



Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente
internacional en Irún
(P.K. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de
E.T.S.)

Memoria

Noviembre 2024



Hoja de control de calidad

Documento	Memoria			
Proyecto	SE9887. Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente internacional de Irún (P.K. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)			
Código	SE9887-PC-MM-01-Memoria-D04.docx			
Autores:	Firma:	ANP	ANP	ANP
	Fecha:	07/05/2024	01/07/2024	08/11/2024
Verificado	Firma:	JMH	JMH	JMH
	Fecha:	07/05/2024	01/07/2024	08/11/2024

Índice:

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1. INFORMACIÓN PREVIA	1
1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	1
1.1.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
1.2. RESEÑA HISTÓRICA	1
1.3. LOCALIZACIÓN	3
1.4. ACCESOS EXISTENTES	4
1.5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE	6
1.5.1. GENERAL	6
1.5.2. CIMENTACIONES	6
1.5.3. ALZADOS Y BÓVEDAS	7
1.5.4. SUPERESTRUCTURA	9
1.5.5. ACTUACIONES PREVIAS LLEVADAS A CABO	10
1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE DAÑOS	10
1.6.1. TERRENO CIRCUNDANTE	10
1.6.2. ESTADO GENERAL DEL PUENTE	10
1.6.3. CIMENTACIONES	11
1.6.4. PILARES	12
1.6.5. BÓVEDAS	12
1.6.6. TÍMPANOS	13
1.6.7. SUPERESTRUCTURA DE VÍA	14
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	15
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES	15
2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL	15
2.1.2. REFUERZO DEL ENCEPADO	15
2.1.3. RECINTO DE TABLESTACAS	17
2.1.4. IMPERMEABILIZACIÓN DE VÍA	18
2.1.5. REPARACIONES DEL VIADUCTO	19
2.2. EXPROPIACIONES	20
2.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	20
2.4. PROCESO CONSTRUCTIVO	21
2.4.1. INTRODUCCIÓN	21
2.4.2. FASE 0: TAREAS PREVIAS AL INICIO DE LOS TRABAJOS	21
2.4.3. FASE 1: EJECUCIÓN DEL RECINTO DE TABLESTACAS	21
2.4.4. FASE 2: EJECUCIÓN DE NUEVO ENCEPADO	22

2.4.5.	FASE 3: IMPERMEABILIZACIÓN DE VÍA	23
2.4.6.	FASE 4: REHABILITACIÓN DE PARAMENTOS DEL VIADUCTO	23
2.5.	SITUACIONES PROVISIONALES	24
2.5.1.	ACCESO A PONTONAS.....	24
2.5.2.	RECINTO DE TABLESTACAS.....	24
2.5.3.	OCUPACIONES TEMPORALES	25
2.6.	INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....	26
2.6.1.	TRAMITACIÓN CON EL ESTADO FRANCÉS	27
2.6.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	27
2.6.3.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	27
2.7.	ESTUDIO HIDRÁULICO	27
2.8.	ESTUDIO DE DINÁMICA DEL LITORAL	28
2.9.	SERVICIOS AFECTADOS	28
2.10.	PLAN DE OBRA	29
2.11.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	30
2.12.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	30
2.13.	CONTROL DE CALIDAD	30
2.14.	DESVÍOS PROVISIONALES	30
2.15.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	31
3.	CUMPLIMIENTO CON LA LEY DE COSTAS	31
4.	PROPUESTA DE LICITACIÓN.....	31
4.1.	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	31
4.2.	PLAZO DE EJECUCIÓN	31
4.3.	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	31
5.	PRESUPUESTO.....	32
5.1.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	32
5.2.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	32
5.3.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	32
5.4.	VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO.....	33
5.5.	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	33
6.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	33
7.	AGENTES.....	34
8.	CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN	35

Índice de figuras:

Figura 1. Cimbras para ejecución de bóvedas del puente Internacion en Irún de ETS, visto desde Irún (18 enero 1913).....	2
Figura 2. Puente Internacion en Irún de ETS, visto desde Hendaia.....	2
Figura 3. E1 aguas arriba (2001) Figura 4. E1 aguas arriba (2022).....	3
Figura 5. Pila 4. Pilotes descubiertos Figura 6. Pila 1. Cavity bajo encepado	3
Figura 7. Ubicación en planta Figura 8. Ubicación en perspectiva aérea desde aguas abajo	4
Figura 9. Acceso desde estación Irún Figura 10. Acceso desde Francia	4
Figura 11. Vista aguas abajo desde pasarela Figura 12. Vista aguas arriba desde pasarela	4
Figura 13. Vista aguas arriba desde embarcación Figura 14. Vista aguas abajo desde embarcación	5
Figura 15. Acceso por terminal de contenedores	5
Figura 16. Zona planteada para instalaciones de obra y suministro de material. Cerramiento a retirar	5
Figura 17. Geometría de los 5 vanos Figura 18. Vista transversal de bóveda	6
Figura 19. Pila 4 con pilotes de madera al aire.....	7
Figura 20. Geometría de pila.....	8
Figura 21. Escudos existentes en el puente	8
Figura 22. Viguetas descansillos en pilas	9
Figura 23. Vista superestructura y apartaderos en pila	9
Figura 24. Detalle imposta	10
Figura 25. Vegetación enraizada en vista general Figura 26. Humedades y verdín en carrera de mareas	10
Figura 27. Vegetación Pila 2 en 2022 Figura 28. Vegetación Pila 2 en 2023	11
Figura 29. Pila 4. Socavación Figura 30. Pila 4. Pilotes descubiertos	11
Figura 31. Pila 1. Cavity bajo encepado de pila 1.....	12
Figura 32. Afecciones pilares	12
Figura 33. Afecciones bóvedas	13
Figura 34. Afecciones tímpanos.....	13
Figura 35. Daños en impostas	14
Figura 36. Daños en barandillas debidos a la oxidación del acero.....	14
Figura 37. Alzado del puente internacional de Irún.....	15
Figura 38. Planta del puente internacional de Irún	15
Figura 39. Sección por clave de bóveda y pila del puente internacional de Irún.....	16
Figura 40. Planta encepado de refuerzo	16
Figura 41. Alzado encepado de refuerzo	17

Figura 42. Planta recinto de tablestacas pila 1 pila 2	Figura 43. Planta recinto de tablestacas 17
Figura 44. Alzado recinto de tablestacas pila 1 pila 4	Figura 45. Alzado recinto de tablestacas 18
Figura 46. Sistema de drenaje de vía.....	18
Figura 47. Reconstrucción de sillares	19
Figura 48. Procedimiento de inyección de fisuras.....	20
Figura 49. Instalaciones de obra	21
Figura 50. Fases de hinca de tablestacas.....	22
Figura 51. Fases constructivas encepado.....	22
Figura 52. Sistema de drenaje de vía.....	23
Figura 53. Relación de actuaciones de reparación del viaducto	24
Figura 54. Corte del servicio de pasarelas y del puente Avenida	25
Figura 55. Ocupaciones temporales y definitivas de la obra.....	25

Memoria

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. INFORMACIÓN PREVIA

1.1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En el año 2022, Euskal Trenbide Sarea lleva a cabo el estudio de la capacidad portante del Puente Internacional de Irún recogido en el contrato de “*Servicio para la redacción del Estudio de la capacidad portante del Puente Internacional en Irún (p.k. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)*”.

Del trabajo realizado en el 2022 se llega a la conclusión de que es necesaria la rehabilitación del puente, así como el refuerzo del mismo en caso de requerir un aumento de las cargas viarias.

Como consecuencia, en el año 2023 sale a licitación el contrato para el “*Servicio para la redacción del Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente Internacional de Irún*”, de la cual TYP SA resulta adjudicataria, firmando el contrato el 7 de junio de 2023.

1.1.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

De las inspecciones realizadas en el puente promovidas por ETS, y del contrato para el “*Servicio para la redacción del Estudio de la capacidad portante del Puente Internacional en Irún (p.k. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)*”, se llega a la conclusión de la necesidad de rehabilitación del puente.

En el presente proyecto se recogen las diferentes patologías y deficiencias observadas en los trabajos de inspección previos, valorando las posibles alternativas para su subsanación y detallando las actuaciones necesarias para llevar a cabo la completa rehabilitación del puente Internacional de Irún.

1.2. RESEÑA HISTÓRICA

El viaducto en cuestión se construye en 1913 para llevar a cabo la conexión de Irún con Hendaya, última fase de la línea ferroviaria San Sebastián – Hendaya. El puente fue construido pocos años antes de la inauguración del puente internacional, antiguamente carretero, denominado La Avenida, situado a escasos 5 m del del objeto del contrato. Fue promovido por “Compañía del Ferrocarril de San Sebastián a la Frontera Francesa”, cuyo proyecto es presentado por el Ingeniero D. Ignacio Ugarte

Debido a la naturaleza fangosa del lecho del río, se dimensionó una cimentación indirecta sobre pilotajes de madera, para lo cual se realizaron motas sobre el cauce para poder disponer los martinetes para la hinca de los pilotes, con una estimación de 6-7 m de longitud de hincado.

Mediante cimbras de madera, se materializaron las bóvedas elípticas, compuesta por sillares laterales e hiladas de mampostería caliza concertada entre los mismos.

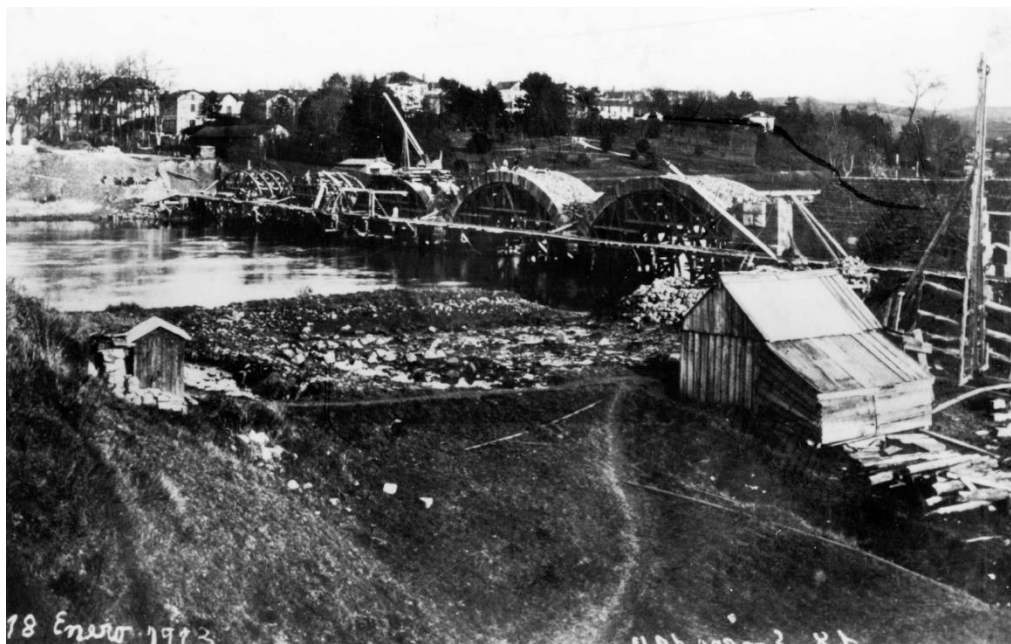


Figura 1. Cimbras para ejecución de bóvedas del puente Internacion en Irún de ETS, visto desde Irún (18 enero 1913)

Sobre ellos se encuentran los tímpanos, también de mampostería caliza concertada, sobre los que se ubican las impostas y las barandillas. El relleno interior presenta mezcla de terreno granular con eluvial proveniente posiblemente de la excavación del cauce, siendo rematado con un espesor de balasto de 40 cm.

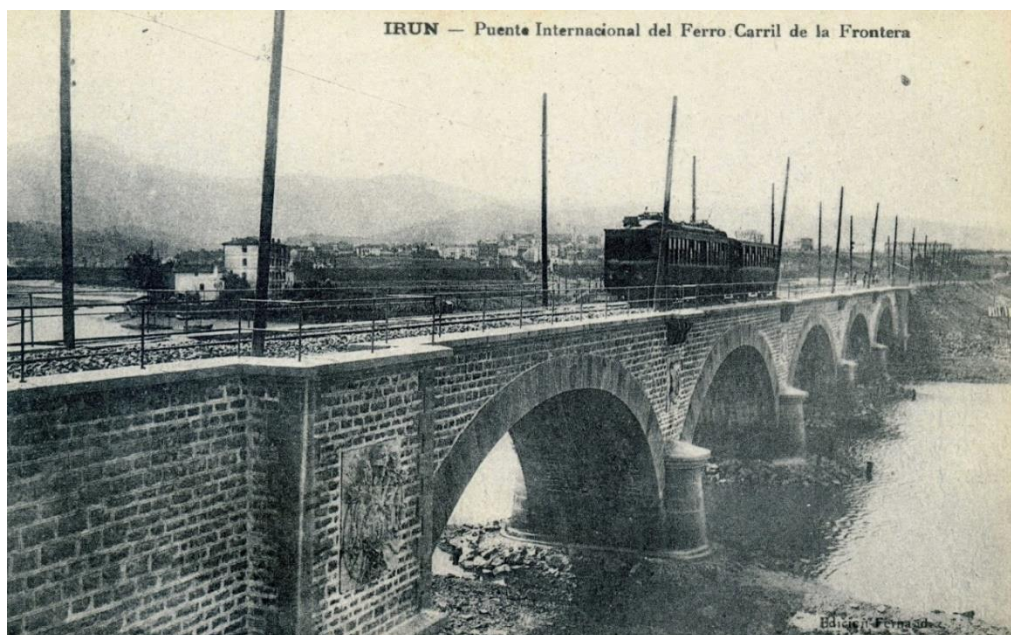


Figura 2. Puente Internacion en Irún de ETS, visto desde Hendaia

No se conocen sobre el puente actuaciones importantes llevadas a cabo sobre el mismo, amén de las modificaciones en la superestructura para adaptarse a los avances tecnológicos en materia ferroviaria.

Tanto en el año 2001 como en 2011, se realizan sendas inspecciones en el puente objeto del contrato, promovidas por ETS para lleva a cabo una campaña de diagnóstico e inspección en varios puentes de sus líneas ferroviarias. En la primera de ellas, la ficha de inspección hace referencia a humedades, lavado de juntas y vegetación enraizada, incidiendo la segunda de ellas en los mismos aspectos, además de una fisura presente en el tímpano 1. Sendas inspecciones se realizaron con lancha, pero no hubo inspección subacuática con buzos.

Aparentemente, el puente ha tenido un mantenimiento, al menos en lo que a poda de vegetación se refiere.



Figura 3. E1 aguas arriba (2001)



Figura 4. E1 aguas arriba (2022)

Finalmente, se tiene constancia de una última inspección llevada a cabo en el año 2022 dentro de los trabajos para la redacción del estudio de capacidad portante del puente. En esta inspección, se llevó a cabo una inspección con lanchas donde se observaron las mismas patologías ya registradas en las inspecciones previas. Adicionalmente, mediante una inspección con buzos pudo verse una socavación bajo las pilas 1 y 4, donde los pilotes de madera se encuentran al descubierto.



Figura 5. Pila 4. Pilotes descubiertos



Figura 6. Pila 1. Cavidad bajo encepado

1.3. LOCALIZACIÓN

En el punto kilométrico P.K. 20/929 de la línea de ferrocarril Donostia-Hendaia, perteneciente a la Administración Ferroviaria Euskal Trenbide Sarea, en los términos municipal de Irún y Hendaia, cruzando el río Bidasoa en su desembocadura en la bahía de Txingudi, se encuentra situada la mencionada estructura internacional.

Se encuentra lindando aguas arriba con el puente internacional de La Avenida, antiguamente carretero y hoy en día peatonal, y aguas abajo con el puente ferroviario internacional de la línea Madrid – Hendaya, propiedad de ADIF y SNCF. Se da la casualidad de que ambos puentes han sido rehabilitados recientemente.

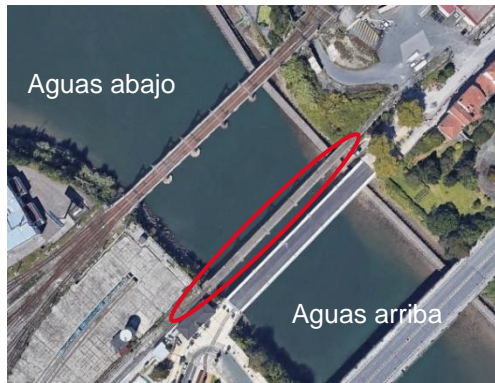


Figura 7. Ubicación en planta



Figura 8. Ubicación en perspectiva aérea desde aguas abajo

La estructura se encuentra en zona de régimen mareal y está expuesta a las corrientes de la desembocadura del río Bidasoa.

1.4. ACCESOS EXISTENTES

El puente es accesible por tierra desde la plataforma de vía, habiendo accesos próximos, como la estación de Irún, o la zona francesa donde no existen cerramientos y por tanto es posible el acceso a la vía, con piloto homologado por ETS.



Figura 9. Acceso desde estación Irún



Figura 10. Acceso desde Francia

Es posible acceder en bajamar al estribo Francia (E2) y a la pila 4 desde el itinerario peatonal en estructura que pasa por debajo del vano 5.



Figura 11. Vista aguas abajo desde pasarela



Figura 12. Vista aguas arriba desde pasarela

Para poder acceder al resto de elementos estructurales no observables desde los accesos anteriormente citados, es necesario el uso de embarcaciones.



Figura 13. Vista aguas arriba desde embarcación



Figura 14. Vista aguas abajo desde embarcación

De cara a la ejecución de las obras, es necesario acceder por vía marítima ya sea para. Para ello, es necesario habilitar un pantalán/zona de carga en pontonas, tanto para maquinaria como para materiales.

Se emplea, para el acceso marítimo, la terminal de contenedores que se encuentra entre el puente Internacional de Irún y el puente de ADIF aguas abajo del anterior. Para acceder a la misma, se utiliza la Avenida Iparralde.



Figura 15. Acceso por terminal de contenedores

Una vez en la terminal, existe una explanada con espacio suficiente para la ubicación de las casetas de obra, zonas de acopio y hasta un muelle que permite suministrar material a las pontonas con grúa. Para esto último, es necesario demoler una porción del cerramiento existente. A fecha de redacción de este proyecto, la pasarela Pierre Loti está en ejecución, por lo que se ha tenido en cuenta de cara al desarrollo de las obras.

Esta zona también permite acceso directo a la vía y al andamio que se empleará para la rehabilitación de los paramentos vistos del puente.



Figura 16. Zona planteada para instalaciones de obra y suministro de material. Cerramiento a retirar

1.5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

1.5.1. GENERAL

La estructura se ubica en el PK 20+929, dentro de un trazado recto en planta y una pendiente en alzado de 0,7‰, de ancho métrico y vía única, con una anchura de plataforma de 6,3 m en zona de pila y de 5,5 m en el resto del tablero, teniendo una imposta de 0,8-0,9 m, de las cuales acera son 0,4 m – 0,55 m, con barandilla metálica. Por tanto, la capa de balasto dispone de una anchura de 4,4 m en zona de pila y 3,8 m zona restante, con un espesor variable entre 0,3 m y 0,5 m. Sobre las mismas se sitúa la vía de ancho métrico, con un decalaje de 8 cm con respecto al eje de la estructura.

El puente tiene una longitud de 110 m, distribuidos en 5 vanos formados por arcos elípticos, con una longitud de vano de 20 m y una flecha de 6,6 m, disponiendo de un espesor en clave de 0,95-1,00 m, y un espesor en riñones de 1,3 m. Se disponen unos 62 bloques de sillería en los laterales por arco, disponiendo entre los mismos mampostería caliza concertada, presumiblemente por las medidas, en 2 hiladas, enrasadas inferior y superiormente con la sillería.



Figura 17. Geometría de los 5 vanos



Figura 18. Vista transversal de bóveda

Las pilas disponen de tajamares troncocónicos, con una altura de 2,8 m, y un diámetro superior de 2,2 m e inferior de 2,65 m. Las mismas se apoyan sobre encepados de hormigón en masa de 4,2 m de anchura y 8,9 m de largura, siendo el canto variable desde 1,2 m a 3,6 m, en función del recinto tablestacado que se utilizó durante la ejecución.

Sobre pilas y bóveda se levantan los tímpanos, también de mampostería caliza concertada. Mediante catas sobre vía, se localizó en inspecciones anteriores el trasdós del tímpano, por lo que se ha comprobado que el espesor superior del mismo es de 0,5 m, enrasado con la imposta y siendo un valor utilizado en la ejecución de puentes de obra de fábrica ferroviarios. No se ha podido identificar el espesor inferior del tímpano, pero se ha estimado en función de las recomendaciones de la época para puentes de esta tipología, resultando de 1,8 – 2 m de espesor.

En lo que respecta al relleno de la obra de fábrica, aparentemente el mismo consiste en un material granular acompañado por un posible aluvial excavado del río.

1.5.2. CIMENTACIONES

Las cimentaciones consisten en pilotaje indirecto mediante pilotes circulares de madera, de diámetro 30 cm y dispuestos al tresbolillo, con una separación en el sentido longitudinal del ferrocarril de 0,6 m y 1,2 m en sentido transversal. La losa de hormigón en masa que embebe las cabezas de los pilotes es de 4,2 m de anchura y 8,9 m de longitud y un canto variable desde 1,2 m a 3,6 m.

Esta es la configuración teórica observada durante la inspección subacuática, que resulta muy similar a la cimentación del puente La Avenida.

La hincada de los pilotes, con longitudes máximas en torno a 8 m, fueron ejecutadas con martinetes sobre motas realizadas en el río. Posteriormente, mediante tablestacas de madera, se materializó el encepado con hormigón armado, asegurándose de que la cota inferior de la losa estuviera por debajo de la bajamar, para que los pilotes no estuvieran expuestos a la carrera de mareas. Así mismo, dispondrían de un manto de protección para evitar la socavación y que los pilotes no estuvieran expuestos directamente al agua de mar, y, por tanto, al gusano llamado *teredo* que habita en el Cantábrico que ataca a los pilotes de madera. Este molusco ya era conocido desde el siglo XV por ser la causa de degradación de las embarcaciones de madera (bergantines, carabelas...).

Como se indica en la inspección, en la pila 1 se han observado grandes cavidades bajo la losa de encepado que dejan a los pilotes expuestos al mencionado xilófago. Adicionalmente, se ha constatado que la pila 4 quedan expuestos los pilotes en mareas con alto coeficiente, siendo un factor de pudrición al estar sometidos a alternativas de humedad y sequedad, aunque el periodo de sequedad. El hecho de que el intervalo seco sea pequeño en comparación con el húmedo y que se dé pocos días al mes, ha permitido que los pilotes de esta pila no se hayan podrido totalmente a lo largo de los 106 años de existencia del puente, pero si se localizó una pieza podrida desprendida de pilote de madera durante la inspección.



Figura 19. Pila 4 con pilotes de madera al aire

1.5.3. ALZADOS Y BÓVEDAS

Como se ha mencionado anteriormente, el viaducto dispone de 4 pilas y 2 estribos.

Las pilas disponen de tajamares troncocónicos, con una altura de 2,8 m y 6 líneas de sillares, y un diámetro superior de 2,2 m e inferior de 2,65 m. Sobre las mismas se dispone un sombrerete de 0,90 m de altura formado por sillares.



Figura 20. Geometría de pila

La bóveda se compone de 62 sillares de 1 m de canto, entre los que se disponen 2 hiladas de mampostería concertada, sobre los que se apoyan los tímpanos, de mampostería concertada, presuntamente de 2 m de espesor en pila y 0,5 m en coronación. En medio se dispone material granular.

Sobre las 2 pilas más próximas a la margen izquierda se disponen escudos con el emblema de Alfonso XIII, mientras que en las 2 pilas más próximas a la margen derecha se disponen escudos con el emblema de la República Francesa.



Figura 21. Escudos existentes en el puente

En la zona de pila se ensancha la pila, para lo cual se disponen 4 viguetas para el vuelo de la imposta.



Figura 22. Viguetas descansillos en pilas

Los vanos son arcos elípticos de 20 m de luz y 6,6 m de flecha, con un espesor de tierras en clave de 80 cm, correspondiente a 40 cm de relleno granular y 40 cm de balasto.

1.5.4.SUPERESTRUCTURA

En lo que respecta a la superestructura, la misma consiste en la plataforma de 6,3 m en zona de pila y de 5,5 m en el resto del tablero, teniendo una imposta de 0,8-0,9 m, de las cuales acera son 0,4 m – 0,55 m, con barandilla metálica. Por tanto, la capa de balasto dispone de una anchura de 4,4 m en zona de pila y 3,8 m zona restante, con un espesor variable entre 0,3 m y 0,5 m, sobre el relleno granular. La vía es única y electrificada, formada por carriles soldados de 54 kg/m fijos a traviesa monobloque mediante sujeciones elásticas tipo HM con tirafondos. La banqueta de balasto tiene un espesor que oscila alrededor de 0,40 m medido sobre el nivel de relleno.



Figura 23. Vista superestructura y apartaderos en pila

Dispone de unas impostas laterales pétreas, sobre los tímpanos, con barandilla sobre los mismos. El canto de este pretil se sitúa en torno a 20 cm.



Figura 24. Detalle imposta

1.5.5. ACTUACIONES PREVIAS LLEVADAS A CABO

No se tiene conocimiento de actuaciones de reparación de la estructura llevadas a cabo, más allá de eliminación de vegetación enraizada.

1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE DAÑOS

1.6.1. TERRENO CIRCUNDANTE

El entorno del cauce es de naturaleza limosa – arenosa. Se intuye, por las rehabilitaciones llevadas a cabo en las estructuras circundantes, así como lo inspeccionado mediante buzos, la existencia de fuertes corrientes que induce al desplazamiento del lecho, resultando en socavaciones.

1.6.2. ESTADO GENERAL DEL PUENTE

Tras una observación general del puente, y como ya se había observado en anteriores inspecciones realizadas, las patologías que presenta son leves, viéndose una clara afección debida a la vegetación enraizada y humedades.

En las zonas de carrera de mareas, estas afecciones se ven incrementadas considerablemente. Sumando, además, la presencia de verdín, zonas con deslavado de juntas, arenización de sillares y costras calcáreas.



Figura 25. Vegetación enraizada en vista general



Figura 26. Humedades y verdín en carrera de mareas

Comparando las fotografías de visitas previas y la realizada para la redacción de este proyecto, se observa que la vegetación se localiza en los mismos puntos y que esta ha aumentado ligeramente, por lo que se puede suponer que no se han realizado labores de limpieza en el puente en el último año.

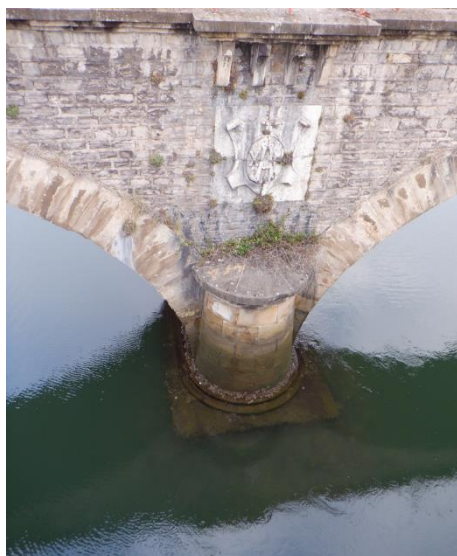


Figura 27. Vegetación Pila 2 en 2022

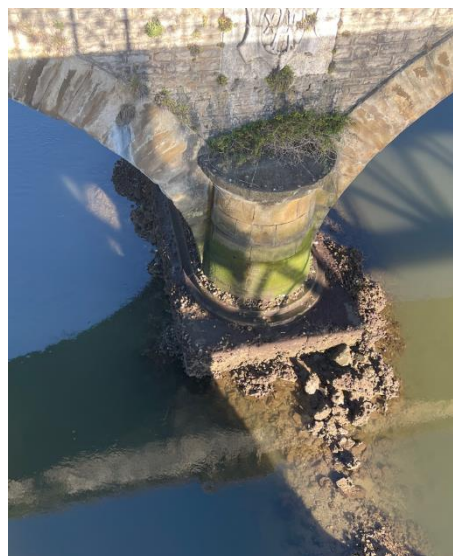


Figura 28. Vegetación Pila 2 en 2023

1.6.3.CIMENTACIONES

En las cimentaciones de las pilas 1 y 4 se pueden observar grandes cavidades bajo los encepados que han llegado a dejar a la vista los pilotes de madera. Debido a la socavación, los pilotes se encuentran expuestos tanto al ataque de organismos xilófagos como a la pudrición debida a los periodos de sequedad y humedad. Esto último, se da únicamente en la pila 4 y en mareas de alto coeficiente, hecho que se da una o dos veces al mes. Gracias a esto, los momentos en los que los pilotes quedan al aire son muy escasos, lo que ha permitido que aún no se hayan podrido totalmente.

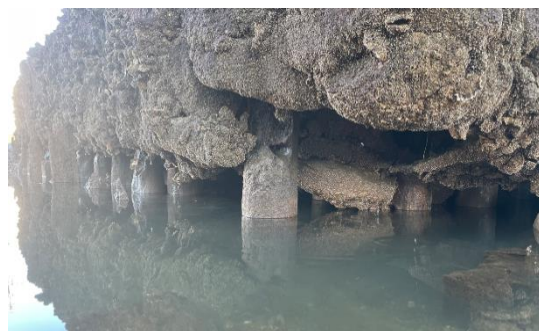


Figura 29. Pila 4. Socavación



Figura 30. Pila 4. Pilotes descubiertos

En la pila 1, las cabezas de los micropilotes se encuentran debajo de la máxima bajamar por lo que no se producen ciclos de sequedad y humedad, este hecho se ha comprobado durante la visita puesto que la marea de ese día era 30cm menor que la máxima y la parte baja del encepado se encontraba a una mayor profundidad. No obstante, se encuentran directamente expuestos al agua marina, xilófagos y otros organismos marinos debido a la pérdida del material que envolvía los pilotes. Se aprecia pérdida de sección mecánica debido al posible ataque de los xilófagos. En inspecciones anteriores se localizan cavidades de 3m de altura en las que los micropilotes han quedado totalmente expuestos a estos agentes.



Figura 31. Pila 1. Cavity under the pile of pile 1

El resto de las cimentaciones del puente parecen encontrarse en buen estado. Únicamente se observan afecciones típicas debidas al entorno marino en el que se encuentran (humedades, musgo marino, organismos marinos adheridos en la superficie...).

1.6.4. PILARES

En los pilares se aprecian las mismas afecciones generales del puente (vegetación enraizada, verdín y humedades). En algunos puntos localizados, se ha podido observar el deslavado de juntas y la arenización de sillares, así como alguna rotura estética de sillar. Además de estos daños superficiales, no se encuentran patologías que indiquen deterioro severo o que puedan comprometer su capacidad estructural.



Figura 32. Afecciones pilares

1.6.5. BÓVEDAS

Tras inspección visual, se pueden observar patologías superficiales tales como manchas de humedad, pátinas biológicas, costras calcáreas y el deslavado de juntas en las zonas de carrera de mareas.

En el vano 5, el cual se encuentra entre la pila 4 y el estribo francés, se observan fisuras de compresión en sillares laterales, posiblemente como consecuencia de un asentamiento en la pila 4 debido al descalce.



Figura 33. Afecciones bóvedas

1.6.6. TÍMPANOS

Observando los tímpanos, desde el lado aguas arriba se observan las mismas fisuras que fueron detectadas en la anterior inspección. Estas se localizan en el vano 1 y 2 y en el 4 y 5, lo que puede indicar que son consecuencia de los posibles asentamientos de las pilas 1 y 4. No ha sido posible determinar si las mismas han aumentado en tamaño respecto a la anterior inspección. Aparentemente, tampoco han aparecido nuevas fisuras.



Figura 34. Afecciones tímpanos

El vano 3 que se encuentra entre las pilas 2 y 3, pilas sin signos de descalce, se encuentra en buen estado.

1.6.7. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Sobre la plataforma de vía, los daños observados no son de componente estructural, pero sí estéticos o de seguridad.

Por un lado, se encuentran las impostas pétreas que se ubican sobre los tímpanos. Algunas de ellas se encuentran quebradas, probablemente debido a trabajos sobre la vía: modificaciones de catenaria, cambios en balasto, ejecución del dado de comunicaciones...



Figura 35. Daños en impostas

Por otra parte, las barandillas se encuentran en un estado de oxidación avanzado, habiéndose perdido la sección completa de los perfiles metálicos en varias partes de la misma. Este elemento es de gran importancia para la seguridad de los operarios, por lo que se cree necesaria su reposición.



Figura 36. Daños en barandillas debidos a la oxidación del acero

En cuanto a la vía, la misma parece encontrarse en buen estado. No presenta signos de desviaciones y las traviesas aparentan estar en un buen estado de conservación.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

2.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La obra proyectada consiste en la rehabilitación del puente internacional de Irún, perteneciente a la línea de ferrocarril Donostia-Hendaia (punto kilométrico P.K. 20/929) de la Administración Ferroviaria Euskal Trenbide Sarea y que enlaza los términos municipales de Irún y Hendaia, cruzando el Bidasoa en su desembocadura en la bahía de Txingudi.

Para ello, se proyecta el refuerzo de las cimentaciones de las pilas P1 y P4, las cuales actualmente se encuentran socavadas y con los pilotes de madera al descubierto y con signos de deterioro.

Una vez finalizada la obra de refuerzo de las cimentaciones, se continuará con la reparación del viaducto, mediante andamios apoyados en las cimentaciones que servirán de acopio para el material de las reparaciones y para las actividades de reparación, que consistirán principalmente en la protección frente a la carbonatación de los elementos de hormigón, la eliminación de vegetación y superficies calcificadas, el rejuntado y la reconstrucción de sillares dañados y la reposición de la barandilla.

2.1.2. REFUERZO DEL ENCEPADO

Como ya se ha mencionado anteriormente, las pilas 1 y 4 del puente sufren una socavación presumiblemente provocada por la acción de las mareas y las corrientes del río que ha dejado los pilotes de madera al descubierto. Según se pudo comprobar en estudios previos, algunos de los pilotes se encuentran en un estado de deterioro provocado por la exposición al medio marino y, por tanto, a la pérdida de sección mecánica del mismo debido al *teredo*, un molusco bivalvo muy común que perfora la madera.

En el caso de la pila 4, cuya cota inferior se encuentra por encima de la cota de máxima de bajamar, además de la exposición al medio marino, los pilotes de madera sufren un proceso de ciclos húmedos y secos, provocando la pudrición de la madera. No obstante, dado que se encuentra cerca de la cota máxima de bajamar, el descubrimiento de los pilotes se produce cada cierto tiempo, lo que habría propiciado una mayor durabilidad de los pilotes.

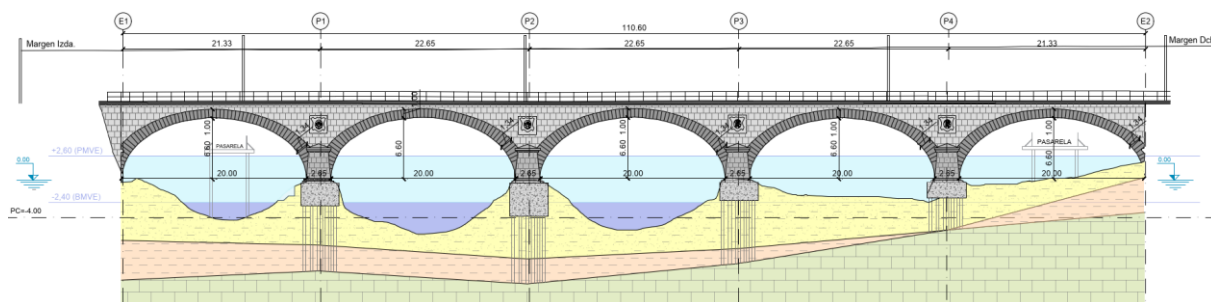


Figura 37. Alzado del puente internacional de Irún

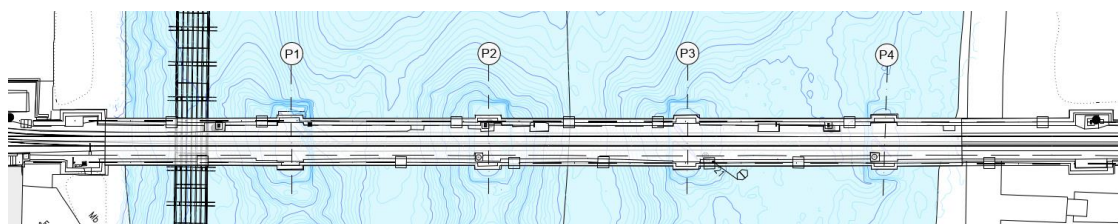


Figura 38. Planta del puente internacional de Irún

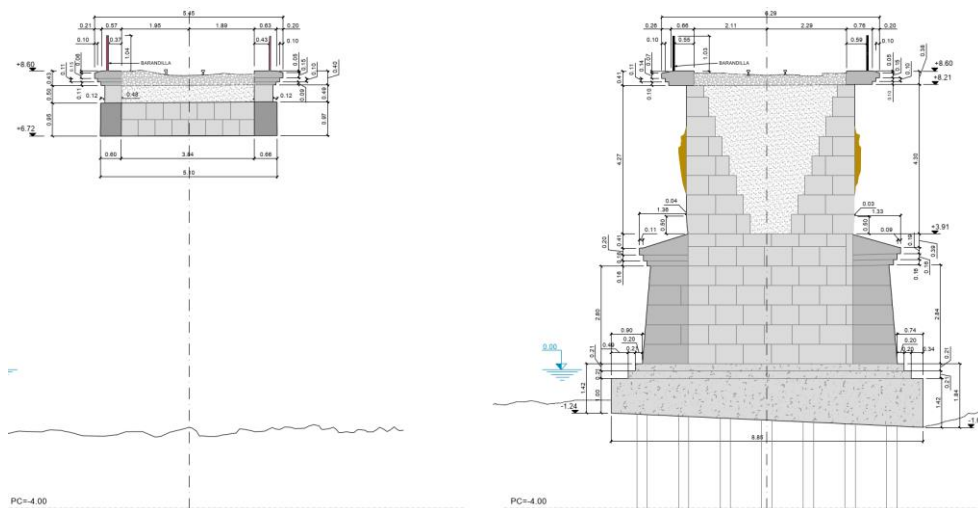


Figura 39. Sección por clave de bóveda y pila del puente internacional de Irún

De esta situación, surge la necesidad de recalzar y restituir la capacidad portante de las pilas P1 y P4. Se proyecta un encepado perimetral en torno a la cimentación existente mediante micropilotes y que se vincula directamente esta, para transferir las cargas que lleguen desde la pila a la nueva cimentación reforzada.

Cada uno de los nuevos encepados cuenta con un total de 40 micropilotes de 225mm de diámetro con armadura tubular N-80 de 139mm de diámetro exterior y 9mm de espesor.

El encepado, que se desarrolla en todo el perímetro de la cimentación existente, tiene 80cm de espesor y un canto igual al de la cimentación existente, que en el caso de la pila 1 es de 2,50m y en el de la pila 4 es de 1,70m.

Para conseguir la transmisión de esfuerzos entre el encepado existente y el nuevo, se disponen dos filas de barras de alto módulo elástico postesadas a 85 toneladas.

Para integrar esto, el incremento necesario de las cimentaciones existentes es de 80cm. Por tanto, las pilas P1 y P4 pasan de tener unas dimensiones de 9m en el sentido transversal y 4,10m en el sentido longitudinal del puente, a tener unas dimensiones de 10,60m por 5,70m.

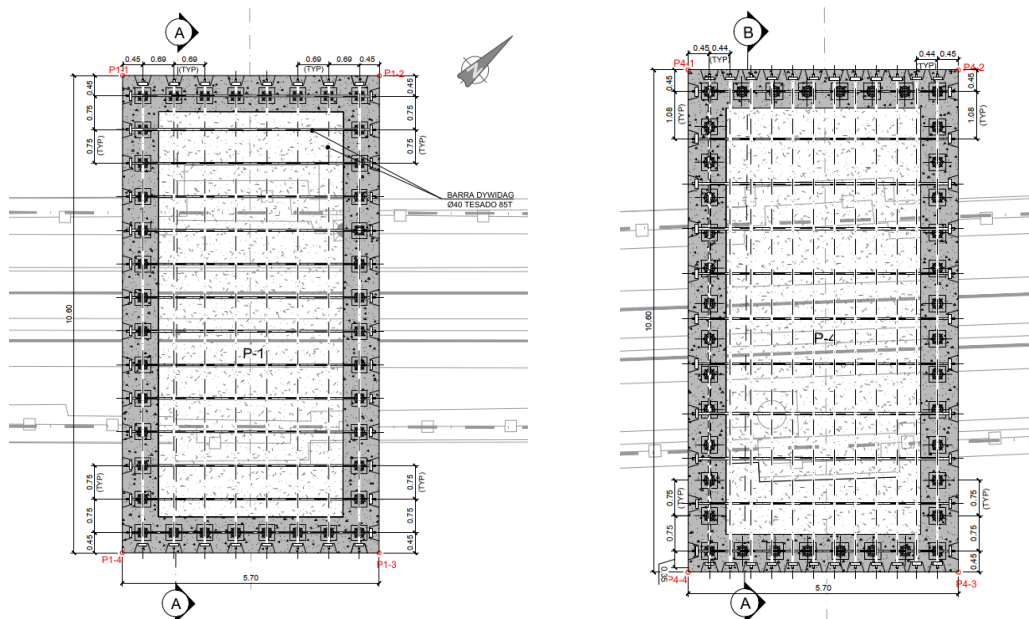


Figura 40. Planta encepado de refuerzo

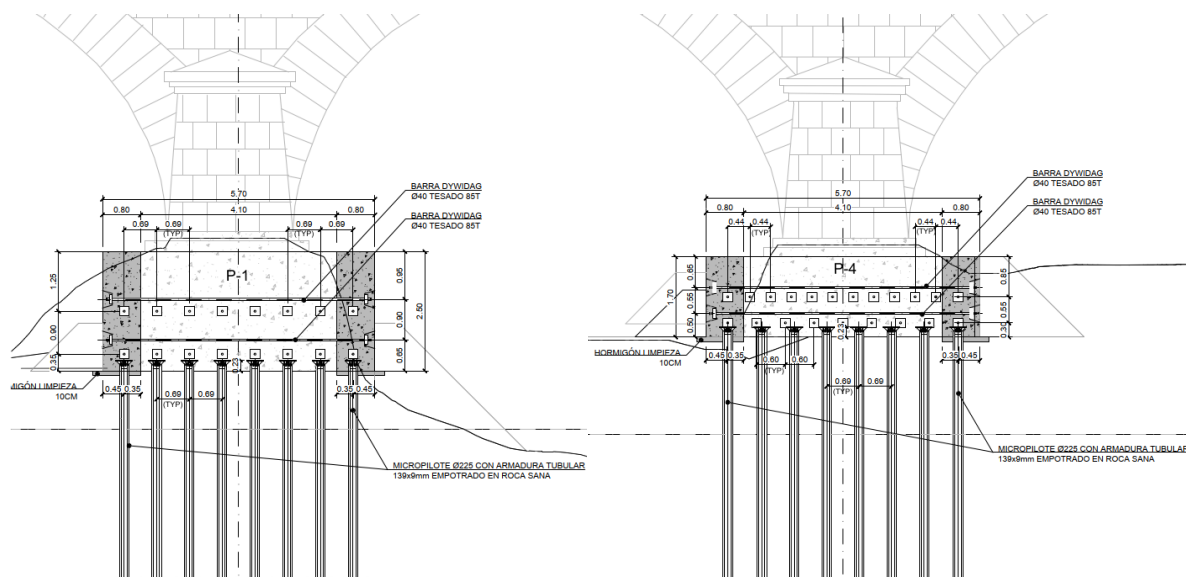


Figura 41. Alzado encepado de refuerzo

2.1.3. RECINTO DE TABLESTACAS

Para la ejecución del encepado, se requiere de un recinto estanco de tablestacas. El recinto proyectado se ejecuta en torno a las pilas P-1 y P-4. En planta, el recinto es cuadrado de 19m de lado con las esquinas achaflanadas, resultando en un octógono irregular de lados 11m y 5,67m.

Las tablestacas, modelo AZ 24-700 o similar con módulo resistente 2430cm³/m y calidad de acero S270 GP, quedan vinculados mediante una viga perimetral HEB-400 y apuntalada en las esquinas con el mismo perfil y de longitud 8,25m.

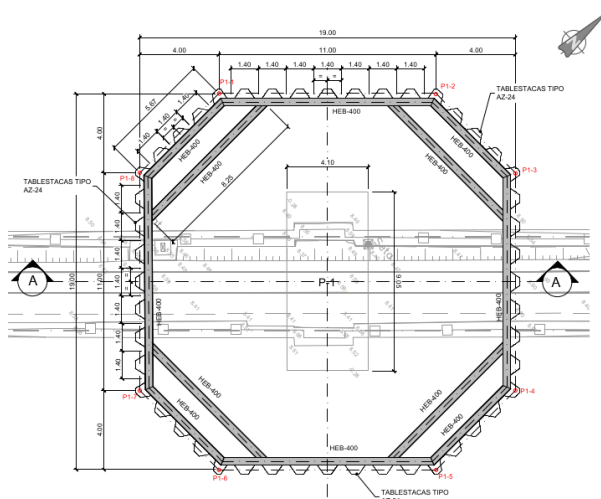


Figura 42. Planta recinto de tablestacas pila 1

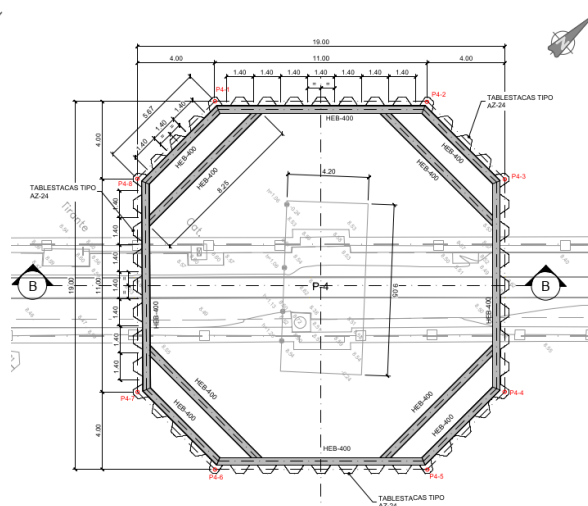


Figura 43. Planta recinto de tablestacas pila 2

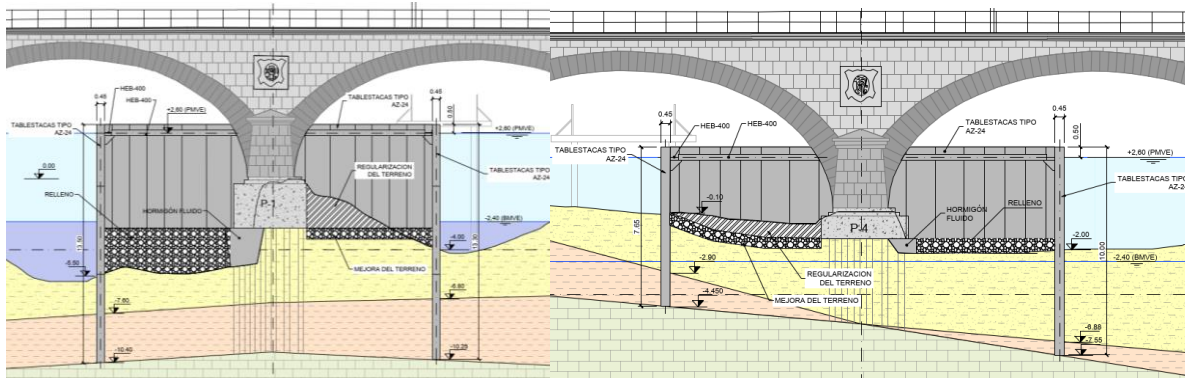


Figura 44. Alzado recinto de tablestacas pila 1

Figura 45. Alzado recinto de tablestacas pila 4

En alzado, las tablestacas se hincan hasta el estrato rocoso y se prolongan hasta una cota superior de +3,10, quedando 0,50m por encima de la cota de máxima pleamar viva equinoccial. Con esto, se estima que las tablestacas tendrán una altura de entre 7,65m y 13,30m.

El recinto de tablestacas mantiene una distancia hasta la cimentación existente de 5m en el sentido transversal del puente y de 7,45m en el longitudinal, siendo suficiente para el libre movimiento de la máquina de micropilotes.

Será necesario disponer una bomba de achique que se mantenga durante la total duración de las obras y que sea capaz de extraer el agua que pueda filtrarse en el recinto. Así mismo, y para garantizar la estanqueidad del recinto, se colocarán juntas de impermeabilización entre las hojas de las tablestacas.

2.1.4. IMPERMEABILIZACIÓN DE VÍA

Con el objetivo de evitar la filtración de agua a través de la plataforma de vía y la acumulación de esta en el interior del puente, lo que ocasiona empujes mayores en tímpanos y bóveda, lavado de juntas, humedades y arrastre de finos del relleno, se contempla la impermeabilización de la vía dentro de los trabajos a realizar en la obra de rehabilitación.

La impermeabilización se materializa mediante la ejecución de una capa de aglomerado en frío de 6cm de espesor y fijación de una lámina de tela asfáltica reforzada sobre la misma. El aglomerado en frío tendrá una pendiente longitudinal del 1% y transversal de 2%, generando puntos altos en los pilares y puntos bajos en claves de bóveda. En dichos puntos bajos se dispondrá un tubo pasante para evacuar el agua de lluvia directamente a la ría. Para evitar que el agua discurra por las bóvedas, los drenajes a disponer serán agargolados.

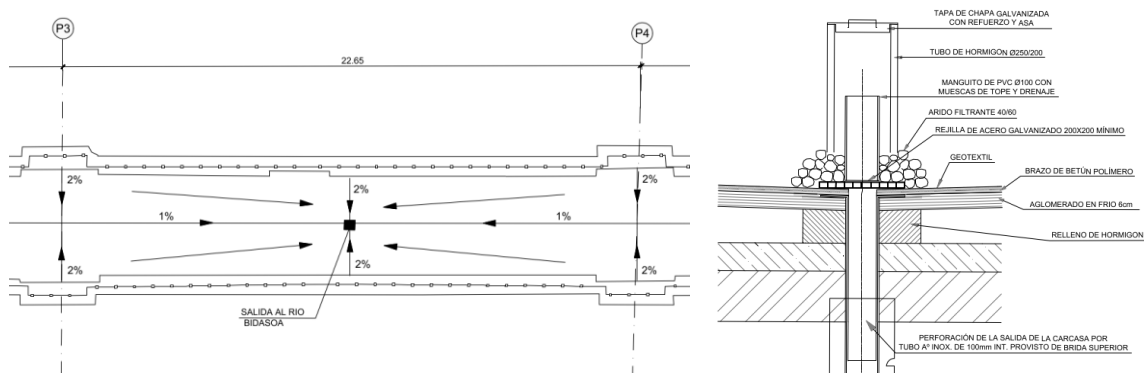


Figura 46. Sistema de drenaje de vía

En el caso de las bóvedas 1 y 5, para evitar el vertido de agua sobre las pasarelas existentes, se evacuará el agua hasta los estribos y se recogerá mediante un dren dispuesto de forma transversal al puente.

Se prevé realizar la impermeabilización de la vía en un plazo de 3 días. Para reducir las afecciones a la circulación, estos trabajos se realizarán en un fin de semana durante el periodo no estival.

2.1.5.REPARACIONES DEL VIADUCTO

Pátinas biológicas y vegetación

Se propone la utilización de herbicidas y microbiocidas a base de triazina y cloruro de benzalconio, así como soplado con aire a presión. La aplicación de la misma se realizará de forma manual desde andamio.

Superficies calcificadas

Se propone su limpieza mediante lanza de agua atomizada durante varios ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas, a realizar mediante andamio.

Rejuntado, reposición, reconstrucción de sillares y relleno ciclópeo

Se propone en primer lugar el saneado manual de los elementos sueltos o con riesgo de desprendimiento, con posterior aplicación de agua nebulizada sobre las zonas a rejuntar para asegurar la ausencia de polvo y materiales sueltos.

Con posterioridad, aplicación de mortero de cal, S260 Tix o equivalente, que puede conseguirse una consistencia para el mismo fluido o cementoso, y al ser de cal no tiene problema con los ataques de sulfatos. En consistencia fluida podría penetrar en los deterioros del hormigón ciclópeo, mientras que, para el rejuntado, se dispondría una consistencia cementosa. Se eliminarán las rebabas y limpiará la piedra a medida que se rejunta.

En cuanto a las piezas a disponer perdidas, dado que su pérdida se localiza en grandes paños, se podría plantear la aplicación del mortero de cal anteriormente citado o equivalente, con consistencia proyectable, aplicando un punteado final sobre el mismo que simule las piezas de fábrica con los mismos espesores de llagas y tendeles, pintando el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original. Las distintas capas proyectadas de no más de 100 mm de profundidad se anclarán con fibra de vidrio Ø10mm.

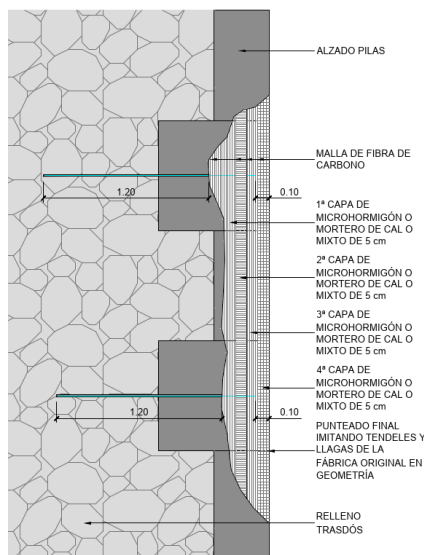


Figura 47. Reconstrucción de sillares

Reconstrucción de imposta

En los tramos donde se observan pérdidas parciales de las piezas de sillería que conforman la imposta se plantea la reconstrucción con mortero cementoso de aplicación manual en caso de pequeños desprendimientos o la directa retirada y sustitución por una pieza prefabricada completa en caso de que se encuentre altamente dañada.

Inyección de fisuras

Donde se presenta la existencia de fisuras, se recomienda la inyección de una resina Master 1330 o equivalente, de naturaleza plástica, para en el caso de que el elemento pueda volver a retraerse en un futuro, no se abra la fisura inyectada. Se plantea el cosido adicional de fisuras mediante taladros con redondos.

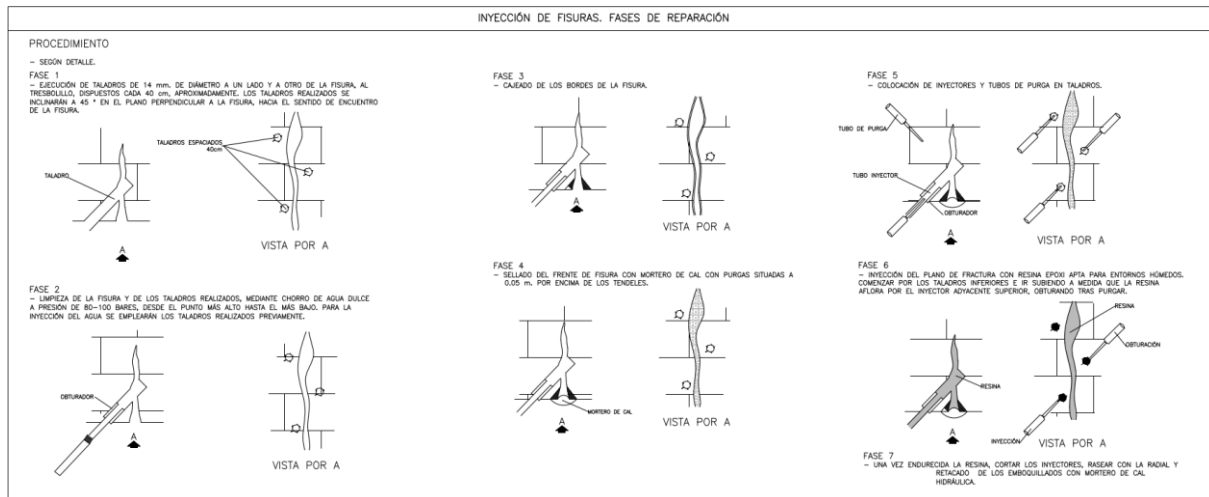


Figura 48. Procedimiento de inyección de fisuras

Barandilla

Se plantea el corte con radial de la barandilla existente que se encuentra dañada por oxidación y la posterior sustitución por barandilla tubular de acero inoxidable, que alcance una altura de 1,10 m. Esto se contempla a lo largo de todo el viaducto, a ambos lados. El mismo se anclará en vertical a la imposta, mediante placas de anclaje. Estos trabajos se realizarían en horario nocturno, bien desde vía o desde andamio.

2.2. EXPROPIACIONES

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta los deslindes suministrados por Euskal Trenbide Sarea (ETS), con el fin de poder definir las actuaciones en Dominio Público Marítimo-Terrestre.

A partir de lo anterior y la información del catastro de la Diputación Foral de Gipuzkoa, se han definido los espacios físicos materiales que las obras afectarán, de forma temporal o permanente, declarados en el Anejo 2 Expropiaciones y representados en el plano N°13 Expropiaciones.

2.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la Cartografía y la Topografía utilizadas en el Proyecto, se le ha empleado el levantamiento topográfico en coordenadas UTM (ETRS-89) tomado en el año 2022 para el estudio de capacidad portante del puente.

También se ha encargado a la empresa NOVAER la toma de una batimetría de la zona cercana al puente, también en coordenadas UTM (ETRS-89).

Adicionalmente, se ha empleado la cartografía 1:10.000 descargada de la plataforma de la Diputación Foral de Gipuzkoa (DFB).

El informe resultado del levantamiento se presenta en el Anejo 5 Cartografía y Topografía.

2.4. PROCESO CONSTRUCTIVO

2.4.1. INTRODUCCIÓN

La ejecución de la rehabilitación del puente internacional de Irún se ha dividido en las fases que se detallan a continuación.

Durante la ejecución de la obra de rehabilitación, el acceso de los operarios al puente se realizará por el propio andamio, ya que el puente se encuentra junto a la zona de instalaciones de obra



Figura 49. Instalaciones de obra

Durante la ejecución de los refuerzos de las cimentaciones de las pilas P1 y P4, dado que no habrá andamio, el acceso se realizará mediante embarcaciones, habilitando un acceso desde la zona de instalaciones de obra. Ciertos suministros se podrán realizar desde el puente contiguo de la Avenida con un camión grúa, siempre y cuando no supere la capacidad portante del mismo.

2.4.2. FASE 0: TAREAS PREVIAS AL INICIO DE LOS TRABAJOS

Antes de dar comienzo a los trabajos a desarrollar en el puente, se realizarán los siguientes trabajos:

- Señalización y vallado de las zonas de obras, instalación de casetas de obra.
- Habilitación de acceso a embarcación mediante demolición de vallado de cierre, desbroce de terreno y colocación de andamio de acceso.

2.4.3. FASE 1: EJECUCIÓN DEL RECINTO DE TABLESTACAS

Previo a los trabajos de refuerzo del encepado, es necesaria la ejecución de un recinto de tablestacas estanco que permita su vaciado para la ubicación de máquinas en el fondo de cimentación. Esta fase se divide en las siguientes tareas:

- Regularización del terreno de fondo mediante medios marinos.
- Desmontaje temporal de pasarela peatonal. La pasarela se acopiará en la zona de instalaciones de obra.
- Hinca de tablestacas. Se plantea la hinca de tablestacas mediante medios terrestres y marítimos. Primeramente, el espacio entre el puente objeto de proyecto y el puente Avenida de Irún se ejecuta desde el propio puente de la avenida. Posteriormente se ejecutan los tramos bajo bóvedas mediante vibrohincador acoplado a una retroexcavadora y desde pontona. Por último, se ejecuta el lado aguas abajo del puente, también con medios marítimos. Se dispondrán juntas de estanqueidad entre módulos de tablestaca.

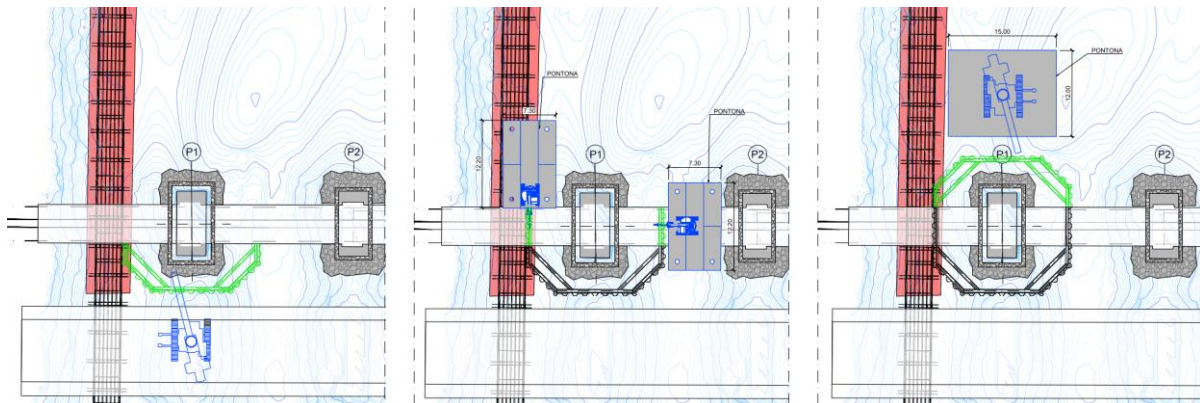


Figura 50. Fases de hinca de tablestacas

- Disposición de apuntalamientos interiores del recinto.
- Vaciado del agua interior del recinto de tablestacas. Se mantendrá una bomba durante la duración de la obra que retire el agua procedente de filtraciones.
- Regularización y mejora del terreno.

2.4.4.FASE 2: EJECUCIÓN DE NUEVO ENCEPADO

Una vez ejecutado el recinto de tablestacas y vaciado el interior, se ejecuta el refuerzo del encepado.

- Saneamiento del hormigón superficial de la cimentación existente. Se picarán los primeros centímetros del perímetro de la cimentación hasta descubrir la armadura existente, a modo de saneo del hormigón actual. También se cepillarán las armaduras descubiertas.
- Perforaciones para barras postesadas.
- Ejecución de micropilotes.
- Ejecución de conectores entre encepados.
- Armado y hormigonado del nuevo encepado.
- Tesado e inyección de las vainas de postesado. El tesado de las barras activas se realizará de forma alternativa y en tresbolillo, comenzando por un grupo de la alineación superior, siguiendo con el tesado del primer grupo inferior y repitiendo con los restantes.

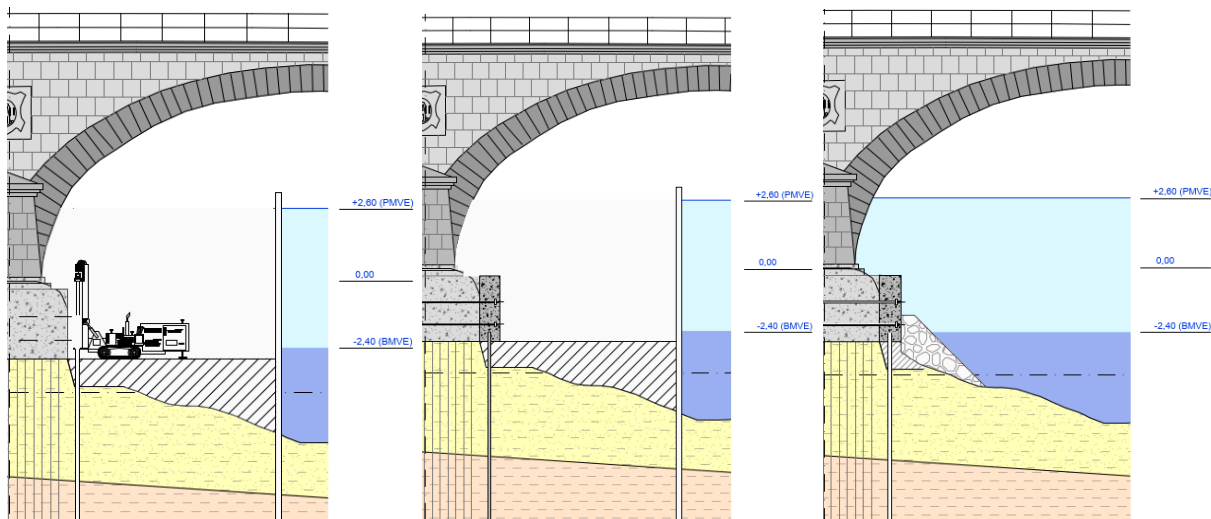


Figura 51. Fases constructivas encepado

Terminado el nuevo encepado, se procede a la terminación del tajo en la pila:

- Llenado de agua del recinto y retirada del recinto de tablestacas.
- Reposición de pasarela peatonal previamente retirada.
- El proceso constructivo tanto para la pila P1 como para la pila P4 es idéntico, por lo que, una vez finalizado el trabajo en una de ellas, se comenzará con la siguiente. Se contempla el reaprovechamiento de las tablestacas y puntales, en la medida de lo posible.

2.4.5.FASE 3: IMPERMEABILIZACIÓN DE VÍA

Los trabajos de impermeabilización de vía requieren la suspensión temporal del servicio de la vía durante un tiempo aproximado de 3 días y para reducir las afecciones a la circulación, estos trabajos se realizarán en un fin de semana durante el periodo no estival. Entre los trabajos a realizar, se contempla:

- Disposición de postes de madera provisionales cada 10 m
- Demolición controlada de la canalización de fibra óptica y apeo de los cables a los postes de madera previamente dispuestos
- Levante de vía, retirando carriles, traviesas y balasto.
- Impermeabilización del tablero mediante una capa de aglomerado en frío y aplicación de lámina de tela asfáltica reforzada sobre la misma. El aglomerado en frío tendrá una pendiente longitudinal del 1% y transversal de 2%, generando puntos altos en los pilares y puntos bajos en claves de bóveda. En dichos puntos bajos se dispondrá un tubo pasante para evacuar el agua de lluvia directamente a la ría.

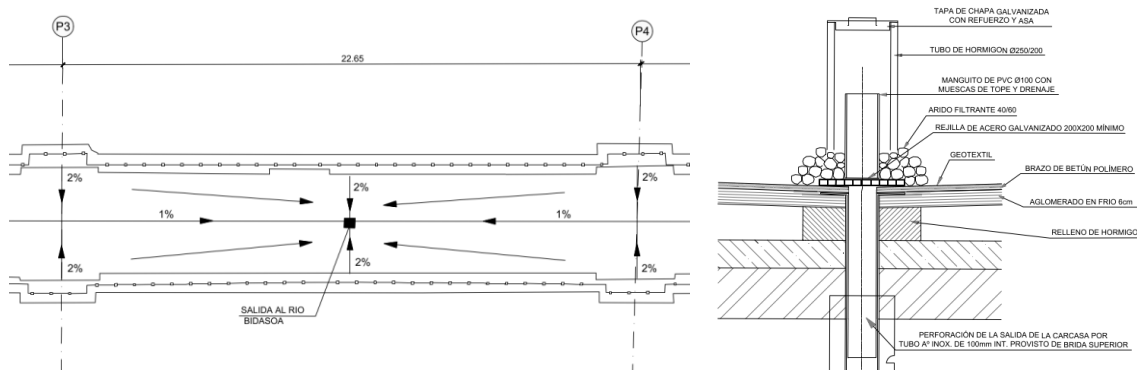


Figura 52. Sistema de drenaje de vía

- Una vez ejecutada la impermeabilización, se repone la vía en balasto y se ejecuta la canalización definitiva de fibra óptica
- Recolocación de elementos de vía, incluso traviesas y carriles.
- Por último, se recoloca la fibra óptica en una canaleta dispuesta sobre el balasto y se retiran los postes de madera provisionales.

2.4.6.FASE 4: REHABILITACIÓN DE PARAMENTOS DEL VIADUCTO

Una vez finalizado el refuerzo de las cimentaciones, se procede con la rehabilitación de los paramentos de fábrica del puente, para los cuales es necesario el montaje de una estructura de andamios. Estos trabajos se realizarán en dos fases, de forma que se mantenga siempre el tráfico fluvial en el Bidasoa. Entre los trabajos de rehabilitación, se incluyen los siguientes:

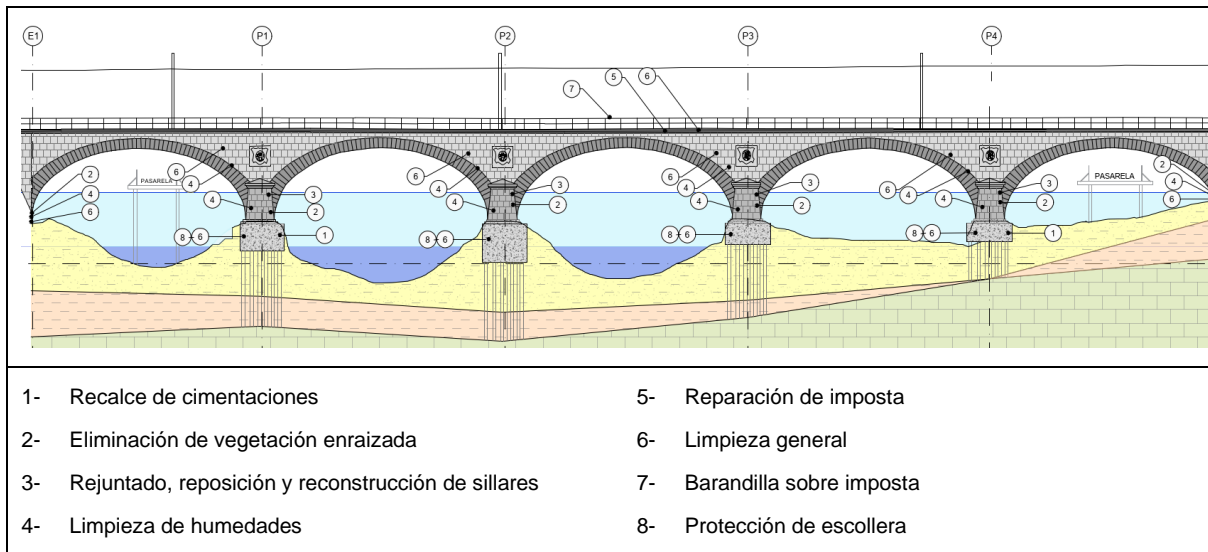


Figura 53. Relación de actuaciones de reparación del viaducto

2.5. SITUACIONES PROVISIONALES

2.5.1. ACCESO A PONTONAS

Al comienzo de la obra, y a fin de permitir el acceso de los operarios desde la zona de instalaciones de obra a las pontonas o embarcaciones, se montará una pequeña estructura de andamio que permita salvar la altura entre la plataforma de la terminal de contenedores y el cauce de la ría. Esto permitirá también el acceso directo al andamio que se coloque en el puente para la rehabilitación de los paramentos del mismo, evitando así el acceso mediante la vía.

Adicionalmente, se contempla la demolición provisional del cerramiento de la terminal de contenedores de ADIF, de forma que los camiones grúa o grúas autopropulsadas que fueran a suministrar material a las pontonas puedan aproximarse todo lo posible al cantil del muelle.

Por último, y con el mismo objetivo de aproximar la pontona al cantil, se desmontará temporalmente la pasarela de madera existente.

Esta situación provisional para permitir el acceso a las pontonas se dará durante toda la ejecución de las obras, teniendo que restituirse completamente a su estado original una vez hayan finalizado.

2.5.2. RECINTO DE TABLESTACAS

Para llevar a cabo la ejecución del recalce y refuerzo de los encepados de las pilas P1 y P4 es necesaria la ejecución de un recinto estanco de tablestacas. Por tanto, existen dos situaciones provisionales simétricas en las que el trabajo se desarrolla dentro del cauce del Bidasoa y al abrigo de los recintos de tablestacas.

Los recintos de tablestacas se mantienen durante el tiempo necesario para la ejecución de los refuerzos de los encepados. Por tanto, y una vez finalizados los trabajos, se retirarán estas estructuras provisionales.

A su vez, la ejecución de estos recintos de tablestacas provoca una situación temporal en la que anula el servicio de las pasarelas de madera que se encuentran en las márgenes del Bidasoa durante toda la duración de los trabajos de recalce y una menor afección temporal únicamente durante el proceso de hinca de tablestacas en el que el puente de la Avenida de Irún se mantendrá cortado.

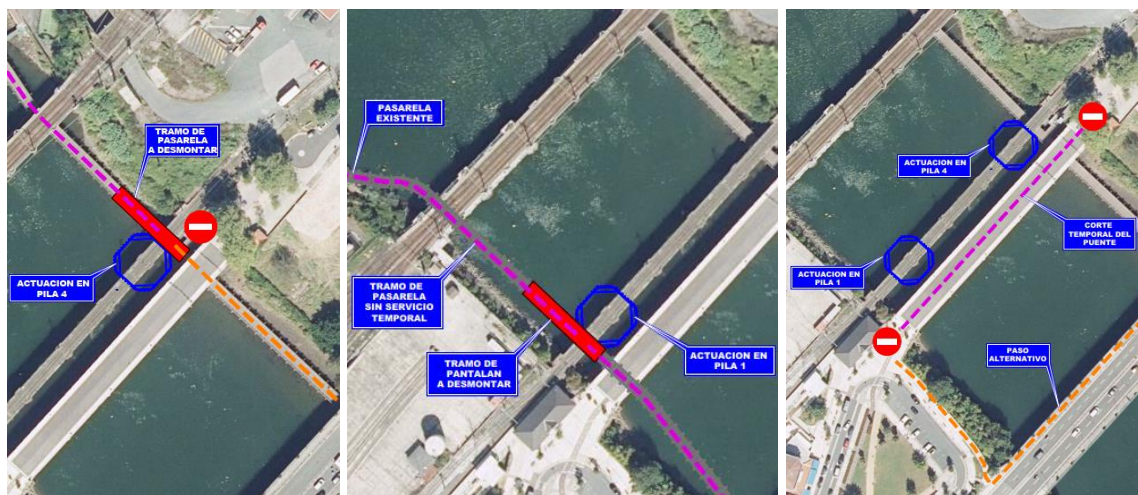


Figura 54. Corte del servicio de pasarelas y del puente Avenida

Las situaciones provisionales anteriormente descritas se recogen en el Anejo 10 Situaciones provisionales.

2.5.3. OCUPACIONES TEMPORALES

Se dispondrá de una zona de acopio e instalaciones de obra en la terminal de contenedores que gestiona ADIF. El área a ocupar tiene una superficie estimada de 821 m², y se encuentra situada entre el puente objeto de proyecto y el puente que se encuentra 70m aguas debajo de este.

Esta zona, propiedad de ADIF, se utilizará para la ubicación de las casetas de obra, para el acopio de material y como zona de acceso tanto al puente como a la pontona. Para poder acceder a la ría y realizar el suministro a la pontona, será necesario demoler un vallado perimetral existente, el cual se repondrá antes de finalizar la obra.



Figura 55. Ocupaciones temporales y definitivas de la obra

Adicionalmente, se producen ocupaciones temporales en la ría y el puente de la Avenida para la ejecución de los recintos de tablestacas.

2.6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

En el anejo 11 se incluye el anejo de integración ambiental del Proyecto, en el que se analiza el cumplimiento de la normativa ambiental de aplicación.

El presente proyecto no se encuentra incluido en el Anexo 1.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, y Anexo 2.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada, del Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Si bien, según el Artículo 7.2. de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, *serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

Por experiencias previas de construcción de los proyectos de reparación del puente sobre el río Bidasoa de la línea Madrid-Hendaya y las autorizaciones obtenidas en el proyecto de itinerario ciclista y peatonal por Pierre Loti y bajo los puentes internacionales, con alcances similares al presente proyecto, y el análisis efectuado a la afección del proyecto a la Red Natura se concluye que la afección a Red Natura es No Significativa.

En el apartado 12 del anejo 11, se justifica que la afección a Red Natura es No Significativa por lo que no es de aplicación iniciar un procedimiento de tramitación ambiental.

Dentro de este mismo Artículo 7 de la Ley 21/2013, se contempla lo siguiente:

Artículo 7.2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada: ... c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera

La reparación de este puente no conlleva cambios en su uso o en la frecuencia de paso de trenes. Tampoco modifica la tecnología empleada para el transporte en él. No hay por tanto cambios en fase de explotación en lo que a emisiones atmosféricas se refiere.

Las emisiones atmosféricas en fase de obras, teniendo en cuenta que se trata de una intervención moderada y que no se alargará en el tiempo, no son significativas.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

La reparación del puente no modifica el uso, la frecuencia de paso, ni la tecnología de transporte en este punto, por lo que no tendrá efecto alguno en lo que a vertidos a cauce o al litoral se refiere. No se producen vertidos actualmente, y tampoco van a producirse tras la reparación.

En fase de obras, tampoco está previsto que se genere vertido alguno a cauce público o al litoral. Además, se establecen medidas para evitar que estos vertidos se puedan producir de forma accidental.

Por todo lo anterior, este proyecto no supone un incremento significativo de los vertidos a cauce público o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

Al no modificarse la explotación de la infraestructura, su operativa o su uso tras la reparación, este proyecto no supone incremento alguno en lo que a generación de residuos se refiere.

Durante las obras se generarán los residuos habituales en una intervención de este tipo, si bien al no ser necesarios movimientos de tierra ni demoliciones de envergadura, el volumen será muy moderado.

Por tanto, este proyecto no supone incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales

La reparación del puente consumirá recursos naturales durante la ejecución de las obras, concretamente piedra, árido y agua para la fabricación del hormigón empleado para el relleno y consolidación de las cimentaciones, y combustibles para el funcionamiento de la maquinaria, todo ello en cantidades que no pueden considerarse significativas, y que en cualquier caso se consumirán únicamente de forma puntual en esa fase.

No hay incremento alguno en la utilización de recursos naturales en fase de explotación. No hay tampoco una ocupación significativa permanente de suelos. Por tanto, no se considera de aplicación este punto.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

En el apartado 12 se justifica que la afección sobre los espacios Red Natura 2000 afectados es No Significativa, tanto en lo que a posibles daños directos se refiere, como posibles efectos indirectos.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

El puente objeto de este proyecto es Declarado Bien Cultural denominado Puente del topo en la frontera con un grado de protección calificado, especial por pertenecer al patrimonio industrial. Se engloba en la categoría conjunto monumental. Camino de Santiago.

Está conformado por cinco ojos cuyos arcos adovelados son de sillería al igual que los apoyos sobre el lecho del río. El resto de los muros desde los arcos hasta el tablero superior es de mampostería.

El año de construcción data de 1912 por lo que su periodo es de edad contemporánea y tiene un buen estado aparente.

El proyecto tiene como objeto su reparación y mantenimiento por lo que es una afección positiva.

2.6.1. TRAMITACIÓN CON EL ESTADO FRANCÉS

En el Anejo 11 se recogen las tramitaciones y comunicaciones realizadas con el estado francés para la ejecución de los trabajos recogidos en el presente Proyecto Constructivo.

2.6.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el Anejo 11 se incluyen las medidas que se dispondrán para prevenir y reducir en lo posible las afecciones de la actuación, tanto en fase preoperacional, como en fase de obra. Dichas medidas se dividen en:

- Calidad del suelo
- Calidad de las aguas
- Protección del PPMT
- Vegetación
- Contaminación atmosférica
- Impacto acústico
- Generación de residuos

2.6.3. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En este mismo anejo se describe el programa de vigilancia ambiental que deberá llevarse a cabo durante la ejecución de las obras y el contenido mínimo de los informes a elaborar.

2.7. ESTUDIO HIDRÁULICO

De cara a conocer la posible afección de la obra proyectada al río Bidasoa, se realiza un estudio hidráulico en el que se compara, ante diferentes situaciones, la altura de la lámina de agua actual y futura. Del estudio se concluye que las actuaciones proyectadas no producen modificaciones relevantes

en las condiciones hidráulicas del río Bidasoa ni en los arroyos afluentes (Estebenea y Aldabe). Este análisis se desarrolla en el Anejo 12 Estudio hidráulico.

2.8. ESTUDIO DE DINÁMICA DEL LITORAL

Se realiza un estudio para la afección a la dinámica litoral con el objetivo de dar respuesta a los requerimientos del Reglamento General de Costas, en el cual se establece en su artículo 91 que las obras que se encuentren en la costa o puedan ejercer una influencia sobre la misma, deben contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático, así como un estudio básico de dinámica del litoral.

Dicho estudio, así como las conclusiones obtenidas del mismo, se desarrollan en el Anejo 06 Estudio de dinámica del litoral.

2.9. SERVICIOS AFECTADOS

■ Interferencia con el servicio de ETS:

Durante el desarrollo de la obra, se afectará a la vía en su tramo Irún-Hendaia a su paso por el puente. La afección se dará únicamente durante los trabajos de impermeabilización de vía. Estos trabajos incluyen el levante de vía por un tiempo aproximado de 3 días. Por tanto, durante esos días, el servicio ferroviario del puente quedará suspendido.

El resto de los trabajos de la obra se han proyectado de forma que no se afecte en ningún momento al servicio normal de la vía. No obstante, siempre que se requiera acceder a la vía se asegurará lo siguiente (además de las medidas generales recogidas en el documento):

- No se podrá iniciar ninguna maniobra ni trabajo dentro del dominio público ferroviario sin la aprobación de ETS y sin haber realizado previamente todas las tramitaciones que el organismo precise.
- Las medidas de seguridad específicas de los trabajos nocturnos serán las siguientes:
 - Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra y realizadas únicamente en las unidades de obra que esta indique.
 - El contratista deberá instalar equipos de iluminación del tipo de intensidad que la Dirección de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos. La iluminación se hará de forma que no se generen zonas oscuras ni deslumbramientos a los trabajadores.
 - El alumbrado nocturno, de ser necesario, cumplirá con las Ordenanzas de Trabajo en la Construcción y la General de Seguridad de Salud en el Trabajo.
 - La maquinaria de obra contará con iluminación delantera y trasera.
- Durante los trabajos en vía, habrá por lo menos un encargado de trabajos en vía que se encargará de coordinar los trabajos y el corte de la catenaria.
- Se asegurará y verificará el corte de la catenaria antes de iniciar con los trabajos de demolición y montaje.
- Previo al inicio de los trabajos de desmantelamiento se colocará una protección del cable guardia a fin de evitar daños en la misma.

■ Fibra óptica de la red viaria de ETS:

Los trabajos de impermeabilización del tablero requieren el levante de la vía actual y con ello, la demolición del dado de comunicaciones de fibra óptica que se ubica en el lado derecho del puente. La fibra se derivará temporalmente mediante tendido sobre postes de madera provisionales, para posteriormente realizar el desapeo de estos y proceder a la colocación del cable existente de fibra dentro de una canaleta prefabricada monoseno sobre basamento de apoyo que discurrirá por el pasillo de mantenimiento.

- Interferencias puente Avenida de Irún:

Para la hincas de las tablestacas, se prevé el uso del puente peatonal contiguo al puente objeto de proyecto, lo cual requerirá un corte del servicio temporal de en torno a una semana para la implantación de la grúa. También se prevé alguna ocupación parcial para suministros de material, pero sin afección al tráfico normal de peatones.

Se deberá informar al Ayuntamiento de Irún de la afección y no se ocupará el vial sin realizar todas las tramitaciones necesarias con el organismo.

- Pasarelas peatonales

Existen dos pasarelas peatonales de madera que se ubican, una paralela a la margen francesa y otra a la margen española, estando esta última en construcción en el momento de redacción del presente proyecto. Para poder ejecutar el recinto de tablestacas de la pila 1 es necesario desmontar la pasarela del lado español. De la misma forma, para poder ejecutar el recinto de tablestacas de la pila 4 es necesario desmontar la pasarela del lado francés.

Se deberá informar al Ayuntamiento de Irún y al de Hendaya, respectivamente, de la afección y no se ocupará la pasarela sin realizar todas las tramitaciones necesarias con el organismo.

- Servicios urbanos:

No se afecta ningún servicio urbano durante la ejecución de las obras.

Durante la ejecución de las obras, se procurará mantener el tráfico viario en la medida de lo posible, cortando el mismo para labores puntuales como maniobras de camiones o cortes de bionda.

Se mantendrá la señalización de la obra según el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento.

2.10. PLAN DE OBRA

En el Anejo 17 Plan de Obra se propone el plazo estimado para la ejecución de las obras objeto de este proyecto, así como la distribución temporal de las tareas y subtareas que componen cada actividad.

Para la estimación del plan de obra, se ha tenido en cuenta los requerimientos concretos de la obra, tales como la dificultad de acceso a la misma, los rendimientos de trabajo, condicionados en algunos casos por las mareas y en otros por el tráfico ferroviario.

Se estima una duración total de los trabajos de **16 meses**.

- La actividad se iniciará con la implantación, instalaciones de obra, cierres y replanteos previos.
- Tras esta actividad se continúa con el desbroce y preparación de la zona de trabajo.
- Una vez acondicionada la zona se comenzará con la ejecución del refuerzo de las cimentaciones de las pilas 1 y 4. Este refuerzo de las cimentaciones se plantea de uno en uno, de forma que puedan reutilizarse los materiales del recinto de tablestacas.
 - Ejecución del recinto de tablestacas.
 - Ejecución del nuevo encepado de refuerzo.
 - Retirada del recinto de tablestacas.
- Colocación de protecciones de escollera en todas las pilas del puente.
- Colocación de la estructura de andamios, por fases.
- Reparación del viaducto.
- Desmontaje del andamio, limpieza total de las obras.
- Finalmente se realizará la impermeabilización del tablero, llevando a cabo los siguientes trabajos:
 - Levante de vía, incluso balasto y SSAA

- Impermeabilización del tablero
- Reposición de vía
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de vigilancia ambiental.
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de gestión de residuos.
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de seguridad y salud.
- Durante toda la obra se llevarán a cabo las actividades de control de calidad de la obra.

2.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha elaborado un estudio sobre seguridad y salud conforme con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. En él se identifican los riesgos laborales que pueden presentarse durante la ejecución de las obras, indicándose también las medidas preventivas para controlarlos y reducirlos.

El Estudio de Seguridad se recoge en el anejo 18 del presente Proyecto Constructivo.

2.12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el “Anejo 19. Clasificación del Contratista” se explica y determina la clasificación requerida para el contratista que, a modo de resumen, sería la siguiente:

Grupo	B (Puentes, viaductos y grandes estructuras)			
Subgrupo	1 (de Fábrica)	PL del subgrupo: 731.524,40 €	Duración: 16 meses	Anualidad Media: 548.643,303 €
Categoría	3			

Grupo	F (Marítimas)			
Subgrupo	7 (Sin cualificación específica)	PL del subgrupo: 1.410.721,40 €	Duración: 16 meses	Anualidad Media: 1.058.041,052 €
Categoría	4			

2.13. CONTROL DE CALIDAD

En el “Anejo 20. Control de calidad” se incluye una relación de los ensayos a realizar para el control de las obras, y el precio unitario de cada uno de ellos.

2.14. DESVÍOS PROVISIONALES

En el “Anejo 15. Desvíos provisionales” se desarrolla la descripción de las fases de obra y de los desvíos provisionales asociados a las mismas que será necesario habilitar para ejecutar las obras del “Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente Internacional de Irún”.

El anejo se estructura de la siguiente manera: primero se describen de manera somera las afecciones que se producen, a continuación, se describen las fases de obra planteadas, donde se detallan los desvíos necesarios, y finalmente se analiza la tipología de la señalización a utilizar.

Por las características de la obra, únicamente se requiere realizar desvíos de itinerarios peatonales.

Para el diseño de la señalización a disponer se ha tenido en cuenta lo recogido en el Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, publicado por el Ministerio de Fomento

2.15. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el “Anejo 21. Gestión de residuos” del presente proyecto se da cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 105/2008 que establece la necesidad de estudiar y analizar la gestión de residuos producidos durante la ejecución de las obras.

3. CUMPLIMIENTO CON LA LEY DE COSTAS

El desarrollo del presente Proyecto Constructivo se ha redactado en base y cumplimiento con lo establecido en las Leyes y Reglamentos que rigen el régimen de ocupación y utilización del servicio del Dominio Público Marítimo – Terrestre:

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

4. PROPUESTA DE LICITACIÓN

4.1. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista se realiza teniendo en cuenta la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y en particular los artículos 77, 78, 79 y 80 pertenecientes al capítulo II “Capacidad y Solvencia del Empresario” del Título II “Partes en el contrato” y el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Según el artículo 79 del libro I, título II, Capítulo II de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Dadas las características del proyecto, son exigibles a los contratistas la clasificación en el siguiente subgrupo:

- Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras / Subgrupo 01 de Fábrica. Categoría 3
- Grupo F. Marítimas / Subgrupo 07 Sin cualificación específica. Categoría 4

4.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado para la ejecución de las obras definidas en el Proyecto Constructivo se establece en dieciséis (16) meses. El Plan de Obra correspondiente se incluye en el Anejo 17 Plan de Obra.

4.3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con lo establecido en el artículo 103.2 “Procedencia y límites” del capítulo II “Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público” de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para la obra definida en el presente proyecto de ejecución, no se requiere un análisis en materia de revisión de precios.

Por tanto, no se considera cualquiera de las fórmulas recogidas en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas (B.O.E. 258 de 26 de octubre de 2011).

5. PRESUPUESTO

El Documento N°3 Presupuesto recoge la valoración desglosada de cada unidad de obra para la ejecución completa de las obras definidas en el presente Proyecto Constructivo.

Se incluye el Cuadro de precios (1 y 2), las mediciones, presupuesto y resumen del presupuesto.

Adicionalmente, en el Anejo 16 se recoge la Justificación de Precios empleada en el documento de Presupuesto.

5.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	TRABAJOS PREVIOS	245.971,05 €
02	RECALCE DE CIMENTACIONES	1.012.395,17 €
03	REHABILITACIÓN DEL VIADUCTO	614.726,39 €
04	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLERO	184.127,08 €
05	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	14.422,58 €
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	39.794,37 €
07	SEGURIDAD Y SALUD	22.694,90 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.134.131,54 €

Para la realización de las obras de ejecución del “Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente Internacional de Irún” se estima un Presupuesto de Ejecución Material de **DOS MILLONES CIENTO TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (2.134.131,54 €)**.

5.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

	IMPORTE
Gastos Generales 13%	277.437,10 €
Beneficio Industrial 6%	128.047,89 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	2.539.616,53 €

5.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

	IMPORTE
IVA 21%	533.319,47 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	3.072.936,00 €

Para la realización de las obras de ejecución del “Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente Internacional de Irún” se estima un Presupuesto Base de Licitación de **TRES MILLONES SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS (3.072.936,00 €)**.

5.4. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:

“8. En los contratos de obras el cálculo del valor estimado debe tener en cuenta el importe de las mismas así como el valor total estimado de los suministros necesarios para su ejecución que hayan sido puestos a disposición del contratista por el órgano de contratación”

Debido a que en el presente contrato no se prevén suministros, el valor estimado del contrato (VEC) es el presupuesto de ejecución por contrata.

5.5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A continuación, se presentan las cifras correspondientes a cada una de las partes que conforman el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración de las obras previstas dentro del “Proyecto Constructivo de Rehabilitación del Puente Internacional de Irún”:

- Valor estimado contrato (VEC)
- Servicios afectados que se abonen a través del expediente de gasto
- Valoración bienes y derechos afectados (estimativo)

Asciende el presupuesto para conocimiento de la administración a **DOS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (2.545.856,53 €)** (SIN IVA)

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

Anejo Nº1 Normativa aplicada

Anejo Nº2 Expropiaciones

Anejo Nº3 Documentación Previa

Anejo Nº4 Informe de inspección de la estructura

Anejo Nº5 Cartografía y topografía

Anejo Nº6 Clima marítimo y estudio de dinámica del litoral

Anejo Nº7 Geología y geotecnia

Anejo Nº8 Estructuras

Anejo Nº9 Proceso constructivo

Anejo Nº10 Situaciones provisionales

Anejo Nº11 Integración Ambiental

Anejo Nº12 Estudio Hidráulico

Anejo Nº13 Compatibilidad de la actuación con los objetivos ambientales de la estrategia marina noratlántica

Anejo Nº14 Servicios afectados

Anejo Nº15 Desvíos provisionales

Anejo Nº16 Justificación de precios

Anejo Nº17 Plan de obra
Anejo Nº18 Estudio de Seguridad y Salud
Anejo Nº19 Clasificación del Contratista
Anejo Nº20 Plan de control de la calidad
Anejo Nº21 Estudio de gestión de residuos
Anejo Nº22: Plan de Mantenimiento
Anejo Nº23: Estudio de Materiales
Anejo Nº24: Evaluación de Riesgos

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

Mediciones
Cuadro de Precios Nº1
Cuadro de Precios Nº2
Presupuesto de Ejecución Material
Resumen de Presupuesto

7. AGENTES

PROMOTOR

El promotor del proyecto es la Euskal Trenbide Sarea (ETS), con dirección en la calle San Vicente, Bilbao.

AUTOR DEL PROYECTO

D. Jesús Munguira Hernando. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos – (TYPESA)

Por parte de TYPESA como equipo redactor del Proyecto:

- D. Alesander Gallastegi Uriarte. Ing. de Caminos, Canales y Puertos.
- D. Jesús Munguira Hernández. Ing. de Caminos, Canales y Puertos
- D. Álvaro Niño Peredo. Ing. Civil
- D. Carlos Llorente Gómez. Ing. de Caminos, Canales y Puertos.
- D^a. Vanessa Viviana Montesinos Machado. Ing. T. Obras Públicas
- D. Nestor Urrutxua Miguel. Ing. de Caminos, Canales y Puertos.
- D^a. Leire de Miguel Espina. Ing. de Caminos, Canales y Puertos.
- D. José Ángel Jiménez Arrieta. Ing. Industrial
- D. Gaizka Garmendia Dios, Geólogo y Máster en Ingeniería geológica
- D. Pablo Juaristi Larrea. Geólogo y Máster en Ingeniería geológica

- D. Aitor Lopez Iglesias. Ing. de Caminos, Canales y Puertos
- D^a. Elisabeth Luengo Luque. Ing. de Caminos, Canales y Puertos
- D. Santiago Gil Crespo. Ing. Técnico de Minas
- D. Gonzalo del Monte Romón. Ing. Técnico Industrial
- D. Josu Batiz Gangoiti. Ing. de Caminos, Canales y Puertos

8. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN

Con todo lo expuesto en los Documentos nº 1: Memoria y Anejos, nº 2: Planos, nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y nº 4: Presupuesto, se considera completamente definido el presente Proyecto y cumplidos los objetivos que determinaron su redacción.

Por otra parte, las obras en él consideradas constituyen una obra completa, susceptible por tanto de ser entregada al uso general a su terminación, de acuerdo con el artículo 127 apartado 2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Por todo lo anterior, procede elevar el Proyecto al órgano de contratación para su tramitación y aprobación.

En Leioa, noviembre de 2024

El ingeniero Autor del Proyecto

TYP SA



Fdo. D. Jesús Munguira Hernando

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado: 11.390