Memoria

Índice

1 Introducción y objeto del proyecto **1**

2 Antecedentes **2**

3 Trámites previos para la ejecución de las obras **3**

4 Descripción de la problemática asociada a la situación actual **4**

4.1 Río Zadorra 4

4.2 Arroyo Zuatzu 10

5 Descripción de las actuaciones contempladas en el proyecto **11**

5.1 Actuaciones Astegieta 11

5.2 Actuaciones Krispijana 24

6 Descripción de las obras desarrolladas a nivel constructivo **28**

6.1 Topografía y cartografía 28

6.2 Geología y geotecnia 29

6.3 Estudio hidráulico 29

6.4 Obras de fábrica 31

6.4.1 ODT Encauzamiento Zuatzu 31

6.5 Servicios afectados 32

6.6 Actuaciones auxiliares 33

6.7 Movimiento de tierras 33

7 Análisis ambiental y tratamiento de márgenes **34**

7.1 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto 34

7.2 Impactos previsibles 35

7.3 Medidas correctoras 36

7.4 Proyecto de revegetación 36

7.4.1 Actuaciones propuestas 37

8 Plan de obra y plazo total de los trabajos **38**

8.1 Introducción 38

8.2 Fases de la obra 38

8.3 Plazo total de los trabajos y diagrama de barras 40

9 Expropiaciones **41**

10 Clasificación del contratista **42**

11 Presupuestos **43**

12 Revisión de precios **44**

13 Documentos que componen el proyecto **45**

14 Declaración de obra completa 46

1 Introducción y objeto del proyecto

El rio Zadorra, en el T.M. de Vitoria-Gasteiz, produce inundaciones recurrentes y potencialmente muy graves motivadas por la superación de la capacidad de la sección del cauce por el caudal de avenida, existiendo además sobreelevaciones de la lámina producidas por estrechamientos de la sección y estructuras tipo puente que obstaculizan el correcto desagüe de los mismos.

El río Zadorra y algunos de sus afluentes como el rio Zalla y Zuatzu comienzan a desbordar en la zona de Vitoria-Gasteiz para periodos de retornos inferiores a 10 años.

La zona noroeste, engloba el núcleo urbano de Astegieta hasta el barrio de Krispijana. Dicha zona se inunda para avenidas de periodo de retorno de 10 años donde las aguas ocupan, el polígono industrial de Apaolaza y la zona urbana de Astegieta, siendo habituales calados superiores al metro de altura en la mayor parte del área de inundación. La llanura de inundación es afectada de forma general para un periodo de retorno de 100 y 500 años

El extenso tamaño de la cuenca vertiente y su orografía explican los efectos generados por las avenidas, con grandes planicies de inundación. Por otro lado, la cuenca del río Zadorra cuenta con dos posibilidades de laminación de los caudales pico, como son los embalses de Urrunaga y Uribarri-Gamboa. Sin embargo, esta laminación no es suficiente como para evitar que aguas abajo se produzcan grandes inundaciones. En este escenario, para disminuir sustancialmente el riesgo por inundación resulta indispensable la ejecución de medidas estructurales en un entorno variable, donde se entrelazan, los entornos rurales, urbano e industrial, consolidados. En el que, además, el cauce se encuentra ya muy alterado.

El objetivo del Proyecto es llevar a cabo los estudios necesarios para proponer soluciones que lleven a reducir o eliminar los diferentes problemas de inundación que existen en el ámbito de estudio, utilizándose como avenida de proyecto la de 100 años de periodo de retorno. Dichas soluciones son conjugadas a su vez, con el planeamiento urbanístico municipal y con las condiciones medioambientales existentes del cauce y márgenes, llevándose a cabo la recuperación paisajística de las zonas degradadas.

Dentro del Proyecto se pueden distinguir dos fases:

- Por un lado, se ha llevado a cabo un análisis exhaustivo de la situación de inundabilidad existente, entendiendo en cada tramo cuál es la causa de dicha situación y la mejor opción para solventarla desde varios puntos de vista. Esta fase se describe pormenorizadamente en el **Anejo Nº 5: Estudio de alternativas** y en el **Anejo Nº 4: Estudio hidráulico**.
- En la segunda fase, la elaboración del proyecto de diseño constructivo, una vez elegidas las actuaciones que mejor resuelvan la problemática existente en el ámbito de estudio.

2 Antecedentes

Con motivo de las catastróficas inundaciones ocurridas en el año 1983 la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo ordenó a la Comisaría de Aguas del Norte de España, la realización del "Estudio Básico de la Avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco", pero con un planteamiento de carácter general para poder conocer en toda su magnitud, de manera comparada, el alcance de esta catástrofe y disponer como resumen final de una información rigurosa de toda la problemática que las avenidas generan en este territorio para poder acometer un Plan general de actuaciones que permita defenderse contra el efecto devastador de las frecuentes crecidas.

Con fecha de mayo de 1992, el Gobierno Vasco presentó el Plan Integral de Prevención de Inundaciones de la Comunidad Autónoma del País Vasco (PIPI). Entre los objetivos de este plan figuraban la cualificación de los riesgos de inundación con bases homogéneas para todo el País Vasco, el planteamiento y la evaluación de alternativas de actuación para reducir riesgos y la propuesta de un catálogo de actuaciones.

Posteriormente, en el año 2000, el Centro de Estudios Ambientales del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz llevó a cabo la redacción del "Estudio hidráulico del río Zadorra a su paso por Vitoria-Gasteiz y análisis de alternativas para la defensa contra inundaciones en el casco urbano".

Recientemente, con fecha de diciembre de 2013, en cumplimiento del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, trasposición de la Directiva 2007/60/CE de evaluación y gestión de riesgos de inundación, se han elaborado nuevos estudios hidrológicos e hidráulicos que han derivado en la elaboración de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación actualmente vigentes y en la próxima aprobación de los primeros Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

Este proyecto desarrolla algunas de las actuaciones estructurales definidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación Hidrográfica del Ebro en el Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) ES091-ARPS-ZAD-01.

3 Trámites previos para la ejecución de las obras

Antes de iniciar las obras proyectadas, es necesaria la liberación total de los terrenos ocupados por las mismas, bien con carácter temporal o definitivo.

Esto se hará de acuerdo a la línea de ocupación temporal y definitiva definida por coordenadas en el **Anejo Nº 12: Expropiaciones**. En este anejo también se incluye una relación con el número de fincas afectadas, clasificación de las fincas, datos catastrales, superficie para expropiación definitiva, superficie de expropiación temporal y superficie de servidumbre.

Todas las gestiones necesarias para la liberación de los suelos correrán a cargo del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, al cual pertenecen administrativamente los terrenos ocupados.

4 Descripción de la problemática asociada a la situación actual

A continuación se hace una breve descripción del comportamiento actual del río tanto en avenidas ordinarias como extraordinarias, de los problemas ocasionados y de las superficies de inundación generadas.

El ámbito de actuación del presente Proyecto comprende el río Zadorra entre el barrio de Gobeo y la EDAR de Krispijana. Además dadas las llanuras de inundación presentes, la actuación también tiene en cuenta el núcleo urbano de Astegieta. Con la inclusión de estos sectores se hace imprescindible contar con el río Zalla y arroyo Zuatza presentes en el sector.

El ámbito de estudio presenta unas partes bien diferenciadas, con una elevada presión urbanística en el núcleo de Astegieta y en el polígono industrial de Apaolaza. El propio límite que marca la ciudad de Vitoria-Gasteiz. Todo ello circunscrito en un entorno rural, por la gran presencia de parcelas de siembra.

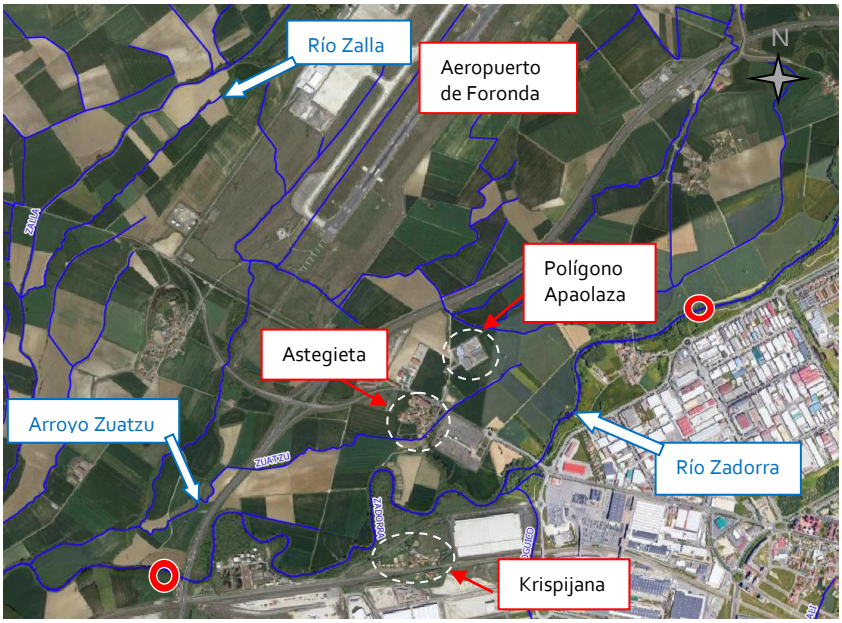


Figura Nº 4-1 Ámbito del estudio

Las zonas analizadas se describen desde aguas arriba hacia aguas abajo, comenzando por el río Zadorra.

4.1 Río Zadorra

Si se hace un recorrido por el cauce del río Zadorra desde aguas arriba hacia aguas abajo, el cauce

comienza aguas arriba de Gobeo, unos metros aguas abajo del mirador del Zadorra y de la zona ya acondicionada contra las avenidas.



Figura Nº 4-2 Inicio del ámbito de actuación aguas arriba de Gobeo

Se trata de una zona en la que la margen izquierda, tras una franja sin urbanizar en la que comienza la Vía Verde del Zadorra, presenta el acceso al núcleo de Gobeo mientras que, la margen derecha, presenta una amplia superficie de cultivo.

En este tramo inicial se encuentra el puente de la carretera A-3602 que une los núcleos de Lopidana y Gobeo.



Figura Nº 4-3 Puente de la carretera A-3602 en Gobeo

Se trata de un puente de piedra con seis vanos de los cuales, dos de ellos, continúan conservando las dos arcadas originales de su construcción original, que data del siglo XV. Todas las pilas tienen una gran anchura lo cual, unido a la forma en arco ya comentada, es un obstáculo importante para el desagüe de las avenidas y para la retención de flotantes.

Continuando hacia aguas abajo el curso del río, el trazado presenta un giro hacia la izquierda



Figura Nº 4-4 Meandro aguas abajo de Gobeo

Esta es la zona en la que la margen izquierda presenta mayor amplitud. Está formada por campos de cultivo atravesados por un camino peatonal, encontrándose la urbanización del polígono industrial más alejada del cauce.



Figura Nº 4-5 Margen izquierda aguas abajo de Gobeo

Siguiendo el curso del río Zadorra se localiza el azud de la Azucarera. Se trata de una pequeña estructura de aproximadamente un metro de altura que no aparenta suponer un importante obstáculo para el desagüe de las avenidas. Junto a ella, en la margen izquierda, se ubica el bombeo correspondiente.



Figura Nº 4-6 Azud de la azucarera

Unos trescientos cincuenta metros aguas abajo del azud se encuentran los puentes de Astegieta; el primero de ellos es el puente nuevo, que permite el paso de la carretera A-3302 sobre el río Zadorra mientras que el segundo, el puente viejo, es el antiguo paso que, en la actualidad, no admite el tráfico rodado.



Figura Nº 4-7 Situación de los puentes de Asteguieta

El puente nuevo está formado por una estructura de vigas prefabricadas de aproximadamente cincuenta metros de luz, con tres vanos.

Tal y como se puede observar en la imagen adjunta, el agua únicamente presenta un desagüe efectivo por el vano central ya que, el vano de la margen izquierda se encuentra a mayor cota, aunque continúa siendo inundable, mientras que el vano de la margen derecha se encuentra en gran parte aterrado con sedimentos y vegetación por lo que está prácticamente sin capacidad de desagüe.



Figura Nº 4-8 Puente nuevo de Asteguieta

Por su parte, el puente viejo es un puente de mampostería con cuatro vanos con forma de arco y gruesas pilas que cuenta así mismo con un quinto vano de pequeñas dimensiones en la margen derecha que se encuentra tras el muro de contención de tierras del estribo del puente nuevo y del relleno de la carretera. La existencia de este muro invalida completamente su capacidad de desagüe.



Figura Nº 4-9 Puente viejo de Asteguieta



Figura Nº 4-10 Vano del puente viejo de Asteguieta inutilizado

Continuando el camino hacia aguas abajo, la margen izquierda cuenta con una senda peatonal a lo largo del cauce dentro de la zona inundable, tal y como se encuentra señalado, en la que el río presenta un trazado meandriforme y vegetación de ribera que se ciñe prácticamente al borde del propio cauce.



Figura Nº 4-11 Camino anillo verde Vitoria-Gasteiz, a la altura de la playa de vías de Renfe

Aguas arriba de la EDAR de Crispijana, se encuentra el canal de alivio de la propia depuradora.



Figura Nº 4-12 Canal de alivio de la EDAR de Crispijana

Aguas abajo de la EDAR de Crispijana se encuentra el paso de la Autovía del Norte A-1 que, pese a ser un paso muy elevado, presenta un importante relleno transversal que supone un obstáculo importante para el flujo de las avenidas, incluso de alta recurrencia, tal y como se puede apreciar en la imagen adjunta.



Figura Nº 4-13 Paso de la A1 sobre el Zadorra, estribo derecho

4.2 Arroyo Zuatzu

Así mismo, aunque más alejado del cauce del río Zadorra, se encuentra el núcleo de Astegieta que presenta una altísima inundabilidad debida tanto al Arroyo Zuatzu que lo rodea como al propio río Zadorra.

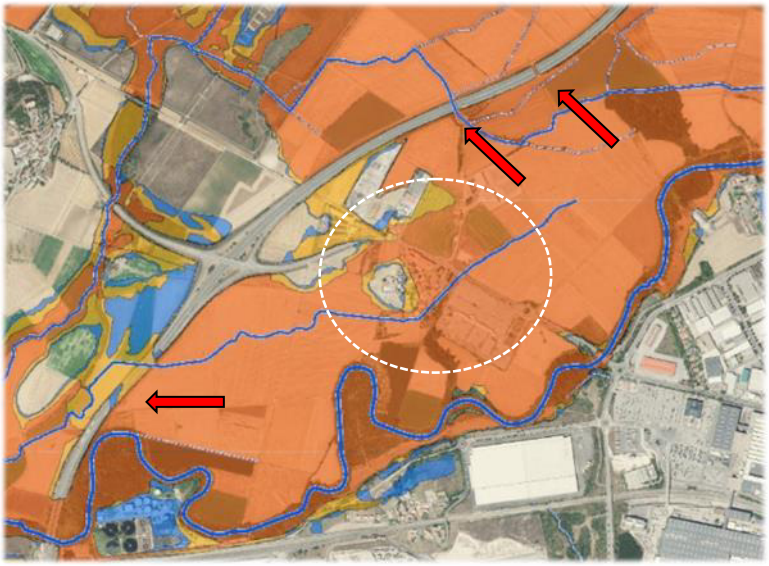


Figura Nº 4-14 Red hidrológica e inundabilidad en el núcleo de Astegieta



Figura Nº 4-15 Pasos bajo A-1 que comunican hacia el aeropuerto de Foronda.

En las imágenes anteriores se puede apreciar la existencia de varios pasos bajo la carretera A-1 que, a la vista de la inundabilidad existente son entrada de un gran volumen de agua hacia las parcelas situadas entre el Aeropuerto de Foronda y la carretera A-1.

En vista del recorrido realizado, el ámbito de estudio presenta diversas complicaciones que permiten la inundación de extensas áreas, que requieren de actuaciones que reduzcan la peligrosidad de estas.

5 Descripción de las actuaciones contempladas en el proyecto

A continuación, se describen las actuaciones planteadas, en cada uno de los ríos, para ampliar la capacidad hidráulica y reducir o incluso eliminar la problemática descrita en el apartado anterior.

En base al conocimiento de la situación actual se definieron los objetivos del proyecto, cuyos puntos más importantes se citan a continuación:

- Como punto de partida se han tenido en cuenta las consideraciones establecidas en el Plan Hidrológico, que establecen como avenida de proyecto, salvo indicación en contra de los planes de gestión, la avenida de 100 años de periodo de retorno. Por tanto, en el estudio de alternativas se ha fijado como cota objetivo la marcada por este periodo de retorno.
- Conjugar las actuaciones proyectadas en el PGRI con el planeamiento existente en el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
- Realizar una integración paisajista y medioambiental de las actuaciones planteadas, tanto en cauces como de las márgenes del río y planicies de inundación, optando por una secciones que permita la implantación de las medidas medioambientales necesarias.

En el **Documento nº2 Planos** se pueden observar las distintas actuaciones contempladas en cada uno de los sectores del ámbito de estudio.

A la hora de acometer el estudio se han desarrollado diferentes modelos hidráulicos que recoge el ámbito de actuación completo, planteando diferentes actuaciones por zonas, tal y como se recoge en los siguientes apartados.

5.1 Actuaciones Astegieta

Se trata de las actuaciones contempladas en el núcleo poblacional de Astegieta, enclavado en el noroeste de la ciudad de Vitoria-Gasteiz. De manera global Astegieta limita al norte con la autovía A-1 y por el sur con el río Zadorra. Tanto al este como al oeste existen parcelas de cultivo. Además, el vial A-3302 divide la parte más poblacional, ubicada al sur del mismo del polígono industrial de Apaolaza, cercano a la autovía A-1.



Figura Nº 5-1 Ubicación general sector Astegieta

Se trata de llevar a cabo una defensa contra inundaciones que proteja el núcleo poblacional de Astegieta, así como el polígono industrial de Apaolaza. La defensa proyectada consiste en la construcción de una mota de aproximadamente 1400 m de longitud con una altura máxima de 2,48 m, siendo su altura promedio de 1,88 m, según los perfiles transversales presentados

Al incluir esta defensa se ven afectados varios caminos y viales, por lo que se realiza un ajuste de los mismos a fin de adecuar las rasantes y mantener la operatividad. Para conseguir evitar el ingreso de las aguas de crecida dentro de la zona urbana es necesario realizar una adecuación del trazado del río Zuatzu, concretamente su encauzamiento y apertura a cielo abierto. Así como variar su punto de vertido hacia el meandro recuperado al sur del centro comercial en desuso.



Figura Nº 5-2 Actuaciones en Astegieta , mota pk 0+000 a pk 0+400. Viales 1 a 3.

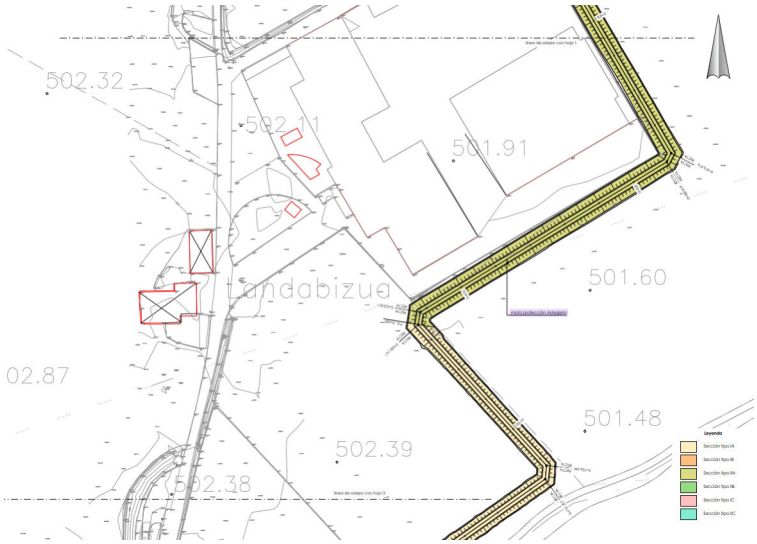


Figura Nº 5-3 Actuación en Astegieta , mota pk 0+400 a pk 0+760.

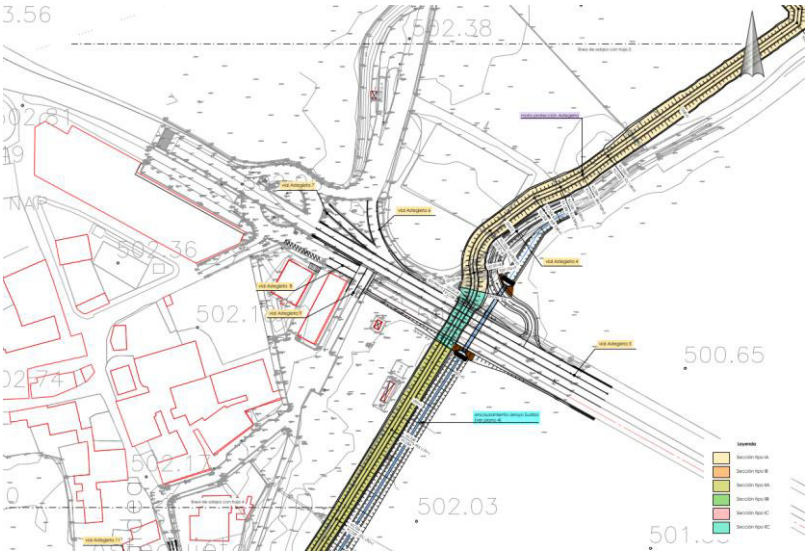


Figura Nº 5-4 Actuaciones en Astegieta, mota pk 0+760 a pk 1+100. Viales 5 a 9. Encauzamiento Zuatzu.

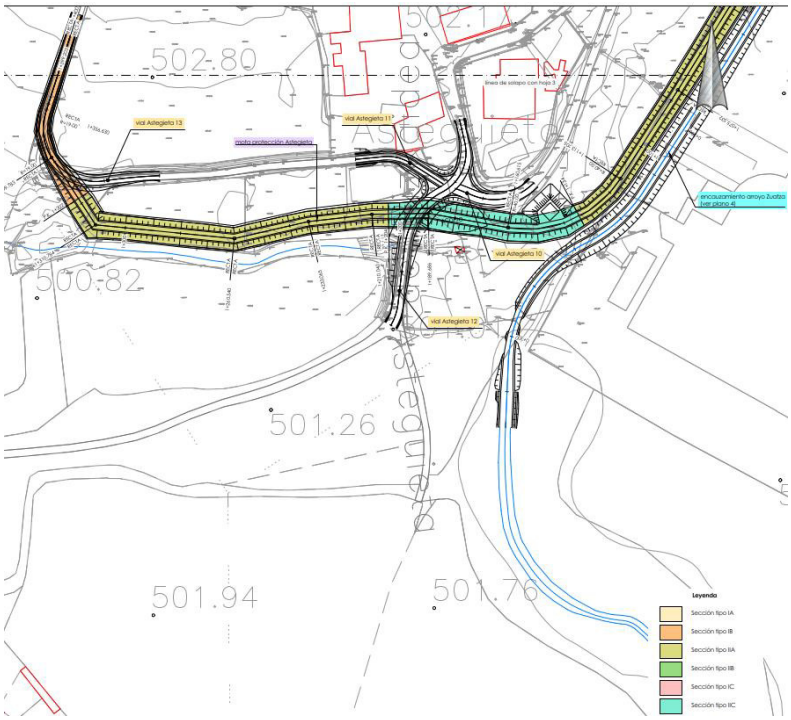


Figura Nº 5-5 Actuaciones en Astegieta, mota pk 1+100 a pk 1+400. Viales 10 a 13. Encauzamiento Zuatzu.

Como se puede observar, esta mota tiene diferentes tipos de secciones; IA, IIA, IB y IIC. Los números I y II corresponden a secciones cuyo asiento se produce sobre un estrato de arcilla y a las que poseen un estrato de relleno antrópico respectivamente. Por su parte la clasificación A, B y C corresponde a secciones sin paso de vehículos, cruce de caminos agrícolas y a cruces vehiculares respectivamente.

Las secciones tipo cuentan con:

- Núcleo impermeable arcilloso con un porcentaje de finos elevado (mayor del 35%), con taludes de diseño 2H:3V a ambos lados y con un ancho de coronación mínimo de 3 metros. La altura de coronación del núcleo corresponde a la altura de agua esperada para el periodo de retorno de 100 años.
- Geotextil anticontaminante, que evitará que los finos del núcleo contaminen los espaldones y la coronación. Colocado en todo el contorno donde se proyecte el núcleo impermeable.
- Espaldón, para conferir una mejor estabilidad a la mota, de anchura mínima de coronación de 40 centímetros. Los taludes en ambas caras son de 3H:2V. El material empleado para su ejecución será del tipo "todo-uno". Se entiende por "todo-uno" materiales cuyo contenido en finos < 35% y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es ≤70% y ≥30%. Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasan por el tamiz 20 UNE es <30%, pero tienen un contenido en finos ≥10%. Además, también se consideran materiales para rellenos "todo-uno" aquellos que cumplen las condiciones granulométricas de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a cien milímetros. Dicho porcentaje de finos y la permeabilidad asociada tendrá la misión de proporcionar resistencia a la mota y permitir un descenso de las presiones de agua que alcancen al núcleo.
- Saneo, previo a la ejecución de la mota. En la fase de excavación de la base de apoyo de la mota, se considera necesario realizar un saneo con profundidad suficiente aprobada por la dirección de obra con el fin de salvar la zona más superficial del terreno, dado que es posible que se encuentre alterado y con restos de materia orgánica. Los taludes de saneo serán 1:1.

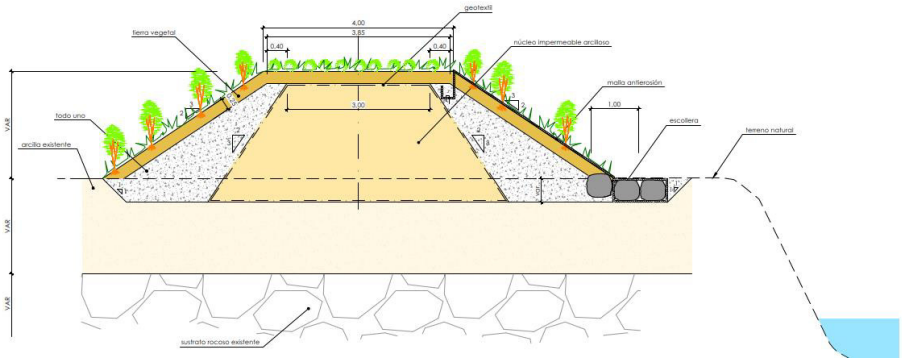


Figura Nº 5-6 Sección tipo IA, sobre estrato de arcilla.

Para la sección tipo A también se le añaden las siguientes características:

- Cobertura vegetal, de como mínimo 25 centímetros de espesor. En ella se permitirá colocar vegetación de porte arbustivo, con raíces poco profundas, con el objeto de evitar que las raíces puedan alcanzar el núcleo. Se colocará tanto sobre espaldones como sobre la coronación del núcleo.
- Malla antierosión, únicamente en el talud afectado por las crecidas, se propone la utilización de una malla tridimensional de monofilamentos de nylon para la protección del talud con una gravilla filtro ligada con betún. Es una malla flexible tridimensional, fabricada con

monofilamentos de poliamida-6 termosoldados en sus puntos de contacto formando una estructura que posee más de un 90% de espacio libre. En cualquier caso se pueden utilizar cualquier tipo de sistema que ofrezca una solución técnica equivalente.

- Pie de escollera, también colocado exclusivamente en el lado afectado por las crecidas servirá como anclaje para la malla antierosión. Además proporciona una protección extra para evitar la erosión del pie del talud. La longitud de escollera a colocar no será inferior a un metro y medio medido en sección.

Para la sección tipo IC, dado que está pensada para el cruce vehicular, es necesario agregar un paquete de firmes que mantenga la estructura y proporcione estabilidad para el paso de vehículos.

Contará con capas de rodadura (3 cm), intermedia (6cm) y de base (7cm), con sus correspondiente riegos de adherencia. Del mismo modo contará con un capa de suelocemento y suelo estabilizado nunca inferiores a 25 centímetros cada una. En caso de requerir mayores rellenos para conseguir el nivel de rasante proyectado, se colocará suelo adecuado en el espesor requerido.

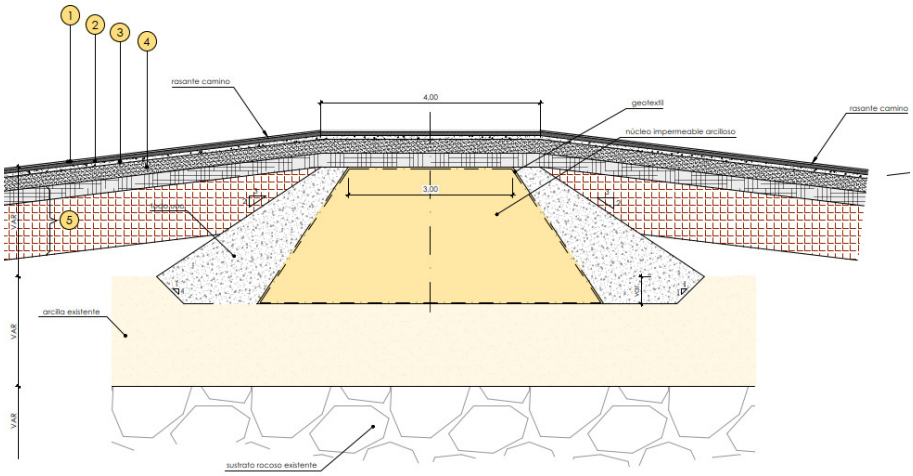


Figura Nº 5-7 Sección tipo IC, cruce viales, sobre estrato de arcilla.

Para el caso de las secciones tipo II, se debe profundizar el núcleo arcilloso hasta el estrato de arcilla existente para generar un dentellón de empotramiento de 1 metro de ancho. Por lo que será necesario realizar bancadas en tongadas no superiores a 30 centímetros, con anchos mínimos de base de 2,5 metros, aumentando sucesivamente hasta la base de la sección de la mota.

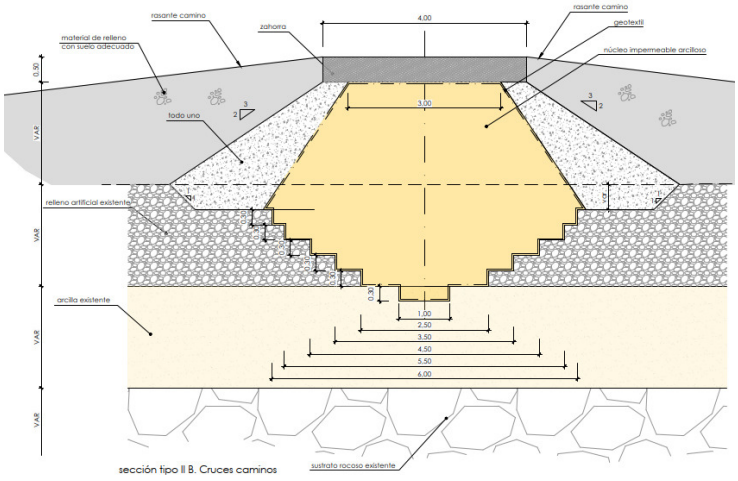


Figura Nº 5-8 Sección tipo IIB, sobre relleno antrópico.

Las secciones tipo B, tienen la peculiaridad de estar proyectadas para el paso de vehículos agrícolas exclusivamente, por lo que el tráfico será reducido, y solamente es necesario colocar una coronación de zahorra artificial tipo ZA-25 en un espesor no inferior a 30 cm. Para el caso de las rampas y adecuación de las rasantes será requerido un material de relleno con suelo adecuado.

Para la sección tipo IIC, dado que está pensada para el cruce vehicular, es necesario agregar un paquete de firmes que mantenga la estructura y proporcione estabilidad para el paso de vehículos.

Contará con capas de rodadura (3 cm), intermedia (6cm) y de base (7cm), con sus correspondientes riegos de adherencia. Del mismo modo contará con un capa de suelocemento y suelo estabilizado nunca inferiores a 25 centímetros cada una. En caso de requerir mayores rellenos para conseguir el nivel de rasante proyectado, se colocará suelo adecuado en el espesor requerido.

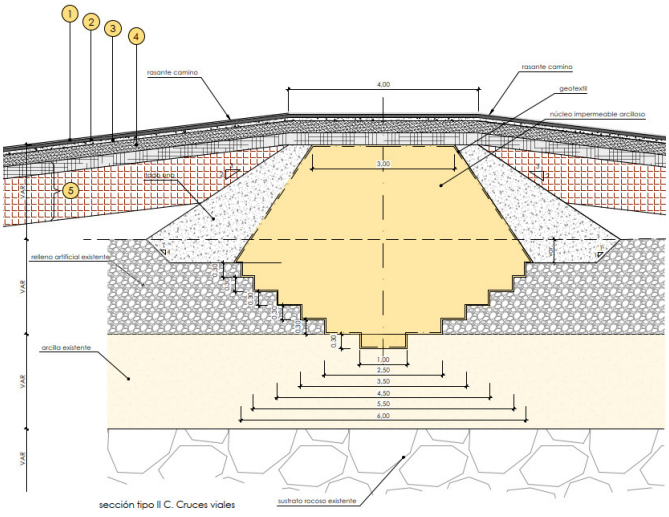


Figura Nº 5-9 Sección tipo IIC, Cruce viales, sobre relleno antrópico.

De manera añadida, se proyecta el encauzamiento del arroyo Zuatzu, variando su trazado actual y reconduciéndolo hacia el brazo del meandro recuperado del río Zadorra. Este meandro está ubicado al sur del centro comercial en desuso y ha sido recuperado recientemente.



Fotografía-1: Años 1977-1978. Estado natural del río Zadorra a su paso por Asteguieta.



Fotografía-2: Años 1984-1985. Se realiza la desconexión del meandro y se rellena parte del cauce.



Fotografía-3: Época actual, año 2020. Ramal persistente que conserva la vegetación de ribera.

Figura Nº 5-10 Set fotografías meandro Astegieta. Fuente[i]



Figura Nº 5-11 Trazados originales (azul) arroyo Zuatzu en la actualidad (rojo).

Actualmente el arroyo Zuatzu, al llegar a la carretera A-3302 es interceptado e introducido a la red de pluviales del núcleo urbano, para permanecer entubado hasta su salida en la descarga al río Zadorra. De ejecutarse la defensa contra inundaciones en el sector de Astegieta y no modificar el

[i] "Restauración del antiguo curso del río Zadorra a su paso por Asteguieta, término municipal de Vitoria-Gasteiz (Álava)", URA, 2020.

actual trazado del arroyo, la crecida se introduciría por la red de pluviales y saldría por las diferentes arquetas y sumideros, inundando igualmente la parte habitada.

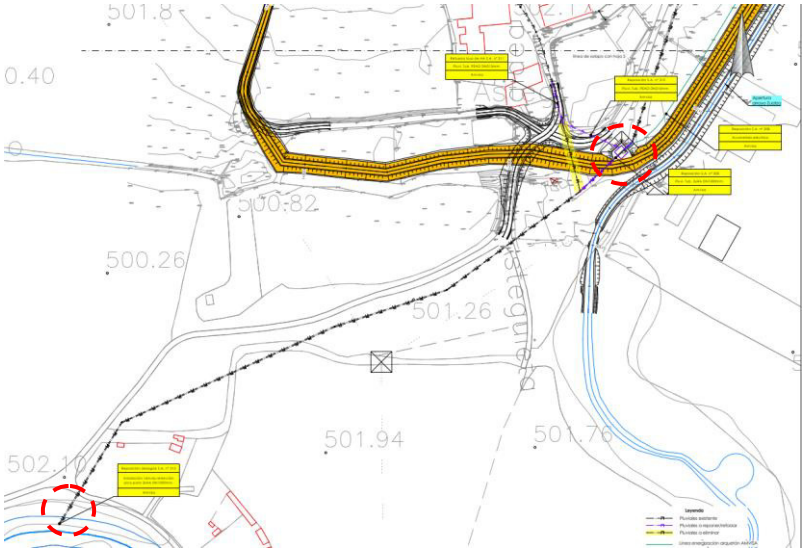


Figura Nº 5-12 Servicio de pluviales. Salida de pluviales hacia el río Zadorra.

Por ello se plantea cambiar su trazado y naturalizar su cauce dejándolo a cielo abierto. Además se daría continuidad al unirlo al brazo del meandro recuperado.

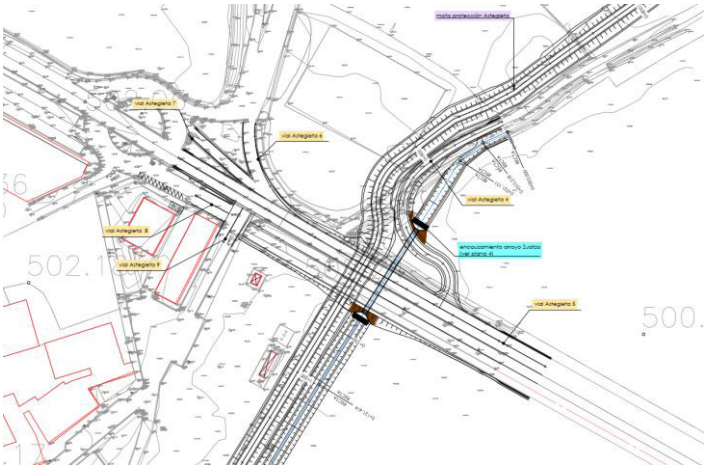


Figura Nº 5-13 Trazado encauzamiento arroyo Zuatzu propuesto. Pk 0+000 a pk 0+200.

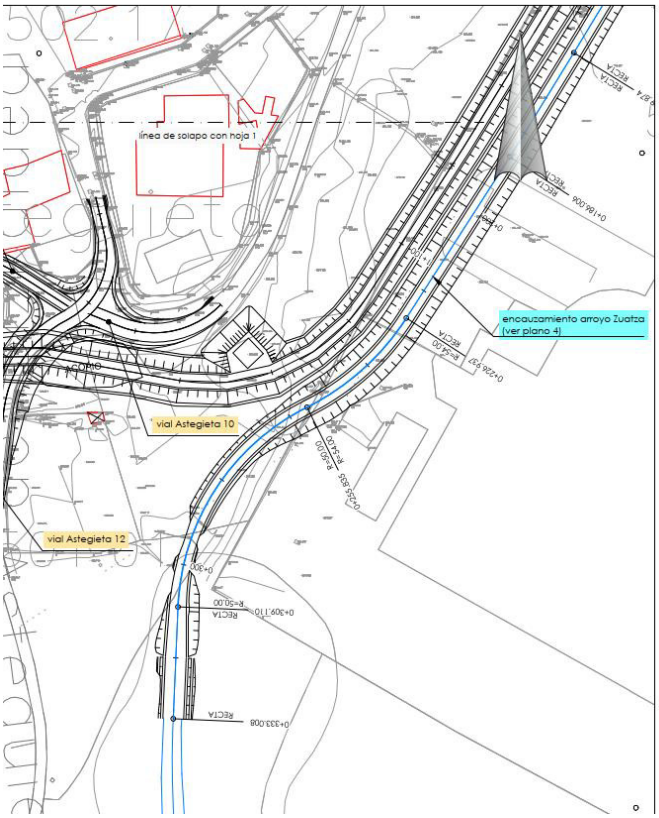


Figura Nº 5-14 Trazado encauzamiento arroyo Zuatzu propuesto. Pk 0+200 a pk 0+333.

El nuevo trazado tendría una longitud total de aproximadamente 333 metros hasta la unión con el meandro recuperado. Su sección es trapezoidal, con un cauce fijo de 1 metro de altura y taludes de 1:1. Esta sección correspondiente a las aguas bajas que estará ejecutada en escollera abierta.

Por encima de ese primer metro de altura se harán bermas de ancho no inferior a 50 centímetros y pendientes hacia el interior de un 1% como mínimo. Los taludes hasta el terreno natural serán de 3H:2V. No se permitirán bancadas y/o altura de taludes mayores a 1,5 metros de alto. En caso de encontrar alturas superiores se ejecutará una segunda berma de idénticas características a la antes citada.

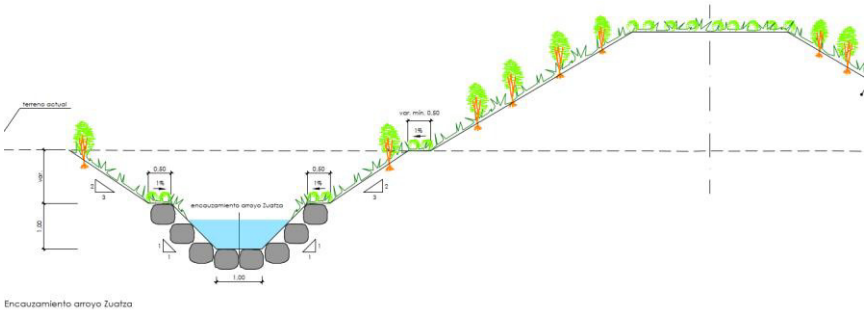


Figura Nº 5-15 Sección tipo encauzamiento arroyo Zuatzu.

En aquellos puntos donde el encauzamiento se sitúe al pie de la defensa contra inundaciones se dejará una separación mínima de medio metro. Para una buena integración paisajística y medio ambiental, se realizarán siembras y plantaciones tanto en taludes como bermas del encauzamiento.

En cuanto a la unión entre el encauzamiento y el meandro recuperado, se realizará una transición tanto de ancho basal como de taludes, dado que la sección trapezoidal existente en el comienzo del meandro es de 4 metros de base y taludes 1H:2,5V. La longitud total de la transición será de 20 metros aproximadamente.

También es necesario acometer una obra de drenaje transversal, que permita dar continuidad al encauzamiento de las aguas del arroyo Zuatzu en el cruce de los viales, así como del resto de elemento urbanos, como son el carril bici, la acera y el parterre que divide estos con la carretera. Se detalla en el capítulo 6.4.1, de la presente memoria.

Con las actuaciones descritas se soluciona el aporte del arroyo Zuatzu a la red de pluviales, sin embargo, desde Aguas Municipales de Vitoria (AMVISA) se requirió solucionar la posibilidad de que las aguas de lluvia acumuladas y recogidas en la red, no tuvieran oportunidad de salir hacia el río Zadorra ante un evento de crecida. Para ello se han planteado dos acciones.

Por un lado, sustituir la actual salida del colector de pluviales que consta de dos compuertas en el río Zadorra, por una embocadura de hormigón armado con válvulas antirretorno tipo pico-pato. De esta manera se asegura que la crecida no pueda ascender por los colectores en sentido inverso hacia la zona poblada y emerger por las alcantarillas.

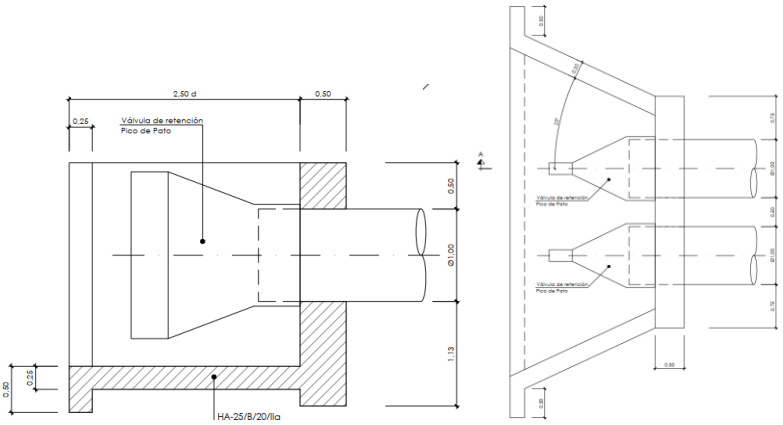


Figura Nº 5-16 Embocadura salida proyectada red de pluviales en río Zadorra.

El colector de pluviales está formado por dos conductos de diámetro un metro, en hormigón prefabricado. Se ajustará la embocadura mediante un muro de boca con rastrillo y alas en hormigón armado in situ, de calidad no inferior a HA-25/B/20/IIa y acero B500s. Las válvulas antirretorno pico-pato serán de tipo slip-on adecuadas para instalar en tuberías de diámetro un metro. La disposición de armaduras será la mostrada en planos y el anejo de cálculo correspondiente.

Por otro lado se construirá un arquetón anexo a la defensa longitudinal en su cara protegida que seccionará las conducciones existentes. Esta estructura la formarán 2 cámaras separadas por

compuertas bidireccionales de tipo mural. Con ello se permite la posibilidad ante un evento de lluvias de larga duración que anegue el núcleo urbano, cerrar las compuertas e independizar las cámaras. Una vez cerradas se podrá colocar bombas de achique en la cámara de mayor tamaño y situada aguas arriba, para poder disminuir el nivel de aguas del núcleo urbano, que verterá las aguas achicadas por encima de la mota hacia el lado inundado. Se incorpora en esta arqueta una tubería corrugada de diámetro 315 milímetros procedente del desvío de una red de pluviales existente.

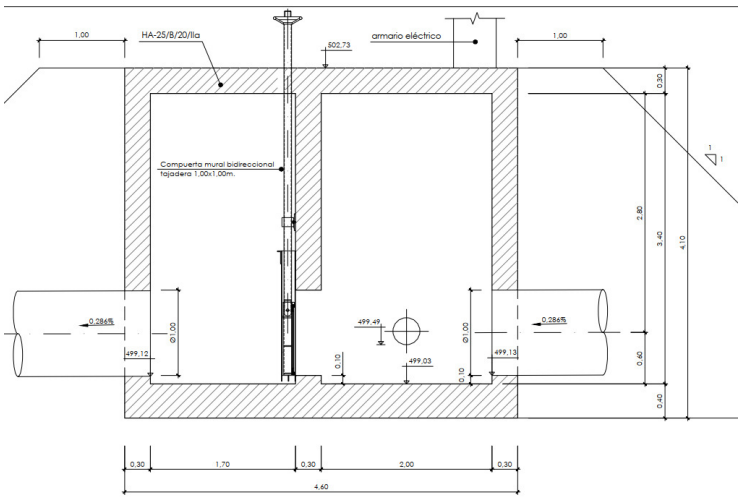


Figura Nº 5-17 Alzado arquetón para red de pluviales en Astegieta.

Las dimensiones propuestas para el arquetón son de 4 metros por 4 metros internos, con una altura total de 4,10 metros. Ejecutada en hormigón armado HA-25/B/20/IIa y B500s. Estará cimentada sobre un estrato rocoso, siendo la carga transmitida de 0,59 kp/cm^2. Además para evitar que durante la operación no acumule detrito bajo las compuertas, se dispone de una cuna hormigonada en segunda fase con hormigón HM-20/B/20/IIa. Esta cuna se realizará en forma de canal rectangular, de esta manera se evita generar un punto bajo y la acumulación quedará en los cambios de sección de canal a tubería (entrada y salida del arquetón).

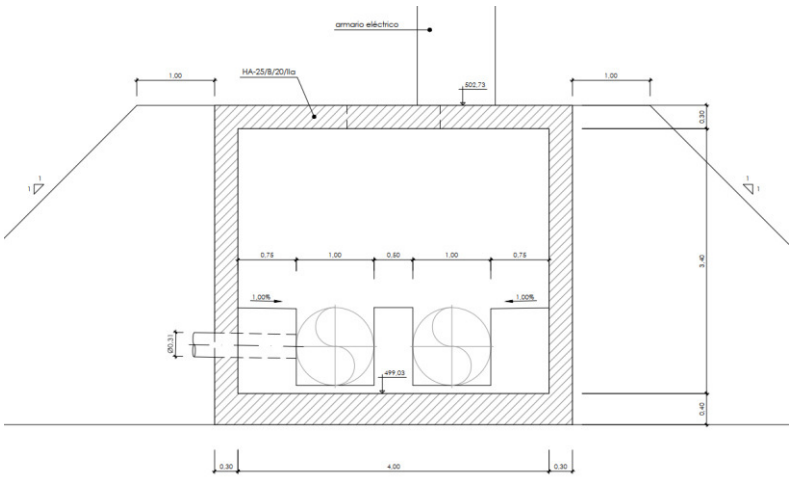


Figura Nº 5-18 Sección arquetón para red de pluviales en Astegieta.

La estructura contará con 2 accesos independientes a cada cámara para personas con pates de polipropileno, los accesos serán de un diámetro de 70 centímetros. Además se incluirán tapas de registro para operación de 1,20 por 0,70 metros, en ambas cámaras, para poder instalar las compuertas y operar las bombas de achique. Las compuertas bidireccionales de mural, tendrán una tajadera de uno por un metro y serán operadas manualmente desde la coronación del arquetón.

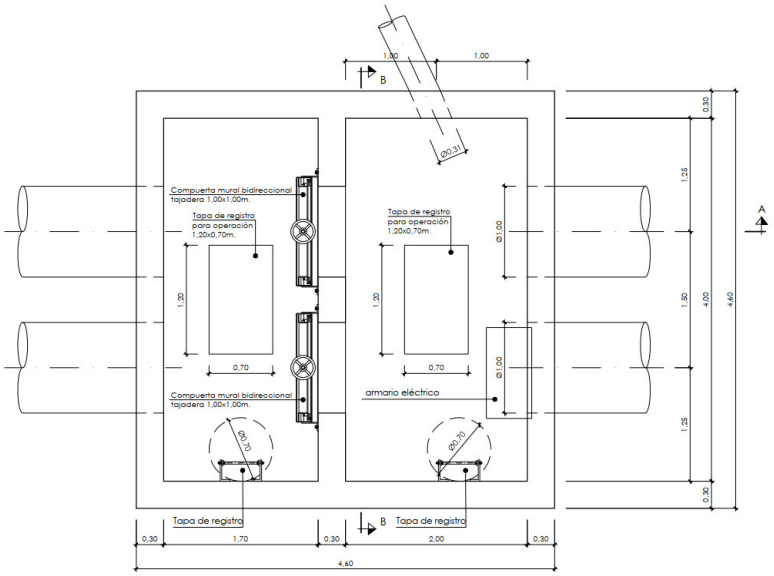


Figura Nº 5-19 Planta arquetón para red de pluviales en Astegieta.

En la coronación también se instalará el armario eléctrico con la toma eléctrica para el funcionamiento de las bombas de achique. Este armario será energizado desde la acometida de la caseta donde se ubica el bombeo de Astegieta y el cable se llevará en una zanja a pie de la defensa longitudinal.

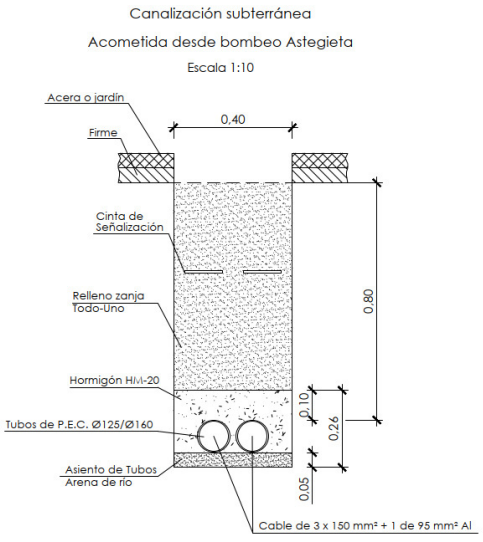


Figura Nº 5-20 Sección tipo zanja acometida desde bombeo Astegieta.

Con estas actuaciones proyectadas se eliminan los problemas de inundabilidad existentes en el núcleo de Astegieta y el polígono de Apaolaza al quedar todas ellas dentro de la defensa proyectada.



Figura Nº 5-21 Inundabilidad actuación Astegieta, Sin y Con actuación.

5.2 Actuaciones Krispijana

Se trata de las actuaciones contempladas en el sector de Krispijana, en el noroeste de la ciudad de Vitoria-Gasteiz. El barrio de Krispijana limita al norte con el río Zadorra y el anillo verde que rodea la ciudad, al sur con la vías del tren y al este con un gran pabellón de logística.



Figura Nº 5-22 Ubicación general sector Krispijana

Se trata de llevar a cabo una defensa contra inundaciones que proteja las viviendas situadas al norte de las vías del tren La defensa proyectada consiste en la construcción de una mota de aproximadamente 333 m de longitud, con una altura máxima de 1,31 m, siendo su altura promedio de 0,82 m, según los perfiles transversales presentados

Esta defensa se enclava en el área del anillo verde de Vitoria-Gasteiz por lo que solo se ve afectado un camino peatonal de esparcimiento que se dirige al meandro, el cual no tiene salida. Para resolver la problemática generada por la construcción de la mota se realiza un ajuste del mismo a fin de adecuar la rasante y mantener el acceso actual.

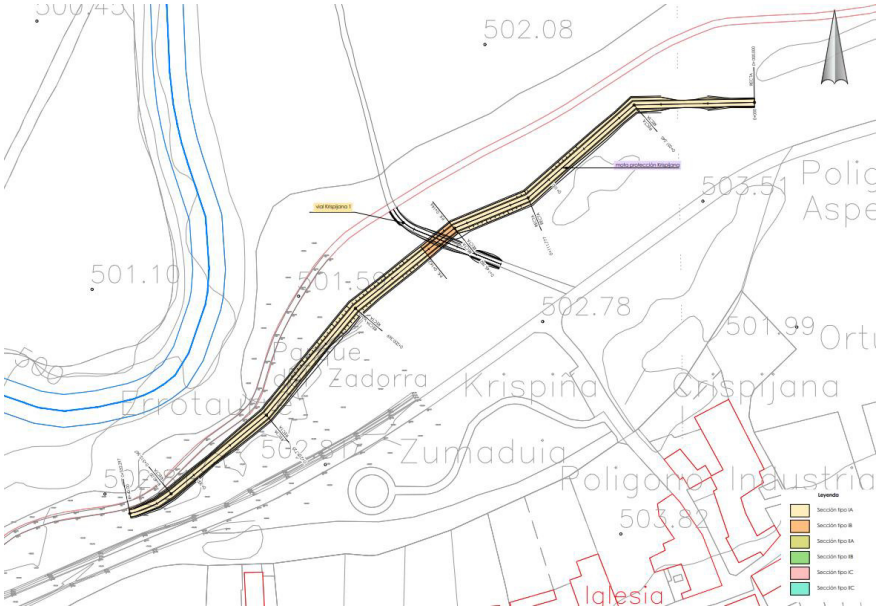


Figura Nº 5-23 Actuaciones en Krispijana, mota pk 0+000 a pk 0+333. Vial 1.

Como se puede observar, esta mota tiene dos tipos de secciones IA y IB, que corresponden a secciones cuyo asiento se produce sobre un estrato de arcilla. Por su parte la clasificación A y B como se ha visto en los capítulos anteriores corresponde a secciones sin paso de vehículos y a cruces de caminos respectivamente.

Como recordatorio las secciones tipo cuentan con:

- Núcleo impermeable arcilloso con un porcentaje de finos elevado (mayor del 35%), con taludes de diseño 2H:3V a ambos lados y con un ancho de coronación mínimo de 3 metros. La altura de coronación del núcleo corresponde a la altura de agua esperada para el periodo de retorno de 100 años.
- Geotextil anticontaminante, que evitará que los finos del núcleo contaminen los espaldones y la coronación. Colocado en todo el contorno donde se proyecte el núcleo impermeable.
- Espaldón, para conferir una mejor estabilidad a la mota, de anchura mínima de coronación de 40 centímetros. Los taludes en ambas caras son de 3H:2V. El material empleado para su ejecución será del tipo "todo-uno". Se entiende por "todo-uno" materiales cuyo contenido en finos < 35% y cuyo contenido de partículas que pasen por el tamiz 20 UNE es ≤70% y ≥30%.

Materiales cuyo contenido en peso de partículas que pasan por el tamiz 20 UNE es <30%, pero tienen un contenido en finos ≥10%. Además, también se consideran materiales para rellenos "todo-uno" aquellos que cumplen las condiciones granulométricas de pedraplén, pero en los que el tamaño máximo es inferior a cien milímetros. Dicho porcentaje de finos y la permeabilidad asociada tendrá la misión de proporcionar resistencia a la mota y permitir un descenso de las presiones de agua que alcancen al núcleo.

- Saneo, previo a la ejecución de la mota. En la fase de excavación de la base de apoyo de la mota se considera necesario realizar un saneo con profundidad suficiente aprobada por la dirección de obra con el fin de salvar la zona más superficial del terreno, dado que es posible que se encuentre alterada y con restos de materia orgánica. Los taludes de saneo serán 1:1.

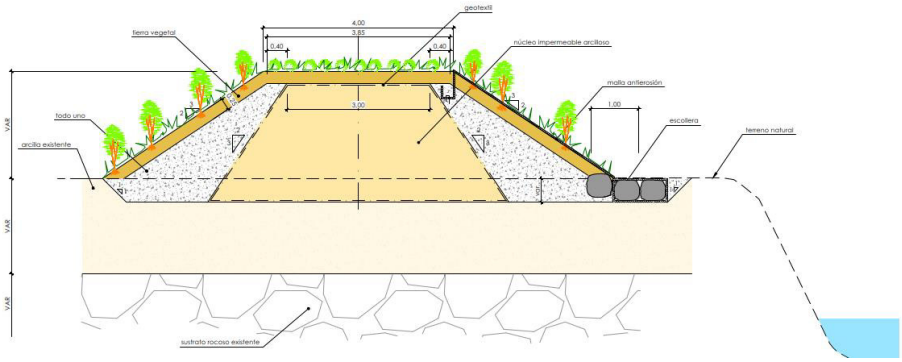


Figura Nº 5-24 Sección tipo IA, sobre estrato de arcilla.

Para la sección tipo A también se le añaden las siguientes características:

- Cobertura vegetal, de espesor mínimo 25 centímetros. En ella se permitirá colocar vegetación de porte arbustivo, con raíces poco profundas, con el objeto de evitar que las raíces puedan alcanzar el núcleo. Se colocará tanto sobre espaldones como sobre la coronación del núcleo.
- Malla antierosión, únicamente en el talud afectado por las crecidas, se propone la utilización de una malla tridimensional de monofilamentos de nylon para la protección del talud con una gravilla filtro ligada con betún. Es una malla flexible tridimensional, fabricada con monofilamentos de poliamida-6 termosoldados en sus puntos de contacto formando una estructura que posee más de un 90% de espacio libre. En cualquier caso se pueden utilizar cualquier tipo de sistema que ofrezca una solución técnica equivalente.
- Pie de escollera, también colocado exclusivamente en el lado afectado por las crecidas servirá como anclaje para la malla antierosión. Además proporciona una protección extra para evitar la erosión del pie del talud. La longitud de escollera a colocar no será inferior a un metro y medio medido en sección.

Las secciones tipo B, tienen la peculiaridad de estar proyectadas para el paso de vehículos agrícolas exclusivamente, por lo que el tráfico será reducido, y solamente es necesario colocar una coronación de zahorra artificial tipo ZA-25 en un espesor no inferior a 30 cm. Para el caso de las rampas y adecuación de las rasantes será requerido un material de relleno con suelo adecuado.

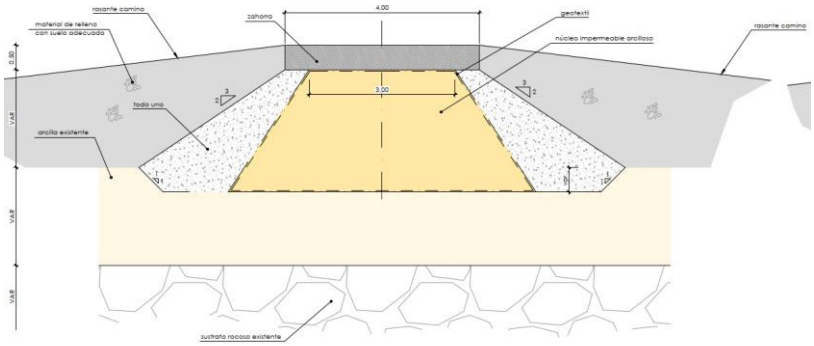


Figura Nº 5-25 Sección tipo IB, cruce caminos, sobre estrato de arcilla.

Con estas actuaciones proyectadas se eliminan los problemas de inundabilidad existentes en la zona de viviendas de Krispijana, tal como se puede apreciar en las siguientes imágenes.

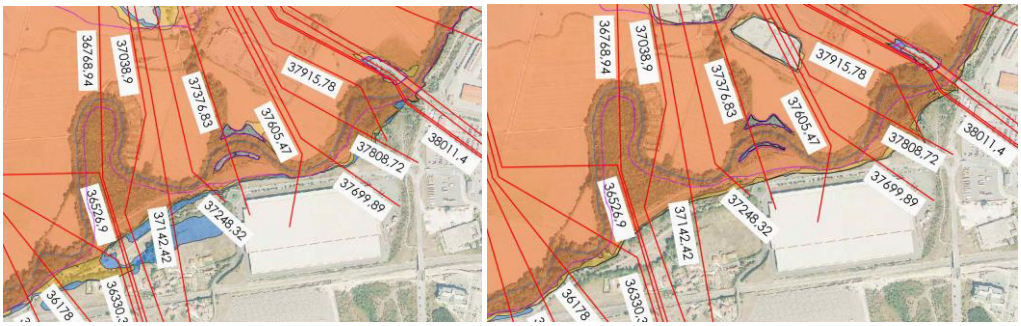


Figura Nº 5-26 Inundabilidad actuación Krispijana, Sin y Con actuación.

.

6 Descripción de las obras desarrolladas a nivel constructivo

Una vez efectuada la primera fase de diseño de las actuaciones necesarias a realizar en todo el ámbito para la mejora de la problemática asociada a las inundaciones, se ha procedido a su desarrollo constructivo.

A continuación, se describen brevemente y por temas, los trabajos desarrollados:

6.1 Topografía y cartografía

Como topografía base para el presente proyecto se utiliza el MDT del Gobierno Vasco con resolución 1 x 1 m del año 2013. Dicho modelo digital del terreno es complementado con cartografía descargada del portal Geoeuskadi y cartografía de la Diputación Foral de Araba.

Adicionalmente, se llevan a cabo dos levantamientos específicos a escala 1:500 en Krispijana y Astegieta donde se prevé llevar a cabo actuaciones que requieren tal precisión tales como servicios afectados, arquetas, aceras y viales entre otros.

Toda la información recogida se representa según el marco geodésico oficial ETRS89, y proyectada en UTM para su representación cartográfica.

Todos los detalles sobre los trabajos topográficos quedan recogidos en el **Anejo 2 Cartografía y Topografía**.

6.2 Geología y geotecnia

El estudio de Geología y Geotecnia desarrollado para el presente proyecto y que se describe con mayor detalle en el correspondiente **Anejo Nº3: Geología y Geotécnia**, ha supuesto la realización de los siguientes trabajos:

- Llevar a cabo el encuadre geológico de la zona de estudio obteniendo la estratigrafía, geomorfología, hidrogeología, sismicidad y tectónica de dicha zona.
- Identificar las diferentes condiciones litológicas y de las formaciones superficiales de la zona de estudio.
- Obtener un perfil litológico del terreno, así como perfiles transversales y longitudinales en las zonas donde se hayan ejecutado sondeos mecánicos.
- Obtener parámetros de resistencia de cada nivel del terreno.
- Aconsejar el desmonte más estable en las obras de tierra.
- Aconsejar la tipología de la cimentación de las diferentes estructuras, cotas de cimentación de las mismas, cargas admisibles del terreno y asientos esperables para cada cimentación.
- Aconsejar el talud para las excavaciones temporales en cimentaciones.
- Propuesta de sistema de contención de tierras en aquellas zonas donde sea necesario diseñarlos.

En el presente proyecto constructivo se han ejecutado 3 sondeos mecánicos los cuales se presentan en las siguiente tabla:

SONDEO Nº	COTA	PROF. TOTAL (m)	PROF. ROCA G.II	X	Y
SDI-1	506.4	7.30	6.00	521.855,48	4.744.677.92
SDI-2	505.5	4.00	2.40	522.082,35	4.745347,21
SDI-3	507.5	4.40	4.00	520.958,20	4.745.687,00

Figura Nº 6-1 Listado de sondeos mecánicos del presente proyecto

6.3 Estudio hidráulico

Para realizar el estudio hidráulico del presente proyecto, se ha modelizado geométricamente el cauce de los ríos existentes en el ámbito de estudio tomando como base el modelo desarrollado por Ur Agentzia para la delimitación de las zonas inundables y de los mapas de peligrosidad y de riesgo del ARPSI de Vitoria-Gasteiz (Araba) (ES091-ARPS-ZAD-01).

La herramienta informática empleada es HEC-RAS, Hydrologic Engineering Center – River Analysis System of US Army Corps of Engineers, versión 6.2. Se ha realizado una comprobación de los resultados con una modelización bidimensional del ámbito de estudio con la herramienta informática IBER, en su versión 3.1 promovido por CEDEX, GEAMA, FLUMEN y CIMNE.

Mediante la herramienta "Ras-Mapper", que es la aplicación SIG incorporada en el propio Hec-Ras se obtiene la representación gráfica de las superficies de inundación. Por medio de esta herramienta, para cada plan desarrollado en el modelo, se puede obtener los mapas

correspondientes a cotas de lámina de agua, calados y velocidades. Los ficheros se generan en formato ráster pudiéndose ser fácilmente tratados como capas que superponer sobre ortofotos, modelos digitales de terreno, etc. para una correcta representación. A partir de ellos, se obtiene las superficies de inundación en formato vectorial (autocad). Del mismo modo, desde IBER se pueden obtener diferentes archivos vectoriales:

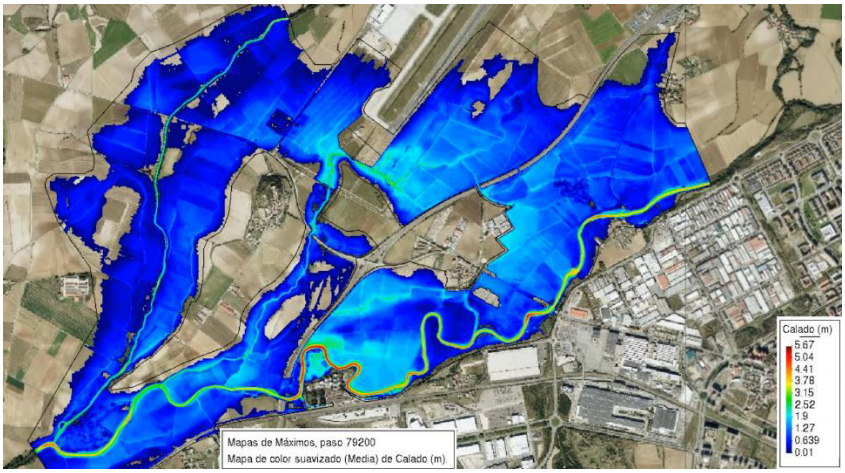


Figura Nº 6-2 Superficies de inundación con T100 de periodo de retorno, situación proyectada. Máxima inundación

Una vez llevada a cabo la modelación hidráulica de las actuaciones a ejecutar en los diferentes cauces, se obtiene los perfiles longitudinales de cada uno de ellos donde se muestra las diferencias de calado de agua entre la situación actual y la situación proyectada.

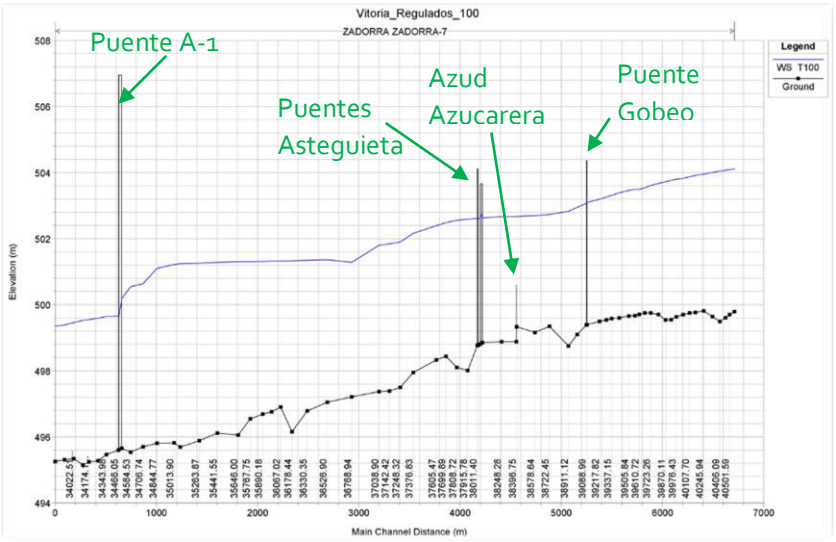


Figura Nº 6-3 Perfil longitudinal del río Zadorra, ámbito de proyecto T100 situación actual

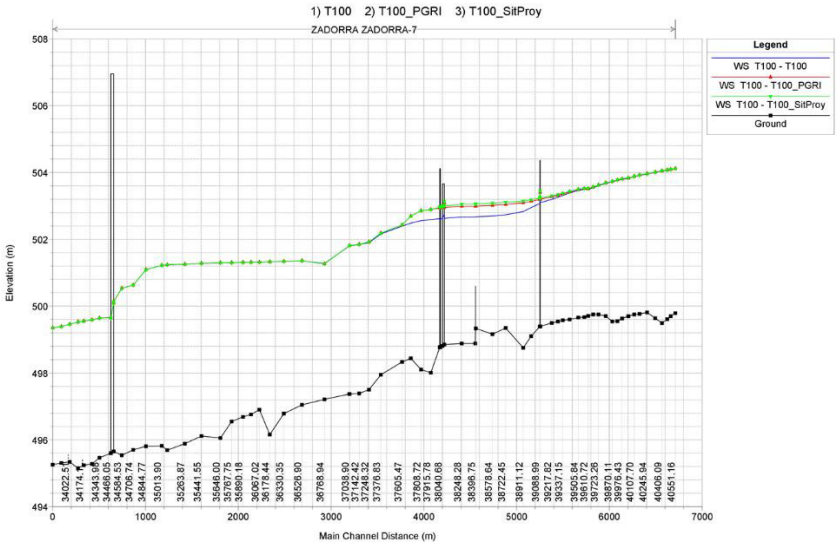


Figura Nº 6-4 Perfil longitudinal. Comparativa T100 situación actual (azul) – situación proyectada (verde) – actuaciones PGRI (rojo)

Las defensas propuestas se proyectan con un resguardo mínimo de 30 cm, medido desde la lámina de agua esperada para el periodo de retorno de 100 años hasta la coronación.

Los modelos hidráulicos junto con los criterios utilizados para la modelación, quedan recogidos en el **Anejo 4: Estudio Hidráulico**.

6.4 Obras de fábrica

El desarrollo constructivo de las actuaciones previstas conlleva la ejecución de las siguientes obras de fábrica:

- Obra de drenaje transversal del encauzamiento del arroyo Zuatzu.

Los cálculos estructurales de las obras de fábricas citadas anteriormente quedan incorporadas en el **Anejo Nº 7: Cálculos Estructurales**.

6.4.1 ODT Encauzamiento Zuatzu

Es necesario acometer una obra de drenaje transversal, que permita dar continuidad al encauzamiento de las aguas del arroyo Zuatzu en el cruce de los viales, así como del resto de elemento urbanos, como son el carril bici, la acera y el parterre que divide estos con la carretera.



Figura Nº 6-5 Planta obra drenaje transversal encauzamiento Zuatzu pk 0+050 a pk 0+088.

Su longitud será de aproximadamente 38 metros y la formará un marco prefabricado de hormigón armado cuadrado de 1750 milímetros de lado y clase IV. Tanto en la entrada como en la salida se disponen de embocaduras con aletas, rastrillo de hormigón armado y un encachado de piedra, las cuales no serán inferiores a 250mm de diámetro nominal.

Además se colocará hasta una altura de 30 centímetros de la coronación de sendos taludes, un espaldón de protección mediante escollera y filtro.

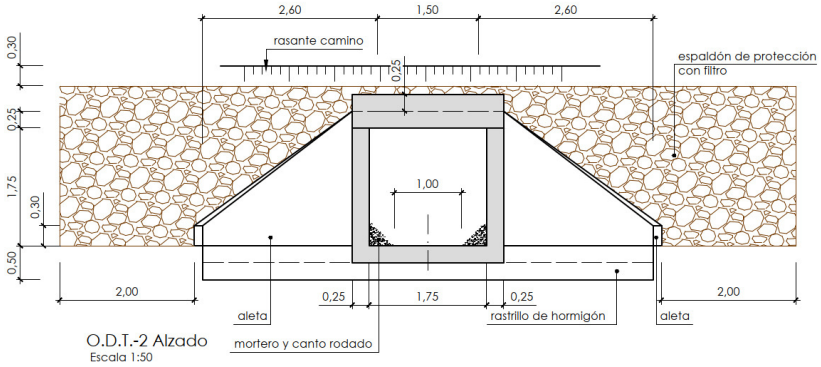


Figura Nº 6-6 Alzado embocadura salida ODT encauzamiento Zuatzu.

6.5 Servicios afectados

Para la identificación de los servicios existentes se ha contado con la documentación proporcionada por las Compañías y Administraciones propietarias de las diferentes redes de servicios.

Las Compañías y Administraciones con las que se ha establecido contacto han sido: Nortegas, Iberdrola, REE, AMVISA, Telefónica y Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

De acuerdo con la información recopilada, las redes de servicios que se ven afectadas por las obras del presente proyecto son: redes de abastecimiento, saneamiento y pluviales municipal, redes de alumbrado municipales, redes eléctricas de baja, media y alta tensión pertenecientes a Iberdrola y REE, redes de gas pertenecientes a Nortegas y líneas de telefonía pertenecientes a Telefónica.

El análisis de los servicios afectados queda recogido en el **Anejo Nº 9: Servicios afectados**.

6.6 Actuaciones auxiliares

Dentro de las actuaciones a realizar dentro de Astegieta, será necesario dejar varios puntos de cruce de mota que permitan el riego de las parcelas agrícolas existentes. Para ello se prevé dejar una tubería metálica de Ø100 mm con tapones de cierre rápido de tipo UMT, dentro de una camisa de PVC de Ø315mm. Dado que la tubería atraviesa la mota y su núcleo, será necesario que la camisa quede embebida en un dado de hormigón en masa con un recubrimiento mínimo de 30cm. En ambos lados de los emboquilles se colocarán juntas hidroexpansivas de manera que no se permita el flujo a través de la camisa.

Por último, se contempla colocar arquetas prefabricadas que impidan el retiro de los tapones por parte de terceros.

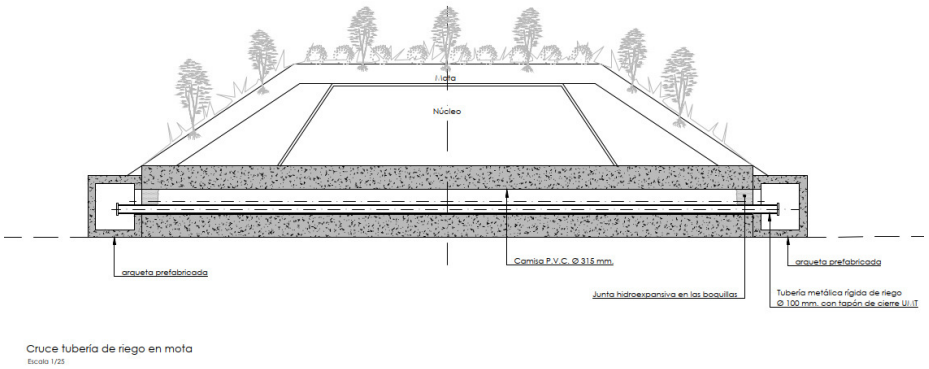


Figura Nº 6-7 Detalle tipo de cruce de tubería para riego agrícola.

6.7 Movimiento de tierras

Analizando el movimiento de tierras de cada actuación, se han generado los volúmenes globales que a continuación se muestran:

- Volumen de retirada de tierra vegetal ..... 6.961 m³
- Volumen de excavación en todo tipo de terreno .....28.184,49 m³
- Relleno con material impermeabilizante arcilloso .....26.934,21 m³
- Relleno con todo uno..... 9.867,31 m³
- Relleno en terraplén ..... 5.130,85 m³
- Escollera 500 kg .....10.969,20 T
- Escollera 100-200 kg ..... 58,50 T
- Aporte de tierra vegetal 4.026,17 m3

7 Análisis ambiental y tratamiento de márgenes

El documento que se presenta en los anejos **Anejo nº 10: Documento ambiental** y **Anejo nº 11: Proyecto de integración ecológica y paisajística**, desarrolla los siguientes contenidos:

- Justificación de la necesidad de actuación.
- Estudio de alternativas y análisis de potenciales impactos de cada una.
- Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.
- Medidas protectoras/correctoras para las obras.
- Recuperación de la cubierta vegetal.
- Plan de vigilancia ambiental.

7.1 Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto

El área de estudio se sitúa en su totalidad en el término municipal de Vitoria-Gasteiz, en la comarca de la llanada alavesa, que pertenece al área funcional de Álava central. Concretamente, las actuaciones proyectadas se sitúan en torno a los concejos de Aztegieta y Krispiña, cerca del Aeropuerto de Vitoria-Gasteiz.

El ámbito de actuación de la presente oferta, más concretamente, comprende tres ríos distintos: el río Zadorra, desde el polígono de Aspes-Fagor hasta el final de la zona residencial de Krispiña, aguas arriba de la EDAR del mismo concejo. Otra de las actuaciones comprende el río Zuatzu desde río arriba del polígono Astegieta hasta unos 400 metros río abajo. Por último, se afectará otro río sin nombre, afluente del canal que atraviesa el Aeropuerto de Vitoria-Gasteiz, en las inmediaciones de Landazubia

En la actualidad, la vegetación y los hábitats han sido alterados por el humano y muestran un paisaje completamente distinto y alterado. En los bordes de los ríos, existen aún tramos de aliseda cantábrica, aunque muy confinadas en las riberas del cauce y sin conexión con masas boscosas colindantes ni entre sí. Potencialmente, la vegetación del ámbito de estudio estaría constituida por dos comunidades potenciales: La alameda-fresneda mediterránea y/o de transición, y el robledal eútrofo subatlántico.

En lo referente a los hábitats de interés europeo, destaca el 91E0* correspondiente a la aliseda antes mencionada, que aunque reducida a las riberas, permite que el corredor de fauna y el cauce queden protegidos. También existen los hábitats 6210* Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos y los 6210 Lastonares y pastos del Mesobromion.

En general, se puede concluir que el ámbito de estudio se encuentra muy alterado desde el punto de vista de la vegetación y, en consecuencia, también los hábitats que esta vegetación crea. Sin embargo, precisamente por eso es importante conservar la poca vegetación valiosa que aún existe

en esta zona, que es básicamente, la ribera de los ríos. Estas riberas funcionan como "islas de vida" para las especies que aún habitan la zona, y por ello es importante conservarlas.

Cabe destacar que el río Zadorra a su paso por el ámbito de estudio está clasificado como KBE/ZEC/SAC dentro de la Red Natura 2000. Este río también está catalogado como Lugar de Interés Comunitario. Además, existe un robledal isla de la llanada alavesa a 400m del trazado que está catalogado como Espacio de Interés Natural.

Estos espacios bien conservados con vitales para la fauna de la zona. En concreto, el tramo del río Zadorra en el ámbito de estudio está catalogado como Área de interés especial para el visón europeo (*Mustela lutreola*), la nutria paleártica (*Lutra lutra*), el avión zapador (*Riparia riparia*) y la zaparda (*Squalius pyrenaicus*) . Alrededor del cauce y su vegetación, se concentra la mayor diversidad del entorno, ya que este tipo de hábitats pueden albergar mucha vida.

7.2 Impactos previsibles

Por lo que se refiere a los potenciales impactos generables por la obra, susceptibles de representar una amenaza significativa para la supervivencia o condiciones de sosiego de la vegetación y fauna, son:

- Generación de polvo ambiental
- Proyección de partículas
- Generación de vibraciones
- Generación de ruido
- Consumo de materias primas, energía y suelos
- Compactación de suelos
- Eliminación de vegetación autóctona
- Atropellos y colisión de fauna por maquinaria en fase de obra
- Interrupción del flujo de fauna a través del corredor fluvial por la ocupación de maquinaria de obra y acumulación de materiales de obra
- Eliminación de refugios o nidadas
- Generación de finos arrastrados por las aguas de escorrentía a los cauces
- Colmatación de zonas de gravas y posibles zonas de gravas por el arrastre de finos procedentes de aguas de escorrentía que atraviesan la zona de obras
- Acumulación de residuos sólidos inertes procedentes de las obras sobre vegetación y en el agua de los cauces
- Posibles vertidos líquidos accidentales, rotura involuntaria de recipientes de gasoil, aditivos, aceites y lubricantes, etc.
- Contaminación de suelos y riberas por el uso incontrolado de herbicidas u otras sustancias utilizadas en la eliminación de especies vegetales de carácter alóctono invasor
- Interrupción del paso a vehículos y viandantes
- Eliminación de la cobertura vegetal

- Eliminación de zonas de sombra que sirven de regulación térmica del cauce.
- Eutrofización de las aguas del cauce debido al aumento del aporte de materia orgánica y el aumento de la temperatura de las aguas.
- Generación de actividad económica
- Reducción de la superficie útil con potencial agrícola
- Modificación del paisaje circundante, tanto por los cambios de uso como por las modificaciones morfológicas del territorio.

7.3 Medidas correctoras

En función de los impactos antes destacados se han planteado una serie de medidas que contribuyan a minimizar o hacer desaparecer los mismos. Entre otros se han tomado medidas destinadas a:

- Protección de la vegetación en fase de obras y explotación
- Protección del lecho fluvial en fase de obras
- Protección de la calidad química de las aguas en fase de obras
- Eliminación de especies vegetales invasoras
- Protección de los hábitats de la fauna (a través del proyecto de revegetación)
- Recuperación de la cubierta vegetal (a través del proyecto de revegetación)

Así mismo, al encontrarse el ámbito del proyecto dentro de un Área de Interés de cuatro especies amenazadas, durante la ejecución de las obras se deberán contemplar cuantas medidas sean necesarias para garantizar que no se va a producir afección alguna a dichas especies.

7.4 Proyecto de revegetación

Los objetivos concretos que se pretenden alcanzar son los de estudiar y definir las obras necesarias para acondicionar el paisaje y estabilizar los taludes y espacios anejos alterados por la construcción del proyecto, regenerando ecosistemas naturales con la mayor capacidad posible de automantenimiento.

Los objetivos fundamentales que se persiguen son:

- Recuperación de suelos deteriorados durante la obra.
- Control de la erosión
- Minimización de molestias a personas y predios colindantes.
- Defensa de estructuras y obras.
- Mejora del entorno
- Recuperación de hábitats para la fauna.

7.4.1 Actuaciones propuestas

Para conseguir los objetivos descritos se han planteado los siguientes trabajos:

- Operaciones y labores
  - Eliminación de especies alóctonas
  - Desfonde y subsolado de superficies afectadas por las instalaciones auxiliares
  - Aporte y extendido de tierra vegetal
  - Rastrillado
  - Despedregado
- Hidrosiembras
- Siembras
- Plantaciones
- Labores de mantenimiento

8 Plan de obra y plazo total de los trabajos

8.1 Introducción

Para la realización del plan de obra se ha llevado a cabo un análisis de la misma, de los diferentes tajos que la componen, teniendo en cuenta que determinadas actividades deban estar finalizadas antes de poder dar comienzo a otras, relacionadas o no directamente con ellas.

En primer lugar es necesario señalar que el plan de obra se ha realizado considerando unos rendimientos que se estiman adecuados para las características de la obra, obteniéndose unos determinados plazos para la ejecución de los diferentes tajos así como para la obra completa. Estos plazos, como es lógico, están relacionados con los medios que el Contratista utilice para la ejecución de los diferentes trabajos, pudiéndose ver incrementados si los medios utilizados son inferiores a los supuestos.

8.2 Fases de la obra

Con el objeto de optimizar y planificar adecuadamente la ejecución de las obras, además de la necesidad de minimizar la afección sobre las instalaciones existentes y compatibilizar los trabajos con el uso habitual de viales y servicios por parte de los habitantes de su entorno, se ha planteado la ejecución de los trabajos de construcción en tres fases que, a su vez y en función de las necesidades de ejecución en cada fase, comprenderán las subfases de ejecución necesarias.

Las fases constructivas tenidas en cuenta para la ejecución de las actuaciones contempladas en el presente proyecto son las que se enumeran a continuación:

- **Fase 1: Actuación Krispijana**

  Las obras de esta fase se emplazan en la zona de actuación denominada Krispijana situada en el área del anillo verde de Vitoria-Gasteiz, donde se realizan los siguientes trabajos.

  - Desbroce y retirada de tierra vegetal a acopio.
  - Excavación de saneo para construcción de mota y traslado de material sobrante a vertedero.
  - Formación de defensa longitudinal mediante la creación de un núcleo impermeable arcilloso y de espaldones con todo uno.
  - Ajuste del camino peatonal a fin de adecuar la rasante y mantener el acceso actual.
  - Protección de taludes mediante la colocación de escollera, tierra vegetal y malla antierosión.
  - Adecuación ambiental y plantaciones.

- **Fase 2: Actuación Astegieta**

  Durante esta Fase 2 se realizan los siguientes trabajos, agrupados a su vez en cuatro subfases:

  Fase2.1

  - Desbroce y retirada de tierra vegetal a acopio.
  - Corte del paso de vehículos por los caminos existentes afectados por la construcción de la mota y desvío por otros también existentes y sin afectar por la construcción de la mota.
  - Habilitación de accesos provisionales a fincas.
  - Excavación de saneo para la construcción de la mota y traslado del material sobrante a vertedero.
  - Formación de defensa longitudinal mediante la creación de un núcleo impermeable arcilloso y de espaldones con todo uno.
  - Desvío y reposición de servicios afectados.
  - Ajuste de los caminos y viales a fin de adecuar las rasantes y mantener la operatividad.
  - Protección de taludes mediante la colocación de escollera, tierra vegetal y malla antierosión.
  - Adecuación ambiental y plantaciones.

  Fase2.2

  - Desbroce y retirada de tierra vegetal a acopio.
  - Desvío provisional de la carretera A-3302, adecuación de la rotonda situada al norte de Astegieta y traslado provisional del emboquille del arroyo Zuatza.
  - Habilitación de accesos provisionales a fincas.

  Fase2.3

  - Desbroce y retirada de tierra vegetal a acopio.
  - Demolición del tramo de la carretera A-3302 afectado por la construcción de la mota. Así como del bidegorri y de la acera.
  - Corte del paso de vehículos por los caminos existentes afectados por la construcción de la mota y desvío por otros también existentes y sin afectar por la construcción de la mota.
  - Excavación de saneo para la construcción de la mota y traslado del material sobrante a vertedero.
  - Ejecución de la ODT-1 parcialmente.
  - Formación de defensa longitudinal mediante la creación de un núcleo impermeable arcilloso y de espaldones con todo uno.
  - Desvío y reposición de servicios afectados.
  - Ajuste de la carretera A-3302 así como de los caminos a fin de adecuar las rasantes y mantener la operatividad.
  - Protección de taludes mediante la colocación de escollera, tierra vegetal y malla antierosión.
  - Adecuación ambiental y plantaciones.

Fase2.4

- Desbroce y retirada de tierra vegetal a acopio.
- Corte del paso de vehículos por los caminos existentes afectados por la construcción de la mota y desvío por otros también existentes y sin afectar por la construcción de la mota.
- Habilitación de accesos provisionales a fincas.
- Excavación de saneo para la construcción de la mota y traslado del material sobrante a vertedero.
- Ejecución del resto de la ODT-1.
- Formación de defensa longitudinal mediante la creación de un núcleo impermeable arcilloso y de espaldones con todo uno.
- Desvío y reposición de servicios afectados.
- Ajuste de los caminos y viales a fin de adecuar las rasantes y mantener la operatividad.
- Protección de taludes mediante la colocación de escollera, tierra vegetal y malla antierosión.
- Adecuación ambiental y plantaciones.

Un mayor detalle sobre la descripción de las fases de obra se puede consultar tanto en el **Documento Nº 2: Planos** como en el **Anejo 8: Procedimiento constructivo**.

Por otro lado, los desvíos de tráfico provisionales durante la ejecución de las diferentes fases de obra se puede consultar tanto en el **Documento Nº 2: Planos** como en el **Anejo 6: Desvíos de tráfico**.

8.3 Plazo total de los trabajos y diagrama de barras

Tal y como se recoge en el diagrama de barras que se adjunta en el **Anejo Nº 13: Plan de obra,** la duración total de los trabajos será de QUINCE MESES.

El plazo de garantía de las obras será de dos años que comenzará a contar a partir de la firma del Acta de Recepción de las mismas.

9 Expropiaciones

En el **Anejo Nº 12: Expropiaciones,** se identifican, definen y cuantifican las expropiaciones definitivas y temporales así como las servidumbres permanentes que son necesarias para la ejecución del "**Proyecto de defensa contra inundaciones del río Zadorra Fase IV: EDAR Crispijana-Gobeo**".

La definición de las zonas a expropiar están limitadas por:

- El límite de expropiación definitiva queda definido por el límite de las obras.
- Los límites de ocupación temporal y de servidumbre vendrán marcados por las necesidades de reposición de los servicios afectados encontrados, así como por las zonas de acopio de material y parque de maquinaria durante las obras.

Las superficies de expropiación son las siguientes:

- Expropiación definitiva: 20.533 m²
- Servidumbre: 2.468 m²
- Expropiación temporal: 21.466 m²

10 Clasificación del contratista

La clasificación del contratista se realiza con arreglo a sus características fundamentales según lo establecido en la Ley 9/2017, del 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

De acuerdo con el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifica el Reglamento General de Contratación de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/01, del 12 de octubre, se propone la siguiente clasificación del contratista:

Para todos los trabajos:

- GRUPO E: Hidráulicas.
- SUBGRUPO 5: Defensas de márgenes y encauzamientos.
- CATEGORÍA 5: Pres. anualidad media mayor a 2.400.000 €.

11 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 TRES MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.785.252,87 €).

Presupuesto Base de Licitación sin IVA

Gastos generales (16%): 605.640,46

Beneficio industrial (6%): 227.115,17

El Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES SEISCIENTOS DIECIOCHO MIL OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (4.618.008,50 €)

Presupuesto Base de Licitación con IVA

IVA (21%): 969.781,79

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de CINCO MILLONES QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS (5.587.790,29 €).

12 Revisión de precios

De acuerdo a lo establecido en el artículo 103.5 de la de la Ley de Contratos 9/2017 y modificaciones en el RDL 3/2022, RDL 14/2022 y la Ley 11/2023, dado que el plazo para la realización de las obras es de QUINCE (15) MESES, procede la revisión de precios de acuerdo a lo establecido en el Capítulo II de "Revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas"

La fórmula propuesta en el proyecto de "**Proyecto de defensa contra inundaciones del río Zadorra Fase IV: EDAR Crispijana-Gobeo**" es la siguiente:

$$Kt=0,01B_t/B_o+0,06\cdot C_t/C_o+0,05\cdot E_t/E_{o+}0,01\cdot M_t/M_o+0,05\cdot O_t/O_o+0,05\cdot P_t/P_o+0,12\cdot R_t/R_o+0,08\cdot S_t/S_o+0,57$$

Siendo:

- Kt = coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución
- Bt = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de ejecución
- Bo = índice de coste de materiales bituminosos en el momento de licitación
- Ct = índice de coste del cemento en el momento de ejecución
- Co = índice de coste del cemento en el momento de licitación
- Et = índice de coste de energía en el momento de ejecución
- Eo = índice de coste de energía en el momento de licitación
- Mt = índice de coste de la madera en el momento de ejecución
- Mo = índice de coste de la madera en el momento de licitación
- Ot = índice de coste de las plantas en el momento de ejecución
- Oo índice de coste de la plantas en el momento de licitación
- Pt = índice de coste de productos plásticos en el momento de ejecución
- Po = índice de coste de productos plásticos en el momento de licitación
- Rt = índice de coste de áridos y rocas en el momento de ejecución
- Ro = índice de coste de áridos y rocas en el momento de licitación
- St = índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución
- So = índice de coste del materiales siderúrgicos en el momento de licitación

13 Documentos que componen el proyecto

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

- ANEJO Nº1: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
- ANEJO Nº2: TRABAJOS TOPOGRÁFICOS
- ANEJO Nº3: ESTUDIO GEOLOGÍCO-GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº4 ESTUDIO HIDRÁULICO
- ANEJO Nº5: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº6: DESVÍOS DE TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
- ANEJO Nº7: CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº8: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS
- ANEJO Nº9: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº10: DOCUMENTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº11: PROYECTO DE INTEGRACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA
- ANEJO Nº12: EXPROPIACIONES Y OCUPACIONES TEMPORALES
- ANEJO Nº13: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº14: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº15: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº16: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

14 Declaración de obra completa

Se considera que el "**Proyecto de defensa contra inundaciones del río Zadorra Fase IV: EDAR Crispijana-Gobeo**", cumple con los requisitos en cuanto a documentación exigidos en el artículo 233 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, y a su vez comprende una obra completa, susceptible de ser entregada inmediatamente al uso general o al servicio correspondiente según el artículo 13.

Leioa, mayo de 2023

Director del Proyecto

Por FULCRUM



Fdo: D. Luis Miguel Martínez de Diego

Fdo: Mónica Campo Renedo