

**Gipuzkoako
Foru Aldundia**
Ingurumeneko eta Obra
Hidraulikoetako Departamentua



**Diputación Foral
de Gipuzkoa**
Departamento de Medio
Ambiente y Obras Hidráulicas

Anteproyecto de Estación de Aforos en el Bajo Bidasoa

Anejo nº 1 Justificación de la solución adoptada

eptisa

ÍNDICE

1. OBJETO	2
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	2
2.1 FASE PRELIMINAR.....	2
2.2 FASE INTERMEDIA.....	3
2.2.1 Estudio funcional.....	3
2.2.2 Estudio ambiental.....	4
2.3 FASE FINAL.....	5
3. CONCLUSIÓN.....	5

APÉNDICES

Apéndice nº 1 Estudio de alternativas

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es recoger la justificación técnica de la ubicación elegida para la construcción una estación de aforos en el Bidasoa, en el ámbito de los trabajos correspondientes al **Anteproyecto de estación de aforos en el Bajo Bidasoa**.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

La ubicación final de la instalación responde a los resultados alcanzados en un estudio de alternativas que se realizó en noviembre de 2017 conjuntamente con la empresa especializada en medio ambiente *Ekos Estudios Ambientales*.

El estudio de alternativas realizado, que se incorpora íntegramente en el Apéndice nº 1 adjunto al final de este documento, se diseñó siguiendo las siguientes pautas:

- Fase preliminar
 - ✓ Establecimiento de posibles ubicaciones de la estación mediante la aplicación únicamente de criterios geométricos.
- Fase intermedia
 - ✓ Estudio de todas las soluciones preliminares desde un punto de vista funcional.
 - ✓ Estudio de todas las soluciones preliminares desde un punto de vista ambiental.
- Fase final
 - ✓ Análisis multicriterio de las soluciones más ventajosas desde un punto de vista funcional y ambiental para determinar la más ventajosa.

2.1 FASE PRELIMINAR

En esta fase del estudio se establecieron las cinco ubicaciones posibles que se reflejan en la imagen siguiente, con el único criterio de que estuviesen localizadas en un tramo recto de río de una longitud aproximada de 150 - 200 m dentro del ámbito de actuación, entre el límite del dominio público marítimo terrestre y la Comunidad Foral Navarra.



Imagen 1. Posibles ubicaciones tras la fase preliminar del estudio de alternativas

2.2 FASE INTERMEDIA

En la fase intermedia del estudio se realizaron independientemente dos análisis, uno funcional y otro ambiental de las ubicaciones establecidas durante la fase preliminar con los resultados que se describen en los siguientes epígrafes.

2.2.1 Estudio funcional

Desde un punto de vista puramente funcional se fijaron los siguientes criterios de análisis:

- Anchura de la sección de control
- Situación de la sección de control
- Estabilidad del lecho y márgenes
- Situación general de la estación
- Funcionalidad
- Construcción y accesos

El resultado del estudio fue que la ubicación más ventajosa para la estación de aforos es la Zona 3.

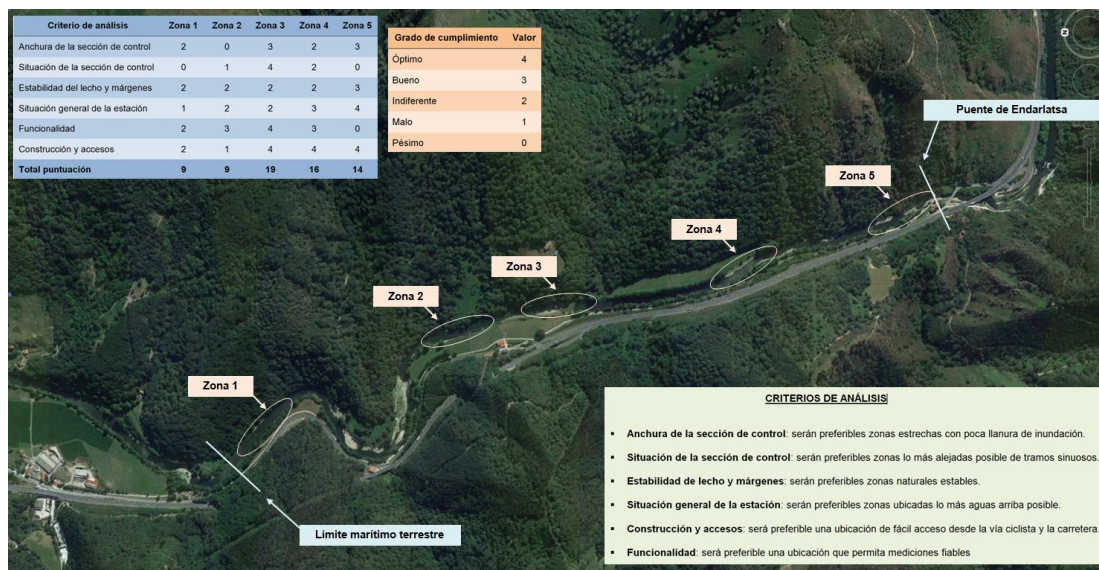


Imagen 2. Resultados del estudio funcional de las ubicaciones

2.2.2 Estudio ambiental

Desde un punto de vista ambiental, el análisis de las diferentes alternativas propuestas en la fase preliminar, se centró en valorar de forma cualitativa los impactos negativos de las actuaciones previstas sobre las siguientes variables ambientales:

- Aguas subterráneas
- Hábitat fluvial
- Vegetación de ribera
- Hábitat para la fauna
- ZEC Aiako Harria
- Servicios de los ecosistemas

Al igual que en el estudio anterior, analizadas las posibles ubicaciones desde este punto de vista, la ubicación más ventajosa para la estación también se correspondió con la Zona 3.

Variable ambiental	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5	
	Afección	Valoración	Afección	Valoración	Afección	Valoración	Afección	Valoración	Afección	Valoración
Aguas subterráneas	Nula	0	Media	0,10	Media	0,10	Nula	0	Nula	0
Hábitat fluvial	Media	0,20	Baja	0,10	Baja	0,10	Media	0,20	Media	0,20
Vegetación de ribera	Alta	0,30	Baja	0,10	Baja	0,10	Media	0,20	Alta	0,30
Hábitat para fauna	Media	0,70	Alta	1,05	Baja	0,35	Media	0,70	Alta	1,05
ZEC Aiako Harria	Baja	0,30	Baja	0,30	Baja	0,30	Media	0,60	Media	0,60
Servicios de los ecosistemas	Baja	0,05	Baja	0,05	Baja	0,05	Media	0,10	Media	0,10
Impacto total		1,55		1,70		1,00		1,80		2,25

Imagen 3. Resultados del estudio ambiental de las ubicaciones

En el *Documento ambiental* que se incorpora al presente Anteproyecto como documento independiente, se recoge de forma más detallada el estudio de alternativas realizado desde el punto de vista medioambiental.

2.3 FASE FINAL

Dado que ambos estudios fueron coincidentes en sus resultados, se consideró innecesario ampliar el análisis mediante la aplicación de técnicas multicriterio.

3. CONCLUSIÓN

Tras el estudio de alternativas realizado se ha establecido que ***la opción más ventajosa, tanto desde un punto de vista funcional, como ambiental, es construir la nueva estación de aforos en la Zona 3.***

Apéndice nº 1 Estudio de alternativas

**Gipuzkoako
Foru Aldundia**
Ingurumeneko eta Obra
Hidraulikoetako Departamentua



**Diputación Foral
de Gipuzkoa**
Departamento de Medio
Ambiente y Obras Hidráulicas

Anteproyecto de Estación de Aforos en el Bajo Bidasoa

Estudio de alternativas

ep^tisa

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 OBJETO	2
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	2
1.4 ÁMBITO DE ACTUACIÓN	2
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	3
2.1 FASE PRELIMINAR	3
2.1.1 Criterios de ubicación	3
2.1.2 Ubicaciones posibles	3
2.2 ESTUDIO FUNCIONAL	11
2.2.1 Dotación	11
2.2.2 Criterios de análisis	11
2.2.3 Valoración.....	12
2.2.4 Resultados del análisis	12
2.2.5 Conclusión	13
2.3 ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL	20
2.3.1 Criterios de análisis	20
2.3.2 Valoración.....	20
2.3.3 Resultados del análisis	21
2.3.4 Conclusión	21
3. CONCLUSIÓN	22

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO

El objeto del presente documento es el estudio de alternativas de ubicación de una nueva estación foronómica en el tramo internacional del río Bidasoa.

1.2 ANTECEDENTES

La Diputación Foral de Gipuzkoa cuenta con una red de veinticuatro estaciones permanentes de aforo de los ríos, de las cuales catorce son además estaciones de control de calidad, que forman parte de la red de alerta ante inundaciones de la CAPV. Todas ellas, completadas con cinco pluviómetros adicionales, recogen además datos meteorológicos que son enviados y procesados cada diez minutos, lo que permite el estudio continuo de caudales y calidad del agua, además de permitir, tras el postproceso y tratamiento adecuado de los datos, la elaboración de modelos matemáticos (de caudal y calidad) que sirven de guía en las actuaciones a llevar a cabo en la CAPV.

En paralelo a esta red, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico cuenta con una red más reducida de estaciones de control de avenidas y calidad del agua, una de las cuales, Estación 1106, está situada en el río Bidasoa, aguas abajo del puente de Endarlatsa.

Esta instalación dispone de un módulo de control de calidad del agua plenamente válido y operativo, sin embargo, en lo que a la fiabilidad del sistema de aforo de caudales se refiere es bastante precaria, dado que su ubicación en una sección de río de geometría variable impide la calibración de una curva de gasto fiable. Además, el rango de aforos disponibles se reduce actualmente a unos pocos episodios de lluvia en los últimos años, sin aportar datos de recursos.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Teniendo en cuenta que la cuenca vertiente del río Bidasoa a la altura de la actual ubicación de la estación de aforos asciende aproximadamente a 700 km² y que se encuentra aguas arriba de un núcleo poblacional de alrededor de 60.000 habitantes, se considera imprescindible dotar a ese tramo del río Bidasoa de una estación de aforos equiparable a la del resto de estaciones de la Diputación.

1.4 ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El ámbito de actuación se ubica entre el límite del deslinde del dominio público marítimo terrestre en su punto de más aguas arriba en el Bidasoa y la frontera entre la provincia de Gipuzkoa y la Comunidad Foral Navarra en Endarlatsa, coincidiendo con parte del tramo internacional del río.

2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En términos generales el estudio de alternativas se ha dividido en **tres fases**, una **preliminar** en la que se procede al establecimiento de posibles ubicaciones de la estación mediante criterios geométricos, una **fase intermedia** en la que se realizan independientemente dos estudios, uno funcional y otro ambiental, de estas ubicaciones y una **fase final** en la que, a la vista de los resultados de los estudios preliminares anteriores, se procede al análisis multicriterio de las alternativas más ventajosas establecidas en la fase intermedia con el objetivo de establecer la más ventajosa de ellas.

2.1 FASE PRELIMINAR

2.1.1 Criterios de ubicación

El único criterio impuesto en esta fase de estudio es que la posible ubicación de la futura estación de aforos se localice dentro del ámbito de actuación y en un tramo recto de río de una longitud aproximada de 150 - 200 m.

2.1.2 Ubicaciones posibles

A la luz de estos condicionantes se han determinado cuatro zonas de estudio de diferente longitud (zonas de 1 a 4), a las que se ha añadido una quinta que se corresponde con la ubicación actual de la estación de aforos de la Confederación (zona 5).

- **Zona 1**
 - ✓ Inicio: perfil 23.174
 - ✓ Final: perfil 226.873
 - ✓ Longitud: 203,699 m
- **Zona 2**
 - ✓ Inicio: perfil 1172.236
 - ✓ Final: perfil 1367.973
 - ✓ Longitud: 195,737 m
- **Zona 3**
 - ✓ Inicio: perfil 1567.413
 - ✓ Final: perfil 1771.460
 - ✓ Longitud: 204,047 m

- **Zona 4**
 - ✓ Inicio: perfil 2178.996
 - ✓ Final: perfil 2379.219
 - ✓ Longitud: 200,223

- **Zona 5**
 - ✓ Perfil 2932.346
 - ✓ Ubicación de la actual estación

En las páginas siguientes se presenta una colección de imágenes en la que se ha ubicado cada una de las zonas de estudio.



Imagen 1. Vista general del ámbito de actuación

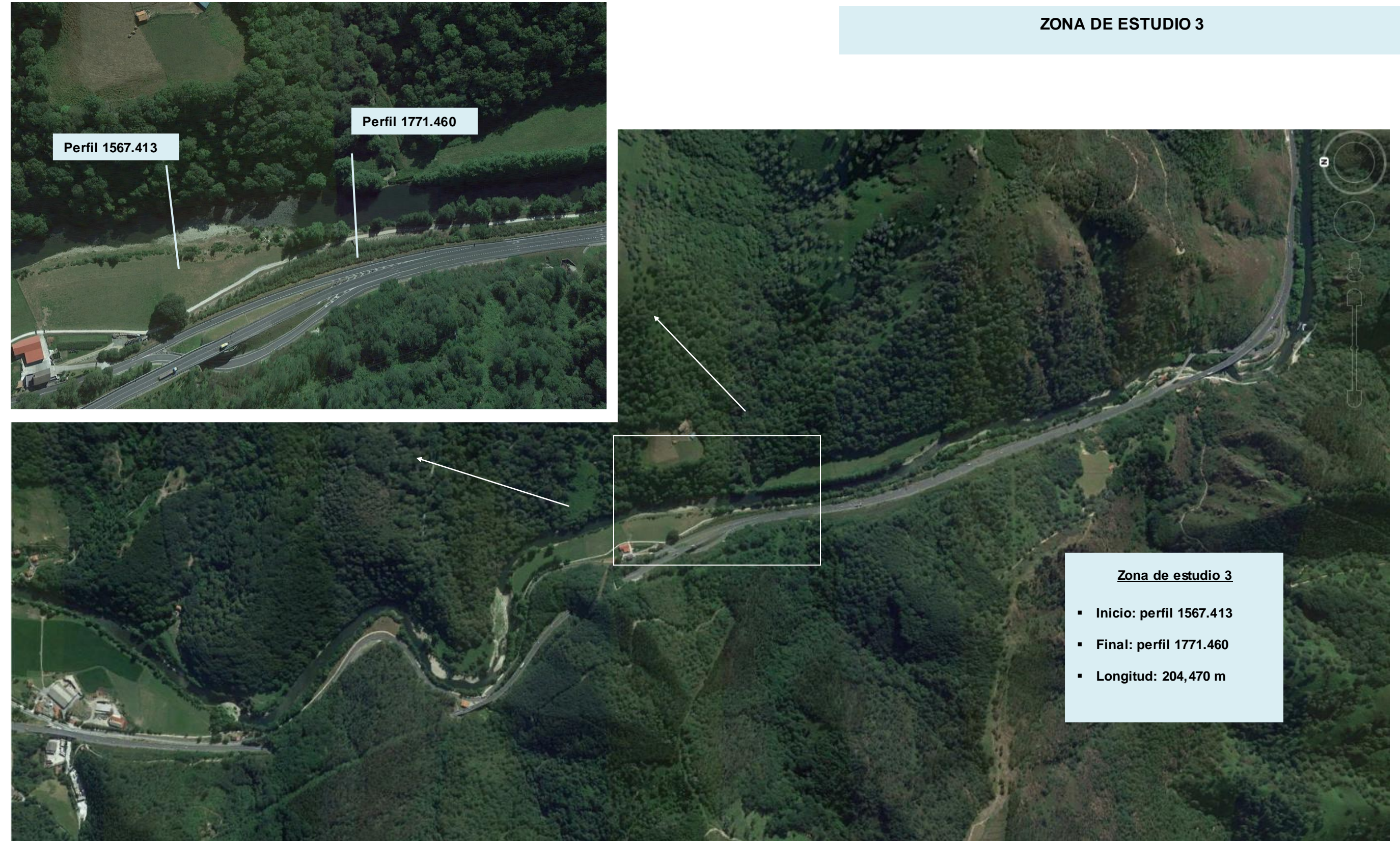


Imagen 2. Vista general de la zona de estudio 1

ZONA DE ESTUDIO 2



Imagen 3. Vista general de la zona de estudio 2



ZONA DE ESTUDIO 3

Perfil 1567.413

Perfil 1771.460

Zona de estudio 3

- Inicio: perfil 1567.413
- Final: perfil 1771.460
- Longitud: 204,470 m

Imagen 4. Vista general de la zona de estudio 3

ZONA DE ESTUDIO 4

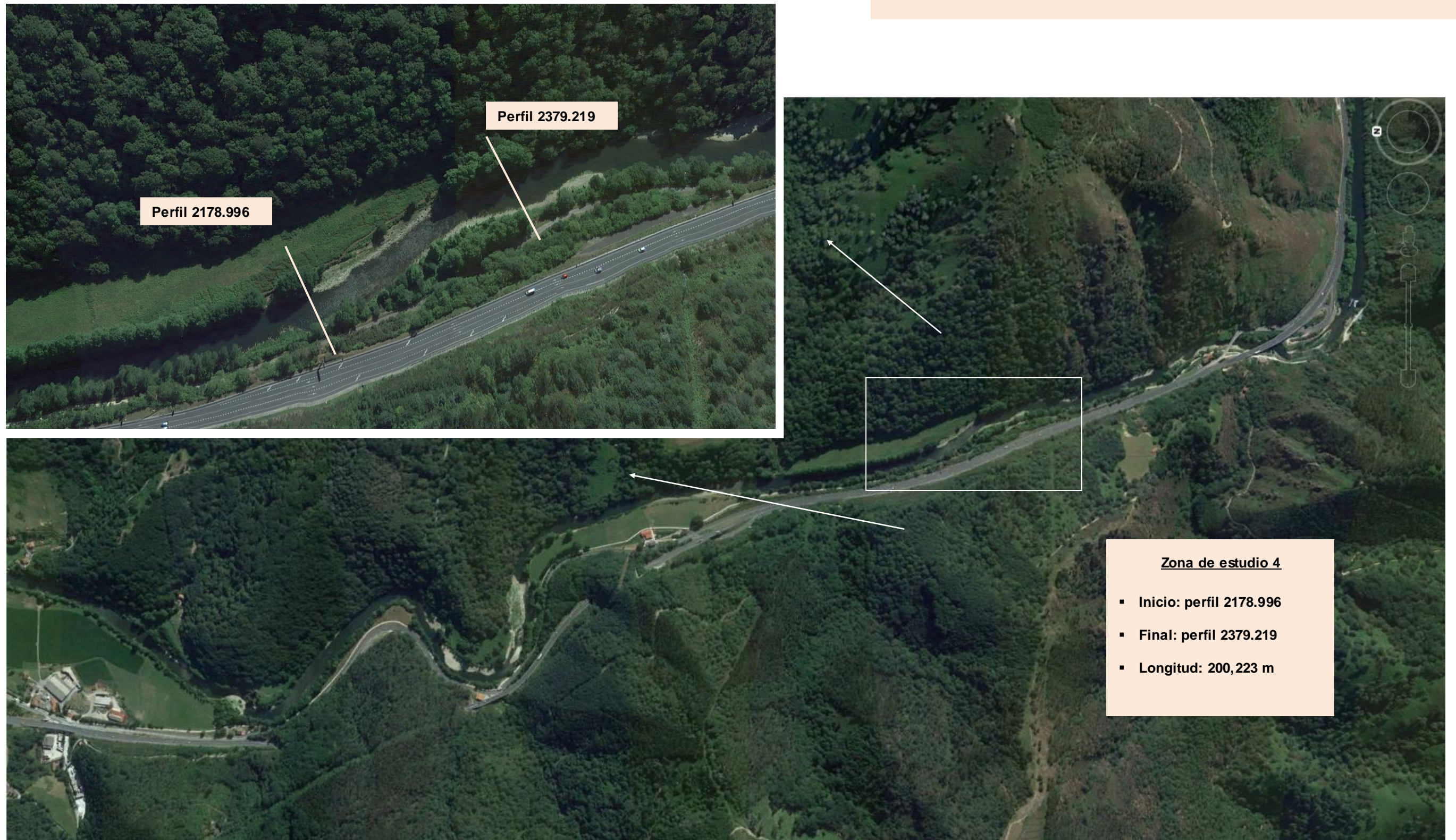


Imagen 5. Vista general de la zona de estudio 4

ZONA DE ESTUDIO 5

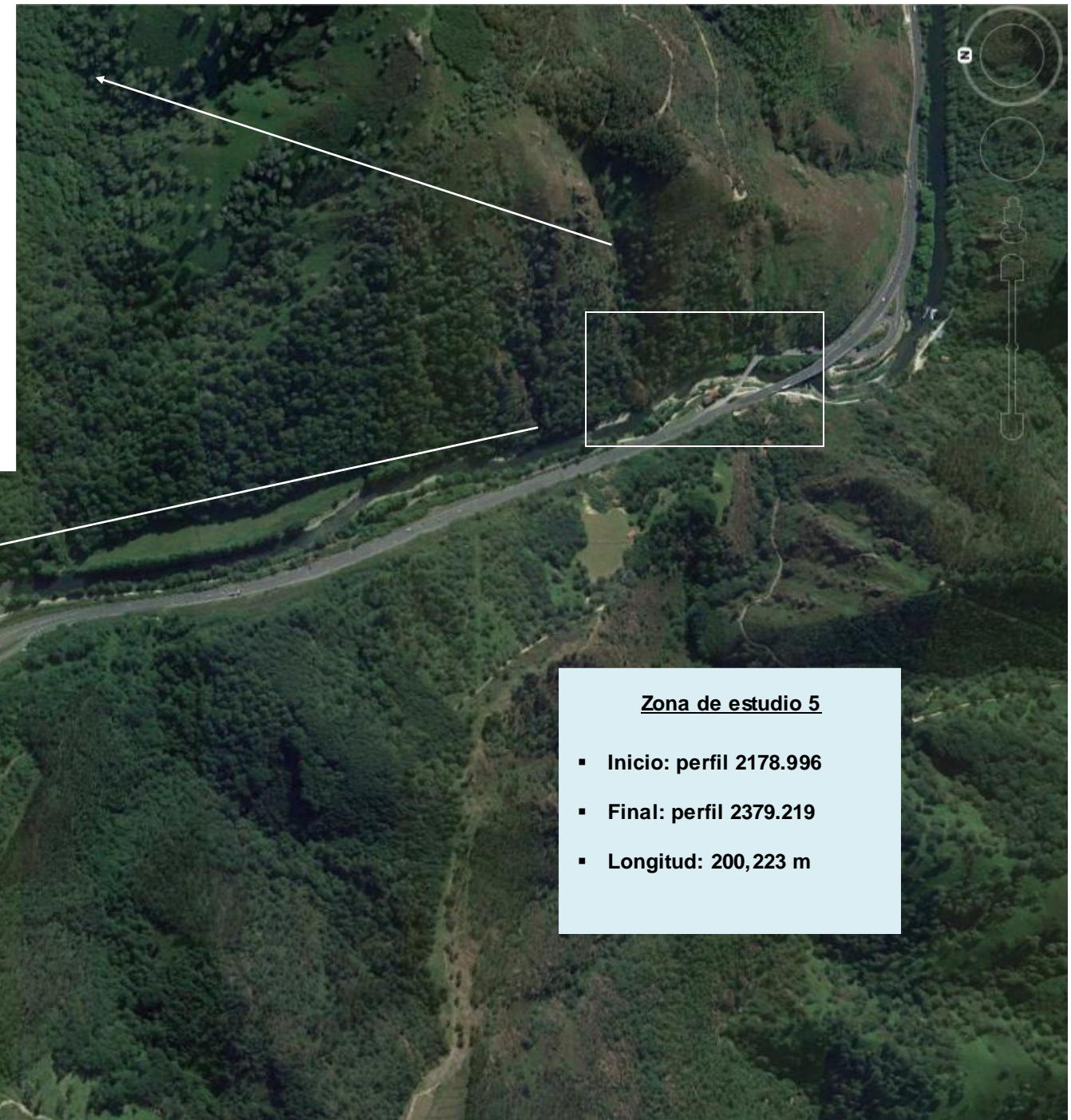


Imagen 6. Vista general de la zona de estudio 5

2.2 ESTUDIO FUNCIONAL

2.2.1 Dotación

En términos generales, los elementos principales con los que se dotará a la instalación son los siguientes:

Caseta de aforos

Edificación necesaria para albergar los siguientes equipos:

- Equipos de medición.
- Equipos de almacenamiento y transmisión de datos.
- Torno fijo de pared para la realización de aforos directos con molinete.

La caseta debe situarse por encima de la cota de inundación para un periodo de retorno de 100 años y estará en la margen izquierda del río, en terrenos del municipio de Irún.

Torno fijo de pared

El torno fijo de pared consta de los siguientes elementos:

- Dos postes de perfil metálicos cimentados en base de hormigón, situados uno en cada orilla del río.
- Un cable de tensión de acero, fijado de poste a poste, sobre el que se desplaza el carro del torno, del que se suspende el contrapeso y el molinete.
- El cuerpo principal del torno, que va atornillado al poste ubicado en la caseta de aforos.

Sección de control

Para lograr una sección de control regular y uniforme, que se mantenga constante a lo largo del tiempo, serían necesarias las siguientes actuaciones en el lecho y márgenes del río:

- Protección de ambos márgenes del río mediante una escollera de piedra o de bioingeniería de unos 2 metros de altura y 40 metros de longitud.
- Protección del lecho mediante una solera de escollera hormigonada que evite su erosión y se mantenga invariable con el tiempo.
- Se estudiará la posibilidad de crear alguna estructura tipo vertedero en el cauce que no genere salto de agua.

2.2.2 Criterios de análisis

A la vista de las necesidades funcionales se han previsto los siguientes criterios de análisis preliminar de las ubicaciones:

- Anchura de la sección de control: serán preferibles zonas estrechas con poca llanura de inundación.
- Situación de la sección de control: serán preferibles zonas lo más alejadas posible de tramos sinuosos.
- Estabilidad de lecho y márgenes: serán preferibles zonas naturales estables.
- Situación general de la estación: serán preferibles zonas ubicadas lo más aguas arriba posible.
- Construcción y accesos: será preferible una ubicación de fácil acceso desde la vía ciclista y la carretera.
- Funcionalidad: será preferible una ubicación que permita mediciones fiables.

2.2.3 Valoración

El valor numérico asociado al grado de cumplimiento de cada criterio ha sido el siguiente:

Grado de cumplimiento	Valor
Óptimo	4
Bueno	3
Indiferente	2
Malo	1
Pésimo	0

2.2.4 Resultados del análisis

Criterio de análisis	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
Anchura de la sección de control	2	0	3	2	3
Situación de la sección de control	0	1	4	2	0
Estabilidad del lecho y márgenes	2	2	2	2	3
Situación general de la estación	1	2	2	3	4
Funcionalidad	2	3	4	3	0
Construcción y accesos	2	1	4	4	4
Total puntuación	9	9	19	16	14

2.2.5 Conclusión

A la vista de los resultados anteriores, se entiende que desde un punto de vista funcional la mejor de las ubicaciones es la Zona 3.

En las páginas siguientes se presenta una colección de imágenes en la que se ha ubicado cada una de las zonas de estudio, así como un resumen del análisis.

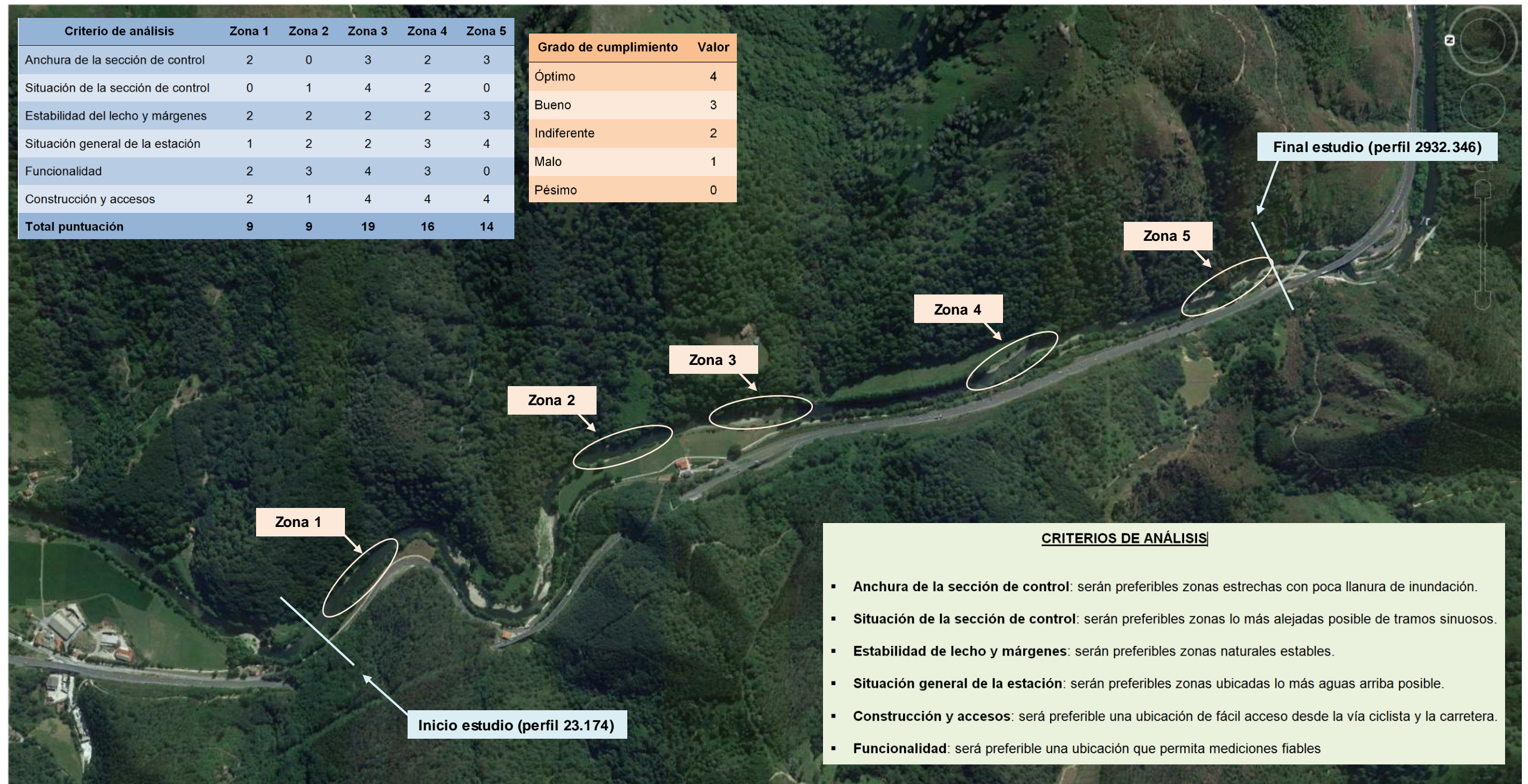


Imagen 7. Vista general del ámbito de actuación



Imagen 8. Vista general de la zona de estudio 1

ZONA DE ESTUDIO 2

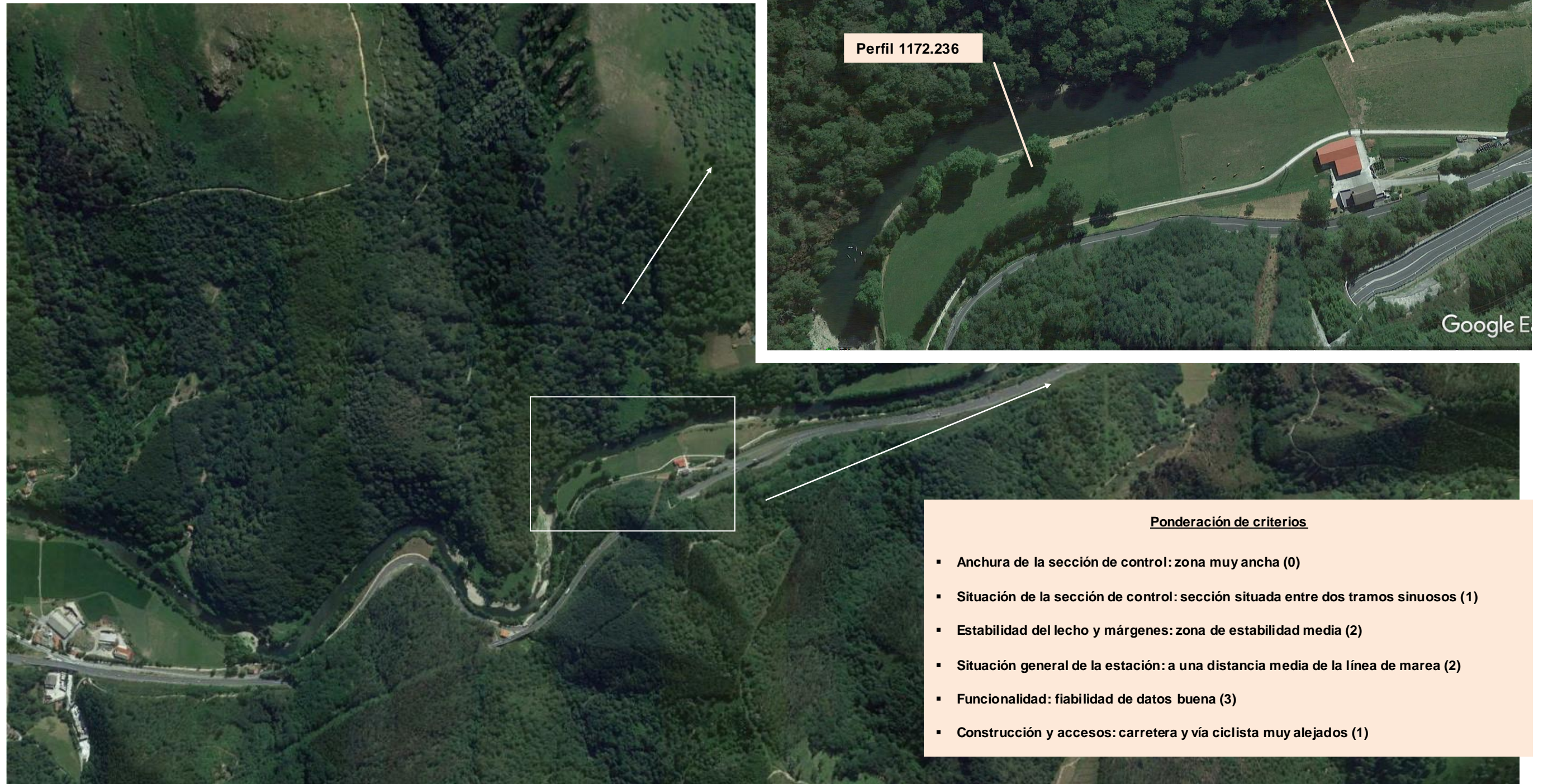


Imagen 9. Vista general de la zona de estudio 2

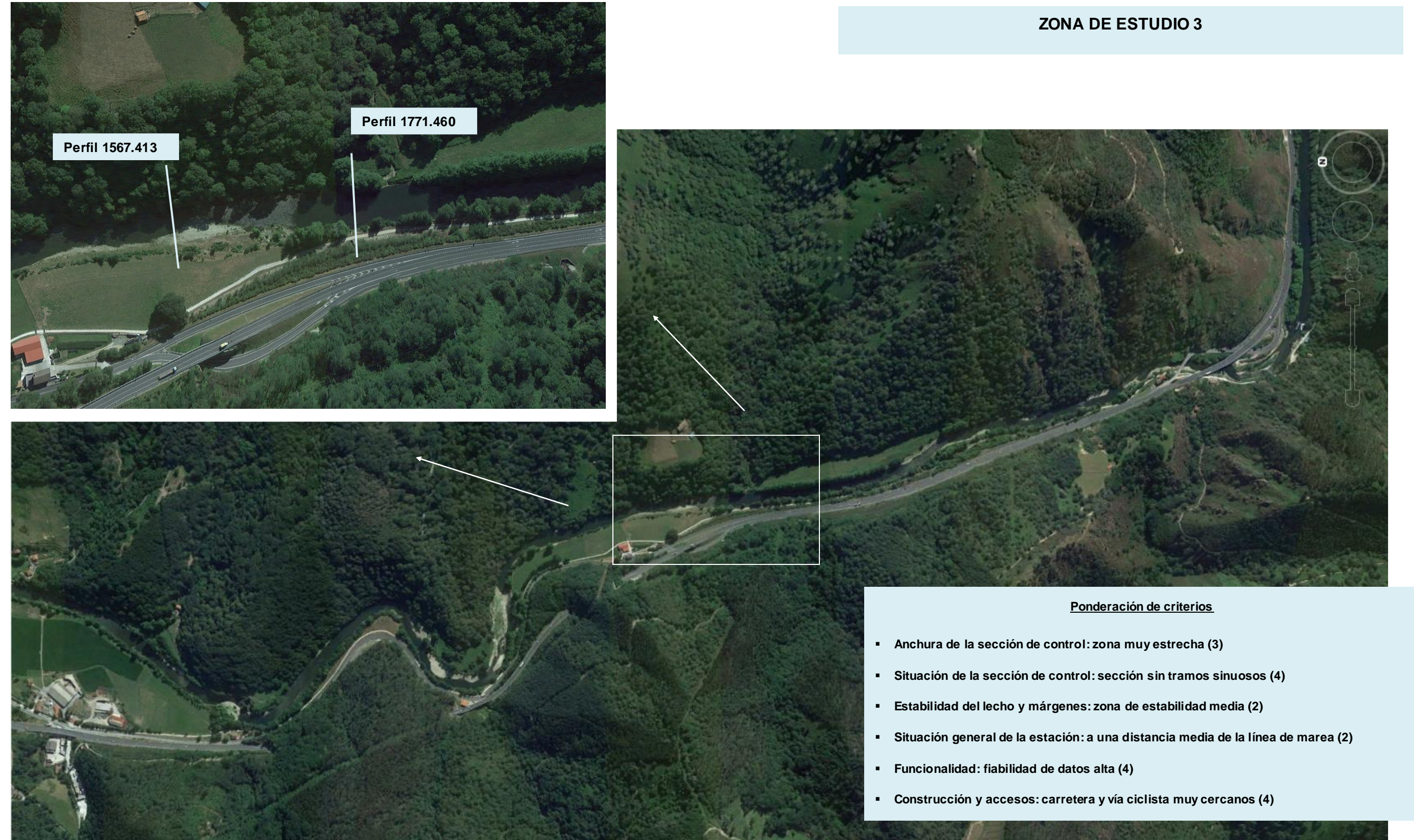
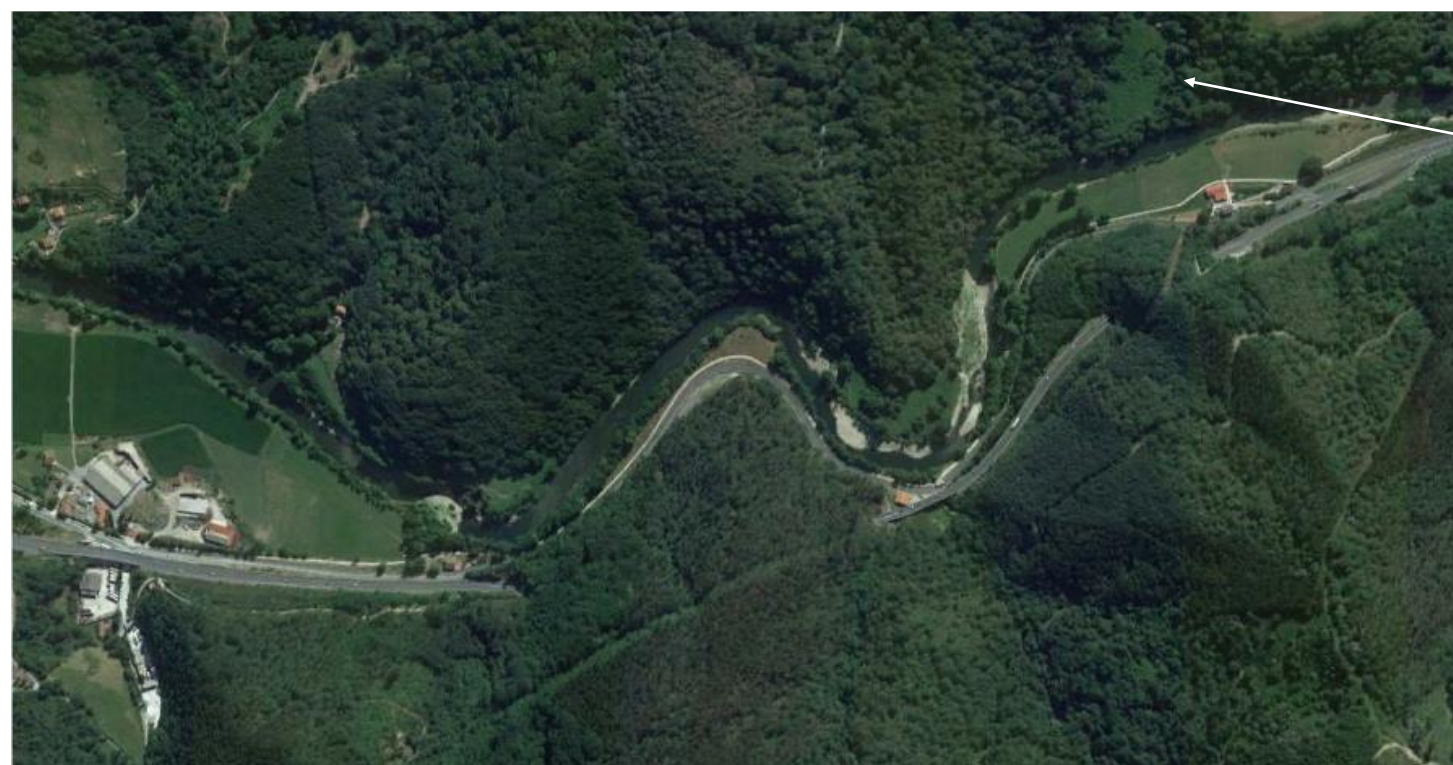
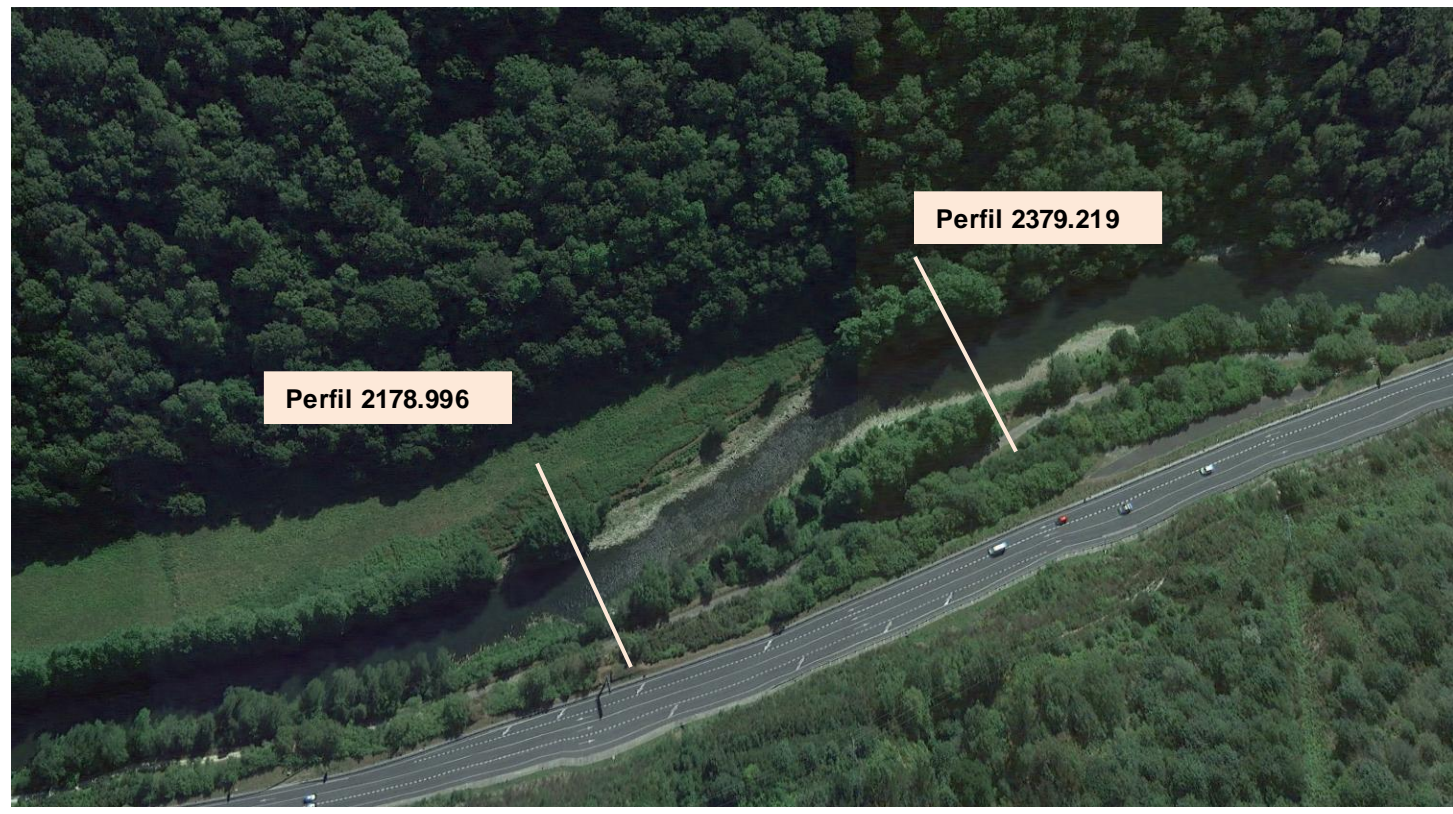


Imagen 10. Vista general de la zona de estudio 3

ZONA DE ESTUDIO 4

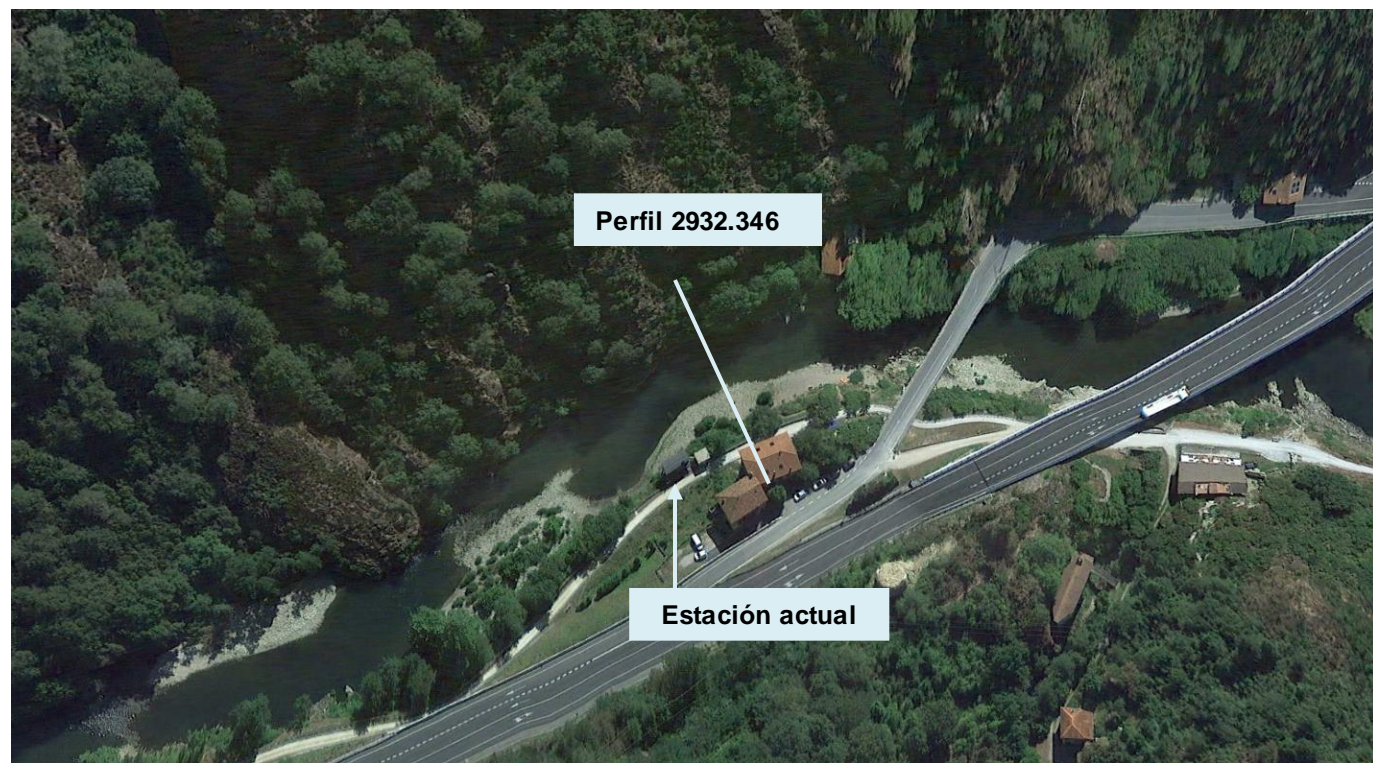


Ponderación de criterios

- Anchura de la sección de control: zona relativamente estrecha (2)
- Situación de la sección de control: sección situada entre dos tramos algo sinuosos (2)
- Estabilidad del lecho y márgenes: zona de estabilidad media (2)
- Situación general de la estación: alejada de la línea de marea (3)
- Funcionalidad: fiabilidad de datos buena (3)
- Construcción y accesos: carretera y vía ciclista muy cercanos (4)

Imagen 11. Vista general de la zona de estudio 4

ZONA DE ESTUDIO 5



Ponderación de criterios

- Anchura de la sección de control: zona muy estrecha (3)
- Situación de la sección de control: sección situada entre dos tramos muy sinuosos (0)
- Estabilidad del lecho y márgenes: zona de estabilidad alta (3)
- Situación general de la estación: muy alejada de la línea de marea (4)
- Funcionalidad: fiabilidad de datos mala (0)
- Construcción y accesos: carretera y vía ciclista muy cercanos (4)

Imagen 12. Vista general de la zona de estudio 5

2.3 ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

El análisis de alternativas desde un punto de vista ambiental ha sido realizado por la empresa especializada *Ekos Estudios Ambientales, S.L.U.*

2.3.1 Criterios de análisis

Con la intención de analizar las diferentes alternativas propuestas, se han valorado de forma cualitativa los impactos negativos de las actuaciones previstas sobre las siguientes variables ambientales:

- Aguas subterráneas
- Hábitat fluvial
- Vegetación de ribera
- Hábitat para la fauna
- ZEC Aiako Harria
- Servicios de los ecosistemas

2.3.2 Valoración

El valor numérico asociado al grado de afección sobre la variable ambiental ha sido el siguiente:

Grado de afección	Valor
Alto	3
Medio	2
Bajo	1
Nulo	0

Además se ha establecido la siguiente priorización porcentual de variables:

Variable ambiental	Coficiente
Aguas subterráneas	5,0%
Hábitat fluvial	10,0%
Vegetación de ribera	10,0%
Hábitat para fauna	35,0%
ZEC Aiako Harria	30,0%
Servicios de los ecosistemas	5,0%

2.3.3 Resultados del análisis

Variable ambiental	Zona 1		Zona 2		Zona 3		Zona 4		Zona 5	
	Afección	Valoración	Afección	Valoración	Afección	Valoración	Afección	Valoración	Afección	Valoración
Aguas subterráneas	Nula	0	Media	0,10	Media	0,10	Nula	0	Nula	0
Hábitat fluvial	Media	0,20	Baja	0,10	Baja	0,10	Media	0,20	Media	0,20
Vegetación de ribera	Alta	0,30	Baja	0,10	Baja	0,10	Media	0,20	Alta	0,30
Hábitat para fauna	Media	0,70	Alta	1,05	Baja	0,35	Media	0,70	Alta	1,05
ZEC Aiako Harria	Baja	0,30	Baja	0,30	Baja	0,30	Media	0,60	Media	0,60
Servicios de los ecosistemas	Baja	0,05	Baja	0,05	Baja	0,05	Media	0,10	Media	0,10
Impacto total		1,55		1,70		1,00		1,80		2,25

2.3.4 Conclusión

A la vista de los resultados anteriores, se entiende que desde un punto de vista ambiental la mejor de las ubicaciones es la Zona 3.

3. CONCLUSIÓN

A la luz de los estudios anteriores se puede concluir que dado que tanto desde un punto de vista funcional, como ambiental, la mejor de las alternativas analizadas es la ubicación de la estación foronómica en la Zona 3, se entiende que ésta es la alternativa más ventajosa sin necesidad de ampliar este estudio con un análisis multicriterio.

Donostia – San Sebastián, noviembre de 2017

