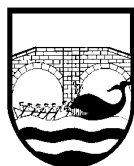


**ANEJO N°4:**  
**TRAZADO**



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldú en Ondarroa, Bizkaia

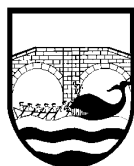


## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CONDICIONES DE CONTORNO .....	3
3. CRITERIOS DE DISEÑO .....	4
3.1. CÁLCULO HIDRÁULICO .....	4
4. SECCIONES TIPO .....	7
5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO .....	8
5.1. TRAZADO EN PLANTA .....	8
5.2. TRAZADO EN ALZADO .....	8

APÉNDICE Nº4.1: LISTADOS EN PLANTA

APÉNDICE Nº4.2: LISTADOS EN ALZADO



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldú en Ondarroa, Bizkaia



## **1. INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente anejo es recoger y justificar las características del trazado del arroyo Zaldú diseñado en el “Proyecto de apertura del arroyo Zaldú en Ondarroa, Bizkaia”, con el objetivo de modificar el trazado actual del arroyo, así como acortando la longitud de dicho curso de agua.

En la actualidad, en la zona de Zaldupe la escorrentía llega por una bajante escalonada tras cruzar la variante. A la salida de la bajante comenzaría la actuación del presente proyecto, desviando el trazado del arroyo hacia el lado oeste hasta conectar con el estuario del río Artibai.

En los siguientes capítulos de este documento se pasan a describir las condiciones de contorno en el diseño del trazado del encauzamiento, así como los criterios de diseño empleados.



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldú en Ondarroa, Bizkaia



## **2. CONDICIONES DE CONTORNO**

Además de los puntos de inicio y fin de las obras expuestos en el capítulo anterior, y habiendo decidido que el cauce auxiliar se trazaría por la margen derecha, ya que en la margen izquierda hay parcelas ocupadas por viviendas del propio pueblo de Ametzaga-Asparrena, existen una serie de condiciones de contorno que en mayor o menor medida limitan las posibilidades de actuación a lo largo del tramo objeto de estudio. En este sentido, los principales condicionantes en cuanto al encaje del arroyo exterior vienen dados por los elementos de urbanización existentes en la zona de actuación. En el lado derecho del arroyo quedarán una zona de calistenia y otra de skate-park existentes a las que no se quiere afectar, con la que se marcará la alineación del comienzo del aparcamiento. Desde esta alineación se respetará la servidumbre de 5 metros establecida por URA desde cabeza de talud del arroyo proyectado.



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

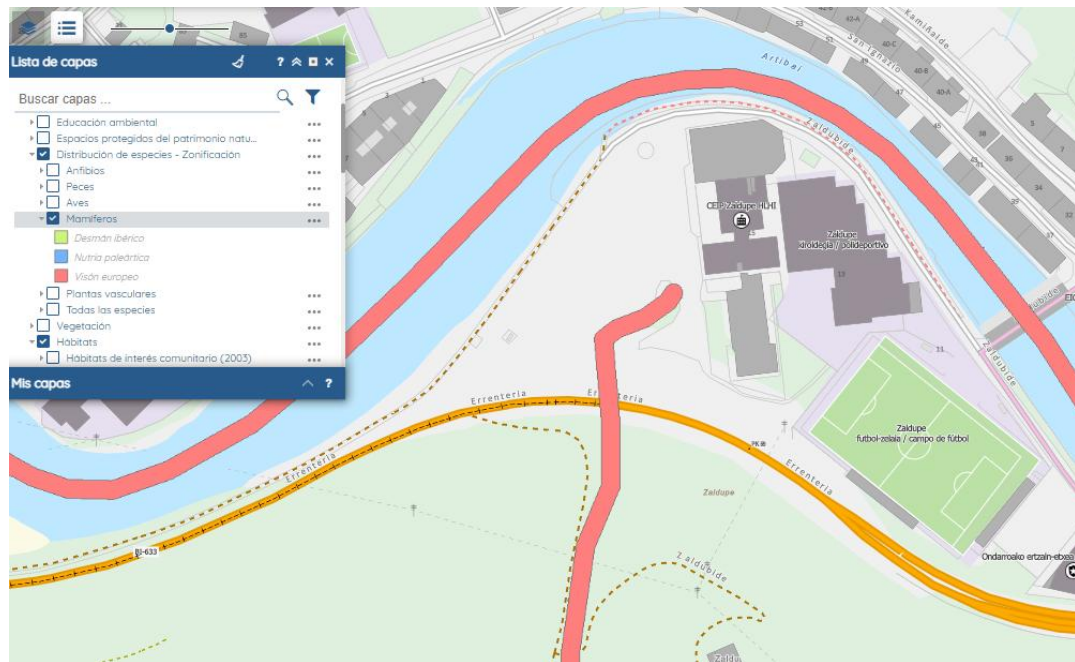
Proyecto de apertura del arroyo Zaldu en Ondarroa, Bizkaia



### 3. CRITERIOS DE DISEÑO

El encauzamiento exterior del arroyo Zaldu se ha dimensionado mediante un estudio hidráulico de la escorrentía de la cuenca afluyente. Con el fin de dimensionar adecuadamente la sección del cauce que garantice la capacidad de desagüe del caudal de avenida, se recurre a la ecuación de Manning, la cual permite relacionar el caudal con las características geométricas de la sección, la pendiente hidráulica y la rugosidad del material del lecho y las márgenes.

Asimismo, al encontrarse el arroyo Zaldu en una zona de interés para el visón europeo, la eliminación de cubierta del arroyo contribuye a la mejora de su hábitat, convirtiendo esta solución en una medida de gran impacto medioambiental positivo.



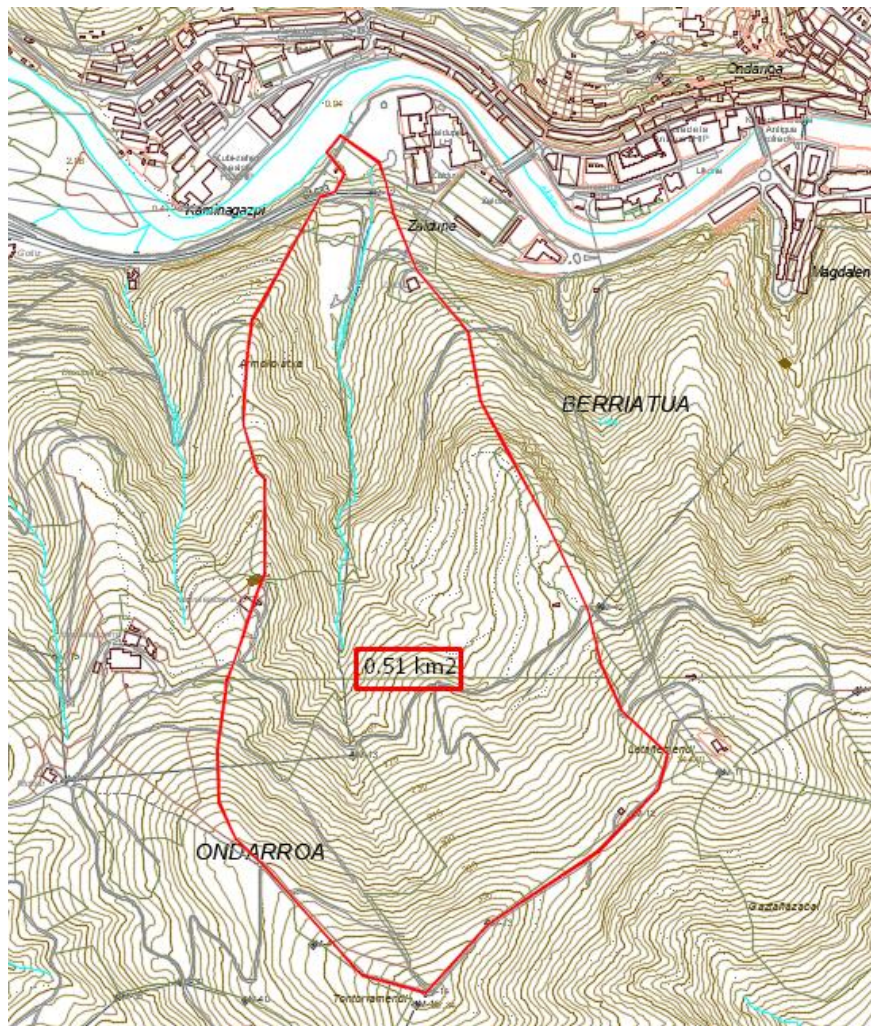
#### 3.1. Cálculo hidráulico

Para comenzar se delimita el área de la cuenca utilizando la cartografía disponible:



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldue en Ondarroa, Bizkaia



A continuación, se obtiene el caudal de avenida para el período de retorno T500 entrando con la superficie de la cuenca en el gráfico de la Confederación Hidrográfica del Norte.



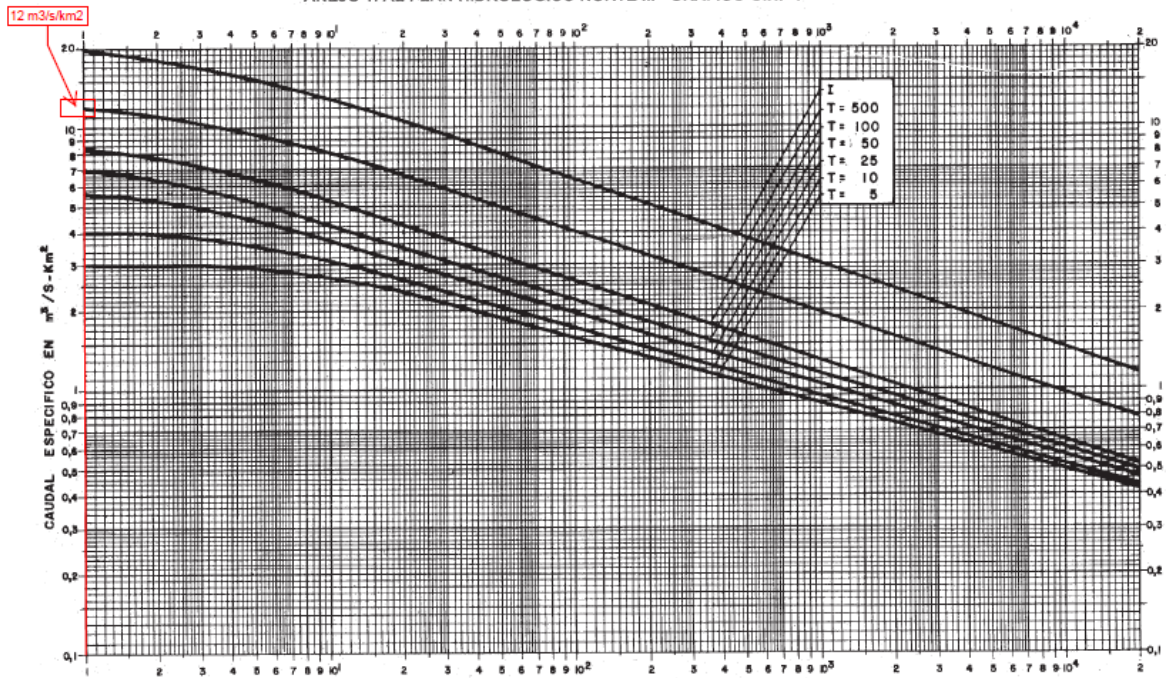


ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldu en Ondarroa, Bizkaia



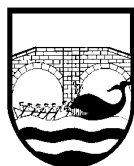
ANEJO 1. AL PLAN HIDROLOGICO NORTE III - GRAFICO G.N.- 1



Superficie cuenca	0,51	km2
Q específico	12	m3/s/km2
Q (T500)	6,12	m3/s

De acuerdo, con la geometría del terreno y condiciones establecidas por la Agencia del Agua, se diseña una sección trapezoidal, la cual tiene un calado mínimo de 0.9 m en la conexión con la estructura existente, y va creciendo a medida que baja con un 3% de pendiente hasta su encuentro con el río Artibai:

SECCIÓN TRAPEZOIDAL ENCAUZAMIENTO						
P.K.	Q (500años) (m3/s)	Pte (%)	Calado (m)	Area (m2)	Rh (m)	v (m/s)
0+004 - 0+066,43	6,12	3,00%	0,90	2,12	0,50	3,30



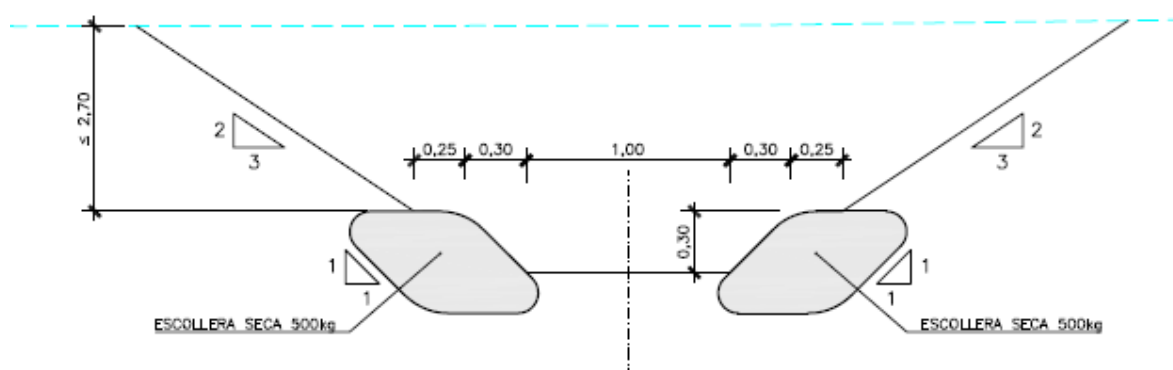
ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia



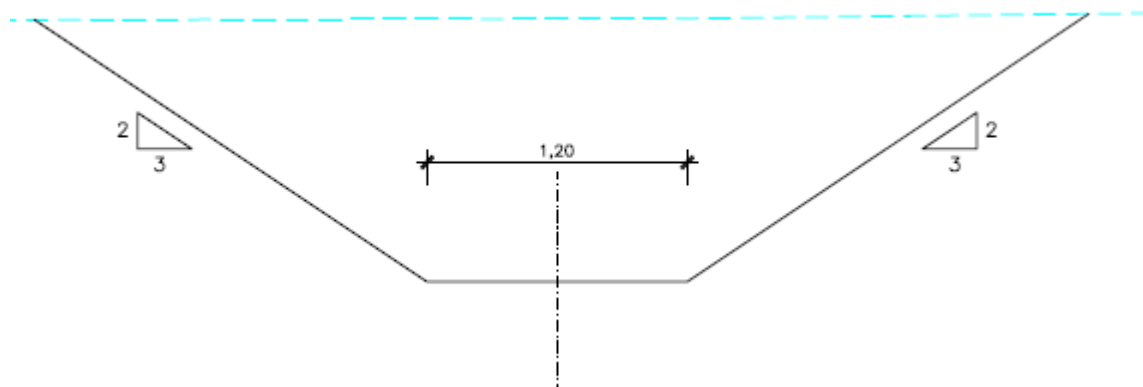
#### 4. SECCIONES TIPO

Para la definición del trazado de las obras de la apertura del arroyo se han proyectado dos secciones tipo diferentes, que se muestran en los **Planos nº4.2: Secciones tipo**.

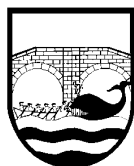
Con fin de garantizar la estabilidad de los taludes 3H:2V previstos, se ha recurrido en primer orden a la aplicación de un refuerzo tipo piel de escollera a pie de talud.



Sin embargo, de acuerdo con el **Anejo nº3. Geología y Geotecnia**, el sondeo realizado en la aproximación de la desembocadura del arroyo, el fondo del cauce corresponde a roca sana, así como prácticamente toda la altura de los márgenes. Es por ello que podrá prescindirse de las protecciones de escollera donde el fondo del cauce sea roca, y se continuarán los taludes 3H:2V tal y como se ve en la siguiente sección tipo. El ancho de fondo se aumenta ligeramente para dar continuidad a la sección formada con protecciones de escollera.







ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia



## **5. DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO**

En este apartado se describe el trazado proyectado para la apertura del arroyo a ejecutar dentro de este proyecto, tanto en alzado como en planta, justificando las decisiones adoptadas en cada zona.

### **5.1. Trazado en planta**

Al comienzo del arroyo, se demolerán los muros perimetrales del último escalón de la bajante de hormigón del arroyo existente para poder rectificar la dirección. Comienza con una recta entre el P.K. 0+000.000 y P.K. 0+001.92 con la dirección que continúa el arroyo existente. Se cambia la dirección del arroyo mediante una curva de 10 metros de radio a lo largo del tramo hasta el P.K. 0+008.18. Continúa el arroyo en tramo recto hasta el P.K. 0+066.43 donde se encuentra con el río Artibai. La dirección se ha encajado de forma que queda una servidumbre de 5 metros libre hasta el aparcamiento proyectado.

En el **Apéndice nº4.1: Listados en planta** se incluyen los listados de replanteo del trazado en planta del arroyo.

### **5.2. Trazado en alzado**

Partiendo de los condicionantes en altura de inicio y final, se comienza sobre la bajante de hormigón existente sin pendiente entre el P.K. 0+000.00 y el P.K. 0+004.00. Desciende en vertical 0.5 metros. Finalmente, continúa un tramo entre el P.K. 0+004.00 y el P.K. 0+66.43, con una pendiente constante del 3%.

En el **Apéndice nº4.2: Listados en alzado** se incluyen los listados de replanteo del trazado en alzado del arroyo.

**APÉNDICE N°4.1:**  
**LISTADOS EN PLANTA**



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldu en Ondarroa, Bizkaia



## ÍNDICE

1. PUNTOS PRINCIPALES .....	1
2. PUNTOS SUCESIVOS CADA 10 METROS.....	2



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldu en Ondarroa, Bizkaia



## 1. PUNTOS PRINCIPALES

Datos de la Recta			
Descripción	PI o PST	Y	X
PK Inicial:	0+000.000	4796452.550	546186.375
PK Final:	0+001.919	4796454.373	546185.777
Datos de la Recta			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	1.919	Rumbo:	N 18° 09' 44.3408" W
Puntos de la Curva			
Descripción	PK	Y	X
PC:	0+001.919	4796454.373	546185.777
RP:		4796451.256	546176.276
PT:	0+008.178	4796459.349	546182.149
Datos Curva Circular			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	35° 51' 57.7745"	Tipo:	IZQUIERDA
Radio:	10.000		
Longitud:	6.260	Recta:	3.236
Med-Ord:	0.486	Externa:	0.511
Cuerda:	6.158	Rumbo:	N 36° 05' 43.2280" W
Datos de la Recta			
Descripción	PI o PST	Y	X
PK Inicial:	0+008.178	4796459.349	546182.149
PK Final:	0+070.978	4796496.236	546131.325
Datos de la Recta			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	62.800	Rumbo:	N 54° 01' 42.1153" W



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldu en Ondarroa, Bizkaia



## 2. PUNTOS SUCESIVOS CADA 10 METROS

P.K.	Ordenada	Abscisa	Orientación de tangente
0+000.00	4,796,452.5499m	546,186.3753m	N18° 09' 44"O
0+010.00	4,796,460.4188m	546,180.6751m	N54° 01' 42"O
0+020.00	4,796,466.2927m	546,172.5820m	N54° 01' 42"O
0+030.00	4,796,472.1665m	546,164.4889m	N54° 01' 42"O
0+040.00	4,796,478.0404m	546,156.3959m	N54° 01' 42"O
0+050.00	4,796,483.9142m	546,148.3028m	N54° 01' 42"O
0+060.00	4,796,489.7881m	546,140.2097m	N54° 01' 42"O
0+070.00	4,796,495.6619m	546,132.1166m	N54° 01' 42"O
0+070.98	4,796,496.2364m	546,131.3250m	N54° 01' 42"O

**APÉNDICE N°4.2:**  
**LISTADOS EN ALZADO**





ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldu en Ondarroa, Bizkaia



## ÍNDICE

1. PUNTOS PRINCIPALES .....	1
2. PUNTOS SUCESIVOS CADA 10 METROS.....	2



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldu en Ondarroa, Bizkaia



## 1. PUNTOS PRINCIPALES

PIV	PK	Elevación (m)	Pendiente (%)	Longitud de curva (m)
1	0+000.000	4.072	0.000 %	0.000
2	0+03.994	4.072	-5000.000 %	0.000
3	0+04.004	3.572	-2.998 %	0.000
4	0+66.429	1.700		



ONDARROAKO UDALA  
Bizkaia

Proyecto de apertura del arroyo Zaldú en Ondarroa, Bizkaia



## 2. PUNTOS SUCESIVOS CADA 10 METROS

VAV	P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación
0	0+000.00	546,186.3753m	4,796,452.5499m	4.062m	4.062m	0.000m
1	0+010.00	546,180.6751m	4,796,460.4188m	4.616m	3.387m	1.229m
2	0+020.00	546,172.5820m	4,796,466.2927m	4.717m	3.092m	1.625m
3	0+030.00	546,164.4889m	4,796,472.1665m	4.773m	2.782m	1.991m
4	0+040.00	546,156.3959m	4,796,478.0404m	4.796m	2.483m	2.313m
5	0+050.00	546,148.3028m	4,796,483.9142m	4.800m	2.193m	2.607m
6	0+060.00	546,140.2097m	4,796,489.7881m	6.988m	1.883m	5.105m