

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE. Esta actuación es susceptible de ser cofinanciada por la Unión Europea a través del programa FEDER de Navarra 2021-2027



MARZO 2026

I.- MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

- 1. Introducción**
- 2. Descripción de los emplazamientos**
- 3. Servicios afectados**
- 4. Descripción de los trabajos**
- 5. Parcelario**
- 6. Gestión de Residuos**
- 7. Cronograma**
- 8. Cálculos hidráulicos**
- 9. Plazo de Garantía**
- 10. Ensayos Control de Calidad**
- 11. Revisión de Precios**
- 12. Clasificación Contratista**
- 13. Declaración de Obra Completa**
- 14. Condiciones de ejecución**
- 15. Documentos de los que consta el Proyecto**
- 16. Presupuesto**

1. Introducción

En marzo de 2025 la Sección de Calidad del Agua y Obras Hidráulicas / Uraren Kalitatearen eta Obra Hidraulikoen Atala del Servicio de Oficina de Cambio Climático de Navarra/Nafarroako Klima Aldaketarako Bulegoaren Zerbitzua del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente/Landa Garapeneko eta Ingurumeneko Departamentua del Gobierno de Navarra realizo una invitación para la realización del PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE.

El 1 de abril la redacción del anterior proyecto se adjudicó a la empresa NOSTRATEC INGENIERÍA Y DISEÑO SLU, siendo éste el objeto del presente proyecto.

Los trabajos consisten en la redacción de un proyecto de cambio de ubicación de la estación de aforos AN 943 Río Cebería en Mugarie de Gobierno de Navarra para la medida más precisa de caudales y aportaciones de la cuenca del río Cebería incluyendo el río Marín.

Para ello se redactará un proyecto ejecutable en dos fases:

Fase 1: CONSTRUCCIÓN EN NUEVA UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE AFOROS CON SECCIÓN FIJA.

Se redactará el proyecto para la ejecución de las siguientes acciones cuyo fin es el de crear una nueva estación de aforos sobre el río Cebería.

- La ejecución de una escollera en la margen izquierda hasta aproximadamente dos metros sobre el nivel del agua. La escollera tendría unos 15 metros de largo y su función es la de estabilizar la margen izquierda y permitir la colocación de elementos de medición. (Regleta, Sensor nivel y Fijaciones para poder realizar aforos directos en aguas altas).
- La ejecución de una sección transversal semisumergida (613025,4776635), con piedras de escollera fijadas al lecho del cauce, con una zona en el centro de aguas bajas. Su cometido es mantener la sección de medición estable en el tiempo y generar una zona remansada aguas arriba con mayor cota de agua que permita la medición de nivel estable. Su longitud aproximada es de 10 metros con una abertura central de 2 metros (a calcular). El objetivo es fijar la sección concentrando el caudal en el centro para no generar un salto de agua (similar a la Foto 1). Además, hay que mantener una profundidad superior a 30 cm en los momentos

de menos caudal en la estación de aforos. Para ello es necesario que el proyecto incluya los cálculos hidráulicos de dicha solución.



Foto 1: solución de sección transversal semisumergida similar a la que se busca en el nuevo punto de medición.

- Construcción de una solera para colocar sobre ella una caseta y traslado de la caseta actual de la estación de aforos y su instalación sobre la solera. Desde la ubicación 613188,4776345 a 613065,4776642. Se respetará los servicios existentes dentro de la piscifactoría, en especial las tuberías soterradas tanto de agua como de electricidad.
- Ejecución de zanjas para llevar cable de señal entre la ubicación de la caseta de la estación de aforos (nueva) y los puntos de medición. Los puntos de medición son el canal de entrada a la piscifactoría (después de las compuertas de dicho canal) y el punto de medición en el río. Aproximadamente 100 metros de zanja de 30 por 30 cm con registros cada 20 metros, además del inicio y final de la línea. Macarrón para exteriores eléctrico de 10 cm de diámetro. Se respetará los servicios existentes dentro de la piscifactoría, en especial las tuberías soterradas tanto de agua como de electricidad.
- Equipos necesarios para el nuevo punto de medición. Incluir el suministro en el proyecto.
 - Regletas: 5 tramos de 1 metro (4 para el río y 1 para el canal de entrada a la piscifactoría).

- Sensores de medida de nivel sdi12 (4 unidades, dos radares, 1 para el río y 1 para el canal, 1 sonda de presión de respaldo en el río y 1 sonda de respaldo en el canal) (ej: Vegapuls C21, y Vegawell S51 o similar).
- Datalogger estándar de la red SAIH con comunicaciones GPRS. (Campbell CR310 Cell200).



Foto 2: nueva ubicación de la caseta de la estación de aforos y croquis de zanjas a realizar.

Fase 2: ELIMINACIÓN, RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO Y RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EN LA ACTUAL ESTACIÓN DE AFOROS.

Se redactará el proyecto para la ejecución de las siguientes acciones cuyo fin es el de eliminar la actual estación de aforos sobre el río Cebería.

- Se retirará tanto las paredes, solera, pozo, andadores, pasarela, dissipador de energía, etc. de la actual estación de aforos y el residuo se llevará a vertedero autorizado. Dicha eliminación se realizará teniendo en cuenta los servicios próximos de abastecimiento de la Piscifactoría y del pueblo, las tomas de la central hidroeléctrica. Teniendo en cuenta que no existe proyecto constructivo de dicha estación de aforos. Tras la retirada de la estación de aforos el río debe tener continuidad longitudinal que no suponga un impedimento para los movimientos de las especies piscícolas.



Foto 3: actual estación de aforos a demoler.

- Se redactarán las acciones necesarias de protección de los servicios próximos para que no resulten afectados por la intervención de la demolición de la estación de aforos.

2. Descripción del emplazamiento

La nueva estación de aforos se accederá por la parcela en la que sitúa actualmente la piscifactoría, por la margen derecha del río Cebería. La cota de acceso se corresponde con la 151,63 estando el río unos 5,5 m por debajo.



Tal y como comprobarse en la foto que se acaba de adjuntar en la actualidad existe un pequeño camino de acceso.

En la margen derecha e izquierda se encuentran los estribos en escollera del puente de la carretera N 121 A Pamplona - Behovia. Mientras que la escollera en la margen derecha tiene un longitud de más de 70 m aguas arriba de la zona donde se tiene previsto disponer la estación de aforo, en la margen izquierda la longitud es de unos 20 m aguas debajo de la sección de control.



Margen derecha



Margen Izquierda

En la zona de la actual estación de aforo presenta una altura de unos 4 m, una longitud de unos 32 m. La cota superior de la estación de aforo es la 159. Esta construida con hormigón armado en muros y soleras, hormigón pretensado en vigas de paso y barandilla metálica dispuesta en todo el contorno



Detalle Muro de hormigón armado y barandilla en estación de aforo actual



Muros de hormigón armado y vigas de paso pretensadas en estación de aforo existente



Caseta de hormigón y valla metálica en estación de aforo actual

3. Servicios Afectados

En la ejecución de los trabajos del PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE, se han detectado una serie de servicios afectados que se deberán ubicar y considerar previo a la ejecución de estos nuevos trabajos.

De esta manera en este proyecto se ubican los servicios afectados en dos zonas: el área donde se ubica la estación de aforo actual y la donde se tiene previsto ubicar la nueva estación.

Así, en el zona donde se ubica en la actualidad la estación de aforo se detectan los siguientes servicios afectados.

- En la margen derecha, junto a los muros de hormigón de la estación de aforo actual se encuentra la tubería del manantial de Oiategi que conduce el agua hasta la piscifactoría, la cual se va a proceder a la modificación de la misma en unos 62,7 m en esa zona.



- En esa misma margen, según conversaciones con los responsables, se nos indicó la presencia de una tubería de abastecimiento que baja de la montaña y cruza el río. Habrá que tener especial cuidado con esta tubería cuando se actúe en la margen derecha.
- En la margen izquierda, más alejada de la estación de aforo y en cotas superiores a ésta en un camino existente existe una tubería de abastecimiento.

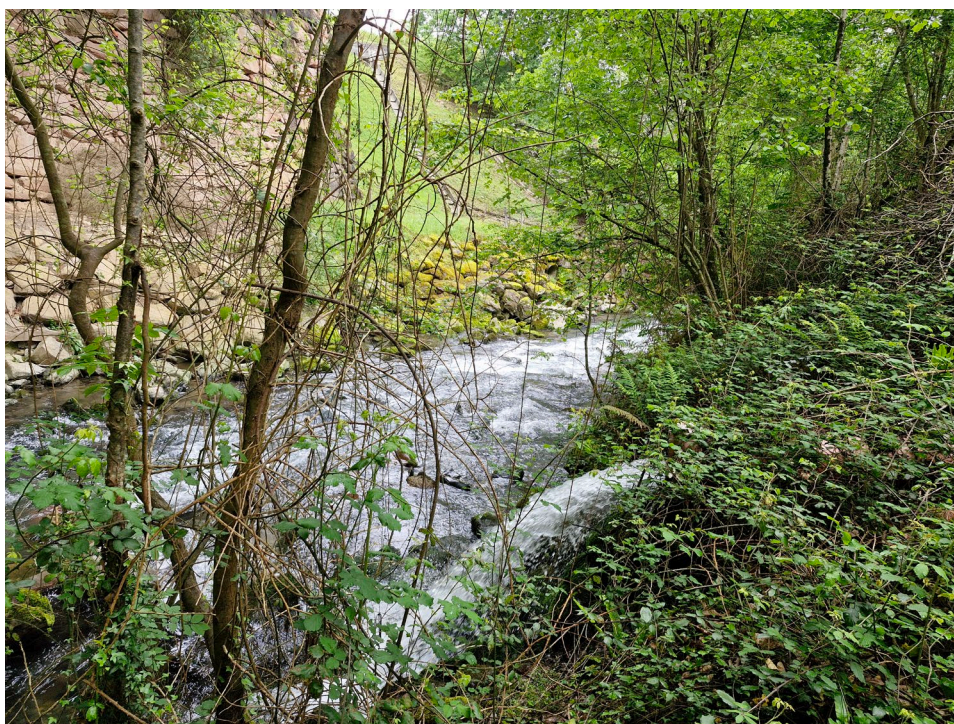


En la zona de la nueva estación de aforo los servicios afectados se corresponden con.

- La nueva canalización entubada se cruza con la tubería del manantial de Oiregi.
- En esa zona hay una canalización de alumbrado que puede afectar a la nueva canalización entubada.



- En la zona de acceso al río existe hay una conducción de salida de aguas de la piscifactoría.



Los servicios afectados se recogen en el Anejo 3 del presente proyecto.

4. Descripción de los Trabajos

Como se ha indicado anteriormente este proyecto se divide en dos fases .

FASE 1. CONSTRUCCIÓN EN NUEVA UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE AFOROS CON SECCIÓN FIJA:

Previo a cualquier trabajo en el cauce del río se ejecutará una pesca eléctrica. Se comienzan los trabajos con el desbroce, 112 m², y talado, 40 unidades, en la zona de acceso al río y en la margen izquierda donde se disponen los 15 m de escollera de estabilización. Se ejecutarán también el acceso al río y la atagüía necesaria para evitar el enturbiamiento del río.

Posteriormente se procede a la ejecución de la sección de control de la nueva estación de aforos. Ésta consiste en la disposición de una solera de hormigón de HM-20 reforzada con fibras de 30 cm de espesor de 3.5 m de longitud y 8.58 m de anchura. La anterior solera se recubrirá con cantos rodados en más del 90% de su superficie del propio río, con un diámetro mínimo de 0.15 m sobresaliendo éstos de la rasante. En esta losa también se anclarán piedras de escollera con una altura sobre ésta de 60 cm, formando un tabique que discurre de lado a lado del río y dejando una escotadura en su parte central de 60 cm ancho y 60 cm de altura. En el anejo 5 del presente proyecto se realiza el cálculo hidráulico de la anterior escotadura, obteniendo una anchura de la misma de 60 cm para mantener un nivel mínimo de agua de 20 cm..

Se continúan los trabajos con la disposición de una caseta prefabricada de hormigón de 2x2x2,2 m, en el que se ubican los equipos de medición. Esta caseta se conectará con el río y con el canal de alimentación de la piscifactoría mediante una zanja de 45 cm de anchura, 80 cm de profundidad y 109 metros de longitud en la que se dispone un tubo de PVC de 110 mm.

En la margen izquierda se dispone una escollera de estabilización de 15 m de longitud. La cimentación de la anterior se materializa mediante escollera HMB 1000/3000 hormigona con HM-20 de anchura 2.25 m y 1 m de profundidad en punta y 1.75 en el trasdós, ascendiendo a un volumen total de 46,57 m³. Para el alzado de la escollera se utilizara piedra HMB 1000/3000 dispuesta con una contrainclinación 3(H):1(V), en la base la anterior presenta una anchura de 1.75 m y en coronación de 1.5 m, también se alcanza un volumen de 46,57 m³. En el trasdós de la escollera se

dispone 1 m de grava caliza 20/40 mm y para evitar la colmatación del anterior se dispone geotextil tejido PE/PP tipo HATE C50.002 o similar.

Finalmente se concluyen los trabajos con la regulación de los márgenes y cauce del río y plantación en taludes húmedos y secos. Se supone una duración de los mismos de 1 semana.

FASE 2. ELIMINACIÓN, RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO Y RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EN LA ACTUAL ESTACIÓN DE AFOROS:

Previo a cualquier trabajo en el cauce del río se ejecutará una pesca eléctrica. Se comienzan los trabajos con el desbroce, 295,35 m², y talado, 20 unidades, en la zona de acceso al río y en la margen izquierda y derecha donde se ubica la estación de aforos. Se ejecutarán también el acceso al río y la ataguía necesaria para evitar el enturbiamiento del río.

Posteriormente se procede a la demolición de los muros, solera, caseta y vigas existentes en la actual estación de aforo, la cantidad a demoler se estima en 681,94 m³.

Una vez demolida completamente la estación de aforos se procederá a desmotar en la margen izquierda el talud resultante, tal y como se recoge en los perfiles transversales, ascendiendo a 251.95 m³. Posteriormente en esa margen se procederá al reperfilado del talud resultante, 210,78 m². En ese margen, como se recoge en el anejo de servicios afectados, existe una tubería de abastecimiento, pero en cotas superiores por lo que se remate mediante un talud natural en esa zona.

En cambio, en la margen derecha será necesario desplazar la tubería existente que conduce el agua del manantial de Oiategi a la piscifactoría para evitar disponer alguna medida de contención. Así será necesario desmontar 246,12 m² y reperfilado 306,79 m².

La longitud de nueva tubería a disponer asciende a 62,7 metros, para lo anterior habrá que excavar 387,5 m³. Esa nueva tubería se dispone en una zanja de base 0,7 m y taludes 1(H):5(V). Habrá que retirar la arqueta existente en esa margen y desplazar la ventosa que está en su interior al nuevo punto alto, donde habrá que ejecutar una nueva arqueta.

Finalmente se concluyen los trabajos con la regulación de los márgenes y cauce del río y plantación en taludes húmedos y secos.

5. Ocupación de los Terrenos

Todas las parcelas afectadas corresponden a los términos municipales de Baztán y Bertizarana. A continuación se dispone un cuadro resumen de las parcelas afectadas.

MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	USO ACTUAL	SUPERFICIE	ACTUACIÓN PREVISTA EN PROYECTO
Baztán	6	103	Pastos y Arbolado, Construcción	115.753,62 m ²	Parcela en margen derecha en ubicación actual estación de aforos
Bertizarana	3	179	Pastos, Robledal, Camino	28.462,47 m ²	Parcela en margen izquierda en ubicación actual estación de aforos
Baztán	6	115	Piscifactoría	14.653,64 m ²	Parcela en margen derecha en ubicación nueva estación de aforos
Bertizarana	3	178	Prados, Pastos Arbolado diverso, Construcción y Camino	22.255,21 m ²	Parcela en margen izquierda en ubicación nueva estación de aforos
Bertizarana	3	273	Construcción	4.626,25 m ²	Parcela en margen izquierda en ubicación nueva estación de aforos

En el anejo 2 se recogen las cédulas parcelarias de las parcelas afectadas en el presente proyecto.

6. Gestión de Residuos

En el presente PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE, se pretende demoler la estación de aforo AN 943 existente en el río Cebería y a la ejecución de una nueva. A continuación se recoge una planta de la zona de la estación de aforo a demoler así como de la nueva a ejecutar.



Estación de Aforo Existente



Nueva Estación de Aforo

Para la realización de los anteriores trabajos será necesario seguir las directrices recogidas en el DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra

De acuerdo con el anterior DECRETO FORAL, todo proyecto en el que se tenga previsto la producción de RCDs debe incluir un estudio de gestión de RCDs cuyo contenido mínimo será el siguiente:

- 1.- Identificación de los residuos, codificados según Anejo 2 A del Decreto Foral. El cual a su vez se basa en la Orden MAM/304/2002.
- 2.- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y/o m3)
- 3.- Medidas para prevención de generación de residuos en la obra
- 4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
- 5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- 6.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- 7.- Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- 8.- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

La identificación, medición y valoración de la gestión de los residuos existentes se adjunta a continuación

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEMOLICIÓN Y GESTIÓN RESIDUOS

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición	Precio Unitario	Total
170101	Hormigón	Estación de aforo existente y arqueta existente	m3	635.94	44.16	28,083.16
170405	Hierro y Acero	Estación de aforo existente	m3	50.00	44.16	2,208.00
170203	Plástico	Retirada tubería Pead	m3	1.00	44.16	44.19

PEM Total **30,335.35 €**

La totalidad del estudio de la gestión de los residuos se recoge en el anejo 4 de este proyecto.

7. Cronograma

EL PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE se divide en dos fases.

FASE 1. CONSTRUCCIÓN EN NUEVA UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE AFOROS CON SECCIÓN FIJA:

- Previo a cualquier trabajo en el cauce del río se ejecutará una pesca eléctrica. Se comienzan los trabajos con el desbroce, 112 m2, y talado, 40 unidades, en la zona de acceso al río y en la margen izquierda donde se disponen los 15 m de escollera de estabilización. Se ejecutarán también el acceso al río y la ataguía necesaria para evitar el enturbiamiento del río. Para estos trabajos se estima una duración de una semana.
- Posteriormente se procede a la ejecución de la sección de control de la nueva estación de aforos. Ésta consiste en la disposición de una solera de hormigón de HM-20 reforzada con fibras de 30 cm de espesor de 3.5 m de longitud y 8.58 m de anchura. La anterior solera se recubrirá con cantos rodados en más del 90% de su superficie del propio río, con un diámetro mínimo de 0.15 m sobresaliendo éstos de la rasante. En esta losa también se anclarán piedras de escollera con una altura sobre ésta de 60 cm, formando un tabique que discurre de lado a lado del río y dejando una escotadura en su parte central de 60 cm ancho y 60 cm de altura. Para estos trabajos se supone una duración de una semana.
- Se continúan los trabajos con la disposición de una caseta prefabricada de hormigón de 2x2x2,2 m, en el que se ubican los equipos de medición. Esta caseta

se conectará con el río y con el canal de alimentación de la piscifactoría mediante una zanja de 45 cm de anchura, 80 cm de profundidad y 109 metros de longitud en la que se dispone un tubo de PVC de 110 mm. Para estos trabajos se estima una duración de dos semanas

- En la margen izquierda se dispone una escollera de estabilización de 15 m de longitud. La cimentación de la anterior se materializa mediante escollera HMB 1000/3000 hormigona con HM-20 de anchura 2.25 m y 1 m de profundidad en punta y 1.75 en el trasdós, ascendiendo a un volumen total de 46,57 m³. Para el alzado de la escollera se utilizara piedra HMB 1000/3000 dispuesta con una contrainclinación 3(H):1(V), en la base la anterior presenta una anchura de 1.75 m y en coronación de 1.5 m, también se alcanza un volumen de 46,57 m³. En el trasdós de la escollera se dispone 1 m de grava caliza 20/40 mm y para evitar la colmatación del anterior se dispone geotextil tejido PE/PP tipo HATE C50.002 o similar. Para la ejecución de estos trabajos se estima una duración de los mismos de 2 semanas,
- Finalmente se concluyen los trabajos con la regulación de los márgenes y cauce del río y plantación en taludes húmedos y secos. Se supone una duración de los mismos de 1 semana.

Con todo lo anterior se estima una duración de los trabajos de 6 semanas.

FASE 2. ELIMINACIÓN, RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO Y RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EN LA ACTUAL ESTACIÓN DE AFOROS:

- Previo a cualquier trabajo en el cauce del río se ejecutará una pesca eléctrica. Se comienzan los trabajos con el desbroce, 295,35 m², y talado, 20 unidades, en la zona de acceso al río y en la margen izquierda y derecha donde se ubica la estación de aforos. Se ejecutarán también el acceso al río y la ataguía necesaria para evitar el enturbiamiento del río. Para estos trabajos se estima una duración de una semana
- Posteriormente se procede a la demolición de los muros, solera, caseta y vigas existentes en la actual estación de aforo, la cantidad a demoler se estima en 681,94 m³. Para estos trabajos se estima una duración de una semana.
- Una vez demolida completamente la estación de aforos se procederá a desmontar en la margen izquierda el talud resultante, tal y como se recoge en los perfiles transversales, ascendiendo a 251.95 m³. Posteriormente en esa margen

se procederá al reperfilado del talud resultante, 210,78 m², En la margen derecha, con el objeto de evitar la disposición de medidas de contención, se va a proceder a modificar el alzado de la tubería la tubería de PEAD PE 100 de 140 mm del manantial de Oieregi que conduce el agua hasta la piscifactoría . De esta manera se produce el cambio en 62,7 m en la zona de la estación de aforo. Lo anterior conllevará la retirada de la tubería y arqueta existente y el cambio del ventosa que se disponía en la anterior hasta una nueva arqueta. En la margen derecha será necesario retirar 246,12 m³ de terreno y 306,7 m² a reperfil. A los anteriores movimientos de tierra habrá que sumar los debidos a la nueva tubería los cuales ascienden a 387.53 m³. Para estos trabajos se estima una duración de tres semanas.

- Finalmente se concluyen los trabajos con la regulación de los márgenes y cauce del río y plantación en taludes húmedos y secos. Se supone una duración de los mismos de 1 semana.

Con todo lo recogido en los párrafos anteriores se estima una duración de los trabajos de 6 semanas.

Hay que considerar en el plazo que los trabajos que afecten al cauce de los ríos deben de ejecutarse fuera del periodo de freza de los salmónidos, 15 noviembre a 1 de junio

8. Cálculos Hidráulicos

En el anejo 9 se pretende diseñar las características de la nueva conducción entre el manantial de Oieregi y la piscifactoría de Oronoz. Para la modelización de la nueva conducción se utiliza el programa EPANET.

EPANET es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodos prolongados del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de suministro a presión. Una red puede estar constituida por tuberías, nudos (uniones de tuberías), bombas, válvulas y depósitos de almacenamiento o embalses. EPANET efectúa un seguimiento de la evolución de los caudales en las tuberías, las presiones en los nudos, los niveles en los depósitos, y la concentración de las especies químicas presentes en el agua, a lo largo del periodo de simulación discretizado en múltiples intervalos de tiempo. Además de la concentración de las distintas especies, puede también simular el envejecimiento del agua en la red (o tiempo de permanencia) y su procedencia desde las diversas fuentes de suministro.

EPANET modeliza un sistema de distribución de agua como un conjunto de líneas conectadas a los nudos. Las líneas representan tuberías, bombas, o válvulas de control. Los nudos representan puntos de conexión entre tuberías o extremos de las mismas, con o sin demandas y también depósitos o embalses.

Se ha procedido a la simulación de la nueva conducción mediante EPANET.

La tubería presenta una longitud de 622.383 m. El material usado en la nueva conducción será Polietileno de Alta Densidad, PEAD, tipo PE 100. El diámetro exterior de la tubería será de 140 mm con un espesor de pared de 8.3 mm, lo que arroja un diámetro interior de 123.4 mm. La presión máxima de trabajo será de 10 bares, que equivale a 100 metros de columna de agua.

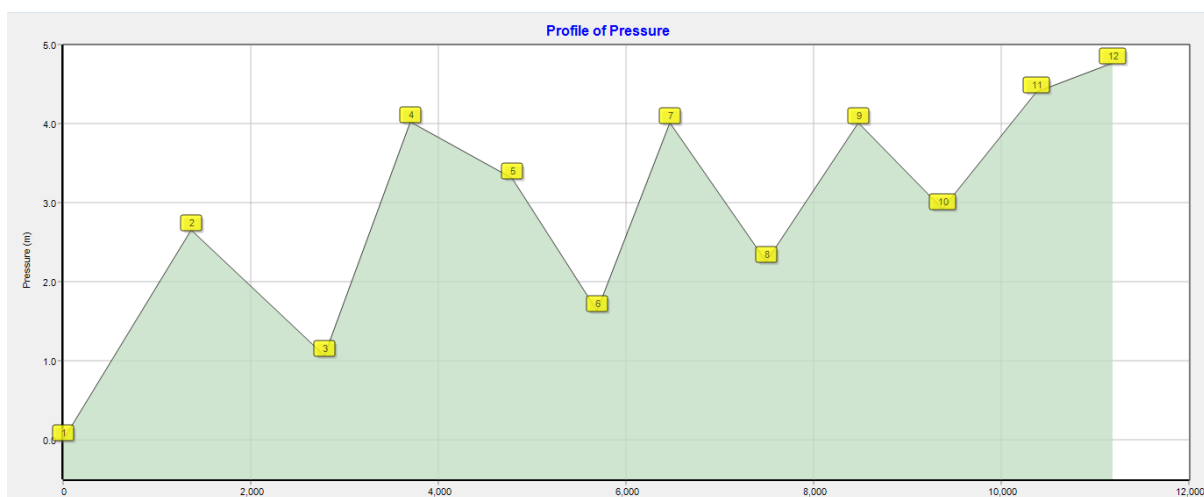
Las pérdidas de carga se realizarán mediante la fórmula de Chezy-Manning, utilizando un coeficiente de Manning para el PEAD de 0.008.

La modelización de la tubería se ha realizado en 12 puntos, representando cada uno de ellos los cambios de pendiente en alzado. Además para cada tramo de tubería se han determinado las pérdidas menores: codos, válvulas, T, etc..

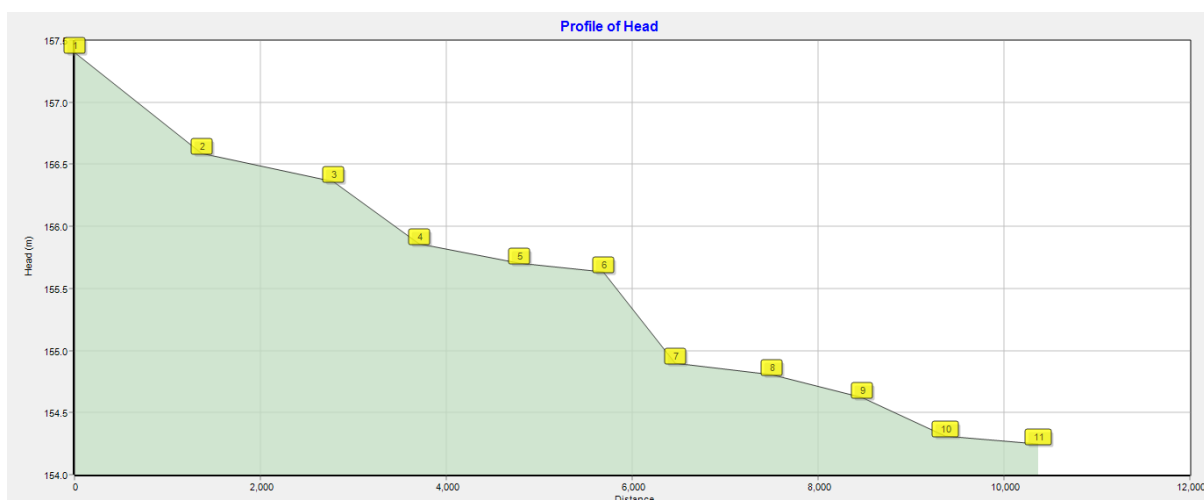
En el cuadro dispuesto a continuación se recoge un resumen de las cotas de los puntos y longitudes de tubería con los elementos de pérdidas menores.

Acuerdo	P.K.	Cota		Válvula	T	Codo	Perdidas totales
Recta	0.000	157.400					
Circular	154.153	153.936	154.153	0.200	0.600	0.400	1.200
Circular	200.000	155.292	45.847				0.000
Circular	299.946	151.846	99.946				0.000
Circular	331.241	152.396	31.295				0.000
Circular	346.535	153.996	15.294				0.000
Circular	494.717	150.884	148.181				0.000
Circular	510.057	152.549	15.340			0.400	0.400
Circular	545.816	150.615	35.758				0.000
Circular	601.779	151.390	55.963			0.900	0.900
Circular	615.502	149.847	13.723				0.000
Recta	622.383	149.432	6.881	0.200			0.200

Con todo lo anterior y conociendo que en el punto final, 12, la demanda asciende a 10,40 litros/segundo, se ha procedido a simular la nueva conducción mediante EPANET. A continuación se recogen los resultados obtenidos.

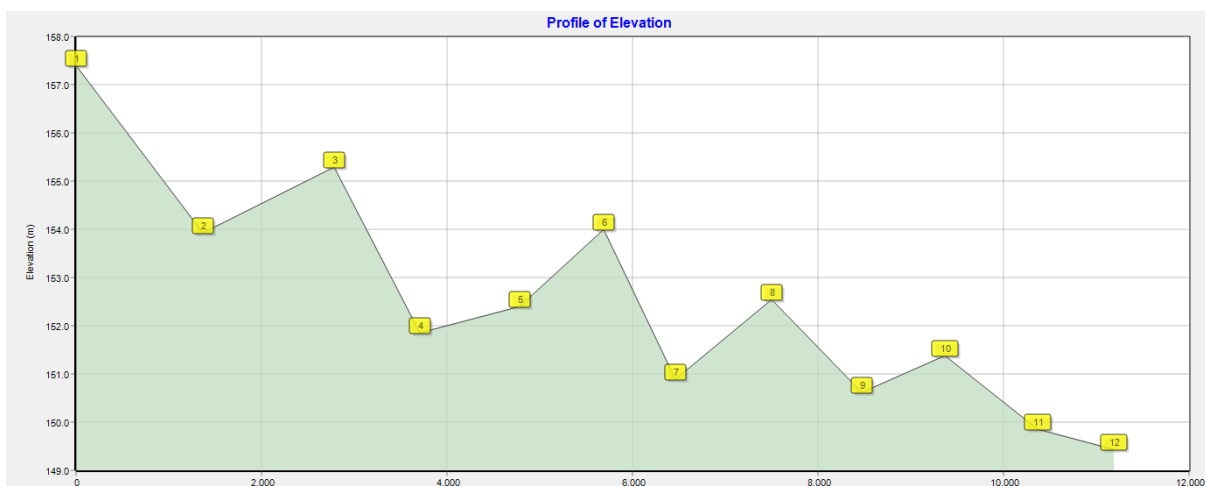


Ley de presiones



Altura total Columna de Agua

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente



Perfil cotas tubería

Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Initial Quality	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
Junc 2	153.936	0	0	0.00	156.59	2.65	0.00
Junc 3	155.292	0	0	0.00	156.36	1.07	0.00
Junc 4	151.846	0	0	0.00	155.86	4.02	0.00
Junc 5	152.396	0	0	0.00	155.71	3.31	0.00
Junc 6	153.996	0	0	0.00	155.63	1.64	0.00
Junc 7	150.884	0	0	0.00	154.89	4.01	0.00
Junc 8	152.549	0	0	0.00	154.80	2.25	0.00
Junc 9	150.615	0	0	0.00	154.63	4.01	0.00
Junc 10	151.390	0	0	0.00	154.31	2.92	0.00
Junc 11	149.847	0	0	0.00	154.24	4.40	0.00
Junc 12	149.432	10.40	0	10.40	154.20	4.77	0.00
Resvr 1	157.40	#N/A	0	-10.40	157.40	0.00	0.00

Resultados en los nudos

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness	Bulk Coeff.	Wall Coeff.	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor	Reaction Rate mg/L/d	Quality	Status
Pipe 1	154.153	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	5.27	0.017	0.00	0.00	Open
Pipe 2	45.847	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	4.97	0.016	0.00	0.00	Open
Pipe 3	99.946	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	4.97	0.016	0.00	0.00	Open
Pipe 4	31.295	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	4.97	0.016	0.00	0.00	Open
Pipe 5	15.294	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	4.97	0.016	0.00	0.00	Open
Pipe 6	148.181	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	4.97	0.016	0.00	0.00	Open
Pipe 7	15.34	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	5.98	0.019	0.00	0.00	Open
Pipe 8	35.758	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	4.97	0.016	0.00	0.00	Open
Pipe 9	55.963	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	5.59	0.018	0.00	0.00	Open
Pipe 10	13.723	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	4.97	0.016	0.00	0.00	Open
Pipe 11	6.881	123.4	.008	0	0	10.40	0.87	6.09	0.020	0.00	0.00	Open

Resultados en las tramos de tubería

Se comprueba que las presiones en todos los nodos son positivas, con lo que se asegura que el paso de agua con presión y con caudal constante por todo el trazado de la tubería. De esta manera el caudal de 10,4 l/seg se asegura en el nodo final.

La velocidad en la tubería asciende a 0,87 metros/seg. En la Orden Foral 11/1996 de 19 de Febrero, se recomienda una velocidad de circulación del agua, para diámetros entre 15-350 mm de entre 1 a 1,5 m/seg. En este caso se comprueba que en para el caudal requerido la velocidad está muy cercana a 1 m/seg. Se ha comprobado que para diámetros inferiores, como es lógico aumentaba la velocidad, pero también se producían presiones negativas dentro de la tubería debido a las pérdidas de carga. Lo anterior debe ser evitado a toda costa para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

El manantial de Oieregi debe de ser capaz de proporcionar el caudal requerido, 10,40 l/seg. Caso de que el manantial no proporcione el caudal anterior, la nueva conducción conducirá el agua hasta la piscifactoría reduciendo la velocidad en la tubería y sin presiones negativas

9. Plazo de Garantía.

El plazo de garantía de los trabajos a desarrollar en el PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE, desde la finalización de los mismos será de 3 años.

10. Ensayos Control de Calidad

Los ensayos para el control de calidad de los trabajos serán por cuenta del contratista adjudicatario de los trabajos hasta el 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

11. Revisión de Precios

Al ser el plazo de ejecución de los trabajos de PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE menor a un año no será aplicable revisión de precios.

12. Clasificación del Contratista

Para la realización de los trabajos de PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE no es necesaria clasificación del contratista.

13. Declaración de Obra Completa

De conformidad con la ley 30/2007 de contratos del sector público y con los Artº 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, se señala que el presente proyecto se refiere a obras completas susceptibles de ser entregadas al uso general, sin perjuicio de posteriores ampliaciones y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización.

14. Condiciones de ejecución

Las condiciones de ejecución vienen establecidas en el Pliego de Condiciones que acompaña al Proyecto.

15. Documentos de los que consta el Proyecto

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. Introducción
2. Descripción del emplazamiento
3. Servicios Afectados
4. Descripción de los trabajos
5. Ocupación de los Terrenos
6. Gestión de Residuos
7. Cronograma
8. Cálculos Hidráulicos
9. Plazo de Garantía
10. Ensayos Control de Calidad
11. Revisión de Precios
12. Clasificación Contratista
13. Declaración de Obra Completa
14. Condiciones de ejecución

15. Documentos de los que consta el Proyecto

16. Presupuesto

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1	Topografía
Anejo nº 2	Parcelario
Anejo nº 3	Servicios Afectados
Anejo nº 4	Gestión de Residuos
Anejo nº 5	Cálculos Hidráulicos huecos Sección de Control
Anejo nº 6	Cronograma
Anejo nº 7	Justificación de Precios
Anejo nº 8	Anejo Fotográfico
Anejo nº 9	Cálculos Hidráulicos
Anejo nº 10	Movimiento de tierras
Anejo nº 11	Replanteo eje nueva tubería

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

16. Presupuesto

El presupuesto de ejecución material para la realización de la FASE 1: CONSTRUCCIÓN EN NUEVA UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE AFOROS CON SECCIÓN FIJA asciende a la cantidad de 39.780,24 € (TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS)

El presupuesto de ejecución por contrata para la realización de la FASE 1: CONSTRUCCIÓN EN NUEVA UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE AFOROS CON SECCIÓN FIJA asciende a la cantidad de 55.835,53 € (CINCUENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS)

El presupuesto de ejecución material para la realización de la FASE 2: ELIMINACIÓN, RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO Y RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EN LA ACTUAL ESTACIÓN DE AFOROS asciende a la cantidad de 87.943,55 € (OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.)

El presupuesto de ejecución por contrata para la realización de la FASE 2: ELIMINACIÓN, RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO Y RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EN LA ACTUAL ESTACIÓN DE AFOROS asciende a la cantidad de 123.437,57 € (CIENTO VEINTITRÉS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS)

Pamplona, 11 de marzo de 2026

Fdo.: J. Ignacio Diego Pereda
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado: 11.669

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

S.L.U inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

ANEJO I: TOPOGRAFÍA

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS
ARROYOS ZEBERIKO Y MARINGO DE ORONoz MUGAIRI
(NAVARRA)**

OCTUBRE, 2018

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.....	2
2.1. METODOLOGÍA.	2
2.2. MATERIAL Y EQUIPO.....	3
3. CALCULO.....	3
3.1. COORDENADAS DE LAS BASES.	4
4. LISTADO DE COORDENADAS.....	4
4.1. COORDENADAS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	4

1. OBJETIVO.

El objetivo del presente trabajo, es el levantamiento topográfico, a escala 1/500 y curvas de nivel cada medio metro, de un tramo de los arroyos Zeberiko y Maringo, en la localidad de Oronoz Mugairi (NAVARRA). Dicho levantamiento servirá de base cartográfica para la futura instalación de una tubería de abastecimiento desde su captación, en el manantial de Olleregui, hasta la piscifactoría de Oronoz Mugairi. Con tal fin se acudió a campo, en octubre de 2018, para realizar la toma de datos de la zona y confeccionar los planos definitivos.

2. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.

2.1. METODOLOGÍA.

El trabajo se realizó en proyección UTM, adoptándose como Sistema de Referencia Geodésico el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) y como Sistema de Referencia Altimétrico el elipsoide GRS80 asociado al World Geodetic System 1984 (WGS84). Mediante GPS y empleando la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN), implantada por el Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones de la Comunidad Foral de Navarra, se establecieron en una primera instancia cuatro bases topográficas (B-1, B-2, B-18 y B-19) y a partir de ellas se densificó por métodos clásicos con otras veintitrés bases (B-3, B-4, B-5, B-6, B-7, B-8, B-9, B-10, B-11, B-12, B-13, B-14, B-15, B-16, B-17, B-20, B-21, B-22, B-23, B-24, B-25, B-26 y B-27).

Estas bases nos servirán para realizar el presente y futuros trabajos, radiando desde todas ellas, mediante Estación Total y técnicas GPS, los puntos necesarios que definen de forma precisa el terreno tanto planimétrica como altimétricamente.

Una vez realizado el cálculo de todos los puntos observados, se procedió al dibujo del levantamiento a escala 1:500 y una equidistancia, entre curvas de nivel, de 0,50 m, confeccionando, finalmente, los planos definitivos.

2.2. MATERIAL Y EQUIPO.

Para la ejecución de este trabajo se ha requerido del material y equipo que se enumera a continuación:

- Receptor GPS TRIMBLE 5800 Rover Kit con controladora TRIMBLE TSC2.
- Receptor GPS TRIMBLE R6 Rover Kit con controladora TRIMBLE TSC3.
- Estación total – TRIMBLE S3 – con las siguientes características:

Medida de ángulos: 5^{cc}

Aumentos: 30x

Nivel electrónico de dos ejes con una resolución de 0,3''.

Desviación típica en medición estándar de distancia: $\pm (2\text{mm} + 2 \text{ ppm})$.

Alcance máximo en distancia: 2500 m con un prisma y 400 m sin prisma

- Dos Trípodes.
- Dos jalone telescópico de 2,5 m.
- Prisma.
- Software de cálculos topográficos - TOPCAL -.
- Software de cálculos topográficos -TGO (Trimble Geomatics Office)-.

3. CALCULO.

Todos los valores ofrecidos a continuación son los resultados obtenidos con los programas TOPCAL y TGO (Trimble Geomatics Office).

3.1. COORDENADAS DE LAS BASES.

Nº Base	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)	Nombre
9001	613195.261	4776345.443	160.334	B-1
9002	613223.928	4776391.918	161.919	B-2
9003	613205.605	4776363.948	158.191	B-3
9004	613184.884	4776335.363	158.807	B-4
9005	613188.267	4776308.554	156.856	B-5
9006	613185.408	4776244.362	157.812	B-6
9007	613194.922	4776202.367	158.300	B-7
9008	613214.288	4776172.313	158.485	B-8
9009	613220.546	4776157.332	159.108	B-9
9010	613209.033	4776422.866	155.514	B-10
9011	613247.673	4776424.100	157.118	B-11
9012	613226.758	4776432.801	155.946	B-12
9013	613238.431	4776469.696	160.170	B-13
9014	613181.133	4776418.943	155.514	B-14
9015	613184.978	4776460.712	154.669	B-15
9016	613152.706	4776489.939	153.834	B-16
9017	613144.337	4776481.365	153.881	B-17
9018	613084.287	4776656.925	150.844	B-18
9019	613037.561	4776648.812	151.881	B-19
9020	613040.684	4776610.019	147.199	B-20
9021	613055.102	4776569.585	151.288	B-21
9022	613082.051	4776553.989	146.983	B-22
9023	613117.579	4776520.972	148.587	B-23
9024	613023.993	4776641.372	145.887	B-24
9025	613019.116	4776710.452	143.999	B-25
9026	613141.699	4776528.286	153.827	B-26
9027	613166.914	4776494.860	155.255	B-27

4. LISTADO DE COORDENADAS.

4.1. COORDENADAS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

A continuación se recoge el listado de todos los puntos obtenidos para la elaboración del levantamiento topográfico. El cálculo se realizó en proyección UTM.

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1	613189.908	4776326.145	156.018
2	613189.388	4776337.378	155.524
3	613189.080	4776336.626	156.049
4	613189.641	4776337.996	155.469
5	613189.806	4776339.598	155.489
6	613202.649	4776340.058	156.039
7	613202.462	4776340.023	155.884
8	613198.785	4776339.842	155.847
9	613198.812	4776339.868	155.936
10	613190.801	4776339.684	155.793
11	613191.298	4776339.671	155.729
12	613190.776	4776339.659	155.538
13	613190.037	4776358.989	155.461

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
14	613189.103	4776358.968	155.456
15	613189.103	4776359.001	154.893
16	613190.063	4776358.991	155.736
17	613194.633	4776359.192	154.853
18	613203.746	4776366.404	155.725
19	613203.982	4776359.533	155.446
20	613203.984	4776359.498	155.990
21	613204.679	4776340.159	156.130
22	613189.112	4776361.567	154.818
23	613189.650	4776363.310	154.840
24	613189.535	4776369.184	155.055
25	613188.622	4776385.566	154.626
26	613192.947	4776400.337	154.439

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 5

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
27	613193.838	4776383.379	154.669
28	613200.092	4776377.337	154.724
29	613196.483	4776372.277	154.817
30	613200.443	4776369.219	155.036
31	613199.185	4776359.357	155.172
32	613203.090	4776360.492	155.133
33	613185.666	4776358.390	158.372
34	613188.631	4776358.505	158.440
35	613188.886	4776352.214	158.490
36	613189.081	4776346.574	159.431
37	613189.189	4776344.604	160.310
38	613188.171	4776344.565	159.432
39	613188.119	4776346.560	159.347
40	613189.161	4776346.575	160.300
41	613204.879	4776347.073	160.318
42	613205.928	4776347.119	159.445
43	613206.014	4776345.094	159.467
44	613204.939	4776345.089	160.322
45	613204.973	4776345.051	159.426
46	613205.162	4776340.172	158.849
47	613205.415	4776338.747	158.797
48	613208.483	4776335.555	158.659
49	613209.048	4776343.597	158.891
50	613208.737	4776346.947	159.423
51	613204.914	4776347.075	159.390
52	613204.571	4776356.027	158.634
53	613207.932	4776357.667	158.669
54	613209.041	4776369.875	158.002
55	613204.218	4776366.448	158.059
56	613184.828	4776358.072	158.384
57	613183.862	4776343.939	159.191
58	613182.969	4776334.419	158.759
59	613186.260	4776334.763	159.071
60	613188.647	4776336.885	159.379
61	613189.326	4776339.553	159.358
62	613189.477	4776341.417	159.178
63	613189.404	4776343.765	159.399
64	613186.409	4776343.694	159.411
65	613174.968	4776341.190	164.240
66	613175.635	4776352.667	164.501
67	613202.591	4776340.029	155.886
68	613204.084	4776332.266	155.827
69	613205.591	4776324.919	155.778
70	613214.208	4776345.211	162.648
71	613185.327	4776334.064	158.496
72	613187.843	4776323.435	157.695
73	613183.967	4776325.998	158.161
74	613184.489	4776316.713	157.710
75	613178.662	4776322.677	159.595
76	613180.193	4776311.463	158.221
77	613185.157	4776302.478	156.741
78	613190.300	4776313.990	157.273
79	613189.264	4776301.996	156.697
80	613188.159	4776291.531	156.869
81	613187.360	4776277.995	156.953
82	613186.441	4776261.135	157.263
83	613189.195	4776290.522	156.137
84	613191.084	4776302.317	156.065
85	613192.271	4776312.762	155.920
86	613191.475	4776319.005	156.021
87	613206.206	4776312.735	156.136
88	613203.426	4776298.429	156.298
89	613172.298	4776321.787	165.461
90	613169.498	4776303.705	166.466
91	613184.640	4776301.795	156.748
92	613185.175	4776297.536	156.901
93	613183.669	4776297.356	157.148

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
94	613184.350	4776279.282	157.100
95	613183.135	4776261.508	157.479
96	613187.551	4776262.298	156.321
97	613188.151	4776276.239	156.532
98	613201.399	4776293.500	156.319
99	613204.279	4776293.626	156.868
100	613202.547	4776279.804	156.912
101	613197.370	4776277.640	156.427
102	613174.443	4776292.357	163.361
103	613176.729	4776275.947	162.299
104	613176.948	4776262.548	162.466
105	613216.913	4776305.527	163.946
106	613207.482	4776287.635	158.484
107	613209.625	4776270.753	161.448
108	613204.996	4776260.655	159.951
109	613204.282	4776378.487	157.086
110	613209.643	4776379.311	157.293
111	613208.593	4776389.688	156.900
112	613203.274	4776390.424	156.869
113	613200.342	4776405.670	156.174
114	613196.129	4776419.699	155.384
115	613208.826	4776401.996	156.431
116	613208.065	4776408.179	155.977
117	613208.274	4776410.693	155.996
118	613210.954	4776406.522	157.683
119	613213.285	4776399.109	158.733
120	613214.295	4776391.886	158.800
121	613216.632	4776397.153	158.882
122	613215.682	4776400.203	158.817
123	613219.114	4776394.129	160.830
124	613215.796	4776378.824	162.063
125	613216.428	4776373.476	162.531
126	613200.129	4776391.688	155.252
127	613196.849	4776405.138	154.815
128	613192.705	4776407.928	154.373
129	613193.138	4776415.203	154.250
130	613193.666	4776418.608	154.241
131	613187.494	4776418.700	154.250
132	613187.595	4776407.764	154.380
133	613188.492	4776398.124	154.339
134	613186.636	4776385.656	155.405
135	613177.593	4776411.881	156.602
136	613180.780	4776390.752	159.009
137	613181.707	4776380.959	160.372
138	613179.935	4776398.789	159.103
139	613186.482	4776341.346	159.190
140	613189.151	4776344.603	160.277
141	613189.182	4776343.760	159.400
142	613189.260	4776341.412	159.179
143	613187.757	4776335.771	159.220
144	613189.150	4776338.117	159.370
145	613188.098	4776335.391	157.580
146	613186.533	4776334.349	159.020
147	613205.984	4776337.544	158.750
148	613206.933	4776336.480	158.680
149	613183.134	4776301.615	156.995
150	613204.934	4776338.594	156.200
151	613205.563	4776337.265	156.240
152	613206.611	4776336.090	157.580
153	613208.226	4776335.126	158.570
154	613166.640	4776415.493	161.362
155	613168.213	4776399.387	164.770
156	613171.323	4776387.160	164.259
157	613174.071	4776370.948	165.994
158	613217.828	4776328.020	163.248
159	613185.647	4776358.890	158.372
160	613185.670	4776358.867	159.460

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 6

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
161	613185.689	4776358.415	159.460
162	613188.653	4776358.528	159.460
163	613189.079	4776358.944	159.460
164	613188.910	4776352.213	159.460
165	613189.105	4776346.574	159.460
166	613189.174	4776344.602	159.460
167	613189.206	4776343.783	159.460
168	613189.427	4776343.789	159.460
169	613189.500	4776341.393	159.460
170	613189.284	4776341.389	159.460
171	613189.350	4776339.553	159.460
172	613189.170	4776338.105	159.460
173	613188.667	4776336.867	159.460
174	613187.776	4776335.750	159.460
175	613186.288	4776334.758	159.460
176	613186.537	4776334.376	159.460
177	613188.082	4776335.408	159.460
178	613189.059	4776336.646	159.460
179	613189.621	4776338.017	159.460
180	613189.784	4776339.604	159.460
181	613204.009	4776359.471	159.460
182	613204.430	4776359.486	159.460
183	613204.704	4776340.165	159.460
184	613204.960	4776338.605	159.460
185	613205.583	4776337.285	159.460
186	613206.629	4776336.108	159.460
187	613208.222	4776335.151	159.460
188	613208.457	4776335.551	159.460
189	613206.914	4776336.462	159.460
190	613205.966	4776337.526	159.460
191	613205.394	4776338.726	159.460
192	613205.141	4776340.169	159.460
193	613204.952	4776345.089	159.460
194	613204.892	4776347.075	159.460
195	613204.547	4776356.027	159.460
196	613203.765	4776366.385	158.780
197	613204.198	4776366.427	158.780
198	613182.933	4776252.877	157.694
199	613185.739	4776253.246	157.594
200	613187.745	4776252.270	156.178
201	613187.454	4776246.784	156.326
202	613187.638	4776241.452	156.255
203	613188.388	4776234.821	156.508
204	613189.676	4776228.817	156.592
205	613192.613	4776219.756	156.597
206	613182.566	4776245.958	157.851
207	613186.219	4776247.273	157.708
208	613186.764	4776245.275	157.725
209	613186.965	4776240.751	157.869
210	613182.320	4776240.754	157.760
211	613187.748	4776234.029	157.948
212	613182.527	4776233.841	157.638
213	613189.030	4776228.628	157.937
214	613184.846	4776222.832	157.904
215	613191.563	4776219.688	158.032
216	613186.443	4776216.732	158.123
217	613197.933	4776223.443	156.725
218	613195.582	4776231.550	156.672
219	613193.955	4776238.441	156.623
220	613191.538	4776245.521	156.512
221	613191.122	4776250.458	156.567
222	613192.002	4776256.064	156.587
223	613194.131	4776267.851	156.474
224	613196.238	4776274.749	156.408
225	613198.697	4776272.714	157.041
226	613201.342	4776271.124	156.831
227	613200.392	4776262.818	156.766

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
228	613197.608	4776259.336	157.151
229	613197.937	4776255.545	157.139
230	613200.622	4776254.371	157.256
231	613195.671	4776259.232	156.783
232	613196.559	4776255.267	156.673
233	613196.844	4776247.877	157.361
234	613199.205	4776253.091	156.690
235	613199.808	4776247.262	157.183
236	613198.871	4776249.049	156.712
237	613201.026	4776240.647	157.616
238	613196.661	4776242.800	157.343
239	613197.241	4776236.644	157.424
240	613199.944	4776235.967	157.539
241	613200.455	4776228.289	157.463
242	613197.627	4776231.163	157.391
243	613197.343	4776228.270	157.186
244	613201.111	4776224.250	157.636
245	613208.247	4776252.904	161.446
246	613205.130	4776245.374	161.889
247	613207.734	4776243.519	163.330
248	613210.787	4776235.023	165.729
249	613205.984	4776236.826	160.201
250	613203.217	4776229.584	159.109
251	613211.724	4776225.633	164.538
252	613204.346	4776222.759	159.852
253	613176.727	4776253.517	164.969
254	613176.273	4776245.773	164.547
255	613177.456	4776235.131	164.314
256	613176.865	4776227.156	166.013
257	613194.767	4776210.944	156.936
258	613198.733	4776200.785	157.120
259	613202.753	4776194.171	156.972
260	613208.168	4776184.959	157.201
261	613210.322	4776181.479	157.301
262	613213.749	4776176.105	157.635
263	613217.473	4776169.631	157.809
264	613220.770	4776163.759	158.041
265	613223.218	4776157.849	158.117
266	613226.079	4776150.775	158.102
267	613193.887	4776210.665	158.406
268	613190.686	4776207.697	158.205
269	613192.377	4776203.465	158.302
270	613195.128	4776197.893	158.202
271	613198.328	4776199.800	158.465
272	613202.686	4776192.762	158.367
273	613198.486	4776191.007	158.087
274	613207.706	4776184.758	158.356
275	613203.749	4776183.097	158.193
276	613210.615	4776180.199	158.331
277	613210.122	4776178.420	158.156
278	613210.171	4776177.105	158.124
279	613210.993	4776176.945	158.227
280	613211.669	4776178.596	158.263
281	613213.252	4776175.768	158.424
282	613212.797	4776174.463	158.408
283	613215.809	4776170.384	158.562
284	613219.267	4776164.980	158.759
285	613221.282	4776160.861	158.967
286	613222.826	4776156.725	159.212
287	613225.076	4776150.525	159.493
288	613200.080	4776218.619	156.778
289	613202.175	4776211.831	156.882
290	613205.056	4776203.589	156.709
291	613208.236	4776199.086	156.741
292	613208.884	4776196.885	156.740
293	613208.552	4776195.545	157.011
294	613209.178	4776193.409	157.230

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 7

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
295	613210.313	4776190.679	157.211
296	613211.221	4776189.909	157.216
297	613212.960	4776186.187	157.222
298	613215.684	4776183.247	157.273
299	613202.209	4776219.509	157.507
300	613204.757	4776213.141	157.732
301	613207.205	4776207.211	157.730
302	613209.389	4776204.452	158.116
303	613210.625	4776200.584	158.077
304	613212.219	4776195.821	158.108
305	613214.609	4776191.233	158.118
306	613213.332	4776208.492	164.953
307	613217.716	4776204.088	167.867
308	613215.320	4776220.903	168.639
309	613223.377	4776192.812	168.280
310	613180.744	4776213.233	166.769
311	613185.266	4776206.362	165.317
312	613184.229	4776201.995	167.131
313	613184.972	4776196.813	168.328
314	613191.999	4776199.635	161.154
315	613188.432	4776194.434	165.586
316	613193.440	4776192.592	163.084
317	613196.715	4776189.478	162.773
318	613210.609	4776177.090	157.864
319	613210.638	4776178.125	157.754
320	613211.414	4776179.548	157.366
321	613205.790	4776177.329	158.287
322	613207.209	4776175.162	158.288
323	613207.965	4776173.774	158.326
324	613207.386	4776172.304	158.946
325	613207.659	4776172.789	158.585
326	613208.085	4776172.586	158.307
327	613209.765	4776175.346	158.168
328	613208.821	4776173.413	158.102
329	613208.478	4776172.367	158.223
330	613209.023	4776172.059	158.218
331	613209.825	4776173.075	158.062
332	613210.985	4776175.333	158.202
333	613210.504	4776173.351	158.355
334	613209.825	4776172.732	158.332
335	613209.551	4776171.759	158.593
336	613208.972	4776170.576	159.284
337	613210.422	4776171.702	158.300
338	613212.428	4776167.608	158.508
339	613214.608	4776163.890	158.530
340	613216.464	4776160.523	158.613
341	613220.598	4776179.000	157.463
342	613223.119	4776173.753	157.439
343	613227.336	4776168.559	157.650
344	613229.471	4776162.443	157.718
345	613218.781	4776185.479	158.318
346	613222.162	4776180.119	158.321
347	613222.877	4776176.311	158.166
348	613225.450	4776173.581	158.229
349	613227.405	4776188.899	168.879
350	613230.522	4776181.761	167.996
351	613234.496	4776175.964	168.908
352	613194.761	4776183.502	166.666
353	613198.342	4776178.870	165.796
354	613201.627	4776172.359	165.306
355	613206.499	4776170.577	162.320
356	613203.656	4776167.483	165.487
357	613206.073	4776160.515	167.174
358	613211.132	4776162.921	162.876
359	613218.057	4776156.361	159.036
360	613218.572	4776152.757	159.114
361	613219.859	4776149.749	159.294

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
362	613221.764	4776145.886	159.604
363	613224.003	4776143.211	159.672
364	613225.667	4776146.258	159.618
365	613226.101	4776141.951	159.640
366	613226.747	4776139.036	159.731
367	613225.130	4776140.286	159.821
368	613225.889	4776138.819	159.734
369	613226.620	4776145.296	158.605
370	613227.053	4776140.870	158.917
371	613227.722	4776136.723	158.668
372	613227.984	4776166.394	157.593
373	613230.539	4776159.439	157.632
374	613232.938	4776155.343	157.661
375	613233.047	4776151.656	157.788
376	613233.095	4776148.608	157.914
377	613234.967	4776143.978	158.108
378	613227.931	4776169.284	158.319
379	613229.858	4776167.767	158.836
380	613232.656	4776163.821	158.870
381	613235.982	4776158.652	159.770
382	613238.871	4776154.018	159.712
383	613239.330	4776150.804	159.942
384	613241.797	4776143.936	160.289
385	613235.386	4776139.531	158.174
386	613240.282	4776139.251	159.253
387	613241.239	4776167.621	169.836
388	613243.922	4776153.994	167.026
389	613246.776	4776141.330	162.412
390	613209.292	4776153.171	168.154
391	613211.822	4776146.554	168.852
392	613215.765	4776146.408	166.283
393	613219.522	4776139.450	164.477
394	613221.739	4776140.704	162.866
395	613223.191	4776137.773	162.661
396	613209.507	4776423.733	155.490
397	613207.958	4776423.304	155.479
398	613211.956	4776418.389	155.580
399	613212.160	4776418.606	155.587
400	613210.494	4776415.795	155.822
401	613209.493	4776415.674	155.769
402	613208.283	4776414.529	155.738
403	613208.087	4776413.448	155.871
404	613213.791	4776405.166	157.990
405	613216.412	4776401.095	159.093
406	613218.282	4776398.499	159.888
407	613220.035	4776396.055	160.634
408	613222.235	4776393.342	161.467
409	613224.293	4776390.757	162.178
410	613226.145	4776388.523	162.811
411	613229.011	4776385.069	163.765
412	613231.296	4776381.239	164.718
413	613233.682	4776377.130	165.801
414	613232.227	4776375.995	165.829
415	613227.022	4776382.502	163.789
416	613222.537	4776388.324	161.954
417	613220.967	4776387.395	161.608
418	613221.939	4776383.918	162.037
419	613220.282	4776381.670	161.928
420	613218.003	4776378.705	162.354
421	613217.107	4776377.562	162.412
422	613227.419	4776395.520	161.672
423	613227.390	4776395.040	161.679
424	613227.690	4776395.018	161.681
425	613229.235	4776395.448	161.703
426	613229.231	4776394.958	161.671
427	613229.535	4776394.956	161.670
428	613218.807	4776405.043	158.764

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 8

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
429	613219.198	4776404.449	158.763
430	613219.781	4776404.818	158.761
431	613224.527	4776401.732	157.984
432	613223.394	4776402.356	157.907
433	613221.353	4776405.068	157.619
434	613219.615	4776407.573	157.421
435	613214.856	4776412.702	156.645
436	613217.767	4776406.462	158.156
437	613219.629	4776405.552	158.472
438	613220.178	4776403.966	158.655
439	613220.890	4776402.072	159.195
440	613223.667	4776400.431	159.284
441	613225.016	4776401.129	159.155
442	613227.891	4776403.109	158.929
443	613228.787	4776401.861	158.950
444	613230.788	4776403.282	158.968
445	613229.905	4776404.541	158.795
446	613234.000	4776407.532	158.616
447	613235.440	4776408.634	158.519
448	613228.587	4776400.290	159.148
449	613223.767	4776398.215	160.451
450	613226.400	4776399.192	160.514
451	613227.944	4776398.870	160.653
452	613224.811	4776400.219	159.219
453	613226.854	4776401.107	159.031
454	613227.933	4776400.787	159.120
455	613229.812	4776398.179	159.555
456	613230.948	4776394.865	161.759
457	613231.878	4776395.422	160.606
458	613233.261	4776393.500	161.185
459	613234.286	4776392.826	161.631
460	613233.682	4776392.272	162.372
461	613236.314	4776389.592	163.398
462	613236.611	4776389.778	163.315
463	613239.977	4776385.169	164.198
464	613233.961	4776392.595	161.941
465	613230.367	4776401.178	159.076
466	613232.473	4776398.337	160.302
467	613232.202	4776398.067	159.682
468	613233.834	4776395.964	160.275
469	613234.141	4776396.258	160.689
470	613234.619	4776394.638	160.983
471	613234.902	4776394.146	161.243
472	613235.720	4776393.844	161.689
473	613238.065	4776390.689	163.371
474	613237.792	4776390.518	163.252
475	613240.670	4776386.531	163.973
476	613233.580	4776403.296	158.983
477	613235.657	4776400.328	159.156
478	613234.129	4776398.867	160.018
479	613237.565	4776395.184	161.663
480	613240.944	4776391.960	162.855
481	613238.433	4776398.786	159.301
482	613233.772	4776407.843	158.344
483	613235.210	4776408.948	158.315
484	613235.058	4776408.832	158.042
485	613235.761	4776407.184	158.677
486	613240.859	4776410.997	158.783
487	613241.714	4776411.794	158.720
488	613241.415	4776411.614	158.617
489	613240.694	4776412.415	158.186
490	613240.301	4776412.144	158.192
491	613241.000	4776411.295	158.635
492	613242.134	4776409.425	158.818
493	613242.395	4776409.584	158.895
494	613242.507	4776410.759	158.764
495	613245.590	4776413.000	158.725

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
496	613248.236	4776415.016	157.956
497	613249.996	4776416.864	157.452
498	613244.205	4776415.225	157.852
499	613239.872	4776413.029	157.950
500	613234.261	4776409.923	158.014
501	613238.338	4776418.668	157.601
502	613237.574	4776421.347	157.225
503	613241.001	4776422.198	157.073
504	613245.207	4776421.555	157.159
505	613250.574	4776419.955	157.224
506	613246.891	4776419.303	157.477
507	613242.843	4776418.656	157.623
508	613244.482	4776406.893	158.935
509	613244.961	4776405.657	158.957
510	613245.401	4776405.397	158.961
511	613246.924	4776403.336	159.076
512	613245.971	4776406.541	158.938
513	613246.665	4776405.896	159.024
514	613248.039	4776406.100	159.092
515	613249.180	4776409.433	158.903
516	613250.222	4776412.547	158.254
517	613251.575	4776415.171	157.614
518	613254.183	4776417.341	157.291
519	613257.072	4776418.052	157.236
520	613261.676	4776417.746	157.397
521	613263.827	4776420.721	157.242
522	613260.096	4776421.079	157.155
523	613265.272	4776422.532	157.180
524	613254.420	4776423.927	157.024
525	613254.750	4776422.246	157.087
526	613249.172	4776424.018	157.094
527	613250.684	4776424.521	156.919
528	613251.220	4776425.950	156.665
529	613254.143	4776428.530	155.662
530	613255.199	4776438.749	155.738
531	613241.126	4776402.191	158.928
532	613242.556	4776400.162	159.058
533	613240.134	4776401.755	158.884
534	613248.706	4776397.980	161.805
535	613251.858	4776402.445	160.779
536	613252.003	4776408.751	159.823
537	613253.828	4776412.250	159.140
538	613256.984	4776413.772	159.118
539	613259.577	4776414.639	158.826
540	613256.832	4776410.502	159.637
541	613253.884	4776406.638	160.278
542	613244.383	4776425.738	157.091
543	613236.940	4776428.954	156.679
544	613230.914	4776431.185	156.216
545	613224.761	4776432.140	155.839
546	613219.614	4776431.598	155.554
547	613235.357	4776430.743	156.644
548	613239.561	4776429.589	156.779
549	613240.410	4776432.298	156.721
550	613244.381	4776431.255	156.658
551	613246.110	4776430.019	156.667
552	613245.294	4776428.322	156.888
553	613249.445	4776430.497	155.584
554	613239.787	4776434.043	155.370
555	613235.875	4776433.426	156.417
556	613234.461	4776433.927	156.377
557	613232.988	4776433.132	156.320
558	613232.375	4776432.596	156.296
559	613236.352	4776434.618	155.318
560	613234.276	4776435.239	155.334
561	613232.456	4776434.693	155.411
562	613231.640	4776433.174	155.867

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 9

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
563	613229.127	4776439.795	155.090
564	613248.496	4776446.315	155.833
565	613249.685	4776447.702	153.914
566	613244.515	4776447.747	155.607
567	613235.877	4776450.147	155.671
568	613224.974	4776454.204	155.378
569	613215.019	4776459.215	155.473
570	613225.674	4776435.516	155.651
571	613225.095	4776432.894	155.902
572	613215.411	4776429.338	155.494
573	613209.497	4776423.739	155.519
574	613211.747	4776426.777	155.450
575	613212.335	4776426.294	155.444
576	613214.432	4776423.674	155.534
577	613216.113	4776421.493	155.568
578	613216.967	4776426.543	155.547
579	613218.811	4776428.363	155.555
580	613221.866	4776429.471	155.705
581	613220.450	4776428.711	155.668
582	613219.374	4776428.044	155.678
583	613219.206	4776427.643	155.577
584	613224.395	4776429.638	155.899
585	613228.394	4776429.368	156.143
586	613232.694	4776428.070	156.530
587	613236.162	4776426.364	156.919
588	613236.209	4776425.909	157.018
589	613233.427	4776425.997	157.246
590	613226.732	4776426.253	157.603
591	613226.383	4776429.124	156.336
592	613225.895	4776429.105	156.302
593	613226.222	4776426.297	157.589
594	613222.688	4776425.728	157.838
595	613222.468	4776426.022	157.833
596	613221.703	4776427.036	157.589
597	613220.038	4776426.600	157.603
598	613221.122	4776425.101	157.864
599	613221.765	4776427.100	157.137
600	613220.141	4776426.776	157.109
601	613219.506	4776427.832	156.629
602	613221.922	4776428.012	156.832
603	613223.486	4776426.738	157.425
604	613221.009	4776425.121	155.480
605	613207.582	4776415.059	155.785
606	613207.355	4776417.163	155.729
607	613207.496	4776418.975	155.617
608	613207.801	4776420.552	155.564
609	613208.544	4776421.699	155.506
610	613208.923	4776422.116	155.524
611	613210.947	4776419.638	155.592
612	613210.331	4776418.458	155.624
613	613210.194	4776417.017	155.643
614	613217.700	4776434.713	155.508
615	613218.413	4776437.381	155.335
616	613218.819	4776445.625	155.238
617	613209.461	4776443.668	155.148
618	613205.887	4776443.464	154.887
619	613203.799	4776442.264	154.077
620	613200.083	4776439.369	153.870
621	613204.284	4776437.300	154.019
622	613204.843	4776435.417	153.904
623	613205.666	4776433.555	153.825
624	613206.171	4776433.564	153.971
625	613205.962	4776433.885	154.332
626	613205.393	4776435.489	154.409
627	613206.136	4776436.865	154.836
628	613206.912	4776433.843	154.800
629	613206.895	4776431.798	155.025

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
630	613206.791	4776431.735	153.518
631	613211.026	4776425.913	153.467
632	613211.111	4776426.161	155.294
633	613209.548	4776423.946	153.081
634	613209.491	4776423.782	155.186
635	613204.441	4776430.853	153.617
636	613203.131	4776431.354	154.025
637	613202.043	4776432.559	154.078
638	613204.252	4776430.617	154.716
639	613202.120	4776430.725	154.966
640	613202.687	4776421.033	155.359
641	613195.462	4776421.599	155.255
642	613193.693	4776421.195	154.267
643	613192.475	4776426.540	154.217
644	613193.336	4776427.811	155.207
645	613190.646	4776432.758	154.078
646	613187.395	4776420.524	154.279
647	613187.205	4776428.913	154.299
648	613184.440	4776436.337	154.266
649	613182.637	4776442.339	154.232
650	613182.308	4776443.652	153.999
651	613188.614	4776441.174	154.038
652	613186.661	4776397.081	155.131
653	613185.616	4776406.274	155.299
654	613184.671	4776406.186	155.553
655	613183.425	4776412.402	155.594
656	613184.849	4776412.989	155.615
657	613181.717	4776417.163	155.553
658	613184.903	4776419.120	155.247
659	613183.539	4776426.893	155.200
660	613181.128	4776437.022	154.992
661	613181.642	4776438.566	154.526
662	613183.465	4776432.620	154.484
663	613184.807	4776428.617	154.493
664	613186.088	4776425.365	154.441
665	613187.099	4776419.457	154.289
666	613177.837	4776421.838	155.672
667	613176.025	4776425.475	155.749
668	613174.172	4776420.201	157.123
669	613191.131	4776433.665	154.950
670	613189.497	4776441.417	155.301
671	613177.759	4776452.398	154.037
672	613174.685	4776458.236	153.970
673	613170.674	4776465.942	153.973
674	613168.836	4776469.849	153.953
675	613166.993	4776467.390	154.192
676	613170.850	4776462.825	154.020
677	613174.689	4776457.724	153.987
678	613182.699	4776455.074	153.936
679	613181.020	4776456.384	153.646
680	613180.009	4776456.645	153.588
681	613179.829	4776457.754	153.593
682	613180.274	4776459.006	153.950
683	613178.628	4776462.730	153.907
684	613179.609	4776464.849	153.899
685	613181.000	4776465.501	153.793
686	613185.235	4776462.884	153.834
687	613189.602	4776459.417	153.836
688	613192.441	4776455.779	153.807
689	613186.092	4776452.907	154.969
690	613183.047	4776458.816	154.698
691	613181.118	4776462.201	154.568
692	613181.598	4776462.833	154.581
693	613183.335	4776462.127	154.657
694	613188.163	4776457.172	154.821
695	613190.886	4776454.594	154.917
696	613183.532	4776459.939	154.695

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE ORONÓZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 10

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
697	613182.749	4776457.244	154.683
698	613181.939	4776457.111	154.672
699	613181.571	4776458.661	154.696
700	613180.944	4776458.164	154.728
701	613181.873	4776458.509	154.673
702	613169.874	4776449.555	155.977
703	613169.046	4776455.512	155.885
704	613162.242	4776458.850	155.966
705	613198.398	4776460.609	155.113
706	613202.744	4776454.834	155.499
707	613197.194	4776459.671	154.764
708	613193.956	4776463.327	154.760
709	613187.129	4776467.585	154.839
710	613183.117	4776472.193	154.597
711	613179.733	4776475.160	154.732
712	613201.057	4776454.584	153.564
713	613198.625	4776457.474	153.564
714	613195.333	4776460.493	153.464
715	613192.911	4776463.115	153.473
716	613186.399	4776467.127	153.466
717	613183.062	4776470.616	153.470
718	613180.102	4776473.555	153.443
719	613175.271	4776476.377	153.735
720	613171.381	4776479.358	153.675
721	613174.362	4776478.674	154.355
722	613166.481	4776476.273	153.822
723	613162.397	4776479.588	153.831
724	613158.027	4776481.743	153.785
725	613153.023	4776482.651	153.775
726	613155.278	4776484.880	153.269
727	613151.166	4776482.959	153.769
728	613150.479	4776483.093	153.598
729	613152.265	4776484.976	153.394
730	613153.852	4776488.492	153.417
731	613155.074	4776490.186	153.338
732	613156.373	4776492.450	153.231
733	613153.479	4776494.123	153.849
734	613152.332	4776491.294	153.826
735	613150.914	4776488.711	153.827
736	613149.133	4776486.432	153.833
737	613147.492	4776484.989	153.823
738	613146.293	4776484.106	153.822
739	613150.732	4776477.586	154.181
740	613154.901	4776475.508	154.500
741	613160.981	4776474.402	154.177
742	613164.373	4776471.389	154.112
743	613148.887	4776483.483	153.800
744	613151.480	4776487.427	153.840
745	613153.456	4776491.125	153.814
746	613155.093	4776493.385	153.837
747	613152.744	4776493.128	149.182
748	613150.345	4776488.351	149.208
749	613165.020	4776484.580	154.490
750	613142.652	4776486.579	149.639
751	613142.681	4776486.404	153.212
752	613135.220	4776472.396	153.564
753	613113.353	4776501.168	153.109
754	613122.964	4776493.441	152.079
755	613114.196	4776488.800	157.458
756	613142.972	4776486.575	148.747
757	613141.135	4776488.745	148.764
758	613142.749	4776491.747	149.091
759	613144.218	4776494.785	148.955
760	613144.180	4776495.634	149.041
761	613143.375	4776497.041	148.817
762	613140.847	4776497.827	148.863
763	613139.185	4776499.476	148.512

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
764	613137.453	4776498.192	148.533
765	613136.407	4776499.070	148.514
766	613137.114	4776500.064	148.469
767	613134.685	4776504.284	148.478
768	613134.558	4776484.132	150.535
769	613135.880	4776488.634	150.847
770	613134.945	4776494.046	150.694
771	613131.141	4776500.093	149.446
772	613133.745	4776508.267	148.472
773	613139.146	4776504.015	148.466
774	613141.763	4776501.734	149.002
775	613143.055	4776501.605	148.943
776	613144.067	4776502.443	148.919
777	613146.249	4776499.678	148.996
778	613147.975	4776499.114	149.082
779	613150.251	4776498.873	148.941
780	613146.089	4776483.956	154.239
781	613150.525	4776477.445	154.217
782	613148.860	4776479.885	153.840
783	613147.995	4776479.079	153.818
784	613145.820	4776478.331	153.804
785	613147.400	4776478.630	153.207
786	613149.072	4776479.581	152.995
787	613143.194	4776476.754	153.758
788	613143.112	4776476.577	150.962
789	613141.354	4776480.139	150.773
790	613141.526	4776480.148	153.780
791	613140.797	4776481.809	153.778
792	613144.574	4776485.113	153.935
793	613140.329	4776483.038	153.389
794	613136.492	4776474.382	151.994
795	613137.446	4776477.107	151.152
796	613051.116	4776637.603	151.777
797	613042.101	4776633.043	151.327
798	613038.189	4776642.898	151.723
799	613039.255	4776631.372	148.866
800	613038.453	4776629.904	148.468
801	613038.310	4776629.322	147.676
802	613038.681	4776625.893	146.964
803	613040.005	4776614.867	146.974
804	613040.266	4776613.469	147.013
805	613036.777	4776627.173	146.606
806	613037.414	4776622.811	146.735
807	613038.457	4776617.467	147.105
808	613039.246	4776612.319	147.016
809	613039.700	4776610.236	147.158
810	613041.110	4776607.816	147.143
811	613033.454	4776632.412	146.074
812	613036.716	4776622.952	146.085
813	613037.828	4776615.182	145.768
814	613037.849	4776615.179	145.752
815	613038.862	4776609.141	145.913
816	613038.894	4776609.146	145.912
817	613040.449	4776606.647	146.091
818	613043.589	4776602.609	145.992
819	613041.706	4776606.941	146.890
820	613044.597	4776605.511	147.372
821	613045.345	4776602.637	147.687
822	613042.423	4776609.015	147.149
823	613024.909	4776632.684	145.581
824	613025.955	4776625.923	145.845
825	613027.854	4776619.118	145.862
826	613027.602	4776615.134	145.874
827	613032.224	4776606.850	145.861
828	613034.857	4776599.397	146.236
829	613040.639	4776595.138	146.147
830	613045.177	4776590.574	146.277

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 11

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
831	613019.074	4776620.748	150.207
832	613024.252	4776614.504	148.858
833	613026.454	4776609.898	149.910
834	613028.759	4776603.496	149.968
835	613036.129	4776593.557	149.551
836	613041.480	4776587.276	149.122
837	613034.956	4776582.322	154.574
838	613029.735	4776592.091	153.583
839	613024.716	4776601.546	154.134
840	613018.386	4776611.276	154.256
841	613014.272	4776622.825	153.378
842	613014.517	4776630.516	151.826
843	613011.527	4776630.465	155.363
844	613011.968	4776632.295	153.466
845	613024.301	4776610.348	150.341
846	613027.796	4776602.913	150.321
847	613031.840	4776595.684	150.204
848	613035.726	4776590.941	150.234
849	613039.941	4776585.276	150.186
850	613040.215	4776585.922	150.297
851	613039.888	4776586.357	150.273
852	613041.322	4776585.717	150.147
853	613040.974	4776574.478	154.932
854	613044.884	4776569.578	154.920
855	613044.893	4776567.016	154.954
856	613051.839	4776562.916	153.806
857	613052.719	4776564.967	153.450
858	613063.160	4776557.040	151.997
859	613065.641	4776552.418	151.948
860	613060.414	4776561.519	151.317
861	613055.185	4776568.083	151.167
862	613049.413	4776574.028	150.792
863	613045.090	4776578.059	150.464
864	613045.679	4776579.606	150.247
865	613050.748	4776574.601	150.886
866	613054.690	4776571.186	151.249
867	613060.519	4776564.009	151.205
868	613065.590	4776559.796	151.655
869	613061.319	4776566.478	150.239
870	613055.708	4776573.578	149.926
871	613052.676	4776576.626	149.378
872	613051.430	4776580.659	147.699
873	613049.351	4776587.069	146.393
874	613057.007	4776579.941	146.555
875	613062.890	4776572.954	146.651
876	613069.423	4776568.133	146.575
877	613056.526	4776600.382	149.245
878	613068.465	4776588.467	149.106
879	613077.589	4776577.084	149.539
880	613059.467	4776591.614	148.259
881	613068.835	4776578.964	148.716
882	613082.069	4776566.763	148.069
883	613057.868	4776590.019	146.721
884	613062.467	4776586.038	146.684
885	613069.337	4776577.114	146.421
886	613075.837	4776569.425	146.431
887	613053.976	4776551.305	156.442
888	613061.985	4776549.702	154.486
889	613082.572	4776562.496	146.519
890	613087.039	4776556.176	146.930
891	613094.420	4776549.173	146.903
892	613085.191	4776561.452	148.394
893	613087.584	4776558.969	148.646
894	613091.497	4776555.673	148.842
895	613093.417	4776553.175	148.773
896	613098.028	4776547.686	148.978
897	613099.873	4776530.802	147.984

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
898	613095.020	4776536.762	147.503
899	613090.708	4776541.959	147.460
900	613088.807	4776542.696	146.875
901	613086.510	4776543.322	146.879
902	613083.601	4776547.599	146.856
903	613081.605	4776551.959	146.819
904	613080.288	4776558.004	146.457
905	613082.527	4776571.215	149.227
906	613084.537	4776569.493	149.082
907	613091.169	4776564.281	149.922
908	613099.010	4776558.126	150.841
909	613072.357	4776552.809	151.870
910	613076.592	4776546.633	151.236
911	613078.994	4776545.656	151.053
912	613081.619	4776543.158	150.633
913	613071.208	4776545.781	151.916
914	613078.974	4776536.944	152.062
915	613089.575	4776531.478	152.159
916	613078.743	4776530.789	154.802
917	613106.467	4776536.557	147.940
918	613111.128	4776533.569	148.035
919	613116.525	4776529.154	148.386
920	613120.273	4776526.566	148.412
921	613121.357	4776524.836	148.390
922	613125.453	4776523.406	148.511
923	613126.981	4776520.026	148.342
924	613129.473	4776517.135	148.361
925	613133.376	4776513.578	148.357
926	613133.895	4776510.320	148.393
927	613107.692	4776537.910	150.426
928	613115.315	4776534.830	150.705
929	613123.413	4776528.923	151.884
930	613126.520	4776536.912	152.407
931	613128.276	4776525.956	151.835
932	613131.910	4776520.970	151.614
933	613137.437	4776514.344	151.769
934	613132.477	4776503.610	148.412
935	613128.475	4776504.794	148.368
936	613125.395	4776508.205	148.637
937	613120.717	4776513.229	148.484
938	613118.260	4776514.612	148.542
939	613116.959	4776516.158	148.541
940	613115.877	4776518.899	148.234
941	613113.459	4776519.410	148.525
942	613110.175	4776522.190	148.441
943	613107.656	4776524.204	148.321
944	613104.471	4776527.304	148.119
945	613125.390	4776506.310	149.489
946	613121.241	4776509.538	149.652
947	613115.549	4776514.327	149.674
948	613113.944	4776517.740	149.292
949	613110.719	4776518.399	149.407
950	613105.501	4776521.014	149.598
951	613096.841	4776528.617	150.108
952	613119.394	4776507.470	150.104
953	613124.636	4776501.177	149.715
954	613126.116	4776493.411	151.092
955	613112.449	4776510.143	150.936
956	613104.213	4776512.562	152.210
957	613096.829	4776515.181	153.187
958	613100.077	4776505.996	155.826
959	613094.164	4776511.524	156.320
960	613087.875	4776518.462	155.776
961	613035.985	4776635.375	148.454
962	613035.431	4776658.668	151.851
963	613034.838	4776666.748	151.602
964	613035.553	4776672.979	152.281

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 12

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
965	613034.305	4776680.937	151.885
966	613031.685	4776642.055	145.662
967	613029.960	4776650.538	145.498
968	613026.806	4776652.890	144.949
969	613026.383	4776658.806	144.680
970	613026.926	4776668.475	144.671
971	613025.744	4776674.727	143.952
972	613025.794	4776681.168	144.174
973	613025.312	4776688.351	144.040
974	613025.568	4776695.219	143.833
975	613025.513	4776702.397	143.965
976	613017.424	4776713.439	143.428
977	613018.391	4776711.981	143.416
978	613020.645	4776709.961	143.624
979	613020.374	4776709.035	143.777
980	613019.517	4776708.592	143.876
981	613018.273	4776707.933	143.914
982	613018.555	4776701.265	143.926
983	613018.713	4776692.374	143.967
984	613018.892	4776683.256	144.105
985	613019.923	4776675.222	144.132
986	613020.911	4776667.374	144.750
987	613020.639	4776660.732	144.510
988	613021.180	4776657.068	144.660
989	613021.967	4776652.745	144.939
990	613023.248	4776645.323	145.318
991	613024.774	4776637.751	145.773
992	613021.835	4776632.774	146.392
993	613021.193	4776638.378	145.972
994	613020.872	4776644.336	145.696
995	613020.418	4776649.258	145.687
996	613020.826	4776652.227	145.374
997	613021.584	4776653.076	144.989
998	613017.958	4776633.563	149.319
999	613014.993	4776634.322	149.488
1000	613013.634	4776640.825	149.318
1001	613012.524	4776647.333	149.434
1002	613010.341	4776651.753	150.196
1003	613008.600	4776652.094	151.875
1004	613016.946	4776639.117	149.100
1005	613015.238	4776647.312	149.243
1006	613015.395	4776653.527	149.334
1007	613012.227	4776656.374	149.611
1008	613012.302	4776657.787	149.510
1009	613012.133	4776658.820	149.699
1010	613011.647	4776659.376	149.713
1011	613011.966	4776657.783	148.705
1012	613010.340	4776657.665	150.241
1013	613003.199	4776659.998	154.930
1014	613017.958	4776657.649	147.075
1015	613014.671	4776656.260	149.155
1016	613017.659	4776656.554	148.106
1017	613017.965	4776658.618	148.151
1018	613010.820	4776665.313	149.986
1019	613008.109	4776669.264	150.584
1020	613009.197	4776673.218	149.496
1021	613009.964	4776675.455	149.002
1022	613010.618	4776682.795	149.034
1023	613010.817	4776674.801	148.532
1024	613011.573	4776683.702	148.829
1025	613012.884	4776676.145	147.215
1026	613013.633	4776678.161	146.749
1027	613014.822	4776683.913	146.567
1028	613014.704	4776667.532	147.675
1029	613015.331	4776667.116	147.104
1030	613015.428	4776670.058	146.534
1031	613015.016	4776670.187	147.324

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1032	613017.570	4776678.672	146.420
1033	613017.939	4776678.325	145.040
1034	613016.763	4776686.083	145.033
1035	613016.582	4776685.989	146.340
1036	613002.792	4776670.023	155.151
1037	613006.341	4776673.569	152.274
1038	613007.409	4776662.670	152.019
1039	613004.213	4776655.744	153.718
1040	613032.149	4776686.093	150.862
1041	613031.143	4776695.246	150.293
1042	613032.378	4776696.970	149.800
1043	613034.688	4776698.161	149.648
1044	613036.081	4776698.448	149.955
1045	613033.721	4776701.825	149.659
1046	613032.137	4776709.279	149.172
1047	613031.762	4776711.932	148.939
1048	613031.633	4776715.482	149.160
1049	613029.977	4776718.384	149.163
1050	613029.821	4776721.485	148.967
1051	613029.857	4776724.130	148.202
1052	613032.234	4776724.175	148.311
1053	613032.504	4776721.423	149.246
1054	613033.445	4776716.699	149.575
1055	613010.706	4776692.694	149.130
1056	613011.597	4776690.844	148.905
1057	613011.331	4776700.228	148.880
1058	613010.738	4776699.993	149.232
1059	613010.255	4776706.033	148.991
1060	613011.030	4776706.329	148.736
1061	613009.311	4776717.146	148.855
1062	613010.185	4776716.465	148.714
1063	613010.652	4776721.399	148.597
1064	613009.765	4776721.234	148.922
1065	613010.476	4776727.360	149.147
1066	613009.746	4776728.438	149.245
1067	613013.791	4776692.254	146.670
1068	613016.792	4776690.609	144.544
1069	613015.352	4776694.368	144.628
1070	613015.734	4776700.528	144.554
1071	613015.445	4776707.481	144.377
1072	613017.209	4776710.613	144.163
1073	613019.493	4776708.706	144.102
1074	613020.255	4776709.236	143.994
1075	613020.198	4776710.102	144.033
1076	613018.042	4776712.077	144.089
1077	613016.660	4776710.887	144.576
1078	613017.096	4776710.634	144.589
1079	613017.985	4776712.173	144.445
1080	613016.785	4776713.586	144.637
1081	613017.972	4776715.900	143.453
1082	613017.196	4776720.409	143.246
1083	613016.446	4776723.834	143.322
1084	613025.860	4776703.042	144.556
1085	613024.224	4776705.238	144.301
1086	613024.922	4776705.821	144.262
1087	613026.542	4776704.069	144.599
1088	613030.415	4776709.171	144.353
1089	613031.138	4776707.003	144.515
1090	613026.288	4776705.326	143.742
1091	613028.077	4776706.964	143.913
1092	613029.676	4776706.997	143.844
1093	613029.535	4776709.894	143.826
1094	613028.072	4776711.415	143.600
1095	613026.655	4776713.038	143.576
1096	613024.376	4776713.714	143.530
1097	613024.659	4776716.294	143.530
1098	613023.695	4776719.975	142.983

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 13

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1099	613022.756	4776722.939	142.990
1100	613022.448	4776723.473	142.967
1101	613004.897	4776691.939	154.883
1102	613002.395	4776697.151	155.675
1103	613005.722	4776703.139	152.978
1104	613002.773	4776707.773	154.066
1105	613003.304	4776717.614	152.947
1106	613002.709	4776724.697	153.195
1107	613156.085	4776500.058	154.727
1108	613154.838	4776499.715	154.712
1109	613152.822	4776495.816	154.652
1110	613154.349	4776495.076	155.083
1111	613155.896	4776494.847	155.164
1112	613154.463	4776495.007	155.214
1113	613155.275	4776494.629	155.265
1114	613155.339	4776494.638	155.569
1115	613160.909	4776492.370	155.626
1116	613164.403	4776490.985	155.618
1117	613169.758	4776496.428	155.904
1118	613160.432	4776491.870	154.091
1119	613160.341	4776491.370	154.096
1120	613159.558	4776487.996	153.156
1121	613162.107	4776490.850	153.973
1122	613163.345	4776490.096	153.614
1123	613164.175	4776490.696	153.691
1124	613164.200	4776490.988	153.707
1125	613165.374	4776488.594	153.079
1126	613164.421	4776490.920	153.033
1127	613166.391	4776492.755	153.269
1128	613169.177	4776495.492	153.694
1129	613216.663	4776407.079	157.990
1130	613219.264	4776403.038	159.093
1131	613221.083	4776400.513	159.888
1132	613222.779	4776398.149	160.634
1133	613224.924	4776395.503	161.467
1134	613226.971	4776392.933	162.178
1135	613228.801	4776390.725	162.811
1136	613231.837	4776387.066	163.765
1137	613234.269	4776382.989	164.718
1138	613236.665	4776378.862	165.801
1139	613219.390	4776405.412	158.762
1140	613244.169	4776406.640	158.920
1141	613054.234	4776639.373	151.815
1142	613056.878	4776641.336	151.809
1143	613059.706	4776644.412	151.475
1144	613062.118	4776646.337	151.100
1145	613064.563	4776647.669	150.993
1146	613067.379	4776648.956	150.892
1147	613059.931	4776661.484	150.952
1148	613060.459	4776656.975	150.888
1149	613060.618	4776651.787	150.756
1150	613059.655	4776649.720	151.010
1151	613058.351	4776648.550	151.342
1152	613055.452	4776648.259	151.686
1153	613052.764	4776648.081	151.806
1154	613055.474	4776649.259	152.001
1155	613058.168	4776650.444	151.984
1156	613058.684	4776651.679	151.933
1157	613058.797	4776655.211	152.010
1158	613058.915	4776657.313	151.922
1159	613058.460	4776661.602	152.035
1160	613056.888	4776657.719	152.037
1161	613049.821	4776656.410	152.025
1162	613051.154	4776650.135	151.982
1163	613058.218	4776651.335	152.019
1164	613047.183	4776663.535	152.108
1165	613049.283	4776652.750	151.897

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1166	613050.451	4776652.989	152.095
1167	613049.933	4776653.734	152.118
1168	613050.282	4776653.805	152.073
1169	613049.169	4776659.825	152.095
1170	613048.527	4776659.740	152.162
1171	613047.440	4776665.251	151.981
1172	613042.437	4776665.701	152.314
1173	613035.615	4776669.459	152.013
1174	613035.068	4776661.096	151.668
1175	613040.773	4776658.804	152.366
1176	613042.109	4776648.514	152.146
1177	613046.409	4776644.106	152.029
1178	613036.568	4776652.055	151.621
1179	613037.433	4776646.910	151.924
1180	613041.532	4776637.301	151.526
1181	613052.444	4776662.762	151.950
1182	613173.130	4776515.936	158.033
1183	613171.173	4776514.646	158.464
1184	613176.565	4776508.714	158.987
1185	613179.114	4776505.711	158.637
1186	613176.322	4776511.627	158.361
1187	613180.465	4776506.486	158.707
1188	613184.984	4776502.207	158.959
1189	613182.034	4776501.866	158.837
1190	613189.568	4776497.811	159.041
1191	613192.519	4776493.608	158.595
1192	613195.060	4776493.426	159.299
1193	613199.480	4776490.173	159.448
1194	613198.630	4776488.949	158.809
1195	613213.253	4776482.586	159.741
1196	613212.652	4776481.426	159.356
1197	613226.459	4776475.738	160.017
1198	613225.973	4776474.504	159.866
1199	613238.119	4776469.692	160.086
1200	613236.831	4776469.104	160.053
1201	613243.661	4776464.886	160.207
1202	613245.032	4776466.138	160.192
1203	613251.205	4776463.153	160.245
1204	613249.070	4776462.302	160.161
1205	613257.418	4776459.234	160.183
1206	613257.726	4776460.317	160.239
1207	613145.206	4776544.372	154.137
1208	613149.828	4776542.579	154.154
1209	613156.238	4776540.344	154.404
1210	613157.400	4776540.549	154.676
1211	613158.408	4776532.948	154.536
1212	613157.858	4776532.795	154.483
1213	613157.627	4776532.439	154.477
1214	613157.768	4776531.829	154.267
1215	613158.128	4776531.617	154.234
1216	613159.635	4776531.419	154.323
1217	613161.491	4776530.087	154.779
1218	613163.045	4776525.905	154.690
1219	613164.414	4776522.929	155.363
1220	613165.414	4776522.714	155.522
1221	613160.053	4776524.507	153.912
1222	613159.799	4776524.413	151.900
1223	613157.686	4776529.476	154.068
1224	613155.962	4776528.822	154.051
1225	613156.535	4776526.821	153.993
1226	613146.167	4776524.748	153.917
1227	613144.612	4776524.482	153.919
1228	613146.613	4776523.186	153.893
1229	613160.202	4776508.139	153.898
1230	613160.309	4776506.488	153.911
1231	613162.101	4776506.302	153.906
1232	613162.039	4776505.430	153.925

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE OROÑOZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 14

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1233	613160.222	4776505.606	153.914
1234	613159.472	4776500.209	154.017
1235	613159.214	4776498.167	154.240
1236	613158.997	4776497.294	154.965
1237	613158.190	4776495.788	155.178
1238	613161.156	4776494.653	155.186
1239	613161.762	4776497.689	153.923
1240	613162.487	4776507.934	153.899
1241	613165.539	4776513.735	153.865
1242	613168.129	4776510.117	154.032
1243	613170.864	4776504.941	154.079
1244	613172.342	4776501.167	154.246
1245	613169.914	4776498.874	153.875
1246	613167.752	4776503.975	153.975
1247	613167.185	4776505.004	154.061
1248	613165.375	4776504.257	154.138
1249	613165.770	4776503.232	154.075
1250	613168.176	4776497.168	153.939
1251	613166.226	4776495.165	154.361
1252	613164.004	4776493.181	154.618
1253	613162.809	4776493.617	154.931
1254	613163.365	4776496.011	154.171
1255	613144.941	4776521.930	153.924
1256	613144.770	4776521.779	153.921
1257	613153.348	4776513.717	153.887
1258	613153.622	4776513.515	153.914
1259	613154.495	4776512.924	153.913
1260	613156.420	4776510.796	153.891
1261	613159.084	4776507.364	153.897
1262	613158.466	4776500.178	153.995
1263	613158.194	4776498.403	153.891
1264	613156.155	4776500.190	153.590
1265	613155.294	4776505.110	153.535
1266	613152.947	4776510.011	153.800
1267	613152.357	4776512.595	153.928
1268	613152.345	4776512.925	153.938
1269	613150.690	4776514.123	153.947
1270	613167.065	4776500.780	153.295
1271	613145.853	4776518.597	153.149
1272	613145.799	4776518.974	153.127
1273	613144.709	4776520.055	152.949
1274	613144.443	4776519.818	152.935
1275	613145.494	4776518.820	153.081
1276	613148.633	4776510.200	151.580
1277	613151.850	4776499.155	150.338
1278	613151.857	4776498.705	150.300
1279	613151.276	4776498.838	150.253
1280	613151.092	4776498.546	148.940
1281	613154.759	4776499.817	151.566
1282	613153.744	4776500.648	150.873
1283	613152.673	4776495.779	149.063
1284	613150.895	4776498.675	150.304
1285	613150.310	4776498.909	150.303
1286	613150.037	4776501.552	150.537
1287	613149.143	4776502.716	150.406
1288	613148.487	4776502.901	150.728
1289	613152.627	4776504.533	150.855
1290	613152.063	4776503.593	150.899
1291	613150.736	4776506.869	151.235
1292	613148.872	4776512.193	151.897
1293	613147.918	4776514.869	152.396
1294	613148.088	4776516.530	152.709
1295	613144.287	4776517.377	152.163
1296	613139.705	4776515.744	152.147
1297	613141.657	4776510.427	152.142
1298	613146.311	4776512.048	152.141
1299	613148.807	4776505.056	150.947

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1300	613147.919	4776505.052	150.917
1301	613145.466	4776506.244	151.483
1302	613143.391	4776506.933	151.622
1303	613141.843	4776507.278	151.622
1304	613140.058	4776508.601	151.792
1305	613139.003	4776513.728	152.201
1306	613134.701	4776519.867	153.070
1307	613133.234	4776523.351	153.185
1308	613131.030	4776526.122	152.924
1309	613125.951	4776528.477	152.484
1310	613121.374	4776532.234	152.135
1311	613118.131	4776536.002	152.097
1312	613125.694	4776533.435	152.443
1313	613132.529	4776529.730	153.275
1314	613137.985	4776524.156	153.746
1315	613144.259	4776517.807	152.655
1316	613142.624	4776519.505	152.790
1317	613143.393	4776519.010	152.767
1318	613144.753	4776521.790	152.997
1319	613142.523	4776519.513	152.863
1320	613144.497	4776524.602	153.829
1321	613143.357	4776525.209	153.793
1322	613140.803	4776519.056	152.916
1323	613143.017	4776516.924	152.346
1324	613134.574	4776535.674	153.881
1325	613137.071	4776536.152	154.122
1326	613137.904	4776536.697	154.205
1327	613138.636	4776537.936	154.259
1328	613139.265	4776539.630	154.335
1329	613139.815	4776542.434	154.263
1330	613139.995	4776546.429	154.138
1331	613158.110	4776497.721	154.966
1332	613158.174	4776498.247	154.775
1333	613162.321	4776494.396	155.108
1334	613162.123	4776493.676	155.153
1335	613164.101	4776493.088	155.038
1336	613166.912	4776495.441	155.201
1337	613168.262	4776496.988	155.544
1338	613170.109	4776498.864	155.498
1339	613174.612	4776503.294	155.071
1340	613174.862	4776502.122	155.217
1341	613172.796	4776500.000	155.347
1342	613170.279	4776497.506	155.546
1343	613168.022	4776495.497	155.437
1344	613165.651	4776493.143	155.274
1345	613164.191	4776492.133	155.361
1346	613160.723	4776492.943	155.224
1347	613155.532	4776495.033	155.178
1348	613154.690	4776495.438	155.207
1349	613173.931	4776510.864	156.595
1350	613174.157	4776496.423	153.631
1351	613177.377	4776493.394	153.660
1352	613181.135	4776490.865	153.674
1353	613202.153	4776480.898	153.843
1354	613198.761	4776483.436	153.847
1355	613195.247	4776485.905	153.840
1356	613188.671	4776484.432	153.901
1357	613184.299	4776486.592	153.852
1358	613179.884	4776486.736	153.670
1359	613175.727	4776485.201	153.372
1360	613172.309	4776485.203	153.603
1361	613217.499	4776211.348	169.564
1362	613186.253	4776489.783	153.724
1363	613191.427	4776488.294	153.801
1364	613153.669	4776466.074	155.849
1365	613171.221	4776437.929	155.824
1366	613171.631	4776497.609	153.620

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO A ESCALA 1:500 EN LOS ARROYOS
ZEBERIKO Y MARINGO DE ORONÓZ MUGAIRI (NAVARRA)

Página 15

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1367	613171.396	4776497.964	153.642
1368	613261.960	4776426.822	155.723
1369	613254.610	4776441.618	153.887
1370	613245.466	4776450.322	153.934
1371	613239.392	4776452.518	153.961
1372	613229.022	4776455.950	153.958
1373	613220.605	4776460.174	153.902
1374	613193.065	4776482.251	153.850
1375	613199.472	4776476.443	153.780
1376	613206.741	4776471.768	153.824
1377	613213.118	4776464.658	153.851
1378	613255.506	4776452.070	153.983
1379	613247.907	4776455.955	153.961
1380	613239.960	4776459.137	153.958
1381	613232.363	4776463.094	153.933
1382	613221.941	4776468.367	153.884
1383	613211.272	4776475.245	153.867
1384	613163.847	4776484.366	153.621
1385	613164.749	4776485.342	153.601
1386	613196.508	4776449.977	153.834
1387	613199.277	4776443.665	153.857
1388	613202.322	4776449.531	153.851
1389	613195.176	4776448.259	154.951
1390	613197.954	4776439.221	154.972
1391	613205.854	4776486.413	159.585
1392	613206.578	4776484.504	159.085
1393	613128.836	4776470.232	157.069
1394	613170.211	4776484.371	154.604
1395	613176.417	4776483.705	154.683
1396	613185.444	4776482.065	154.796
1397	613192.424	4776478.382	154.976

Nº Punto	X (UTM)	Y (UTM)	Z (UTM)
1398	613199.516	4776473.102	155.203
1399	613206.844	4776467.762	155.329
1400	613129.512	4776535.784	152.874
1401	613132.239	4776535.371	153.198
1402	613062.475	4776595.763	149.197
1403	613118.526	4776542.427	152.240
1404	613105.062	4776553.232	151.700
1405	613037.004	4776630.043	148.137
1406	613038.431	4776633.154	149.184
1407	613046.838	4776665.305	152.043
1408	613003.337	4776683.934	155.190
1409	613153.761	4776513.616	153.912
1410	613152.719	4776497.963	149.005
1411	613146.286	4776484.415	149.200
1412	613147.349	4776485.184	149.200
1413	613148.932	4776486.610	149.200
1414	613152.062	4776491.432	149.200
1415	613140.214	4776483.073	149.758
1416	613156.406	4776492.485	152.750
1417	613155.118	4776493.425	152.750
1418	613153.500	4776494.157	152.750
1419	613153.944	4776495.229	152.750
1420	613154.443	4776494.983	152.750
1421	613155.256	4776494.586	152.750
1422	613157.159	4776493.855	152.750
1423	613153.634	4776495.267	149.104
1424	613171.086	4776498.277	155.483
1425	613032.961	4776701.608	144.302
1426	613035.001	4776698.891	144.452
1427	613030.749	4776699.095	144.189

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

ANEJO II: PARCELARIO

A continuación se recoge las parcelas afectadas por el PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE. En este anejo se recogen las parcelas afectadas, con sus correspondientes cédulas parcelarias, así como el uso actual, superficie y actuación prevista en el actual proyecto.

Todas las parcelas afectadas corresponden a los términos municipales de Baztán y Bertizarana. A continuación se dispone un cuadro resumen de las parcelas afectadas.

MUNICIPIO	POLÍGONO	PARCELA	USO ACTUAL	SUPERFICIE	ACTUACIÓN PREVISTA EN PROYECTO
Baztán	6	103	Pastos y Arbolado, Construcción	115.753,62 m ²	Parcela en margen derecha en ubicación actual estación de aforos
Bertizarana	3	179	Pastos, Robledal, Camino	28.462,47 m ²	Parcela en margen izquierda en ubicación actual estación de aforos
Baztán	6	115	Piscifactoría	14.653,64 m ²	Parcela en margen derecha en ubicación nueva estación de aforos
Bertizarana	3	178	Prados, Pastos Arbolado diverso, Construcción y Camino	22.255,21 m ²	Parcela en margen izquierda en ubicación nueva estación de aforos
Bertizarana	3	273	Construcción	4.626,25 m ²	Parcela en margen izquierda en ubicación nueva estación de aforos

A continuación se adjuntan las cédulas parcelarias de la parcelas afectadas por el Proyecto

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000001467310PD

Municipio BAZTAN

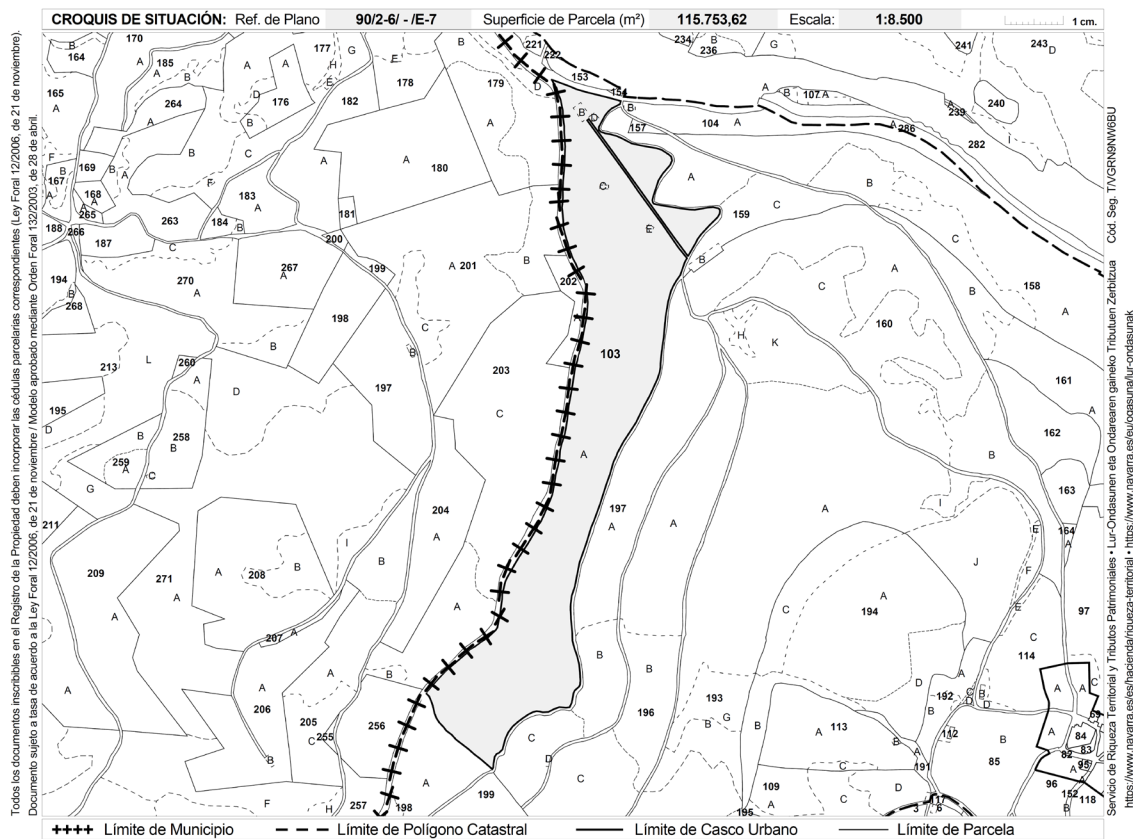
Cód. 50

Entidad ORONOZ MUGAIRI

Expedida 19/6/2025

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO	AÑO CONSTR.
		Principal	Común		
6 103 A	Petrinea	115,193,00		PASTOS Y ARBOLADO	
6 103 B	Petrinea	336,01		CONSTRUCCION	
6 103 C	Petrinea	82,02		CONSTRUCCION	
6 103 D	Petrinea	72,36		CONSTRUCCION	
6 103 E	Petrinea	70,23		CONSTRUCCION	



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.
(**) En la parcela hay otras unidades inmobiliarias con la misma o distinta titularidad.

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Ceberia en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000001087614MX

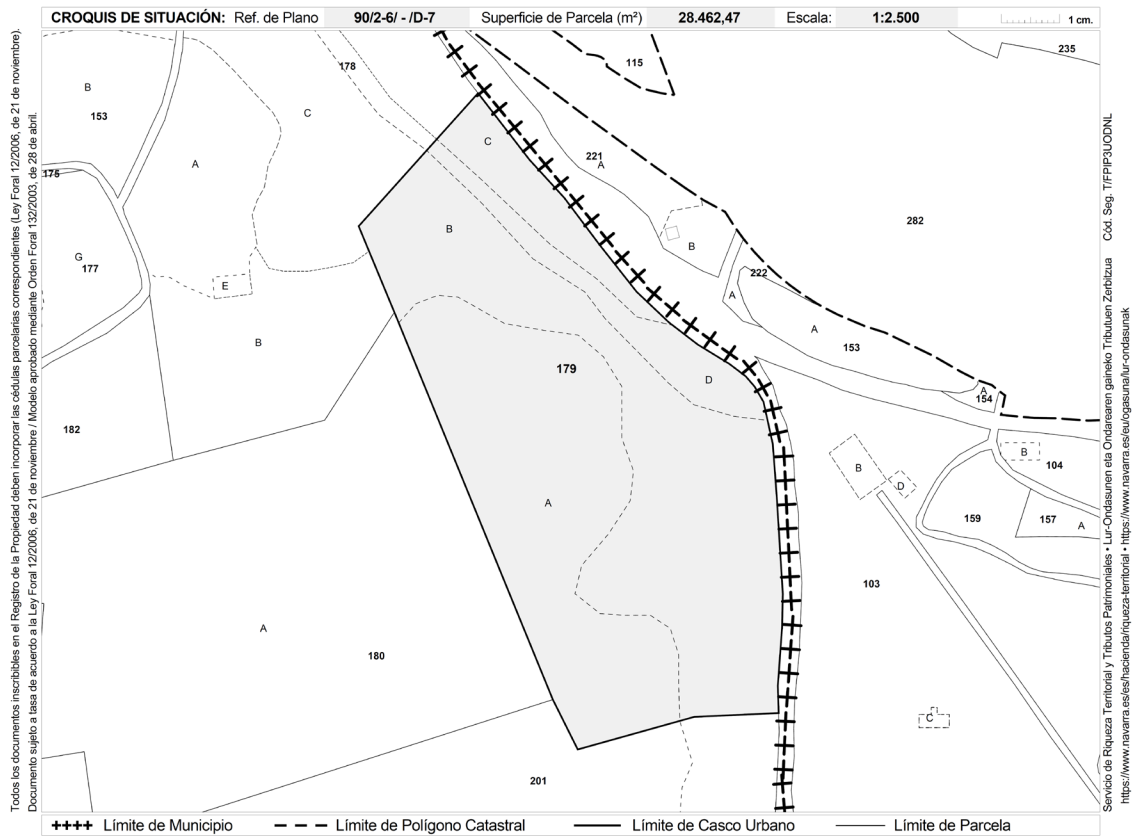
Municipio BERTIZARANA

Cód. 54 Entidad OIEREGI

Expedida 19/6/2025

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal Común	USO, DESTINO O CULTIVO	AÑO CONSTR.
3 179 A	Zeberia	11.311,20	PASTOS	
3 179 B	Zeberia	12.952,71	ROBLEDAL	
3 179 C	Zeberia	2.018,18	ROBLEDAL	
3 179 D	Zeberia	2.180,38	CAMINO	



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000001087613XZ

Municipio BERTIZARANA

Cód. 54 Entidad OIEREGI

Expedida 19/6/2025

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO	AÑO CONSTR.
		Principal	Común		
3 178 A	Ubakura	4.597,25		PRADO	
3 178 B	Ubakura	6.171,91		PASTOS	
3 178 C	Ubakura	6.899,59		ARBOLADO DIVERSO	
3 178 D	Ubakura	2.694,99		ARBOLADO DIVERSO	
3 178 E	Ubakura	145,68		CONSTRUCCION	
3 178 F	Ubakura	1.745,79		CAMINO	



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral Bien Inmueble 310000000002345625SU

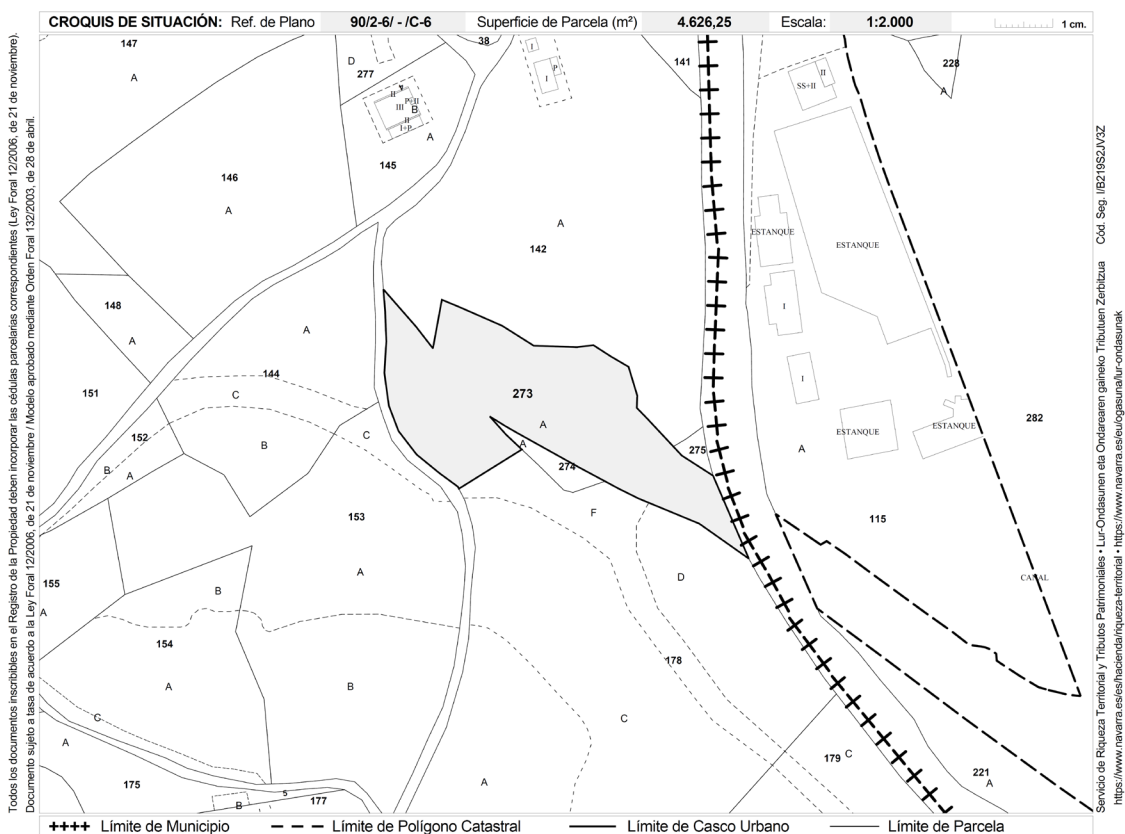
Municipio BERTIZARANA

Cód. 54 Entidad OIEREGI

Expedida 19/6/2025

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal Común	USO, DESTINO O CULTIVO	AÑO CONSTR.
3 273 A	N-121-A PAMPLONA-BEHOBIA	4.626,25	CONSTRUCCION	



Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

ANEJO III: SERVICIOS AFECTADOS

En la ejecución de los trabajos del PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE, se han detectado una serie de servicios afectados que se deberán ubicar y considerar previo a la ejecución de estos nuevos trabajos.

De esta manera en este proyecto se ubican los servicios afectados en dos zonas: el área donde se ubica la estación de aforo actual y la donde se tiene previsto ubicar la nueva estación.

Así, en el zona donde se ubica en la actualidad la estación de aforo se detectan los siguientes servicios afectados.

- En la margen derecha, junto a los muros de hormigón de la estación de aforo actual se encuentra la tubería del manantial de Oiategi que conduce el agua hasta la piscifactoría, la cual se va a proceder a la modificación de la misma en unos 62,7 m en esa zona.



- En esa misma margen, según conversaciones con los responsables, se nos indicó la presencia de una tubería de abastecimiento que baja de la montaña y cruza el río. Habrá que tener especial cuidado con esta tubería cuando se actúe en la margen derecha.
- En la margen izquierda, más alejada de la estación de aforo y en cotas superiores a ésta en un camino existente existe una tubería de abastecimiento.



En la zona de la nueva estación de aforo los servicios afectados se corresponden con.

- La nueva canalización entubada se cruza con la tubería del manantial de Oiregi.
- En esa zona hay una canalización de alumbrado que puede afectar a la nueva canalización entubada.

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 río Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente



- En la zona de acceso al río existe hay una conducción de salida de aguas de la piscifactoría.



Para ubicar los anteriores servicios afectados se adjuntan a continuación dos planos, uno por cada zona.



Tubería existente manantial Oieregi

Nueva Canalización entubada

Caseta de control

Salida de aguas de la piscifactoría

CRUCE ALUMBRADO

FAROLA

Tubería existente manantial Oieregi

Nueva Canalización entubada

Caseta de control

Salida de aguas de la piscifactoría

CRUCE ALUMBRADO

FAROLA

Tubería existente manantial Oieregi

Nueva Canalización entubada

Caseta de control

Salida de aguas de la piscifactoría

CRUCE ALUMBRADO

FAROLA

Tubería existente manantial Oieregi

Nueva Canalización entubada

Caseta de control

Salida de aguas de la piscifactoría

CRUCE ALUMBRADO

FAROLA

Tubería existente manantial Oieregi

Nueva Canalización entubada

Caseta de control

Salida de aguas de la piscifactoría

CRUCE ALUMBRADO

FAROLA

Tubería existente manantial Oieregi

Nueva Canalización entubada

Caseta de control

Salida de aguas de la piscifactoría

CRUCE ALUMBRADO

FAROLA

Tubería existente manantial Oieregi

Nueva Canalización entubada

Caseta de control

Salida de aguas de la piscifactoría

CRUCE ALUMBRADO

FAROLA

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

ANEJO IV: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

2.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1 IDENTIFICACIÓN RESIDUOS

2.2 ESTIMACIÓN CANTIDAD DE RESIDUOS

2.3 MEDIDAS PARA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

2.4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

2.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

2.6 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN RCDS.

2.7 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.8 VALORACIÓN COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

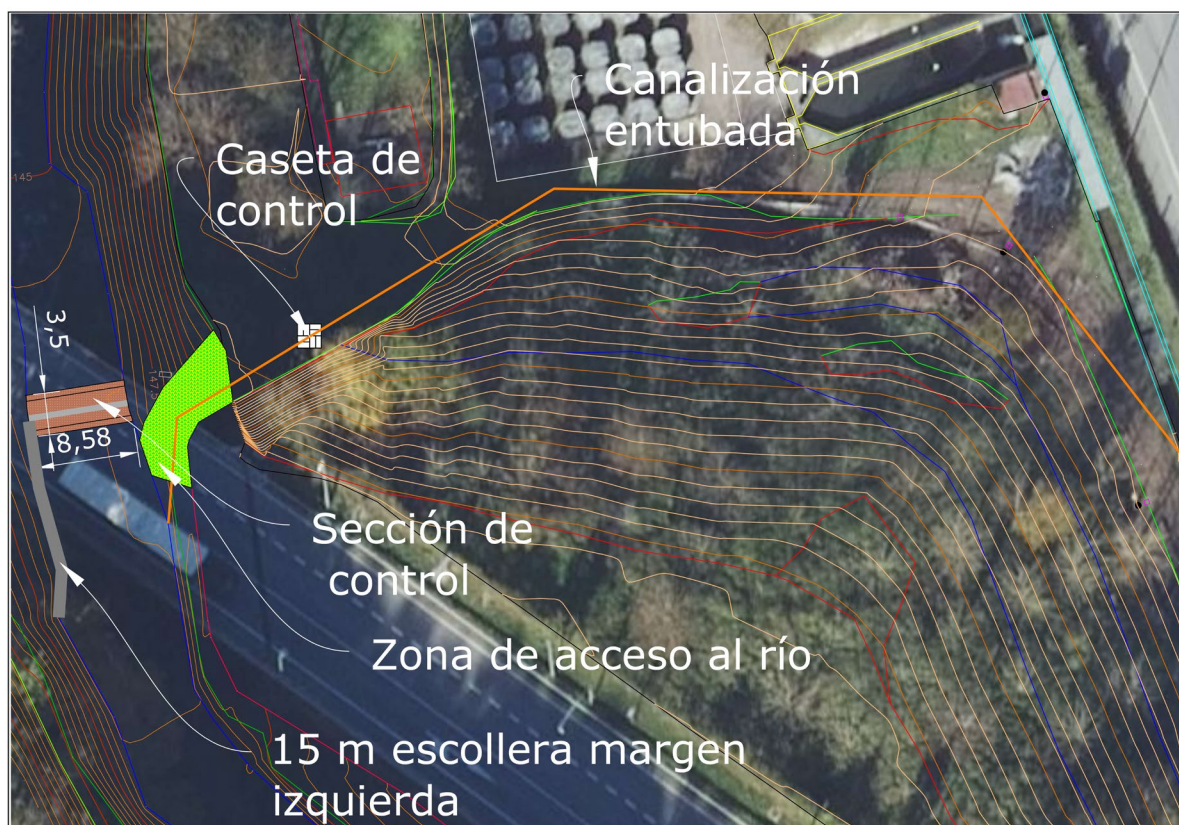
3.- CONCLUSIÓN

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE, se pretende demoler la estación de aforo AN 943 existente en el río Cebería y a la ejecución de una nueva. A continuación se recoge una planta de la zona de la estación de aforo a demoler así como de la nueva a ejecutar.



Estación de Aforo Existente



Nueva Estación de Aforo

Para la realización de los anteriores trabajos será necesario seguir las directrices recogidas en el DECRETO FORAL 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra

De acuerdo con el anterior DECRETO FORAL, todo proyecto en el que se tenga previsto la producción de RCDs debe incluir un estudio de gestión de RCDs cuyo contenido mínimo será el siguiente:

- 1.- Identificación de los residuos, codificados según Anejo 2 A del Decreto Foral. El cual a su vez se basa en la Orden MAM/304/2002.
- 2.- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y/o m3)
- 3.- Medidas para prevención de generación de residuos en la obra
- 4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.
- 5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

- 6.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- 7.- Las prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCDs dentro de la obra.
- 8.- Una valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Siendo el objeto del presente Anejo la realización del anterior estudio de gestión de RCDs, en el que se incluyan los anteriores puntos.

2.- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1.- Identificación Residuos

En este punto se va a proceder a identificar los residuos presentes en los trabajos PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE, mediante su código LER. Para esto se utilizara la tabla del Anejo 2 de DECRETO FORAL 23/2011, recogándose además la gestión final del residuo.

En lo que se refiere a la zona adonde se ubica la actual estación de aforo habrá que proceder a la demolición de la anterior. En cuanto a los materiales que se encuentran presentes en la misma serán principalmente hormigón armado en muros y soleras, hormigón pretensado en vigas de paso y barandilla metálica dispuesta en todo el contorno.

Además de lo anterior como se va a proceder a cambiar en alzado la tubería del manantial de Oieregi que conduce el agua hasta la piscifactoría en unos 62,7 m, se producen residuos correspondientes al PEAD de la propia tubería y hormigón de la arqueta que se ve afectada



Detalle Muro de hormigón armado y barandilla en estación de aforo actual

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 río Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente



Muros de hormigón armado y vigas de paso pretensadas en estación de aforo existente



Caseta de hormigón y valla metálica en estación de aforo actual

En la zona de la nueva estación de aforo será necesario desmontar tierras y rocas para realizar los trabajos.



Zona nueva estación de aforo

Con todo lo descrito anteriormente y utilizando la tabla del Anejo 2 de DECRETO FORAL 23/2011, se va a proceder a identificar los residuos existentes. De esta manera se dispondrá una x en la columna de la izquierda en el caso de que existan en la obra. Además en la tabla dispuesta a continuación se recogerá además la gestión final del residuo.

	LER (1)	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN FINAL (2)
	150101	Cartón procedente de obras de construcción y demolición.	R3
x	170101	Hormigón.	R5/D5
	170102	Ladrillos.	R5/D5
	170103	Tejas y materiales cerámicos.	R5/D5
	170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	R5/D5
	170201	Madera.	R3/R1/D5
	170202	Vidrio.	R5/D5
x	170203	Plástico.	R3/R1/D5
	170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	R5/R1/D5
	170401	Cobre, bronce, latón.	R4
	170402	Aluminio.	R4
	170403	Plomo.	R4
	170404	Zinc.	R4
x	170405	Hierro y acero.	R4
	170406	Estaño.	R4
	170407	Metales mezclados.	R4
	170411	Cables distintos de los especificados en el	R3/R4

		código 17 04 10.	
	170504	Tierras y piedras no reutilizadas.	D5
	170506	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	R5/D9/D5
	170508	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	R5/D5
	170604	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	R5/D5
	170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	R5/D5
	170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	R5/D5
x	200202	Tierras y piedras no reutilizadas.	D5
(1) Código del residuo según la Lista de Residuos incluida en el Anejo 2 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. (2) Código de la operación de gestión según el Anejo 1 de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. La operación prioritaria se indica en primer lugar, en caso de no realizarse dicha operación, el productor deberá justificar adecuadamente la causa de ello. Se admiten operaciones de gestión intermedia en estaciones de transferencia (D15 ó R13), siempre que la gestión final sea la prevista en este Anejo.			

2.2.- Estimación Cantidad de Residuos

Para estimar la cantidad de residuos generados se utilizará el levantamiento topográfico realizado, así como los ratios de generación de RCDs que se recogen en el Anejo 3 del DECRETO FORAL 23/2011.

De esta manera se obtienen las siguientes mediciones de RCDs en la zona de la estación de aforo actual.

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición
170101	Hormigón	Estación de aforo existente y arqueta existente	m3	635.94
170405	Hierro y Acero	Estación de aforo existente	m3	50.00
170203	Plástico	Retirada tubería PEAD	m3	1.00

En la zona de la nueva estación de aforo, las cantidades a gestionar así como el coste de las mismas se incluyen en las unidades de movimiento de tierras recogidas en el presupuesto del presente proyecto

2.3.- Medidas para prevención de generación de residuos en la obra

Durante las labores de demolición se deberá evitar la generación de una mayor cantidad de residuos.

Así de esta manera se seguirán las siguientes fases:

Las actividades más importantes de la de los trabajos de demolición y desmantelamiento son

- Montaje de contenedores varios para la separación de residuos en obra.
- Limpieza general antes de proceder a la demolición
- Retirada a vertedero autorizado de todos los residuos generados en esta etapa

2.4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos

Se indicará a continuación el proceso a seguir para la demolición de los elementos presentes en esta obra, indicado el tipo de gestión a realizar.

Como existe un tipo de residuo, RCDs, se definirá un único proceso.

RCDs

FASE 1ª: DEMOLICIÓN DE LOS ELEMENTOS

FASE 2ª: DESESCOMBRO DEL MATERIAL GENERADO A VERTEDEROS AUTORIZADOS

Todo el residuo generado se procederá a su eliminación en vertedero por gestor autorizado (D5), a excepción del hierro y acero que se procederá a su reutilización (R4) . El tratamiento de eliminación en vertedero se escoge ya que las cantidades a gestionar no son lo suficientemente importantes como para realizar otro tipo de tratamiento.

A continuación se recoge una lista de los gestores autorizados en la Comunidad Foral de Navarra, para el tratamiento de los RCDs.

GESTORES AUTORIZADOS EN NAVARRA PARA EL TRATAMIENTO DE RCD

Nº	GESTORES*	UBICACIÓN	PROCESOS VALORIZACIÓN (R)			PROCESOS ELIMINACIÓN (D)	OPERACIONES DE GESTIÓN	TELEFONO
			TRATAMIENTO PREVIO (1)	TRATAMIENTO FINAL	RECUPERACIÓN AMBIENTAL	VERTEDERO INERTES		
1	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	ARAZURI	X				R12	948 326500
2	CONTENEDORES IRUÑA, S.L.	TIEBAS		X		X	R5/D5	
3	RECUPERACIÓN AMBIENTAL, S.L. (REAM)	ESPARZA DE GALAR				X	D5	948 275162
4	CONTENA RECUPERACIÓN, S.L.	BIURRUN		X		X	R5/D5	948 112220
5	RECIVILLA, S.L.	VILLATUERTA				X	D5	948 541040
6	INDUGARBI RCD	TIEBAS		X			R5	948 600504
7	TGC	CINTRUENIGO	X				R12	948 815477
8	CONTENEDORES JOKIN	MUTILVA BAJA	X				R12	948 240249
9	CONTENEDORES CALI	PAMPLONA	X				R12	948 234682
10	CONENEDORES SANBE	PAMPLONA	X				R12	948 248040
11	EXCAVACIONES ANGULO	VIANA				X	D5	941 436247
12	RECICLAJES DEL EBRO	SAN ADRIAN		X			R5	948 670286
13	EXCAVACIONES Y TRANSPORTES HERMANOS AZANZA, S.L.	ASTRAIN		X			R5	948 353007
14	ARIDOS Y CANTERAS DEL EGA	MUNIAIN		X			R5	948 395033
15	MADORRAN	TUDELA	X				R12	948 822410
16	CONTENEDORES Y TRANSPORTES GABIRONDO, S.L.	ITURMENDI	X				R12	948 468205
17	TRANSTXAKAIN, S.L.	LESAKA	X				R12	948 638052
18	DIONISIO RUIZ, S.L.	VIANA				X	D5	941 251 500
19	GESTERLAR (En construcción)	LARRAGA		X		X	R5/D5	

(1) Las plantas que realizan tratamiento previo, generan residuos de RCD limpios que deben ir necesariamente a gestores cuyo tratamiento final sea de valorización (R5)

(2) De acuerdo con el DF 23/2011 los vertederos de RCD sólo pueden recibir tierras y piedras y los rechazos inertes del tratamiento de los RCD.

2.5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

Seguindo las indicaciones del DECRETO FORAL 23/2011 LOS RCDs deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80 T
----------	------

Ladrillos, tejas, cerámicos	40 T
Metales	2 T
Madera	1 T
Vidrio	1 T
Plásticos	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

La separación en fracciones se deberá llevar a cabo preferentemente por el poseedor de los RCDs dentro de la obra en que se produzcan. Las fracciones separadas se gestionarán de acuerdo al punto 2 del DECRETO FORAL.

2.6- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación RCDs.

El productor de residuos de construcción y demolición deberá presentar planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, adaptándose a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos, se especificará la situación y dimensiones de:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
- Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

2.7.- Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

El contratista adjudicatario de la obra esta obligado a redactar los siguientes planes:

Plan de Gestión de Residuos a entregar a la D.F.

Previo al inicio de la obra será obligatorio la firma del acta de Replanteo General. Además será necesario:

- Señalización de la obra y medidas de protección colectiva

- Charla de Seguridad y Salud con visita guiada a los Trabajadores que van a realizar la demolición
- Señalización vertical y horizontal Seguridad y Salud
- Marcado de Entradas y Salidas al derribo

Se deberá comprobar y anular de la totalidad de las acometidas (todas dadas de baja y anuladas)

- Comprobación del estado de instalaciones de luz, agua y teléfono con las compañías suministradoras.
- Agua y saneamiento
- Luz
- Teléfono
- Gas

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas y estudio de seguridad y salud del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

La gestión de los residuos se realizará según lo recogido en el DECRETO FORAL 23/2011, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Es obligación del Contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización necesaria, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Otros (indicar)

2.8.- Valoración Coste Previsto de la Gestión de los Residuos

En el presupuesto que se recoge a continuación se corresponde con el Presupuesto de Ejecución Material. En estos precio unitarios se incluyen tanto la demolición de las estructuras existentes así como la gestión de los mismos. De esta manera se obtiene el siguiente presupuesto en la zona de la estación de aforo actual.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEMOLICIÓN Y GESTIÓN RESIDUOS

LER	Descripción	Elementos	Unidad	Medición	Precio Unitario	Total
170101	Hormigón	Estación de aforo existente y arqueta existente	m3	635.94	44.16	28,083.16
170405	Hierro y Acero	Estación de aforo existente	m3	50.00	44.16	2,208.00
170203	Plástico	Retirada tubería PEAD	m3	1.00	44.16	44.19

PEM Total **30,335.35 €**

En la zona de la nueva estación de aforo, las cantidades a gestionar así como el coste de las mismas se incluyen en las unidades de movimiento de tierras recogidas en el presupuesto del presente proyecto

3.- CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y el presupuesto reflejado, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reseñado en el encabezado.

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

ANEJO V: CÁLCULO HIDRÁULICOS HUECO SECCIÓN DE CONTROL

CÁLCULO CAUDAL $Q=0,3 \text{ m}^3/\text{seg}$

- Datos

$$Q := 0.3 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{sec}}$$

Caudal de paso

$$\Delta H := 0.2 \cdot \text{m}$$

Salto

$$b := 0.6 \cdot \text{m}$$

Anchura paso peces

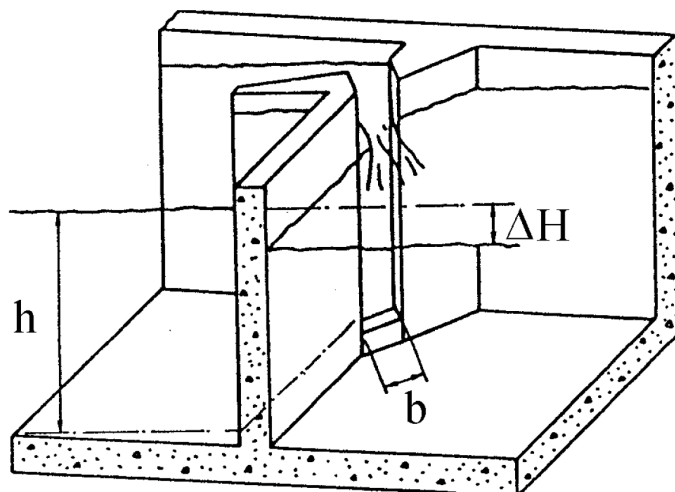
$$\text{Long} := 2.5 \cdot \text{m}$$

Longitud

$$B := 8.58 \cdot \text{m}$$

Anchura

- Gasto a Través de una hendidura vertical



$$c_2 := 0.65$$

$$h := \frac{Q}{c_2 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta H}}$$

$$h = 0.388 \text{ m}$$

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente

- Velocidad de Paso

$$v := \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta H} = 1.981 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

- Profundidad media en estanque

$$t_{\text{med}} := h - \frac{\Delta H}{2} = 0.288 \text{ m}$$

- Potencia Disipada

$$\rho := 1000 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$N := \frac{\rho \cdot g \cdot (Q) \cdot \Delta H}{B \cdot \text{Long} \cdot t_{\text{med}}}$$

$$N = 95.119 \cdot \frac{\text{W}}{\text{m}^3}$$

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

S.L.U. Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 952, Folio 23, Hoja NA-19212. C.I.F. B/31772106

ANEJO VI: CRONOGRAMA

EL PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN 943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE se divide en dos fases.

FASE 1. CONSTRUCCIÓN EN NUEVA UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE AFOROS CON SECCIÓN FIJA:

- Previo a cualquier trabajo en el cauce del río se ejecutará una pesca eléctrica. Se comienzan los trabajos con el desbroce, 112 m², y talado, 40 unidades, en la zona de acceso al río y en la margen izquierda donde se disponen los 15 m de escollera de estabilización. Se ejecutarán también el acceso al río y la ataguía necesaria para evitar el enturbiamiento del río. Para estos trabajos se estima una duración de una semana.
- Posteriormente se procede a la ejecución de la sección de control de la nueva estación de aforos. Ésta consiste en la disposición de una solera de hormigón de HM-20 reforzada con fibras de 30 cm de espesor de 3.5 m de longitud y 8.58 m de anchura. La anterior solera se recubrirá con cantos rodados en más del 90% de su superficie del propio río, con un diámetro mínimo de 0.15 m sobresaliendo éstos de la rasante. En esta losa también se anclarán piedras de escollera con una altura sobre ésta de 60 cm, formando un tabique que discurre de lado a lado del río y dejando una escotadura en su parte central de 60 cm ancho y 60 cm de altura. Para estos trabajos se supone una duración de una semana.
- Se continúan los trabajos con la disposición de una caseta prefabricada de hormigón de 2x2x2,2 m, en el que se ubican los equipos de medición. Esta caseta se conectará con el río y con el canal de alimentación de la piscifactoría mediante una zanja de 45 cm de anchura, 80 cm de profundidad y 109 metros de longitud en la que se dispone un tubo de PVC de 110 mm. Para estos trabajos se estima una duración de dos semanas
- En la margen izquierda se dispone una escollera de estabilización de 15 m de longitud. La cimentación de la anterior se materializa mediante escollera HMB 1000/3000 hormigona con HM-20 de anchura 2.25 m y 1 m de profundidad en punta y 1.75 en el trasdós, ascendiendo a un volumen total de 46,57 m³. Para el alzado de la escollera se utilizara piedra HMB 1000/3000 dispuesta con una contrainclinación 3(H):1(V), en la base la anterior presenta una anchura de 1.75 m y en coronación de 1.5 m, también se alcanza un volumen de 46,57 m³. En el trasdós de la escollera se dispone 1 m de grava caliza 20/40 mm y para evitar la colmatación del anterior se dispone geotextil tejido PE/PP tipo HATE C50.002 o

similar. Para la ejecución de estos trabajos se estima una duración de los mismos de 2 semanas,

- Finalmente se concluyen los trabajos con la regulación de los márgenes y cauce del río y plantación en taludes húmedos y secos. Se supone una duración de los mismos de 1 semana.

Con todo lo anterior se estima una duración de los trabajos de 6 semanas.

FASE 2. ELIMINACIÓN, RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO Y RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EN LA ACTUAL ESTACIÓN DE AFOROS:

- Previo a cualquier trabajo en el cauce del río se ejecutará una pesca eléctrica. Se comienzan los trabajos con el desbroce, 295,35 m², y talado, 20 unidades, en la zona de acceso al río y en la margen izquierda y derecha donde se ubica la estación de aforos. Se ejecutarán también el acceso al río y la ataguía necesaria para evitar el enturbiamiento del río. Para estos trabajos se estima una duración de una semana
- Posteriormente se procede a la demolición de los muros, solera, caseta y vigas existentes en la actual estación de aforo, la cantidad a demoler se estima en 681,94 m³. Para estos trabajos se estima una duración de una semana.
- Una vez demolida completamente la estación de aforos se procederá a desmontar en la margen izquierda el talud resultante, tal y como se recoge en los perfiles transversales, ascendiendo a 251.95 m³. Posteriormente en esa margen se procederá al reperfilado del talud resultante, 210,78 m², En la margen derecha, con el objeto de evitar la disposición de medidas de contención, se va a proceder a modificar el alzado de la tubería la tubería de PEAD PE 100 de 140 mm del manantial de Oieregi que conduce el agua hasta la piscifactoría . De esta manera se produce el cambio en 62,7 m en la zona de la estación de aforo. Lo anterior conllevará la retirada de la tubería y arqueta existente y el cambio del ventosa que se disponía en la anterior hasta una nueva arqueta. En la margen derecha será necesario retirar 246,12 m³ de terreno y 306,7 m² a reperfilar. A los anteriores movimientos de tierra habrá que sumar los debidos a la nueva tubería los cuales ascienden a 387.53 m³. Para estos trabajos se estima una duración de tres semanas.

- Finalmente se concluyen los trabajos con la regulación de los márgenes y cauce del río y plantación en taludes húmedos y secos. Se supone una duración de los mismos de 1 semana.

Con todo lo recogido en los párrafos anteriores se estima una duración de los trabajos de 6 semanas.

Hay que considerar en el plazo que los trabajos que afecten al cauce de los ríos deben de ejecutarse fuera del periodo de freza de los salmónidos, 15 noviembre a 1 de junio.

FASE 1. CONSTRUCCIÓN EN NUEVA UBICACIÓN DE ESTACIÓN DE AFOROS CON SECCIÓN FIJA

	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
1. Movimiento de Tierras						
2. Sección de Control						
3. Elementos de Medida						
4. Escollera Margen Izquierda						
5. Estabilización de Ribera con Bioingeniería						

FASE 2. ELIMINACIÓN, RETIRADA DE ESCOMBROS A VERTEDERO Y RESTITUCIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS EN LA ACTUAL ESTACIÓN DE AFOROS

	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
1. Movimiento de Tierras						
2. Demolición Estación de Aforo						
3. Ejecución nueva tubería						
4. Estabilización de Ribera con Bioingeniería						

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

ANEJO VII: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1	U01BQ010	m2	Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto	
	O01OA020	0,007 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,014 h.	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,008 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,012 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N060	0,200 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82
	M08NM010	0,004 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
	M11MM030	0,100 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
	Precio total por m2			1,79
1.2	U01BQ040	u	Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,180 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,380 h.	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,054 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,250 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N110	1,000 u	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	2,48
	M11MM030	1,000 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
	Precio total por u			23,83
1.3	U01TS061	Ud	Realización de Atagüía y acceso al río incluida: Carga , Transporte, terraplenado,extendido, humectación , compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento con productos procedentes de préstamos según las características indicadas por la Dirección de Obra y retirada de éstos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, totalmente terminado, dejando la zona del río en las mismas condiciones en las que se encontraba.	
	O01OA020	2,096 h.	Capataz	13,82
	O01OA030	0,096 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA070	2,096 h.	Peón ordinario	11,93
	M05DC030	0,040 h.	Dozer cadenas D-8 335 CV	107,15
	M05EC020	0,060 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00
	M05EC040	3,000 h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	108,15
	M05PN030	0,088 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	57,47
	M06VF120	0,048 h.	Vagón P.martillo fondo hydr. 150 mm.	119,08
	M07CB020	4,112 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N030	338,000 m3	Canon suelo seleccionado préstamo	1,24
	M07N080	1.354,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,20
	M07N090	2,000 m3	Canon de piedra a vertedero	0,51
	M07W210	0,200 t.	km transporte explosivos (250 kg)	5,74
	M08CA110	3,000 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08NM010	3,000 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
	M08RN040	3,000 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	41,02
	P01XC010	0,400 m.	Cordón detonante 3 gr.	0,32
	P01XC030	6,000 m.	Hilo de conexión 0,60 (duplex)	0,10
	P01XD030	0,400 ud	Detonador microretardo	1,35

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P01XG020	0,600 kg	Goma 2-ECO 55/390 mm.	3,20	1,92
	P01XN010	1,400 kg	Nagolita a granel saco 25 kg	0,95	1,33
	P01XP020	2,000 kg	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3	0,72	1,44
Precio total redondeado por Ud					1.608,17
1.4 JORND001		Día	El trabajo consiste en la captura, retirada y suelta de los peces presentes en un tramo del río Elorz en relación con la actuación de eliminación de azudes y restos de estructuras presentes en un tramo del cauce del citado río. Se contactará con el Servicio de Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación correspondiente con una antelación mínima de 48 horas y los trabajos serán supervisados por el personal de Guarderío de Medio Ambiente. La captura y retirada de peces se realizará principalmente en los puntos concretos de actuación, 6 puntos en total, mientras que se valorará la retirada de peces en los tramos intermedios en base a las características de la ataguía o acceso que conectará los citados 7 puntos de actuación. La fauna recogida se depositará en vivarios para su traslado bien aguas abajo en el mismo río. Se procurará que el transporte de los vivarios sea breve y con cierta frecuencia.		
	JORND001	1,000 Día	Jornada de Pesca Eléctrica	1.840,00	1.840,00
Precio total redondeado por Día					1.840,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 SECCIÓN DE CONTROL				
2.1	U01NE030	m3	Excavación en zanjas o pozos, por medios mecánicos en cualquier tipo de terreno y/o roca, con agotamiento de aguas, p.p. de entibación, con carga directa sobre camión basculante, con transporte de tierras a vertedero, incluso canon de vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	13,82
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	17,00
	O01OA070	0,086 h.	Peón ordinario	11,93
	M01DA040	0,090 h.	Bomba autoaspirante diesel 32 cv	9,16
	M05EN010	0,040 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 67 cv	34,32
	M07CB040	0,070 h.	Camión basculante 6x6 de 26 t	39,01
	M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82
	P01EM270	0,010 m3	Madera de pino para entibaciones	281,00
Precio total redondeado por m3				12,66
2.2	E04SMS040	m2	Solera formda por piedras de río recebadas con hormigón en masa HM-20/B/30/X0 de 20 cm de espesor total, armado con fibras de polipropileno i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y Código Estructural. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
	O01OA030	0,140 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA070	0,640 h.	Peón ordinario	11,93
	P01AG130	0,200 m3	Grava proveniente deel propio río	2,00
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/B/30/X0 central	120,00
	P06SR300	0,050 u	Fibras polipropileno (bolsa)	11,98
Precio total redondeado por m2				23,11
2.3	U05OE030	m3	Escollera 1000kg colocada en tabiques, recebada con piedras de menor tamaño, hormigonada con HM-20 reforzado con fibras incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, totalmente terminada	
	O01OA020	0,010 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	11,93
	M05EN040	0,150 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 144 cv	53,93
	M07W011	20,000 t	km transporte de piedra	0,16
	P01AE030	1,600 t.	Escollera de 1000 kg	40,00
	P01HM140	0,200 m3	Hormigón HM-20/B/30/X0 central	120,00
	P06SR300	0,050 u	Fibras polipropileno (bolsa)	11,98
Precio total redondeado por m3				100,63

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 ELEMENTOS DE MEDICIÓN				
3.1	U15SK070	u	Suministro y colocación de caseta prefabricada de hormigón de 2x2x2.2 m. Construida con elementos acoplables en obra. Estructura de hormigón. Cubierta a un agua . Cada caseta lleva incorporada una puerta de 0,90x2,00m de paso en la fachada delantera centrada con apertura hacia el exterior (pared más alta) y una rejilla de ventilación de 0,30x0,30m en la pared posterior (pared más baja) o en alguna de las laterales.Incluso solera. Completamente instalada, incluida limpieza, medida la unidad instalada en obra.	
	O01OB505	15,000 h	Montador especializado	326,85
	M05EN040	15,000 h	Excavadora hidráulica neumáticos 144 cv	808,95
	P29SK070	1,000 u	Caseta control de acceso 1,2 m2	4.900,00
Precio total redondeado por u				6.035,80
3.2	U09BCP010	m	Cableado canalización formada por conductores de cobre 4(1x6) mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC de D=110 mm. en montaje enterrado en zanja en cualquier tipo de terreno, de dimensiones 0,45 cm. de ancho por 0,80 cm. de profundidad, incluso excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, instalada, transporte, montaje y conexionado.	
	O01OA020	0,015 h.	Capataz	0,21
	O01OA070	0,030 h.	Peón ordinario	0,36
	O01OB200	0,350 h	Oficial 1ª electricista	6,74
	O01OB210	0,350 h	Oficial 2ª electricista	6,30
	M05EC020	0,018 h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	1,13
	M06MR230	0,024 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	0,27
	M07CB030	0,024 h	Camión basculante 6x4 de 20 t	0,94
	M07N080	0,600 m3	Canon de tierra a vertedero	0,12
	P01DW090	1,000 u	Pequeño material	1,35
	P15AD010	4,000 m	Conductor aislante RV-k 0,6/1 kV 6 mm2 Cu	12,12
	P15AF030	1,000 m	Tubo rígido PVC D 110 mm	6,18
	P15GA060	1,000 m	Conductor H07V-K 750 V 1x16 mm2 Cu	3,52
Precio total redondeado por m				39,25
3.3	U09BZ060	u	Arqueta para canalización eléctrica fabricada en polipropileno reforzado con o sin fondo, de medidas interiores 70x70x80 cm. con tapa y marco de fundición incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral exterior.	
	O01OA030	0,800 h.	Oficial primera	14,10
	O01OA070	0,800 h.	Peón ordinario	9,54
	P01AA020	0,080 m3	Arena de río 0/6 mm	1,37
	P15AA120	1,000 u	Tapa polietileno 125 kN 70x70	10,83
	P15AA200	1,000 u	Arqueta PP reciclado 68x68x80 cm	135,00
Precio total redondeado por u				170,84

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.4	partequipos001	Ud	Partida alzada de abono integro para equipos en nuevo punto de medición	
	partequipos001	1,000 Ud	Partida alzada de abono integro para equipos en nuevo punto de medición	7.000,00
			Precio total redondeado por Ud	7.000,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 ESCOLLERA MARGEN IZQUIERDA				
4.1	U01DN030	m3	Desmante en cualquier tipo de terreno y/o roca, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, hasta 3 km de distancia y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,003 h.	Capataz	13,82
	M05DC030	0,003 h.	Dozer cadenas D-8 335 CV	107,15
	M05PN030	0,003 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	57,47
	M07CB030	0,001 h.	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01
	M07N150	1,000 t	Canon a planta (tierras)	9,95
Precio total redondeado por m3				10,52
4.2	U01NE030	m3	Excavación en zanjas o pozos, por medios mecánicos en cualquier tipo de terreno y/o roca, con agotamiento de aguas, p.p. de entibación, con carga directa sobre camión basculante, con transporte de tierras a vertedero, incluso canon de vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	13,82
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	17,00
	O01OA070	0,086 h.	Peón ordinario	11,93
	M01DA040	0,090 h.	Bomba autoaspirante diesel 32 cv	9,16
	M05EN010	0,040 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 67 cv	34,32
	M07CB040	0,070 h.	Camión basculante 6x6 de 26 t	39,01
	M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,82
	P01EM270	0,010 m3	Madera de pino para entibaciones	281,00
Precio total redondeado por m3				12,66
4.3	U05CH020	m3	Escollera Hormigonada con HM-20 con piedra de 1000 kg, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.	
	O01OA020	0,100 h.	Capataz	13,82
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	11,93
	M01HA010	0,045 h.	Autobomba hormigón h.40 m3, pluma <=32 m	153,20
	M06CM030	0,150 h.	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,89
	M07W110	30,000 m3	km transporte hormigón	0,32
	M11HV040	0,150 h.	Aguja neumática s/compresor D=80 mm	1,61
	P01AE030	1,700 t.	Escollera de 1000 kg	40,00
	P01HM020	0,300 m3	Hormigón HM-20/B/30/X0 central	70,00
Precio total redondeado por m3				112,42
4.4	U05OE020	m3	Escollera HMB 1000/3000kg colocada en muros, incluido suministro y preparación de la superficie de apoyo, perfectamente rasanteada y terminada, totalmente terminada	
	O01OA020	0,050 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	11,93
	M05EN030	0,200 h.	Excavadora hidráulica neumáticos 100 cv	50,31
	M07W011	80,000 t	km transporte de piedra	0,16
	P01AE020	1,700 t	Escollera de 1000/3000 kg	40,00
Precio total redondeado por m3				93,94

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.5	GDL002	m2	SUMINISTRO, EXTENDIDO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL TEJIDO PE/PP TIPO HATE C 50.002 O SIMILAR, SEGÚN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS RECOGIDAS EN EL PLIEGO, INCLUIDO P.P. DE SOLAPES, UNIONES Y CONTROLES INTERNOS, TOTALMENTE TERMINADA Y EN SERVICIO.	
	GDL002	1,000 m2	GEOTEXTIL TEJIDO PE/PP TIPO HATE C 50.002 O SIMILAR	5,95
			Precio total redondeado por m2	5,95
4.6	U03CZ020	m3	Grava caliza 20/40 mm, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
	O01OA020	0,011 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,015 h.	Peón ordinario	11,93
	M07CB020	0,040 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07W020	80,000 km	Transporte t zorra	0,13
	M08CA110	0,040 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08NM020	0,020 h.	Motoniveladora de 200 cv	75,60
	M08RN040	0,015 h.	Rodillo vibrante autopropuls. mixto 15 t.	41,02
	P01AF032	2,200 t	Grava machaqueo 20/40 mm	3,90
			Precio total redondeado por m3	23,83
4.7	U07ODP060	m	Tubería de drenaje de polietileno alta densidad, doble pared corrugada y de sección circular, de 160 mm de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre una capa de grava de 10 cm de espesor, sobre la que se colocará una nueva capa de relleno de la misma grava de 25 cm de espesor, sin incluir la excavación de la zanja y el relleno posterior de la misma.	
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA060	0,200 h.	Peón especializado	17,00
	P02RPD050	1,000 m	Tubo drenaje PE corrugado doble D=160 mm	8,15
			Precio total redondeado por m	14,19
4.8	E04SMS055	m2	Solera de hormigón en masa HM-20/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra, armado con fibras de polipropileno, incluso acabado de losa mediante encachado superior realizado con las propias piedras del río, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-R55 y EHE. Componentes del hormigón y fibras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
	O01OA030	0,140 h.	Oficial primera	17,62
	O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	11,93
	P01HM140	0,200 m3	Hormigón HM-20/B/30/X0 central	120,00
	P06SR300	0,200 u	Fibras polipropileno (bolsa)	11,98
			Precio total redondeado por m2	30,54

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 ESTABILIZACIÓN DE RIBERA CON BIOINGENIERÍA				
5.1	U01VT010	m2	Regularización Margenes río y de cauce con el propio material existente en el cauce, incluyendo la carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado	
	O01OA020	0,080 h.	Capataz	13,82
	O01OA070	0,008 h.	Peón ordinario	11,93
	M05PN010	0,003 h.	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	39,83
	M08NM010	0,003 h.	Motoniveladora de 135 CV	57,83
Precio total redondeado por m2				1,50
5.2	REV.1.1.U	m2	Plantación en talud húmedo y zona inundable de árboles y arbustos con apertura mecánica de hoyo de 0,6 x 0,6 x 0,6 m, para los árboles y manual para los arbustos de 0,30x0,3x0,3, abonado, formación de alcorque, primer riego con 40 ls de agua, incluida la planta. El cuadro de plantación aproximadamente será de 2,5 x 2,5 para la planta de porte arbóreo, lo que da una densidad de 16 árboles por 100 m2: Fresnos (Fraxinus excelsior)(10), Alisos (Alnus glutinosa) (6) más 6 arbustos: Salgueras (Salix purpurea) (3) y Sauce atrocínereo (Salix atrocínerea) (3).	
	REV.1.1.U	1,000 m2	Plantación en talud húmedo y zona inundable de árboles y arbustos	7,90
Precio total redondeado por m2				7,90
5.3	REV.1.2.U	M2	Plantación de seto de arboles y arbustos en taludes secos con hoyo manual de 0,30x0,3x0,3, abonado, formación de alcorque, primer riego con 40 ls de agua, incluida la planta. (Densidad= 12arbustos /10m2). El cuadro aproximadamente será de 3 x 3 para la planta de porte arbóreo y menor para la arbustiva. Por cada 100 m2: Fresnos(Fraxinus excelsior) (9), Arces (acer pseudoplatanus) (3), avellanos (Corylus avellana) (2), más 9 arbustos cada 100 m2 en la proporción indicada (5 patxaranes, 5 cornejos y 5 espino.	
	REV.1.2.U	1,000 M2	Plantación de seto de arboles y arbustos en taludes secos	2,80
Precio total redondeado por M2				2,80

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
6.1 PA001		Ud	Partida Alzada a justificar por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud	
	PA001	1,000 Ud	Partida Alzada Importe Seg. y Salud	1.308,46
			Precio total redondeado por Ud	1.308,46

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1	U01BQ010	m2	Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto	
	O01OA020	0,007	Capataz	13,82
	O01OA070	0,014	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,008	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,012	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N060	0,200	Canon de desbroce a vertedero	0,82
	M08NM010	0,004	Motoniveladora de 135 CV	57,83
	M11MM030	0,100	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
	Precio total por m2			1,79
1.2	U01BQ040	u	Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,180	Capataz	13,82
	O01OA070	0,380	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,054	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,250	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N110	1,000	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	2,48
	M11MM030	1,000	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
	Precio total por u			23,83
1.3	U01TS061	Ud	Realización de Ataguía y acceso al río incluida: Carga , Transporte, terraplenado,extendido, humectación , compactación, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento con productos procedentes de préstamos según las características indicadas por la Dirección de Obra y retirada de éstos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, totalmente terminado, dejando la zona del río en las mismas condiciones en las que se encontraba.	
	O01OA020	2,096	Capataz	13,82
	O01OA030	0,096	Oficial primera	17,62
	O01OA070	2,096	Peón ordinario	11,93
	M05DC030	0,040	Dozer cadenas D-8 335 CV	107,15
	M05EC020	0,060	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	63,00
	M05EC040	4,000	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	108,15
	M05PN030	0,088	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	57,47
	M06VF120	0,048	Vagón P.martillo fondo hidr. 150 mm.	119,08
	M07CB020	5,112	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N030	338,000	Canon suelo seleccionado préstamo	1,24
	M07N080	1.354,000	Canon de tierra a vertedero	0,20
	M07N090	2,000	Canon de piedra a vertedero	0,51
	M07W210	0,200	km transporte explosivos (250 kg)	5,74
	M08CA110	4,000	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08NM010	4,000	Motoniveladora de 135 CV	57,83
	M08RN040	4,000	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	41,02
	P01XC010	0,400	Cordón detonante 3 gr.	0,32
	P01XC030	6,000	Hilo de conexión 0,60 (duplex)	0,10
	P01XD030	0,400	Detonador microretardo	1,35

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P01XG020	0,600	Goma 2-ECO 55/390 mm.	3,20	1,92
	P01XN010	1,400	Nagolita a granel saco 25 kg	0,95	1,33
	P01XP020	2,000	Proyecto y dir.voladura 5.000 m3	0,72	1,44
Precio total redondeado por Ud					1.874,86
1.4 JORND001		Día	El trabajo consiste en la captura, retirada y suelta de los peces presentes en un tramo del río Elorz en relación con la actuación de eliminación de azudes y restos de estructuras presentes en un tramo del cauce del citado río. Se contactará con el Servicio de Guarderío de Medio Ambiente de la Demarcación correspondiente con una antelación mínima de 48 horas y los trabajos serán supervisados por el personal de Guarderío de Medio Ambiente. La captura y retirada de peces se realizará principalmente en los puntos concretos de actuación, 6 puntos en total, mientras que se valorará la retirada de peces en los tramos intermedios en base a las características de la ataguía o acceso que conectará los citados 7 puntos de actuación. La fauna recogida se depositará en vivarios para su traslado bien aguas abajo en el mismo río. Se procurará que el transporte de los vivarios sea breve y con cierta frecuencia.		
	JORND001	1,000	Jornada de Pesca Eléctrica	1.840,00	1.840,00
Precio total redondeado por Día					1.840,00
1.5 U01DN030		m3	Desmante en cualquier tipo de terreno y/o roca, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, hasta 3 km de distancia y con parte proporcional de medios auxiliares.		
	O01OA020	0,003	Capataz	13,82	0,04
	M05DC030	0,003	Dozer cadenas D-8 335 CV	107,15	0,32
	M05PN030	0,003	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	57,47	0,17
	M07CB030	0,001	Camión basculante 6x4 de 20 t	39,01	0,04
	M07N150	1,000	Canon a planta (tierras)	9,95	9,95
Precio total redondeado por m3					10,52
1.6 U14CCE050		m2	Perfilado y refino de taludes en terreno sin clasificar, según planos, terminado.		
	O01OA070	0,006	Peón ordinario	11,93	0,07
	M05EC030	0,040	Excavadora hidráulica cadenas 195 cv	76,75	3,07
	M05PN010	0,006	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	39,83	0,24
	M06MR240	0,008	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	15,50	0,12
	M07CB020	0,006	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93	0,19
	M08NM010	0,006	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,35
Precio total redondeado por m2					4,04

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 DEMOLICIÓN ESTACIÓN DE AFORO				
2.1 DEM		m3	Demolición de edificaciones y otras estructuras en su totalidad, incluso cimentación , de hormigón armado y de cualquier otro tipo de material que se considere NO PELIGROSO , con implementos acoplados sobre retroexcavadora de orugas y otros medios mecanicos , retirada selectiva de escombros al punto de carga (no incluye carga ni transporte al vertedero) según NTE/ADD-15-16, y adopción de medidas para minimizar la generación y dispersión del polvo. Medido el volumen inicial teórico a demoler.	
	MOOA.1c	0,183	Peón especializado construcción	15,10
	MMMT.4aa	0,210	Retro orugas 132 CV 1720 I	59,80
			Precio total redondeado por m3	15,63
2.2 GR.NNP01		M3	Gestión de residuos NO PELIGROSOS. El importe de la partida comprende los siguientes trabajos: - Acopios y transportes de los residuos dentro de la parcela de actuación. - Clasificación y segregación de los residuos con medios manuales y medios auxiliares necesarios. - Carga de residuos con los medios manuales y mecánicos necesarios. - Transporte y entrega por transportista autorizado (por la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra), desde la obra hasta vertedero autorizado de Recivilla. - Canon de tratamiento, vertido y gestión de vertedero autorizado. - Tramites documentales que establece la normativa. Se consideran incluidos todos los medios auxiliares y mano de obra necesarios para la recogida, segregación, tratamiento y para la limpieza de camiones en la salida de la obra, señalizaciones y movimiento de cierres de obra si procede.	
	MOOA.1d	0,296	Peón ordinario construcción	17,50
	MMTG.1a	0,148	Camión dumper 17tm10m3 tracc tot	8,00
	MMTG.1d	0,400	Camión dumper 25tm16m3 tracc tot	35,37
	GR.C.NNP01	1,000	Canón y trámites de vertido. rcd. naturaleza no pétreo/pétra	7,13
			Precio total redondeado por M3	28,53

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 NUEVA TUBERÍA EN MARGEN DERECHA				
3.1	U01BQ010	m2	Despeje , desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque, escombrera y demolición por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado existente, carga y transporte de la tierra, escombros, demoliciones y de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo y todos los trabajos necesarios para permitir la ejecución de los trabajos incluso rasanteo y reperfilado de la superficie final para adecuarla a la situación definida en proyecto	
	O01OA020	0,007	Capataz	13,82
	O01OA070	0,014	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,008	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,012	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N060	0,200	Canon de desbroce a vertedero	0,82
	M08NM010	0,004	Motoniveladora de 135 CV	57,83
	M11MM030	0,100	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
Precio total redondeado por m2				1,79
3.2	U01BQ040	u	Talado de árbol de diámetro 30/50 cm, troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas y el resto de los productos resultantes y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,180	Capataz	13,82
	O01OA070	0,380	Peón ordinario	11,93
	M05PC020	0,054	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	41,88
	M07CB020	0,250	Camión basculante 4x4 14 t.	31,93
	M07N110	1,000	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	2,48
	M11MM030	1,000	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,09
Precio total redondeado por u				23,83
3.3	U01NE030	m3	Excavación en zanjas o pozos, por medios mecánicos en cualquier tipo de terreno y/o roca, con agotamiento de aguas, p.p. de entibación, con carga directa sobre camión basculante, con transporte de tierras a vertedero , incluso canon de vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,150	Capataz	13,82
	O01OA060	0,150	Peón especializado	17,00
	O01OA070	0,200	Peón ordinario	11,93
	M01DA040	0,090	Bomba autoaspirante diesel 32 cv	9,16
	M05EN010	0,040	Excavadora hidráulica neumáticos 67 cv	34,32
	M07CB040	0,070	Camión basculante 6x6 de 26 t	39,01
	M07N060	1,000	Canon de desbroce a vertedero	0,82
	P01EM270	0,010	Madera de pino para entibaciones	281,00
Precio total redondeado por m3				15,56

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.4	U01RZ020	m3	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de préstamos de suelo seleccionado, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,014	Capataz	13,82
	O01OA070	0,095	Peón ordinario	11,93
	M05RN010	0,015	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,83
	M05RN030	0,012	Retrocargadora neumáticos 100 cv	27,96
	M07N030	17,000	Canon suelo seleccionado préstamo	1,24
	M07W080	10,000	km transporte tierras en obra	0,45
	M08CA110	0,015	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08RL020	0,150	Rodillo manual lanza tándem 800 kg	5,67
			Precio total redondeado por m3	28,97
3.5	U01RZ010	m3	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del proctor modificado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.	
	O01OA020	0,014	Capataz	13,82
	O01OA070	0,180	Peón ordinario	11,93
	M05RN010	0,015	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,83
	M08CA110	0,015	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27,76
	M08RL020	0,150	Rodillo manual lanza tándem 800 kg	5,67
			Precio total redondeado por m3	4,07
3.6	U06TP610	m	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 140 mm de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena de 15 cm, , soldada a tope, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	
	O01OB170	0,094	Oficial 1ª fontanero calefactor	23,77
	O01OB180	0,094	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,57
	P01AA020	0,245	Arena de río 0/6 mm	22,00
	P26TPA760	1,800	Tubería polietileno AD PE100 PN10 DN=140 mm	13,21
			Precio total redondeado por m	33,43
3.7	U06VEP081	u	Te Electrosoldable de polietileno alta densidad de 140 mm de diámetro,pn10, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	
	O01OB170	1,418	Oficial 1ª fontanero calefactor	23,77
	O01OB180	1,418	Oficial 2ª fontanero calefactor	21,57
	M11PE010	2,000	Equipo eléctrico soldadura polietileno	17,55
	P26PPT150	1,800	Te inyectada PEAD 90° DN=140 mm	127,75
			Precio total redondeado por u	329,35

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.8	U02PZ220	ud	Pozo de registro de hormigón HM-20/B/30/X0 h<5.00 m., construido in situ de diámetro interior 110 cm., espesor de paredes 15 cm., con marco y tapa de fundición de 60 cm., incluido excavación y relleno compactado de trasdós, completamente terminado.	
	O01OA020	2,082	Capataz	13,82
	O01OA060	15,000	Peón especializado	17,00
	O01OB010	15,000	Oficial 1ª encofrador	23,77
	M05EC110	3,000	Minicavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	32,70
	M07W110	57,000	km transporte hormigón	0,32
	M08RI020	14,000	Pisón vibrante 80 kg.	2,61
	M11HV120	14,000	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,57
	M13EF220	0,500	Enco. met. cono pozo (110/60-80)	641,50
	M13EF260	0,500	Encof. met. anillo pozo D=110 cm	866,45
	P01HM010	2,350	Hormigón HM-20/B/30/X0	116,00
	P02EPT020	1,000	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	51,52
			Precio total redondeado por ud	1.935,28
3.9	PAV001	Ud	Partida alzada de abono integro cambio de ubicación de Ventosa desde arqueta existente hasta nueva arqueta totalmente terminada y en servicio	
	PAV001	1,000	Partida alzada de abono integro cambio de ubicación de Ventosa	2.000,00
			Precio total redondeado por Ud	2.000,00
3.10	PAC001	uD	Partida alzada de abono integro para uniones con tubería PEAD existente totalmente terminadas y en servicios	
	PAC001	1,000	Partida alzada de abono integro para uniones con tubería PEAD existente	1.000,00
			Precio total redondeado por uD	1.000,00
3.11	PATA001	uD	Partida alzada de abono integro para solucionar posible afección a tubería de abastecimiento existente totalmente terminado y en servicio	
	PATA001	1,000	Partida alzada de abono integro para solucionar posible afección a tubería de abastecimiento existente	20.000,00
			Precio total redondeado por uD	20.000,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 ESTABILIZACIÓN DE RIBERA CON BIOINGENIERÍA				
4.1	U01VT010	m2	Regularización Margenes río y de cauce con el propio material existente en el cauce, incluyendo la carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado	
	O01OA020	0,080	Capataz	13,82
	O01OA070	0,008	Peón ordinario	11,93
	M05PN010	0,003	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m3	39,83
	M08NM010	0,003	Motoniveladora de 135 CV	57,83
Precio total redondeado por m2				1,50
4.2	REV.1.1.U	m2	Plantación en talud húmedo y zona inundable de árboles y arbustos con apertura mecánica de hoyo de 0,6 x 0,6 x 0,6 m, para los árboles y manual para los arbustos de 0,30x0,3x0,3, abonado, formación de alcorque, primer riego con 40 ls de agua, incluida la planta. El cuadro de plantación aproximadamente será de 2,5 x 2,5 para la planta de porte arbóreo, lo que da una densidad de 16 árboles por 100 m2: Fresnos (Fraxinus excelsior)(10), Alisos (Alnus glutinosa) (6) más 6 arbustos: Salgueras (Salix purpúrea) (3) y Sauce atrocinereo (Salix atrocinerea) (3).	
	REV.1.1.U	1,000	Plantación en talud húmedo y zona inundable de árboles y arbustos	7,90
Precio total redondeado por m2				7,90
4.3	REV.1.2.U	M2	Plantación de seto de arboles y arbustos en taludes secos con hoyo manual de 0,30x0,3x0,3, abonado, formación de alcorque, primer riego con 40 ls de agua, incluida la planta. (Densidad= 12arbustos /10m2). El cuadro aproximadamente será de 3 x 3 para la planta de porte arbóreo y menor para la arbustiva. Por cada 100 m2: Fresnos(Fraxinus excelsior) (9), Arces (acer pseudoplatanus) (3), avellanos (Corylus avellana) (2), más 9 arbustos cada 100 m2 en la proporción indicada (5 patxaranes, 5 cornejos y 5 espino.	
	REV.1.2.U	1,000	Plantación de seto de arboles y arbustos en taludes secos	2,80
Precio total redondeado por M2				2,80

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				
5.1 PA001		Ud	Partida Alzada a justificar por el importe del Proyecto de Seguridad y Salud	
	PA001	1,000	Partida Alzada Importe Seg. y Salud	1.308,46
			Precio total redondeado por Ud	1.308,46

PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

ANEJO VIII: ANEJO FOTOGRÁFICO

Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente



Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente



Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente



Proyecto cambio ubicación estación de aforos AN 943 rio Cebería en Mugaire del Gobierno de Navarra y demolición de la existente



PROYECTO CAMBIO UBICACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS AN-943 RÍO CEBERÍA EN MUGAIRE DEL GOBIERNO DE NAVARRA Y DEMOLICIÓN DE LA EXISTENTE

ANEJO IX: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1.- Introducción y Objeto

2.- Simulación de la conducción mediante EPANET

3.- Golpe de Ariete

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En el presente anejo se pretende diseñar las características de la nueva conducción entre el manantial de Oiategi y la piscifactoría de Oronoz. Para la modelización de la nueva conducción se utiliza el programa EPANET.

EPANET es un programa de ordenador que realiza simulaciones en periodos prolongados del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de suministro a presión. Una red puede estar constituida por tuberías, nudos (uniones de tuberías), bombas, válvulas y depósitos de almacenamiento o embalses. EPANET efectúa un seguimiento de la evolución de los caudales en las tuberías, las presiones en los nudos, los niveles en los depósitos, y la concentración de las especies químicas presentes en el agua, a lo largo del periodo de simulación discretizado en múltiples intervalos de tiempo. Además de la concentración de las distintas especies, puede también simular el envejecimiento del agua en la red (o tiempo de permanencia) y su procedencia desde las diversas fuentes de suministro.

EPANET modeliza un sistema de distribución de agua como un conjunto de líneas conectadas a los nudos. Las líneas representan tuberías, bombas, o válvulas de control. Los nudos representan puntos de conexión entre tuberías o extremos de las mismas, con o sin demandas (en adelante los denominaremos en general Nudos de Caudal), y también depósitos o embalses. La figura siguiente muestra cómo se interconectan estos objetos entre sí para formar el modelo de una red.

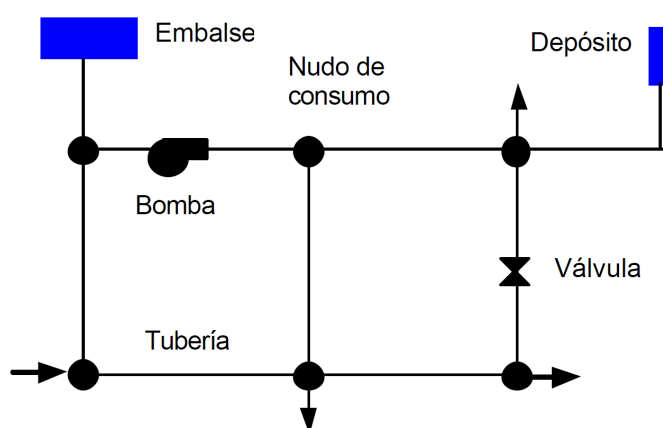


Figura 3.1 Componentes físicos de un Sistema de Distribución de Agua

Nudos de Caudal

Los nudos de caudal son los puntos de la red donde confluyen las tuberías, y a través de los cuales el agua entra o sale de la misma (también pueden ser sólo puntos de paso). Los datos básicos imputados a los nudos son:

- la cota respecto a un nivel de referencia (usualmente el nivel del mar)
- la demanda de agua (flujo que abandona la red)
- la calidad inicial del agua

Los resultados obtenidos para los nudos, en cada uno de los periodos de simulación son:

- la altura piezométrica (energía interna por unidad de peso del fluido, o bien suma de la cota más la altura de presión)
- la presión
- la calidad del agua

Los nudos de caudal pueden también:

- presentar una demanda variable en el tiempo
- tener asignados distintos tipos de demanda (doméstica, industrial, etc)
- presentar una demanda negativa, indicando que el caudal entra ala red a través del nudo
- ser punto de entrada de un contaminante a la red
- tener asociado un emisor (o hidrante), cuyo caudal de salida depende de la presión.

Embalses

Los embalses son nudos que representan una fuente externa de alimentación, de capacidad ilimitada, o bien un sumidero de caudal. Se utilizan para modelizar elementos como lagos, captaciones desde ríos, acuíferos subterráneos, o también puntos de entrada a otros subsistemas. Los embalses pueden utilizarse también como puntos de entrada de contaminantes.

Las propiedades básicas de un embalse son su altura piezométrica (que coincidirá con la cota de la superficie libre del agua si éste se encuentra a la presión atmosférica), y la calidad del agua en el mismo, caso de realizar un análisis de calidad.

Dado que un embalse actúa como un elemento de contorno del sistema, su altura o calidad del agua no se verán afectados por lo que pueda ocurrir en la red. Por consiguiente, no existen resultados derivados del cálculo en los mismos. No obstante, su altura puede hacerse variar con el tiempo asociándole una curva de modulación.

Depósitos

Los depósitos son nudos con cierta capacidad de almacenamiento, en los cuales el volumen de agua almacenada puede variar con el tiempo durante la simulación.

Los datos básicos de un depósito son:

- la cota de solera (para la cual el nivel del agua es cero)
- el diámetro (o su geometría si no es cilíndrico)
- el nivel del agua inicial, mínimo y máximo
- la calidad inicial del agua.

Los principales resultados asociados a un depósito, a lo largo de la simulación, son:

- la altura piezométrica (cota de la superficie libre)
- la calidad del agua.

El nivel del agua en los depósitos debe oscilar entre el nivel mínimo y el nivel máximo. EPANET impide la salida del agua del depósito cuando está a su nivel mínimo y cierra la entrada de agua cuando está a su nivel máximo. Los depósitos también pueden utilizarse como puntos de entrada de contaminantes a la red.

Emisores

Los emisores son dispositivos asociados a los nudos de caudal que permiten modelizar el flujo de salida a través de una tobera u orificio descargando a la atmósfera. El caudal de salida por un emisor varía en función de la presión disponible en el nudo, conforme a la ecuación:

$$q = C p^{\gamma}$$

q = caudal, p = presión, C = coeficiente de descarga, y g = exponente de la presión. En el caso de las toberas y rociadores el exponente g toma el valor 0.5 y el coeficiente de descarga viene proporcionado por el fabricante, en unidades gpm/psi^{0.5} (lps/m^{0.5}), o lo que es lo mismo, como el caudal que sale por el emisor para una caída de presión en el mismo de 1 psi (1 m).

Los emisores se emplean para simular el caudal que sale a través de un rociador en una red de extinción de incendios, o a través de un hidrante en un sistema de riego a presión. También pueden emplearse para simular una fuga en una tubería conectada al nudo (en este caso el coeficiente de descarga y el exponente de la presión en la fuga deben estimarse) o para calcular el caudal de incendios en un nudo (esto es, el caudal extra que puede suministrarse para una presión residual mínima). Para esto último basta imponer un valor elevado al coeficiente de descarga (p. ej. 100 veces el caudal máximo esperado) y modificar la cota del nudo agregándole el valor de la presión

mínima requerida, en pies (m). EPANET interpreta los emisores como una propiedad del nudo, y no como un componente independiente.

Tuberías

Las tuberías son líneas que transportan el agua de un nudo a otro. EPANET asume que las tuberías están completamente llenas en todo momento, y por consiguiente que el flujo es a presión. La dirección del flujo es siempre del nudo de mayor altura piezométrica (suma de la cota más la presión, o bien energía interna por unidad de peso) al de menor altura piezométrica. Los principales parámetros de una tubería son:

- los nudos inicial y final
- el diámetro
- la longitud
- el coeficiente de rugosidad (para calcular las pérdidas de carga)
- su estado (abierta, cerrada, o con válvula de retención).

El parámetro de estado permite simular el hecho de que una tubería posea válvulas de corte o válvulas de retención (válvulas que permiten el paso del flujo en un solo sentido) sin tener que modelizar estos elementos explícitamente.

Los datos de una tuberías relacionados con los modelos de calidad son:

- el coeficiente de reacción en el medio
- el coeficiente de reacción en la pared.

Los resultados en una tubería contemplan:

- el caudal de circulación
- la velocidad del flujo
- la pérdida de carga unitaria
- el factor de fricción para la fórmula de Darcy-Weisbach
- la velocidad media de reacción (a lo largo de la tubería)
- la calidad media del agua (a lo largo de la tubería).

La pérdida de carga (o de altura piezométrica) en una tubería debida a la fricción por el paso del agua, puede calcularse utilizando tres fórmulas de pérdidas diferentes:

- la fórmula de Hazen-Williams
- la fórmula de Darcy-Weisbach
- la fórmula de Chezy-Manning

La fórmula de Hazen-Williams es la más utilizada en EEUU. Sin embargo, no puede utilizarse para líquidos distintos del agua, y fue desarrollada originalmente sólo para flujo turbulento. Desde el

punto de vista académico, la fórmula de Darcy-Weisbach es la más correcta, y es aplicable a todo tipo de líquidos y regímenes. Finalmente, la fórmula de Chezy-Manning es utilizada usualmente para canales y tuberías de gran diámetro, donde la turbulencia está muy desarrollada.

Todas las fórmulas emplean la misma ecuación básica para calcular la pérdida de carga entre el nudo de entrada y el de salida:

$$h_L = Aq^B$$

donde h_L = pérdida de carga (en unid. longitud), q = caudal (en unid. volumen/tiempo), A = coeficiente de resistencia, y B = exponente del caudal. En la Tabla 3.1 se listan las expresiones del coeficiente de resistencia y el valor del exponente del caudal para cada una de las fórmulas de pérdidas indicadas. Cada fórmula utiliza un coeficiente de rugosidad distinto, el cual debe determinarse empíricamente. En la Tabla 3.2 se listan los rangos de variación de estos coeficientes, para tubería nueva de distintos materiales. En la práctica hay que ser conscientes de que el valor de estos coeficientes puede cambiar considerablemente con la edad de las tuberías.

Al aplicar la fórmula de Darcy-Weisbach, EPANET emplea distintos métodos para calcular el factor de fricción f , dependiendo del tipo de régimen:

- Para flujo laminar ($Re < 2.000$) emplea la fórmula de Hagen Poiseuille
- Para flujo turbulento ($Re > 4.000$) emplea la aproximación explícita de Swamee y Jain a la fórmula de Colebrook-White
- Para el flujo de transición ($2.000 < Re < 4.000$) aplica una interpolación cúbica al diagrama de Moody

Tabla 3.1 Fórmulas de Pérdida de Carga para tubería llena
(pérdidas en mca y caudal en m³/seg)

<i>Fórmula</i>	<i>Coefficiente de Resistencia (A)</i>	<i>Expon. Caudal (B)</i>
Hazen-Williams	$10,64 C^{-1,852} d^{-4,871} L$ (⁵)	1,852
Darcy-Weisbach	$0,0826 f(\varepsilon, d, q) d^5 L$ (⁶)	2
Chezy-Manning	$10,3 n^2 d^{-5,33} L$ (⁷)	2
donde: C = Coeficiente de rugosidad de Hazen-Williams ε = Coeficiente de rugosidad de Darcy-Weisbach (m) f = factor de fricción (depende de ε, d, y q) n = Coeficiente de rugosidad de Manning d = diámetro de la tubería (m) L = longitud de la tubería (m) q = caudal (m³/s)		

Tabla 3.2 Coeficientes de Rugosidad para Tubería Nueva

<i>Material</i>	<i>C Hazen-Williams (universal)</i>	<i>ε Darcy-Weisbach (mm)</i>	<i>n Manning (universal)</i>
Fundición	130 – 140	0.26	0.012 - 0.015
Hormigón u Hormig. revestido	120 – 140	0.3 – 3.0	0.012 - 0.017
Hierro Galvanizado	120	0.15	0.015 - 0.017
Plástico	140 – 150	0.0015	0.011 - 0.015
Acero	140 – 150	0.045	0.015 - 0.017
Cerámica	110		0.013 - 0.015

Las tuberías pueden abrirse o cerrarse en determinados instantes de la simulación o bajo ciertas condiciones específicas, como el sobrepasamiento del nivel de un depósito por encima o por debajo de unos límites, o cuando la presión en un nudo supera o queda por debajo de unos umbrales

Pérdidas Menores

Las pérdidas menores (también denominadas pérdidas localizadas) son debidas al incremento de la turbulencia cuando el flujo pasa por un codo o un accesorio. La importancia de incluir o no tales pérdidas depende del tipo de red modelizada y de la precisión de los resultados deseada. Para

tenerlas en cuenta hay que incluir entre los datos de la tubería el coeficiente de pérdidas menores. El valor de la pérdida será el producto de dicho coeficiente por la altura dinámica en la tubería, esto es:

$$h_L = K \left(\frac{v^2}{2g} \right)$$

donde K = coeficiente de pérdidas menores, v = velocidad del flujo (unid. longitud/tiempo), y g = aceleración de la gravedad (unid. longitud/tiempo²). La Tabla 3.3 proporciona el valor del coeficiente de pérdidas menores para algunos de los accesorios más comunes

Tabla 3.3 Coeficientes de Pérdidas Menores para algunos Accesorios

ACCESORIO	COEF. PERDIDAS
Válvula de Globo, todo abierta	10.0
Válvula de Angulo, todo abierta	5.0
Válv. Retenc. Clapeta, todo abierta	2.5
Válvula compuerta, todo abierta	0.2
Codo de radio pequeño	0.9
Codo de radio mediano	0.8
Codo de radio grande	0.6
Codo a 45 grados	0.4
Codo de Retorno (180°)	2.2
Té Estándar – flujo recto	0.6
Té Estándar – flujo desviado	1.8
Entrada brusca	0.5
Salida brusca	1.0

Bombas

Las bombas son líneas que comunican energía al fluido elevando su altura piezométrica. Los datos principales de una bomba son sus nudos de aspiración e impulsión y su curva característica (o relación entre caudal trasegado y la altura comunicada). En lugar de dar la curva característica, el comportamiento de una bomba puede también modelizarse suponiendo que aporta una cantidad de energía constante al fluido por unidad de tiempo (potencia constante), lo que permite determinar la altura comunicada al fluido en función del caudal de paso.

El resultado principal asociado a una bomba es el incremento de altura comunicada al fluido. El flujo a través de una bomba es de sentido único, y EPANET no permite a la bomba operar fuera del rango delimitado por su curva característica.

Se pueden considerar también bombas de velocidad variable, sin más que especificar el valor de su velocidad relativa de giro, con las mismas restricciones anteriormente mencionadas. Por definición, a la curva original de la bomba suministrada como dato, se le supone una velocidad relativa de 1. De este modo, si la velocidad de giro se duplica, entonces la velocidad relativa sería 2; y si gira a mitad velocidad, entonces sería 0,5. Al cambiar la velocidad de giro de la bomba, su curva característica se desplaza y cambia de forma.

Al igual que las tuberías, las bombas puede pararse o arrancarse durante la simulación en instantes prefijados, o cuando se cumplan determinadas condiciones en la red. El modo de operación de una bomba puede también imponerse asignando una curva de modulación a su velocidad relativa. EPANET permite además calcular el consumo energético de una bomba y su coste. Para ello cada bomba puede tener asociada una curva de rendimientos y una curva de modulación de los costes energéticos. Si éstos no se especifican, se adoptarán los valores globales asignados para todo el proyecto.

Como antes se ha dicho, el caudal a través de una bomba es de sentido único. Si las condiciones de funcionamiento del sistema exigen una altura mayor que la que puede proporcionar la bomba, EPANET parará la bomba. Si lo que se requiere es un caudal superior al máximo de su curva, EPANET extrapolará la curva de la bomba hasta obtener el caudal requerido, incluso si ello diera lugar a una altura negativa. En ambos casos se emitirá un mensaje de advertencia.

Válvulas

Las válvulas son líneas que limitan la presión o el caudal en un punto determinado de la red. Los datos principales de una válvula son:

- los nudos aguas arriba y aguas abajo
- el diámetro
- la consigna
- su estado

Los resultados asociados con una válvula son básicamente el caudal de paso y la pérdida de carga.

Los tipos de válvulas contemplados en EPANET son:

- Válvulas Reductoras de Presión (VRP) (en inglés PRV)
- Válvulas Sostenedoras de Presión (VSP) (en inglés PSV)
- Válvulas de Rotura de Carga (VRC) (en inglés PBV)

- Válvulas de Control del Caudal (VCQ) (en inglés FCV)
- Válvulas de Regulación (VRG) (en inglés TCV)
- Válvulas de Propósito General (VPG) (en inglés GPV).

Las VRPs tratan de limitar la presión en el nudo aguas abajo de la válvula. EPANET determina en cada momento en cuál de los tres estados posibles se encuentra la válvula:

- parcialmente abierta (esto es, activa) para mantener la presión aguas abajo en el valor de consigna prefijado, siempre y cuando la presión aguas arriba sea superior al valor de consigna.
- completamente abierta si la presión aguas arriba es inferior al valor de consigna
- cerrada si la presión aguas abajo excede a la del nudo aguas arriba (para impedir el flujo inverso)

Las válvulas VSPs tratan de mantener la presión en el nudo aguas arriba de la válvula. EPANET determina asimismo en cada momento en cuál de los tres estados posibles se encuentra la válvula:

- parcialmente abierta (esto es, activa) para mantener la presión aguas arriba en el valor de consigna prefijado, siempre y cuando la presión aguas abajo sea inferior al valor de consigna.
- completamente abierta si la presión aguas abajo es superior al valor de consigna.
- cerrada si la presión aguas abajo excede a la del nudo aguas arriba (para impedir el flujo inverso).

Las válvulas VRCs fuerzan el valor de la caída de presión a través de la válvula. El flujo a través de la válvula puede ser en cualquier dirección. Estas válvulas no representan a ningún componente físico, pero son muy útiles para modelizar situaciones en las que la caída de presión a través de la válvula es conocida .

Las válvulas VCQs limitan el caudal de paso a través de la válvula a un valor prefijado. El programa emite un mensaje de advertencia si no puede conseguirse dicho caudal, de no ser que hubiera un aporte de energía (esto es, si el caudal a válvula abierta fuera inferior al de consigna).

Las válvulas VRGs son bidireccionales y simulan una válvula parcialmente cerrada, cuyo comportamiento queda determinado por el valor del coeficiente de pérdidas en la válvula. Usualmente los fabricantes proporcionan la relación entre dicho coeficiente y el grado de apertura de la válvula.

Las VPGs se utilizan para representar una línea cuya relación pérdida-caudal es proporcionada por el usuario, en lugar de seguir el comportamiento típico de las válvulas establecido por la ecuación de pérdidas. Pueden utilizarse para modelizar una turbina, el descenso dinámico de un pozo o una válvula reductora de presión controlada por caudal.

Las válvulas de corte (tipo compuerta) y las válvulas de retención (o antirretorno), cuya acción es abrir o cerrar totalmente el paso del flujo, no se consideran como líneas independientes, sino que deben incorporarse como propiedades de la tubería en la cual se alojan.

Cada tipo de válvula tiene una consigna diferente, relacionada con su comportamiento (la presión en el caso de las VRPs y VSPs, la caída de presión para las VRCs, el caudal para las VCQs, el coeficiente de pérdidas para las VRGs y la curva de pérdidas para las VPGs).

La consigna de control de una válvula puede inhibirse especificando en un momento determinado que ésta se encuentra totalmente abierta o totalmente cerrada. Tanto el estado de una válvula como su consigna pueden modificarse a lo largo de una simulación utilizando las leyes de control.

Debido al modo en que internamente se ha modelizado el comportamiento de las diferentes válvulas, hay que cumplir ciertas normas a la hora de añadir las válvulas al esquema de la red:

- una VRP, VSP ó VCQ no puede conectarse directamente a un embalse o depósito (utilizar una tubería de pequeña longitud para enlazarlos en tal caso)
- dos VRPs no pueden compartir el nudo aguas abajo, ni conectarse en serie
- dos VSPs no pueden compartir el nudo aguas arriba, ni conectarse en serie
- una VSP no puede conectarse al nudo aguas abajo de una VRP.

2.- SIMULACIÓN DE LA CONDUCCIÓN MEDIANTE EPANET

En el siguiente apartado se procede a la simulación de la nueva conducción mediante EPANET.

La tubería presenta una longitud de 622.383 m. El material usado en la nueva conducción será Polietileno de Alta Densidad, PEAD, tipo PE 100. El diámetro exterior de la tubería será de 140 mm con un espesor de pared de 8.3 mm, lo que arroja un diámetro interior de 123.4 mm. La presión máxima de trabajo será de 10 bares, que equivale a 100 metros de columna de agua.