de calificación pormenorizada resultante de las determinaciones de zonificación establecidas que se grafían expresamente en el plano «II.3: Calificación pormenorizada» del mismo.

Dichas determinaciones responden a la sistematización establecida en el vigente Plan General en los planos de su documentación recogidos bajo la denominación «4: Alineaciones y calificación pormenorizada», y en el «Título VI: Ordenanzas de edificación y usos» del «Tomo III: Normas de edificación y usos».

En ese contexto, se diferencian en el área de desembarco los tipos de zonas de uso pormenorizado siguientes:

- Zonas verdes públicas:
 - Sistema general de zonas verdes (SGZV).
 - Sistema local de zonas verdes.



El régimen de uso y edificación aplicable a las citadas zonas de uso pormenorizado queda **ya** definido por las determinaciones de carácter general establecidas en el «Tomo III: Normas de edificación y usos» del Plan General.

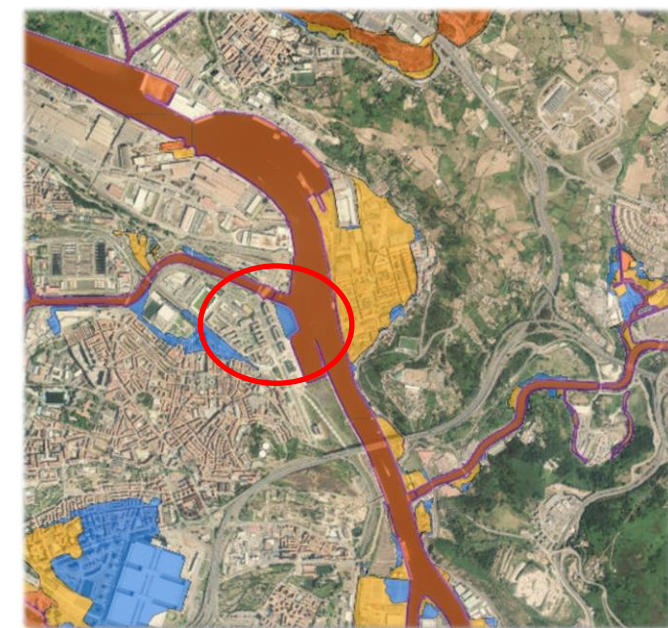
Atendiendo a lo establecido en la Sección 6ª del Título VI del Capítulo III, la zona se implanta en una zona clasificada como Uso de Zonas Verdes y Espacios Libres con uso pormenorizado Zona Verde Pública.

3.4 Interferencias con cauces fluviales

El ámbito del proyecto se encuentra en la Ría de Bilbao, entre los términos municipales de Erandio y Barakaldo, a la altura de la dársena de Portu, aguas arriba de la confluencia entre la Ría de Bilbao y el río Galindo.

Desde el punto de vista de la inundabilidad, es una zona en la que la margen izquierda, perteneciente al municipio de Barakaldo, se encuentra mínimamente afectada por la avenida de 500 años de periodo de retorno mientras que la margen derecha, perteneciente al término municipal de Erandio, se encuentra afectada tanto por la avenida de 100 como por la de 500 años de periodo de retorno.

Sin embargo, se puede comprobar que la Zona de Flujo Preferente se encuentra en su totalidad dentro del propio cauce de la Ría.



Para analizar la situación de inundabilidad del entorno de la Ría de Bilbao cuando se ejecute el proyecto previsto, se ha llevado a cabo un análisis hidráulico comparando ambas situaciones, actual y futura, con el fin de garantizar que no se va a producir un agravamiento de la inundabilidad existente.

El estudio se incluye en el Anejo nº 6 Estudio Hidráulico.

3.5 Parcelario

La información relativa al parcelario, es decir, límites de parcela, número de polígono, número parcela, titularidad, etc., necesaria para valorar las expropiaciones y confeccionar el presente documento ha sido obtenida a partir de la información catastral proporcionada por la DFB.

4 Descripción de la solución adoptada

El inconveniente de cualquier puente que cruce la Ría siempre ha sido la limitación de galibo de las embarcaciones. Históricamente se ha recurrido a resolverlo con puente móviles que dejaran el canal de paso suficiente para que pasaran los barcos que necesitaran alturas libres importantes. Se había recurrido a esas soluciones por la inoperatividad de hacer pasarelas o puentes con rampas de acceso de pendientes muy importantes. Se da la circunstancia de que el punto de enlace óptimo entre Barakaldo y Erandio (ferrocarril en un lado y metropolitano en el otro) coincide con una zona de gran anchura de la Ría, en cuya zona central discurre el canal suficientemente dragado para el paso de los barcos de gran calado. En la zona del canal navegable, la solución ha sido hacer una propuesta de puente móvil que no plantee limitación alguna de altura de paso.

Precisamente por la premisa de galibo mínimo aludida, y la conveniencia de acceder con las mínimas pendientes por uno y otro lado, para hacer confortable el paso de personas y bicicletas, las rampas se han diseñado con la longitud suficiente para ello. Se aprovecha para su desarrollo los propios trazados de las ciudades, acomodando longitudinalmente la de margen derecha a los viales de borde, del propio Erandio. Se ha estudiado detalladamente el funcionamiento viario y la coordinación de los viales de superficie y sus conexiones con las vías ciclistas y peatonales.

En el margen izquierdo de la Ría, Barakaldo, las rampas se acomodan a la previsible realidad urbanística actual y futura. Precisamente, con esa intención, se prevé que el futuro paseo junto a la Ría discurra, en algún tramo, por debajo de la rampa de bajada de la pasarela, haciendo aprovechables, todos los espacios en planta disponibles, sin alterar las previsiones futuras. En realidad, la rampa va ocupando el margen derecho de la desembocadura del río Galindo. La configuración finalmente adoptada para el conjunto permite añadir zonas de grada convenientemente ajardinadas para permitir el asiento para el descanso y disfrute del paisaje.

La estructura móvil en forma de dos velas en el centro de la pasarela crea un hito visual marítimo en la Ría para los habitantes de Erandio y Barakaldo y para los usuarios del canal navegable.

El mecanismo giratorio que permite abrir el puente en el punto medio del canal navegable conforma una vía de paso para los barcos amplia y dinámica, creando la ilusión que el propio puente es móvil y acompaña a los botes en su travesía.

El presente proyecto no sólo permitirá dar continuidad a las vías ciclistas L3 y L4 (recogidas en el PTS de vías ciclistas de Bizkaia) cruzando la Ría y mallando así la red ciclista de Bizkaia. Además dará acceso peatonal y ciclable a transporte público (metro de Erandio, red ferroviaria en Barakaldo, autobuses en ambas márgenes) contribuyendo al fomento del transporte público y a la reducción del uso del vehículo privado, con el consiguiente beneficio ambiental. También se fomentan mediante este puente los modos de transporte saludables. Finalmente, esta actuación no solamente se adapta al cambio climático, al tenerlo en cuenta en su diseño (como por ejemplo, al definir su altura sobre el cauce), sino que además mitiga dicho cambio, al reducir el uso de vehículos privados, y con ello las emisiones de gas de efecto invernadero, entre otros.

4.1 Condicionantes de Diseño

Se enumeran y analizan a continuación los principales condicionantes que intervienen en el diseño del puente móvil peatonal y ciclable que sirve de unión entre las márgenes de Barakaldo y Erandio

4.1.1 Usuario Objetivo

El puente se diseña para dar servicio al público objetivo: peatones y ciclistas de todas las edades, mujeres, niños, hombres, personas discapacitadas, con diferentes motivos de desplazamiento (acceso a trabajo, al transporte público, a actividades comerciales y escolares, ocio, etc.). Además de lo mencionado, se proyecta de tal manera que permita su empleo a cualquier hora del día o noche.

4.1.2 Principios Generales de Diseño

El diseño del puente cumple los siguientes principios generales:

1. Ser seguro: su diseño permitirá la circulación segura de peatones y ciclistas
2. Ser cómodo: esto condiciona, entre otras, las pendientes de diseño.
3. Ser atractivo: debe atraer peatones y ciclistas y desincentivar el uso del vehículo particular. A esta capacidad de atracción contribuyen tanto su forma y características geométricas, como sus posibilidades y facilidad de acceso, entre otros.
4. Ser directo: deberá minimizar los desvíos que el usuario deba hacer para acceder a la pasarela.
5. Ser coherente: debe tener un encaje adecuado dentro de la red peatonal ciclable y, en general, de transporte de la zona

4.1.3 Conexión con otras Vías Ciclistas

El Plan Territorial Ciclable de Bizkaia, actualmente en tramitación, incluye las líneas L3 y L4, discurriendo por margen derecha e izquierda respectivamente. El puente que se proyecte garantizará una cómoda y sencilla conexión entre las futuras vías.



4.1.4 Conflictos entre trayectorias de ciclistas entre sí y con los peatones

El diseño adoptado trata de evitar conflictos entre trayectorias de ciclistas entre sí y con peatones. En particular, este aspecto se tiene en consideración en los nudos de acceso al puente de Erandio y en Barakaldo y su entorno cercano, así como puntos en que se prevea cruce de trayectorias de ciclistas entre sí o con peatones, como puede ser en los arranques de rampas.

4.1.5 Navegabilidad y Gálibo

4.1.5.1 GÁLIBO PUENTE CERRADO

A la hora de establecer el gálibo vertical mínimo del puente cerrado, se ha tenido en cuenta el paso de pequeñas embarcaciones en condiciones de pleamar.

El primer paso es determinar la cota del agua a considerar. Puesto que las cotas que alcanza la marea son variables, en coordinación con la Autoridad Portuaria y la Capitanía Marítima se ha adoptado la cota 4,40 m respecto al nivel cero del Puerto de Bilbao, que corresponde a la cota 2,34 m respecto al nivel cero de la referencia altimétrica de tierra, oficial o “de Alicante”. Además, se ha tenido en cuenta la influencia del cambio climático y la sobreelevación por las avenidas hidrológicas. En total, la cota máxima del agua para llevar a cabo el diseño es 2,64 m.

Como gálibo marítimo mínimo se exigió de inicio para la redacción del proyecto un valor de 5,50 m, que permite englobar embarcaciones turísticas que navegan por la ría actualmente. Ahora bien, el gálibo adoptado finalmente en el presente proyecto supera ese mínimo y se ha planteado un valor situado en el entorno de los 6,5 m y concretado en el resto de documentos del proyecto. Sin embargo, este valor pudiera requerir reducirse, según se comenta en el resto de documentos. En consecuencia, en el canal navegable de la Ría -situado en el vano central móvil de 60,20 m-, en un ancho de 10 m, el valor de gálibo vertical libre garantizado y que debe ser considerado factible como máximo son 5,5 m, es decir el valor indicado en la tabla adjunta como gálibo marítimo MINIMO considerado.

Por tanto, la distribución de cotas sería la siguiente:

Gálibo vertical puente cerrado	
Referencia	Cota
Pleamar de referencia a considerar (*)	2,34 m
Cambio Climático (2045 RCP 4.5 y 8.5)	0,17 m
Sobreelevación por avenida (T10 modelo URA)	0,11 m
Ajustes por avenidas	0,02 m
Nivel agua	2,64 m
Gálibo marítimo MINIMO considerado	5,50 m
Parte inferior pasarela (*)	8,14 m

(*) respecto al nivel cero de la referencia altimétrica de tierra, oficial o “de Alicante”

Además, este gálibo marítimo se debe asegurar en unos 10 m de anchura, dentro del canal navegable.

4.1.5.2 GÁLIBO HORIZONTAL VANO MÓVIL

Sobre el gálibo horizontal del vano móvil, el cual contendrá el canal navegable, se deben tener en cuenta los siguientes principios:

- Se debe respetar el canal de navegación completo que tiene unos 50 m de anchura.
- Según la Autoridad Portuaria, los barcos de grandes dimensiones comerciales que deben navegar por la Ría, lo hacen siempre guiados por remolcador. En principio no son necesarias protecciones para este tipo de barco.
- En caso de ser necesario, para proteger frente al impacto de una embarcación de tamaño más pequeño, se deberán tener en cuenta a las protecciones de las pilas por el impacto accidental de una embarcación a la deriva; las protecciones quedan fuera del canal navegable.

4.1.6 Desembarco en Margen Derecha

Como condicionante fundamental tenemos la cota de rasante, que en la margen derecha está muy condicionada por la urbanización, que llega hasta el borde de la ría, a la cota +2,85 aproximadamente.

Además de lo mencionado, se constata la existencia de instalaciones relativas al interceptor Udondo-Erandio que es necesario no afectar.

Así, bajo las gradas del parque fluvial de Alzaga se ubica un aliviadero, configurado como una arqueta parcialmente enterrada. La parte de la arqueta sobre rasante alberga las bombas que garantizan el alivio cuando éste se encuentra sumergido a consecuencia de las mareas.

Esta construcción deberá ser respetada, garantizando su funcionamiento en todo momento.

4.1.7 Desembarco en Margen Izquierda

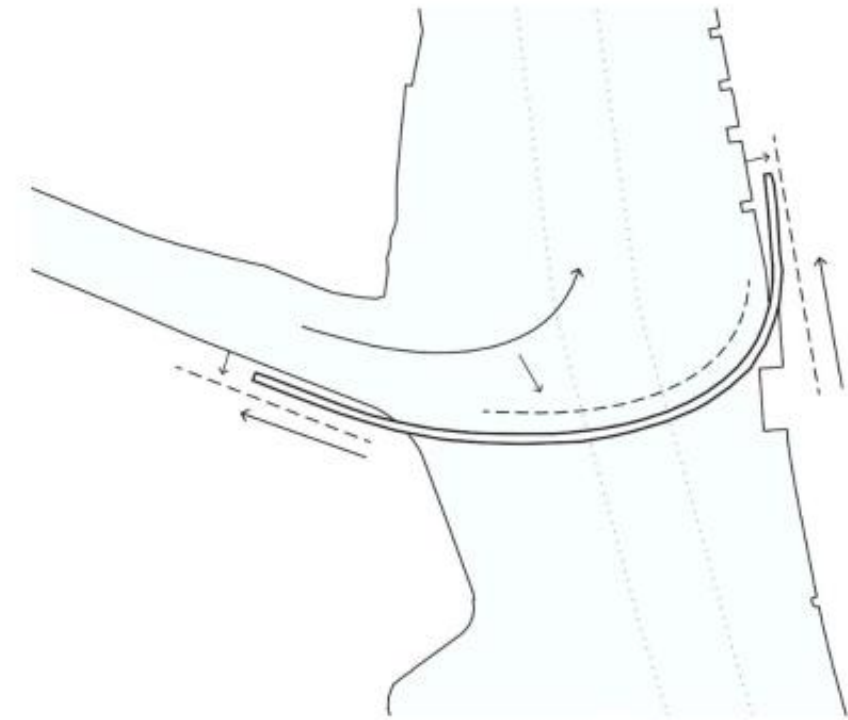
En la ribera de Barakaldo se prevé la construcción de un atracadero para barcos aprovechando el frente paralelo a la Ría por lo que se deberá dejar ese espacio expedito.

Además, se prevé urbanizar toda la zona, por lo que será necesario tener en cuenta los desarrollos futuros previstos y compatibilizarlos con el aterrizaje en esta zona. Éste se recoge en el planeamiento de Barakaldo, en el que puede distinguirse una zona residencial denominada RES-AL1. En esta zona, y de acuerdo con conversaciones mantenidas con Bilbao Ría 2000, promotor de la urbanización, se deberá respetar dichas previsiones.

En cuanto a la cota de la nueva urbanización, de acuerdo con la información suministrada por Bilbao Ría 2000 actualmente disponible, se prevé que esté a la cota 4,20 m respecto del nivel cero de Alicante.

4.2 Descripción de la Solución y Trazado

Tras estudiar las diferentes posibilidades de posición para los aterrizajes de la pasarela, se considera que la conexión en paralelo con el afluente de la ría en la orilla de Barakaldo facilita la integración y conexión con el nuevo carril bici propuesto. En la orilla opuesta, la de Erandio, se considera que la plaza de la calle José Luis Goioaga (parque Alzaga) tiene el espacio óptimo para el aterrizaje de la pasarela, pudiendo dejar espacio suficiente para mantener un espacio público de calidad frente a la Ría.



4.3 Aterrizaje Erandio

El aterrizaje en la orilla de Erandio consta de dos partes diferenciadas. En primer lugar, el aterrizaje principal se realiza en la plaza preexistente de la calle José Luis Goioaga (parque Alzaga), la cual se reconfigura tanto en su tamaño, como circulaciones y mobiliario urbano.

Las nuevas circulaciones en esta plaza son directas y eficientes. El carril bici llega al nivel del suelo y se abre en una amplia curva de 13 metros de radio, buscando reducir la velocidad de los ciclistas y a su vez dejar espacio libre para la estatua preexistente de la plaza, la cual se rodea con el carril bici dejando espacio a ambos lados para los peatones. La unión de este carril bici con el propuesto por el bulevar se hará de manera casi perpendicular, de tal manera que con la señalización adecuada en ambos sentidos no exista ningún tipo de riesgo ni posibilidad de confusión en el tránsito.

La rampa de arranque comienza en la altura +2.80m, coincidiendo con la disponible en la plaza, y arranca con una pendiente superior al 3% que va descendiendo de forma gradual hasta llegar al 0% en el centro del vano móvil. Dicha rampa será un estribo hasta llegar al punto donde comenzará el primer vano del puente.

Bajo este primer vano, como no se tiene una altura libre suficiente para cruzar, se propone la colocación de una zona verde en su parte inferior que dé continuidad a las propuestas en los lados laterales de la rampa de acceso a la pasarela. Así, al acabar el primer vano y alcanzar ahora una altura libre bajo el puente de 2,3m, se considera ya lo suficientemente alto para pasar por debajo y conformar un acceso a la plaza alternativo.

La segunda parte del aterrizaje de la pasarela en Erandio es la escalera accesible. Esta escalera desemboca en el embarcadero Erandio reduciendo de forma considerable la distancia y el tiempo que se tarda en cruzarla, permitiendo una vía alternativa de conexión con la parada de metro por la calle Obieta.

4.4 Aterrizaje Barakaldo

En la orilla Barakaldo, el arranque del puente se realiza paralelo al afluente de la ría, creando una conexión más directa y sencilla al nuevo carril bici. Debido a la futura remodelación de esta zona, se proponen varias intervenciones urbanas y paisajísticas que ayudarán a la inserción de la pasarela y la consolidación de este nuevo espacio público frente a la ría.

La rampa de acceso a la pasarela en esta orilla se alarga en longitud, al igual que se propone en Erandio, con la intención de minimizar la pendiente máxima de ascenso. En este caso, en el punto más bajo se comienza con una pendiente de 3,20%, la cual va disminuyendo de forma gradual hasta llegar al 0% en el dentro del vano móvil.



En esta orilla, al tener un menor espacio disponible en el aterrizaje de la rampa, el radio de giro del carril bici tendrá un radio de 10 metros, buscando una transición orgánica entre ambos tramos de la vía y reducir la velocidad de los ciclistas lo máximo posible.

4.5 Planta

El trazado de la pasarela viene condicionado por la alineación de los dos aterrizajes. La unión entre ambas se realiza mediante un trazado en curva, que propicia el cambio de horizonte según se va recorriendo y es fundamental para la generalización del uso de la pasarela dado el confort visual y el psicológico que aporta.

Si bien el ancho de la Ría en el punto en que se ejecutará el puente, es de unos 240 m, la longitud total de la estructura es de 470 m, entre los extremos de los estribos, lo que ha permitido adoptar pendientes cómodas para el usuario ciclista y el peatón, en el entorno del 3% en valor medio. En todo caso, se han incluido en ambas orillas unas escaleras para acceso a los 240 m centrales, sin perjuicio de que los ciclistas y los peatones con condiciones limitadas de movilidad pueden siempre circular por el recorrido de 470 m.

En efecto, para disminuir la longitud de paso de personas se han diseñado dos cómodas escaleras con curvatura acomodada tangencialmente a la de la pasarela, para acceder desde la plataforma hasta la orilla.

El tablero tiene un ancho útil de 6 m, de los cuales 3 se destinan a peatones y otros 3 a ciclistas, estando ambos anchos o franjas segregados entre sí. Se dispondrá una serie de bancos entre la franja peatonal y la ciclable, para el disfrute y descanso

Proyecto de Construcción de Puente peatonal
y ciclable entre Barakaldo y Erandio
Memoria

4.6 Alzado

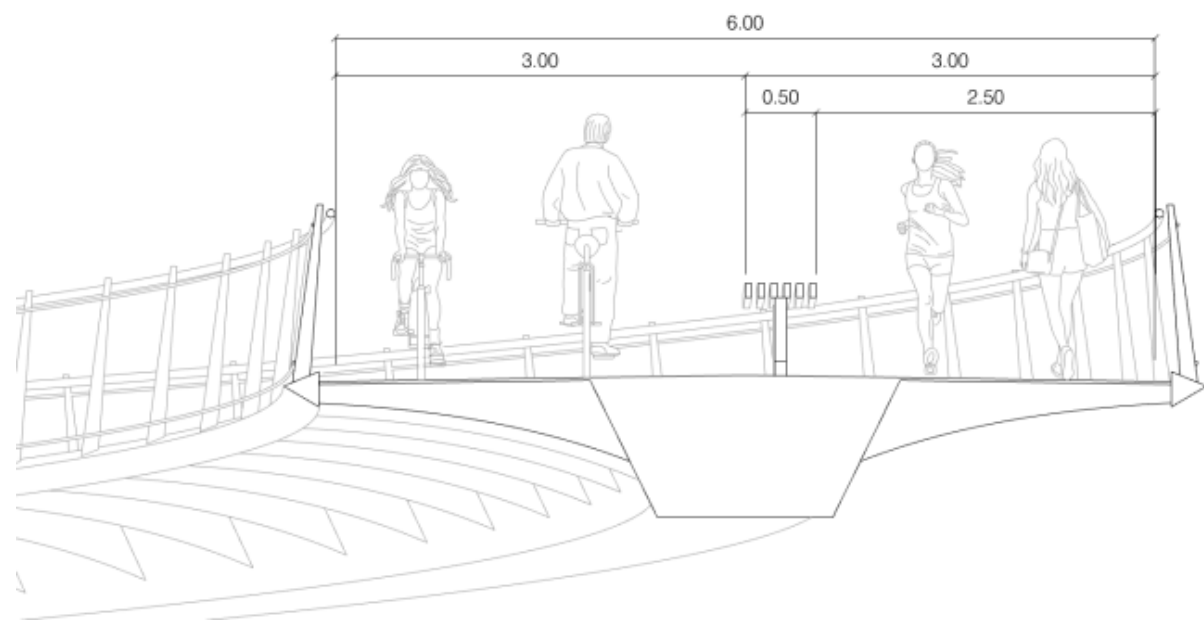
Respecto del alzado, éste se define básicamente en función de condiciones funcionales, que son las condiciones de paso de embarcaciones en estado cerrado y de pendientes razonables para usuarios peatones y ciclistas. En líneas precedentes se ha referido el aspecto del gálibo mínimo. Respecto de la pendientes, cabe mencionar que sus valores medios en el puente oscilan en el entorno del 3%, quedando situado este valor intermedio entre el del 0% central que es una zona sensiblemente horizontal y los valores locales de los extremos en los arranques del puente que se sitúan en el entorno del 3 a 4%.

4.7 Sección Tipo

El ancho útil de la pasarela es de 6 metros, los cuales se dividen en su parte central dejando dos espacios de tránsito de 3 metros cada uno.

La vía ciclista se coloca en la parte interior de la curva de la pasarela, o lo que es lo mismo, en el lado norte, teniendo un ancho constante de 3 metros.

La vía peatonal se sitúa en el lado sur, parte exterior de la curva de la pasarela, y su anchura es variable. En las zonas donde no existe ningún elemento de mobiliario ni iluminación, tenemos un ancho útil de 3 metros. Cuando aparecen luminarias y bancos, el ancho se reduce ligeramente, siempre respetando las medidas mínimas establecidas para las vías peatonales.



4.8 Tráfico

4.8.1 Segregación del Tráfico

La segregación del tráfico juega un papel fundamental en el diseño de la pasarela desde un primer momento. Se busca crear un eje central en el puente, que dividirá en dos espacios de tránsito la pasarela, por el lado norte circularán los ciclistas, y por el sur los peatones. Esta segregación será tanto visual, gracias al cambio de color en los pavimentos, como física, con la colocación de los elementos estructurales de las velas y los elementos de mobiliario e iluminación en el eje central de la pasarela.

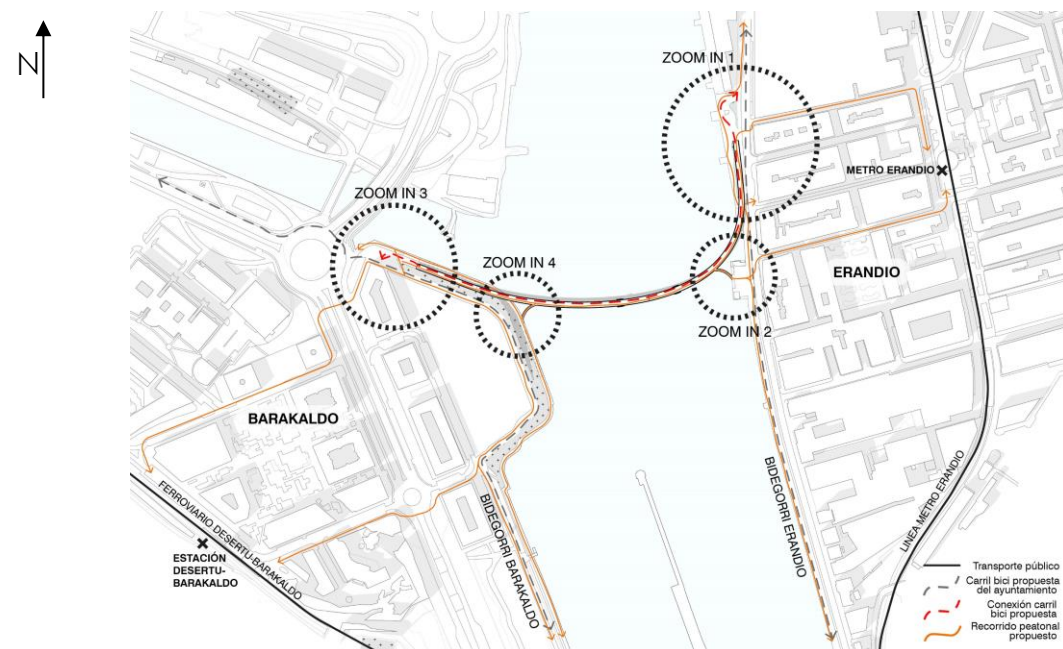


La matización de las vías mediante la utilización de dos tonos de gris distintos permite la integración del peatón y ciclista en la pasarela. Tanto el peatón como el ciclista conviven dentro de la pasarela sin sentirse excluidos en el espacio gracias a la continuidad de la misma gama cromática, sin provocar conflictos o impactos visuales y estéticos en la pasarela. Se favorece y promueve cierta permeabilidad entre peatones y ciclistas a lo largo de la pasarela de manera funcional y segura, siendo este un aspecto positivo por reducir la velocidad ciclista y la mayor percepción de la presencia de usuarios en la pasarela.

4.8.2 Accesos a la Pasarela y sus Conexiones con el Entorno

Las conexiones de la pasarela con el entorno y el viario preexistente se plantean en dos escalas, urbana y local.

La escala que abarca más territorio es la escala urbana. Las futuras intervenciones urbanas proponen ampliar y crear un carril bici a cada lado de la ría, el cual se conectará mediante la pasarela propuesta, configurando una posibilidad de cruce entre las dos orillas más rápida y eficiente que si el cruce fuera exclusivamente peatonal.



La intervención no solo contempla la conexión de este nuevo circuito ciclista, sino que propone la inserción de nuevas alternativas peatonales a distintos niveles de la ría, la conexión entre ambas orillas y la reconfiguración de la plaza sobre la que aterriza la pasarela en la orilla Erandio. Las alternativas peatonales tienen un doble objetivo, por un lado, dotar a los barrios de una conexión rápida y eficaz: a la Orilla de Barakaldo con el metro de Erandio y a la orilla de Erandio con la estación de tren de Barakaldo. Por otro lado, crear unos paseos peatonales de ocio con diversas zonas de estancia que peatonalicen ambas orillas lo máximo posible.

Estos nuevos espacios peatonales se combinan con nuevas áreas públicas verdes estanciales, que en la mayoría de los casos servirán como espacios barrera físicos y virtuales entre las bicicletas y los peatones, proporcionando una mayor sensación de confort y seguridad a los usuarios.

Por otro lado, se actúa a una escala local. En la escala local diferenciamos las dos orillas, y en cada una de ellas se estudia de forma individual la conexión que se va a realizar con los diferentes viarios peatonales y ciclistas propuestos y las áreas y niveles preexistentes. Ese análisis ha determinado la configuración adoptada, detallada en el presente proyecto, que da respuesta y encaje a necesidades funcionales ligadas, ente otros, a la circulación de usuarios.

4.9 Estructuras

La estructura del puente se compone de 13 vanos, de los que 10 tienen una luz cercana a los 27 m, y está sustentada por 12 pilares. El tramo central lo forma una estructura móvil de dos piezas al objeto de permitir, una vez abierto, el paso de barcos de dimensiones grandes. Concretamente, el tablero del tramo central se compondrá de dos piezas giratorias respecto del eje de la pila, sustentadas cada una de ellas por medio de un atirantamiento materializado mediante una lámina metálica con forma de vela. El tramo central tiene a cada lado un tramo corto.

La separación de los ejes de los pilares que delimitan el tramo central, es decir, los que constituyen los puntos por donde giran cada uno de los medios tableros, es de 60.20 m. El tablero que gira se prolonga a cada lado de esta pila hasta cada una de las contiguas situadas a 20.35 m. de distancia. Entonces la totalidad de cada medio tablero que gira tendrá 50.45 m. de longitud. Cada pila se prolonga con el eje real del sistema. A ambos lados del eje superior se adosa una chapa de acero de 25 mm de espesor que recoge en su eje la estructura del tablero formada por un cajón trapecial metálico con los rigidizadores externos triangulares que permiten soportar el vuelo del tablero cuando supera la anchura del cajón. Las chapas principales con la forma que indican los planos equilibran en el giro, cada una de las partes del tablero giratorio. Uno de los lados girará en el sentido de las agujas del reloj y como el del otro lado lo hará igualmente los tramos, uno mirará al lado mar y el otro al lado ciudad. El mecanismo de giro estará siempre equilibrado en cualquier posición intermedia, pues el trabajo mecánico será idéntico tanto en estado abierto como en estado cerrado.

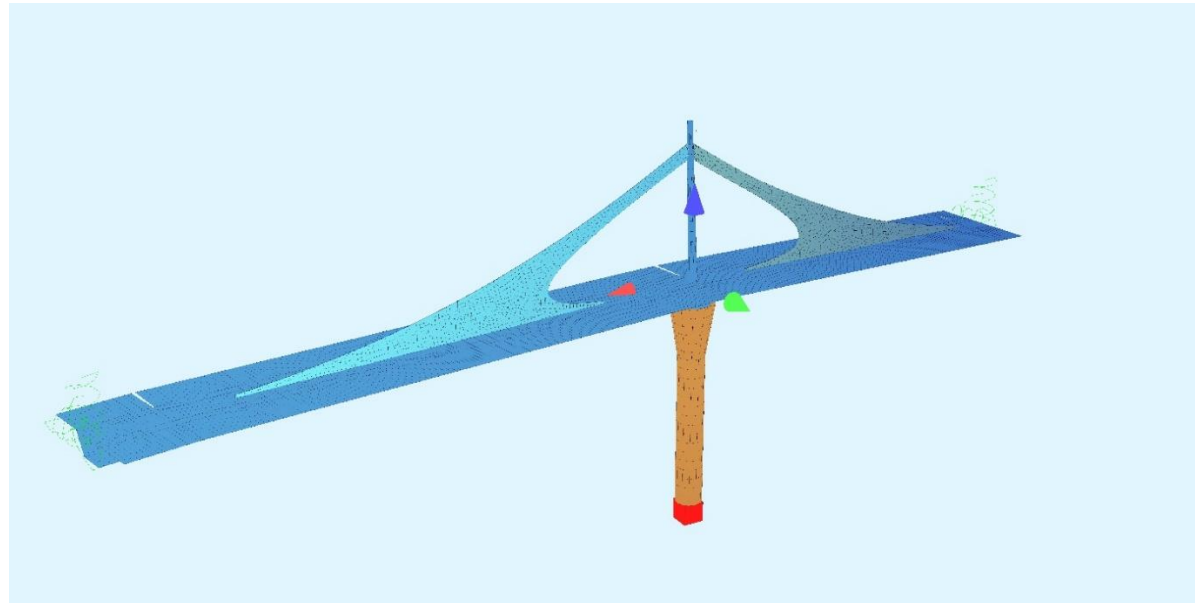
La estructura propuesta para el cruce de la ría está compuesta por dos tramos fijos y dos tramos móviles, que se unen para forma suave y armoniosa acompañando el trazado curvo.

4.9.1 Estructura Móvil

El elemento distintivo de la estructura son las velas, que evocan el carácter marítimo de Bilbao y su entorno. Más allá de su importancia en la composición estética y formal, son un elemento fundamental en el sistema estructural: ellas son las encargadas de recoger y llevar, de forma calma y aparentemente casi sin esfuerzo, las cargas a los soportes principales. Su disposición simple y elegante hace visible el viaje de las fuerzas desde el tablero a los mástiles. Con sus curvas suaves y su disposición levemente inclinada, se adaptan perfectamente al flujo de tráfico sobre el tablero, generando un marco perfecto para el disfrute del paisaje. Están formadas por una chapa única de espesor constante, soldada al interior del cajón central del tablero y sus diafragmas interiores. El comportamiento puramente de membrana, es decir únicamente frente a esfuerzos en su plano, fundamentalmente de tracción, conformando un sistema de atirantamiento óptimo. La variación de la geometría se adapta al flujo de tensiones, permitiendo recoger las cargas del tablero en una amplia zona central (en contraposición a un tirante único tradicional) y transferir los esfuerzos al pilono y al tirante trasero en una zona más reducida en la cabeza del pilono. Esto permite tener un tablero sumamente esbelto, con un canto que viene determinado por el comportamiento transversal y la torsión debida a la planta levemente curva, más que por el comportamiento longitudinal.

Los tramos de estructura fija se resuelven de manera esbelta y elegante, dando continuidad al lenguaje formal de los tramos móviles. La utilización de pilas únicas y de conexiones rígidas entre tablero y subestructura (pilas y estribos) permite reducir el canto del tablero a su mínima expresión. Los tramos fijos se conciben como estructuras puramente integrales, es decir sin aparatos de apoyo ni otra junta de dilatación más que en la conexión con el tramo móvil. Además de las obvias ventajas desde el punto de vista estético, la eliminación de aparatos de apoyo y juntas permite reducir significativamente los costos de mantenimiento de la estructura.

La estructura del tramo móvil se analizó mediante un modelo de elementos finitos 3D en Sofistik, considerando un tramo completo de tablero móvil, hasta el nivel superior del encepado de la pila móvil.



El tablero presenta dos vanos de 30.0 y 20.0 m respectivamente.

El tablero se modeló mediante elementos de viga, considerando la sección cajón con sus correspondientes espesores y anchos efectivos de las alas, mientras que las velas se modelaron mediante elementos planos, incluyendo todos los grados de libertad (i.e. membrana y losa).

La pila de hormigón se modeló mediante elementos de barra, con su correspondiente sección transversal circular.

El mecanismo se modeló mediante una sección tubular equivalente al sistema de rodamientos de bolas de 8 puntas.

Para el análisis se consideraron dos situaciones:

- 1) Puente cerrado: se incorporaron restricciones en los extremos del tablero para simular los mecanismos de bloqueo con muelles calculados específicamente a tales efectos, restringiendo los grados de libertad del cortante vertical, cortante transversal y la torsión, y liberando los grados de libertad de flexión y axil del tablero.
- 2) Puente abierto: Extremos del tablero con libertad de movimiento en todas direcciones.

Los casos críticos de diseño de tablero, velas y pilono, corresponden a la situación 1, mientras que la situación 2 es relevante para el diseño de pilas y fundaciones

4.9.2 Mecanismo

Se empleará el Kaydon Ref 16276001 o similar que confirma que puede resistir los esfuerzos de diseño en sus condiciones de servicio a lo largo de su vida útil.

Kaydon slewing bearing selector results

Your bearing search for Other, Service factor 1.7, Ball bearings, Roller bearings, Internal gear, 2200 mm max exterior bolt circle, 1900 mm max interior bolt circle, 2760 kN normal axial load, 3800 kN max axial load, 160 kN max radial load, 1500 kNm normal tilting moment, 2300 kNm max tilting moment, Vertical rotation axis, Bearing under compression, 0.1 rpm normal speed, 0.2 rpm max speed yielded 3 results.

[Edit your search](#)

Search results are based on standard part numbers in the [Kaydon Slewing Ring Bearings Catalog 390](#). For detailed information and for custom part numbers, [contact us](#).

Click on the Kaydon part number in the chart below to view full bearing dimensions, load chart, and download 3D drawings. **Click on the column name to sort your results.**

(*) Indicates bearing measurements were converted from inches to mm.

Search results per page:

[Log in to access 3D models, CAD files, and engineering software](#)

[Forgot password?](#) | [Register](#)

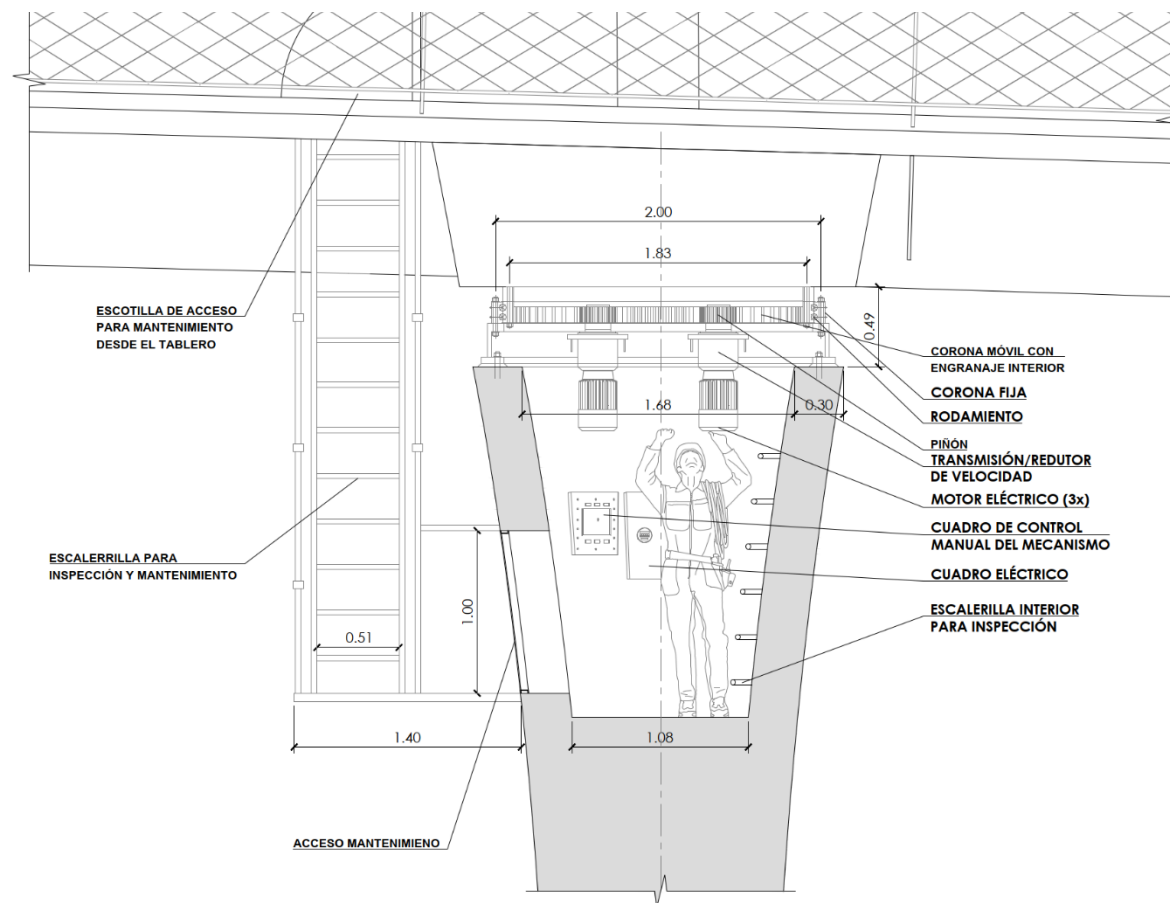


Kaydon part number	Dimensions in mm				Operational safety factor	Kaydon bearing series
	Inside diameter	Outside diameter	Height			
16275001	1209.040*	1676.400*	203.200*		1.56	DT
16276001	1275.080*	1790.700*	219.075*		1.87	DT
16379001	1728.013*	2215.998*	177.013*		1.57	TR

Internal gear

Kaydon part number	Load chart	Outline dimensions & weight							Mounting holes					Gear data $\alpha = 20^\circ$				Max gear tooth load F_z (lbs)	Moment rating C_m (ft-lbs)				
		D_o (in)	d_i (in)	H (in)	H_o (in)	H_i (in)	D_r^* (in)	d_r (in)	G approx. (lbs)	L_o (in)	n_o	B_o (in)	L_i (in)	n_i	B_i (in)	Tooth form	D_2 (in)	P_d or (in)	z_2	x_2	b_2 (in)		
16276001		70.500	50.200	8.625	8.312	8.312	-	52.125	3,700	67.625	36	1 1/2-6	55.000	40	1.625	SD	51.000	2	102	0	5.000	56,400	4,863,400

Para valorar el número de piñones que hacen falta, se utiliza la máxima carga que admite un diente del engranaje exterior. La fuerza que deberá vencer cada diente será en la peor circunstancia, el Momento torsos en posición abierto, así como los esfuerzos de rozamiento derivado del peso de la pasarela en esa condición y el par en el eje de giro del puente que al ser curvo dispone de una pequeña excentricidad que debe resistirse por el rodamiento.

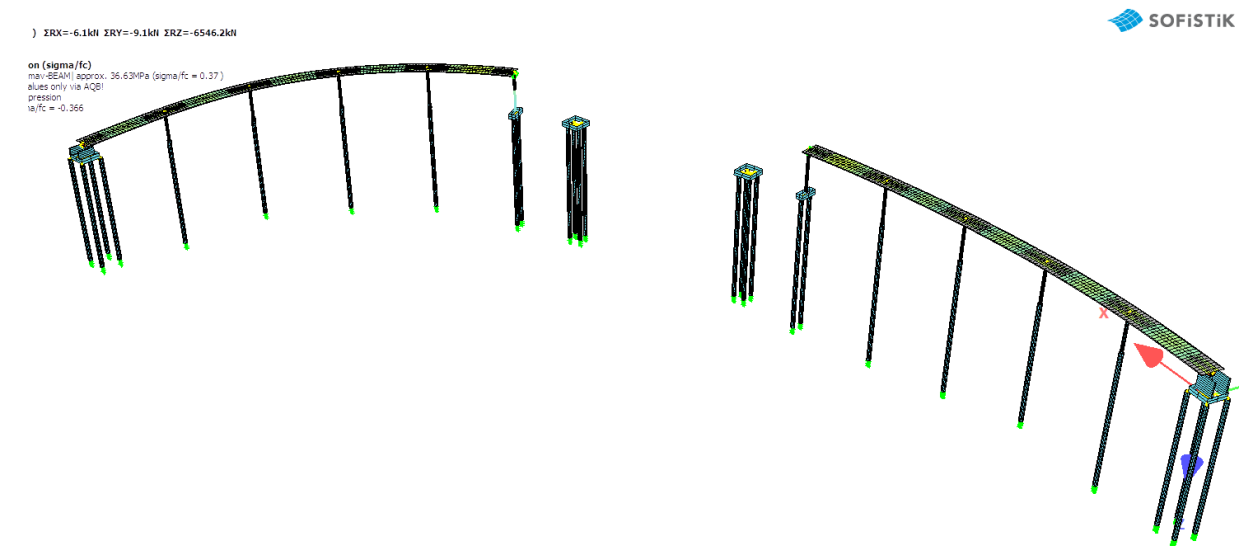


4.9.3 Estructura Fija

Para los cálculos de la parte fija de la pasarela se ha utilizado el software Sofistik. Se han modelizado todos los elementos estructurales (tablero, pilas y pilotes) con elementos tipo viga.

En la siguiente imagen se puede observar la estructura sin la parte móvil. En las transiciones se han implementado las cargas y rigideces correspondientes de la parte móvil a la estructura fija.

Las rigideces del terreno se han modelado mediante muelles.



4.10 Señalización y Balizamiento

Se emplea como normativa de referencia la NORMA FORAL 10/2014, de 27 de junio, de vías ciclistas forales de Bizkaia.

De acuerdo con la citada norma, la señalización adoptada en la vía ciclista deberá cumplir con lo siguiente:

1. La señalización que regirá en las vías ciclistas forales será la contemplada en la Ley de Tráfico y Seguridad Vial y su desarrollo reglamentario y demás normativa de pertinente aplicación.
2. En cualquier caso, las vías ciclistas forales estarán suficientemente señalizadas, de forma que su presencia y régimen de circulación resulte evidente para quien transite por ellas, además de estar normativizada, de modo que sea única y reglamentada para el conjunto de la Red Foral de Vías Ciclistas.

La señalización adoptada en el presente proyecto cumple con dichos requisitos, estando su diseño basado en lo establecido en el Manual-Guía de rutas ciclables editado por la DFB.

De acuerdo con la normativa de referencia, se ha de prestar especial atención a la seguridad en las intersecciones con los diferentes tipos de tráfico y, en especial, con las vías de tráfico motorizado. El diseño y construcción de las intersecciones procurará, en todo caso y con la suficiente antelación, que tanto ciclistas como peatones dispongan del tiempo y del espacio de reacción adecuados para su seguridad.

Para ello, se establecerán las prioridades de cada modo con la suficiente claridad con arreglo a lo dispuesto en la normativa vigente para la regulación del tráfico vial, evitando maniobras confusas o peligrosas derivadas de los tiempos y comportamientos propios de cada modo, garantizando la prioridad del tráfico predominante y, en su defecto, de la persona usuaria más débil. Se establece así mismo que, al objeto de garantizar la continuidad, direccionalidad y comodidad en cada itinerario, se optará por reducir el número de paradas y tiempos de espera ciclista.

4.10.1 Señalización Vertical

Se consideran las siguientes señales adaptadas a partir del catálogo oficial:

Tipo	Significado
 Camino reservado para ciclos o peatones	Establece la obligatoriedad para los conductores de ciclos y peatones de circular por el camino a cuya entrada esté situada y prohibición a los conductores de los demás vehículos a utilizarla
  Ruta ciclable recomendada	Indican la dirección que se ha de tomar para acceder a una ruta ciclable con indicación de la distancia en km a dos de los municipios por los que discurre

4.10.2

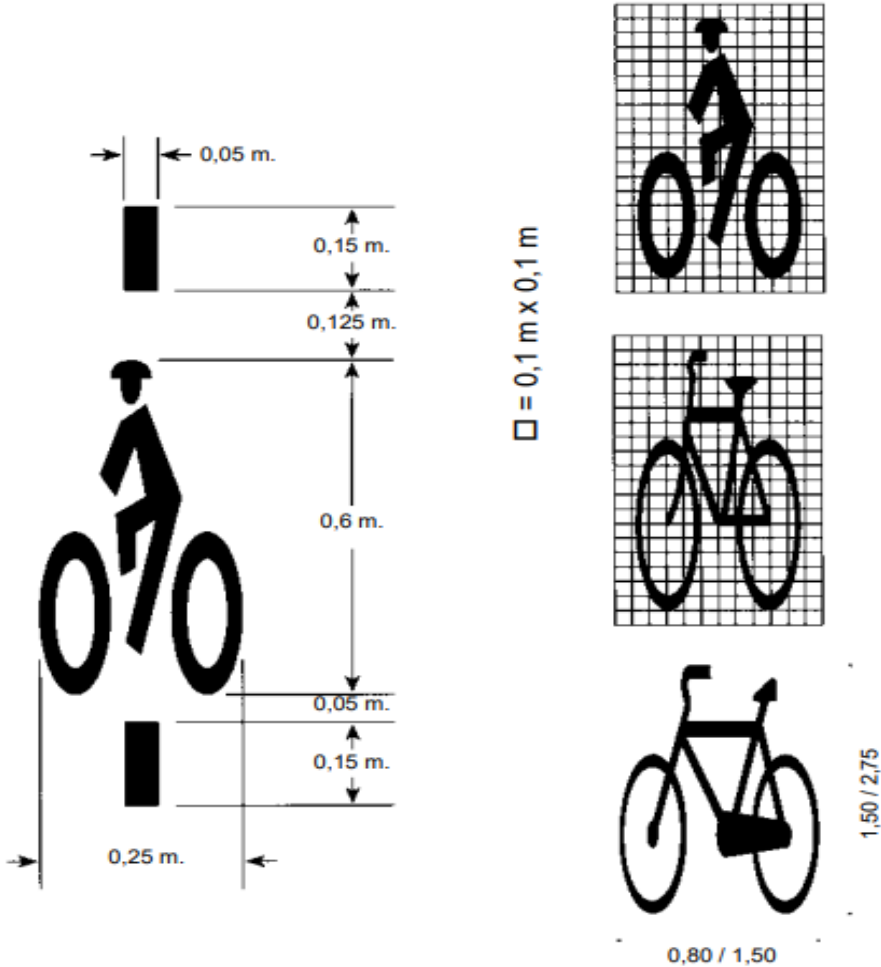
4.10.3 Señalización Horizontal

Las marcas viales adoptadas son las siguientes según se recoge en el Manual-Guía de rutas ciclables editado por la DFB:

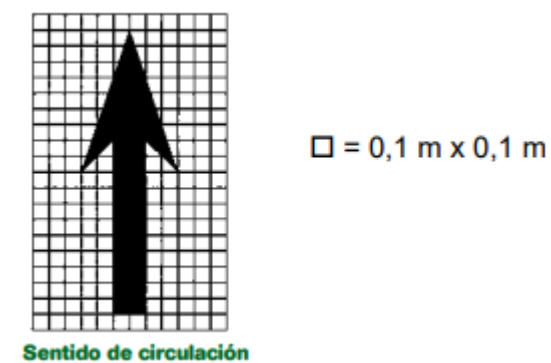


4.1.1 Marcas Transversales

Las marcas viales adoptadas serán las siguientes para indicar el espacio reservado o preferente para la circulación de ciclos:



Para indicar el sentido de circulación dentro de los carriles bici se empleará la siguiente indicación:



4.12 Iluminación

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

En concreto la ITC-EA02 establece las siguientes clases: clase de alumbrado M (áreas de tráfico motorizado), C (áreas conflictivas de tráfico motorizado) y P (áreas para peatones y ciclistas).

Las clases de alumbrado P están previstas para peatones y ciclistas en aceras, carriles bici, vías de emergencia y otras calzadas que se encuentran separadamente a lo largo de la calzada de una vía de tráfico, calles residenciales y peatonales, áreas de aparcamiento, zonas escolares, etc. Son vías de tráfico en las que los peatones y ciclistas las frecuentan mayoritariamente, pero también en algunos casos son accesibles a los vehículos motorizados a baja velocidad ($V \leq 40$ km/h), en aparcamientos, zonas comerciales e históricas, espacios peatonales de conexión, caminos peatonales, carriles bici, etc. Los criterios de iluminación de las clases de alumbrado (P) se asientan en la iluminancia horizontal sobre el área de la superficie a iluminar, y se expresan por la iluminancia media (E_m) y la iluminancia mínima (E_{min}).

En la siguiente tabla se muestran las Clases de Alumbrado recomendadas para cada caso:

Tabla 7. Clases de Alumbrado P para cada tipo de vía

TIPO	DESCRIPCION	COMPOSICION DE TRÁFICO	INTENSIDAD DE TRÁFICO	CLASES DE ALUMBRADO
A	Áreas de aparcamiento: - En autopistas y autovías - Aparcamiento en general - Estaciones de Autobuses	Motorizados Ciclistas Peatones	Media	C1A-P2
B	Zonas comerciales e históricas: - Acceso restringido - Uso prioritario de peatones	Motorizados limitados Ciclistas Peatones	Alta	C2-P1
C	Espacios peatonales de conexión: - Vías peatonales - Itinerarios peatonales accesibles - Aceras a lo largo de la calzada - Paradas de Autobuses con zonas de espera	Ciclistas Peatones	Normal	P1-P2
D	Carriles para bicicletas: - Independientes a lo largo de la calzada - Entre ciudades en área abierta - Unión de zonas urbanas	Solamente ciclistas	Baja	P2-P3
E	Zonas de velocidad muy limitada: - Caminos peatonales - Espacios abiertos - Parques	Únicamente peatones	Baja	P3- P4
Las vías de tráfico de características iguales o similares a las incluidas en la descripción, tendrán la misma clase de alumbrado				

Sin embargo, en nuestro caso concreto, de la consulta de la ITC-02 apartado 3.1 pasarelas peatonales se deduce que:

La clase de alumbrado será C2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase C1. Cuando existan escaleras y rampas de acceso, la iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50% del valor en el plano horizontal de forma que se asegure una buena percepción de los peldaños. Cuando la pasarela peatonal cruce vías férreas su alumbrado deberá responder a las condiciones de visibilidad impuesta por estos condicionantes.

Por lo que la normativa establece un nivel de iluminación más estricto para las pasarelas peatonales, pasando de una clase de alumbrado tipo P a una C correspondiente a áreas conflictivas..

La Clase de Alumbrado teniendo en cuenta esto último y siguiendo las indicaciones de la ITC-02 será la C2.

En la siguiente tabla pueden comprobarse los valores de referencia.

CLASE DE ALUMBRADO	ILUMINANCIA HORIZONTAL		
	Em (Referencia) lux	Uo (Mínima)	f ₀₁ (Máxima) %
C0	50,0	0,40	15
C1	30,0	0,40	15
C1A	25,0	0,40	15
C2	20,0	0,40	15
C3	15,0	0,40	20
C4	10,0	0,40	20
C5	7,5	0,40	20

Los valores de la tabla son valores de referencia (Em) y mínima (Uo) en servicio con mantenimiento de las instalaciones de alumbrado. A fin de conservar dichos niveles de servicio, debe adoptarse un factor de mantenimiento (fm) elevado que dependerá de la fuente de luz implantada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo

Por tanto, deberá cumplirse en la iluminación proyectada:

- Iluminancia Media Horizontal=20 lux
- Uniformidad global mínima= 0,40
- Deslumbramiento incapacitivo máximo=15 %
- Eficiencia Energética de Referencia=21
- Eficiencia Energética Mínima=14
- Potencia Unitaria Máxima=1,43

4.13 Equivalencia entre Clases de Alumbrado

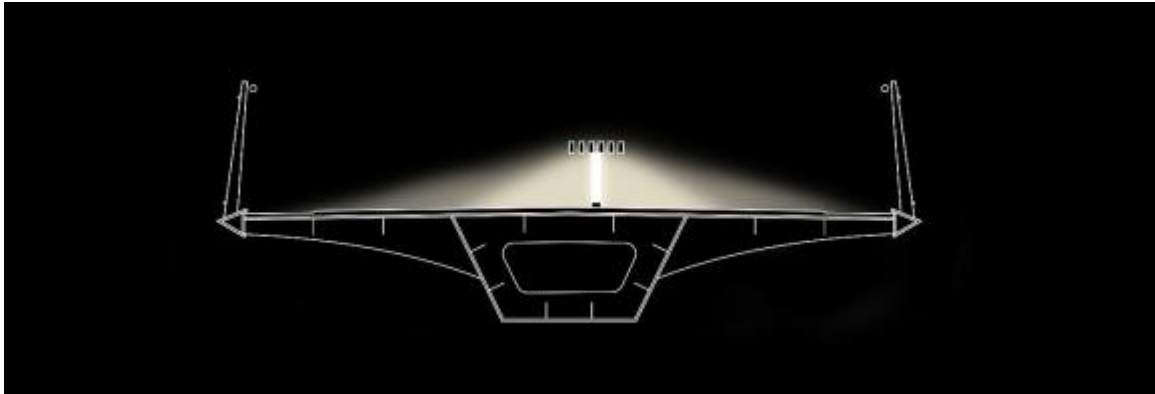
Clases de alumbrado de nivel de iluminación equivalente						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

Los valores correspondientes a las clases de alumbrado son equivalentes debido, entre otras razones, a que las clases de alumbrado M son niveles de luminancia, mientras que las clases de alumbrado C y P se refieren a niveles de iluminancia, no resultando exacta la relación entre la iluminancia y la luminancia ($R = E/L$), habiéndose adoptado un valor $R = 15$.

4.13.1 Sistemas de iluminación

Teniendo en cuenta lo mencionado en los apartados anteriores, se diseña la solución técnica de la iluminación se resuelve mediante 3 tipos diferentes de iluminación:

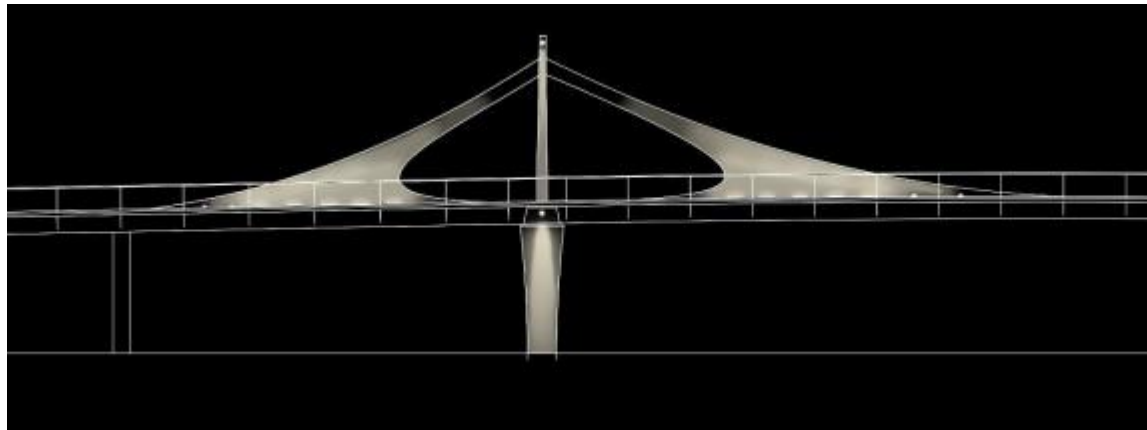
- 1) Herraje LED Frame-Bollard (contorno hueco), instalado en el eje longitudinal al puente, distribución luminosa uniforme de 180° en dos direcciones colocando una unidad cada seis metros, ≤ 3.000K



- 2) Luminarias lineales bañadas de pared LED, bien integradas en la estructura del puente, orientado hacia las caras de las velas/el tope del mástil, distribución de luz uniforme con varias características de emisión e intensidades, ≤ 3.000K



- 3) Foco LED, empotrado (en el tope del mástil), o montado con balancín (bajo la cubierta del puente), ángulo del haz de luz estrecho/medio, $\leq 3.000\text{K}$



4.14 Gestión de residuos

Se realiza un Estudio de Gestión de Residuos de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y la normativa de desarrollo posterior “Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición” de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

4.15 Redes de servicios

Se tiene constancia de la existencia de los siguientes servicios en la zona de actuación:

- Abastecimiento
- Saneamiento municipal
- Saneamiento Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia
- Alumbrado Público
- Electricidad
- Telefonía

Para la correcta ubicación de los servicios existentes se ha consultado la siguiente documentación:

- Proyecto del interceptor Udondo-Erandio redactado en Diciembre del año 1.998.
- Proyecto de Obra Ejecutada del Modificado nº1 del Interceptor-Udondo Erandio del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia de Febrero de 2.005
- Proyecto de Ejecución de Reforma de la Urbanización del Embarcadero y Muelle de Altzaga redactado por URBE Arquitectura y Urbanismo en Octubre de 2.006
- Descarga de los Servicios de Inkolan

- Información Recibida de los Ayuntamientos
- Información suministrada por el Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia relativa a la red primaria de saneamiento y a la red secundaria de abastecimiento
- Toma de datos en campo

4.15.1 Saneamiento

Se detecta la presencia de diferentes redes de saneamiento en el desembarco de la pasarela en la margen derecha, zona correspondiente al parque de Altzaga.

En dicho parque se observa la existencia de una red de pluviales de propiedad municipal correspondiente al drenaje de la propia plaza y de la calzada de la carretera BI-711. Además, se constata la existencia de una red unitaria correspondiente al interceptor Udondo Erandio del Consorcio de Aguas Bilbao Bizkaia.

4.15.1.1 INTERCEPTOR UDONDO-ERANDIO

El desembarco en margen derecha de la pasarela se sitúa en las inmediaciones del denominado pozo PR-11 perteneciente al Interceptor Udondo-Erandio. Este tramo de interceptor recoge todos los vertidos de Erandio y los trasvasa a la margen izquierda mediante el bombeo ubicado en Lamiako.

Constructivamente, el pozo PR-11 es un pozo de hinca, desde el que se hincó la tubería dirección Lamiako de 1.200 mm de diámetro y pendiente longitudinal 0,15%, concretamente el tramo PR-11 a PR-10. Desde el pozo PR-11 al PR-12 y posteriores, el sistema empleado fue el de excavación en zanja. En el caso que nos ocupa, la conducción enterrada se trata de un tubo de hormigón clase IV de 700 mm de diámetro.

Como se ha comentado anteriormente, el pozo PR-11 recoge, además el vertido corresponde al núcleo de Erandio, que se trata de un vertido urbano de tipo doméstico e industrial. La incorporación de pluviales hace que sea de tipo unitario.

La entrada al pozo PR-11 se realiza mediante tubería metálica hincada de 1.000 mm de diámetro dentro de la cual se aloja un tubo clase IV de hormigón de 700 mm de diámetro. El vertido unitario se recoge en lo que se denomina Aliviadero Embarcadero, que se configura como una arqueta de 3,60 m x 4,60 m y 4 metros aproximados de profundidad. El Aliviadero Erandio, como su propio nombre indica, cuenta con un alivio a la ría dotado de válvula de clapeta ya que queda sumergido con marea alta.

El pozo PR-11 cuenta con un aliviadero que forma parte de la propia estructura del pozo. Una vez superado el volumen de retención del tanque se produce el vertido hacia el canal de alivio. Dicho vertido se realiza a través de un vertedero lateral de pared gruesa, protegido previamente por una chapa deflectora con el fin de evitar la salida de flotantes hacia el cauce.

Al encontrarse el aliviadero en zona de influencia de mareas se ha colocado una válvula de clapeta previamente a su vertido al cauce. Dadas las características de la zona, el tubo permanecerá cubierto por el agua coincidiendo con la marea alta, y descubierto en la baja. En caso de ser necesario

Proyecto de Construcción de Puente peatonal
y ciclable entre Barakaldo y Erandio
Memoria

evacuar con marea alta el pozo existente cuenta con 3 bombas de achique. El tubo de alivio es una tubería de hormigón de 1.200 mm de diámetro.



El pozo PR-11 se configura como una arqueta de dimensiones 8,55 m x 7,0 m parcialmente enterrada. Mientras que las cámaras de llegada de las tuberías del interceptor quedan enterradas, la cámara que aloja las bombas queda por encima de la superficie del parque.

De hecho, la urbanización del parque existente y el sistema de gradas diseñadas, tienen el objetivo parcial de cubrir la parte de la arqueta PR-11 que se sitúa sobre cota de superficie.

Para su correcto funcionamiento el pozo PR-11 consta de armarios eléctricos y PLC que gobiernan el funcionamiento de la instalación., ubicados en un lugar anexo al mismo y convenientemente camuflados en la urbanización del parque de Altzaga.

Comentar que ambos pozos disponen de arquetas de registro de acceso a las diferentes cámaras que deben mantenerse expeditas en todo momento para el acceso a las labores de mantenimiento.

Dada la complejidad y rigidez del sistema del interceptor el desembarco de la pasarela evita la interferencia con el mismo, por lo que no resulta afectado.

4.15.1.2 SANEAMIENTO MUNICIPAL

La Red de Saneamiento municipal está compuesta por redes de colectores de PVC de 250 y 315 mm de diámetro que recogen las pluviales tanto del parque como de la calzada de la carretera BI-711.

Se constata la existencia de dos colectores paralelos, recogiendo uno de ellos las aguas procedentes de los sumideros instalados en la plaza Altzaga y el otro, de 315 mm de diámetros destinado a la recolección de las pluviales drenadas de la calzada.

En todo caso, el destino de todas las pluviales es idéntico: se recogen en un pozo de 2 metros de profundidad aproximada que vierte directamente a la ría.

La cota de alivio es la +0,06 por lo que se encuentra afectado por la influencia de las mareas, encontrándose sumergido con marea alta lo que provoca la inundación de parte de la red de drenaje.



4.15.2 Abastecimiento

La red de abastecimiento está formada por una tubería de fundición dúctil de 80 mm de diámetro nominal que discurre a todo lo largo del parque de Altzaga dando servicio a:

- Boca de Riego
- Boca de Riego Tipo Hidrante
- Fuentes

que atienden los servicios de riego de la zona verde del área urbanizada y las necesidades contraincendio del entorno circundante.

En la zona de desembarco se identifican hidrantes empotrados en acera con cuerpo y carrete de fundición, con brida de entrada DN 100 mm y dos salidas de 70 mm; con tapa de fundición dúctil de 525 mm x 285 mm. y boca de riego de bola con válvula de asiento incorporado, tipo BILBAO de 80 mm; con tapa de registro de fundición dúctil de dimensiones 359 mm x 215 mm.

Además de lo mencionado, la red se completa con un circuito de riego semiautomático formado por tubería enterrada de polietileno de baja densidad PE 32 de 6 atmósferas de presión y 32 mm de diámetro nominal que alimenta una batería de aspersores y difusores de la casa Rain Bird. El sistema se completa con la inclusión de arquetas de riego que albergan una caja de conexiones TBOS la cual permite el cierre y apertura de las válvulas equipadas con solenoides de impulsos TBOS.

La red de abastecimiento se ve afectada por la cimentación del estribo en la margen derecha, por lo que deberá ser repuesta.



4.15.3 Red de Alumbrado Público

La Red de Alumbrado Público está constituida por una canalización con dos tubos corrugados de PVC de doble pared con cara interior lisa de 90 mm de diámetro interior que discurre a lo largo de todo el parque y que atiende las demandas de:

- Farola modelo RAMA de SANTA&COLE, formada por columna de 470 cm de altura de acero galvanizado para una luminaria
- Baliza estanca asimétrica de 610 mm de altura de emisión
- Luminaria para exteriores empotrable de suelo
- Luminaria para exteriores enterrable en jardín
- Luminaria para exteriores semiempotrada de pared
- Luminaria para exteriores empotrada de pared

Las arquetas de registro de alumbrado público cuentan con unas dimensiones interiores 50x36 cm y 60 cm de profundidad y tapa de registro formado por cerco y tapa de fundición dúctil tipo B-125 para embaldosar, de 58x44 cm de dimensiones. Las luminarias y balizas contarán con una canalización enterrada independiente desde arqueta existente hasta cada luminaria con tubo flexible.

Además de lo mencionado anteriormente en la zona de actuación se identifican sendos semáforos y sus correspondientes arquetas cuya ubicación exacta puede ser comprobada en la documentación gráfica.



En el caso del lado Barakaldo, existe una red de alumbrado público que atiende las demandas de las luminarias dispuestas a todo lo largo del paseo peatonal.

En sendas márgenes, la red de alumbrado público resulta afectada por la cimentación de los estribos por lo que deberán ser repuestas.

4.15.4 Electricidad

Se constata la existencia de un tendido de Baja Tensión propiedad de Iberdrola desde la acometida eléctrica hasta los cuadros eléctricos asociados al funcionamiento del pozo PR-11 del Interceptor Udondo – Erandio.

No resulta afectada por las obras definidas en el presente proyecto constructivo.



4.15.5 Reposición de Servicios Afectados

El presente proyecto contempla la reposición de los servicios afectados, todos como consecuencia de la ejecución de sendos estribos en las zonas de aterrizaje, según detalle en el correspondiente anejo.

4.16 Expropiaciones

En el Anejo nº12, Expropiaciones, se recoge la información relativa a las ocupaciones temporales y definitivas asociadas a la ejecución de las obras proyectadas en el presente documento.

4.17 Estudio de Integración Paisajística

El Decreto 90/2014, recoge los instrumentos para la protección, gestión y ordenación del paisaje en el ámbito de la ordenación del territorial. El Artículo 7 de este Decreto, define la necesidad de elaborar Estudios de Integración Paisajística para determinados proyectos de obras y actividades.

3.– La Administración Pública de la Comunidad Autónoma del País Vasco y las entidades de su sector público incorporarán, como documentación adicional de los proyectos de obras o actividades de su competencia que puedan tener un impacto significativo sobre el paisaje, el correspondiente Estudio de integración paisajística. En todo caso, la formulación de Estudios de integración paisajística se exigirá:

- a) En las actuaciones a las que se refiere el artículo 28.5 de la Ley 2/2006, de 30 de junio, de Suelo y Urbanismo del País Vasco.*
- b) En los supuestos en que así se requiera por el planeamiento territorial o urbanístico.*
- c) En la realización de las infraestructuras de transportes o portuarias.*
- d) En las áreas o enclaves catalogados o inventariados por constituir parte del patrimonio histórico artístico, incluyéndose su entorno.*

El desarrollo del documento, que puede consultarse en el Anejo nº14, se realiza en base a la "Guía para la elaboración de Estudios de Integración Paisajística", elaborado por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda de Gobierno Vasco en colaboración con Tecnalia en el año 2016.

5 Contratación y ejecución de las obras

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

Para ello, se tiene en cuenta lo previsto en el Capítulo II del Título II de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE Y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Teniendo en cuenta el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, cuya última modificación es de 5 de Septiembre de 2015 y el Real Decreto 773/2015, de 28 de Agosto, por el que se modifican determinados preceptos del mencionado Reglamento, la clasificación exigible, atendiendo al valor estimado del contrato, es la que se indica en la siguiente tabla:

Propuesta de Clasificación del Contratista		
Grupo	Subgrupo	Categoría RD 1098/2015
B Puentes, viaductos y grandes estructuras	B4 Metálicos	5
F Marítimas	F5 Con Pilotes y Tablestacas	5

5.1 Sistema de adjudicación

Se propone como forma de adjudicación de la obra la de procedimiento abierto con una pluralidad de criterios según los artículos 156 y 159 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

5.2 Plan de obra y plazo de ejecución

De acuerdo con el diagrama de barras que se adjunta en el Anejo nº 11, el plazo total previsto para la ejecución de las obras correspondientes al presente es de **dieciocho meses (18 meses)**.

Por tanto, no procede la revisión de precios.

5.3 Periodo de garantía

El plazo de garantía se fija en UN (1) AÑO, contado a partir de la firma del Acta de Recepción Provisional de las obras, o el que en su caso conste al respecto en el Pliego de Condiciones de la Licitación.

6 Presupuestos

A continuación, se incluye un resumen por capítulos del presente Proyecto de Construcción:

CODIGO	RESUMEN	
1	PUENTE	11.161.141,16
2	ENSANCHE DE RIBERA	1.579.628,40
3	MEDIDAS CORRECTORAS	65.471,58
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	91.660,22
5	SEGURIDAD Y SALUD	196.414,75
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL		13.094.316,11

Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de **TRECE MILLONES NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS DIECISÉIS EUROS CON ONCE CENTIMOS**.
(13.094.316,11 €).

Presupuesto Base de Licitación

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de **DIECIOCHO MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS**
(18.854.505,77€).

Presupuesto para Conocimiento de la Administración

No hay reposiciones a realizar por terceros que sean de abono por parte de la Diputación Foral de Bizkaia.

Las expropiaciones tampoco suponen un coste.

Por tanto, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de **DIECIOCHO MILLONES OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS**
(18.854.505,77€).

7 Documentos integrantes del proyecto

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

- ANEJO N°1. Antecedentes
- ANEJO N°2. Topografía y cartografía
- ANEJO N°3. Geología y Geotecnia
- ANEJO N°4. Trazado geométrico y replanteo
- ANEJO N°5. Planeamiento Urbanístico
- ANEJO N°6. Estudio Hidráulico
- ANEJO N°7. Puente sobre la ría
- ANEJO N°8. Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención
- ANEJO N°9. Servicios afectados
- ANEJO N°10. Iluminación
- ANEJO N°11. Plan de Obra
- ANEJO N°12. Expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales
- ANEJO N°13. Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
- ANEJO N°14. Estudio de Integración Paisajística
- ANEJO N°15. Clasificación del contratista
- ANEJO N°16. Presupuesto Conocimiento de la Administración
- ANEJO N°17. Reportaje Fotográfico

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

- 1 Índice General de Planos
- 2 Situación
- 3 Plantas Generales (definición geométrica)
- 4 Perfil longitudinal
- 5 Secciones Tipo
- 6 Estructuras
- 7 Urbanización
- 8 Servicios afectados
- 9 Señalización, balizamiento y sistemas de contención
- 10 Iluminación
- 11 Expropiaciones
- 12 Cerramientos

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de Precios n° 1
- Cuadro de Precios n° 2
- Presupuesto

DOCUMENTO N° 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

8 Conclusiones

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

Bilbao, marzo de 2022

AUTORES DEL PROYECTO

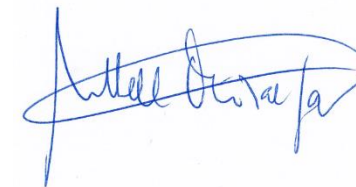


Fdo.: Ignacio Crespo Fidalgo
FULCRUM
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº11.138



Fdo.: Juan Carlos Arroyo Portero
CALTER-SBP
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº10.498

DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Mikel Ortuzar Garate
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº12.201