



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



## 1.1

## Memoria

Proyecto • Proiektua

**DEFENSA CONTRA INUNDACIONES Y RECUPERACIÓN  
AMBIENTAL DE LAS REGATAS OLAA E IÑURRITZA EN  
ZARAUTZ**

Promotor • Sustatzailea

**URA AGENTZIA**

Fecha • Data

**Abril 2018 Apirila**

Autor • Eqilea

**Juan Carlos Ovalle Cortissoz**

Ingeniero de Caminos, C. y P.

# Índice

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>5</b>
3.1.	ZONA ERROTABERRI	5
3.2.	ZONA IRITA	6
<b>4.</b>	<b>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b>	<b>6</b>
4.1.	MARCO GEOLÓGICO Y DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES	6
4.2.	RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS	7
4.3.	SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	7
4.4.	RELLENOS ESTRUCTURALES	9
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS</b>	<b>10</b>
5.1.	ZONA ERROTABERRRI	10
5.2.	ZONA IRITA	19
<b>6.</b>	<b>CÁLCULOS ESTRUCTURALES</b>	<b>22</b>
6.1.	NORMATIVA UTILIZADA	22
6.2.	PROGRAMAS DE CÁLCULO EMPLEADOS	23
<b>7.</b>	<b>ESTUDIO HIDRÁULICO</b>	<b>23</b>
7.1.	INTRODUCCIÓN	23
7.2.	DATOS DE PARTIDA	23
7.3.	CAUDALES DE DISEÑO	23
7.4.	RESULTADOS	24
<b>8.</b>	<b>PLAN DE OBRA</b>	<b>25</b>
<b>9.</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>	<b>25</b>
<b>10.</b>	<b>OCUPACIÓN DE TERRENOS</b>	<b>25</b>
<b>11.</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>26</b>
<b>12.</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>26</b>
<b>13.</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>26</b>
<b>14.</b>	<b>RESUMEN DE PRESUPUESTOS</b>	<b>26</b>
<b>15.</b>	<b>EL PROYECTO Y EL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS</b>	<b>26</b>
15.1.	DECLARACION DE OBRA COMPLETA	26
15.2.	CLASIFICACION DEL CONTRATISTA	27
15.3.	FORMULA DE REVISION DE PRECIOS	27
<b>16.</b>	<b>INDICE DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO</b>	<b>27</b>
<b>17.</b>	<b>EQUIPO REDACTOR</b>	<b>27</b>
<b>18.</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El Plan Parcial del Sector 32 "Errotaberri" de Zarautz fue aprobado por acuerdo de 13 de junio de 2000. Con posterioridad el Ingeniero de Caminos D. E. Narbaiza de los Servicios Técnicos Municipales redactó el Proyecto de Urbanización.

El Tribunal Superior de Justicia del P.V. anuló dicho Plan Parcial en sentencias de 13 de junio y 17 de septiembre de 2003, por considerar que ordenaba un ámbito superior al previsto en las Normas Subsidiarias.

Como consecuencia de dicha anulación se vio la necesidad de llevar a cabo una Modificación de Elementos de las Normas Subsidiarias, para ampliar la superficie del sector.

Además durante la tramitación de las NN.SS. se entendió que el caserío Etxetxo y su huerta ubicados junto al pabellón Treku, deberían de ser incorporados como suelo industrial, ya que dicho caserío quedaba envuelto por la zona industrial, por lo que la superficie total a ordenar en la Modificación de Elementos de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Zarautz relativa a la ampliación del Sector Industrial nº 32 era de: 195.500 m<sup>2</sup>.

Dicho Proyecto de Modificación de Elementos de las Normas Subsidiarias de Planeamiento de Zarautz relativa a la ampliación del Sector Industrial nº 32 "Errotaberri", fue tramitado y aprobado definitivamente con fecha 12 de julio de 2005.

Con posterioridad se procedió a la redacción del Plan Parcial al que el Ayuntamiento, en sesión celebrada el 22 de noviembre de 2007, dió la aprobación definitiva.

En febrero de 2008 se redactó el "Proyecto de Urbanización del Sector Industrial nº 32 –Errotaberri–", cuya finalidad es la realización material de las determinaciones que el Plan Parcial prevé en cuanto a obras de urbanización.

### DATOS GENERALES DEL SECTOR

- SUPERFICIE -----195.500 m<sup>2</sup>
- SUPERFICIE MÁXIMA a ocupar por PARCELAS INDUSTRIALES (65%) -----127.000 m<sup>2</sup>
- SUPERFICIE MÁXIMA CONSTRUIDA TOTAL (50%) ----- 97.750 m<sup>2</sup>
- DOTACIONES Y SERVICIOS mínimos: (Módulos del anexo al Reglamento de Planeamiento)
- ESPACIOS LIBRES DE DOMINIO Y USO PÚBLICO (10%) -----19.550 m<sup>2</sup>
- Aparcamientos:  
Una plaza como mínimo por cada 100 m<sup>2</sup> de edificación
- Servicios de interés público y social (4%) -----7.820 m<sup>2</sup>
- Parque deportivo (2%) -----3.910 m<sup>2</sup>
- Equipamiento Comercial (1%) -----1.955 m<sup>2</sup>
- Equipamiento Social (1%) -----1.955 m<sup>2</sup>

Sin embargo, el Proyecto de Urbanización sufrió durante su tramitación diversas modificaciones que dieron origen a diferentes versiones del mismo.

Sobre las citadas modificaciones hay que destacar que la Junta de Concertación encargó a la empresa EKOS un Estudio de Impacto Ambiental del Sector, con objeto de que fuera tramitado paralelamente al proyecto de urbanización. Dentro de dicho E.I.A. hay un estudio de restauración ambiental y un plan de vigilancia ambiental que fueron incluidos en el proyecto de urbanización, sustituyendo a los existentes en el mismo. Además la Junta de Concertación del Sector consideró que había que introducir en el proyecto la división por fases de la obra.

La consecuencia de todo el proceso fue la redacción de la versión "V04" del proyecto de urbanización que fue aprobado definitivamente por el Ayuntamiento de Zarautz el 28 de septiembre de 2012. La declaración favorable de impacto ambiental dictada por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco es de fecha 1 de junio de 2011.

Dicho proyecto de urbanización incluye entre sus obras el encauzamiento dentro del ámbito del Sector, de las regatas Olaa e Iñurritza, encauzamiento que ya fue recogido en el Plan Parcial del Sector que fue informado favorablemente con fecha 20 de marzo de 2007 por la Oficina Territorial de Gipuzkoa del Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.

Es de destacar que el objeto principal del encauzamiento de la regata Olaa es el de disponer la misma a cielo abierto, abandonando el actual cubrimiento bajo los pabellones de Manufacturas Aranzabal, S.A., y dotar al cauce de capacidad de desagüe para la avenida de 500 años.

Además, para llevar a cabo dichas obras de encauzamiento el Ayuntamiento de Zarautz y la Agencia Vasca del Agua firmaron un convenio por el que ésta se comprometía a financiar el 100% de las obras de prevención de inundaciones y recuperación de márgenes, con una aportación máxima de 4.454.388,52 €. Por el convenio el Ayuntamiento de Zarautz se comprometía a aportar los terrenos precisos, temporal o definitivamente, para la ejecución de las obras.

Con fecha octubre de 2016, Injelan redacta la "Separata N° 1 del Proyecto de Urbanización del Sector Industrial Errotaberri de Zarautz" y en octubre de 2014 la misma empresa redacta el "Anteproyecto de Mejora Ambiental del río Iñurritza en Zarautz".

Estos últimos dos documentos son la base para la definición de las obras incluidas en el presente proyecto.

## 2. OBJETO

El presente Proyecto tiene por objeto la descripción y justificación de las obras proyectadas en sus aspectos técnico y económico, con los cálculos necesarios y los datos básicos de partida; la aportación de Planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas; la inclusión del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares - que servirá de base para la redacción del contrato de ejecución de las obras en el cual se detallan los trabajos objeto del Proyecto, las condiciones que deben reunir los distintos materiales y unidades de obra, así como la forma de ejecución de las mismas y las condiciones económicas para su medición y abono; y por último la formación de un Presupuesto incluyendo mediciones y los presupuestos parciales y general de las obras proyectadas.

Las obras definidas a nivel de proyecto constructivo son las siguientes:

### Zona Errotaberri

- Obras de encauzamiento de las regatas Olaa e Iñurritza, que hacen necesaria la construcción de varios puentes.
  - Cajón Itur, que salva la regata Olaa y sobre el que se situará el futuro vial C del Sector.

- Puente de Urraga, sobre la regata Olaa y sobre el que se situará el futuro vial H del Sector.
- Obras de restitución de accesos

Al disponerse el nuevo cauce de la regata Olaa en el emplazamiento del camino que actualmente da acceso al caserío Urraga, así como a una de las entradas de "Manufacturas Aranzabal, S.A.", se hace preciso restituir los mismos, mediante la construcción con sección transversal parcial de los viales E y H.

- Obras de restauración ambiental

Dichas obras se refieren a la aplicación de técnicas de bioingeniería en la zona del nuevo encauzamiento de la regata Olaa.

- Obras correspondientes a las redes de servicio

Estas obras se refieren a la restitución de los servicios afectados.

#### Zona Irita

- Obras de mejora hidráulica y ambiental

Estas obras se refieren a la ampliación de la sección hidráulica del tramo actualmente encauzado mediante la demolición del muro de la margen derecha y la aplicación de técnicas de bioingeniería en las dos márgenes.

- Obras correspondientes a las redes de servicio

Estas obras se refieren a la restitución de los servicios afectados.

### **3. ESTADO ACTUAL**

#### **3.1. ZONA ERROTABERRI**

El Sector nº 32, denominado Errotaberri, comprende los terrenos llanos, o de escasa pendiente, situados en la vaguada de la regata Olaa. Está situado al Sur de la autopista, en el borde de la carretera del barrio de Urteta, siendo su superficie de 195.500 m<sup>2</sup>.

El elemento natural más importante que atraviesa la zona es la regata Olaa, que discurre por el centro del Sector, con un trazado sinuoso de pequeños meandros, más complejo aún en su tramo final, en donde se encuentra con la regata Abendaño para formar entre ambas la regata de Iñurritza. La regata Olaa tiene encauzado y cubierto un tramo de unos 350 m, sobre el que se han construido una serie de industrias.

El Sector está ocupado en parte por un asentamiento de industrias de tipo medio situadas en su área central. El extremo Sur del Sector, al final de la vaguada, ha sido objeto también de una ocupación industrial de cierta envergadura y en la zona Norte, existen pequeñas implantaciones industriales donde se han ubicado talleres.

El estado actual del área puede verse en el PO.0.01

Respecto a las infraestructuras de servicios, en el PI.0.02 se recoge el estado actual de todas las redes que atraviesan el sector, entre las que cabe destacar:

- **Abastecimiento:** Existen conducciones que abastecen a las edificaciones del área.
- **Aguas pluviales:** Se vierten directamente a la regata. Hay poca infraestructura.
- **Aguas Fecales:** Excepto un colector de lixiviados que se recoge en el colector del polígono de Abendaño, el resto se vierten a la regata.
- **Red Eléctrica:** En la zona oeste del área, junto al caserío de Errotaberri y fuera de los límites del sector, existe una subestación de Iberdrola, en la que confluyen líneas aéreas de alta y media tensión que atraviesan el polígono
- **Red de Gas:** En la zona norte del sector y dentro de sus límites, existe una estación de regulación y medida a la que llega una conducción de gas en alta presión.

### 3.2. ZONA IRITA

Recorrido encauzado mediante muros de hormigón, construido entre los años 1980 y 1982. La margen derecha, exceptuando el comienzo, se encuentra completamente despejada, sin uso alguno, conteniendo vegetación profusa, aunque no arbolado. Aguas arriba de los puentes de Zubiaurre Zahar se incorporan primero la regata Azkenportu, con forma de canal urbano (margen izquierda), y después la regata Asti (margen derecha), también denominada Ibarrola por la Agencia Vasca del Agua – URA. Presenta esta última una pequeña pasarela, justo antes de la confluencia. Tramo de 266 m de longitud aproximada, medida ésta entre la faz de aguas debajo de la pasarela de Itxasmendi y el paramento de aguas arriba del primero de los puentes de Zubiaurre Zahar.

El estado actual del área puede verse en el plano PI.0.01

Respecto a las infraestructuras de servicios, en el PI.0.02 se recoge el estado actual de todas las redes que atraviesan el sector, entre las que cabe destacar:

- **Red de saneamiento:** Existen dos colectores que discurren paralelos al trasdós de los muros de encauzamiento de las dos márgenes.
- **Red Eléctrica:** Existe una red eléctrica de MT que atraviesa la regata Iñurritza y que tiene un apoyo en el ámbito de actuación del proyecto.

## 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Revisado el estudio geotécnico realizado por Lurtek Consultores Geotécnicos S.L.U. en enero de 2018, y validada la caracterización geotécnica presentada en dicho estudio se definen las recomendaciones geotécnicas para soluciones estructurales definidas en este proyecto buscando una mayor eficiencia y viabilidad en la ejecución de la obra. (Ver anejo 03 para obtener información más detallada).

### 4.1. MARCO GEOLÓGICO Y DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

Respecto a la geología característica en la traza de la regata a encauzar el macizo rocoso corresponde a litologías de edad Cretácica recubiertas de suelos aluviales con posibles influencias marinas.

Concretamente se trata de margas y margocalizas gris oscuras y una alternancia de areniscas y lutitas que entran en contacto a favor de un cabalgamiento, falla inversa de ángulo de muy tendido. En la llanura aluvial aparece un recubrimiento de suelos aluviales, arcillosos y limosos, con contenidos

variables en arena. En la zona de ladera aparecen puntuales zonas de suelos coluviales de espesores irregulares.

Los parámetros geotécnicos generales de las capas serán los definidos en el informe de Lurtek:

TIPO DE TERRENO	DENSIDAD (T/m <sup>3</sup> )	COHESION (T/m <sup>2</sup> )	ANGULO DE FRICCION (°)	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (cm/sg)
Relleno	1.90-2.10	0.00-0.50	27-30°	1 x 10 <sup>-4</sup>
Aluviales ML	1.80-2.00	0.75-1.50	24-27°	1 x 10 <sup>-5</sup> - 1 x 10 <sup>-6</sup>
Aluviales CL	1.80-2.00	1.00-2.00	24-27°	1 x 10 <sup>-5</sup> - 1 x 10 <sup>-6</sup>
Aluvial SM	1.90-2.00	0.25-0.75	28°-32°	1 x 10 <sup>-4</sup> - 1 x 10 <sup>-5</sup>
Aluvial GM-GC	1.90-2.10	0.00-0.25	30°-35°	1 x 10 <sup>-4</sup>
Coluviales	1.80-2.10	0.25-1.00	24-30°	1 x 10 <sup>-5</sup> - 1 x 10 <sup>-6</sup>
Roca Grado IV	2.10-2.30	1.00-4.00	20-25°	1 x 10 <sup>-5</sup>
Roca Grado II	2.60	100-150	30-35°	1 x 10 <sup>-6</sup>

Cuadro de parámetros geotécnicos estimados en el estudio EG-171591 de Lurtek, enero 2018.

## 4.2. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS

Las recomendaciones se dividen en movimiento de tierras y cimentaciones.

Para el movimiento de tierras, en general, se han respetado los parámetros que en el informe de Lurtek se recomienda aplicar tanto para roturas circulares en suelos como inestabilidades estructurales en la roca. Una vez realizado el estudio de inestabilidades se han definido los taludes estables tanto para roca sana como para suelos y roca meteorizada y los empujes necesarios para alcanzar el factor de seguridad buscado.

En el caso de las cimentaciones se definen para soluciones superficiales las tensiones admisibles en suelos, roca meteorizada y roca sana; y para soluciones profundas se aportan los parámetros necesarios para micropilotes y pilotes.

En base a las recomendaciones geológico-geotécnicas se han diseñado las estructuras de sostenimiento y cimentación del proyecto.

## 4.3. SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

En la siguiente tabla se resumen las soluciones constructivas:

SECCIONES	ELEMENTOS PRINCIPALES	OBSERVACIONES
P-13 A P-16	CAJÓN PREFABRICADO	Cajón apoyado en suelos aluviales ( $q_{adm} = 1,50 \text{ kg/cm}^2$ )
P-16 A P-18	Ambas márgenes: PANTALLA PILOTES in situ	Pilotes empotrados en roca
P-18 A P-21	Ambas márgenes: PANTALLA PILOTES in situ	Pilotes empotrados en roca sana
P-21 A P-23	Margen derecha: MURO PANTALLA ANCLADO Margen izquierda: ESCOLLERA HORMIGONADA	Muro pantalla sostendrá excavación en roca sana. Escollera cimentada en roca sana ( $q_{adm} = 6,00 \text{ kg/cm}^2$ )
P-24 A P-27	Margen derecha: TALUD ESTABLE EN ROCA Margen izquierda: ESCOLLERA HORMIGONADA	Talud estable en roca 1H:1V. Escollera cimentada en roca sana ( $q_{adm} = 6,00 \text{ kg/cm}^2$ )

SECCIONES	ELEMENTOS PRINCIPALES	OBSERVACIONES
P-28 A P-32	Margen derecha: PANTALLA MICROPILOTES ANCLADA Margen izquierda: ESCOLLERA HORMIGONADA	Pantalla micropilotes sostendrá talud de suelos coluviales. Micropilotes empotrados en roca 3,00 metros Ecollera cimentada en roca sana ( $q_{adm} = 6,00 \text{ kg/cm}^2$ )
P-32 A P-43	Margen derecha: TALUD ESTABLE EN ROCA Margen izquierdo: ESCOLLERA HORMIGONADA	Talud estable en roca y/o suelos 1H:1V Ecollera cimentada en roca sana ( $q_{adm} = 6,00 \text{ kg/cm}^2$ )

- Para pilotes de 650mm empotrados dos metros en roca sana se podrá considerar:

RESISTENCIA	VALOR
UNITARIA POR PUNTA	57,60 kg/cm <sup>2</sup>
UNITARIA POR FUSTE	2,88 kg/cm <sup>2</sup>

- Para los micropilotes se podrá considerar:

TIPO DE INYECCIÓN	UNITARIA POR FUSTE
IU	6,00 kg/cm <sup>2</sup>
IR	7,00 kg/cm <sup>2</sup>
IRS	8,00 kg/cm <sup>2</sup>

- Las escolleras hormigonadas se han diseñado con requeridas al terreno de cimiento son delante y atrás de  $T_p = 1,68 \text{ kg/cm}^2$  y  $T_t = 0,65 \text{ kg/cm}^2$  con una tensión media  $T_m = 1,17 \text{ kg/cm}^2$ . Tensión asumible por los terrenos de apoyo a lo largo de la traza. Sus dimensiones principales son:

ESCOLLERA	
Altura media	5,00 metros
Anchura de la base	2,50 metros
Anchura de la coronación	2,00 metros
Ángulo del trasdós	2°
Ángulos del intradós	5°

- Se emplearán anclajes para el sostenimiento de un muro por bataches verticales en roca sana y para el sostenimiento de una pantalla de micropilotes en suelos coluviales.
- En el muro por bataches en roca sana, el empuje resultante considerado para el dimensionamiento del muro es de 45Tn/m por 7,50 metros de altura de talud.
- Para los anclajes que se adosarán a la pantalla de micropilotes para el sostenimiento de los suelos coluviales cartografiados en la ladera se ha calculado un empuje del terreno de 7,00 Tn/m<sup>2</sup>.



#### **4.4. RELLENOS ESTRUCTURALES**

Los principales rellenos se localizan en la ejecución de los nuevos viales, donde su altura máxima es del orden de 2,00 a 2,50 metros, además de los rellenos necesarios para ejecutar el cajón de Itur y el puente de Urraga.

A la vista de las características del terreno, se observa que el relleno a efectuar, vendrá condicionado por la compresibilidad de la capa de limos. Estos limos, al ser normalmente consolidados, presentan importantes asientos frente a pequeños incrementos de carga

Previamente al inicio del movimiento será preciso el desbroce de toda la superficie del terreno, de forma que quede libre de la vegetación y la tierra vegetal existente, material que no podrá utilizarse en los rellenos, debiendo transportarse a vertedero.

Se han estudiado una hipótesis de carga, a saber: una franja de relleno de dos metros y medio de espesor y 10 metros de anchura.

A partir de los cálculos se deduce que los asientos máximos varían entre 10 y 14 centímetros para el relleno en franja respectivamente, si bien la mayor parte de los mismos se producen en los seis meses siguientes a la terminación del movimiento de tierras.

En los casos donde los rellenos se vayan a efectuar entorno al cajón de Itur y el puente de Urraga estos asientos pueden ejercer tensiones significativas en la estructura del cajón así como en las cimentaciones profundas del puente.

En el caso del cajón Itur, los esfuerzos han sido calculados y la estructura de hormigón armado se ha dimensionado en consecuencia. La sobrecarga sobre la estructura del cajón como en ambos lados del vial generarán asientos diferenciales entre el terreno y el cajón. Una vez consumidos el 90% de los asientos, se procederá a regularizar la sub base y a la pavimentación del vial.

En el caso del puente de Urraga. Los asientos sobre los materiales aluviales generarán unos esfuerzos horizontales así como verticales sobre las cimentaciones mediante pilotes in situ. Los esfuerzos horizontales pueden pandear los pilotes. Los asientos verticales generarán tensiones negativas sobre los pilotes, sobrecargados estructuralmente. Finalmente se generarán asientos diferenciales entre los rellenos del vial y la propia estructura. En este caso recomienda colocar el relleno previo a la ejecución de la cimentación del puente. Una vez se hayan conseguido el 90% de los asientos estimados se procederá a la ejecución de las cimentaciones y posteriormente los estribos.

Para acelerar la velocidad de disipación de los asientos, se recomienda realizar unas precargas en las zonas donde, por razones, de planificación de la obra se consideran que poder llegar significar un "cuello de botella". A priori, el puente de Urraga es claramente uno. Una precarga de una altura de 5,0 metros en la zona del puente de Urraga podría acelerar los asientos hasta llegar al 90% de los asientos en 3 meses.

En cualquier caso, con la urbanización prevista, estos asientos no llegarían a afectar a los edificios actuales, pues en sus proximidades los rellenos apenas tienen espesor, estando alejados lo suficientemente de los mismos los de mayor potencia.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a ejecutar aparecen descritas en los subapartados recogidos a continuación.

### 5.1. ZONA ERROTABERRRI

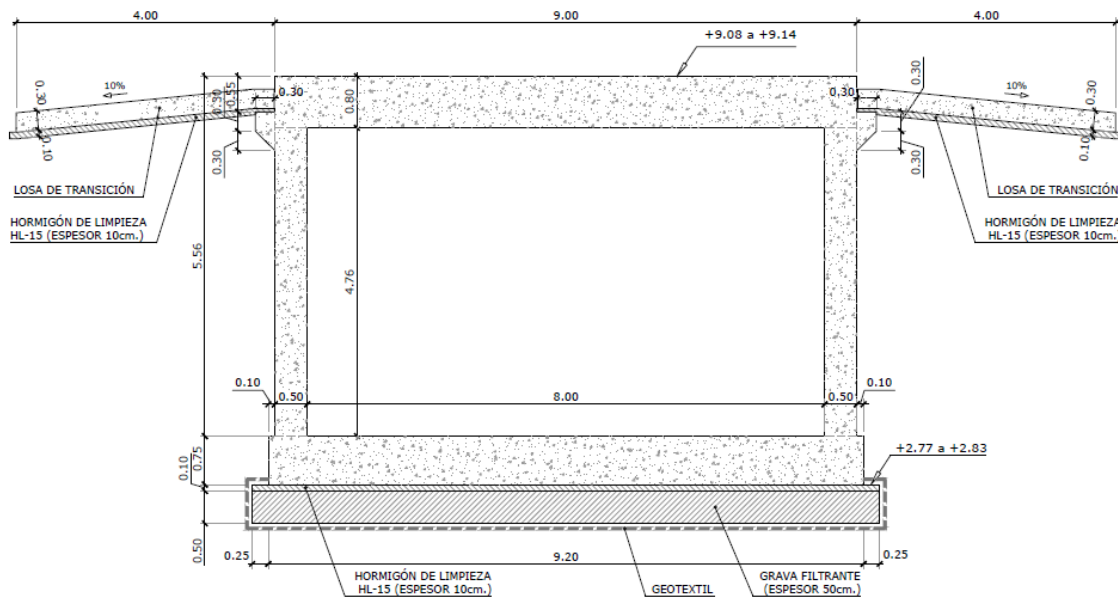
#### 5.1.1. ENCAUZAMIENTO REGATA OLAA

A continuación se describen los distintos elementos estructurales proyectados en el encauzamiento de la regata Olaa, desde aguas abajo hacia aguas arriba.

- **CAJÓN ITUR**

Para salvar el encauzamiento de la regata Olaa es preciso ejecutar una obra de paso consistente en un cajón de hormigón armado de 16.17 m de longitud. Sobre este elemento se construirán un vial de dos carriles, uno por cada sentido, junto con sendas aceras, a continuación de cada carril.

Este cajón estará constituido por una losa inferior de 75cm de espesor, sendos hastiales de 50cm de espesor y una losa superior de 80cm de espesor. Además, se prevé la ejecución de una losa de transición en cada hastial para evitar asentamientos de los rellenos más próximos al cajón. La anchura libre en el cajón es de 8.00 metros y la altura libre es de 4.76m. Se muestra a continuación una sección transversal del mismo:



- **PANTALLA DE PILOTES**

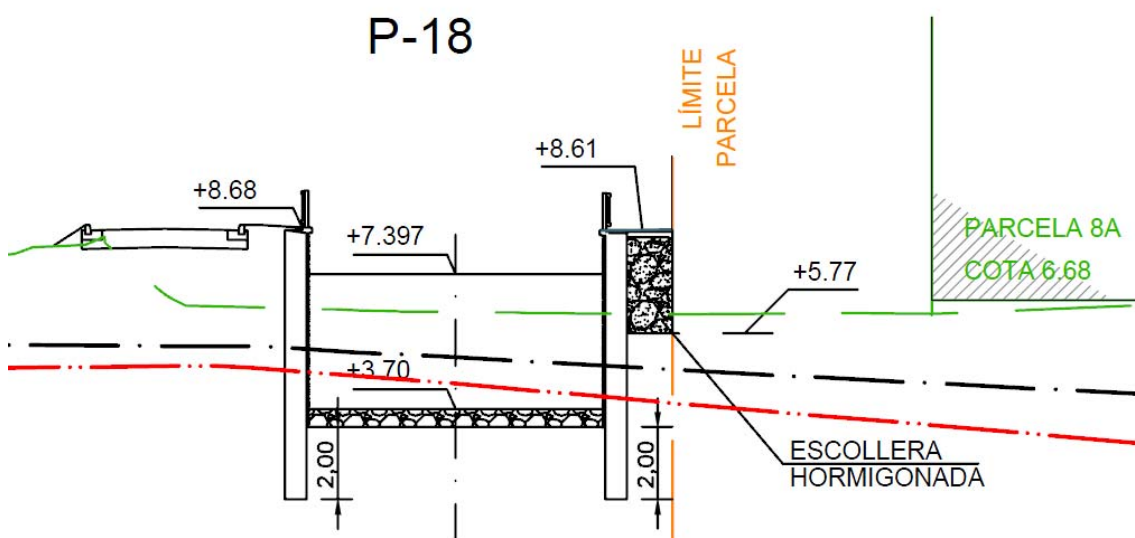
A continuación del cajón Itur, el encauzamiento de la regata se efectuará a través de la construcción de una pantalla de pilotes de 65cm de diámetro con una separación entre ejes de 75cm. Se prevé que los pilotes se empotren dos metros en roca sana o meteorizada, según la profundidad a la que se encuentren éstas (en las secciones transversales se define la longitud de empotramiento). En el caso de las secciones en que la roca sana aparece más profunda, se colocará una solera de hormigón armado de 40 cm de espesor que se anclará a los pilotes una vez que éstos se hayan ejecutado mediante resina y barras. Para evitar desplazamientos relativos y uniformizar el comportamiento estructural de la pantalla es preciso ejecutar una viga de coronación en la parte superior de los pilotes.

El tramo de muro pantalla que va desde el final del cajón Itur hasta la sección P18 (donde la roca aparece prácticamente en superficie) se deberá ejecutar empleando puntales provisionales que, una vez ejecutada la losa de fondo, podrán ser retirados.

Una vez realizada la excavación del vaso de la regata, para evitar el desprendimiento del terreno entre los pilotes, se ejecutará un paramento de hormigón de 12 cm de espesor con un mallazo que evite la fisuración del mismo y que se unirá a los pilotes por medio de armadura dispuesta con ese fin.

En la coronación de la pantalla de pilotes de la margen derecha se prevé la ejecución de un vial sobre el relleno a ejecutar mientras que en el trasdós de la pantalla de pilotes de la margen izquierda (a la cota del terreno actual) se prevé la ejecución de una escollera hormigonada sobre la que discurrirá un vial peatonal. Se ejecutará una escollera hormigonada para no traspasar los límites parcelarios existentes.

Se adjunta una imagen de la sección transversal de la pantalla de pilotes por P18:



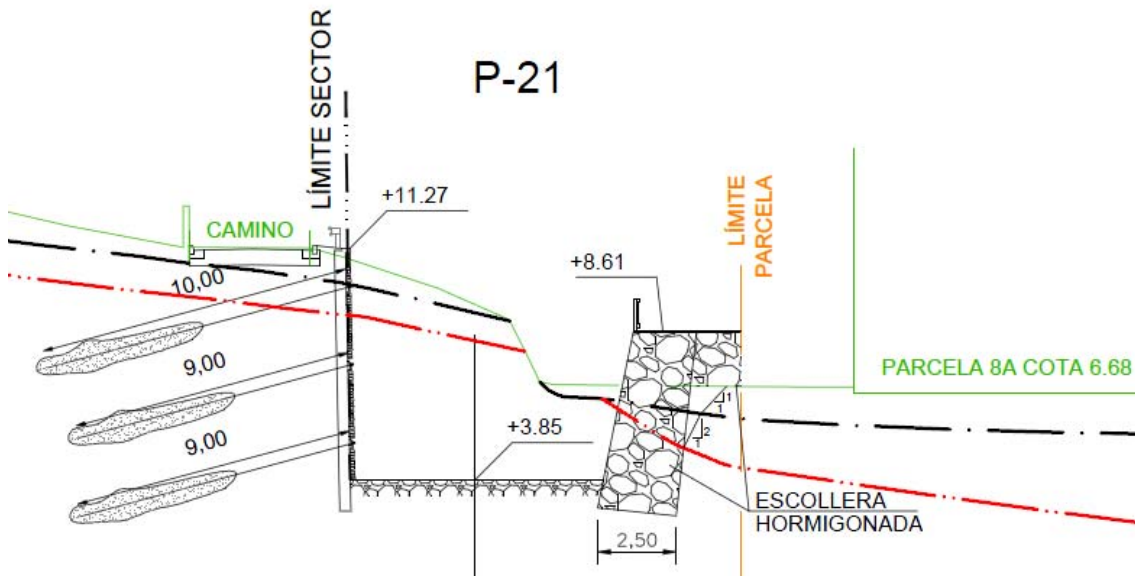
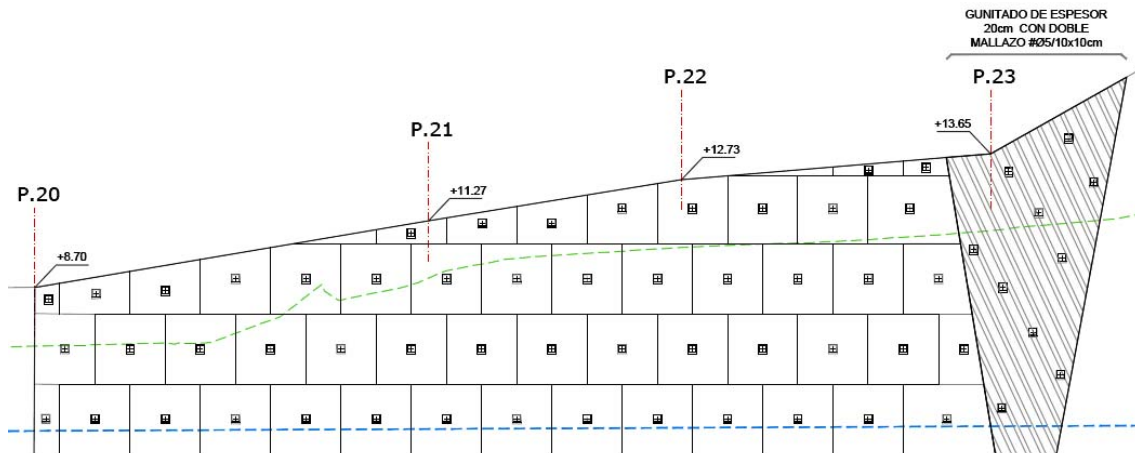
- **MURO ANCLADO**

A continuación de la pantalla de pilotes se prevé la ejecución de un muro anclado por bataches con en la margen derecha del encauzamiento. En la margen izquierda, en cambio, se ejecutará una escollera hormigonada en cuya coronación se prevé la ejecución de un vial peatonal. Se ejecutará una escollera hormigonada para no traspasar los límites parcelarios existentes.

El batache tipo se diseña con unas dimensiones de 2.50m x 2.50 m con un anclaje centrado por batache (del tipo activo tesado a 38Tn). La ejecución del muro anclado se realizará mediante bataches alternados (uno de cada tres). El espesor del muro será de 40cm.

Existe una zona de transición en la zona final del muro anclado en la que se pasará de un sostenimiento vertical a un talud 1:1 que se ejecutará mediante talud anclado con gunita y mallazo de reparto de modo que el cambio de verticalidad se realice de manera adecuada.

Se muestra el alzado general del muro, junto con una sección transversal por P-21:

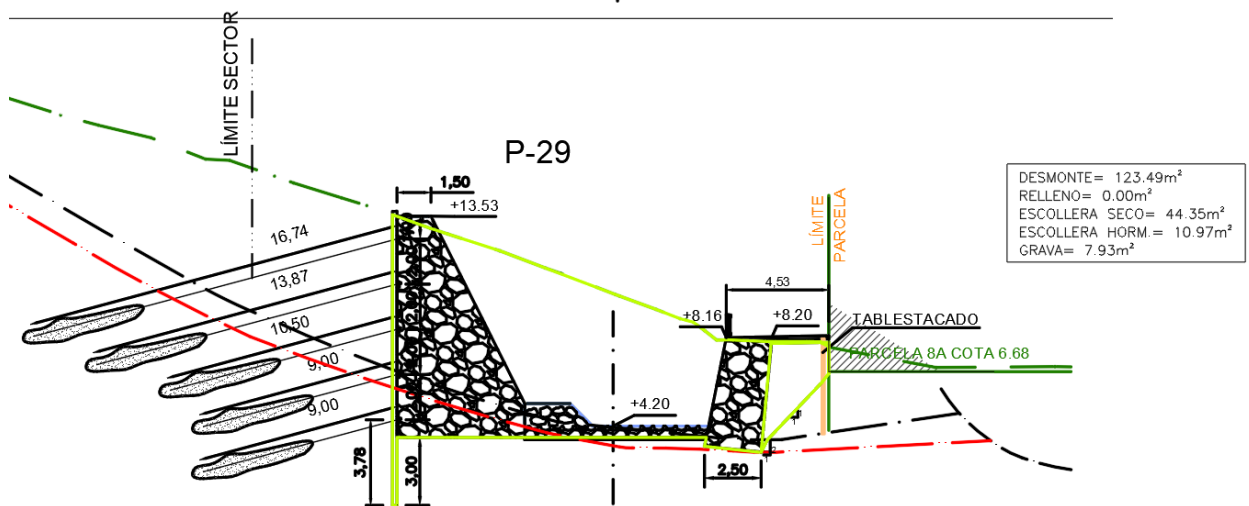
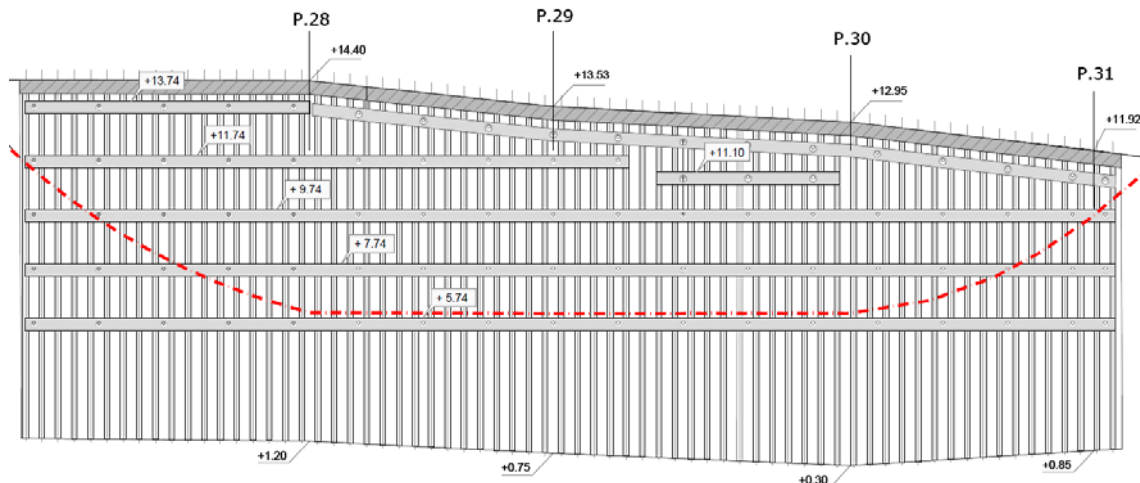


#### • MURO DE MICROPILOTES

A continuación del talud 1:1, en la margen derecha del encauzamiento, se prevé la ejecución de un muro de micropilotes anclado que sostenga el coluvial.

Los micropilotes tendrán un diámetro de 220mm y se colocarán cada 60cm. Se prevé la ejecución de una viga superior de coronación y de vigas horizontales de reparto a la cota en la que se realicen los anclajes. Estos anclajes, del tipo activo tesados a 35 Tn, se colocarán cada 2.4 metros en dirección horizontal, mientras que en vertical se colocarán de acuerdo a la sección transversal que se muestra a continuación. Los micropilotes se empotrarán en roca 3m desde la cota de fondo de excavación del muro de escollera que se ejecutará en el intradós de los micropilotes por cuestiones estéticas.

La sección transversal por P-29 se muestra a continuación, junto con el alzado del muro:



## • MURO ESCOLLERA

Se proyectan escolleras hormigonadas como elementos de contención de la regata Olaa en su margen izquierda desde el perfil 21 hasta el perfil 45 y en sus dos márgenes entre los perfiles 12 y 14. Estas escolleras se basan en una geometría básica que a lo largo de la traza se deberán ajustar allí donde las limitaciones espaciales lo requieran.

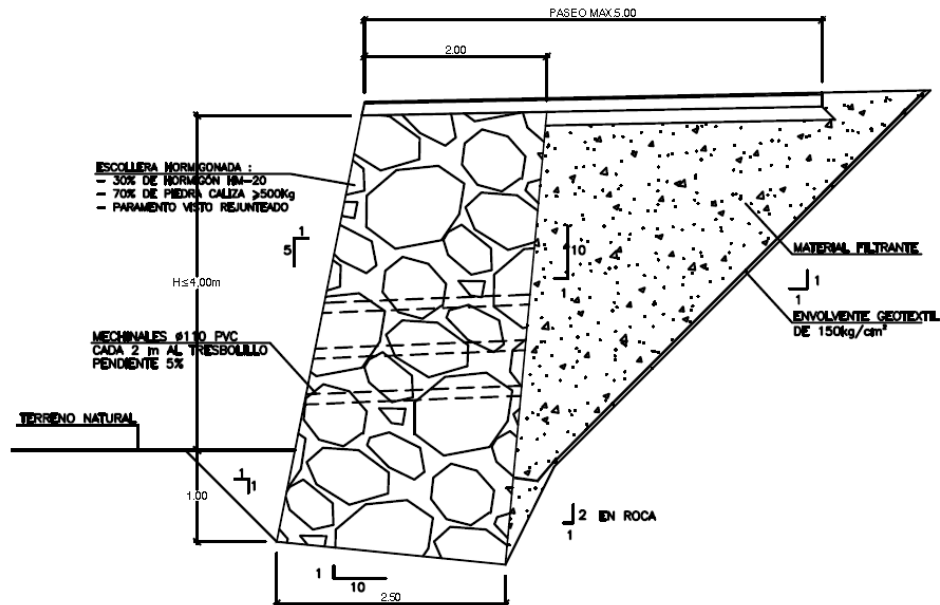
Las escolleras quedarán empotradas en macizo rocoso, en general sano; y en su trasdós aparecerá la propia roca y nuevos rellenos de urbanización (ángulo de rozamiento interno medio 30°)

En estas condiciones se ha realizado el cálculo de diseño de la escollera.

Sus dimensiones parten de una altura de 5,00 metros, con una anchura de base de 2,50 metros y una anchura en cabeza de 2,00 metros, e inclinaciones en cara de intradós de 5° y 2° en trasdós, se obtienen coeficientes de seguridad por encima de los mínimos requeridos para este tipo de estructuras.

Para la ejecución de las escolleras se prevé un talud de excavación en roca 1H:2V y en suelos 1H:1V cuando la anchura de excavación teórica supere el ancho físico disponible, se define la colocación de tablestacado para no ejecutar taludes de excavación superiores a 1H:1V. Dada la dificultad para

compactar el relleno en el trasdós del muro de escollera, se proyecta la colocación de material filtrante envuelto en geotextil. Facilitar la evacuación del agua de esta zona se define la colocación de mechinales que atraviesan el muro de escollera.



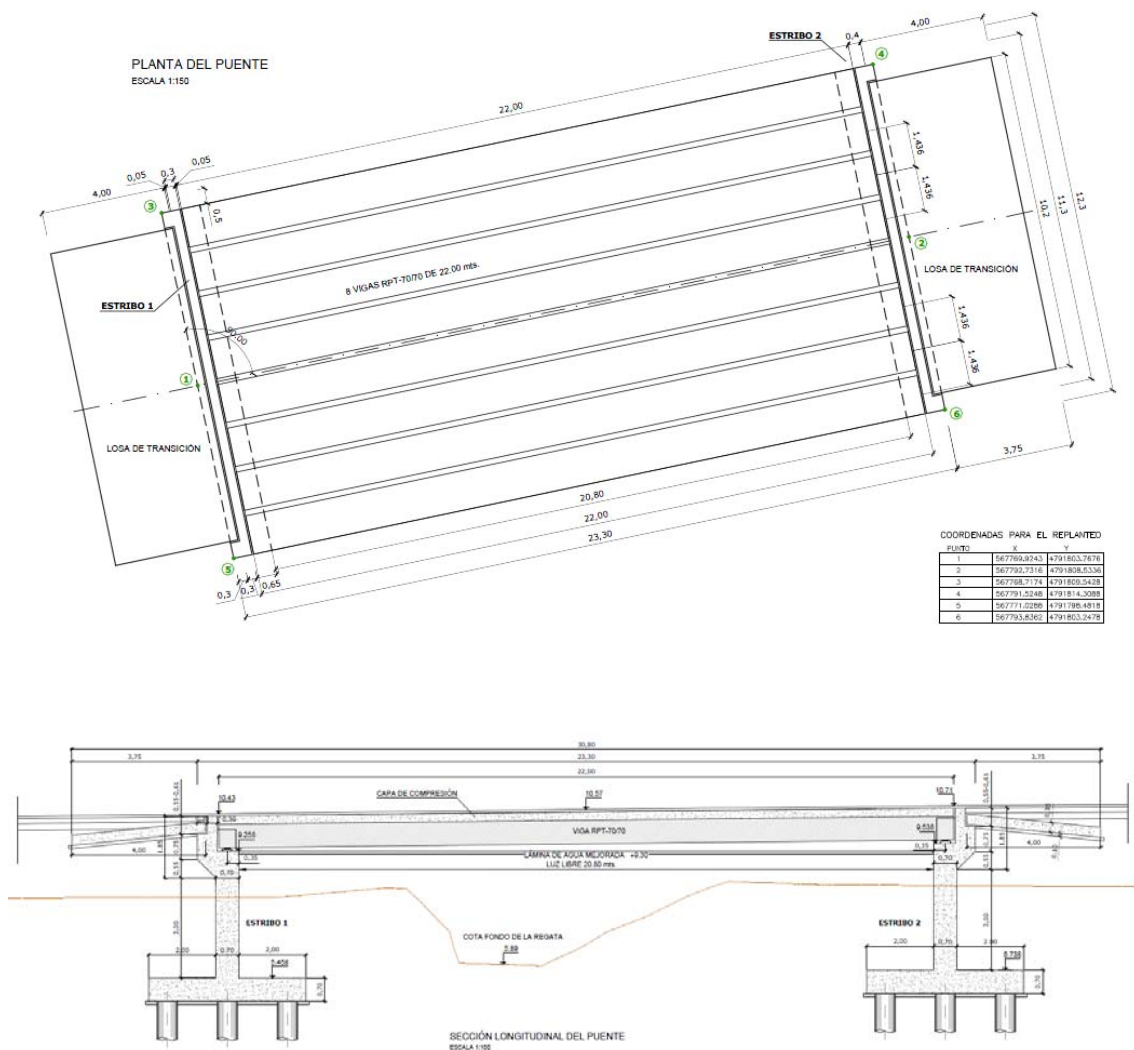
#### • PUENTE URRAGA

Para el cruce de la regata con el vial H se prevé la ejecución de un puente de vigas prefabricadas de 22.0 metros de longitud y una luz entre apoyos de 21.50 m. La sección transversal del tablero, de 11.30 m de anchura está formada por dos carriles de 3.5m de ancho cada uno y sendas aceras de 2.15 m de ancho. El tablero estará formado por 8 vigas pretensadas doble T de ala superior ancha (de prefabricados Rubiera o similar) que permite por medio del empleo de placas de encofrado hormigonar completamente la losa superior. El canto total del tablero es de 95cm (70cm las vigas y 25 cm la losa superior). Las vigas prefabricadas apoyarán sobre neoprenos colocados a distinta cota en los estribos, de modo que el bombeo transversal se consigue sin necesidad de recrecer el firme, con el consiguiente ahorro que ello conlleva. El puente tiene una pendiente longitudinal de un 1% aproximadamente.

Los estribos sobre los que se colocarán los neoprenos y que servirán para contener las tierras se cimentarán sobre pilotes debido a la profundidad a la que se encuentra el sustrato rocoso. Estos pilotes se empotrarán, al menos, dos metros en roca sana. En total se ejecutarán 21 pilotes por encepado de 60 cm de diámetro en tres filas. Esta distribución de pilotes se considera adecuada dadas las limitaciones del terreno en cuanto a su resistencia horizontal.

Se adjunta, a continuación, la planta y el alzado del Puente Urraga:





## 5.1.2. RESTITUCIÓN DE ACCESOS

Como ya se ha señalado la reposición de uno de los accesos de Manufacturas Aranzabal, S.A. y el de caserío Urraga obliga a construir parcialmente el vial E y H.

El vial E tiene una longitud de 167,95 m y mantiene las rasantes y trazado en planta del proyecto de urbanización.

De este vial, previsto en el proyecto de urbanización de sentido único, se construye únicamente su calzada con una anchura de 5,50 m. La actual zona de antepuertas, que en el futuro se destinará a aparcamiento y acera se mantiene sin modificación. La ejecución del vial exige la demolición de una tejavana sin uso aparente y de varias txabolas utilizadas por los usuarios de las huertas. En su conexión con la carretera existente es preciso construir un pequeño muro de escollera hormigonada.

El vial E parte de la actual carretera de acceso al sector que es preciso deprimir para asegurar la conexión entre ambos viales. La carretera actual se modifica en una longitud de 84,63 m, rebajándose la rasante un máximo de 0,93 m.

Para conectar el vial E con el caserío Urraga es preciso construir el vial H, que se prolonga hasta el camino del caserío tras cruzar el puente Urraga, siendo su longitud de 183,30 m. Sus rasantes y el

trazado de su eje son coincidentes con los del proyecto de urbanización. Los rellenos, al estar próximos a la regata Olaa se han construido también en toda su anchura, aunque no así la calzada que se ha reducido a 4 m.

La construcción del cajón Itur supone elevar la rasante actual en el cruce de la regata, lo que conlleva la remodelación del actual vial, construyéndose el denominado vial C de 87,52 m de longitud. Este vial C cruza la regata Olaa por el nuevo cajón, conectando la actual carretera de acceso al sector con el vial que da servicio a los pabellones situados en la margen derecha. El vial C tiene un punto alto sobre el puente, siendo su pendiente máxima a ambos lados del 8% y el ancho de su calzada de 5 m. En este caso también es preciso remodelar la actual carretera en una longitud de 82,07 m, elevando su rasante a un máximo de 0,94 m. Al vial C conecta un camino rural que en su inicio resulta afectado por el nuevo encauzamiento y es preciso restituir. Asimismo en el límite con la parcela de Manufacturas Aranzabal hay que construir un tramo de muro de 13,40 m de longitud. El muro se construirá con la altura prevista en el proyecto de urbanización.

Teniendo en cuenta que es preciso ejecutar los viales antes de las obras del encauzamiento y que los materiales para los rellenos deben de provenir de las excavaciones para el encauzamiento, paralelamente a la ejecución de los viales E y H se abordará la excavación entre los perfiles 37 y 42 de la regata Olaa. Dicha excavación se efectuará sólo hasta la cota del camino y manteniendo en todo momento el tráfico en éste.

En cuanto a los firmes, en el vial E se ha mantenido el de proyecto que es de 40 cm de suelo seleccionado, 40 cm de zahorra artificial, 5 cm de S-20 árido calizo y 5 cm de D-12 árido ofítico, en los viales C y D se ha previsto el mismo firme y en el H se ha reducido a 45 cm de zahorra artificial y 5 cm de D-12 árido ofítico.

A la vista de los asientos que pueda experimentar el terreno natural sobre el que hay que construir los terraplenes, se recomienda esperar a que se hayan producido los asientos antes de construir los firmes. El plazo mínimo se estima en 6 meses, que es meramente orientativo.

### 5.1.3. RESTAURACIÓN AMBIENTAL

En el Anejo nº8 denominado "Proyecto de Revegetación" se recogen las actuaciones definidas en los siguientes documentos que son antecedentes de este proyecto constructivo: Anejo nº8 de la "Separata nº1 del proyecto de urbanización del sector industrial Errotaberri, en Zarautz" y el Anejo nº2 del "Anteproyecto de mejora ambiental del río Iñurritza en Zarautz".

Este proyecto de revegetación contiene las medidas para la protección del paisaje y la restauración de las superficies afectadas por la ejecución del proyecto donde se primará la utilización de especies de la vegetación potencial de la zona.

Las principales actuaciones previstas son las siguientes:

#### TRAMO REGATA OLAA ENCAUZAMIENTO

- Hidrosiembra de herbáceas en taludes de márgenes del cauce

Se propone la revegetación de los taludes de los márgenes de los cauces proyectados en el tramo encauzado y los taludes de los cauces naturales afectados por las obras de encauzamiento, mediante la hidrosiembra de especies herbáceas.

- Estaquillado de escolleras revegetables de márgenes del cauce

Con la finalidad de revegetar y mimetizar las escolleras secas revegetables proyectadas en las márgenes del cauce de las regatas Olaa e Iñurritza, se propone su estaquillado con estaquillas de especies de sauces y saúco.



- Plantación de trepadoras en cabecera de muros y desmontes de márgenes del cauce

Se propone contribuir al apantallamiento de los muros de hormigón y desmontes rocosos de las márgenes de la regata Olaa, mediante la plantación de trepadoras en la cabecera de los mismos.

- Estaquillado y plantación de trepadoras en escollera de pescadores

En la base de la margen derecha de la regata Olaa y del P-23 al P-45, se proyecta una escollera de pendiente 1H/1V y altura en torno a 1 m, cuya cabecera permitirá el tránsito de pescadores. En el talud de dicha escollera se propone el estaquillado y la plantación de trepadoras.

- Hidrosiembra de herbáceas y plantación de aliseda cantábrica en bermas de márgenes del cauce

Se propone la revegetación de las bermas localizadas en las márgenes del cauce de las regatas Olaa e Iñurritza, con anchos comprendidos entre los 2,7 y 11 m (P-0 a P-14 y P-16 a P-21 de la margen derecha y P-9 a P-14 de la margen izquierda), mediante la hidrosiembra de especies herbáceas y la plantación de especies propias de la aliseda cantábrica.

- Hidrosiembra de herbáceas, plantación de alineación arbórea y arbustiva y colocación de bancos en paseo peatonal

En la franja de terreno objeto de relleno situada entre el paseo peatonal y el talud de la margen izquierda del cauce de la regata de Olaa, con una anchura máxima de 4,75 m y relieve llano, se propone la hidrosiembra de especies herbáceas y la plantación de una alineación arbórea y arbustiva (P-20 a P-45).

- Lecho de ramaje y enrejado vivo

Lecho de ramaje con apertura de trinchera o berma excavada con medios mecánicos, continua y paralela a las curvas de nivel, con una anchura mínima en su base entre 0,5 y 1 m, colocación en ella de un lecho continuo de ramas de especies autóctonas.

Enrejado vivo sobre talud formado con troncos de conífera descortezada de diámetro entre 15 y 25 cm y longitud entre 3 y 5 m.

Actuación a realizar en los tramos en desmonte con talud 1H:1V.

#### TRAMO DE REGATA OLAA SIN ENCAUZAMIENTO

El tramo de la regata Olaa no encauzado se corresponde con la parte superior del curso de la misma, que discurre desde el puente Urraga (P-54) al extremo norte de la S.L.3 (P-45).

Las actuaciones propuestas en este tramo con meandros tienen por objeto la recuperación del hábitat fluvial y la revegetación de las superficies afectadas por la ejecución del proyecto, aplicando técnicas de bioingeniería y el uso de especies autóctonas, incluyendo: la hidrosiembra de herbáceas en los taludes de las márgenes fluviales, el estaquillado de escolleras revegetables de las márgenes del cauce y la plantación de especies propias de la aliseda cantábrica.

- Hidrosiembra de herbáceas en taludes de márgenes del cauce

Se propone la revegetación de los taludes proyectados en los márgenes del cauce y los taludes del cauce natural afectados por las obras, mediante la hidrosiembra de especies herbáceas.

- Hidrosiembra de herbáceas, plantación de aliseda cantábrica y colocación de bancos en márgenes del cauce

Se propone la revegetación de las márgenes del cauce de la regata Olaa, que incluye las áreas S.L. 1, S.L. 2, S.L. 3 y el extremo sur del S.L. 4, mediante la hidrosiembra de especies herbáceas y la plantación de especies propias de la aliseda cantábrica. Estas márgenes, que corresponden a superficies rellenadas y del cauce natural, así como la cabecera de las escolleras, incluyen zonas llanas y terraplenes de pendiente 3H/2V, con una anchura variable que va desde los 4,5 m hasta los 28 m (P-45 a P-52).

- Estaquillado de escolleras revegetables de márgenes del cauce

Con la finalidad de revegetar y mimetizar las escolleras secas revegetables proyectadas en las márgenes del cauce de las regatas Olaa al inicio del tramo no encauzado (ambas márgenes entre los P-45 y P-46), se propone su estaquillado con estaquillas de especies de sauces y saúco.

- Tratamiento de control y eliminación de Arundo donax

Alrededor del cauce del tramo sin encauzamiento de la regata Olaa se ha observado la presencia de la especie alóctona naturalizada invasora caña común (Arundo donax), objeto de tratamientos de control y eliminación. Se propone combinar los métodos mecánicos y químicos, ya que el control mecánico sobre individuos adultos (cortas periódicas), que no producen la muerte de la planta invasora pero que dificultan su dispersión, por sí solos, no son eficaces, dada la capacidad de reproducción vegetativa de la especie (rizomas).

Así, previa corta, recogida, apilado y eliminación de los residuos de caña común, se aplicarán fitocidas.

Dentro de los métodos químicos, son varios los herbicidas específicos aplicados mediante embadurnado de tallos cortados, como glifosato (muy baja selectividad de especies), triclopir (más selectivo, actuando sólo sobre dicotiledóneas y leñosas), picloram y 2,4D+picloram (ambos más específicos para aplicarse sobre tocones y cepas) mediante inyección en el caso de imazapir.

Para asegurar la traslocación de herbicida hacia el sistema radicular, su aplicación se efectuará al final del periodo de actividad vegetativa, coincidente con el transporte de nutrientes hacia las raíces dentro de la planta. Se procurará realizar el tratamiento, en el momento en que se prevea un periodo de al menos 5 días seguidos de climatología seca y se tomarán las medidas necesarias para evitar la dispersión del producto.

Se evaluarán las técnicas de control y manejo aplicadas para comprobar el grado de efectividad y detectar posibles errores que puedan ser corregidos en tratamientos posteriores. Igualmente, se realizarán labores de seguimiento y vigilancia de la evolución de la comunidad de Arundo donax, de la respuesta del resto de las especies y comunidades presentes a los tratamientos aplicados y del grado de recuperación de los ecosistemas.

#### 5.1.4. REDES DE SERVICIOS

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto son las siguientes:

##### Distribución de agua potable

Restitución de tuberías de polietileno afectadas por la construcción del cajón Itur, y vial D2. Y ejecución de ramal de abastecimiento DN150 en la margen izquierda de la regata Olaa. (Ver plano PO.08)

### Saneamiento de aguas fecales

Construcción del tramo de colector que, según el proyecto de urbanización, cruza la regata junto al cajón Itur. (Ver plano PO.09)

### Saneamiento de aguas pluviales

Construcción del colector E y ramal H1 según proyecto. El colector E se construye completo, incluso sumideros y acometidas. En este colector ha habido que introducir algunas modificaciones para que la tubería vierta hacia la regata en toda su longitud y para recoger las escorrentías aportadas por el vial D2.

Construcción de pequeños ramales de tubería y cunetas de tierra para el drenaje de los viales C y G. (Ver plano PO.10)

### Red eléctrica

Desplazamiento de una torre de MT afectada por la construcción del muro anclado.

Desplazamiento de un poste de BT y modificación de línea aérea como consecuencia de la construcción del cajón Itur. (Ver plano PO.11)

### Telefonía

Desplazamiento de un poste y modificación de línea aérea de Telefónica. Restitución de acometida subterránea de Euskaltel a Manufacturas Aranzabal. En ambos casos por afecciones ocasionadas por la construcción del cajón Itur. (Ver plano PO.12)

### Distribución de Gas

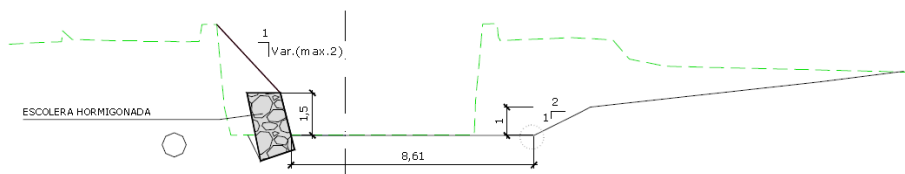
Desvío bajo la regata Olaa de una canalización metálica de alta presión y de otra de polietileno de media presión B afectadas por la construcción del cajón Itur. (Ver plano PO.13)

## **5.2. ZONA IRITA**

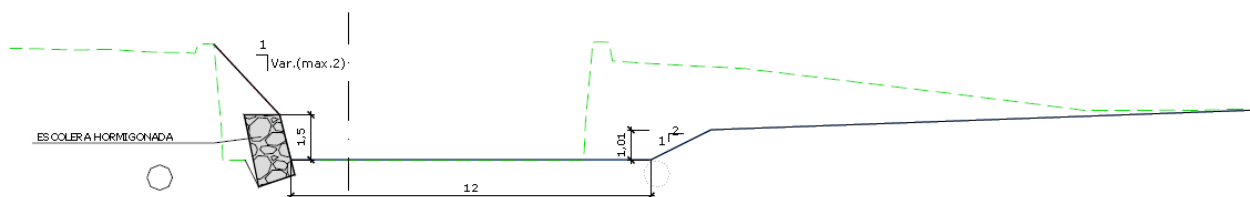
### **5.2.1. OBRAS DE MEJORA HIDRÁULICA Y AMBIENTAL**

Las obras de mejora hidráulica consisten en la demolición del muro de encauzamiento de la margen derecha de la regata Iñurritza, adoptando un talud 2H:1V vertical en una altura máxima de 1 m para posteriormente realizar un desmante en talud variable hasta el contacto con el terreno existente siguiendo la ordenación definida en planta en el Anteproyecto. En la margen izquierda se prevé la ejecución de un pie de escollera de 1,5 m de altura, y en su trasdós se proyecta un relleno con material adecuado y en los últimos 30 cm se proyecta una capa de tierra vegetal. Sobre esta capa se instalará una manta de fibra de coco de 750 gr/cm<sup>2</sup> y se hará una hidrosiembra y plantación de Lonicera japónica. De esta manera se consigue naturalizar la margen izquierda ante la imposibilidad de demoler el muro de encauzamiento existente. Se mantiene el ancho de la base del encauzamiento actual que va desde los 8,61 m hasta los 12,0 m.

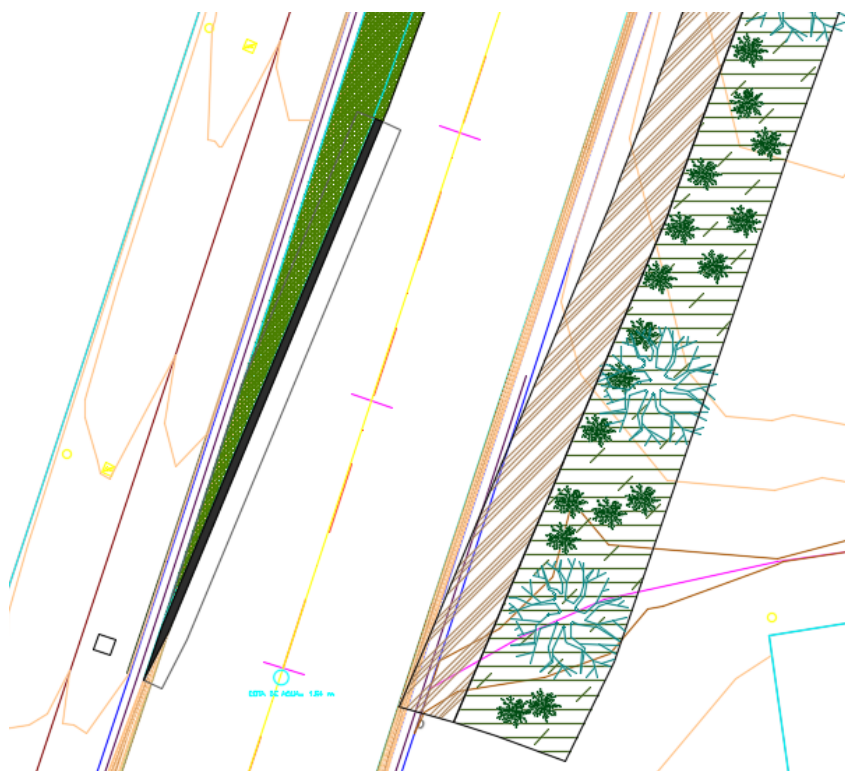
SECCIÓN TIPO ENTRE PK 0+039,50 Y PK 0+163,70



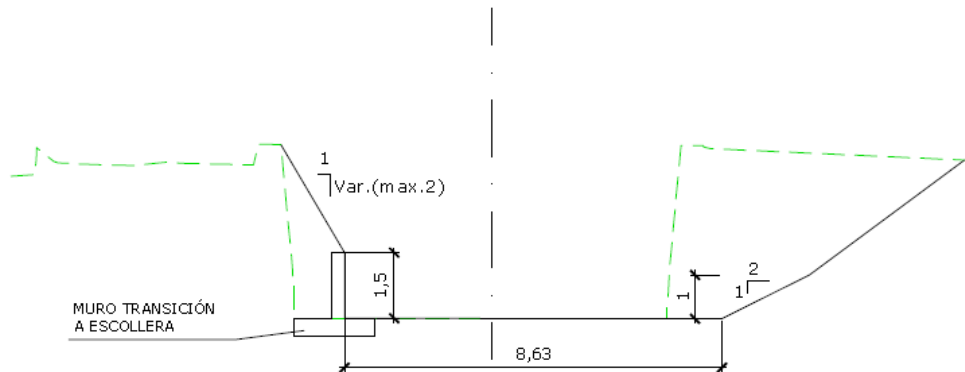
SECCIÓN TIPO ENTRE PK 0+174,15 Y PK 0+269,40



En los primeros 20 metros se deberá ejecutar un muro en ménsula de 1,5 m de altura vista sobre zapata corrida para realizar la transición entre el pie de escollera y el muro de encauzamiento localizado aguas arriba. La forma en planta y alzado se muestra a continuación:

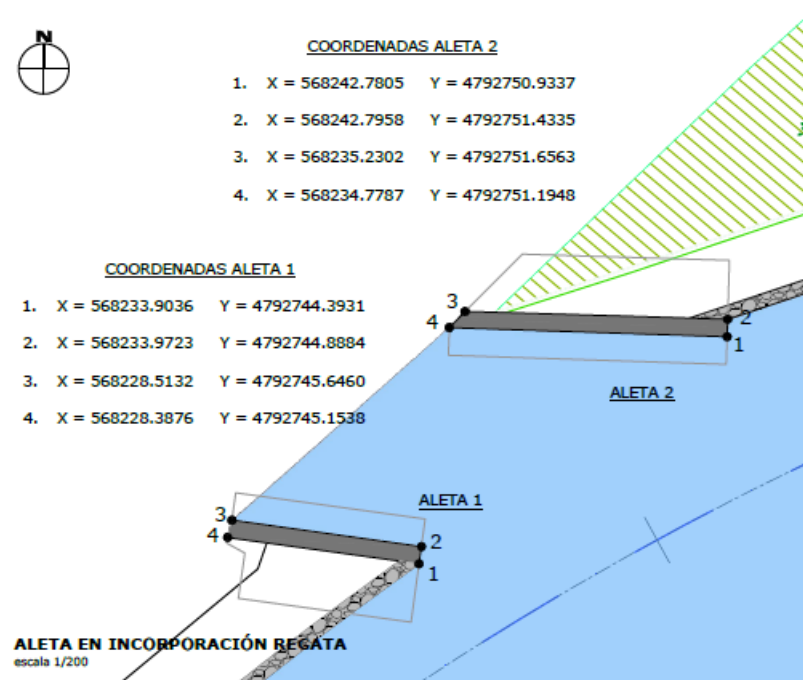


SECCIÓN TIPO ENTRE PK 0+018 Y PK 0+039,50



Este muro ménsula, de 2.00m de altura, se construye sobre zapata corrida de ancho variable para adaptarse a la geometría del muro de encauzamiento existente. El ancho máximo de la zapata es de 1.90 m, mientras que el mínimo es de 1.20m.

En la incorporación de un cauce urbano a la regata Iñurritza en la margen izquierda se prevé la ejecución de dos aletas de hormigón. Estas aletas tendrán dos objetivos, por un lado, servir de contención lateral de los muros de escollera con relleno en talud ejecutados a ambos lados de dicha bifurcación y, por otro, evitar la generación de un elemento que pueda alterar el comportamiento hidráulico de la regata. A continuación se muestra una imagen en planta de las aletas a ejecutar:



Estas aletas, que consistirán en muros ménsula sobre zapata corrida, tendrán altura variable a lo largo de su longitud con un máximo de 4.2m y un mínimo de 2.90 m para adaptarse a la geometría del relleno a contener. La geometría de la zapata corrida, de 40 cm de espesor, también se adaptará a la del muro existente. Dicha zapata tendrá una anchura máxima de 2.90m.

La margen derecha la ocupan los terrenos del área urbanística 17-2, Irita, sector a día de hoy no autorizado por la Agencia Vasca del Agua – Ur Agentzia. Pese a todo, se ha asumido y conservado el tratamiento que el proyecto de urbanización plantea en tal margen, dado que el documento está

aprobado inicialmente por el Ayuntamiento de Zarautz y existe un convenio firmado con Zarauzko Industrialdea, S.A.

Se proyecta la demolición del muro de encauzamiento, incluso el emboquille de la regata Asti y su pasarela, y la creación de un amplio humedal a cota baja. Este humedal lo surcarán dos acequias, que estarán vinculadas a los cursos anteriores. En esta zona, el límite de actuación se ha obtenido por comparación entre la orografía actual y la proyectada. Dicho de otro modo, el contorno reflejado en los planos es la curva de corte entre los terrenos presente y futuro.

La naturalización propuesta difiere según la superficie de actuación, con las opciones de pradera, cauce o margen fluvial y bosque.

Los encuentros con la pasarela de Itxasmendi y con el primero de los puentes de Zubiaurre Zahar se salvarán con escolleras vivas de transición, de longitudes aproximadas 8.00 y 10.00 m respectivamente.

#### 5.2.2. REDES DE SERVICIOS

Las actuaciones previstas consisten en el desvío de servicios existentes afectados por la deinición de las obras de mejora hidráulica.

##### a) Red eléctrica

Desplazamiento de una torre de MT afectada por la demolición del muro y la ampliación del cauce en la margen derecha. (Ver plano PI.10)

##### b) Red de Saneamiento

Modificación de tubería de saneamiento afectada por la demolición del muro y la ampliación del cauce en la margen derecha. (Ver plano PI.09)

## 6. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

### 6.1. NORMATIVA UTILIZADA

A continuación se señala la normativa utilizada para el cálculo de los distintos elementos estructurales descritos en el apartado 5:

- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)
- Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NSCP-07)
- Guía de cimentaciones en obras de carretera
- Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carretera
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

Además de la normativa descrita se ha empleado bibliografía técnica específica para los sistemas estructurales empleados.

## 6.2. PROGRAMAS DE CÁLCULO EMPLEADOS

Para el diseño y la definición de las soluciones definidas se han empleado los siguientes programas de cálculo:

- Midas Civil 2018
- CYPE 2018
- Prontuario informático del Hormigón EHE-08
- Hojas de cálculo en Excel

## 7. ESTUDIO HIDRÁULICO

### 7.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del estudio es determinar las condiciones hidrológicas e hidrodinámicas de las regatas Olaa e Iñurritza a su paso por la localidad de Zarautz para avenidas correspondientes a períodos de retorno 500 años tanto para la situación actual como para una situación futura que incluye las actuaciones previstas de defensa contra inundaciones en ambas regatas.

Los cálculos hidrodinámicos se realizan mediante el programa HEC-RAS v4.1 desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos, programa de referencia mundial en hidráulica fluvial.

### 7.2. DATOS DE PARTIDA

Se parte de un modelo hidrodinámico unidimensional proporcionado por URA desarrollado con el software HEC-RAS 4.1 que incluye el estado actual de la regata Iñurritza y sus afluentes: Olaa, Aramburu, Ibarrola, Iturrillun y un cauce urbano proveniente del núcleo urbano de Zarautz.

Este modelo contempla la situación actual de todos los cauces mencionados e incluye la modelización de la alternativa de mejora hidráulica de la regata Olaa según la solución proyectada en la "Separata nº1 del proyecto de urbanización del sector industrial Errotaberri, en Zarautz", que consiste en un encauzamiento a cielo abierto entre el comienzo de la regata Olaa hasta el final de la factoría Manufacturas Aranzabal, S.A.

### 7.3. CAUDALES DE DISEÑO

Según se puede extraer del modelo hidrodinámico proporcionado por URA, los caudales de diseño para un período de 500 años en las regatas Olaa e Iñurritza son los siguientes:

Tramo regata	Q <sub>500</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Olaa hasta confluencia con Iñurritza en Errotaberri	49,1
Iñurritza Errotaberri (2.2) hasta confluencia cauce urbano Zarautz*	56,06

**Iñurritza (2.1) hasta confluencia con regata Ibarrola**

**109,7**

\* Cabe recalcar que este caudal viene determinado por una estructura lateral definida en el modelo aguas arriba del tramo de proyecto y que simula el vertido sobre la autopista. Posteriormente este exceso de caudal vuelve a incorporarse en modelo justo aguas abajo de la confluencia con el "cauce urbano".

## 7.4. RESULTADOS

### 7.4.1. ESTADO ACTUAL

Tramo	PK	Perfil	Q Total (m3/s)	Cota min (m)	Cota agua (m)	Pend Energ (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Area (m2)	Ancho (m)	Nº Fr	Calado (m)
OLAA	479	T500	49.1	4.71	10.66	0.000022	0.14	410.2	162.3	0.02	5.95
OLAA	428	T500	49.1	4.44	10.65	0.000117	0.29	175.9	128.9	0.04	6.21
OLAA	396	T500	49.1	4.27	10.47	0.004391	1.84	31.17	75.21	0.22	6.2
OLAA	364	T500	49.1	4.11	10.22	0.007654	2.13	25.3	64	0.28	6.11
OLAA	335	T500	49.1	3.96	10.23	0.00208	1.13	43.63	73.03	0.16	6.27
OLAA	302	T500	49.1	3.79	10.1	0.002935	1.3	39.42	73	0.18	6.31
OLAA	279	T500	49.1	3.67	9.64	0.016636	2.99	17.29	55.21	0.38	5.97
OLAA	264	T500	49.1	3.59	9.3	0.023981	3.18	15.7	9.66	0.42	5.71
OLAA	243	T500	49.1	3.48	9.26	0.008548	2.12	21.78	10.59	0.3	5.78
OLAA	200	T500	49.1	3.26	8.21	0.04148	3.92	15.29	11.22	0.53	4.95
OLAA	132	T500	49.1	2.91	7.14	0.006308	1.97	51.27	75.03	0.2	4.23
IÑURRITZA-2.2	1445	T500	56.06	0.88	5.76	0.000822	1.14	74.81	140.5	0.17	4.88
IÑURRITZA-2.2	1386	T500	56.06	0.82	5.77	0.000122	0.67	164	189.6	0.1	4.95
IÑURRITZA-2.2	1328	T500	56.06	0.88	5.74	0.000425	0.76	99.57	280.8	0.11	4.86
IÑURRITZA-2.1	1269	T500	109.7	0.77	5.61	0.000405	1.68	110.1	413.4	0.26	4.84
IÑURRITZA-2.1	1226	T500	109.7	0.81	5.6	0.000376	1.63	119.2	488.9	0.25	4.79

### 7.4.2. ESTADO FUTURO

Tramo	PK	Perfil	Q Total (m3/s)	Cota min (m)	Cota agua (m)	Pend Energ (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Area (m2)	Ancho (m)	Nº Fr	Calado (m)
OLAA	479	T500	49.1	4.71	8.25	0.000344	0.85	161	159.5	0.14	3.54
OLAA	428	T500	49.1	4.44	8.19	0.000665	1.3	82.26	116.7	0.21	3.75
OLAA	396	T500	49.1	4.27	7.77	0.00383	2.77	18.85	71.38	0.47	3.5
OLAA	364	T500	49.1	4.11	7.64	0.004203	2.78	17.63	59.19	0.47	3.53
OLAA	335	T500	49.1	3.96	7.52	0.004099	2.76	17.81	60.29	0.47	3.56
OLAA	302	T500	49.1	3.79	7.39	0.003976	2.72	18.02	59.1	0.46	3.6
OLAA	279	T500	49.1	3.67	7.31	0.003875	2.7	18.2	41.48	0.45	3.64
OLAA	264	T500	49.1	3.59	7.25	0.003815	2.68	18.31	5	0.45	3.66
OLAA	243	T500	49.1	3.48	7.18	0.003681	2.65	18.5	5.67	0.44	3.7
OLAA	200	T500	49.1	3.26	7.04	0.003518	2.6	19.26	6.54	0.43	3.78
OLAA	132	T500	49.1	2.91	7.06	0.000938	1.52	72.05	79.47	0.24	4.15
IÑURRITZA-2.2	1445	T500	65.58	0.88	5.29	0.002082	1.69	53.29	108.3	0.27	4.41
IÑURRITZA-2.2	1386	T500	65.58	0.81	5.32	0.000135	0.89	135.5	172.8	0.16	4.51
IÑURRITZA-2.2	1328	T500	65.58	0.8	5.33	0.00008	0.69	161.6	226.9	0.11	4.53
IÑURRITZA-2.1	1269	T500	109.7	0.77	5.3	0.000202	0.73	151.5	296.2	0.15	4.53
IÑURRITZA-2.1	1226	T500	109.7	0.76	5.24	0.000224	1.24	106.2	369.3	0.22	4.48



#### 7.4.3. COMPARACION DE NIVELES MÁXIMOS

Tramo	PK	Q500		
		Elev Act (m)	Elev Fut(m)	Fut - Act (m)
OLAA	479.2	10.66	8.25	-2.41
OLAA	428.1	10.65	8.19	-2.46
OLAA	395.8	10.47	7.77	-2.7
OLAA	364.2	10.22	7.64	-2.58
OLAA	335.2	10.23	7.52	-2.71
OLAA	302.0	10.1	7.39	-2.71
OLAA	279.5	9.64	7.31	-2.33
OLAA	263.6	9.3	7.25	-2.05
OLAA	243.0	9.26	7.18	-2.08
OLAA	200.0	8.21	7.04	-1.17
OLAA	131.6	7.14	7.06	-0.08
IÑURRITZA-2.2	1444.7	5.76	5.29	-0.47
IÑURRITZA-2.2	1386.1	5.77	5.32	-0.45
IÑURRITZA-2.2	1327.5	5.74	5.33	-0.41
IÑURRITZA-2.1	1268.5	5.61	5.3	-0.31
IÑURRITZA-2.1	1225.9	5.6	5.24	-0.36

### 8. PLAN DE OBRA

El Plan de Obra se recoge en el anejo nº 11.

El plazo total para la ejecución de la urbanización es de 20 meses.

### 9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Tal y como se establece en las ordenanzas municipales contempladas en el “Plan Parcial de Ordenación del Sector Industrial 32 “Errotaberri” Zarautz – Texto Refundido” se ha incluido un Programa de Vigilancia Ambiental que se adjunta en el Anejo nº16, donde se especifican unas pautas de actuación e intervención.

Dicho programa de Vigilancia Ambiental se ha transcrito del “Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Urbanización del Sector Industrial Errotaberri de Zarautz” redactado por EKOS, si bien el presente proyecto recoge únicamente las actuaciones relativas a los encauzamientos de las regatas.

### 10. OCUPACIÓN DE TERRENOS

#### ZONA ERROTABERRI

La ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto no exige la ocupación de terrenos exteriores al sector para la ubicación de la torre de MT. De todas maneras, se grafía a título indicativo la posición de la nueva torre de MT.

Asimismo, y con carácter puramente informativo se han incluido en el plano AN.10.1 las txabolas que se han de demoler para ejecutar las obras contempladas en el presente proyecto.

#### ZONA IRITA

La ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto exige la ocupación de terrenos en la parcela con referencia catastral 6892103 para la ubicación de la torre de MT. Los terrenos precisos se han reflejado en el plano AN.10.2

### 11. GESTIÓN DE RESIDUOS

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se adjunta como anejo el programa de Gestión de Residuos.

### 12. CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo nº 13 se incluye el Programa de Control de Calidad. El coste de los ensayos está incluido como un capítulo del presupuesto general de la obra.

### 13. SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en 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, se requiere incorporar al presente Proyecto un Estudio de Seguridad y Salud que se incluye como anejo.

### 14. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

<b>Presupuesto de ejecución Material</b>		<b>4.050.728,17 €</b>
Gastos Generales	13%	526.594,66 €
Beneficio Industrial	6%	243.043,69 €
<b>Presupuesto Estimado del Contrato (IVA no incluido)</b>		<b>4.820.366,52 €</b>
IVA	21%	1.012.276,97 €
<b>Presupuesto para Conocimiento de la Administración (IVA incluido)</b>		<b>5.832.643,49 €</b>

### 15. EL PROYECTO Y EL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

#### 15.1. DECLARACION DE OBRA COMPLETA

Con arreglo al Artículo 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el ingeniero autor del Proyecto declara que el mismo constituye una obra completa que puede ser puesta en explotación sin obras adicionales, cumpliendo lo preceptuado en el artículo 125 de dicho Reglamento.

## 15.2. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

Por las características de las obras a realizar se propone que los Contratistas ofertantes estén en posesión de la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
E	5	5

## 15.3. FORMULA DE REVISION DE PRECIOS

De acuerdo a lo establecido en el artículo 103 de la de la Ley de Contratos 9/2017, dado que el plazo de la obra es inferior a 24 meses no procede la revisión de precios.

## 16. INDICE DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### Documento nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS

#### ANEJOS

- 1 Cartografía y Topografía
- 2 Geología y Geotecnia
- 3 Estudio hidráulico
- 4 Estructuras del encauzamiento
- 5 Estructuras de la red viaria
- 6 Trazado
- 7 Firmes y Pavimentos
- 8 Proyecto de revegetación
- 9 Gestión de residuos
- 10 Expropiaciones
- 11 Servicios afectados
- 12 Plan de obra
- 13 Control de Calidad
- 14 Justificación de precios
- 15 Seguridad y salud
- 16 Anejo ambiental

### Documento nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

### Documento nº 4.- PRESUPUESTO

1. Mediciones
2. Cuadro de Precios 1
3. Cuadro de Precios 2
4. Presupuesto
5. Resumen de presupuesto

## 17. EQUIPO REDACTOR

Juan Carlos Ovalle Cortisoz. Ingeniero de Caminos. Autor del proyecto.  
Silvia Villar. Ingeniera de Obras Públicas. Redacción y presupuesto.

Jon Imanol Fernández. Ingeniero de Caminos. Cálculos estructurales.  
Jon Ruiz. Ingeniero de Minas. Máster en Geotecnia. Geología y Geotecnia  
Javier Arcaya. Informática y Delineación  
Belén Huarte. Informática y Edición

## **18. CONCLUSIÓN**

Con estos documentos se dan por cumplidos los objetivos marcados por el presente Proyecto, que se presenta y eleva a la consideración de URAgentzia para su análisis y aprobación si así lo considera oportuno.

Por todo lo expuesto, junto con los detalles, instrucciones y normas contenidas en el resto de documentos del Proyecto, se consideran justificadas las obras a realizar y detalladas de forma que puedan ser debidamente ejecutadas.

Donostia-San Sebastián, abril de 2018

El autor del proyecto



Fdo. Juan Carlos Ovalle Cortisoz  
Ingeniero de Caminos, C. y P.  
LKS INGENIERÍA S.COOP