

MEMORIA

ÍNDICE

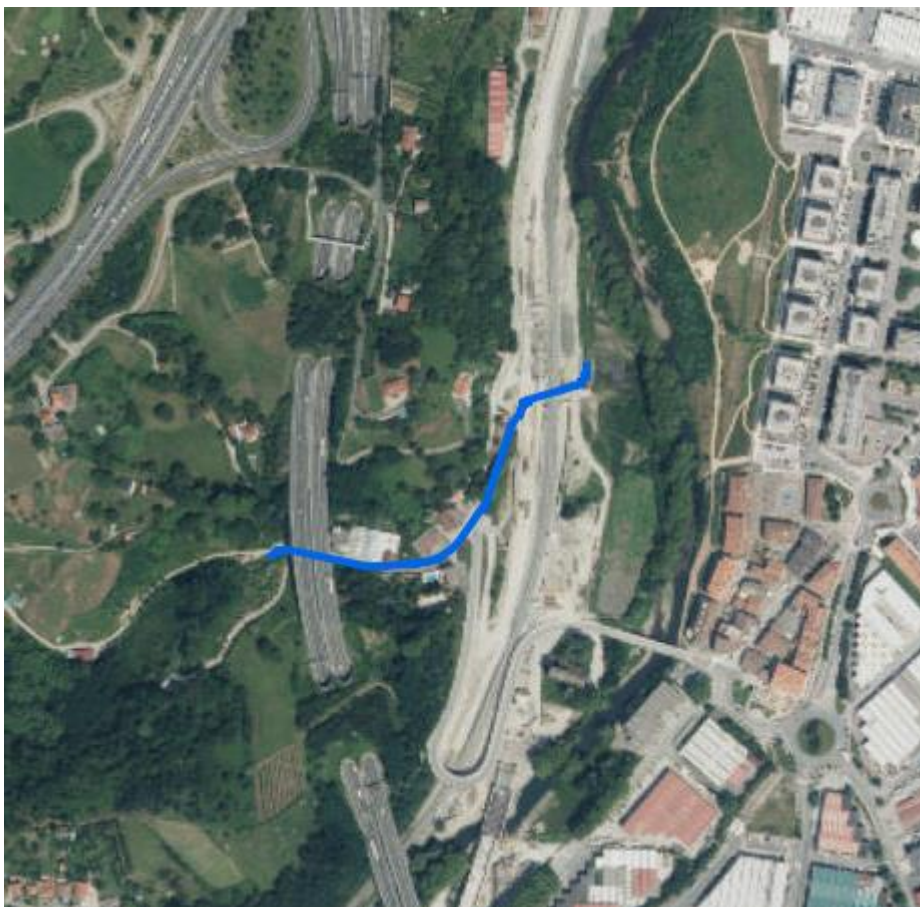
1. OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2. ANTECEDENTES	3
3. SITUACION ACTUAL.....	5
4. DESCRIPCION DEL PROYECTO	8
4.1. TOPOGRAFIA.....	8
4.2. GEOTECNIA	8
4.3. TRAZADO	14
4.4. SECCIONES TIPO	16
4.5. ESTUDIO HIDRAULICO	19
4.6. OBRAS DE FABRICA	24
4.7. VIALES AFECTADOS.....	25
5. SERVICIOS AFECTADOS.....	29
5.1. ABASTECIMIENTO	30
5.2. SANEAMIENTO MUNICIPAL	31
5.3. SANEAMIENTO AGASA.....	32
5.4. PLUVIALES.....	33
5.5. TELEFONICA.....	34
5.6. EUSKALTEL.....	34
5.7. RED ELECTRICA.....	35
5.8. ALUMBRADO.....	35
5.9. TELEMANDO ADIF.....	36
6. EXPROPIACIONES	37
7. FASES DE EJECUCION.....	38
8. PLAZO DE EJECUCION.....	44
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	45
10. GESTION DE RESIDUOS	46
11. DOCUMENTO AMBIENTAL	47
12. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA	48
13. PRESUPUESTOS.....	49
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	50
15. PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCION DEL PROYECTO.....	53
16. CONCLUSION	54

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente “Proyecto de acondicionamiento hidráulico de la regata Errekabeltza del barrio Okendotegi de Donostia”, es mejorar la función hidráulica y la capacidad de desagüe de dicha regata, que actualmente discurre en un cajón de hormigón de reducidas dimensiones y parcialmente en cobertura.

El Proyecto de Acondicionamiento establece las actuaciones para conseguir una mejora sustancial de las condiciones hidráulicas del tramo de la regata Errekabeltza objeto de estudio, y permitir la circulación de caudales de avenida sin que ello origine afecciones y/o daños en las propiedades colindantes, y de forma que la ejecución de las obras produzca a su vez una mejora de las condiciones ambientales del cauce y de su entorno.

El tramo a estudio tiene su inicio aguas arriba del paso bajo el viaducto de la carretera A-15, en el barrio de Okendotegi, y finaliza una vez sobrepasada la obra de paso bajo la línea férrea Madrid-Irun, todo ello en una longitud de aproximadamente 300 m.



Actualmente, en el tramo objeto de estudio, el cauce de la regata está completamente desnaturalizado, discurriendo canalizada entre las edificaciones, en buena parte a través de cajones de hormigón de reducidas dimensiones.

Por otro lado, la mayor parte de la cuenca del Errekabeltza y el barrio de Okendotegi se encuentran separados del cauce del Urumea por el dique que conforma el terraplén del ferrocarril Madrid-Irun, cuyo único paso transversal está constituido por el cajón de paso del arroyo bajo ese terraplén.

Inmediatamente aguas arriba del paso bajo el ferrocarril, la regata atraviesa también bajo un acueducto, con un gálibo muy reducido, que da continuidad sobre el cauce del arroyo al ovoide de saneamiento de la red primaria de Aguas del Añarbe (AGASA).

Este acueducto y el cajón de paso bajo el terraplén del ferrocarril constituyen sendas condiciones de contorno en el diseño de cualquier actuación a realizar sobre el arroyo. El presente proyecto centra los esfuerzos en el acondicionamiento hidráulico y la defensa contra inundaciones de la propia regata de Errekabeltza en el ámbito del barrio Okendotegi, diseñándose para un periodo de retorno de 100 años.

Dado el reducido espacio disponible para la implantación de la sección necesaria de cauce para la evacuación de los caudales de diseño, además de las actuaciones de acondicionamiento del cauce, el presente proyecto contempla también una serie de actuaciones accesorias necesarias para la convivencia del cauce con las servidumbres existentes y para su integración en el entorno. Entre esas actuaciones se incluyen la adecuación de los viales municipales del barrio de Okendotegi, tanto en planta como en alzado, así como el proyecto de variantes de los distintos servicios afectados y una serie de estructuras de contención y cerramientos.

2. ANTECEDENTES

El barrio de Okendotegi pertenece al municipio de San Sebastián y se encuentra situado en la margen izquierda del Urumea frente al barrio de Ergobia del municipio de Astigarraga, entre la vía ferroviaria y la carretera A-15.

El barrio es atravesado por la regata Errekabeltza, que tiene una superficie de cuenca drenante a su paso por el barrio de 67 ha, y se incorpora al río Urumea en el perfil PK 9354,92 de éste (según el modelo hidráulico del Urumea). El punto más bajo del barrio se encuentra a la cota +5,82.

Tiene una población de 80 habitantes y un total de 20 viviendas afectadas por episodios de inundaciones recurrentes (2-3 veces al año). Estos episodios de avenidas se dan por dos motivos:

- Inundación por la propia cuenca del barrio: La regata Errekabeltza, que recoge una cuenca de 67 has, discurre por una cuneta de sección de 0,95x0,98 a su paso por la zona del barrio. Esta sección resulta insuficiente (con una capacidad de 1,09 m³/s) para desaguar la regata en periodos de lluvias intensas.

- Inundación por el Urumea: En situación de avenida del río Urumea, el agua entra a través de la incorporación de la regata Errekabeltza, impidiendo su desagüe y a su vez inundando el barrio, debido a la cota a la que este se encuentra.

Dadas las dificultades para solucionar los problemas de inundabilidad que produce el Urumea a su paso por esta zona, el presente proyecto centra los esfuerzos en el acondicionamiento hidráulico y la defensa contra inundaciones de la propia regata de Errekabeltza en el ámbito del barrio Okendotegi, diseñándose para un periodo de retorno de 100 años.

A pesar de que la influencia del Urumea en la zona se daría para caudales muy inferiores a los de ese periodo de retorno, se ha decidido no tener en cuenta la avenida concomitante del Urumea para ese periodo de retorno, ya que resulta imposible diseñar el encauzamiento de la regata para tener en cuenta el efecto del Urumea, poniéndose a modo de ejemplo que la cota de la lámina de inundación del Urumea para T=10 años de 7,10 metros, superior a la cota del barrio que se sitúa entre los 5,50 metros y 6,50 metros.

La condición de contorno, la cota de llegada debería, en condiciones normales, estar relacionada con los periodos de retorno concomitantes del Urumea. No obstante, dada la elevada

cota del Urumea en la zona para periodos de retorno reducidos, y habida cuenta de los condicionantes ya indicados, se ha establecido una condición de contorno en la que se dejan a un lado las situaciones en las que el Urumea se desborda y en las que la influencia de la regata en la lámina de inundación es mínima. Por tanto, se adopta como condición de contorno que la cota de la lámina de agua al final de la regata es la cota de cauce lleno del Urumea, es decir, la cota 4,16 metros.

Por tanto, el objetivo de la actuación es evitar que para las avenidas de la regata Errekabeltza, que por la corta duración de las precipitaciones o por la localidad de las mismas, no sean concomitantes con las avenidas del Urumea, evitar la inundación del barrio de Okendotegi por el desbordamiento de la regata.

Existen otras razones que empeoran la problemática de inundación en el barrio. En el inicio de la actuación aguas arriba, la regata Errekabeltza tiene una incorporación de una escorrentía desde su margen izquierda. Esa escorrentía se encuentra entubada en los últimos metros antes de la confluencia con la regata, con una sección de paso insuficiente, que con frecuencia da lugar a atascamientos en la boca del tramo entubado y por tanto provoca el desbordamiento de esta escorrentía. Esta escorrentía, por su reducido caudal de aportación, no llega a provocar por sí misma daños graves cuando se desborda, pero sí que produce una escorrentía superficial en el vial que discurre por el barrio, hasta que las aguas se reintegran en el cauce de la regata.

Por tanto, el presente proyecto, incorpora también la adecuación del primer tramo de esa escorrentía en su incorporación a la regata Errekabeltza, de manera que se eliminará el tramo entubado, implantando un cauce a cielo abierto y un pequeño tramo en cajón para el cruce bajo el vial.

3. SITUACION ACTUAL

El diseño del encauzamiento se ve muy condicionado por la existencia del vial municipal que recorre el barrio de Okendotegi, en paralelo al cauce, y los edificios colindantes. Actualmente, en el punto inicial del ámbito objeto de estudio, ubicado bajo el viaducto de la carretera A-15, la regata entra en una estructura cajón de hormigón de 0,9x1,46 metros, (alto x ancho) y unos 15 m de largo, que cruza bajo el vial antes mencionado, situándose en la margen izquierda de este. Dentro de este cajón se produce la incorporación de la escorrentía entubada proveniente de la margen izquierda, que se ha descrito en el capítulo anterior.

A partir de ahí, la regata discurre canalizada por la margen izquierda del vial y junto a las fachadas de las edificaciones existentes, alternando tramos a cielo abierto, con dos tramos cubiertos, coincidiendo con los accesos a las naves y a la vivienda existente. Esos tramos cubiertos constan de una estructura de 9 m de longitud, de 0,8 m de ancho y 1,15 m de altura, aproximadamente y otro tramo de cajón de aproximadamente 46 m de longitud, de 0,9 m de ancho y 1,10 m de alto.

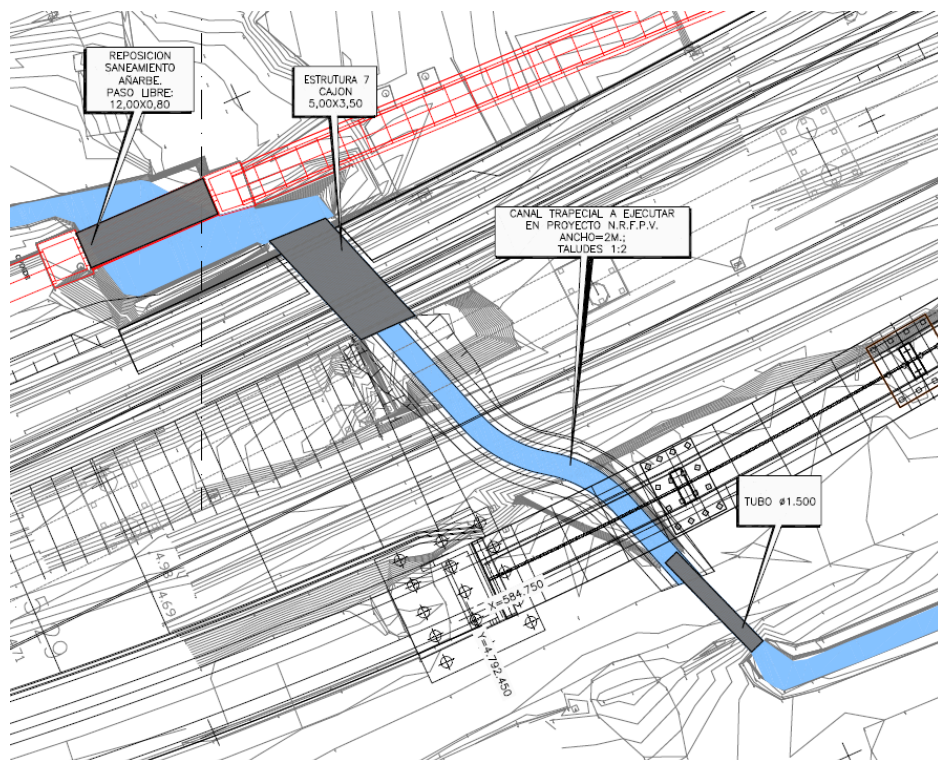
Una vez superado ese último cajón, la regata continua por un tramo de aproximadamente 100 m de longitud con una sección canalizada mediante un cunetón de hormigón, similar a las secciones de aguas arriba. En esta zona, la regata discurre entre el vial antes señalado y el jardín de una vivienda situado en su margen izquierda, con una tapia de separación entre ambos. Se debe señalar además la presencia de varios postes de iluminación y telecomunicaciones dentro del propio cauce.

A continuación, se encuentra el cruce del vial sobre la regata, que se materializa mediante un cajón de 6,5 m de largo, con una sección muy reducida, condicionada por los distintos servicios afectados que cruzan el cauce (0,6 m de alto por 1,5 m de ancho) para continuar a cielo abierto en un pequeño tramo de aproximadamente 4 metros, hasta el siguiente cajón, de 35 m de largo que cruza bajo el nuevo vial construido por ETS (Euskal Trenbide Sarea) para la implantación del paso superior sobre la plataforma del ferrocarril que conecta el barrio de Okendotegi con el barrio de Ergobia de Astigarraga. Esta estructura, recién construida, tiene unas dimensiones de 3 m de ancho y 1 metro, sin embargo, la sección efectiva es incluso menor, debido al importante volumen de sedimentos acumulados en su interior.

Una vez superado el cajón del paso superior de Ergobia, se encuentra la única zona del cauce en el tramo de estudio que no se está canalizada mediante estructuras de hormigón, y que por tanto tiene una sección algo más natural, con presencia incluso de algo de vegetación en sus

márgenes. Este tramo de aproximadamente 85 metros de longitud, que llega hasta el paso bajo el acueducto de Aguas del Añarbe, discurre entre zonas que tradicionalmente han sido de cultivo, aunque en la actualidad se encuentran afectadas por las obras del TAV (Tren de Alta Velocidad) que se están desarrollando en la zona.

El cruce bajo el acueducto de saneamiento y el cajón bajo la plataforma ferroviaria que se da a continuación, es una de las zonas críticas del trazado de la regata. El vano del acueducto y la boca del cajón se encuentran decalados aproximadamente 10 metros, siendo la distancia entre la plataforma ferroviaria y el ovoide de saneamiento de apenas 4 metros en esa zona, por lo que la regata tiene que realizar un trazado sinuoso con curva y contracurva para cruzar primero bajo el acueducto y posteriormente entrar al cajón del ferrocarril. El trazado se hace todavía más penoso considerando que el gálibo máximo bajo el acueducto es de apenas 1,1 metros. En la siguiente imagen se puede observar el estado actual de esta zona crítica del trazado de la regata:



Una vez superado el cajón bajo la plataforma ferroviaria, de 5,0 x 3,5 metros de sección y 12 metros de largo, la regata entra en una zona, que a fecha de la redacción de este proyecto se encuentra todavía afectada por las obras del TAV. En esa zona está prevista la reposición del cauce de la regata mediante un tramo de 35 metros de largo con sección trapezoidal en escollera,

hasta llegar al paso bajo el camino de ribera del río Urumea, que se materializa mediante un tubo de hormigón de DN1500mm. Desde ese punto, la regata continua en paralelo al mencionado camino de ribera y al propio cauce del Urumea, hasta su desembocadura en este en una longitud de 125 metros, en un tramo encauzado con una sección trapezoidal de escollera.

4. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4.1. TOPOGRAFIA

Para la redacción del presente proyecto se ha realizado un levantamiento taquimétrico a escala 1/500.

Dado que el ámbito objeto de estudio se ubica dentro de la zona de obras del “Proyecto de construcción de la plataforma de la Nueva Red Ferroviaria del País Vasco. Tramo: Astigarraga-Hernani-Fase 2”, para la toma de datos en campo se realiza una reunión con el departamento de topografía de las obras del TAV, el cual facilita una serie de bases, hitos de control, con las que ellos están trabajando. Para el inicio de los trabajos se toman esas bases de topografía con GPS para verificar su estado y corresponder las obras del TAV al nuevo taquimétrico y así poder georreferenciarlo.

Las coordenadas de las Bases del TAV están en UTM30-ED50 y en un inicio lo que se hace es comprobar esas coordenadas y ver que están dentro de tolerancias permitidas en planimetría. Una vez chequeado todas las coordenadas, el levantamiento se realiza en el sistema UTM30-ETRS89, tal como requieren los proyectos de la Agencia Vasca del Agua.

El sistema de referencia altimétrico esta materializado por la nueva RED NAP de la DFG en la cual se usa el Modelo de Geoide EGM08, dispuesto en el GPS que se ha utilizado.

En cuanto a la precisión de las coordenadas finales calculadas, en función de la metodología e instrumentos empleados, al ejecutar los trabajos en campo, se emplearon aparatos para hacer la medición de la zona afectada, y las coordenadas finales obtenidas tienen una precisión absoluta menor de 5cms.

En el **Anejo nº2: Topografía**, se recoge el informe del levantamiento taquimétrico realizado por Inprotop S.L.

4.2. GEOTECNIA

El objeto del Estudio Geotécnico recogido en el **Anejo nº3: Geología y Geotecnia** es determinar la naturaleza y características geotécnicas de las diferentes capas del terreno, con vistas a definir el movimiento de tierras y las condiciones de cimentación de las estructuras proyectadas.

El Informe se ha elaborado conforme a la metodología que a continuación se describe, habiéndose completando las siguientes etapas:

- Consulta de bibliografía geológica de la zona
- Cartografía geológico-geotécnica
- Reconocimientos del terreno: 6 calicatas y 3 sondeos
- Ensayos de penetración estándar (SPT) y toma de muestras
- Ensayos de laboratorio
- Figuras
- Conclusiones

4.2.1. Caracterización del terreno

Con objeto de conocer las condiciones hidrogeológicas de la zona de estudio se instaló tubería ranurada de PVC en todos los sondeos.

Una vez achicados los sondeos, y con el seguimiento efectuado se ha podido comprobar la existencia de un nivel freático en torno a la cota +3,00. Sin embargo, como se puede ver en C-01, existen bolsas de agua y fluencias de las mismas en los rellenos artificiales. Cabe esperar también, que existan fluencias de agua aisladas a través de los estratos más permeables de la roca meteorizada.

Por otro lado, los parámetros geotécnicos de los distintos tipos de terreno presentes en la zona de estudio han sido obtenidos mediante los diferentes ensayos realizados "in situ" y en laboratorio, y se han confrontado también con los valores orientativos establecidos para estos materiales en la bibliografía existente. Por otro lado, todos estos parámetros están suficientemente avalados por la experiencia de IKERLUR en este tipo de terrenos.

En alguno de estos parámetros existe dificultad a la hora de establecer unos valores específicos, ya que puede existir una ligera variabilidad entre unas zonas y otras dentro de la misma parcela. En estos casos, se ha optado por establecer unos intervalos generales de mínimos y máximos. Los valores más frecuentes se encontrarán en la parte central de este intervalo.

En la siguiente tabla se presentan los parámetros geotécnicos constitutivos de los diferentes materiales presentes en la zona de actuación:

Parámetros geotécnicos	Rellenos artificiales	Limo (ML)	Grava (GP)	Roca meteorizada (Grado IV-III)	Roca sana (Grado II)
Densidad aparente γ_{ap} (kN/m ³)	18,0 – 20,0	17,0 – 19,0	18,0 – 20,0	20,0 – 23,0	26,0 – 27,0
Cohesión sin drenaje c_u (kPa)	–	20 – 40	–	–	–
Rozamiento interno φ' (°)	28 – 32	20 – 25	28 – 32	32 – 34	36 – 40
Cohesión c' (kPa)	0 – 5	15 – 35	5 – 10	10 – 30	100 – 250
Resistencia a compresión simple q_u (kPa)	–	40 – 80	–	–	15.000 – 35.000
Módulo de elasticidad E_y (MPa)	4 – 8	4 – 8	10 – 20	40 – 500	500 – 4.000
Permeabilidad	media - alta	baja	media	baja	muy baja
Coefficiente de permeabilidad k_v (m/s)	10^{-4} – 10^{-2}	10^{-7} – 10^{-5}	10^{-5} – 10^{-3}	10^{-7} – 10^{-5}	10^{-7} – 10^{-8}
Módulo de balasto horizontal, K_H (kN/m ²) ⁽¹⁾	–	18.000	26.000	38.000	90.000

Tabla 5. Parámetros geotécnicos del terreno. ⁽¹⁾ La estimación del módulo de balasto horizontal se ha llevado a cabo mediante el ábaco de Chadeisson (1961). Sin embargo, existe gran variabilidad entre los diferentes autores por lo que se considera recomendable realizar un análisis de sensibilidad a partir de los valores ofrecidos en la tabla a la hora de realizar la comprobación estructural de la pantalla.

4.2.2. Conclusiones

4.2.2.1. Excavaciones

En primer lugar, se desarrollan las recomendaciones generales para el movimiento de tierras necesario para la ejecución de las obras.

Para el encaje de los cajones, el movimiento de tierras previsto consistirá en realización de excavaciones de hasta 3 metros de profundidad.

Estas excavaciones afectarán a rellenos artificiales y suelos aluviales de composición limo arenosa, pudiendo existir ocasionalmente zonas puntuales donde aparezca el macizo rocoso moderadamente meteorizado (Grado III).

Las excavaciones se podrán acometer con medios mecánicos convencionales en rellenos artificiales, suelos aluviales y Roca Grado IV. Sin embargo, para las excavaciones en Roca Grado III será necesario el uso del martillo romperrocas (puntero).

Para la determinación de los taludes de las excavaciones provisionales y definitivas (siempre que la altura sea inferior a 3m) se podrán emplear los valores establecidos en la siguiente tabla:

Unidad Geotécnica	Altura < 1,30 m CORTO PLAZO	Altura < 1,30 m MEDIO- LARGO PLAZO	Altura \geq 1,30 m
Rellenos artificiales	1V:1H (45°)	2V:3H (33,5°) ⁽²⁾	Sostenimiento mediante entibación prefabricada
Suelos limo-arenosos	1V:1H (45° ^a)	1V:2H (26,5°) ⁽²⁾	Sostenimiento mediante entibación prefabricada
Roca meteorizada (Grado IV-III)	2V:1H (63°)	1V:1H (45°)	Sostenimiento mediante entibación prefabricada

Tabla 6. Pendientes provisionales de talud de zanja (a corto y medio/largo plazo) y tipología de estabilización según alturas. ⁽²⁾ Como alternativa, para taludes de hasta 2,0 m de altura, se podrán ejecutar estas excavaciones con inclinación 2V :3H (33,5°), siempre y cuando la superficie del talud sea tratada con técnicas de revegetación o de biongeniería específicas

4.2.2.2. Cajones

Según el terreno de apoyo de los cajones, estos se pueden clasificar en dos grupos; por un lado, los cajones apoyados en rellenos artificiales, (Cajón Escorrentía), y por otra parte, los cajones apoyados en suelos aluviales limo-arenosos (Cajón nº1, Cajón nº2, Cajón nº3 y Cajón nº5).

Dado que la resistencia de proyecto [Rd] necesaria para la cimentación de los cajones es de 100 kPa, la capacidad portante de los limos no es suficiente (52,94 kPa según los cálculos realizados). En consecuencia, se recomienda la sustitución de 0,50 m de limos en el apoyo del cajón por un material granular compactado (tipo pedraplén). De esta forma la capacidad portante del terreno es suficiente para soportar la tensión de proyecto.

En el caso del apoyo en rellenos artificiales, se obtiene un valor de resistencia de proyecto $R_d = 119,37$ kPa, que resulta suficiente para la carga de servicio establecida de 100 kPa. En cualquier caso, con tal de regularizar el apoyo de la losa, se recomienda compactar bien el terreno de apoyo y generar al menos una pequeña capa de balasto de 15 cm de espesor bajo la solera.

4.2.2.3. Desmonte bajo viaducto de la A-15

Debido a la necesidad de incorporar dos nuevas canalizaciones de saneamiento al pie de la ladera sur bajo el viaducto de la A-15, se prevé la ejecución de un desmonte de unos 5 m de altura. Este desmonte se ejecutará en roca meteorizada en Grado III, y puede darse el caso de que localmente se encuentre en Grado II.

Con el análisis realizado mediante los programas informáticos DIPS y SWEDGE 5.0 (Rocscience), se han podido determinar las intersecciones entre diaclasas que buzanan hacia la excavación. A partir de estas intersecciones, se han definido la pendiente de talud que garantizan la estabilidad estructural de la excavación. Considerando una dirección de buzamiento y buzamiento del talud de desmorte de $005^{\circ}/89^{\circ}$, el talud que elimina la posibilidad de inestabilidades en roca es de 46° .

En caso de que las condiciones del terreno imposibiliten tender taludes estables, se recomienda realizar un sostenimiento mediante una pantalla de micropilotes. En todo caso, la pantalla deberá garantizar el drenaje de su trasdós, para eliminar los empujes provenientes del agua acumulada.

De cara a la determinación de las condiciones de empuje del terreno, se ha considerado la sección de terreno pésima, que en este caso está constituida por la que mayor altura presenta, es decir 5 m. Además, se ha obtenido un empuje horizontal para FS $\approx 1,50$ por rotura circular, considerando que la roca meteorizada se comporta como un suelo, de alrededor de 1 t/m². En cambio, al calcular los empujes por rotura de cuñas, se obtiene un empuje horizontal máximo de 2,02 t/m² para FS = 1,50, correspondiente a la rotura entre la estratificación y la junta J3.

Considerando el escaso espesor de meteorización en Grado IV de la roca, el análisis de estabilidad de las excavaciones se ha hecho teniendo en cuenta roturas de talud tipo cuña, por lo que el frente del sostenimiento deberá de calcularse para un empuje horizontal de 2,08 t/m².

En caso de ejecución de anclajes permanentes en el sostenimiento mediante pantalla de micropilotes, se observa que, con una longitud libre mínima de 4,00 m, el bulbo se encontraría completamente embebido en las limolitas Grado II.

Al poder aparecer en las limolitas intercalaciones más calcáreas que otras y en base a los valores de RCS obtenidos, se estima un valor de adherencia límite para anclajes permanentes IU en la roca Grado II de 0,70 MPa, por lo que la adherencia admisible se vería limitada a 0,40 MPa.

4.2.2.4. Desmorte ramal escorrentía

Considerando la estructura regional de la roca, resultan, para la estratificación, valores de dirección de buzamiento/buzamiento próximos a E= $275^{\circ}/59^{\circ}$. La disposición estructural de la E es subparalela con respecto a la orientación del desmorte, buzando 60° hacia el pie del talud. En estas circunstancias, existe posibilidad de generarse mecanismos de rotura planar siempre y cuando las excavaciones se fueren a pendientes superiores a 60° (para taludes de 3,50-4,00

metros de altura). En estas condiciones, y considerando también la montera de roca meteorizada Grado IV, se deberá excavar este desmonte con una inclinación máxima 1V:1H (45°), que se considera estable.

4.2.2.5. Muros

El muro 1 presenta una altura de unos 3,25 m, y longitud de unos 10 m. Se prevé cimentar a lo cota +5,00, dada la situación del emplazamiento cabe la posibilidad de que, a esa cota, la esquina este del muro se encuentre sobre rellenos artificiales, y la mitad oeste en roca meteorizada (Grado IV-III). En estas circunstancias se deberá considerar una capacidad portante del terreno de 100 kPa para los rellenos artificiales, y 300 kPa para la roca meteorizada (Grado IV-III).

Debido a la existencia de dos tipos de terrenos de diferente comportamiento geomecánica, se deberán tener en cuenta los asentamientos diferenciales que pudieran ocurrir entre ambas esquinas del muro.

El muro 2, de 1,50 m de altura y unos 50 m de longitud se apoyará sobre los suelos limosos y se deberá considerar una capacidad portante del terreno de 50 kPa.

Para el cálculo de los coeficientes de empuje se podrán adoptar parámetros del terreno indicados en los capítulos anteriores.

4.2.2.6. Agresividad del terreno

Se ha efectuado dos ensayos de agresividad según el Código Estructural sobre una muestra inalterada de suelo aluvial, y una muestra parafinada de roca. Los ensayos realizados indican que se trata de un subsuelo NO AGRESIVO.

El análisis de agua freática realizado sobre una muestra de agua obtenida en el sondeo S-01 indica que el agua presenta una AGRESIVIDAD DEBÍL según el Código Estructural vigente.

Consiguientemente, en aquellos elementos de la edificación que estén en contacto con el terreno deberá considerarse un tipo de entorno de agresividad débil XC2 +XA1 debiéndose adoptar las medidas que estipula la actual normativa al respecto.

4.3. TRAZADO

En este apartado se describe el trazado proyectado para el nuevo encauzamiento, tanto en alzado como en planta, justificando las decisiones adoptadas en cada zona.

4.3.1. Trazado en alzado

El trazado en alzado proyectado comienza con una pendiente del 2.89% en su tramo inicial hasta el P.K. 0+047. A partir de ahí, y hasta el P.K. 0+306 continua con una pendiente del 0,50% para terminar el trazado con una pendiente del 0,36% en su tramo final hasta llegar al P.K. 0+380.

El trazado en alzado proyectado, además de cumplir con las condiciones de contorno de inicio y final que obligan a proyectar pendientes muy reducidas, está también condicionado por el paso bajo el acueducto-ovoide de saneamiento y por el paso bajo el ferrocarril, donde las cotas de la rasante están condicionadas por las estructuras existentes.

Partiendo de esas condiciones se ha diseñado un trazado con una pendiente más fuerte en su parte inicial, para profundizar el cauce y permitir así que los cajones bajo viales puedan tener un gálibo mínimo de 1,50 metros, lo cual se ha considerado lo mínimo admisible para que sean accesibles para mantenimiento. De esta manera además se ha minimizado la necesidad de recrecer los viales con el objetivo de mantener siempre los accesos a viviendas y edificios por encima de la cota de la calzada.

En el caso de la Escorrentía que se incorpora a la regata en su parte inicial, los condicionantes a la hora del diseño son mucho menos relevantes, debido a que este cauce cuenta con un desnivel muy superior entre su inicio y final. Por tanto, el trazado se ha encajado con una rasante paralela a la superficie del vial anexo, para minimizar el movimiento de tierras a realizar, pero asegurando como mínimo siempre un calado de 1,0 metro en el tramo a cielo abierto.

En el cajón proyectado en la incorporación de la Escorrentía a la regata Errekabeltza se ha proyectado un calado de 1,30 metros, condicionado por el alzado del vial. Sin embargo, en este caso no se considera problemático ese gálibo reducido debido a que la fuerte pendiente de este cauce asegurará la autolimpieza del mismo.

4.3.2. Trazado en planta

El trazado de la regata Errekabeltza comienza justo aguas arriba del primer cajón existente que cruza bajo el vial. En esa zona, se proyecta un nuevo trazado, que en lugar de cruzar bajo el vial lo deja a su izquierda. En este caso el criterio de diseño para el encaje del trazado ha sido mantener a la izquierda un vial de 5,0 metros de anchura de calzada y 0,50 metros de berma para la implantación de un sistema de contención, eliminando la banda de aparcamientos. Aunque esos aparcamientos en realidad no estaban regulados, con la intención de no generar un perjuicio a los usuarios de los mismos se ha previsto la reposición de hasta 7 plazas de aparcamiento en el lado opuesto del vial, bajo el viaducto de la A-15. Se ha tratado de ajustar el trazado al máximo al vial municipal con el objetivo de minimizar el desmonte a realizar en la margen derecha del encauzamiento.

Una vez alcanzado el P.K. 0+084 comienza el Cajón nº1 para materializar el cruce bajo el vial municipal. Este cruce se realiza de forma esviada para permitir unos radios de giro adecuados en su unión con los tramos a cielo abierto, para minimizar las afecciones sobre la vivienda de la margen izquierda y los muros de contención de la derecha y para permitir mantener los accesos existentes a ambos márgenes del vial en esa zona.

A partir del P.K. 0+117, donde termina el Cajón nº1, el cauce recupera su trazado actual, dejando el vial en su margen derecha. En esta zona, en cualquier caso, el eje del cauce se desplaza hacia la izquierda para permitir la ampliación de la sección transversal del cauce sin invadir el vial.

Una vez alcanzado el P.K. 0+160, donde comienza el Cajón nº2, el cauce recupera su eje actual hasta el P.K. 0+207, ya superado el Cajón nº3. En esta zona se mantiene el trazado actual, sustituyendo los cajones existentes para aumentar la capacidad de los mismos.

Desde el P.K. 0+207 hasta el P.K. 0+290, a la llegada al cruce bajo el ovoide de saneamiento, no existen importantes restricciones al trazado, al tratarse de una zona diáfana, por lo que se suaviza el trazado, mejorando sobre todo los entronques con el Cajón nº3 y con el paso bajo el ovoide, con el objetivo de minimizar las pérdidas hidráulicas y maximizar la capacidad del cauce.

Una vez llegado al ovoide, se realiza el cruce bajo este de forma esviada para permitir afrontar la llegada al paso bajo el ferrocarril con transiciones suaves, sin embargo, en esta zona las estructuras existentes imponen un trazado bastante sinuoso, con radios mínimos de hasta 9 metros.

Una vez superado el cajón del ferrocarril, se proyecta un trazado en prolongación recta hasta llegar al Cajón nº5, en el cruce bajo el camino de ribera del Urumea. En esta zona, por tanto, se rectifica el trazado previsto en las obras del TAV, para en el cruce bajo el camino suavizar la curva existente, hasta entroncar con el tramo ya encauzado del final de la regata, donde termina la actuación.

En el caso de la Escorrentía que se incorpora al inicio de la regata, se ha proyectado un trazado paralelo al vial existente, de manera que se dispondrá una berma de 0,50 metros entre cauce y vial para la disposición de un sistema de contención.

En el **Anejo nº5: Trazado** se incluye la descripción pormenorizada del trazado proyectado, así como la descripción de las distintas alternativas estudiadas.

4.4. SECCIONES TIPO

A pesar de la reducida longitud del tramo afectado por este proyecto, ha sido necesario definir hasta 13 secciones tipo diferentes para el encauzamiento de la regata Errekabeltza y de la escorrentía que se incorpora a la regata. Esta gran variedad de secciones tipo se debe principalmente a la gran variedad de condiciones de contorno presentes a lo largo del trazado, que obligan a transicional en distintas secciones para permitir la convivencia del cauce proyectado con los viales y edificaciones existentes, así como con los servicios afectados.

En cualquier caso, en el diseño de cada una de las secciones tipo ha primado el cumplimiento de los objetivos de mejora de la capacidad hidráulica y la “renaturalización” del cauce, tendiendo los taludes donde geoméricamente es posible y permitiendo así la revegetación de los mismos.

Se ha procurado un calado mínimo de 1,5 m en el cauce a cielo abierto, con secciones trapezoidales de ancho mínimo en la base del canal de aguas bajas de 1,0 metro, y taludes de entre 1(H):2(V) y 3(H):2(V), tal como se muestra en las secciones tipo que se incluyen en el **Plano nº6: Secciones tipo**. Así mismo, en los cajones se ha mantenido ese mismo calado para permitir el acceso a conservación (a excepción de los puntos críticos como el paso bajo el ovoide de saneamiento), con un ancho interior de 2,50 metros, que se reduce a 1,00 metro en el canal de aguas bajas.

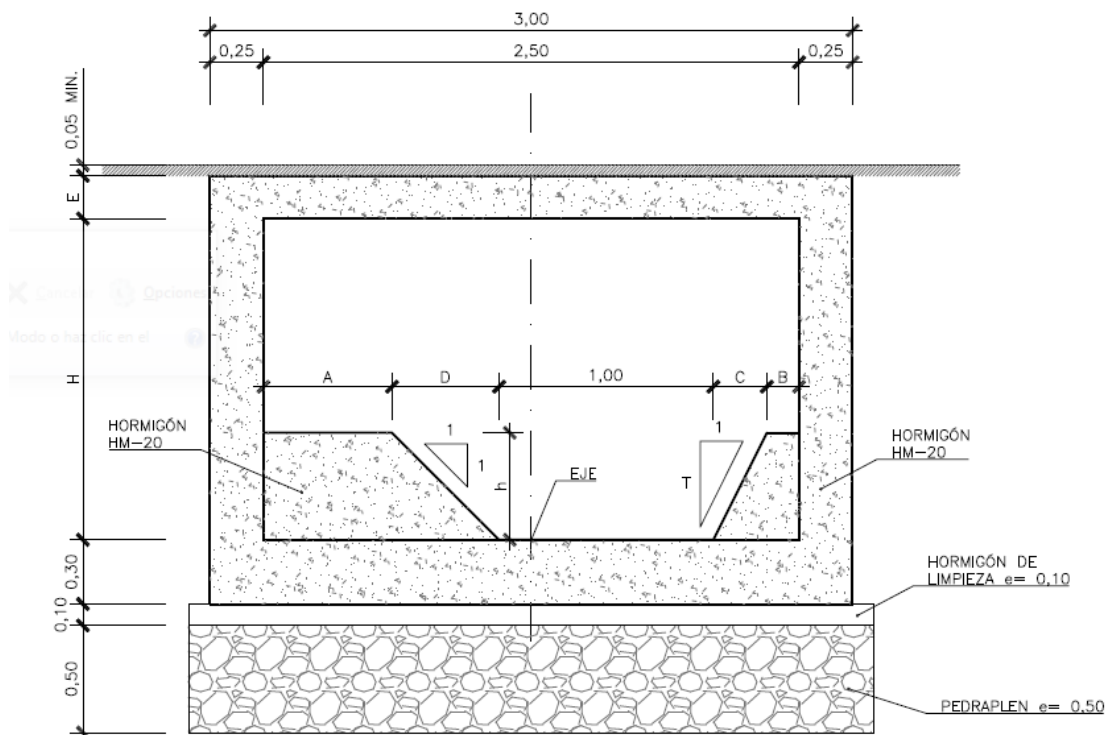
Todo el trazado proyectado, incluidos los cajones cuenta con un canal de aguas bajas, de 0,5 m de altura a excepción del P.K. 0+290 al P.K. 0+366, en que el canal será de 0,3 m de calado. Esto es debido a la restricción de espacio en el tramo en cuestión, donde la velocidad que

da el canal de aguas bajas para evitar la sedimentación pierde importancia frente a la capacidad hidráulica necesaria para toda la sección.

Por otro lado, en las zonas donde el nivel freático detectado se encuentra por debajo del fondo del cauce proyectado, se proyecta la implantación de una capa de arcillas por debajo del cauce proyectado con el objetivo de impermeabilizar el fondo. De esta manera, en situaciones de estiaje, donde el caudal circulante por la regata será reducido, se evita que el agua se filtre por el fondo del cauce, dejándolo seco.

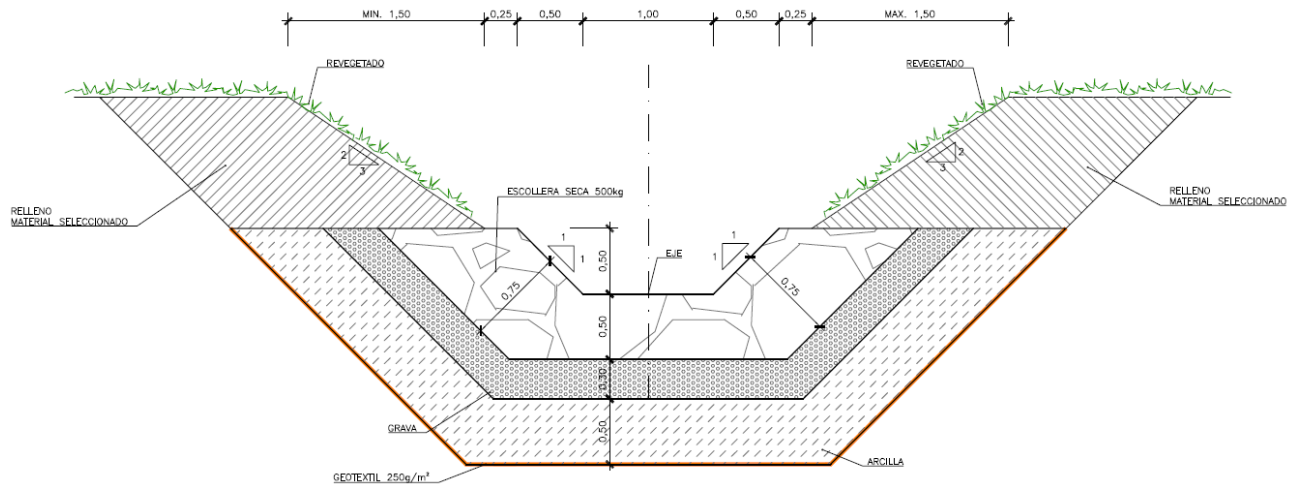
En resumen, dando cumplimiento a todas las condiciones señaladas, todas las secciones tipo proyectadas se podrían agrupar en tres grandes grupos, encontrándose también secciones híbridas entre más de uno de esos grupos:

- Secciones cajón: En las zonas donde la regata cruza bajo los viales existentes se proyecta una sección cubierta, materializada mediante cajón rectangular de hormigón armado, tal como se muestra en la siguiente imagen:



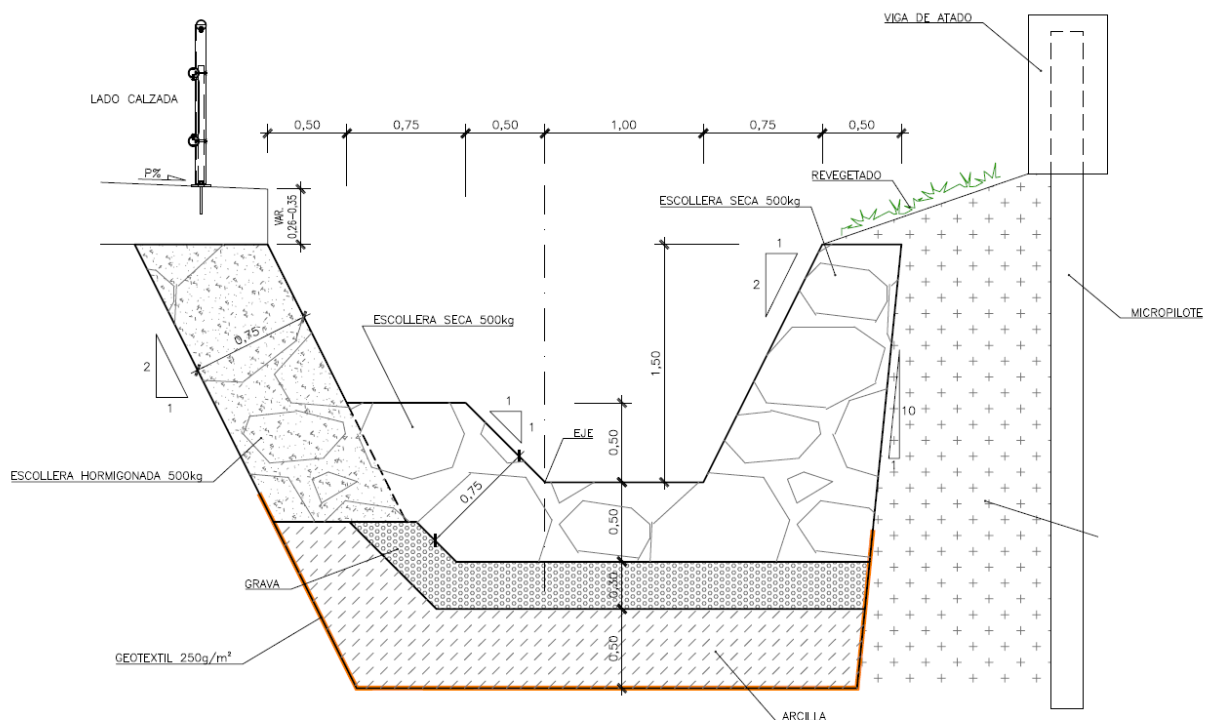
- Secciones a cielo abierto sin restricciones: Estas secciones se emplean en las zonas donde no hay restricciones de espacio para la implantación del cauce, y por tanto se tiende a implantar taludes más tendidos, que permiten la revegetación de los cajeros y

por tanto permiten la naturalización del cauce. A modo de ejemplo se muestra la



sección tipo ST-6:

- Secciones a cielo abierto con restricciones: Estas secciones se emplean donde existen restricciones circundantes que limitan la superficie ocupable por el cauce, y que por tanto obligan a aumentar el talud de los cajeros. Estos taludes más fuertes requieren del empleo de escolleras hormigonadas o en seco para su estabilización. Se muestra a modo de ejemplo la sección tipo ST-1:



4.5. ESTUDIO HIDRAULICO

El Estudio Hidráulico realizado para el diseño y dimensionamiento de las actuaciones de encauzamiento de la regata Errekabeltza se muestra en el **Anejo nº4: Estudio Hidráulico**.

El modelo hidráulico se ha realizado siguiendo la metodología propugnada por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers y los cálculos correspondientes se han llevado a cabo utilizando el programa HEC-RAS (River System Analysis), desarrollado por este mismo organismo.

4.5.1. Condiciones de contorno

4.5.1.1. Cota de llegada al Urumea

Para el estudio hidráulico con HEC-RAS es necesario determinar unas condiciones de contorno, o de borde, que establezcan el comportamiento de la regata bajo los diferentes periodos de retorno. En este caso se ha escogido la cota de llegada de la regata Errekabeltza al Urumea.

Como ya se ha comentado, esta cota de llegada debería, en condiciones normales, estar relacionada con los periodos de retorno concomitantes del Urumea. No obstante, dada la elevada cota del Urumea en la zona para periodos de retorno reducidos, y habida cuenta de los condicionantes señalados en los capítulos anteriores de este documento, se ha establecido una condición de contorno en la que se dejan a un lado las situaciones en las que el Urumea se desborda y en las que la influencia de la regata en la lámina de inundación es mínima.

Por tanto, se adopta como condición de contorno que la cota de la lámina de agua al final de la regata es la cota de cauce lleno del Urumea, es decir, la cota 4,16 metros.

4.5.1.2. Caudales de avenida

En este apartado se resume la información relativa a los caudales de avenida asociados a su probabilidad de presentación o intervalo de recurrencia, según el estudio hidrológico realizado.

La estimación de caudales recurrentes se lleva a cabo mediante la simulación del comportamiento de las cuencas vertientes implicadas, para lo que se ha utilizado el ábaco GN1 del Plan Hidrológico Norte III (Real Decreto 1664/1998).

Para ello, ha sido necesaria la obtención de las cuencas vertientes al Errekabelta mediante la identificación de los cursos del agua sobre la cartografía, tal y como se muestra en el **Apéndice 4.2. Plano de cuencas.**

En las cuencas que se desarrollan a lo largo del encauzamiento, la aportación de caudal de la cuenca al canal se ha considerado ubicada en el punto aguas arriba, desde un enfoque conservador. Por tanto, los caudales transportados para cada periodo de retorno por cada tramo del encauzamiento se resumen en la siguiente tabla:

Nombre	Caudal de diseño (m ³ /s)					
	T233	T5	T10	T25	T50	T100
P.K. 0+000 - P.K. 0+020	1,18	1,58	2,11	2,95	3,69	4,48
P.K. 0+020 - P.K. 0+325	1,52	2,05	2,73	3,82	4,78	5,80
P.K. 0+325 - P.K. 0+380	1,60	2,15	2,86	4,01	5,01	6,08

4.5.1.3. Canal de aguas bajas

La necesidad de reducir la sedimentación que podría producirse para caudales reducidos en el encauzamiento, dada su poca pendiente, hace necesario el diseño de un canal de aguas bajas de menores dimensiones que el cauce completo, en toda la longitud del encauzamiento. Esta necesidad ha quedado patente tras analizar la situación actual del encauzamiento, en donde se han observado importantes volúmenes de sedimentos, especialmente en los cajones de mayores dimensiones, donde la velocidad del flujo en aguas bajas es muy reducida.

Por otro lado, ese canal de aguas bajas tiene también el objetivo de impermeabilizar el fondo del cauce y protegerlo de la erosión, en las zonas donde la parte superior del canal será naturalizada. De esa manera, con un canal inferior de escollera, se evita que las avenidas ordinarias incidan directamente sobre los taludes en tierras, antes de que estos hayan sido estabilizados por el desarrollo de la vegetación.

Finalmente, este canal de aguas bajas tiene también la función de dar continuidad al flujo entre las distintas secciones tipo que se dan a lo largo del encauzamiento, de manera que se evitan transiciones entre secciones que, en aguas bajas, con velocidades reducidas, podrían dar lugar a sedimentación.

Este canal de aguas bajas pretende, por tanto, recoger los caudales ordinarios del encauzamiento, permitiendo la revegetación de la parte alta de los cajeros en el resto de la

sección, y aumentando a su vez la velocidad para caudales reducidos (de forma que se limite la posible sedimentación producida por una baja velocidad en zonas de poca pendiente).

El canal de aguas bajas se ha diseñado con una altura de 0,5 metros en casi toda su longitud, a excepción del tramo entre el P.K. 0+290 al P.K. 0+366 en que será de 0,30 metros.

4.5.1.4. Afección a viales y edificios

Como criterio de diseño, se ha establecido que el caudal de diseño seleccionado (T100), que se ha expuesto en apartados anteriores, no debe en ningún momento inundar la zona del vial que discurre a lo largo del barrio de Okendotegi ni llegar a las edificaciones existentes.

Sí se permite rebasar el encauzamiento en determinados puntos, como la llanura entre el barrio de Okendotegi y el paso bajo el ferrocarril, que actualmente son terrenos baldíos, en los que el desbordamiento de la regata no produciría daños.

4.5.1.5. Mantenimiento de las estructuras

Los nuevos cajones proyectados se han diseñado con una altura libre interior de 1,50 metros, a excepción de cajón proyectado en la esorrentía que se incorpora al Errekabeltza por la izquierda, donde se ha reducido esa altura libre a 1,30 metros.

El mínimo deseable para el mantenimiento es de 2,00 metros, pero las condiciones de contorno (cotas y pendientes de la regata, y cotas del vial) imposibilitan llegar a esta altura libre. Se han establecido esas dimensiones mínimas como equilibrio entre conseguir una altura mínima para permitir el acceso de una persona al interior del cajón, y el máximo de altura que geoméricamente es posible encajar teniendo en cuenta las condiciones de contorno de los viales y viviendas circundantes.

Así, para permitir dotar a los cajones de esa altura mínima, en algunas zonas ha sido necesario elevar la rasante de los viales existentes, pero siempre con la condición de contorno de no superar las cotas de los accesos a las viviendas existentes.

4.5.2. Modelos desarrollados

Se han llevado a cabo tres modelos diferenciados para el área de estudio:

- Modelo hidráulico del encauzamiento actual.

- Modelo hidráulico del encauzamiento proyectado para $T \leq 100$ años.
- Modelo hidráulico del encauzamiento proyectado para $T = 500$ años.

A pesar de la diferencia entre el encauzamiento actual y el proyectado, tanto en sección como en desarrollo en planta, se ha llevado a cabo un modelo hidráulico de la situación actual, basada en los datos obtenidos del taquimétrico. Este modelo justifica la necesidad de acondicionar la regata, dados los problemas de inundaciones que genera (ver **Apéndice nº 4.3: Resultados numéricos del programa HEC-RAS** y **Apéndice nº 4.4: Resultados gráficos del programa HEC-RAS**).

La razón de incluir dos modelos distintos para los periodos de retorno de 10 y 100 años, y el periodo de retorno de 500 años, es la diferencia de escala que requieren. Para los periodos de retorno $T \leq 100$ años, se ha preferido un mayor detalle, con secciones cada pocos metros que pudieran representar la gran cantidad de transiciones y curvas del trazado del encauzamiento. Para un periodo de $T = 500$ años, esa precisión pierde importancia frente al efecto de los cajones y la superficie que conforma la llanura de inundación, por lo que se ha llevado a cabo un modelo diferenciado.

Dado que los distintos modelos precisan distintos perfiles transversales para su correcta definición, se ha procurado mantener tres perfiles comunes en los tres modelos, a fin de permitir la comparación directa de la lámina de agua en la situación actual y en los dos modelos de la situación proyectada.

En la comparativa de los dos modelos de la situación proyectada, los resultados de T_{10} y T_{100} para el modelo con cajones y para el modelo que no considera el tablero del cajón son muy similares. Se dan pequeñas diferencias debido al distinto nivel de precisión de los modelos, como ya se ha comentado, pero se consideran adecuados para la extrapolación del comportamiento de la T_{500} con los cajones, que se eleva, lógicamente, respecto a la T_{500} del modelo que considera todo el encauzamiento como una sección abierta.

En cuanto a la comparación entre la situación actual y futura, la lámina de agua mejora significativamente en la situación proyectada para los periodos de retorno de T_{10} y T_{100} . En la situación proyectada, la lámina de agua de $T = 10$ años no se ve afectada por el ovoide, mientras que en la situación actual sí.

Para el periodo de retorno de 500 años, la situación se mantiene similar a la actual aguas abajo del enlace de Ergobia, donde se ha mantenido una zona inundable entre el camino

Okendotegi y el ferrocarril. No obstante, la situación proyectada mejora significativamente para el núcleo de casas, llegando a reducirse en 50 cm la cota de la T500 con el nuevo encauzamiento.

Finalmente, la diferencia ente las láminas de agua de los tres modelos en la zona más aguas abajo, donde no se modifica la sección del encauzamiento, se explica por la diferencia de perfiles seleccionados en los distintos modelos lo que, dada la irregularidad del terreno en este último tramo, da variaciones de cota en la lámina de agua de los distintos modelos. A fin de representar la situación real, se ha igualado las líneas de inundación actual/proyectada entre los perfiles 0 y 100 del **Apéndice nº 4.5: Planos de inundabilidad**.

4.5.3. Conclusiones

A partir de los resultados del programa recogidos en el **Apéndice nº 4.3: Resultados numéricos del programa HEC-RAS**, el **Apéndice nº 4.4: Resultados gráficos del programa HEC-RAS** y el **Apéndice nº 4.5: Planos inundabilidad** se concluye que el encauzamiento proyectado da cumplimiento a los objetivos establecidos inicialmente, evitando que el cauce se desborde alcanzando los viales y edificaciones existentes.

Así, se observa que para el periodo de retorno T100 establecido para el diseño, el cauce únicamente se desborda en la llanura existente en la margen derecha entre el paso superior del ferrocarril y el ovoide, y en el tramo final antes de la desembocadura en el Urumea. En ambos tramos estaba previsto que el cauce pudiera desbordarse, y ello no supone mayor inconveniente, al tratarse de zonas sin urbanizar, donde los daños serían mínimos.

Analizando los resultados a una escala menor, se pueden observar el punto crítico que supone el paso bajo el ovoide de saneamiento, y el tramo constreñido entre el paso del ferrocarril y dicho ovoide en general. Además, se observa que, a excepción de los periodos de retorno más pequeños, la lámina de agua choca con el obstáculo que supone el ovoide, produciendo una sobre elevación de la cota de la lámina de agua, aguas arriba de este obstáculo, que en cualquier caso no llega a producir inundación de los viales, como se ha dicho anteriormente.

En el resto de cajones, se mantiene una distancia o resguardo entre la cota de la lámina de agua y la cota inferior de la losa superior del cajón, de forma que el agua no entra en carga a su paso por las estructuras.

4.6. OBRAS DE FABRICA

Tal como se ha introducido en los anteriores apartados de esta memoria, ha sido necesario definir una serie de estructuras a lo largo del trazado de la regata, bien para constituir las obras de paso de la regata bajo viales y también como estructuras de contención en los lugares donde se deben realizar movimientos de tierras.

A continuación, se hace una breve relación de las estructuras proyectadas, que posteriormente se desarrollan en el **Anejo nº7: Cálculos estructurales**:

- Cajones: Se proyecta la construcción de hasta 5 cajones o marcos rectangulares de hormigón armado a lo largo del encauzamiento proyectado, para dar continuidad a los viales existentes en su cruce sobre el cauce:
 - o Cajón nº1
 - o Cajón nº2
 - o Cajón nº3
 - o Cajón nº5
 - o Cajón Escorrentía

- Losas de paso: Para los accesos de menor importancia, tanto por la afluencia como por la anchura de la cobertura a disponer sobre el encauzamiento, en lugar de recurrir a secciones cerradas tipo cajón, como las descritas anteriormente, se han dispuesto losas de hormigón armado sobre la sección trapezoidal de escollera, que habilitan la continuidad de dichos accesos:
 - o Losa camino 1
 - o Losa camino 2

- Muros de contención: En las zonas donde el cauce proyectado ocupa parcialmente propiedades privadas es necesaria la reposición de los cierres de esas parcelas, que en algunos casos, habida cuenta del desnivel entre la parcela y el cauce, han dado lugar a la implantación de pequeños muros de contención:
 - o Muro 1

- Muro 2
- Pantallas de sostenimiento: En algunas zonas donde los movimientos de tierras a realizar se encuentran próximos a edificios u otras estructuras existentes, se hace necesario implantar sistemas de sostenimiento provisionales o definitivos que permitan ejecutar el movimiento de tierras sin afección sobre las estructuras cercanas:
 - Pantalla de sostenimiento 1
 - Pantalla de sostenimiento 2
- Pantallas de carriles provisionales: De cara a limitar la superficie ocupada por las excavaciones provisionales y permitir la convivencia con el tráfico, en algunos casos ha sido necesario proyectar pantalla de sostenimiento provisionales mediante carriles ferroviarios perforados o hincados:
 - Sostenimiento provisional Muro 1
 - Sostenimientos provisionales Cajones
- Dispositivos de retención de sólidos: De cara a retener los materiales de arrastre del cauce antes de entrar en el tramo proyectado (en la escorrentía secundaria y en el comienzo de la regata Errekabeltza, reponiendo uno existente), se han diseñado dos dispositivos de retención, mediante pivotes de PVC rellenos de hormigón en masa.

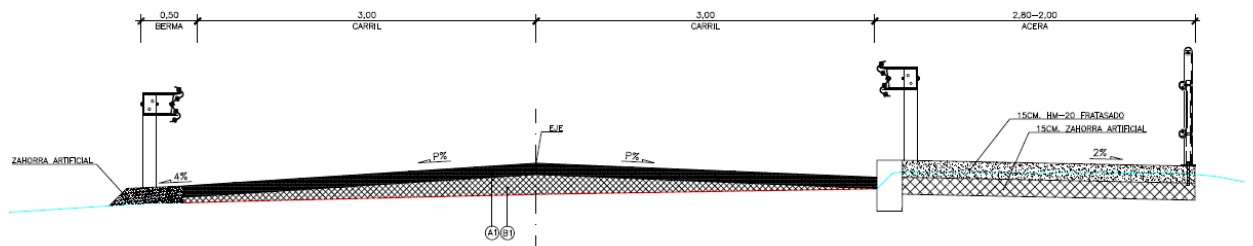
4.7. VIALES AFECTADOS

En el proyecto, se pueden encontrar dos viales afectados diferenciados, tanto por su sección tipo como por la afección de las obras sobre los mismos:

- Vial Ergobia: Corresponde con el paso superior ejecutado por Euskal Trenbide Sarea (ETS) sobre la plataforma del ferrocarril Madrid-Irun. Este proyecto únicamente afecta a un tramo de unos 50 metros en el entronque de este vial con el Vial Okendotegi, en donde en la actualidad el vial cruza sobre la regata Errekabeltza, que se encuentra encauzada mediante un cajón de 34,50 metros de longitud y una sección de 3,00 x 1,00 metros. El vial existente consta de una plataforma viaria de un carril de 3,00 metros por sentido, con un ancho total de 6,00 metros, e incluye una acera en su margen derecha de anchura variable entre 2 y 2,80 metros. En el entronque de este vial con el Vial Okendotegi (justo en el cruce sobre la regata) los extremos del vial se

abocinan para facilitar las maniobras de giro de los vehículos en la intersección, alcanzando la calzada una anchura de 20,60 metros.

La afección sobre este vial se circunscribe a una adecuación de su trazado en alzado para permitir un aumento del gálibo de la estructura de paso de la regata y a la



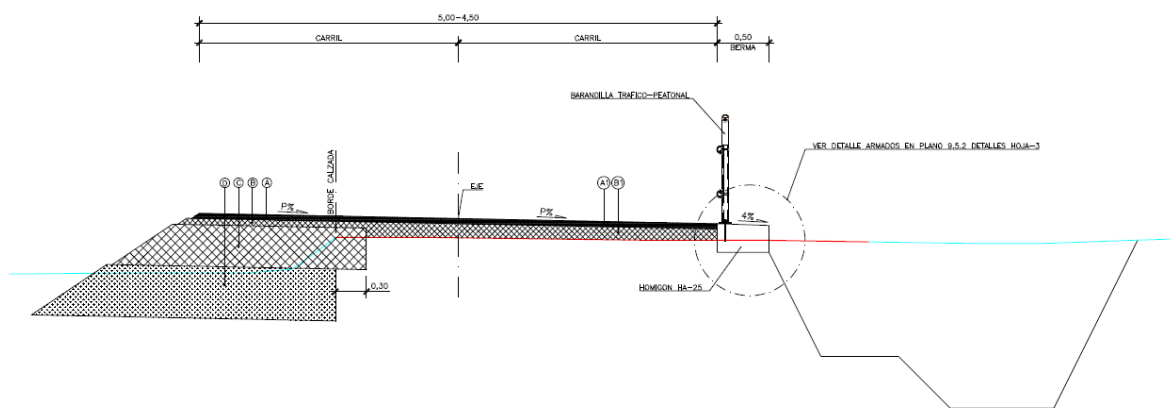
modificación de los abocinamientos en la intersección con el Vial Okendotegi. Mediante la modificación de esos abocinamientos se pretende reducir el ancho de la calzada sobre la regata, permitiendo así reducir la longitud del tramo cubierto, pero siempre asegurando la maniobrabilidad de los vehículos. Al mismo tiempo, aunque no es el objetivo de la actuación, el cambio de configuración de la intersección redundará en una mejora de la seguridad vial, al encauzar las trayectorias de giro de los vehículos, evitando al mismo tiempo velocidades excesivas. A continuación, se muestra la sección tipo de la afección:

- Vial Okendotegi: Es el vial principal que discurre en paralelo a la regata Errekabeltza a lo largo del barrio de Okendotegi. La longitud del tramo de este vial afectado por las obras es de unos 210 metros, comenzando la afección a la altura del punto de inicio de las obras aguas arriba, y finalizando en la intersección con el Vial Ergobia. La sección tipo actual de este vial es variable, con anchuras de entre 4,5 metros y 5,5 metros y sin existencia de aceras. El vial carece de señalización horizontal que delimite la calzada ni los sentidos de circulación, lo cual unido al reducido tráfico existente, hace que sea habitual el empleo de las zonas más anchas del vial como banda de aparcamiento.

La afección del proyecto sobre este vial será importante, modificando tanto su trazado en alzado como en planta, para coordinarse con el nuevo trazado de la regata.

El ancho de la calzada proyectada es de 5,0 metros más 0,5 metros de berma para permitir la colocación de una barrera de contención en las zonas en que el vial discurre junto al arroyo. Como única excepción, en el tramo comprendido entre el P.K 0+090 y el P.K 0+116, el vial reducirá su anchura gradualmente a un mínimo de 4,50 metros, motivado por el reducido espacio disponible en esa zona.

Además, a la altura del P.K. 0+150 del Vial Okendotegi, existe una incorporación por la margen derecha, que corresponde a un vial en fondo de saco que da acceso a la vivienda nº92. Ese pequeño vial, llamado en adelante Vial Vivienda, verá modificado su alzado para adecuarse al alzado proyectado en el Vial Okendotegi.



A continuación, se muestra la sección tipo proyectada para el Vial Okendotegi:

El firme seleccionado para la sección del Vial Ergobia y para el Vial Okendotegi, para explanada EX3 y tráfico T4A es el siguiente:

- 50 centímetros mínimo de espesor de Suelo Seleccionado de Cantera Tipo 4.
- Subbase de 40 cm Zahorra artificial.
- Riego de imprimación C60BF4 IMP (1 kg/m²).
- 6 centímetros de capa base de mezcla bituminosa en caliente AC22 base S caliza.
- Riego de Adherencia con emulsión termoadherente C60B3 TER (0,5 kg/m²).
- 5 centímetros de capa rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC16 bin S ofítica.

La sección tipo elegida es únicamente orientativa ya que en la mayoría de tramos no será necesario aplicar el espesor indicado de zahorra, ni la explanada mejorada mediante suelo seleccionado, al encontrarse el firme definitivo sobre el existente. Únicamente en las zonas donde el firme proyectado se ubica fuera de la calzada existente, o donde la rasante proyectada se ubica bajo la rasante del firme actual se deberá cajear el terreno existente e implantar el paquete de firme completo antes descrito.

En las zonas sobre firme existente, en función de la necesidad de relleno en cada tramo se extenderá mayor o menor espesor de las distintas capas.

En el **Anejo nº6: Diseño Viales Afectados** se describen las características del trazado, sección tipo, firmes y demás elementos proyectados en la reposición de los viales afectados.

5. SERVICIOS AFECTADOS

Dada la especial importancia que las afecciones a los servicios existentes tienen en las obras públicas, y más especialmente en las obras en ámbito urbano, se ha desarrollado un capítulo específico para la exhaustiva detección y enumeración de los servicios afectados (S.A.), así como para la definición y valoración de las soluciones previstas (VTE. S.A.).

La detección de los servicios afectados se ha llevado a cabo tanto en campo, con inspección e incluso levantamiento topográfico de elementos significativos como postes, arquetas, etc., como a través de las Entidades propietarias de los mismos, para la localización de las redes, detectables o no en el campo, y para el conocimiento de sus características.

En los diferentes apartados del **Anejo nº8: Servicios Afectados** se definen uno a uno los servicios afectados detectados, así como las variantes propuestas, agrupados en los siguientes conceptos:

- Abastecimiento
- Saneamiento municipal Ayuntamiento de Donostia
- Saneamiento Aguas del Añarbe S.A.
- Pluviales
- Telefónica
- Euskaltel
- Red Eléctrica
- Alumbrado
- Telemando ADIF

En el **Anejo nº8: Servicios afectados** y en los **Planos nº11: Servicios afectados**, se muestra la relación de los servicios afectados, con el tipo de reposición que se prevé realizar.

En los siguientes subapartados se pasa a describir los principales servicios afectados que se encuentran en este proyecto.

5.1. ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento es uno de los principales servicios que se ven afectados por el proyecto del acondicionamiento de la regata Errekabeltza.

En torno al P.K. 0+020 – P.K. 0+080 del nuevo trazado, en la confluencia del camino Muntogorri con los dos caminos privados, existe un armario de contadores, con cuatro acometidas: tres que suben por el camino paralelo a la escorrentía (el S.A. 101-1 de tres tubos de PEAD de 50 mm de diámetro), y otra que se desvía a la caseta existente en el espacio entre los caminos (S.A. 101-2 de PEAD 50 mm).

Otra acometida se deriva directamente de la red principal en la zona, hacia un pequeño armario en el que se pueden ver 2 tubos de PEAD de 32 mm, uno de ellos aparentemente inutilizado (S.A. 101-3).

Desde el armario de contadores, la red principal de fundición dúctil de 100 mm (S.A. 101) transcurre a lo largo del camino Muntogorri, paralela a la regata Errekabeltza bajo el propio camino, con diversas acometidas de 25 y 50 mm de diámetro.

En la confluencia del Muntogorri con el camino que cruza las vías desde Ergobia, hacia el P.K 0+160 del nuevo trazado del encauzamiento, la red cruza el encauzamiento actual y continúa por el camino Muntogorri. En esta zona existe un desagüe al encauzamiento, así como diversas acometidas a las viviendas en el norte, a otra vivienda y una boca de riego al oeste, y a la EBAR de Muntogorri al sur. A partir de ese punto, la red principal continúa por el camino Muntogorri más allá del ámbito del proyecto.

Será necesario modificar el trazado actual del abastecimiento para poder ejecutar el nuevo trazado de la regata Errekabeltza. Por ello, se proyecta la eliminación del armario de contadores actual, disponiendo un nuevo armario en el cebreado del aparcamiento proyectado en la margen izquierda del vial. Del armario saldrán 5 acometidas de PEAD 50 mm, que cruzarán bajo el arroyo mediante vaina de acero, y se dividirán en la confluencia de los dos caminos privados, en las 3 acometidas que suben por el camino (VTE S.A. 101-1), la acometida de la caseta (VTE S.A 101-2) y del sur (VTE S.A. 101-3).

A partir del contador, la red principal (VTE S.A. 101 y VTE S.A. 101-4) transcurrirá mediante tubo de FD de 150 mm (se ha modificado de 100 a 150 mm de diámetro a petición del Ayuntamiento) por la margen izquierda del vial, conectando con las acometidas existentes a las viviendas e industria. Al llegar al cruce de la regata bajo el vial, en el nuevo trazado, la tubería

transcurre paralela a la regata, llegando a conectar con la red existente en la confluencia del vial con el camino de Ergobia. Es en este punto donde cruzará la regata una acometida de PEAD 63 mm (VTE S.A. 101-5) que abastecerá al edificio de viviendas de la esquina.

En los cruces del encauzamiento, el cruce bajo vial de tubos de PEAD, y en el tramo entre el encauzamiento y la vivienda cercana con micropilotes, la tubería circula dentro de vaina de acero.

En relación a la presión nominal de la tubería, para la red principal de 150 mm de diámetro de fundición dúctil se exige una clase de presión C64, aunque la presión máxima de este punto de la red está entre los 6,0-6,5 kg/cm².

5.2. SANEAMIENTO MUNICIPAL

El saneamiento municipal de fecales baja por el camino privado por el que desciende la escorrentía que va a unirse a la regata, paralelamente a las acometidas de abastecimiento. Se trata de un tubo pasante de 200 mm de PVC (S.A. 201-1).

Al llegar al vial principal, el saneamiento discurre en tubería de PVC de 315 mm a lo largo del vial (S.A. 201). Existe un ramal de 200 mm que recoge las viviendas e industria del margen izquierdo del vial, y transcurre paralelo al principal en esta zona (S.A. 201-2). La última acometida de fecales, en la esquina de la vivienda, se conecta directamente a la red principal (S.A. 201-3).

A partir de este punto, la red principal continúa hacia la EBAR de Muntogorri, propiedad de Aguas del Añarbe, en tubo de PVC de 500 mm de diámetro de forma paralela al saneamiento de lixiviados del vertedero. Un ramal procedente de las últimas casas del camino, antes de llegar al P.K. 0+300 de la regata, recoge las acometidas de fecales de las casas al norte de la regata en esta zona (S.A. 202-2 y S.A. 202-1) y se incorpora a la red principal en el pozo en el último pozo antes de la EBAR.

El nuevo trazado de la regata de Errekabeltza interfiere con la red principal de saneamiento municipal desde la escorrentía secundaria del camino privado, por lo que se ha diseñado una variante que cumpla con los requisitos exigidos en la red, para lo que se han barajado distintas alternativas.

En un principio se procuró alterar al mínimo la red, manteniéndola por el vial y cruzando la regata por el cajón de manera perpendicular. No obstante, el cruce a nivel de la solera del cajón condenaba la pendiente a partir de ese tramo a 0,40%, lo que daría problemas de velocidad y

sedimentación. Además, el paso de tuberías por debajo del cajón imposibilita su acceso futuro, lo que ha preferido evitarse.

Finalmente, y de manera consensuada con el Ayuntamiento, se optó por una variante en la que la red principal (VTE S.A. 201) se mantiene en la margen derecha de la regata, en zanja hormigonada junto con el saneamiento de AGASA, y volviendo al trazado original en planta en el pozo P10, una vez superado el cajón nº1.

El cruce a la regata se realiza mediante la VTE S.A. 201-1 de PVC de 315 mm, que atraviesa la escorrentía secundaria hasta el aparcamiento proyectado, para cruzar de manera perpendicular la regata por la solera de la escollera en torno al P.K. 0+030. De esta forma, no se pierde cota y se evita pasar por debajo del cajón.

La recogida de las acometidas de fecales de las viviendas (VTE S.A. 201-2 de 315 mm PVC) se ha recogido en dirección contraria a la red principal, de forma que pudiera conectarse en el P07 antes de cruzar la regata. De igual manera, la acometida de la esquina de la vivienda (VTE S.A. 201-3) que conectaba directamente con la red principal se ha desviado hacia este ramal, para evitar otro cruce en el canal.

En la zona de bifurcación de caminos, el ramal que recoge las acometidas de las últimas viviendas se ha desviado hasta después del cajón Nº2, cruzando perpendicularmente bajo la escollera de encauzamiento.

Aunque la pendiente sigue estando muy condicionada, se obtiene de esta forma un 1% - 0,68% en la mayor parte de la red, a excepción del último tramo. Se ha desplazado el pozo P13 para limitar la distancia con el bombeo y mantener un 0,40% de pendiente en la VTE S.A. 201-4, y se ha reducido el diámetro a 315 mm para evitar problemas de sedimentación.

La solución ha sido consensuada en comunicación con la Sección de Redes de Agua y Saneamiento del Ayuntamiento de Donostia.

5.3. SANEAMIENTO AGASA

Otro de los servicios afectados es la conducción de saneamiento de lixiviados que circula por el ámbito de proyecto desde el vertedero Aizmendi hasta la EBAR de Muntgorri, perteneciente a Aguas del Añarbe.

La conducción transcurre por el camino desde el vertedero hasta el vial del camino Muntgorri, mediante una tubería de 400 mm de hormigón (S.A. 301) por la derecha del vial. A su

llegada a la confluencia con el camino de Ergobia (P.K 0+160 nuevo trazado) se le une el telemando existente y continúan su dirección hasta la EBAR Muntogorri. Desde la estación de bombeo, sale un alivio de 500 mm de diámetro en tubo de PVC que actualmente desemboca en la regata (S.A. 302) y que se va modificar con un emboquille de hormigón, esviado para permitir una mejor incorporación a la regata en su nuevo trazado (VTE S.A. 302).

La red principal de lixiviados tendrá que modificarse para la ejecución del nuevo trazado de la regata. La conducción se desplazará hacia el margen derecho de la nueva regata, siguiendo paralela su recorrido hasta el P.K. 0+110. En este tramo inicial, la conducción circulará en zanja hormigonada compartida con el saneamiento municipal, entre la regata y la pantalla de micropilotes.

Al comienzo del trazado, existe un aforador con dos cámaras y un canal Parshall donde se ha dispuesto un medidor de caudal. Este aforador interfiere con el trazado proyectado para la regata, por lo que se prevé su demolición y la construcción de un nuevo aforador a la derecha del existente, en el P003 proyectado.

Existe una última afección al saneamiento de Aguas del Añarbe, en la EBAR de Muntogorri debido a la variante VTE S.A. 201-4 del saneamiento municipal. Esta variante obliga a actuar en la propia estación, mediante la eliminación de la entrada existente de un colector de 500 mm de diámetro, y la creación de una nueva incorporación de la red municipal en tubería de 315 mm de diámetro en PVC. La nueva incorporación no se realizará en la misma cara de la estación, sino por el lateral, debido al cambio de trazado del colector. La solución ha sido consensuada con el Ayuntamiento y con AGASA.

5.4. PLUVIALES

Existe una red de aguas pluviales que conectan con la actual regata de Errekabeltza, y cuya conexión se va a reponer de acuerdo al nuevo trazado de la regata.

En primer lugar, la propia esorrentía que conecta con la regata va a ser sustituida por un nuevo encauzamiento (S.A. 401), sin considerarse como un servicio afectado sino como parte del nuevo trazado de la regata.

Las demás salidas de pluviales (S.S.A.A 402, 403 y 404) a la regata, de tubos de PVC o de hormigón, serán restituidas con una nueva salida al trazado proyectado de la regata. En el aparcamiento proyectado aguas arriba, se ha previsto un nuevo sumidero que recogerá las aguas

de la cuneta de dicho aparcamiento y lo derivará a un pozo de conexión antes de hacer una nueva salida (VTE S.A. 402) a la regata mediante tubo de PVC de 600 mm.

Asimismo, se ha proyectado un nuevo sumidero en la confluencia del vial con el resto de caminos, en el punto bajo previsto, y que tendrá salida en la regata (VTE S.A. 405 de PVC con 250 mm de diámetro).

Finalmente, existe una salida perteneciente a la obra de drenaje de la alta velocidad en Hernani, con un tubo de hormigón de 800 mm, justo antes del cruce de la regata de Errekabeltza con el ovoide (S.A. 406).

Esta zona va a sufrir rellenos, y se pretende evitar en la medida de lo posible la incorporación de agua sesgada y a contracorriente en el nuevo trazado, por lo que se prevé la instalación de un pozo construido in situ y un desvío de la tubería de 800 mm cruzando el ovoide, para ir a incorporarse a la regata con una altura y dirección más adecuados, una vez superada la estructura.

5.5. TELEFONICA

Existe una red de telefonía aérea a lo largo del camino Muntogorri, que baja desde el camino privado paralelo a la regata por su margen derecha y continúa a lo largo del vial mediante un tendido aéreo con postes de madera.

Dicha red aérea interfiere con el nuevo trazado de la regata (S.A. 501). Los postes ubicados en los P.K 0+065 y P.K 0+095 deberán ser desplazados para la ejecución de las obras. El ubicado en el P.K 0+065 está situado directamente en el nuevo trazado, por lo que deberá ser ubicado fuera de la excavación prevista, mientras que el ubicado en el P.K 0+095 no interrumpe el trazado, el muro 1 en el margen derecho de la nueva regata obliga a desplazar dicho poste.

Una red telefónica subterránea corta al trazado a la altura del P.K 0+205 (S.A. 502) desde el camino procedente de Ergobia, y deberá ser repuesta con posterioridad a las obras mediante canalización bajo el vial y sobre el cajón de la regata.

5.6. EUSKALTEL

Una red de Euskaltel subterránea corta al trazado a la altura del P.K 0+205 desde el camino procedente de Ergobia, el S.A. 601, y deberá ser repuesta con posterioridad a las obras

mediante canalización bajo el vial y sobre el cajón de la regata siguiendo el trazado de la variante de telefónica.

Existe una arqueta de Euskaltel a la altura del PK 0+080. Sin embargo, durante la visita para la localización de servicios, dicha arqueta estaba vacía. Según la información obtenida de las obras del tren de alta velocidad de la zona, esta línea ha sido eliminada y sustituida por la red existente aguas abajo del trazado.

5.7. RED ELECTRICA

Existen líneas eléctricas aéreas que se ven afectadas por el nuevo trazado del proyecto.

Durante la ejecución de las obras, el poste de hormigón de 9 m de altura del P.K. 0+095, tendrá que ser desplazado ligeramente por la ejecución del muro 1, y se repondrá todo el tendido aéreo entre dicho poste y el resto (VTE S.A. 701), incluida la acometida existente a la vivienda situada enfrente.

Cabe señalar que existe un cuadro contador de línea eléctrica en el muro junto a dicho poste.

5.8. ALUMBRADO

La red de alumbrado comienza en el P.K 0+095 del nuevo trazado, aproximadamente, cruzando el vial y coincidiendo con el margen derecho del nuevo trazado de la regata. Cruza el vial y continua por el margen derecho (S.A. 801). Se va a reponer de manera subterránea por el margen derecho de la regata, cruzando hasta la vivienda por el dintel del cajón proyectado mediante bitubo de PEAD de 63 mm, y hasta encontrarse con el alumbrado existente en el parterre de la confluencia del camino Okendotegi y Ergobia.

En la confluencia del camino Muntgorri con el camino que cruza desde Ergobia, hay una arqueta en la que se divide en dos canalizaciones distintas (S.A. 802-1 y 802-2). Las farolas deberán ser repuestas evitando el encauzamiento de la regata y disponiéndose en su margen derecho, entre el encauzamiento y el vial, con la red aérea en el camino Muntgorri. Se prevé la reposición con luminarias LED tipo V Max de 36 W, y báculos de 7 m.

En la confluencia de viales, la canalización se repone mediante 2 tubos corrugados de 110 mm en zanja.

Asimismo, existe actualmente un sistema de alerta contra inundaciones adosado a la última farola existente antes de que el vial cruce la regata, que habrá de reponerse en la nueva

ubicación. Como puede verse, incluye unas lamas que detectan el calado y un sistema de aviso acústico y visual.

5.9. TELEMANDO ADIF

Actualmente, existe una red de telemando perteneciente a ADIF, a lo largo de la infraestructura ferroviaria. Está previsto que esta red sea eliminada para el momento en que las obras del encauzamiento comiencen.

No obstante, y dada la importancia de esta red, cabe recalcar la necesidad de comprobar con ADIF que la red ha sido eliminada, así como tomar todas las precauciones necesarias para su no afección en caso de que todavía no haya sido eliminada.

6. EXPROPIACIONES

La disponibilidad del espacio físico material que las obras definidas en el presente proyecto van a ocupar, con mayor o menor duración, exige la afección, en mayor o menor medida también, de los derechos y situaciones jurídicas de que aquellos bienes son objeto. Para conseguir la definición precisa de los bienes y derechos afectados para poder ocuparlos y para su posterior inventariado como dominio público en su caso, se ha desarrollado el **Anejo nº 10: Parcelario y Expropiaciones**, en el que se recoge la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados. Asimismo, se incorporan el **Plano nº11: Expropiaciones**, los planos donde se definen las superficies a ocupar.

Considerando que las fincas o terrenos se ocupan con mayor o menor extensión o duración, y los derechos sobre aquellos se ocupan definitivamente con mayor o menor intensidad o permanencia, se establecen las siguientes clases de afección expropiatoria:

- Expropiaciones de terrenos o inmuebles: Son ocupaciones totales o parciales, definitivas, con expropiación plena y transmisión de dominio, motivadas por la ejecución de las obras principales. Se incluyen en este apartado los terrenos ocupados por el encauzamiento.

- Ocupaciones temporales: Se trata de aquellas que gravan la finca sirviente durante el periodo de construcción y garantía, pero no absorben la plenitud dominical, al no existir transmisión de dominio y se extinguen con el Acta de Recepción Definitiva de las obras. Se incluye aquí una banda adicional de ancho mínimo de dos metros entorno al encauzamiento, solo en las parcelas que se ocupan definitivamente, que podrán ser ocupadas para los trabajos propios de construcción y sus elementos auxiliares sin que se imponga sobre ellas servidumbre adicional alguna.

7. FASES DE EJECUCION

Para realizar el análisis de los diferentes tajos que componen la ejecución de la obra, se ha dividido la misma en diversas fases, atendiendo al orden de prelación impuesto por la necesidad de que determinadas actividades deben estar finalizadas antes de dar comienzo a otras, así como a la existencia de problemática particular en un determinado tajo que, por sus características, pudiera afectar al desarrollo de los restantes.

En este caso las Fases establecidas en la tramificación de la obra se relacionan con las ataguías y desvíos del cauce necesarias en cada fase, habiéndose en algunos casos descrito varias subfases dentro de una misma fase, que comparten el mismo desvío del cauce.

Las fases establecidas, que se abordan en el **Anejo nº11: Plan de Obra**, son las siguientes:

- Fase 1: La Fase 1 comprende los trabajos a realizar en el tramo desde el inicio de la zona de actuación del Errekabeltza el comienzo del Cajón nº1, que cruza bajo el Vial de Okendotegi. Además, se incluye en esta fase la parte del cajón de la Escorrentía que se ubica bajo la calzada actual del vial.

Dentro de esta fase, en primer lugar, se deberá realizar el desmonte proyectado en la margen derecha del nuevo cauce, con el sostenimiento proyectado. Con ello, se podrá proceder a ejecutar los desvíos de los servicios afectados de saneamiento de AGASA parcialmente (desde el P004 hacia arriba) y del Ayuntamiento parcialmente (desde el P09 hacia arriba), que discurrirán en esa zona por el pie de desmonte. En esta fase se pondrá en servicio la variante del saneamiento de AGASA con una conexión provisional desde el P04 hacia el colector existente, de manera que ya se podrá demoler el tramo de aguas arriba del servicio existente. Una vez puesta en servicio la nueva variante del saneamiento de AGASA, se conectará a esta provisionalmente el saneamiento del Ayuntamiento, hasta que se pueda ejecutar la parte restante de este desvío. De esa manera, ya es posible demoler las redes de saneamiento existentes en el tramo afectado.

Por otro lado, estos trabajos interferirán con la calzada del vial existente a lo largo de todo el tramo, obligando a un estrechamiento del vial, pero especialmente en la zona del cajón de la escorrentía, donde se tendrá que demoler por completo el vial existente, por lo que se proyecta un desvío provisional rodeando este cajón por la izquierda, de manera que el paso sobre la escorrentía se realizará por la zona

entubada. Para volverse a incorporar al vial existente será necesario realizar un paso sobre el cauce existente, que se podrá resolver con elementos provisionales como chapas de acero.

Cuando se hayan ejecutado todos los desvíos, se procederá a ejecutar el tramo del encauzamiento proyectado, incluyendo el tramo a cielo abierto y el Cajón Escorrentía parcialmente. Asimismo, se ejecutará la losa de paso sobre el arroyo situada en el P.K. 0+020.

Con estas actuaciones, en tramo objeto de esta fase quedará finalizado, a falta de ejecutar el firme del vial definitivo.

- Fase 2: En esta fase se ejecutarán el resto de las obras proyectadas aguas arriba del P.K. 0+085. Dentro de esta fase, se realizarán en primer lugar los desvíos de esta zona que quedaban pendientes de la fase 1. Principalmente se trata de la variante de abastecimiento y las cabeceras del saneamiento municipal. En esta fase se deberá ejecutar también al menos la conducción de abastecimiento principal, por la margen izquierda del arroyo que, aunque queda parcialmente fuera del tramo objeto de esta fase, será necesario poner en servicio para poder eliminar la conducción existente.

En esta fase será necesario estrechar el vial de Okendotegi, dejando una anchura mínima de 3,0 metros, y se tendrá que cortar al tráfico el vial privado que discurre en paralelo a la Escorrentía en el tramo afectado por las obras. El acceso a las propiedades que lindan a ese vial se mantendrá por la parte alta del mismo, a través del camino de Basozabal.

Además, se demolerá la entubación de la Escorrentía existente para ejecutar el nuevo cauce a cielo abierto proyectado y el pequeño tramo de cajón pendiente de la fase 1.

- Fase 3: Esta fase comprende los trabajos a realizar en el tramo entre los P.K. 0+085 al 0+120, que corresponden al Cajón nº1, que cruza bajo el Vial de Okendotegi.

Dentro de esta fase, en primer lugar, se deberá demoler el muro de contención del jardín y ejecutar en su lugar el denominado Muro 1. Al mismo tiempo se podrá ejecutar también el desvío de los servicios afectados de saneamiento situados en la margen derecha del encauzamiento. De esa manera ya será posible demoler definitivamente los colectores de saneamiento existentes, dejando espacio para la ejecución del nuevo Cajón. De esta forma, la nueva variante de AGASA quedará plenamente operativa,

manteniendo el saneamiento municipal temporalmente conectado a esta red, hasta que se pueda ejecutar la parte restante de ese servicio.

Por otro lado, estos trabajos interferirán con la calzada del vial existente, no siendo viable el mantenimiento del tráfico rodado. Por tanto, en esta fase se cortará el tráfico en el Vial Okendotegi, dando paso a través del camino de Basozabal y del Vial privado existente en paralelo a la Escorrentía, que se habilitará para tal fin. En cualquier caso, las subfases de la ejecución de este cajón se planificarán de manera que en todo momento se pueda mantener el tránsito peatonal y permitiendo el acceso a las propiedades colindantes durante el mayor tiempo posible.

Para la ejecución del Cajón nº1 será necesaria la ejecución de sendas pantallas de contención provisionales de micropilotes a ambos lados del cajón, a la altura de la vivienda existente, para evitar que la excavación pueda afectar a la estructura de esta. La ejecución de esas pantallas permitirá a su vez la ejecución del tramo correspondiente del desvío de la red de abastecimiento, en paralelo al Cajón nº1.

Una vez finalizada la ejecución del cajón y realizados los rellenos correspondientes en el trasdós, se podrán eliminar los acodamientos colocados entre las pantallas y se demolerá también la viga de atado de la pantalla situada en la margen derecha, dejando la de la margen izquierda embebida bajo el firme del vial.

Finalmente se procederá a ejecutar el paquete de firmes completo del vial en este tramo, a excepción de la capa de rodadura que se ejecutará una vez finalizados todos los viales del proyecto.

- Fase 4: Esta fase comprende los trabajos a realizar en el tramo desde final del Cajón nº1, del Errekabeltza, que ya habrá sido ejecutado en la fase 3, hasta el P.K. 0+265 del arroyo, incluyéndose en ese tramo el Cajón nº2 y el Cajón nº3.
- Subfase 4A: Esta subfase comprende la parte central de la Fase 3, abarcando desde el P.K. 0+170 y el 0+190, tramo que coincide en su totalidad con el actual cajón del paso superior de Ergobia. En esta subfase se tendrá que eliminar la parte afectada del cajón existente, debido a que en esta zona la rasante proyectada se encuentra a mayor profundidad que la actual, permitiendo así la ejecución de un cajón con mayor gálibo interior. Una vez demolido el cajón existente se podrá terminar la parte de la variante del saneamiento municipal que había quedado pendiente en las Fases 1, 2 y 3, de manera que pueda entrar ya

en funcionamiento la variante completa y en las siguientes subfases se pueda eliminar el cruce actual bajo la regata que interfiere con el cauce proyectado. Ejecutados los desvíos de servicios, se podrá proceder a ejecutar el encauzamiento proyectado, tanto el tramo a cielo abierto como la parte correspondiente del Cajón nº3.

Para permitir el mantenimiento del tráfico del paso superior, se ha previsto la demolición del cajón actual y construcción del nuevo cajón bajo el paso superior, en 2 subfases, de manera que en cada una de ellas quede la mitad de la calzada libre, dando paso alternativo a los vehículos. Así en esta subfase 4A se ejecutará la mitad de aguas arriba del Cajón nº3.

Finalmente, esta subfase concluirá con el desvío del servicio de abastecimiento de agua que cruza sobre el cajón nº3 y con la ejecución de la parte correspondiente del paquete de firmes de los viales, a excepción de la capa de rodadura, que quedará para el final de la obra.

- Subfase 4B: En esta subfase se ejecutará el tramo entre los P.K. 0+120 y 0+170 de la regata, que permitirá la conexión de los tramos ejecutados en la Fase 3 y en la subfase 4B. En esta subfase, además de ejecutar el encauzamiento del tramo correspondiente del arroyo, se ejecutará el Muro 2 de cerramiento de la parcela existente en la margen izquierda del arroyo y los desvíos restantes en la zona, como el alumbrado. Esta subfase finalizará con la ejecución del nuevo paquete de firmes del vial, que eleva la rasante actual, y con la demolición del desvío de tráfico comentado anteriormente. Además, la ejecución del Cajón nº2, que se incluye en esta subfase, conllevará el corte del Vial de Okendotegi, por lo que se deberá implantar un desvío provisional por la margen derecha del arroyo, conectando así con el Vial Ergobia.
- Subfase 4C: Con esta subfase se finaliza la ejecución de las obras correspondientes a la Fase 4 del proyecto, comprendiendo el tramo entre el P.K. 0+190 y el 0+265. En esta subfase se demolerá el cajón existente bajo el Vial Ergobia y se construirá la parte de cajón y la parte de encauzamiento a cielo abierto proyectadas. Asimismo, se realizará la reposición de los servicios afectados.

Además, al igual que se hacía en la subfase 4A, se cortará parcialmente la calzada del Vial Ergobia, para la ejecución de la parte restante del Cajón nº3, manteniendo el tráfico en circulación sobre la parte ya ejecutada en la subfase 4A.

En esta subfase se ejecutará asimismo el recrecido del firme del Vial de Ergobia proyectado, finalizando aquí ya las actuaciones que afectan a los viales existentes.

- Fase 5: En esta fase se abordarán los trabajos comprendidos entre el P.K. 0+265 y el P.K. 0+300, es decir, desde el final de la Fase 4 hasta el paso bajo el ovoide de saneamiento de AGASA. En esta fase no se encuentra estructura alguna, siendo todo el tramo a cielo abierto, a excepción del pequeño tramo de paso bajo el ovoide, que sí que implica cierta dificultad en su ejecución por el reducido espacio disponible.

El único servicio afectado en este tramo es el alivio de la EBAR de Muntogorri, perteneciente a AGASA, cuya obra de salida al cauce se tendrá que reponer adaptándose al nuevo trazado de la regata.

- Fase 6: En esta fase se el último tramo del encauzamiento restante para la finalización de las obras, es decir, el tramo desde el P.K. 0+300 al P.K. 0+380. Esta fase incluye la ejecución del Cajón nº5, y tiene como principal dificultad la ejecución del encauzamiento entre el ovoide de saneamiento de AGASA y el Cajón nº4, existente a mantener, en el cruce bajo la plataforma ferroviaria. En esta zona, el reducido espacio disponible constituirá el principal condicionante.

En este tramo no se producirán afecciones al tráfico, ya que el único vial afectado será el camino de ribera del Urumea, que se verá interrumpido durante la ejecución del Cajón nº5, y que podrá ser interrumpido durante esa fase de los trabajos, sin necesidad de implantar un desvío provisional.

- Fase 7: Esta fase a diferencia del resto, abarca todo el tramo de proyecto y comprende las actividades de acabados a ejecutar una vez finalizadas las actuaciones para la ejecución del encauzamiento. Si bien se ha nombrado como Fase 6, no es necesario esperar a la finalización del todas las otras fases para el comienzo de esta, ya que por ejemplo, las actuaciones sobre los viales finalizarán en la Fase 3, por lo que ya a partir de ese momento se podrán abordar ya todas las actuaciones de acabados de todos los viales, como el extendido de la capa de rodadura en todo el tramo, señalización, barreras de contención...

Además, en esta fase se finalizarán también todas las operaciones de revegetación e integración ambiental y paisajística, si bien en la medida de lo posible, la revegetación de las zonas afectadas por las obras ya se habrá ido ejecutando en cada zona conforme con la finalización de cada fase, con el objetivo de dejar los suelos desnudos el menor tiempo posible.

8. PLAZO DE EJECUCION

De acuerdo con la programación realizada, el Plan de Ejecución de las Obras del presente Proyecto prevé un plazo de **NUEVE MESES (9 meses)**, contados desde la firma del acta de replanteo, para su completa terminación.

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Estudio de Seguridad y Salud de la Obra, que se incorpora en el **Documento nº5: Estudio de Seguridad y Salud** del presente proyecto, cubre las actuaciones en materia de seguridad y salud a desarrollar durante las obras y se ha redactado de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, las previsiones y desarrollo de las soluciones necesarias para los problemas de ejecución de la obra, y la prevención de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros. Así mismo, contempla las instalaciones preceptivas de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante el desarrollo de la misma.

10. GESTION DE RESIDUOS

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, y con el Decreto 112/2012 aprobado posteriormente para el País vasco, en los que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición; así como con el Decreto 49/2009, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, incluido en el **Anejo nº13: Estudio de Gestión de Residuos** del proyecto, con el siguiente contenido:

- 1.1- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002).
- 1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).
- 1.3- Medidas de segregación “in situ”.
- 1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
- 1.5- Operaciones de valorización “in situ”.
- 1.6- Destino previsto para los residuos.
- 1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- 1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que se incluye en el presupuesto de ejecución material.

11. DOCUMENTO AMBIENTAL

El “Proyecto de acondicionamiento hidráulico y defensa contra inundaciones de la regata Errekabeltza en el barrio Okendotegi de Donostia” no requiere la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental ni de un Documento Ambiental al que se refieren, respectivamente, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada recientemente por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, y la Ley 10/2021, de 9 de diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.

Respecto a obras de encauzamiento como la del actual Proyecto, el Real Decreto 445/2023 incide en la necesidad de someter los proyectos a evaluación de impacto ambiental simplificada cuando “la modificación de las características físicas de la masa de agua pueda provocar el deterioro del estado o potencial ecológico de la misma o de otras aguas abajo, o cuando cumplan los criterios generales 1 o 2”, criterios que, tal y como podrá comprobarse, este Proyecto de acondicionamiento hidráulico no cumple

Sin embargo, por iniciativa propia de la Agencia Vasca del Agua y tal como se indicaba en el Pliego de la licitación se establece la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental con un contenido, estructura y nivel de detalle determinados, en base a lo cual se ha elaborado el Estudio Ambiental del Proyecto, que se recoge en el **Anejo nº9: Documento Ambiental**.

El presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental que se desarrolla en el **Anejo nº9: Documento Ambiental**, se incluye únicamente para conocimiento de la Administración, ya que formará parte de otro contrato independiente de Asistencia Técnica Ambiental de la Dirección de Obra.

12. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Según el Real Decreto 1098/2001 por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el capítulo II, sección primera, artículos 25 y 26, y según Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del citado Reglamento, en su artículo 26, la propuesta de clasificación exigible al contratista será la siguiente.

-Grupo E (Hidráulicas): Subgrupo 5 (Defensa de márgenes y encauzamientos), categoría 4

13. PRESUPUESTOS

Según se desprende del **Documento nº 4: Presupuesto**, los presupuestos para el presente Proyecto resultan ser los siguientes:

Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (1.498.891,20 €).

Presupuesto Base de Licitación sin IVA

El Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS VEINTIOCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (1.828.647,26 €).

Presupuesto Base de Licitación con IVA

El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS DOCE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (2.212.663,18 €).

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1 MEMORIA

1.2 ANEJOS

- 1.- Características del proyecto
- 2.- Topografía
- 3.- Geología y Geotecnia
- 4.- Estudio Hidráulico
- 5.- Trazado
- 6.- Diseño Viales Afectados
- 7.- Cálculos Estructurales
- 8.- Servicios Afectados
- 9.- Documento Ambiental
- 10.- Parcelario y Expropiaciones
- 11.- Plan de Obra
- 12.- Justificación de Precios
- 13.- Estudio de Gestión de Residuos

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- 1.- Generales
- 2.- Conjunto
- 3.- Conductor de hojas

- 4.- Plantas generales
- 5.- Perfiles longitudinales
- 6.- Secciones tipo
- 7.- Perfiles transversales
- 8.- Obras de fábrica
- 9.- Vial
- 10.- Fases de obra
- 11.- Servicios afectados
- 12.- Expropiaciones
- 13.- Revegetación e integración paisajística
- 14.- Medidas correctoras

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

- 1.- Mediciones
- 2.- Cuadro de Precios Nº 1
- 3.- Presupuestos Parciales
- 4.- Presupuesto General

DOCUMENTO Nº 5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- 1.- Memoria
- 2.- Pliego de Prescripciones Técnicas
- 3.- Planos
- 4.- Presupuesto

15. PERSONAL QUE HA INTERVENIDO EN LA REDACCION DEL PROYECTO

Por parte de DAIR Ingenieros, S.L., empresa consultora para la redacción del Proyecto, ha intervenido en el mismo los siguientes técnicos:

Tomás Reyero Radler	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Alejandro Cano Portillo	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Coral Cossío Abascal	Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
David Martín del Valle	Ingeniero Civil e Ingeniero de Minas y Energía
José Luis Calle Paineira	Proyectista
Sergio Domínguez Domínguez	Delineante

Y los principales colaboradores externos que han intervenido son:

- INPROTOP: en los trabajos de topografía.
- IKERLUR: en los trabajos de geotecnia.
- ALBUREN: en el documento ambiental

16. CONCLUSION

Se considera que el proyecto cumple la normativa vigente, especialmente lo estipulado en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, el Real Decreto 773/2015 de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del citado Reglamento y en los artículos 123 y 124 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y que está correctamente redactado, por lo que se propone su aprobación por la Superioridad.

Leioa, Octubre de 2023

AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Tomás Reyero Radler
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 20.790

DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Ibon Lamariano Garagarza
Técnico de Dirección de Proyectos y Obras Hidráulicas