

**Documento Inicial del “Proyecto de Aprovechamiento
Hidroeléctrico del caudal ecológico en el Río Nalón en
la Presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias)”**



TOMO I (ÚNICO): DOCUMENTO INICIAL



JULIO 2020



“Documento Inicial del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del caudal ecológico en el Río Nalón en la Presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias)”.

ÍNDICE

DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA

Memoria descriptiva

Anejos a la Memoria

- Anejo nº 1.- Estudio Geológico

DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS

- Plano nº 1.- Situación y emplazamiento
- Plano nº 2.- Estado actual
- Plano nº 3.- Plano de Conjunto
- Plano nº 4.- Obra civil
- Plano nº 5.- Conexión a la red de distribución



DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA



Memoria Descriptiva



“Documento Inicial del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del caudal ecológico en el Río Nalón en la Presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias)”.

MEMORIA

1. Antecedentes.....	4
2. Peticionario.....	5
3. Objeto y motivación	6
4. Ubicación del proyecto.....	8
5. Examen de Alternativas.....	10
5.1 Descripción de alternativas	10
5.1.1 <i>Alternativa cero: Estado Actual</i>	10
5.1.2 <i>Alternativa 1: Instalación de aprovechamiento hidroeléctrico del caudal ecológico con una turbina en rampa de esguines</i>	13
5.1.3 <i>Alternativa 2: Instalación de aprovechamiento hidroeléctrico del caudal ecológico con dos turbinas en canal de derivación</i>	14
5.1.4 <i>Alternativa 3: Instalación de aprovechamiento hidroeléctrico del caudal ecológico con dos turbinas en rampa de esguines y canal de derivación</i>	16
5.2 Análisis comparado de alternativas	18
6. Definición y características del proyecto.	19
6.1 Características principales del salto	19
6.2 Definición del proyecto	19
6.3 Cálculo de la energía producida	20
6.4 Descripción de las obras necesarias.....	20



6.4.1	<i>Movimiento de Tierras y Demoliciones</i>	20
6.4.2	<i>Cimentaciones y Obras de fábrica</i>	21
6.4.3	<i>Equipos Electromecánicos</i>	22
6.4.4	<i>Conexión a la red de distribución</i>	22
6.5	Expropiaciones	24
7.	Descripción general del entorno.	25
7.1	Medio Abiótico	25
7.1.1	<i>Climatología</i>	25
7.1.2	<i>Geomorfología</i>	25
7.1.3	<i>Geología</i>	26
7.1.4	<i>Hidrografía</i>	26
7.2	Medio Biológico	29
7.2.1	<i>Flora y vegetación</i>	29
7.2.2	<i>Fauna</i>	35
7.2.3	<i>Hábitats y elementos naturales singulares</i>	41
7.3	Medio perceptual	43
7.4	Medio socioeconómico	45
7.4.1	<i>Análisis demográfico</i>	45
7.4.2	<i>Dinámica demográfica</i>	47
7.4.3	<i>Actividades económicas</i>	48
7.5	Bienes del Patrimonio Cultural e Histórico.	49
8.	Análisis de potenciales impactos	52
8.1	Caracterización y valoración de impactos	53
8.2	Hidrología	55



8.3	Suelo.....	55
8.4	Atmósfera y ruido.....	55
8.5	Flora.....	56
8.6	Fauna.....	56
8.7	Hábitats y elementos naturales singulares.....	57
8.8	Medio perceptual.....	57
8.9	Patrimonio Cultural.....	57
8.10	Medio socioeconómico.....	58
9.	Personal que ha intervenido en la redacción del Documento Inicial.....	59
10.	Conclusiones.....	60
11.	Bibliografía.....	61



1. Antecedentes

La Presa del Furacón se encuentra ubicada aguas abajo de la localidad de Trubia (Asturias), en el cauce del río Nalón. Se trata de una presa de tipo gravedad de hormigón en masa de sección trapezoidal de unos 250 metros de longitud y de una altura de 14 metros de altura desde cimentación. Genera un salto de altura de unos 8 metros entre láminas de agua. El estado de conservación de la presa es bueno.

En el plan de implantación y gestión adaptativa de los sistemas de explotación Nalón y Villaviciosa aprobados por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico se establece para el embalse del Furacón, la obligatoriedad de soltar los siguientes caudales mínimos de manera instantánea y en situación hidrológica ordinaria recogidos en la siguiente tabla:

<i>Periodo</i>		<i>Caudal Q</i> (m ³ /s)	<i>Periodo de aguas</i>
fecha inicio	fecha final		
01-enero	30-abril	11,534	aguas altas
01-mayo	30-junio	8,762	aguas medias
01-julio	31-octubre	4,807	aguas bajas
01-noviembre	31-diciembre	8,762	aguas medias

Tabla 1. Caudales mínimos embalse del Furacón (Plan de implantación y gestión adaptativa de los sistemas de explotación Nalón y Villaviciosa)



2. Peticionario

El petionario y promotor del proyecto de concesión es:

EDP España S.A.U.

CIF A33473752

Plaza de la Gesta, nº 2.

33007 Oviedo,

España.



3. Objeto y motivación

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, reúne el régimen jurídico de la evaluación de planes, programas y proyectos. Dicha ley pretende ser un instrumento eficaz para la protección medioambiental.

En la normativa vigente se establece que forman parte del Anexo I y que, por lo tanto, serán objeto de **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria**, los proyectos de "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad".

Artículo 7 (Ley 21/2013). Ámbito de aplicación:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria:

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I (...) cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el Anexo I.

Incluyéndose en el anexo I:

Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos Red Natura 2000 y Áreas Protegidas (...)

Grupo 9, Apartado a) 8º Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica

La zona de actuación se localiza en el cauce del río Nalón, a la altura de la Presa del Furacón, dentro del LIC Río Nalón, espacio incluido en la Red Natura 2000. Coincidente con el proyecto, asociado al LIC, se localiza el hábitat de interés comunitario prioritario 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*. Por lo tanto, el Proyecto de aprovechamiento en estudio se encuentra incluido en el **Anexo I, Grupo 9, Apartado a) 8º**.

En este sentido, el Artículo 34 de la **Ley 21/2013** (modificada por la Ley 9/2018), establece que *el promotor presentará ante el órgano sustantivo una solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, acompañada de documento inicial del proyecto, que contendrá, como mínimo la siguiente información:*

- a) La definición, características y ubicación del proyecto.
- b) Las principales alternativas que se consideran y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.
- c) Un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

Por lo tanto, el presente documento tiene por objeto la realización del **DOCUMENTO INICIAL del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del caudal ecológico en el Río Nalón en la Presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias)**.



En él se ha analizado el proyecto y las diferentes alternativas planteadas, estudiando aspectos tales como ubicación, atmósfera y clima, geología, hidrología, vegetación, fauna, espacios naturales protegidos, paisaje, medio socioeconómico y patrimonio cultural. Dicho análisis deberá ser desarrollado en mayor detalle durante la realización del posterior Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente se han analizado los posibles impactos del *Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del caudal ecológico en el Río Nalón en la Presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias)*, identificando aquellos que a priori son más significativos. No obstante, este análisis deberá ser desarrollado y completado en mayor profundidad en el posterior Estudio de Impacto Ambiental.

4. Ubicación del proyecto

La obra del presente salto se sitúa en Asturias, en la parroquia de Trubia en el término municipal de Oviedo.

El río Nalón, objeto del aprovechamiento, nace en la Fuente la Nalona en el puerto de Tarna, y después de 138 km de longitud, desemboca en el Mar Cantábrico por el río de Pravia.

La presa de El Furacón se encuentra aguas abajo de la localidad de Trubia, a una altitud 67,5 metros sobre el nivel del mar.



Imagen 1. Plano 200.000 del IGN

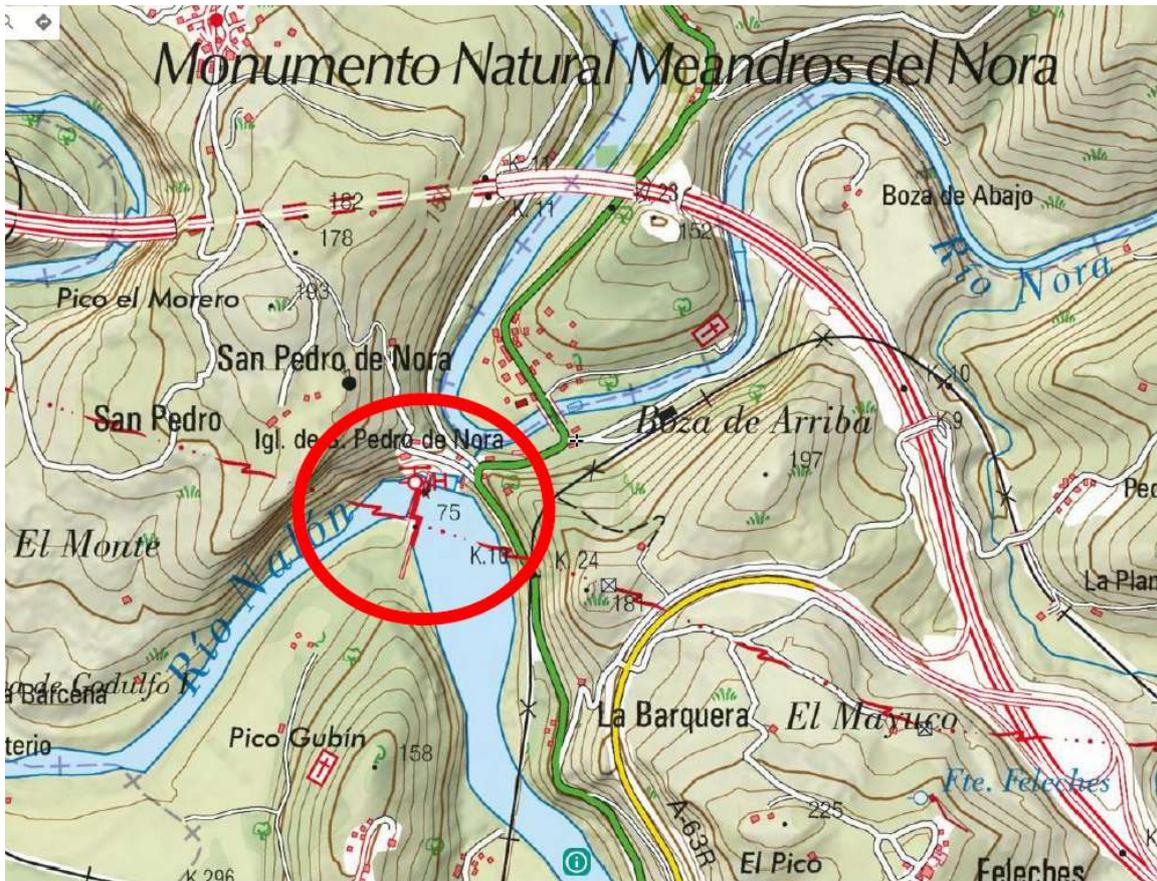


Imagen 2. Plano 50.000 del IGN

Con respecto a la posición exacta de las instalaciones recogidas en el presente proyecto a continuación se indican las coordenadas que permiten ubicar la misma:

Sistema:	ETRS89
Huso UTM:	30
Coordenada X:	259 809,95
Coordenada Y:	4 805 852,32
Altitud:	75,87 m

5. Examen de Alternativas

En este apartado se describen las diferentes alternativas existentes en cuanto al aprovechamiento hidroeléctrico de la Presa del Furacón, en el Río Nalón. Una vez analizadas dichas alternativas, se ha preseleccionado la más ventajosa, teniendo en cuenta criterios medioambientales.

5.1 Descripción de alternativas

5.1.1 Alternativa cero: Estado Actual

En la margen derecha del embalse se deriva agua a través de 2 túneles de derivación, hacia el río Nora, donde se ubica la central hidroeléctrica de Priañes, propiedad de Hidroeléctrica de Cantábrico Actual EDP. La central de Priañes dispone de tres turbinas Kaplan, con una potencia instalada de 18,5 MW.

En la margen izquierda, existe una escala de peces y una rampa de esguines proyectada en el año 1998.

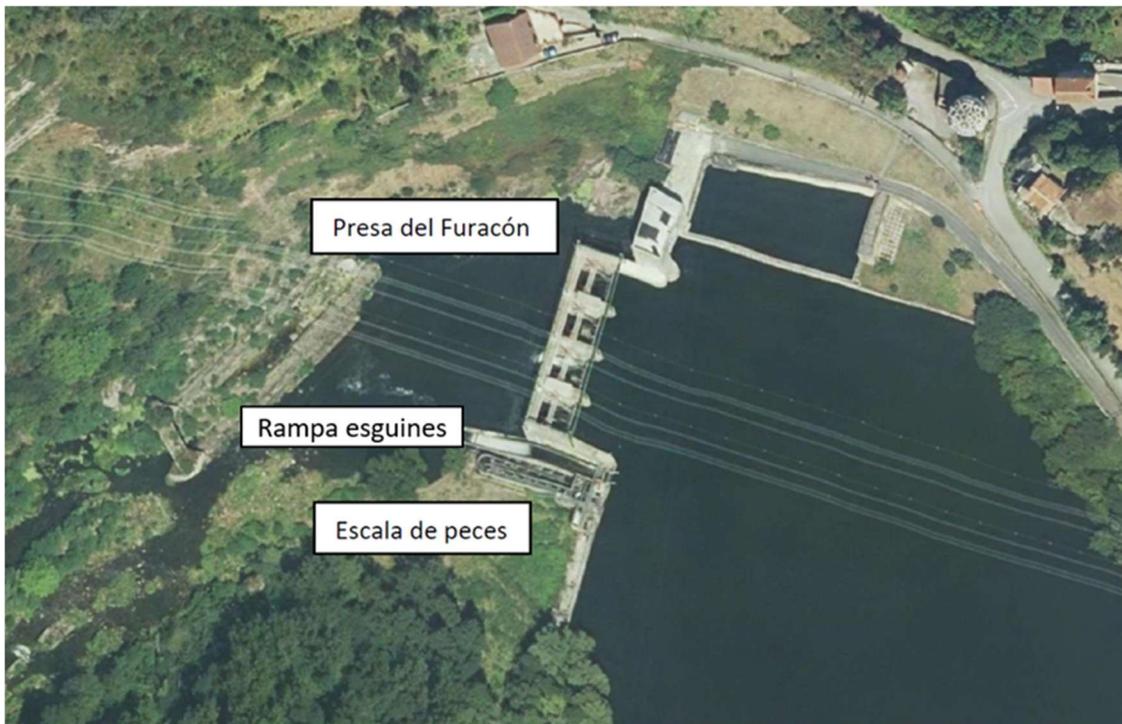


Imagen 3. Vista aérea la presa del Furacón.

A continuación, se presentan una serie de fotografías en el que se observan y se describen las diferentes partes de las instalaciones en su estado actual.



Imagen 4. Vista general de la presa del Furacón, aguas arriba.



Imagen 5. Vista general de la presa del Furacón, aguas abajo.



Imagen 6. Vista general de la rampa y la escala de peces.



Imagen 7. Vista detalle de la rampa y la escala de peces.

5.1.2 Alternativa 1: Instalación de aprovechamiento hidroeléctrico del caudal ecológico con una turbina en rampa de esguines

En esta alternativa se plantea la instalación de una turbina microhidráulica en la margen izquierda del río Nalón a la altura de la Presa del Furacón, aprovechando la infraestructura existente de la rampa de esguines.

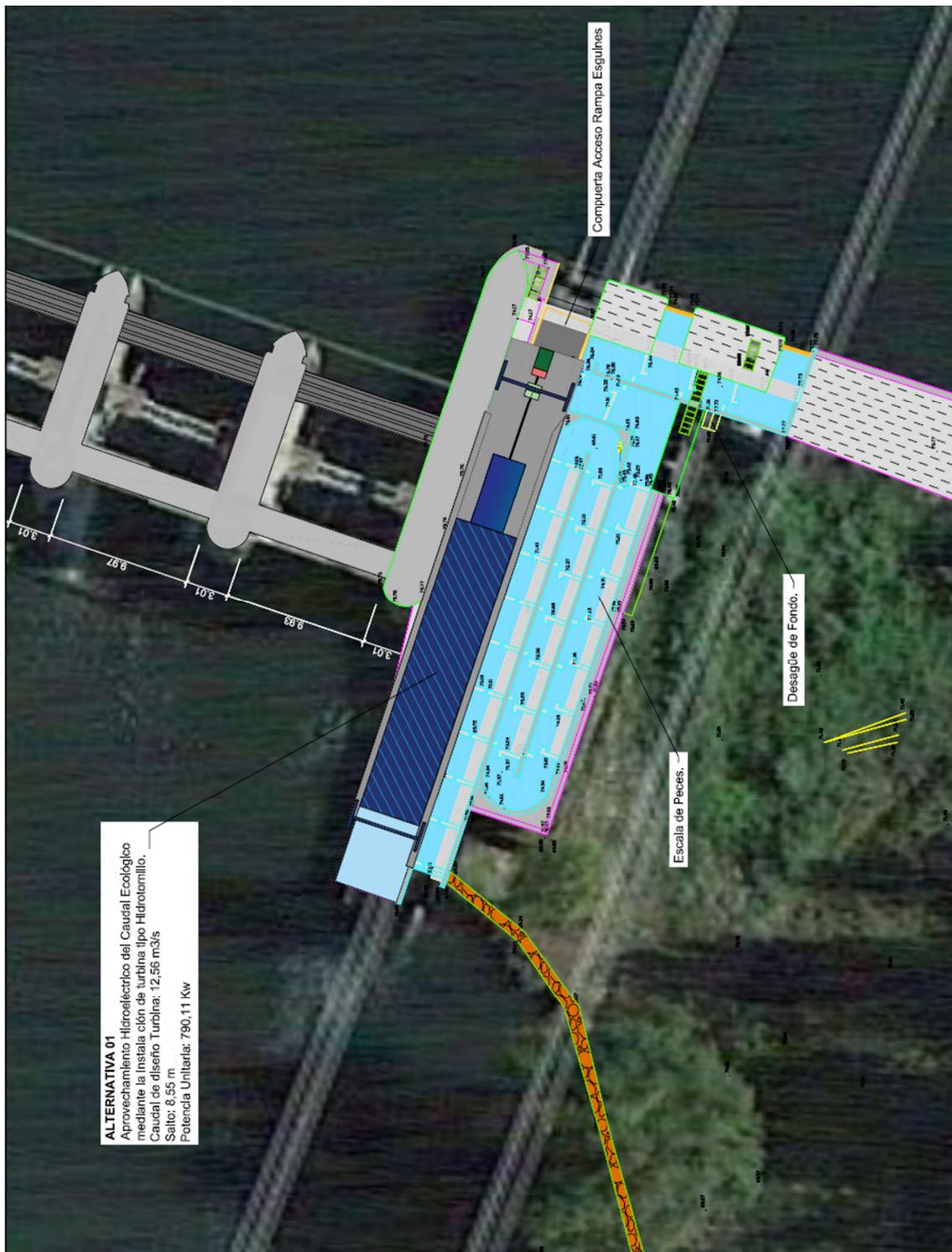


Imagen 8. Planta general alternativa 1



El tipo de turbina a instalar es del tipo tornillo de Arquímedes o “hidrotornillo”. Se trata de un equipo muy robusto que se adapta perfectamente a saltos de gran caudal y poca altura.

El caudal de diseño es de 12,56 m³/s, siendo la potencia unitaria de la turbina de 790,11 kW.

La instalación no necesita de la derivación del río a través de una canal, sino que aprovecha el salto generado por la presa sin generar una discontinuidad en la masa de agua, es decir que la totalidad del caudal turbinado se deposita a los pies la presa, evitando dejar un tramo del río sin agua.

Esta tecnología de turbinas están consideradas *Fish-Friendly*, es decir que permiten el paso descendente de peces sin dañarlos de forma segura, por lo que es posible aprovechar la rampa de esguines existente para la instalación de la turbina, lo que minimiza las obras y no implica aumento de ocupación de espacios.

Esta tecnología es utilizada comúnmente en las granjas de peces para retornar los ejemplares de un estanque a otro.

5.1.3 Alternativa 2: Instalación de aprovechamiento hidroeléctrico del caudal ecológico con dos turbinas en canal de derivación

En esta alternativa se plantea la instalación de dos turbinas microhidráulicas en la margen izquierda del río Nalón a la altura de la Presa del Furacán. La instalación necesita de la derivación del río a través de una canal, paralela a la escala de peces existente.

El tipo de turbina a instalar es del tipo tornillo de Arquímedes o “hidrotornillo”. Se trata de un equipo muy robusto que se adapta perfectamente a saltos de gran caudal y poca altura. Esta tecnología de turbinas están consideradas *Fish-Friendly*, es decir que permiten el paso descendente de peces sin dañarlos de forma segura.

El caudal de diseño es de 12,56 m³/s, siendo la potencia total de la instalación de 790,11 kW. La potencia unitaria de cada turbina es de 395,06 kW.

La necesidad de derivación del agua implica la ocupación de espacios en la margen izquierda del río Nalón, a la altura de la Presa de El Furacán, siendo necesaria la ejecución de desbroces de vegetación a los efectos de implantación de la instalación. El volumen de obra para la ejecución del canal y las cimentaciones de obra de fábrica en hormigón en masa serán, por tanto, superiores a las de la alternativa 1.

El caudal derivado será depositado a los pies de la Presa.

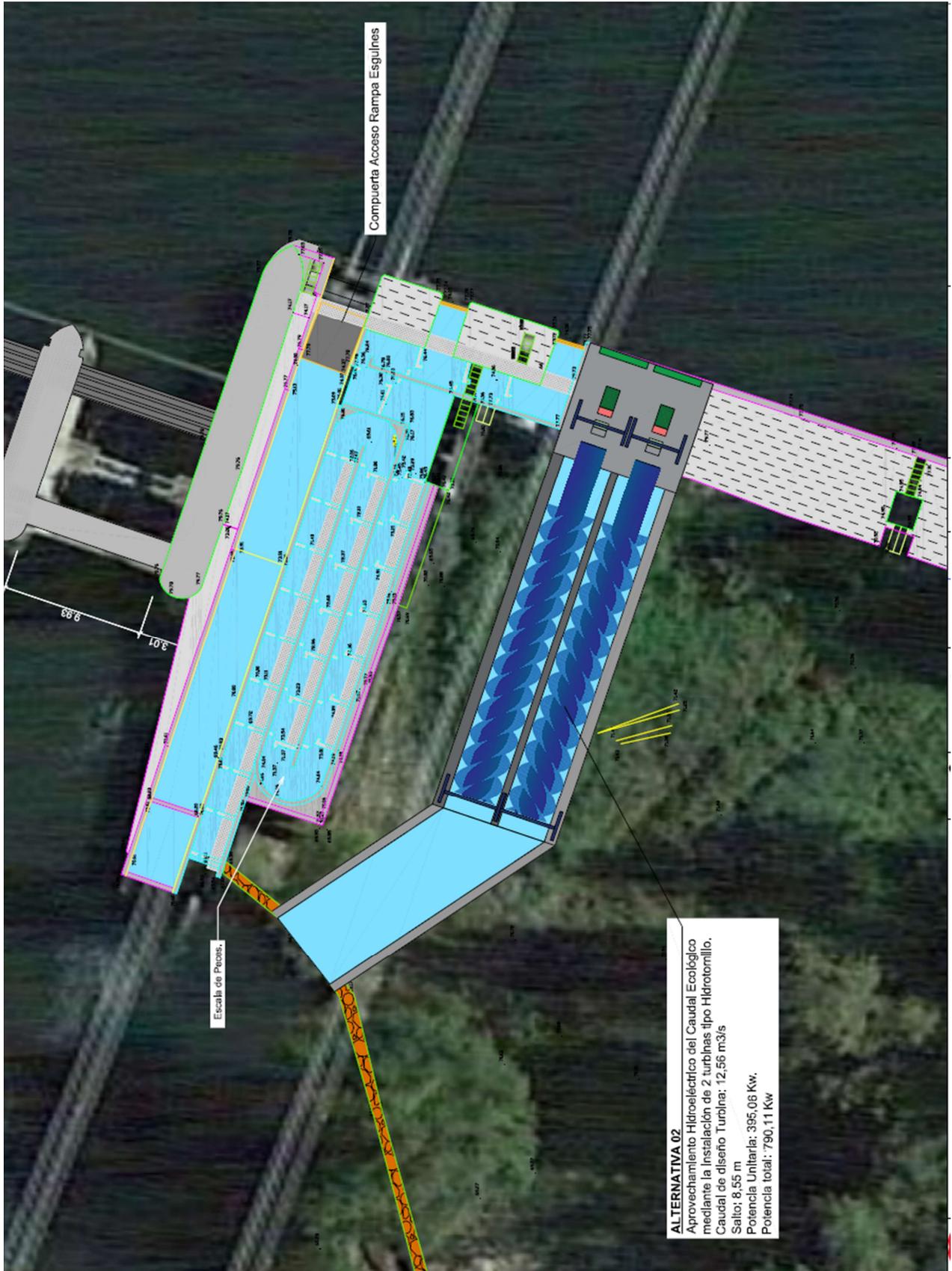


Imagen 9. Planta general alternativa 2



5.1.4 Alternativa 3: Instalación de aprovechamiento hidroeléctrico del caudal ecológico con dos turbinas en rampa de esguines y canal de derivación

En esta alternativa se plantea la instalación de dos turbinas microhidráulicas en la margen izquierda del río Nalón a la altura de la Presa del Furacón. La instalación necesita de la derivación del río a través de un canal, paralela a la escala de peces existente para la instalación de una de las turbinas microhidráulicas. La otra turbina será instalada aprovechando la rampa de esguines existente.

El tipo de turbina a instalar es del tipo tornillo de Arquímedes o “hidrotornillo”. Se trata de un equipo muy robusto que se adapta perfectamente a saltos de gran caudal y poca altura.

El caudal de diseño es de 12,56 m³/s, siendo la potencia total de la instalación de 790,11 kW. La potencia unitaria de la turbina 1 es 461,11 kW, mientras que la potencia unitaria de la turbina 2 es 329 kW.

Esta tecnología de turbinas están consideradas *Fish-Friendly*, es decir que permiten el paso descendente de peces sin dañarlos de forma segura, por lo que es posible aprovechar la rampa de esguines existente para la instalación de una de las turbinas. Esta tecnología es utilizada comúnmente en las granjas de peces para retornar los ejemplares de un estanque a otro.

La necesidad de derivación del agua implica la ocupación de espacios en la margen izquierda del río Nalón, a la altura de la Presa de El Furacón, siendo necesaria la ejecución de desbroces de vegetación a los efectos de implantación de la segunda turbina.

El volumen de obra para la ejecución del canal, la remodelación de la rampa de esguines y las cimentaciones de obra de fábrica en hormigón en masa serán, por tanto, superiores a las de las otras dos alternativas.

El caudal derivado será depositado a los pies de la Presa.

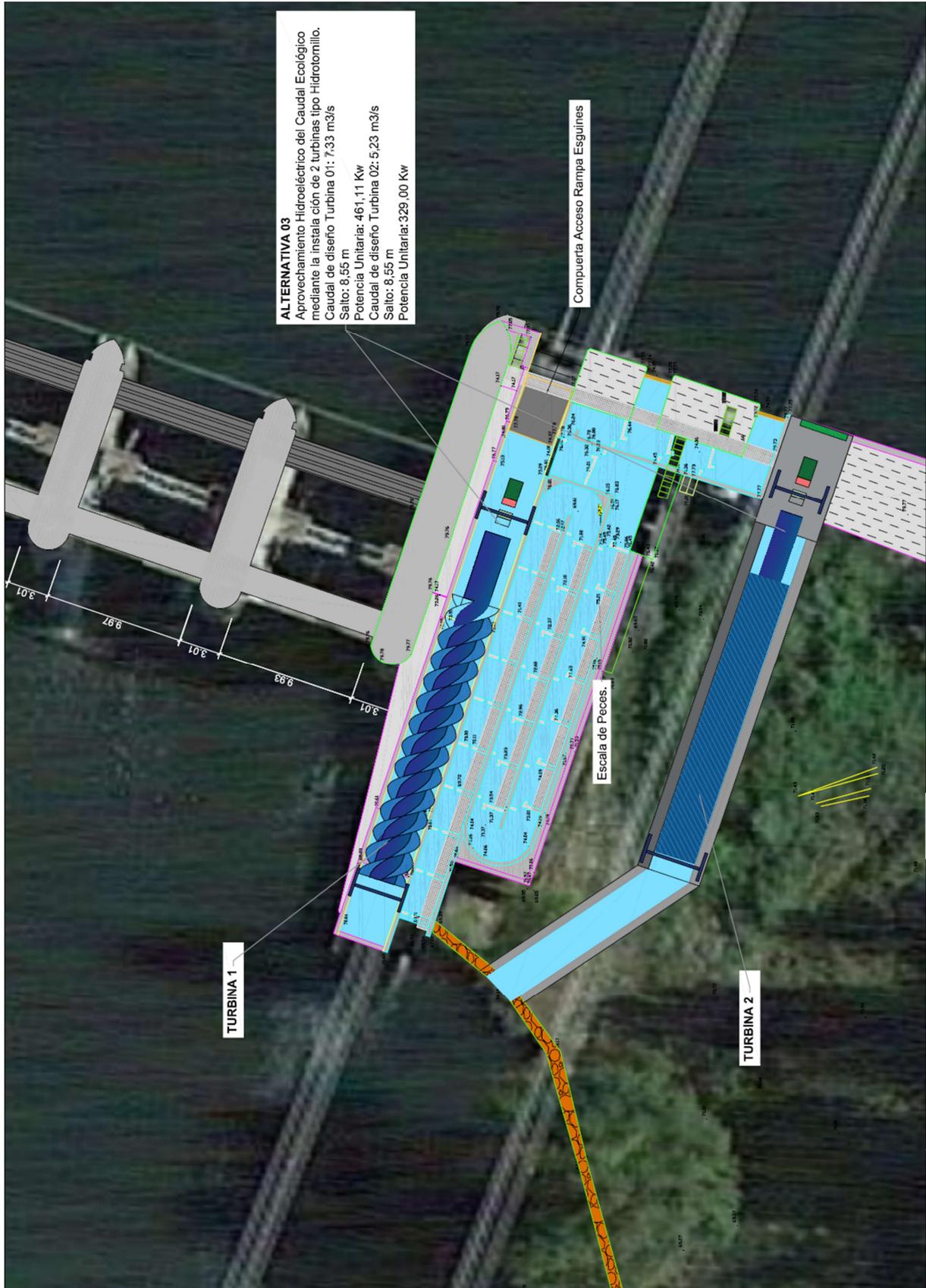


Imagen 10. Planta general alternativa 3



5.2 Análisis comparado de alternativas

Se considera que la Alternativa cero “Estado actual”, es decir, de no realización de ninguna actuación, supone la pérdida del aprovechamiento de un caudal y salto hidráulico existente y, por lo tanto, la imposibilidad de explotación de una fuente alternativa de energía renovable y sostenible. Así mismo, la alternativa cero mantiene los problemas existentes en la actualidad de regulación del caudal ecológico de la Presa de El Furacón.

El esquema general del aprovechamiento de la ALTERNATIVA 1 es la que mejor se adapta a las infraestructuras que existen en el lugar y aprovecha así el salto generado y el caudal ecológico, hasta ahora desaprovechado, manteniendo la continuidad del río, es decir la tecnología utilizada no deja ningún tramo del río sin agua, además de permitir el paso descendente de la fauna piscícola por la rampa de esguines y sin necesidad de ocupar nuevos espacios. Además, la solución desde el punto de vista del total de la obra necesaria es la menor frente al resto de alternativas, lo que implica una menor afectación al entorno circundante. Así mismo, la instalación de la turbina adosada a la escala de peces favorecerá el “efecto llamada” hacia la escala.

Por todo ello, se estima como mejor opción desde el punto de vista ambiental la **Alternativa 1** (*“Instalación de aprovechamiento hidroeléctrico del caudal ecológico con una turbina tipo tornillo de Arquímedes en rampa de esguines”*); no obstante, será necesario un estudio y análisis exhaustivo en mayor profundidad en el posterior Estudio de Impacto Ambiental de las potenciales afecciones ocasionadas durante las distintas fases del proyecto.

6. Definición y características del proyecto.

El objeto del Proyecto es la solicitud de un **aprovechamiento hidroeléctrico en la presa del Furacón, en el río Nalón, que permita regular y aprovechar los caudales ecológicos.**

6.1 Características principales del salto

Los parámetros hidráulicos y energéticos del aprovechamiento son:

- Superficie de la cuenca del río Nalón..... 2.137 km²
- Caudal medio río Nalón..... 50,54 m³/s.
- Caudal máximo derivado..... 12,56 m³/s.
- Salto bruto máximo para caudal máximo..... 8,58 m.
- Salto neto para caudal máximo 8,55 m.
- Número de grupos..... 1
- Potencia máxima de la central..... 790 kW.

6.2 Definición del proyecto

El esquema general del aprovechamiento se adapta a las infraestructuras que existen en el lugar y aprovecha así el salto generado en la presa del Furacón, manteniendo la continuidad del río, es decir la tecnología utilizada no deja ningún tramo del río sin agua, además de permitir el paso descendente de la fauna piscícola.

Esta peculiaridad hace que sea posible el aprovechamiento del caudal circulante descontando aquel volumen que atraviesa la escala de peces.

La turbina se instalará en la margen izquierda del río Nalón, y aprovecharán así un caudal máximo de unos 12,56 m³/s.

El salto neto será de 8,55 metros de altura y en él se instalará una turbina tipo tornillo de Arquímedes con un diámetro exterior de 4,10 m y un diámetro interior de 2,19 m.

Tendrán un ángulo de inclinación con la horizontal de 17º aprovechando la infraestructura de la rampa de esguines existente.

El aprovechamiento de la rampa de esguines para la instalación de la turbina es posible gracias a que la tecnología de los tornillos es *fish-friendly*, es decir que permite el paso de peces en sentido descendente sin ocasionarles daño.

Como se dijo con anterioridad este tipo de equipo no produce una discontinuidad en las masas de agua fluyentes al verter el agua al pie del azud de la instalación existente, lo cual en combinación con el buen funcionamiento de la escala de peces garantiza la permeabilidad de la instalación para la fauna piscícola.

La medición del caudal aprovechado hidroeléctricamente se realizará mediante una medición indirecta de la potencia instantánea del grupo instalado, dando cumplimiento a la normativa vigente, y se procederá a su control y registro (cumplimiento ARM 1312/2009 y nuevos requisitos).



6.3 Cálculo de la energía producida

El objeto de este proyecto es el aprovechamiento del caudal ecológico más un resguardo, es decir, el caudal de 12,56 m³/s.

El salto neto propuesto estudiado es de 8,55 metros y en él se instalará una turbina con una potencia nominal de 790 kW.

El equipo dispuesto regulará los caudales ecológicos establecidos para cada uno de los periodos del año, y además turbinará aquellos caudales excedentes hasta alcanzar el máximo caudal de diseño (12,56 m³/s) cuando haya sobrantes por encima del caudal ecológico y por encima del caudal de diseño de la central de Priañes.

Según los cálculos realizados, se estima que en un año medio **la producción total de energía producida sería de 4.456 MWh.**

6.4 Descripción de las obras necesarias

Las obras del **“Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del Caudal Ecológico en el Río Nalón en la presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias)”**, modificarán parte de las instalaciones existentes en la margen izquierda de la presa.

El objetivo de las mismas será el aprovechamiento del caudal ecológico para la generación de energía hidroeléctrica con turbinas tipo tornillo de Arquímedes que se instalarán en dicho punto.

Las obras consistirán en la instalación de una turbina tipo hidrotornillo (tornillo de Arquímedes) aprovechando la infraestructura de la rampa de esguines existente.

La regulación del caudal se realizará mediante una compuerta ubicada en el cuerpo de la presa.

Será necesaria la realización de los siguientes trabajos.

6.4.1 Movimiento de Tierras y Demoliciones

Para la ejecución de las obras se colocará una ataguía de manera que permita la ejecución de las mismas, manteniendo el embalse en explotación.

Para adaptar las instalaciones existentes hay que realizar los siguientes trabajos de desmontaje y demolición:

- Retirada o reforma de la compuerta inclinada existente.
- Demolición de la parte inferior de la obra de fábrica de la rampa de esguines para poder encajar la cuna de la turbina.
- Demolición del cuerpo de presa necesario para el alojamiento de la compuerta.
- Demolición parcial de los muretes laterales de la rampa de esguines.

Los materiales procedentes de la demolición se retirarán a vertedero autorizado.



6.4.2 Cimentaciones y Obras de fábrica

Como se ha indicado en el apartado anterior, la turbina se colocará sobre la rampa de esguines existente siendo el primer trabajo a realizar el encofrado de los alzados de los muros perimetrales a localizados a ambos lados de la rampa.

Una vez finalizados los encofrados se procederá al hormigonado de los alzados con hormigón armado HA-25/P/20/IIa. Esta operación se realizará por tongadas de menos de 50 cm, teniendo especial cuidado en la vibración del material y evitando generar juntas frías. La cuna para el alojamiento de las turbinas se realizará con hormigón en masa HM-20/P/40/IIa.

Pasados siete días se podrá proceder al desencofrado de las piezas de hormigón. Tras el desencofrado se procederá al riego diario de las superficies de hormigón para garantizar el correcto curado de las mismas.

Una vez ejecutados los alzados, se procederá al encofrado y posterior hormigonado de los canales semicirculares donde se alojarán los tornillos de Arquímedes este trabajo se ejecutará siguiendo las siguientes fases:

- Colocación y nivelación de encofrados, mediante la utilización de anclajes químicos con una profundidad mínima de 50 cm para evitar la flotación del encofrado durante el hormigonado.
- Hormigonado interior de los canales semicirculares.
- Desencofrado.

Por último, se procederá a la construcción de la losa que constituye la plataforma de trabajo para la instalación, la ejecución de una estructura metálica auxiliar constituida por perfiles metálicos tipo pórtico que servirá tanto para la colocación de la turbina como para la realización de futuras labores de mantenimiento, así como la caseta de explotación de los equipos de generación.

La losa y cubierta de la caseta se ejecutarán mediante una losa de hormigón armado HA-25/P/20/IIa de 40 y 25 cm de canto respectivamente, sobre un encofrado colaborante de acero AISI 235 galvanizado en caliente con un canto total de 60 mm y un espesor de chapa de acero de 1,00 mm.

Durante la ejecución de la losa se preverán embebidas las correspondientes canalizaciones para las conducciones eléctricas y sistemas de comunicación.

Para permitir el paso de los alevines en cualquier situación que se presente tanto de apertura de compuerta como de funcionamiento de tornillo, el paso del agua debe ser siempre en lámina libre, por lo tanto, la compuerta a emplear será una compuerta con rebosadero tipo panza de pez; esta compuerta, además, regulará la totalidad de los caudales establecidos, desde el caudal máximo de diseño al caudal ecológico mínimo.

Delante de esta compuerta se proyecta la colocación de una reja de gruesos que consistirá en un conjunto de perfiles metálicos con sección circular que eviten el paso de flotantes de gran tamaño. La separación mínima de los barrotes será de 25 cm y la sumergencia mínima de 50 cm.



El diseño de la reja se realizará de manera que permita una autolimpieza de la misma cuando se abra la compuerta Taintor más cercana, ya que es la primera que se abre en avenida, intentando conducir los flotantes hacia la misma. De todas formas, la reja dispondrá de una pasarela superior de tramex para poder acceder a la parte superior de la misma y proceder a labores de limpieza. El sistema está diseñado para que ante un atasco de la reja se produzca un efecto sifón bajo la misma permitiendo el paso del agua sin perjuicio para los caudales ecológicos.

6.4.3 Equipos Electromecánicos

Los equipos electromecánicos se traerán desmontados en un camión y se transportarán hasta su ubicación flotando, puesto que la geometría de los equipos permite su flotación.

Para las labores de elevación, posicionamiento, montaje y nivelación de los equipos será necesaria la ejecución de una estructura metálica auxiliar constituida por perfiles metálicos tipo pórtico, que servirá tanto para la colocación de la turbina como para la realización de futuras labores de mantenimiento. Esta estructura estará realizada en acero S-275 con un acabado en pintura para su protección.

Una vez colocadas y ensambladas las piezas del tornillo, se procederá a la fijación y nivelación de los mismos sobre los elementos de rotación.

En este caso se trata de un tornillo de Arquímedes con una longitud total de 29,24 m y un diámetro exterior de 4,10 m. En la parte superior se acoplará al eje un equipo reductor y un generador eléctrico.

Una vez colocado en su posición se procederá al cableado y al montaje de los equipos de protección y control, los cuales se ubicarán en una caseta cerrada.

Una vez finalizado el montaje, se procederá a realizar los trabajos de prueba y puesta en marcha de la instalación para lo que será necesario que los equipos estén conectados a la red.

6.4.4 Conexión a la red de distribución

El punto de conexión de la central a la red de distribución se realizará en centro de transformación existente en las inmediaciones de la presa del Furacón, donde se encuentran alojados los grupos electrógenos de emergencia de las instalaciones de la presa.



Imagen 11. Ubicación C.T. de EDP



Imagen 12. C.T. de EDP

Esta conexión con la red de distribución se realizará en un primer tramo anclada a la estructura existente desde la caseta de equipos eléctricos y de control hasta el edificio existente en la presa.

Desde este punto, se proyecta una canalización en zanja provista con dos tuberías de PEAD de 160 mm de diámetro embebidas en dado de hormigón, hasta el terreno situado en la margen derecha del camino de acceso.

A partir de este punto, la canalización se proyecta aérea hasta el centro de transformación existente.

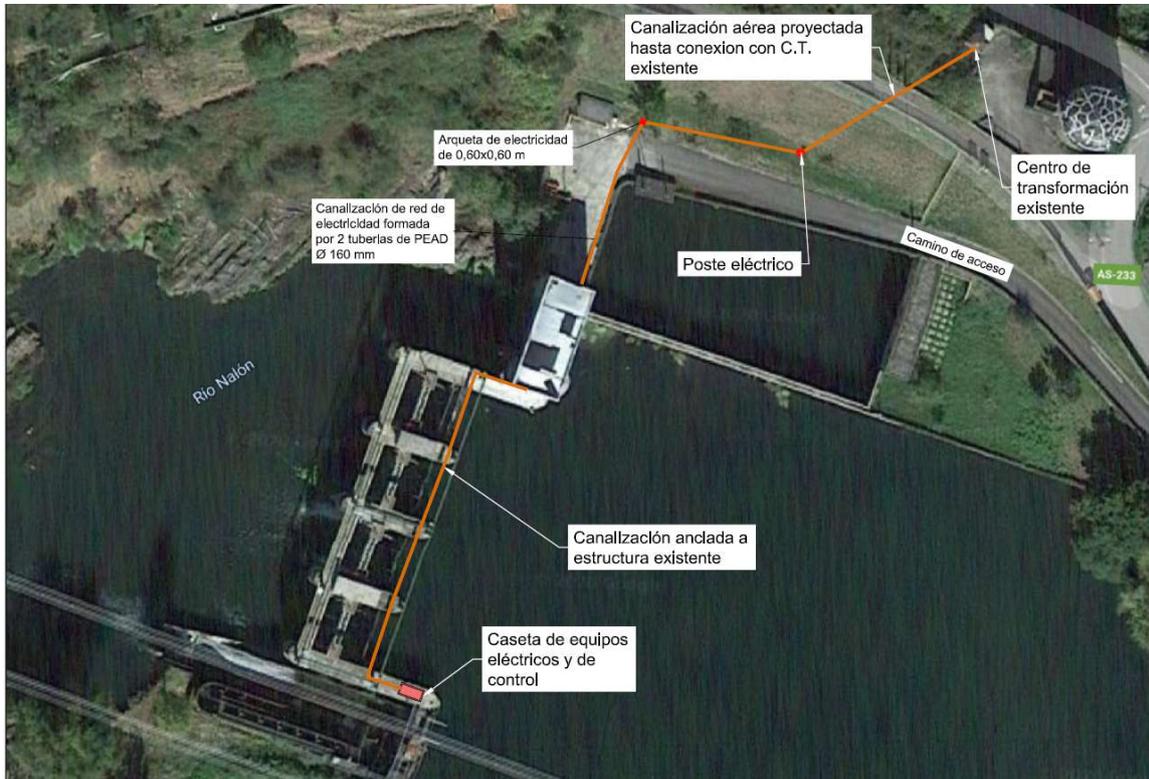


Imagen 13. Trazado de la conexión a la red de distribución

6.5 Expropiaciones

Para la ejecución del presente Proyecto no se produce ninguna afección a terrenos de titularidad privada ya que la totalidad de las obras se realizan dentro del dominio público hidráulico al estar alojadas sobre el cuerpo de la presa.

7. Descripción general del entorno.

En este capítulo se realiza una descripción de los diferentes medios (físico, biológico, perceptual y humano) que integran el entorno en el que se va a llevar a cabo el Proyecto objeto de este Documento Inicial.

7.1 Medio Abiótico

7.1.1 Climatología

Según la clasificación de Köppen-Geiger la zona de estudio posee un clima oceánico, que se corresponde con un subtipo de clima templado caracterizado por unas temperaturas moderadas y abundantes precipitaciones. Las precipitaciones son abundantes y están bien distribuidas, aunque con un máximo invernal. La temperatura media anual en Oviedo se encuentra a 13.0 °C. La precipitación es de 848 mm al año.

7.1.2 Geomorfología

La zona de estudio se localiza en la unidad geomorfológica pluvial de la subregión oriental básica.



Imagen 14: Unidades geomorfológicas de Asturias. Fuente: Gobierno del Principado de Asturias.

La característica geológica más destacada de la Subregión Central es la extraordinaria diversidad de la naturaleza de las rocas del sustrato y, como consecuencia, de la cubierta edáfica.



7.1.3 Geología

La zona objeto de estudio se sitúa sobre un sustrato de materiales del Devónico Medio, conocido como Formación Areniscas del Naranco. Este sustrato se encuentra recubierto de depósitos aluviales del río Nalón.

En el **Anejo nº1** al presente documento se muestra el **Estudio Geológico**, realizado por la empresa I.G. Consultores S.L.

En el municipio de Oviedo se identifica el lugar de interés geológico *Ámbar del Caleyú*, si bien, se localiza fuera del área de influencia del proyecto.

7.1.4 Hidrografía

Desde el punto de la competencia en materia hidrológica, el ámbito se enmarca dentro de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, concretamente en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental.

La zona de estudio se enmarca dentro del Sistema de Explotación del Nalón. Dicho sistema ocupa una superficie de 5.442,323 kilómetros cuadrados, encerrados dentro de un perímetro de 540 kilómetros, siendo el de mayor tamaño entre los 20 sistemas de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Limita al norte con el mar y al sur con la provincia de León. Su superficie se encuentra íntegra en la Comunidad Autónoma de Asturias. Este terreno está compartido por 42 municipios.

El sistema del Nalón es el de mayor tamaño y más poblado de todos los sistemas, encontrando el triángulo formado por las tres ciudades más importantes de la comunidad asturiana, Oviedo, Gijón y Avilés, además de las cuencas mineras y la zona central, el conjunto más poblado del Principado de Asturias. Nos encontramos con una zona de alta densidad, con núcleos de todos los tipos; agrícolas, mineros, industriales, urbanos o costeros. También encontramos una alta densidad de infraestructuras de transporte.

Hidrología superficial

El Río Nalón es un curso fluvial que desde su nacimiento en La Fuente Nalona, en el Puerto de Tarna, en Caso, hasta su desembocadura, en el Mar Cantábrico, entre San Esteban de Pravia y Muros del Nalón, recorre 140,8 Kilómetros.

Atraviesa doce municipios, que son, aguas abajo, Caso, Sobrescobio, Laviana, San Martín del Rey Aurelio, Langreo, Oviedo, Grado, Las Regueras, Candamo, Pravia, Soto del Barco y Muros del Nalón. En su tramo final es la frontera entre los concejos de Soto del Barco con Pravia, en primer lugar, y con Muros, posteriormente.

Si tenemos en cuenta sus afluentes, este río drena treinta y seis concejos, más de la mitad de los que tiene el Principado de Asturias, lo que da dimensión a la importancia de este curso fluvial para la región. Más, si tenemos en cuenta que el área que drena es el más industrializado y poblado. Atraviesa a su paso localidades como Campo de Caso, Rioseco, Pola de Laviana, Sotrandio, Langreo, Soto de Ribera, Grado, Pravia, San Esteban y San Juan de La Arena, pero sus tributarios también atraviesan Mieres, o Pola de Siero.

La cuenca hidrográfica que lo alimenta tiene 3.692 km², siendo la mayor de las que drenan el Principado de Asturias. Su caudal medio anual es de 55,18 m³/s, con mínimos estivales de 31,24 m³/s y máximos de 84,5 m³/s. Sus principales afluentes son los Ríos Caudal (20,6 km), Trubia (31,3 km), Nora (77,6 km), Cubia (28,8 km), Narcea (110,9 km) y Aranguín (21,9 km).

Nada más surgir de la Fuente La Nalona, casi en el límite con la Provincia de León, ya tiene que atravesar una garganta excavada en la Peña Peñalba, para discurrir casi sin curvas hacia el pueblo de Tarna, a dos kilómetros de la fuente en la que nace, y empieza a formar vegas, amplias para estas zonas montañosas, bordeando la Sierra de Cardenas para llegar a Campo de Caso. A la salida de esta localidad, el río se esconde durante 200 metros bajo tierra para atravesar la Cueva Deboyu, y queda posteriormente retenido por las presas de los embalses de Tanes, primero, y Rioseco, después.

Desde este momento, el río va formando vegas cada vez más amplias que acogen a poblaciones dedicadas principalmente a la extracción del carbón, ya que atraviesa un área rica en hulla. Estas explotaciones operaban lavando el mineral en este caudal, aunque en los últimos años se trata de una actividad en decadencia. Aguas abajo, el río es represado dos veces más, en los embalses de Furacón, antes de su entronque con el Río Nora, y poco después, en el de Prianes.

Se une al Río Narcea en Pravia, otro de los ríos más importantes de Asturias, para desembocar en la Ría del Nalón (también llamada de Pravia), tras formar el Islote Desalón, junto a Soto del Barco, que alberga una gran plantación de kiwis. Esta ría, se ensancha justo antes de su final, llegando a casi el kilómetro entre orillas, para volver a cerrarse en el último medio kilómetro y desembocar al mar, junto al espigón de la Barra de San Esteban.

Características del Embalse de El Furacón

A modo de resumen, indicar que el embalse de El Furacón presenta las siguientes características hidrológicas:

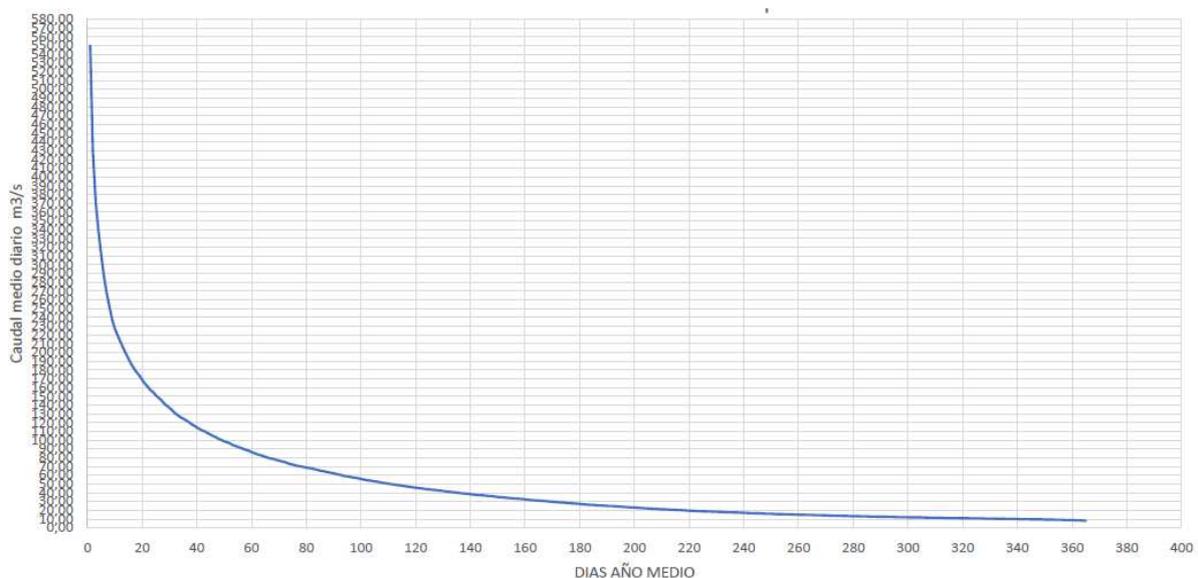


Imagen 15: Curva de caudales clasificados del río Nalón en la Presa del Furacón

DATOS GENERALES
<ul style="list-style-type: none"> ● Tipo de presa: Gravedad ● Fase vida presa: Explotación ● Categoría riesgo potencial: C ● Usos infraestructura: Hidroeléctrico
DATOS TÉCNICOS
<ul style="list-style-type: none"> ● Superficie de la cuenca hidrográfica (km²): 2.137 km² ● Aportación media anual (hm³): 1.594 hm³ ● Precipitación media anual (mm): 1.325 mm ● Caudal punta avenida de proyecto (m³/s): 2.310 m³/s ● Cota coronación (m): 80 m ● Altura desde cimientos (m): 14 m ● Longitud de coronación (m): 250 m ● Cota cimentación (m): 66 m ● Cota del cauce en la presa (m): 68 m ● Volumen del cuerpo presa (1000 m³): 18,00 1000 m³ ● Superficie del embalse a NMN (ha): 19 ha ● Capacidad a NMN (hm³): 1 hm³ ● Cota del NMN (m): 78 m ● Número total de aliviaderos en la presa: 4 taintor, 1 stoney ● Regulación aliviaderos: Compuertas. / aliviadero de labio fijo. ● Capacidad aliviaderos (m³/s): 1.480-2.330 m³/s ● Número total de desagües en la presa: 3 ● Capacidad desagües (m³/s): 440 m³/s

Tabla 2. Características del embalse de El Furacán.

Hidrología subterránea

En cuanto a la hidrología subterránea, la zona de estudio se enmarca dentro de la Unidad Hidrogeológica “Somiedo-Trubia-Pravia” (código 01.24). Dicha unidad comprende acuíferos relacionados con los niveles carbonatados de la zona, en el caso específico de Trubia, devónicos. El municipio ovetense, dentro de los subsistemas de La Sobia-Trubia, Las Caldas-Palomar y La Sobia-Mostayal, aparece al extremo nororiental de esta unidad.

CÓDIGO M.A.S.	NOMBRE	POLIGONAL (KM ²)	SUPERFICIE DE LA M.A.S DENTRO DEL SE	
			(KM ²)	%
12001	Eo-Navia-Narcea	3918.45	1342.67	34.27
12002	Somiedo-Trubia-Pravia	1571.89	1571.89	100.00
12003	Candás	128.03	128.03	100.00
12004	Llantones-Pinzales-Noreña	172.92	172.92	100.00
12005	Villaviciosa	297.64	66.72	23.24
12006	Oviedo - Cangas de Onís	430.52	248.70	57.77
12012	Cuenca Carbonífera Asturiana	859.59	824.80	95.95
12013	Región de Ponga	1031.56	470.29	45.59
12019	Peña Ubiña-Peña Rueda	54.92	54.92	100.00

Tabla 3. Masas de Agua Subterránea del sistema Nalón.
Fuente: Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental.

7.2 Medio Biológico

7.2.1 Flora y vegetación

Fitogeografía

La zona de estudio se encuentra enclavada en la **provincia cántabro-atlántica, sector galaico asturiano, subsector ovetense**.

En la Provincia Cántabro-Atlántica dominan las series de vegetación del carbayo (*Quercus robur*), mientras que en la Provincia Orocantábrica dominan los bosques de roble albar (*Quercus petraea*) y los hayedos (*Fagus sylvatica*). De este subsector son también peculiares y únicos los alcornoques (*Quercus suber*), las alisedas (*Alnus glutinosa*) con fresnos de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) y las saucedas de *Salix salvifolia*. Los brezales de *Erica mackaiana* y *Erica ciliaris* son peculiares de la Provincia Cántabro-Atlántica.

Dentro de ella, el Sector Ovetense se caracteriza, frente al Sector Galaico-Asturiano Septentrional, por la existencia de comunidades vegetales de carácter eutótrofo, especialmente los encinares (*Quercus ilex*).

Los piornales de *Genista florida subsp. poligaliphilla* y de *Genista obtusiramea* caracterizan los territorios orocantábricos, mientras que los de *Cytisus striatus* son propios de los cántabroatlánticos.

La existencia de escobonales de *Cytisus cantabricus* es un buen criterio para separar el Sector Ubiñense-Picoeuropeo del Laciano-ancarense.

Bioclimatología

La zona de estudio, dada su altitud y su localización, debe ser incluida en el piso colino, que aparece en Asturias entre el nivel del mar y los 600 m aproximadamente, aunque esta cota puede variar en función de la exposición de las laderas y otros factores como las frecuentes inversiones térmicas de superficie en algunas zonas llanas de baja altitud. En algunos casos, la cota puede subir hasta los 900 m de altitud en zonas favorables.

Vegetación potencial

Dentro del ámbito de estudio, la vegetación potencial corresponde a una única serie de vegetación según DÍAZ GONZÁLEZ y FERNANDEZ PRIETO, 1994: **serie edafohigrófila termocolina-colina, ovetense, cántabro-euskalduna, aquitano-landesa y ubiñense-picoeuropeana del aliso (*Alnus glutinosa*). *Hyperico androsaemi-Alneto glutinosae sigmetum*. La etapa madura son bosques mixtos ribereños con aliso (*Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae* – código de hábitat 81E013-). Las etapas de sustitución son saucedas del *Salicetum albo-angustifoliae*, espinares higrófilos (*Prunetalia spinosae*) y prados higrófilos (*Filipendulion ulmariae* y *Calthion palustris*).**

Asociaciones propias de la serie en la zona de estudio son:

- ***Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*** (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez in Loidi 1983 [*Carex pendula-Brachypodium sylvaticum-Alnetum* Br.-Bl. 1967, *Circaeo lutetianae-Alnetum* (Br.-Bl. 1967) C. Navarro 1982 non Oberdorfer 1953] [**Alisedas ribereñas orientales**].
- ***Salicetum angustifolio-albae*** T.E. Díaz & F. Prieto 1994 [**Saucedas blancas arborescentes**]

Vegetación actual

La vegetación presente actualmente en la zona de estudio, en las inmediaciones del emplazamiento, se corresponde con:

- **Bosques ribereños con alisos:**

Se trata del Hábitat prioritario 91E0* de "Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)". Son frecuentes colonizando las riberas de los ríos y arroyos de la zona. En la mayoría de los tramos se trata de bosques de pequeña anchura formados por un par de hileras de árboles. El estrato arbóreo y arbustivo de estos bosques ribereños está dominado por la especie *Alnus glutinosa* (aliso) junto con *Salix atrocinerea* (salguera negra), *Populus nigra* (chopo), *Acer pseudoplatanus* (arce blanco), *Quercus robur* (carbayo) y *Fraxinus excelsior* (fresno).

CÓDIGO HÁBITAT	ALIANZA	ESPECIES ALIANZA	NOMBRE FITOSOCIO-LÓGICO	NOMBRE GENÉRICO	CÓDIGO UE HÁBITAT	PRIORITARIO	DEFINICIÓN
81E013	Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallisch 1928	<i>Aconitum napellus</i> subsp. <i>lusitanicum</i> , <i>Carex brizoides</i> , <i>Carex remota</i> , <i>Carex sylvatica</i> subsp. <i>pau</i> , <i>Chrysosplenium alternifolium</i> , <i>Dryopteris carthusiana</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i> , <i>Festuca gigantea</i> , <i>Gagea lutea</i> subsp. <i>lutea</i> , <i>Primula elatior</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Ribes</i>	Alisedas cantábricas	Alisedas	91E0	*	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)

Tabla 4. Clasificación de los bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* de la zona de estudio, Principado de Asturias. Fuente: Inventario Español de Hábitats Terrestres

Este hábitat, junto con el resto de representantes de las comunidades ribereñas tiene gran importancia para la estabilidad de las orillas de los cursos fluviales.

Las alisedas forman parte de un complejo ambiental de notable importancia para la conservación en el marco de los ecosistemas riparios, de ahí su consideración como hábitats de interés comunitario prioritario. Las alisedas tienen una especial relevancia para la supervivencia de algunas especies de notable interés y consideradas de interés comunitario, tanto de vertebrados como la trucha común, la nutria paleártica o el desmán ibérico, como de invertebrados como varias especies de libélulas o caballitos del diablo.



Imagen 16. Distribución del hábitat 91E0* en España



Imagen 17 y 18: Emplazamiento del aprovechamiento. Vistas de la rampa de esguines.



Imagen 19: Vegetación del margen derecho del río Nalón en el área de implantación del aprovechamiento.



Imagen 20: Vegetación del margen derecho del río Nalón en el área de implantación del aprovechamiento.
Bosque de ribera al fondo.



Imágenes 21: Bosque de ribera a la altura y aguas abajo de la Presa del Furacán



Imagen 22: Vegetación del margen derecho del río Nalón en las inmediaciones del área de implantación del aprovechamiento



Imagen 23: Vegetación del margen derecho del río Nalón en las inmediaciones del área de implantación del aprovechamiento. Pedregales de río y bosque de ribera al fondo.

- **Pedregales de río y otras formaciones herbáceas:** se trata de comunidades constituidas por pastizales vivaces de porte bajo sobre pedregales de ríos. Esta unidad incluye además formaciones herbáceas densas no pratícolas donde abundan herbáceas como *Festuca sp.*, *Dactylis glomerata*, etc. Ocupan una zona situada en una terraza inundable. El sustrato de estas zonas es pedregoso, y en ellas abundan los cantos rodados depositados por las avenidas.



Imagen 24: Pedregales de río y otras formaciones herbáceas.



7.2.2 Fauna

La fauna propia de la zona de estudio se corresponde con especies asociadas a la *unidad de vegetación de ribera*: aunque sus masas muestran un tamaño reducido, son manchas de vegetación natural que guardan cierta biodiversidad debido a la riqueza de su húmedo sotobosque, el cual ofrece multitud de recursos tróficos provenientes de las hojas, raíces, frutos, etc.

La vegetación de ribera asociada al cauce juega un papel importante como refugio para la fauna y como corredor natural que conecta los parches de vegetación arbolada. Estos corredores fluviales son las únicas vías de conexión para muchas especies de fauna.

Para el análisis de la fauna en torno a la zona de estudio se ha partido de una recopilación bibliográfica.

- **Mamíferos**

En lo referente a la fauna asociada al medio acuático, las obras afectan al curso fluvial del río Nalón, a la altura de la Presa de El Furacón, pudiendo repercutir en mamíferos, como la nutria (*Lutra lutra*), catalogada como en peligro de extinción en el RD 139/2011 para el Desarrollo del listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y de “Interés Especial”, modificado en la Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE de 5 de junio de 2019), y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. La nutria desapareció del río Nalón en tiempos pasados como consecuencia de la creciente pérdida de calidad de sus aguas y reducción de las comunidades piscícolas. En años recientes la especie está colonizando los ríos centrales de Asturias.

Los quirópteros constituyen un grupo de gran interés por su vulnerabilidad a la destrucción de sus hábitats y a la alteración del medio. La mayor abundancia en la zona corresponde al murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*). Bibliográficamente se documenta la existencia de especies de quirópteros presentes en el ámbito de estudio incluidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre y modificaciones, como el murciélago grande de herradura («*Rhinolophus ferrumequinum*») este último catalogado como vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, y el murciélago pequeño de herradura («*Rhinolophus hipposideros*») catalogado también como vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Otras especies frecuentes en el entorno fluvial son el zorro (*Vulpes vulpes*), gineta (*Genetta genetta*) y garduña (*Martes foina*).

A continuación, se citan los mamíferos que bibliográficamente (*Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*) aparecen en el área de estudio o enclaves próximos.

FAMILIA	ESPECIE	NV	Categorías de Protección				
			CEEA	CREA	RD 1095/89	92/43/CEE	C. BERNA
CANIDOS	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	-	-	I	-	-
TÁLPIDOS	<i>Talpa europaea</i>	Topo	-	-	-	-	-

FAMILIA	ESPECIE	NV					
			CEE	CREA	RD 1095/89	92/43/CEE	C. BERNA
ESCIÚRIDOS	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla común	-	-	-	-	III
MUSTÉLIDOS	<i>Meles meles</i>	Tejón	-	-	-	-	III
LEPÓRIDOS	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo	-	-	I	-	-
SORICIDOS	<i>Crocidura suaveolens</i>	Musaraña	-	-	-	-	-
VESPERTILIÓNIDOS	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago	-	-	-	-	III
MÚRIDOS	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	--	-	-
GLÍRIDOS	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	-	-	-	-	-
ERINACEIDOS	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común	-	-	-	-	III
VIVÉRRIDOS	<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-	-	V	
MUSTÉLIDOS	<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-	-		III
RINOLÓFIDOS	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	-	-	-	II	
RINOLÓFIDOS	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	V	-	-	II	

Tabla 5. Mamíferos inventariados y legislación que regula su conservación

Si bien no están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, sí que se encuentran recogidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del RD 139/2011 y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas las especies *Rhinolophus hipposideros* y *Pipistrellus pipistrellus*.

• Aves

En lo referente a las aves asociadas al medio acuático, la garza real, el ánade real y en menor medida la polla de agua o gallineta aparecen en la zona. En el LIC del río Nalón consta la existencia de:

- Aves que figuran en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres: martín pescador (*Alcedo atthis*)
- Aves migradoras de presencia regular que no figuran en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres: ánade real o azulón (*Anas platyrhynchos*) y garza real (*Ardea cinerea*).

A continuación, se citan los mamíferos que bibliográficamente (*Atlas de las Aves Reproductoras de España*) aparecen en el área de estudio o enclaves próximos.

Familia	Especie	NV	CEEA	CREA	R. D. 1095/89	D. 2009/147/CE	Berna	Bonn
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	-	-	-	I	III	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorán grande o negro	-	-	-	-	III	-
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	-	-	-	-	III	-
Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cerceta común	-	-	I	IIA- IIIE	III	-
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real o azulón	-	-	-	IIA- IIIA	III	-
Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos chico	-	-	-	-	III	-
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-	-	IIB	III	-
Rallidae	<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	-	I	IIA- IIIE	III	-
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	-	-	-	II	-
Hirundinidae	<i>Delichon urbica</i>	Avión común	-	-	-	-	II	-
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador	-	IE	-	-	III	-
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	-	-	-	-	II	-
Turdidae	<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	-	-	-	-	II	-
Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo, raitán	-	-	-	-	II	-
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	-	IIB	III	-
Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Colirrojo	V	-	-	-	II	-
Corvidae	<i>Pica pica</i>	Urraca	-	-	I	IIB	III	-
Corvidae	<i>Corvus cora</i>	Cuervo	-	-	-	-	III	-
Corvidae	<i>Corvus corone</i>	Corneja	-	-	I	IIB	-	-
Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	-	-	-	II	-
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	-	-	I	II	-
Fringillidae	<i>Carduelos cannabina</i>	Pardillo común	-	-	-	-	III	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-	-	-	-
Laridae	<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota patiamarilla	-	-	I	IIB	-	III
Laridae	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota argentea	-	-	-	IIB	-	-
Laridae	<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota reidora	-	-	I	IIB	-	III
Laridae	<i>Larus fuscus</i>	Gaviota sombría	-	-	-	IIB	-	-
Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	-	-	-	-	II	-
Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero	-	-	-	-	II	-
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirota	-	-	-	-	II	-
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	-	-	-	-	II	-
Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	-	-	-	-	III	-
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	-	-	-	III	-
Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	I	-	III	-
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	-	I	IIB	-	-
Columbidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común	-	-	I	IIB	III	-
Columbidae	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	I	IIA	-	-
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	-	-	-	-	II	-
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	IE	-	I	II	-
Accipitridae	<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	-	-	-	-	II	I
Accipitridae	<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche	V	IE	-	I	III	I

Familia	Especie	NV	CEEA	CREA	R. D. 1095/89	D. 2009/147/CE	Berna	Bonn
Accipitridae	<i>Accipiter gentiles</i>	Azor	-	IE	-	-	III	I
Picidae	<i>Dendrocopos minor</i>	Pico menor	-	S	-	-	III	-
Scolopacidae	<i>Scolopax rusticol</i>	Arcea	-	-	I	IIA IIIB	III	I
Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común	-	-	I	IIA IIIB	III	I

Tabla 6. Aves inventariadas y legislación que regula su conservación

Si bien no están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, sí que se encuentran recogidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del RD 139/2011 y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 139/2011, las siguientes especies:

- *Alcedo atthis*
- *Ardea cinerea*
- *Actitis hypoleucos*
- *Hirundo rustica*
- *Riparia riparia*
- *Saxicola torquata*
- *Erithacus rubecula*
- *Fringilla coelebs*
- *Muscicapa striata*
- *Sylvia atricapilla*
- *Tyto alba*
- *Motacilla cinerea*
- *Motacilla alba*
- *Falco tinnunculus*
- *Falco peregrinus*
- *Buteo buteo*
- *Dendrocopos minor*

• **Anfibios y Reptiles**

Las especies de ANFIBIOS potencialmente presentes son:

FAMILIA	ESPECIE	NV	CEEA	CREA	D.92/43/CEE	BERNA	FUENTE
RANIDAE	<i>Rana perezi</i>	Rana común	-	V	V	III	OD
ALYTIDAE	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	-	-	IV	III	B
SALAMANDRIDAE	<i>Chioglossa lusitania</i>	Salamandra rabilarga	-	-	-	II	B

Tabla 7. Anfibios inventariados y legislación que regula su conservación.

El *Discoglossus galganoi* no se encuentra incluido en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, pero sí en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del RD 139/2011.

En cuanto a las especies de REPTILES potencialmente presentes en la zona de estudio son:

Familia	Especie	NV	Legislación				Fuente
			CEEA	CREA	D.92/43/CEE	Berna	
Lacertidae	<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	-	-	IV	II	OD
Lacertidae	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	-	-	II, IV	III	B
Anguidae	<i>Anguis fragilis</i>	Lución	-	-	-	III	B

Tabla 8. Reptiles presentes y legislación que regula su conservación.

Podarcis muralis no se encuentra incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, pero sí en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del RD 139/2011.

• Peces

Las principales especies de peces que se localizan bibliográficamente (*Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España; Gobierno del Principado de Asturias*) en el tramo medio del Río Nalón son: gobio (*Gobio gobio*), carpín (*Carassius auratus*), trucha (*Salmo trutta*), salmón (*Salmo salar*), lamprea marina (*Petromyzon marinus*), el piscardo (*Phoxinus phoxinus*), sábalo (*Alosa alosa*) y locha (*Cobitis taenia*).

La trucha (*Salmo trutta*), en sus dos formas adaptativas: residente dulceacuícola o trucha fario y migradora marina o reo, coexiste con el salmón en todas las cuencas. El piscardo es el acompañante más habitual de truchas y salmones. En el tramo medio del Nalón también coinciden con la locha. Se ha constatado la presencia de corcón en el tramo bajo del Nalón, hasta la presa del Furacán.

FAMILIA	ESPECIE	NV	Legislación			
			CEEA	CREA	D.92/43/CEE	BERNA
Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i>	Lamprea marina (*)	PE	V	II	III
Cyprinidae	<i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo	-	-	-	-
Clupeidae	<i>Alosa alosa</i>	Sábalo	-	-	II y IV	III
Salmonidae	<i>Salmo salar</i>	Salmón	-	-	II y IV	III
Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	-	-	-	-
Cyprinidae	<i>Carassius auratus</i>	Carpín	-	-	-	-
Cobitidae	<i>Cobitis taenia</i>	Locha	-	-	II	-
Cobitidae	<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja	-	-	-	-

FAMILIA	ESPECIE	NV				
			CEEA	CREA	D.92/43/CEE	BERNA
Cyprinidae	<i>Gobio gobio</i>	Gobio o barbus	-	-	-	-
Cyprinidae	<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	-	-	-	-

Tabla 9. Peces presentes y legislación que regula su conservación.

(*) El Catálogo Español de Especies Amenazadas identifica la Lamprea como en Peligro de extinción en los ríos Guadiana, Guadalquivir y Ebro y Cuenca Sur.

Entre todas las especies de peces destaca el salmón (*Salmo salar*) que había desaparecido del río Nalón hace décadas como consecuencia del deterioro de la calidad del agua y la presencia de presas. La mejora reciente de la calidad y la instalación de escalas salmoneras en las presas permiten la subida de ejemplares por todo el tramo.

La cuenca del Nalón se halla muy humanizada. El Nalón, en su zona medio-baja, presenta media decena de presas de tamaño medio, en las que se han habilitado pasos para peces que permiten el ascenso de los salmones hasta desovar en otros de sus grandes tributarios que enriquecen las vegas de su cuenca media, los ríos Trubia y el Cubia. También en estas vegas, en la proximidad del embalse de Priañes-Furacón, recibe al Nora –río de llanura–, muy humanizado, que recibe los aportes de Oviedo.

En el tramo bajo del Nalón, hasta la presa del Furacón, se ha constatado la presencia de especies con hábitos principalmente marinos, tales como el mugil (*Mugil cephalus*) y el corcón (*Chelon labrosus*).

- **Invertebrados**

Entre los invertebrados potencialmente presentes en el área de estudio destacan los siguientes:

Familia	Especie	NV			
			CEEA	CREA	D.92/43/CEE
Helicidae	<i>Cepaea nemoralis</i>	Caracol rayado	-	-	II y IV
Coenagrionidae	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	-	-	II
Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	-	-	II
Bithyniidae	<i>Bithynia tentaculata</i>	Caracol de río	-	-	-
Cambaridae	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo de río americano	-	-	-
Gastropoda	<i>Elona quimperiana</i>	Caracol de Quimper	V	-	II, IV
Gastropoda	<i>Helix aspersa</i>	Caracol común	-	-	-

Tabla 10. Invertebrados inventariados en la zona y legislación que regula su conservación.

Si bien el Caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) y el Ciervo volante (*Lucanus cervus*) no están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, sí que se encuentran recogidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial del RD 139/2011.

No obstante, en Asturias, el caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) es una especie frecuente y abundante que habita en riachuelos pequeños, arroyos o canales de riego, siempre que no se trate de aguas rápidas o muy rápidas.

Es abundante en la zona el cangrejo rojo (cangrejo de río americano) *Procambarus clarkii*. Dichos cangrejos son muy abundantes en los embalses de Furacón y Puerto. En lo que se refiere a invertebrados acuáticos, además del cangrejo rojo de río, también son numerosos los ejemplares de caracol de río (*Bithynia tentaculata*). También son numerosos los caracoles terrestres de las especies caracol rayado (*Cepaea nemoralis*) y caracol común (*Helix aspersa*).

En la ficha oficial del LIC “Río Nalón” aparecen inventariadas las siguientes especies: *Callimorpha quadripunctaria* y caracol de Quimper (*Elona quimperiana*), si bien se ha excluido del listado actualizado la especie *Callimorpha quadripunctaria* (Cod. 1078). La supresión de *Callimorpha quadripunctaria* se debe a la existencia de consenso científico sobre la ausencia de dicha especie en Asturias.

7.2.3 Hábitats y elementos naturales singulares

El Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del caudal ecológico en el Río Nalón en la Presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias) se ubica dentro del **LIC RÍO NALÓN (ES 1200029)**, espacio perteneciente a la Red Natura 2000, que contiene el hábitat de interés comunitario prioritario incluido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, **91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior***.

Así mismo, a través del Decreto 125/2014, de 17 de diciembre, se declara la Zona Especial de Conservación Río Nalón (ES1200029) y se aprueba su I Instrumento de Gestión. En esta ZEC se incluye el tramo de cauce fluvial comprendido entre su confluencia con el Río Caudal, en la localidad de Soto de Rey/Soto Rei y su cruce con la carretera AS-16 en la localidad de Pravia, incluyendo las formaciones vegetales riparias que orlan dicho tramo fluvial.



Imagen 25: Delimitación LIC Río Nalón. Fuente: Gobierno del Principado de Asturias.



Imagen 26: LIC "Río Nalón" en el emplazamiento. Fuente: Banco de datos de la Naturaleza.

El espacio integrante de la Red Natura 2000 del Principado de Asturias denominado **ZEC Río Nalón (ES1200029)**, alberga hábitat y especies de interés comunitario, incluidos en los anexos I y II de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitat, y especies de aves del anexo I de la 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres. Por esta razón fue designado lugar Natura 2000.

Dentro de sus límites, que incluyen islas de dimensiones variadas y algunas llanuras asociadas a canales fluviales secundarios, el bosque ripario aparece muy fragmentado, ya que amplios tramos de ribera aparecen dedicados a prados y cultivos herbáceos o a cultivos forestales (chopo, castaño, pino).

En el ámbito de aplicación del instrumento de gestión se encuentran presentes 5 hábitat de interés comunitario y 14 especies Red Natura (10 taxones de fauna y 4 especies de aves). De la totalidad de hábitat y especies Red Natura referidos en el párrafo anterior, se estima que resulta necesario aplicar medidas de gestión en los siguientes casos:

- Hábitat de interés comunitario: Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (*) (Cod. 91E0).
- Especies Red Natura: *Petromyzon marinus* (Cod. 1095), *Alosa alosa* (Cod. 1102), *Salmo salar* (Cod. 1106), *Chondrostoma polylepis* (Cod. 1116), *Galemys pyrenaicus* (Cod. 1301) y *Lutra lutra* (Cod. 1355).

Al norte del emplazamiento se localiza el **Monumento Natural "MEANDROS DEL NORA"**. Se trata de un sistema fluvial singular declarado Monumento Natural mediante Decreto 16/2003, de 13 de marzo. Los meandros encajados que el río Nora forma a su paso por el pueblo de San Pedro de Nora y hasta su unión con el Nalón en el embalse de Priañes, constituyen una formación hidrogeológica de notable singularidad y rareza. Este Monumento Natural marca los límites entre los concejos de Oviedo y Las Regueras.

7.3 Medio perceptual

La diversidad ecológica y paisajística que ofrece el municipio de Oviedo es muy notable para un territorio de sus dimensiones, constituyendo un valor de creciente aceptación y en un motor para la reactivación económica de determinadas áreas y zonas.

Desde el Atlas de los paisajes de España se realiza una clasificación por unidades de paisaje del territorio nacional. En Asturias se destaca una disposición de las asociaciones de paisaje en bandas longitudinales, reflejo de la topografía y la orografía de los ríos y valles asturianos. Se delimitan 7 asociaciones de paisaje de las que se derivan 12 tipos diferentes de paisaje.

La tipología de paisaje en el ámbito de estudio se corresponde con la asociación “**Cuencas, hoyas y depresiones**”, en concreto con el tipo “**DEPRESIONES VASCAS, NAVARRAS Y DE LA CORDILLERA CANTABRICA**”. Según el Atlas de los Paisajes de España (2003), la zona se encuadra en el **código de paisaje 37.11 “DEPRESIÓN CENTRAL ASTURIANA EN OVIEDO”**.

La Depresión central asturiana, se ubica en el centro de la región, siendo un área bien individualizada, rodeada por relieves montañosos de media o baja altitud y drenada por cursos de agua pertenecientes a la red fluvial del río Nora. La litología se caracteriza por materiales mesozoicos– terciarios, blandos, que han favorecido la generación de la depresión. La extensión de los cultivos y prados, junto con su posición hundida respecto a los relieves circundantes son los rasgos esenciales de este paisaje, con el Monte Naranco como elemento singular. El relieve poco destacado ha favorecido la ocupación humana de este entorno, conformando una de las áreas más urbanizadas e industrializadas de la región.

Los elementos y/o actividades visualmente relevantes dentro del área, son la lámina de agua del embalse del Furacón y cauce del propio río Nalón y la vegetación de ribera asociada presente en el área de influencia como un límite natural, así como las relacionadas principalmente con actividades humanas, como la propia Presa de El Furacón, tendidos eléctricos, edificaciones próximas, viales y viaductos.



Imagen 27: Detalle Presa de El Furacón



Imagen 28: Vista general del embalse y Presa de El Furacán



Imagen 29: Visual aguas abajo de la Presa de El Furacán



Imagen 30: Visual aguas arriba de la Presa de El Furacón



Imagen 31: Vista satélite del paisaje de la zona de estudio. Fuente:Google Earth.

7.4 Medio socioeconómico

7.4.1 Análisis demográfico

Los datos básicos del municipio de Oviedo, en el que se localiza el proyecto, se resumen en la tabla siguiente.

Oviedo



Datos físicos

Superficie y cotas municipales

Superficie (km ²)	186,65
Cota máxima (m): Picajo / L' Escobín (Sierra Fayéu)	714
Cota mínima (m): Río Nalón	59
Cota de la capital municipal (m): Oviedo / Uviéu	232

Superficie según estratos

	km ²
Superficie según estratos de altura:	
≤ 800 m	186,65
> 800 m	0,00
Superficie según estratos de pendiente:	
≤ 20 %	81,71
> 20 %	104,94

Superficie según usos

	km ²
Tierras de cultivo	1,08
Prados y pastizales	84,46
Terreno forestal	58,00
Otras superficies	43,11

Tabla 11: Datos básicos Municipio de Oviedo

La población en el municipio de Oviedo, ha experimentado un descenso desde principios de siglo, debido fundamentalmente a que la tasa de mortalidad supera la de natalidad, surgiendo un saldo vegetativo negativo. Se muestran a continuación los datos de evolución de la población (número de hombres, mujeres y total) del municipio de Oviedo en los últimos años según los datos del INE:

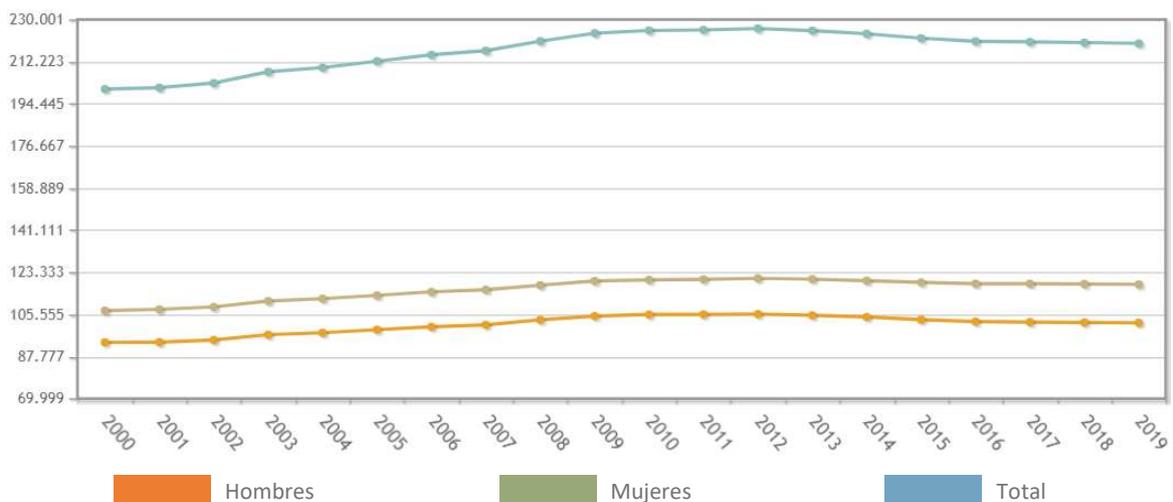


Imagen 32: Evolución del número de habitantes. Cifras Oficiales de Población de los Municipios Españoles: Revisión del Padrón Municipal, Sexo, Oviedo. Fuente: INE

Respecto a Trubia, población y parroquia perteneciente al concejo asturiano de Oviedo y situada a apenas 12 kilómetros de la ciudad de Oviedo, el número de habitantes en 2019 fue de:

Unidad Poblacional	Total 2019	Hombres 2019	Mujeres 2019
300000 TRUBIA	1871	912	959

Tabla 12: Número de habitantes. Fuente: INE

7.4.2 Dinámica demográfica

En los gráficos siguientes se muestra la tendencia de la población del municipio de Oviedo. Se observa que el número de defunciones supera siempre al número de nacimientos, provocando un envejecimiento de la población (saldo vegetativo negativo):

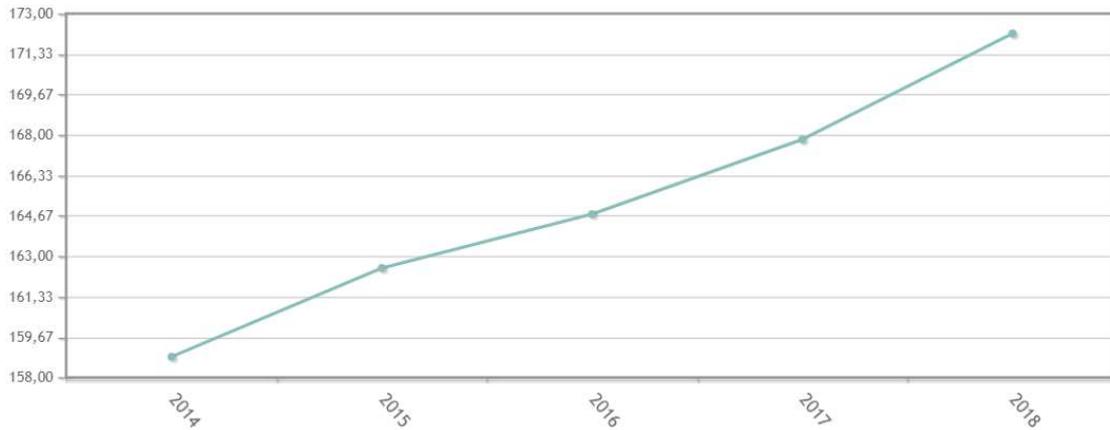


Imagen 33:: Índice de Envejecimiento del municipio de Oviedo. Tendencia de cinco años. Fuente: INE

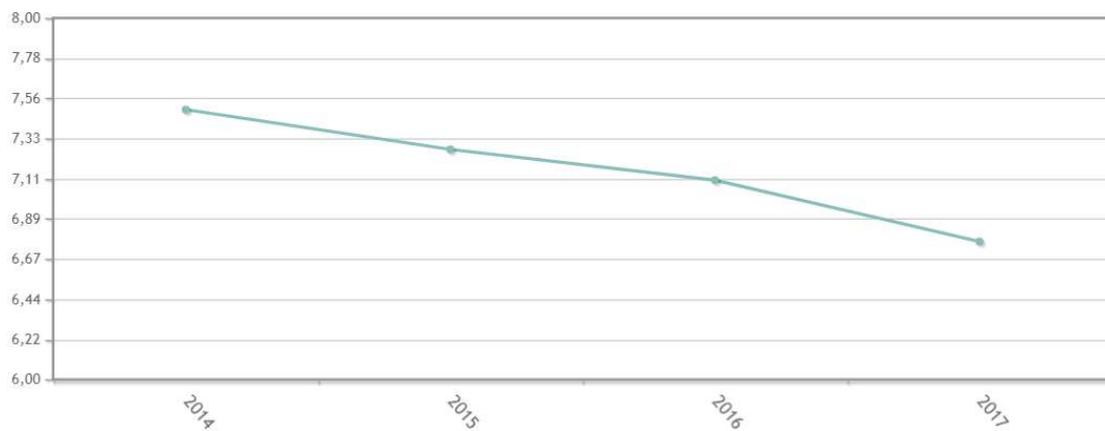


Imagen 34: Tasa Bruta de Natalidad del municipio de Oviedo. Tendencia de cuatro años. Fuente: INE

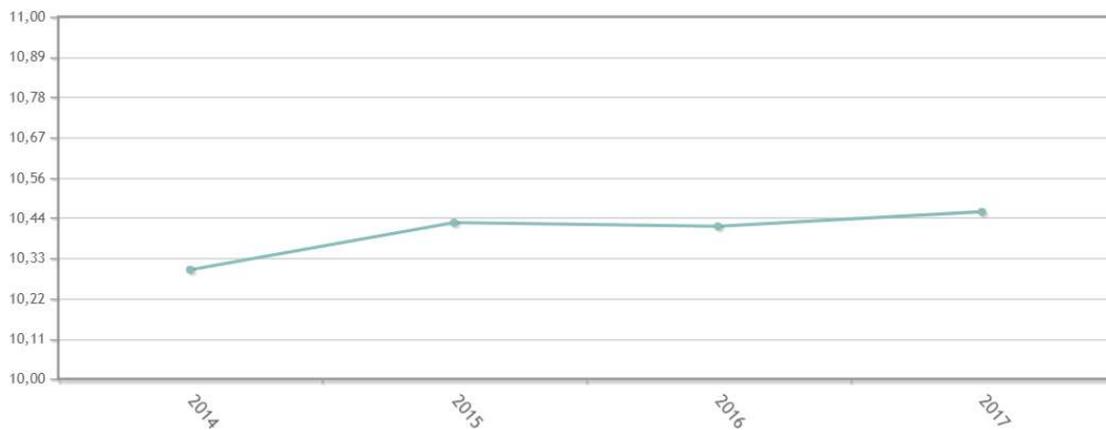


Imagen 35: Tasa Bruta de Mortalidad del municipio de Oviedo. Tendencia de cuatro años. Fuente: INE

7.4.3 Actividades económicas

En términos regionales, Oviedo ocupa el tercer puesto en creación de riqueza, por detrás de Llanera (36.287 euros por habitante y un 162,8% más que la media asturiana) y Carreño (29.953 euros y un 129,6% más que la media asturiana).

Tenemos así, de acuerdo con datos del SADEI, que Oviedo es el concejo más rico del Principado, superando en 2.000 euros la renta por habitante al año, sobre los 12.400 euros de renta per cápita anual, superior a la media asturiana y nacional.

Empleo

A continuación, se muestra el resumen estadístico de los datos relativos al empleo en el municipio de Oviedo para el año 2017.

	Oviedo	Asturias
> Empleo	96.459	371.853
> Asalariados	82.393	293.804
> No asalariados	14.066	78.049
> Paro registrado	15.500	76.547
> Hombres	6.815	34.415
> Mujeres	8.685	42.132
> VAB por habitante año 2016 (€)	23.288	18.897
> Renta neta por habitante 2016 (€)	18.385	17.516

Imagen 36: Estadísticas de empleo del municipio de Oviedo, 2017. Fuente: SADEI

	Ambos sexos	Hombres	Mujeres
TOTAL	15.500	6.815	8.685
Menos de 25 años	1.059	563	496
De 25 a 44 años	6.920	2.911	4.009
De 45 y más años	7.521	3.341	4.180

Imagen 37: Paro registrado según sexo y edad, año 2017. Fuente: SADEI

A continuación, se muestran las principales magnitudes económicas del municipio en el año 2016.

	000€
Producción:	
Valor de producción (p.b.)	8.668.820
Valor añadido bruto (p.b.)	5.130.445
Agricultura y pesca	5.147
Industria	713.230
Construcción	191.344
Servicios	4.220.724
Renta:	
Renta disponible ajustada neta	4.052.575
Renta disponible ajustada neta por habitante (€)	18.385

Imagen 38: Principales magnitudes económicas del municipio de Oviedo, año 2016. Fuente: SADEI.

7.5 Bienes del Patrimonio Cultural e Histórico.

Para evaluar la potencialidad de los terrenos donde está previsto ejecutar el proyecto se ha consultado la bibliografía referida al entorno geográfico, siendo la fuente de información principal el Servicio de Patrimonio Cultural de Asturias.

A continuación, se muestra el mapa los *Bienes de Interés Cultural* declarados más próximos al emplazamiento.

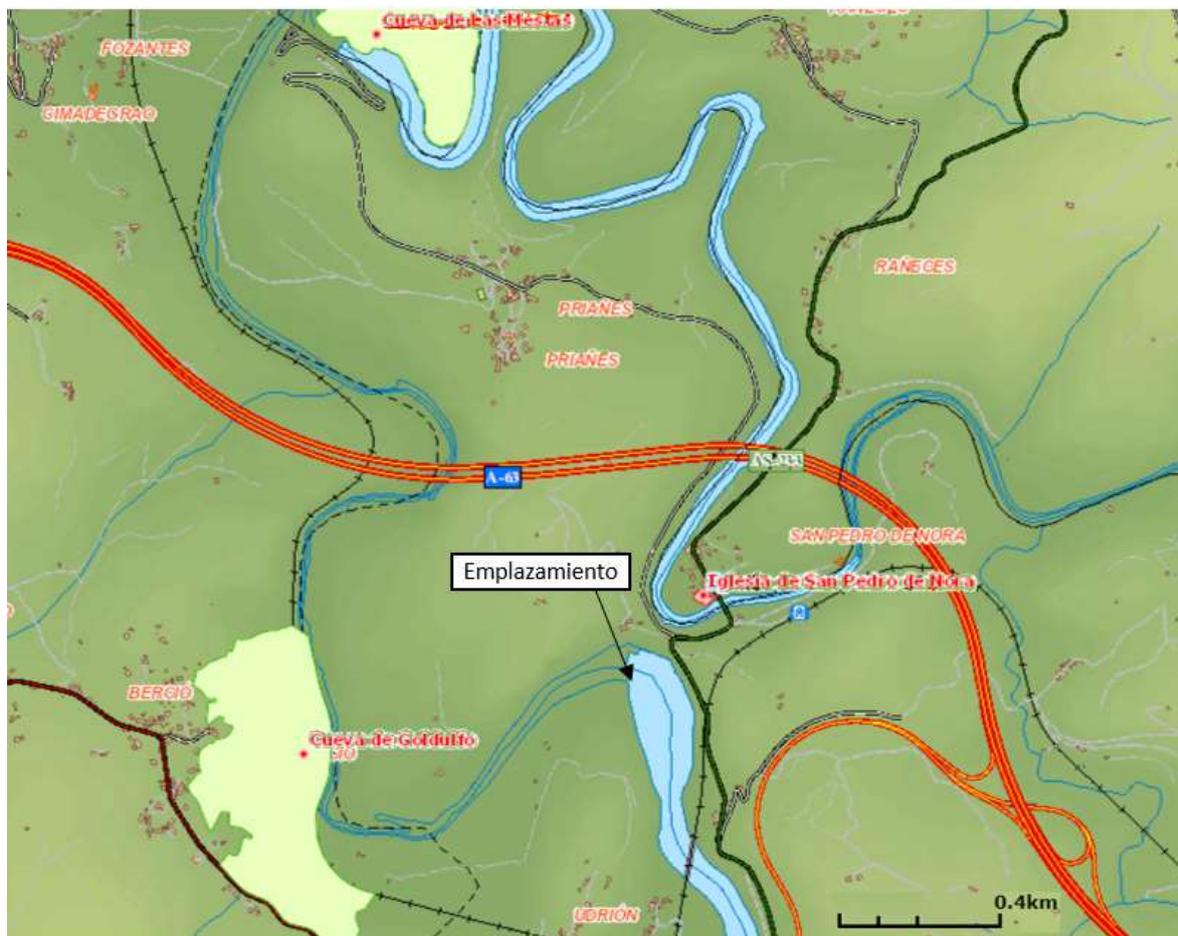


Imagen 39: Mapa los Bienes de Interés Cultural. Fuente: Gobierno del Principado de Asturias.

Así, los como Bienes de Interés Cultural declarados son:

Bienes de Interés Cultural: Puntos			
CÓDIGO	NOMBRE	CONCEJO	LOCALIDAD
260401001000	Cueva de Goldulfo	Grado	Bercío
540603001000	Iglesia de San Pedro de Nora	Las Regueras	Nora
540607001000	Cueva de Las Mestas	Las Regueras	Tahoces

Bienes de interés cultural: Áreas												
CÓDIGO	NOMBRE	CATEGORÍA	REGISTRO BIC	DATACIÓN MUNICIPAL	USO ORIGINAL	USO ACTUAL	GRADO DE CONSERVACIÓN	PERIODO HISTÓRICO	TIPOLOGÍA	TIPO DE BIC	LOCALIDAD	PARROQUIA
540603001000	Área de la Iglesia de San Pedro de Nora	BIC	RI-51-0000-798	VIII	Religioso	Religioso	Media	Pre-románico	Arquitectónico	Monumento	San Pedro de Nora	Valseira

Bienes de interés cultural: Entornos de protección										
CÓDIGO	NOMBRE	CATEGORÍA	REGISTRO BIC	DATACIÓN PRINCIPAL	TIPOLOGÍA	TIPO DE BIC	ACCESOS	LOCALIDAD	PARROQUIA	MUNICIPIO
260401001000	Entorno de protección de la Cueva de Goldulfo	BIC	RI-51-0010077	Paleolítico Superior	Yacimiento Arqueológico	Monumento	GO-10	El Llau	Berció	Grado
540607001000	Entorno de protección de la Cueva de Las Mestas	BIC	RI-51-0010078	Auriñaciense - Perigordienne	Yacimiento Arqueológico	Monumento	A-63	Taoces	Valseira	Las Regueras

Tabla 13: Bienes de Interés Cultural más próximos al emplazamiento

La **Cueva de Goldulfo** se localiza a unos 940 m de distancia al suroeste del emplazamiento y su entorno de protección a unos 850 m de distancia. Así mismo, la **Iglesia de San Pedro de Nora** se localiza a unos 300 m al noreste del emplazamiento, mientras que su área dista unos 280 m. La **Cueva de Las Mestas** se localiza a unos 2 km de distancia al norte del emplazamiento y su entorno de protección a unos 1,6 km de distancia.

En el Concejo de Oviedo se observa una continuidad de poblamiento desde los más antiguos tiempos paleolíticos, como atestiguan los materiales inferopaleolíticos, mayoritariamente fabricados en cuarcita, localizados en las terrazas y valles de los ríos y arroyos que discurren por él.

En la cuenca del río Nalón la concentración de materiales es más alta en el valle principal que en los valles laterales (Trubia y Gafo).

Los poblados fortificados del concejo de Oviedo cuentan con un solo recinto y están comprendidos entre los 140 y 500 m de altitud s.n.m., siendo mayoría los situados a 300m.

Los lugares de emplazamiento más comunes son las prominencias de los cordales, los contrafuertes de los montes y los espolones sobre los valles, con la proximidad del agua como elemento constante en su doble función de abastecimiento y de foso natural.

El material con que estos elementos defensivos se levantan, la caliza, condiciona su estado de conservación. Por otro lado, el denso poblamiento del concejo y el que, en general, sean lugares accesibles, supone mayores posibilidades de destrucción.

Los elementos catalogados en la Carta Arqueológica de Oviedo del Inventario Arqueológico de Asturias más próximos son los siguientes:

- **Material lítico de La Barquera:** Ubicado en el paraje La Barquera, Nora (Oviedo). La tipología de yacimiento es "hallazgos sueltos" de material lítico.

- **Castro del Picu La Planadera:** Ubicado en el paraje La Planadera, San Claudio (Oviedo). La tipología de yacimiento es “edificaciones”.
- **Cueva del Soldao:** Ubicado en el paraje Priañes, Parroquia de Nora (Oviedo). Se localiza en las coordenadas Latitud 43º 21' 58" N y Longitud 2º 17' 11" W. La cueva se abre en la Caliza de Montaña del Carbonífero en la margen derecha del Río Nalón.

Los elementos incluidos individualmente en la parroquia de Trubia en el *Inventario de Patrimonio Cultural de Asturias (IPCA)* son los siguientes:

Nombre del elemento	Localidad	Concejo	Resolución Declaración	Publicación Resolución en el BOPA
Palacio Díaz-Miranda-Collantes o Miranda-Ponce de León	Trubia	Oviedo	20/09/2018	28/09/2018
Escuelas de San Andrés de Trubia	Trubia	Oviedo	16/02/2015	16/03/2015
Cañón de bronce del puente de la Fábrica (1)	Trubia	Oviedo	18/03/2016	04/05/2016
Cañón de bronce del puente de la Fábrica (2)	Trubia	Oviedo	18/03/2016	04/05/2016
Cañón Sotomayor del puente de la Fábrica (1)	Trubia	Oviedo	18/03/2016	04/05/2016
Cañón Sotomayor del puente de la Fábrica (2)	Trubia	Oviedo	18/03/2016	04/05/2016
Cañón Sotomayor del puente de la Fábrica (3)	Trubia	Oviedo	18/03/2016	04/05/2016
Cañones de bronce del monumento al General Elorza en la Fábrica de Armas	Trubia	Oviedo	18/03/2016	04/05/2016
Iglesia Parroquial de Santa María	Trubia	Oviedo	20/09/2018	28/09/2018
Fábrica de armas	Trubia	Oviedo	20/09/2018	28/09/2018
Palacio González-Fontallo o Menéndez	Trubia	Oviedo	20/09/2018	28/09/2018

Tabla 14: *Inventario de Patrimonio Cultural de Asturias, Trubia; resolución (actualizado agosto 2019).*

A continuación, se listan los elementos incluidos individualmente en el Concejo de Las Regueras en el *Inventario de Patrimonio Cultural de Asturias (IPCA)*.

Nombre del elemento	Localidad	Concejo	Resolución Declaración	Publicación Resolución en el BOPA
Palacio de Andallón	Andallón	Las Regueras	10/01/2011	26/01/2011
Palacio de Tamargo	Balsera	Las Regueras	04/05/2009	04/08/2009
Escuela de niñas de Biedes	Biedes	Las Regueras	16/02/2015	16/03/2015
Polvorín de Casa Concha	La Venta del Escamplero	Las Regueras	04/01/2013	04/02/2013
Nido de ametralladora de Las Cruces	Las Cruces	Las Regueras	04/01/2013	04/02/2013
115 bienes arqueológicos del concejo de Las Regueras	Las Regueras	Las Regueras	23/12/2013	23/01/2014
Escuela de Rañeces	Rañeces	Las Regueras	16/02/2015	16/03/2015

Tabla 15: *Inventario de Patrimonio Cultural de Asturias, Las Regueras; resolución (actualizado agosto 2019).*

8. Análisis de potenciales impactos

El análisis de impactos ambientales siguiente pretende ser un estudio base que determine las características ambientales más relevantes sobre las que debe primar su conservación y gestión adecuada.

Dentro de las actuaciones vinculadas al desarrollo del proyecto e incluidas en una o más de las alternativas consideradas, se indican los elementos del medio que se pueden ver afectados, de acuerdo con el inventario presentado en el apartado 7 de este documento:

FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ASOCIADOS:
MEDIO FÍSICO	Aire-atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la calidad del aire. - Aumento de los niveles sonoros
	Suelos-Geología	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de las condiciones del suelo. - Alteración de la calidad del suelo por vertidos accidentales o derrames.
	Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> - Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de sólidos en suspensión u otros.
MEDIO BIOLÓGICO	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Molestias u afección a la fauna. - Alteración de pautas de comportamiento en la fauna. - Alteración de los corredores biológicos o conectividad del tramo fluvial.
	Flora y vegetación	<ul style="list-style-type: none"> - Afección a la vegetación de la zona de implantación.
	Espacios naturales protegidos	<ul style="list-style-type: none"> - Afecciones a su estructura - Compatibilidad con su estatus actual.
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la calidad del paisaje.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Usos del Territorio	<ul style="list-style-type: none"> - Cambio de uso del suelo
	Factores Sociales y Economía	<ul style="list-style-type: none"> - Empleo - Actividades económicas.
	Infraestructuras y Servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Red viaria
	Patrimonio Cultural y Arqueológico	<ul style="list-style-type: none"> - Valores histórico-culturales.
	Otros	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda - Aceptación social

Tabla 16: Principales factores ambientales afectados e impactos asociados



8.1 Caracterización y valoración de impactos

Una vez identificados los impactos que puede generar el proyecto, se procede, a continuación, a caracterizar los impactos que pueden alcanzar una intensidad significativa de acuerdo a los siguientes atributos.

Según la legislación vigente se entiende por:

- *Efecto significativo*: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- *Efecto beneficioso (positivo)*: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- *Efecto perjudicial (negativo)*: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- *Efecto directo*: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- *Efecto indirecto o secundario*: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- *Efecto simple*: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- *Efecto acumulativo*: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- *Efecto sinérgico*: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- *Efecto permanente*: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- *Efecto temporal*: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.



- *Efecto reversible*: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- *Efecto irreversible*: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- *Efecto recuperable*: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- *Efecto irrecuperable*: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
- *Efecto periódico*: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
- *Efecto de aparición irregular*: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- *Efecto continuo*: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- *Efecto discontinuo*: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Posteriormente, y en función de los criterios anteriormente descritos, se procede a la valoración específica de los impactos en las tres fases contempladas en el proyecto dentro de las cuatro categorías establecidas por la normativa vigente:

- *Impacto Ambiental Compatible*: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- *Impacto Ambiental Moderado*: aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- *Impacto Ambiental Severo*: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- *Impacto Ambiental Crítico*: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.



8.2 Hidrología

Se considera que la alternativa seleccionada para el proyecto de concesión **no causará a largo plazo una modificación hidromorfológica en la masa de agua superficial del Río Nalón** que pueda impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, puesto que la instalación no necesita de la derivación del río, sin generar, por tanto, ninguna discontinuidad en la masa de agua.

En la fase de construcción de la instalación microhidráulica, la ejecución de los movimientos de tierra asociados a la realización de la ataguía, obra civil, así como pequeños desbroces, pueden ocasionar aportes puntuales de sólidos en suspensión al curso del río, principalmente en caso de pluviosidad elevada en el momento de su realización, aumentando puntualmente la turbidez de las aguas. Otros posibles vertidos serían las sustancias utilizadas por la maquinaria (grasas, aceites, fuel-oil, etc.) o materiales empleados en las obras (hormigón, aditivos, etc.), provocando contaminación puntual del agua, disminuyendo su calidad. Este impacto será de intensidad baja para la alternativa 1 (solución adoptada) debido a que la obra civil y maquinaria para la instalación es mínima, temporal, de extensión reducida, directo, recuperable y reversible a corto plazo. En el caso de la alternativa 2 el volumen de obra es superior a la alternativa 1, siendo la alternativa 3 la que mayor volumen de obra presenta de las tres.

Así mismo, como actuación positiva, el proyecto permite la regulación del caudal ecológico, que gracias a la tecnología seleccionada (hidrotornillo) puede ser turbinado. Además, durante la explotación del aprovechamiento, no se van a producir alteraciones en las características fisicoquímicas del agua, por lo que el impacto se prevé compatible.

8.3 Suelo

La alternativa seleccionada (alternativa 1) no supone la ocupación de terrenos para la instalación de la turbina, puesto que aprovecha la rampa de esguines existente, por lo que no se considera impacto significativo, no siendo previsibles modificaciones geomorfológicas. El resto de las alternativas sí conllevan una ocupación de terrenos.

En lo que respecta al impacto en cuanto a la disminución de la calidad del suelo por posible contaminación del mismo debido a vertidos accidentales causados por maquinaria de obras, será evitable mediante la aplicación de medidas preventivas y correctoras, temporal, de intensidad muy baja, extensión puntual, sinérgico, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

Durante las labores que se realicen en la fase de explotación del aprovechamiento, que se reducirán a las propias del mantenimiento de las instalaciones, la posibilidad de contaminación se considera mínima y como compatible en todas las afecciones al medio edáfico.

8.4 Atmósfera y ruido.

Las principales afecciones que tendrán lugar sobre la atmósfera se producirán durante la fase de obras y serán, fundamentalmente, la generación de polvo, la emisión de contaminantes



procedentes de motores de combustión de la maquinaria y el ruido, debido a los movimientos de vehículos para el acopio de materiales y la maquinaria de obras para la ejecución de los movimientos de tierras y obra civil, principalmente. Se trata de un impacto bajo, local, puntual, temporal y reversible a muy corto plazo, por lo que se prevé como compatible.

Durante la fase de explotación no se esperan alteraciones del factor atmósfera. El hidrotornillo, a su vez, dispondrá de marcado CE cumpliendo la normativa vigente en materia de ruidos y vibraciones, por lo que el impacto global se considera compatible.

8.5 Flora

En la alternativa seleccionada se considera que la vegetación no verá reducirse su superficie debido a que el aprovechamiento se instalará sobre las infraestructuras hidráulicas ya existentes (rampa de esguines). En las alternativas 2 y 3, a consecuencia de las tareas de desbroce, la vegetación podría verse afectada al reducirse su superficie, aunque el impacto es puntual, de baja intensidad, reversible, pudiéndose aplicar medidas preventivas y correctoras, por lo que se prevé compatible.

Durante la fase de obras, la vegetación de las inmediaciones podría verse afectada por la emisión de partículas a consecuencia del tránsito de maquinaria y de los movimientos de tierra, al producirse una deposición de polvo sobre la vegetación próxima a la zona de actuación, si bien, dicha vegetación es escasa en el área de implantación de la alternativa seleccionada (alternativa 1) y de mayor abundancia en el emplazamiento de las alternativas 2 y 3. Se considera como compatible.

8.6 Fauna

Para la ejecución de las obras, está previsto en el proyecto la colocación de una ataguía de manera que permita la ejecución de las mismas manteniendo el embalse en explotación, lo que evitará riesgos por arrastre y acumulación de sólidos ocasionados por un vaciado del embalse.

Durante la fase de construcción, la intensificación de la presencia humana, el potencial riesgo de contaminación de suelos y aguas por vertidos accidentales, la modificación temporal de la circulación de las aguas debido a la construcción de la ataguía, pudiendo ocasionar transformaciones en los hábitats acuáticos, constituyen impactos indirectos para la fauna fluvial. Por otro lado, pueden producirse impactos directos durante la fase de obras fundamentalmente por molestias debido a ruido y gases procedentes de la maquinaria utilizada y accidentalmente por la lesión o muerte de ejemplares aislados, por atropello. En cualquier caso, serán de intensidad baja para la alternativa seleccionada, de extensión muy reducida, afectando a una zona puntual, no sinérgicos, reversibles a muy corto plazo y temporales, por lo que se prevén como compatibles.

Durante la fase de explotación del aprovechamiento, no se prevén afecciones a las poblaciones ictícolas, puesto que la tecnología seleccionada de microturbina hidráulica tipo tornillo de Arquímedes es una tecnología considerada "fish friendly", que gira a velocidades lentas, a razón de unas 30-50 vueltas por minuto. Cuando los peces entran a través de la parte superior de la



máquina, simplemente bajan el tornillo en bañeras grandes y nadan en su parte inferior, sin verse alterados o dañados en absoluto. De hecho, los tornillos de Arquímedes se utilizan como "Bombas de peces" en la industria de la acuicultura para desplazar los mismos de unos estanques a otros. Así mismo, al instalarse la turbina adosada a la escala de peces existente potenciará el "efecto llamada" de la misma, considerándose un impacto positivo.

La conexión eléctrica al centro de transformación existente, durante la fase de funcionamiento de la microcentral hidráulica, producirá afecciones sobre la fauna del entorno, principalmente, sobre la avifauna de la zona. Si bien, en su mayor recorrido la conexión discurre anclada a la presa y soterrada y, sólo en escasos metros en su último tramo discurre de forma aérea, por lo que previsiblemente la afección será compatible-moderada.

Así mismo, para todas las alternativas durante la fase de explotación no se producirá un aumento de la actividad humana ya existente en la zona, ni aumento del tráfico; por lo que no se alterará la calidad natural de las comunidades faunísticas que habitan en el área de estudio por aumento de los ruidos ni se produce un aumento del riesgo de atropello y/o colisión.

8.7 Hábitats y elementos naturales singulares

El proyecto se ubica dentro del LIC río Nalón y ZEC río Nalón (ES1200029), espacio perteneciente a la Red Natura 2000, que contiene el hábitat de interés comunitario prioritario incluido en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, 91E0* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior*. Así mismo, al norte del emplazamiento se localiza el Monumento Natural "Meandros del Nora".

No obstante, no se prevé que la alternativa seleccionada genere afecciones directas sobre los mismos.

8.8 Medio perceptual

El cálculo del impacto paisajístico de la instalación proyectada necesariamente se debe fundamentar en el análisis de tres variables paisajísticas: la calidad visual del paisaje afectado y fragilidad paisajística, entendidas con el valor intrínseco de las unidades de paisaje afectadas, y la vulnerabilidad visual o exposición visual, asociado al grado de intrusión visual producido por la nueva infraestructura desde los potenciales puntos de observación del territorio. En este sentido, dadas las características del emplazamiento y de la alternativa seleccionada, aprovechando la infraestructura ya existente de la rampa de esguines y, siendo la conexión eléctrica en su mayor parte anclada a la presa y soterrada, se considera que el Proyecto no alterará sensiblemente las condiciones del entorno, por lo que se considera previsiblemente un impacto compatible.

8.9 Patrimonio Cultural

Se constata la no existencia de bienes del Patrimonio en la zona de emplazamiento elegido.



En las inmediaciones (a unos 300 m de distancia) se localiza la Iglesia de San Pedro de Nora, pero el proyecto no prevé ningún tipo de afectación sobre la misma ni sobre su área de protección.

8.10 Medio socioeconómico

El salto neto propuesto estudiado es de 8,55 metros y en él se instalará una turbina con una potencia nominal de 790 kW.

El resultado de la simulación, realizada en el proyecto, revela que en un año medio la **producción total de energía VERDE producida sería de 4.456 MWh.**

Además de los impactos directos del proyecto (inversión inicial, producción de energía renovable), es importante tener en cuenta los impactos indirectos e inducidos. Los impactos indirectos resultan del incremento de la producción de bienes y servicios, necesarios para la construcción y las operaciones de mantenimiento de la instalación microhidráulica durante su vida útil, así como las actuaciones de desmantelamiento de la misma en la fase de cierre.

La creación directa de empleo resulta, fundamentalmente, de las siguientes acciones:

- Fase de construcción: ejecución de movimientos de tierras, obra civil, fabricación de equipos electromecánicos y componentes, transporte de materiales y equipos y operación de maquinaria y personal.
- Fase de explotación: tareas de supervisión remota y operaciones de mantenimiento.
- Fase de cierre: desmantelamiento y transporte de materiales y componentes, gestión de residuos y restauración ambiental.

En cuanto al tránsito de vehículos en la red viaria en fase de construcción, supondrá un impacto en la misma de carácter negativo, de intensidad baja, temporal, irregular, recuperable y reversible a corto plazo, sinérgico y simple, por lo que se considera compatible.

La ejecución del proyecto contribuye a satisfacer la demanda social relativa a la necesidad de implantación de tecnologías de generación energética procedente de fuentes renovables y sostenibles, como es la microhidráulica o hidráulica de baja potencia.

La aceptación social del proyecto, dadas las características del potencial impacto, se prevé como compatible.



9. Personal que ha intervenido en la redacción del Documento Inicial

En la redacción del presente **“Documento Inicial del Proyecto de Aprovechamiento Hidroeléctrico del caudal ecológico en el Río Nalón en la Presa del Furacón. T.M. Oviedo (Asturias)”** han intervenido los siguientes técnicos:

- D. José Luis Suárez Sierra, Doctor Ingeniero Industrial.
- D. Fernando Casielles Trabanco, Ingeniero de Caminos C. y P.
- Dña. Silvia Ortiz Mieres, Licenciada en Ciencias Ambientales.
- Dña. Andrea Bezanilla Rodríguez. Ingeniera Civil e Ingeniera Ambiental.

El informe **“ESTUDIO GEOLÓGICO PRESA DEL FURACÓN”**, anexo al presente documento, ha sido elaborado por la empresa INGENIERÍA Y GEOLOGÍA CONSULTORES, S.L. y redactado por el técnico:

- D. Miguel Ángel Iglesias; Ingeniero de Minas.



10. Conclusiones

Considerando que el presente documento está redactado conforme a la normativa vigente, que las obras constitutivas del mismo cumplen el objetivo previsto, y han sido suficientemente estudiadas al respecto, se espera que este documento sirva de base para la solicitud de alcance de evaluación ambiental del proyecto.

Gijón, julio de 2020.

La Licenciada en Cc. Ambientales

Fdo: Silvia Ortiz Mieres

DNI: 71431177-P

El Dr. Ingeniero Industrial

Fdo: José Luis Suárez Sierra

DNI: 10866742-R

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Fernando Casielles Trabanco

DNI: 76947891B

11. Bibliografía

- ÁLVAREZ, J. J. et al. Atlas de los ríos salmoneros de la península ibérica. Ed. EKOLUR SLL
- ANADÓN A.N, et al. (2007). Libro Rojo de la Fauna del Principado de Asturias. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras. Obra Social "la Caixa".
- BARTOLOMÉ, C. et al. (2005). Los tipos de Hábitat de Interés Comunitario de España. Ministerio de Medio Ambiente.
- BLANCO J.C., GONZALEZ J.L (1992). Libro rojo de los vertebrados de España Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid & Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza ICONA, Madrid (ESP).
- Braña F, Garrido R, Reyes-Gavilán LF , Toledo MM ,Nicieza AG. (1995) Distribución del salmón Atlántico en la península ibérica. Localización en las cuencas fluviales y en el contexto de las comunidades de peces, p. 13-25. In F. Braña (ed.), Biología y conservación del salmón Atlántico (*Salmo salar*) en los ríos de la región Cantábrica. ICONA, Madrid.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. (COORDINADOR) (2003). "Atlas y Manual de los Hábitats de Asturias". En RIVAS-MARTÍNEZ, S. & PENAS MERINO, A. (edit.). "Atlas y Manual de los Hábitats de España". 492 pág. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. (2010). CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO (RED NATURA 2000) EXISTENTES EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS. II: BOSQUES Y ARBUSTEDAS ARBORESCENTES. Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A., nº 51: 213-276
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & J. A. FERNÁNDEZ PRIETO (1994). "La Vegetación de Asturias". Itinera Geobotanica, 8: 243-528.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J.A. (1994). "El Paisaje Vegetal de Asturias". Itinera Geobotanica, 8: 5 -242.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & VÁZQUEZ, A. (2004). "Guía de los Bosques Asturianos". Ediciones Trea S.L. Gijón.
- DOADRIO, I. *at al.* (2002). Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España. CSIC, Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, Segunda edición.
- GOMEZ OREA, D. (1999), Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi Prensa.
- JUAN M. PLEGUEZUELOS, RAFAEL MÁRQUEZ, MIGUEL LIZANA. (2004) Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España. Ministerio de Medio Ambiente (3ª reimpresión).
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J. C. (2004). Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad. SEO/Birdlife. Madrid.



- MARTÍ, R., DEL MORAL JC (eds), (2003) Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/Birdlife. Madrid.
- PALOMO LJ, GISBERT J (2002). Atlas de los mamíferos terrestres de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SECEM—SECEMU, Madrid.
- VV.AA. (2005) Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España: Taxones Prioritarios (2ª Edición). ICONA (Organismo Autónomo De Parques Nacionales).
- VV.AA. (2012). Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- *Atlas de los Paisajes de España, 2003.*
- *Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental.* Confederación Hidrográfica del Cantábrico, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.

Páginas web consultadas:

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico.
- Ayuntamiento de Oviedo.
- Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales
- Instituto Nacional de Estadística.
- Gobierno del Principado de Asturias.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- Federación Asturiana de Concejos



Anejos a la Memoria



- Anejo nº 1.- Estudio Geológico

ESTUDIO GEOLÓGICO PRESA DEL FURACÓN

Oviedo, Junio 2020

1.- INTRODUCCION	1
2.- GEOLOGIA	2
2.1.- ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL	2
2.2.- ENCUADRE GEOLÓGICO DE LA ZONA	4
3.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	5
3.1.- ARENAS LIGERAMENTE LIMOSAS (QA1)	5
3.2.- BOLOS Y GRAVAS (QA2)	6
3.3.- ARENISCAS DEL NARANCO (D)	8
4.- CRITERIOS DE PROYECTO	10

1.- INTRODUCCION

El presente informe corresponde al estudio geológico de la Presa del Furacón, situada en el cauce del Río Nalón

El estudio tiene por objeto identificar los materiales que aparecen en la zona de la margen izquierda de la Presa y determinar sus características resistentes.

Para la confección del informe se ha realizado, además de un reconocimiento superficial de la zona, la recopilación de información de los siguientes informes:

- Hoja geológica nº 28-Grado a escala 1:50.000 del IGME.
- Publicación *Geología de Oviedo* de Manuel Gutierrez Claveros y Miguel Torres Alonso.
- Estudio geotécnico correspondiente a la construcción de una EDAR en Trubia
- Estudio geológico-geotécnico de la estabilidad de una ladera en la Presa del Furacón



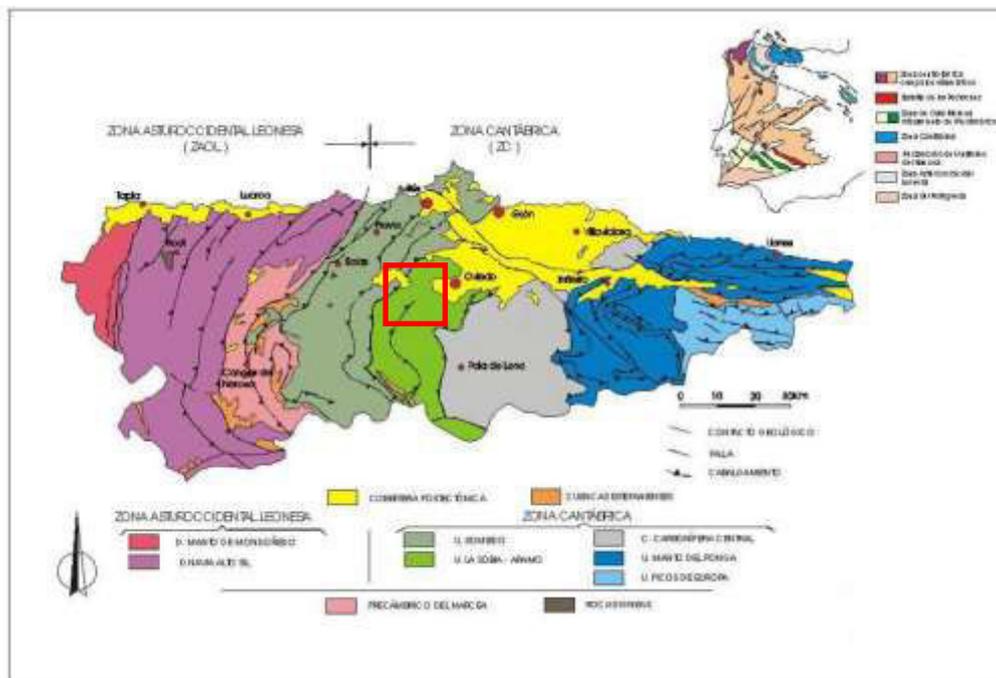
Situación de la zona

2.- GEOLOGIA

2.1.- ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

La zona estudiada se sitúa, desde el punto de vista geológico, en la Zona Cantábrica. En esta zona, los materiales paleozoicos dibujan un arco muy característico con la convexidad hacia poniente que se denomina “rodilla astúrica”.

Dentro de la Zona Cantábrica la Presa del Furacón se sitúa en la Región de Pliegues y Mantos y más concretamente en la denominada Unidad de La Sobia-Aramo.



Los materiales de la Unidad de la Sobia-Aramo, en la zona estudiada, forman parte del Antiforme de Trubia.

El sustrato de la zona está formado por materiales devónicos, pertenecientes a la formación Arenisas del Naranco.

En las hojas adjuntas se refleja un esquema geológico más general de la zona a partir del mapa geológico a escala 1:50.000 n° 28-Grado del IGME y otro a partir de la publicación “Geología de Oviedo” de Manuel Gutierrez Claverol y Miguel Torres Alonso.

LEYENDA

DEPÓSITOS ANTRÓPICOS

Redes antrópicas

CUATERNARIO

- Depositos aluviales sobre rellenos de alta razón de las colinas
- Depositos gravitacionales (Coruñones)
- Depositos de libreza aluvial
- Depositos de terrazas fluviales

PLEOCUATERNARIO (?)

Conglomerados y arenas arcillosas con arena heterométricos

TERCIARIO

- Margas, arcillas y areniscas (Eoceno Superior - Oligoceno ?)
- Niveles de calizas y calizas margosas bien, quartzitas y roddes

CRETÁCICO

- Fm. OVIEDO: Calizas y areniscas calcáreas (Cretácico Superior - Santoniense)
- Fm. LA ARGÁNOSA: Arenas y arcillas (Cretácico Superior)
- Fm. LAS TERCIAS y OTERO: Calizas, calizas volutasas y arenas (Turoniense - Cenomaniense)
- Fm. MEDRAMULLÉ: Arenas y arcillas de base, calizas (Cenomaniense - Media)
- Fm. EL CALEYU y LULLADA: Arenas y arcillas, con calizas volutas (Cenomaniense - Albaniense)
- CRETÁCICO INDEFINIDO

CARBONÍFERO

- Fm. ARLANEDO: Lutitas, areniscas y capas de carbón (Westfaliense D - Media)
- Fm. OLLONIEDO: Conglomerados calcáreos, pizarras, areniscas y carbón (Westfaliense D - Baja)
- Fm. ESPERANZA: Arenas y areniscas (Westfaliense D - Baja)
- Fm. MIERES: Conglomerados calcáreos, areniscas y pizarras (Westfaliense D)
- Fm. CANALES: Pizarras, areniscas y capas de carbón (Westfaliense D)
- CARBONÍFERO DEL NARANCO: Pizarras, areniscas, calizas y carbón (Westfaliense A-B)
- Fm. VALDETEJA: Calizas, areniscas, pizarras (Bashkiriano Inferior - Baryense)
- Fm. BARGALIENTE: Calizas areniscas, pizarras (Serpukhovense - Bashkiriano)
- Fm. ALBA y CANDAMO: Calizas raposas (Triéptico) y lutitas (Fameniense - Taurasiense)

DEVÓNICO

- Fm. RIÑERES: Turbiditas, areniscas y margas calcáreas (Fameniense Superior)
- Fm. NARANCO: Areniscas ferruginosas y pizarras (Eifelense - Westfaliense)
- Fm. MONELLO: Calizas y lutitas margosas (Emsiense Superior - Eifelense Inferior)
- Grupo NANCER: Dolomitas, margas y lutitas (Lochkoviense - Emsiense)

SILÚRICO

- Fm. TURADA: Areniscas, turbiditas y pizarras (Wenlockense Superior - Lochkovense)
- Fm. FOMIGOSO: Pizarras rugosas (Llandovery Inferior - Wenlockense Inferior)

ORDOVICÍCO

- Fm. BARRIOS: Areniscas heterométricas (Arenig)



Situación de la zona estudiada en el Mapa Geológico de Oviedo (Publicación de Manuel Gutierrez Claverol y Miguel Torres Alonso)

CARTOGRAFIA GEOLOGICA

2.2.- ENCUADRE GEOLÓGICO DE LA ZONA

La zona objeto de estudio se sitúa sobre un sustrato de materiales del Devónico Medio, conocido como Formación Areniscas del Naranco. Este sustrato se encuentra recubierto de depósitos aluviales del río Nalón.

Formación Areniscas del Naranco

Se trata de una serie areniscosa rica en hierro. Está constituida por una alternancia de areniscas tableadas principalmente ferruginosas, y pizarras, siendo estas últimas más abundantes hacia la parte superior.

Las areniscas ferruginosas poseen un tono rojizo, siendo más abundantes hacia la parte más inferior de la serie, y apareciendo de manera más esporádica en zonas superiores. Las areniscas restantes poseen tonos verdosos a causa de su contenido en clorita y vidrio volcánico alterado. Éstas últimas, se encuentran en la parte media y superior de la serie.

Esta formación tiene un espesor variable, alcanzando su máximo en 400-500m en el Naranco, y disminuyendo hacia Olloniego.

Depósitos Aluviales

Estos depósitos aluviales proceden del río Nalón, y están constituidos por un nivel de arenas ligeramente limosas y un nivel de bolos y gravas con arenas.

3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

La zona objeto de estudio se localiza sobre un sustrato formado por materiales de la Formación Areniscas del Naranco recubiertos por depósitos aluviales del río Nalón.

En resumen se tienen los siguientes niveles litológicos y unidades geotécnicas:

CUATERNARIO

- Arenas ligeramente limosas. Aluvial
- Bolos y gravas. Aluvial

DEVÓNICO

- Areniscas del Naranco

3.1.- ARENAS LIGERAMENTE LIMOSAS

Corresponde a un nivel de arenas algo limosas de tonos gris oscuros y compacidad floja.

Su distribución es muy irregular en la zona y solamente se reconocen en algunas zonas sobre el nivel de bolos y gravas. Su espesor es reducido, como máximo 1 m.



Arenas sobre gravas y bolos

Se trata de un suelo que presenta las siguientes características:

- Se clasifican como suelo tipo SM, en ocasiones son suelo tipo ML
- Presentan plasticidad nula
- Presentan una compacidad floja
- Son fácilmente excavables mediante retroexcavadora.

3.2.- BOLOS Y GRAVAS (QA2)

Estos depósitos están constituidos por cantos de redondeados a subredondeados de cuarzo y cuarcita, tamaño bolo y grava en matriz arenosa.

Los cantos presentan un tamaño máximo de 0,30-0,40 m. siendo el tamaño más frecuente de 6-8 cm. La matriz arenosa es escasa, del orden del 20-30%.



Bolos y gravas redondeadas

Se reconocen recubriendo a las areniscas y aunque habitualmente tienen un espesor importante, en la zona de la presa es reducido ya que afloran las areniscas en varios puntos del cauce.

Presentan las siguientes características:

Corresponden a suelos granulares tipo GP a los que se les asignan las siguientes características:

- Suelo tipo GP (S.U.C.S.)
- Cohesión nula.
- Angulo de rozamiento interno del orden de 35°-40°.
- Excavables mediante retroexcavadora.

3.3.- ARENISCAS DEL NARANCO (D)

Como hemos mencionado, los materiales sobre los que se apoya la presa son areniscas de grano fino-medio, generalmente ferruginosas y por ello de tonos rojizos. En tramos aumenta su contenido silíceo, conformando así una cuarzoarenita, con superficies limonitizadas de tonos amarillentos.

Frecuentemente se reconocen intercalaciones de carácter pizarroso, constituidas por limonitas pardas, feldespáticas, en general laminadas y de tonos verdosos, con intercalaciones centimétricas de areniscas.



Areniscas en cauce

Presentan estructura tabular y meteorización de grado I a II. Permeabilidad baja asociada a fracturación y porosidad.

En general se obtienen valores medios de la resistencia a compresión simple del orden de 400 kg/cm^2 en los términos areniscosos y de 200 kg/cm^2 en los términos pizarrosos

Siguiendo la clasificación de Bienawiski, se asigna para el conjunto de estos materiales un índice RMR de 50, que caracteriza a rocas de calidad media (clase III).

Presentan una buzamiento de $82-84^\circ$ al Noroeste ($285/84^\circ$).

4.- CRITERIOS DE PROYECTO

Como ya se ha mencionado, la zona se sitúa sobre un sustrato formado por areniscas que se encuentran recubiertas, en gran parte por depósitos aluviales.

De los materiales aluviales, el nivel de arenas presenta una compacidad muy floja y no puede utilizarse como terreno de apoyo.

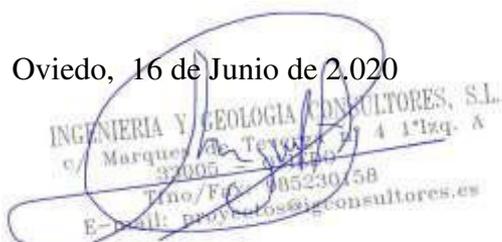
Las areniscas afloran en varios puntos del cauce, por lo que se encuentran bastante superficiales (la presa está cimentada en ellas) y podrán utilizarse como terreno de apoyo ya que presentan muy buenas características como terreno de cimentación, con cargas admisibles del orden de 5 kg/cm² para el caso de cimentaciones superficiales.

En el caso de que en una zona estuviesen más profundas, el nivel de bolos y gravas también presenta aceptables condiciones como suelo de apoyo, con cargas admisibles del orden de 2 kg/cm².

En el caso de que los apoyos se realicen sobre el nivel de bolos y gravas, debe garantizarse que no se produzca socavamiento.

De los materiales aluviales, el nivel de arenas presenta una compacidad muy floja y no puede utilizarse como terreno de apoyo.

Oviedo, 16 de Junio de 2.020



INGENIERIA Y GEOLOGIA CONSULTORES, S.L.
c/ Marques de Teruel, 4 1º Izq. A
33005 - Oviedo
Tfno/Fax: 985230458
E-mail: proyectos@igconsultores.es

Fdo.- Miguel Angel Iglesias

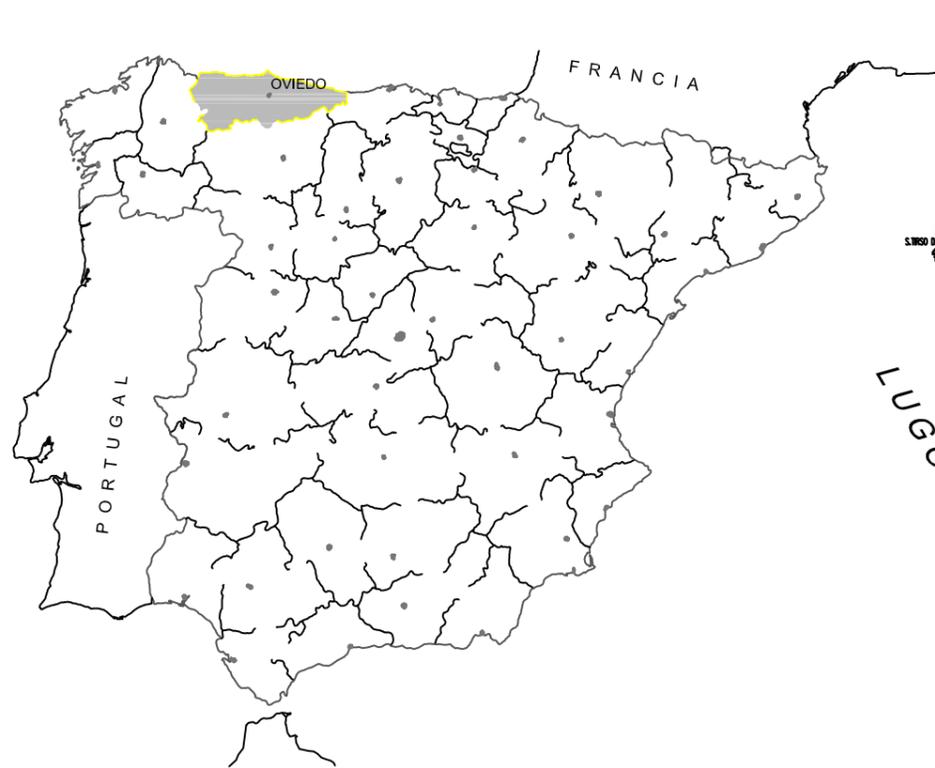
Ingeniero de Minas



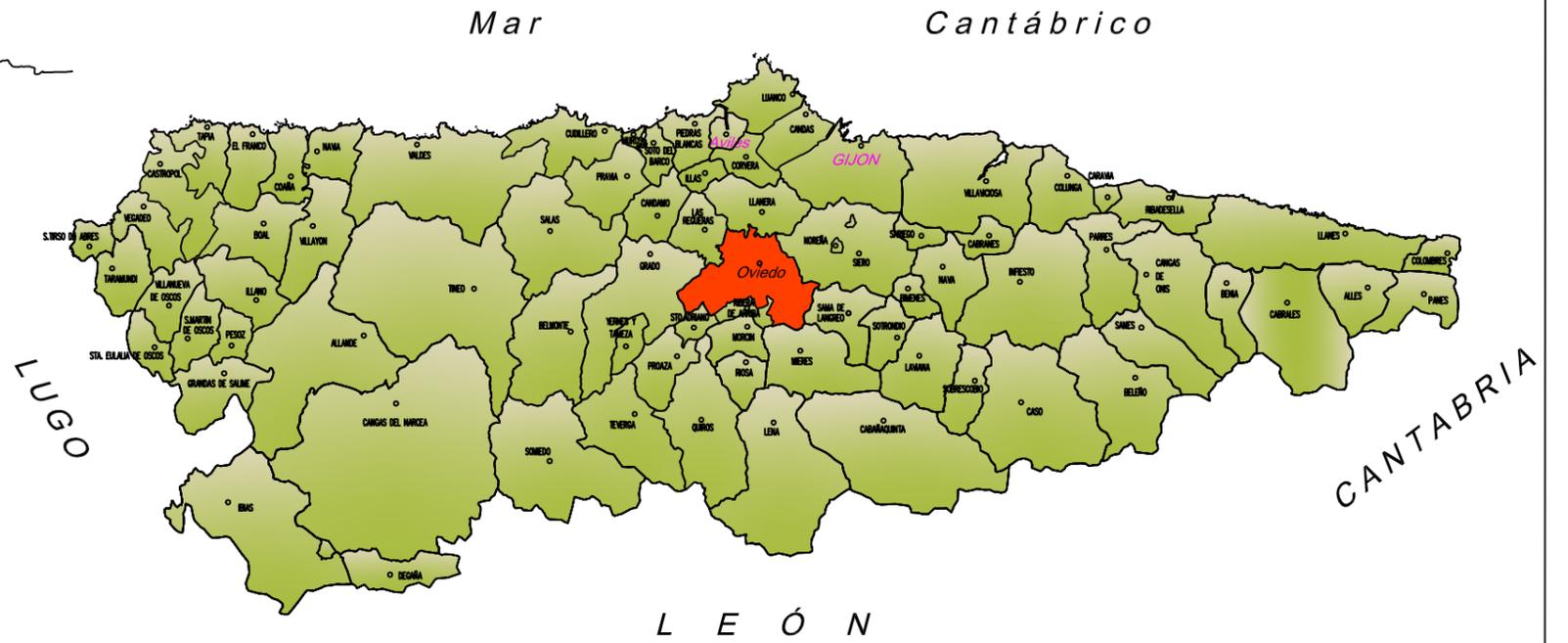
DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS



- Plano nº 1.- Situación y emplazamiento



SITUACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ASTURIAS EN ESPAÑA



SITUACIÓN DEL OVIEDO EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Título: PROYECTO DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DEL CAUDAL ECOLÓGICO EN EL RÍO NALÓN EN LA PRESA DEL FURACÓN. T.M. OVIEDO (ASTURIAS)



El Autor del Proyecto:
El Ingeniero Industrial
Jose Luis Suárez Sierra

Autor:
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Fernando Caselles Trabanco (Nº Col.20608)

Fecha:
JULIO-2020

Escala Original:
Varias

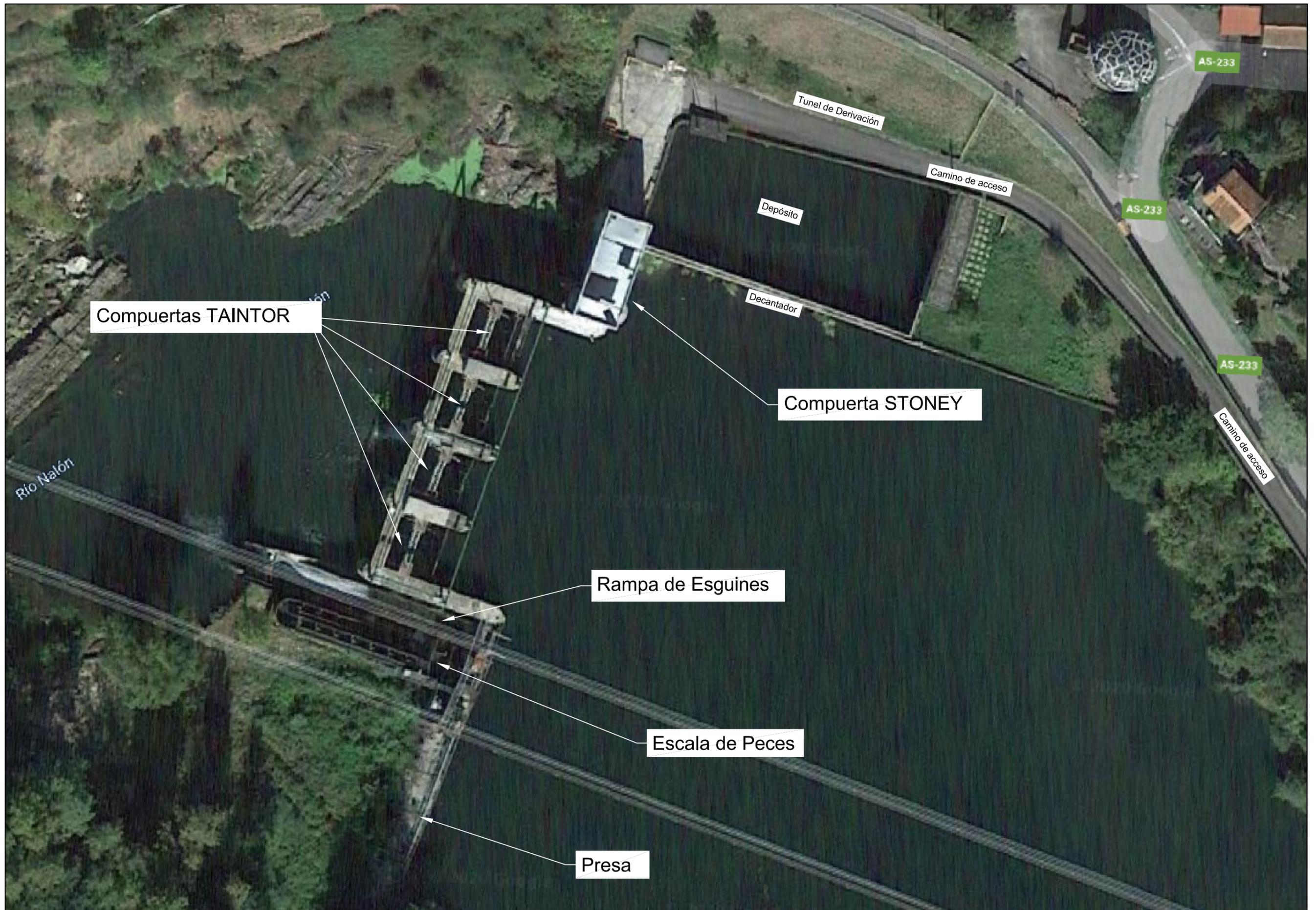


Título del Plano:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Plano Nº: 1
Hoja: 1 de 1

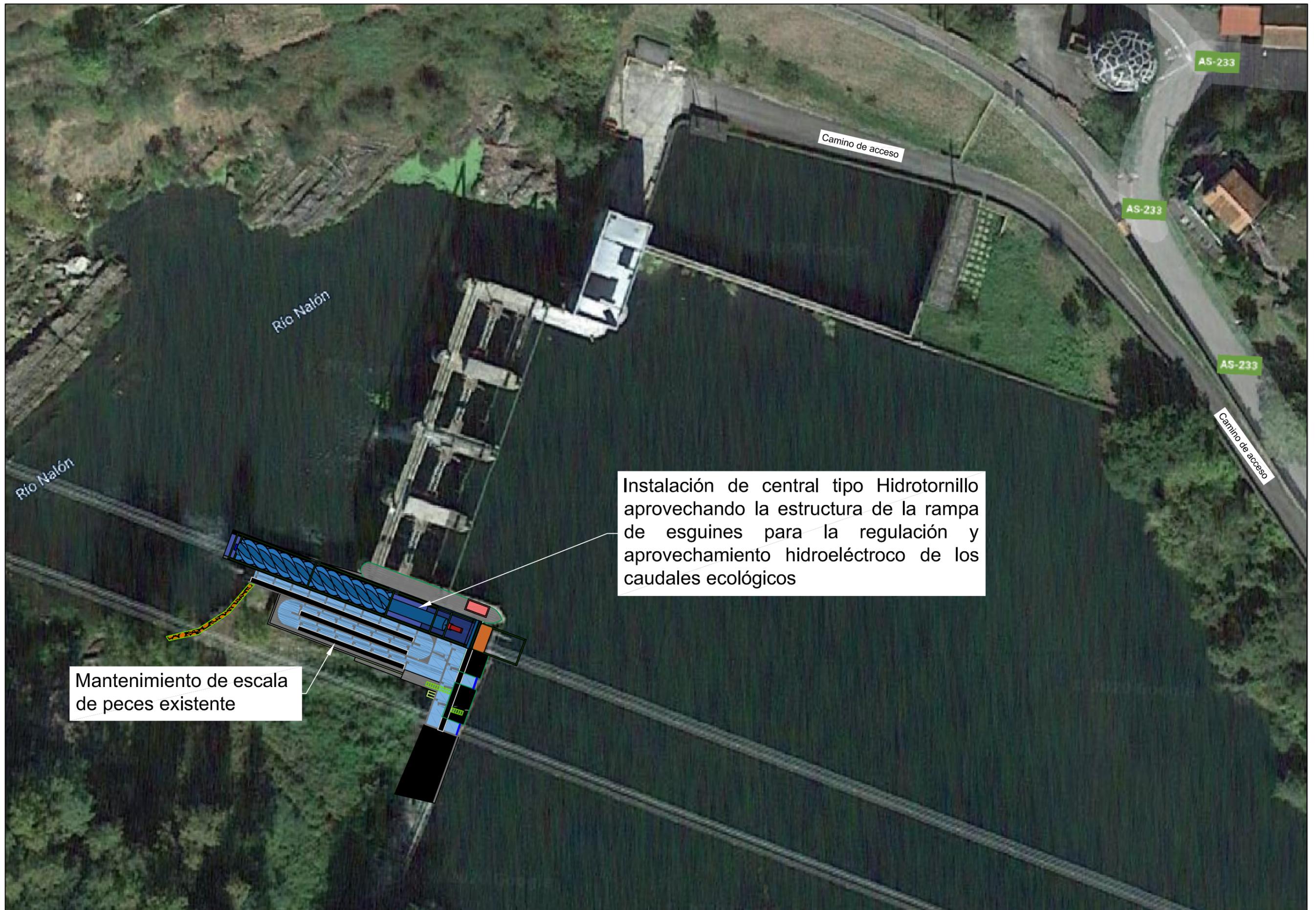


- Plano nº 2.- Estado Actual





- Plano nº 3.- Plano de Conjunto



Mantenimiento de escala de peces existente

Instalación de central tipo Hidrotornillo aprovechando la estructura de la rampa de esguines para la regulación y aprovechamiento hidroeléctrico de los caudales ecológicos



- Plano nº 4.- Obra civil

Aprovechamiento Hidroeléctrico del Caudal Ecológico mediante la instalación de 1 turbina tipo Hidrotornillo.
 Caudal de diseño Turbina: 12,56 m³/s
 Salto neto: 8,55 m
 Potencia Unitaria: 790,11 kW

Motoreductora y equipos generadores

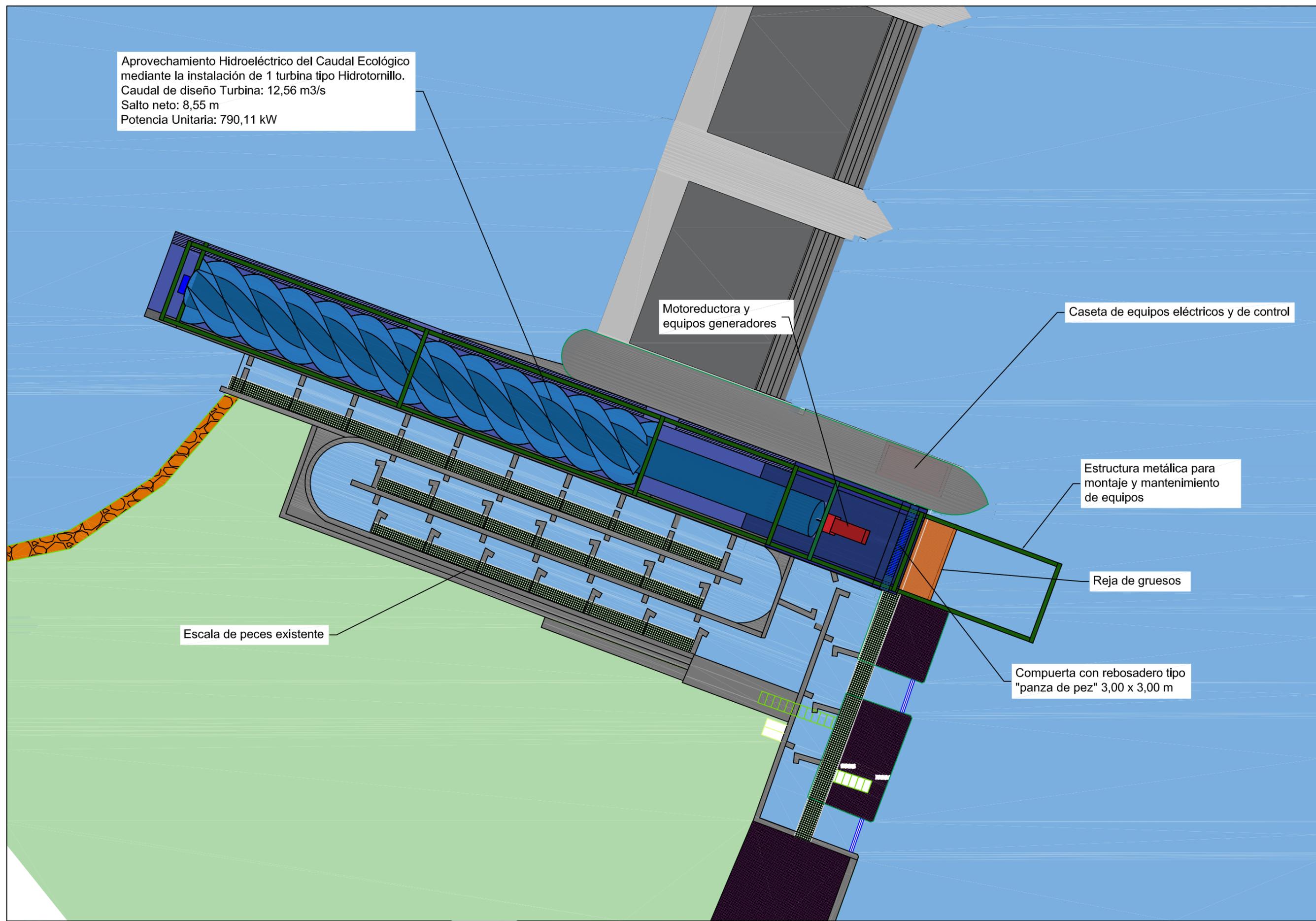
Caseta de equipos eléctricos y de control

Estructura metálica para montaje y mantenimiento de equipos

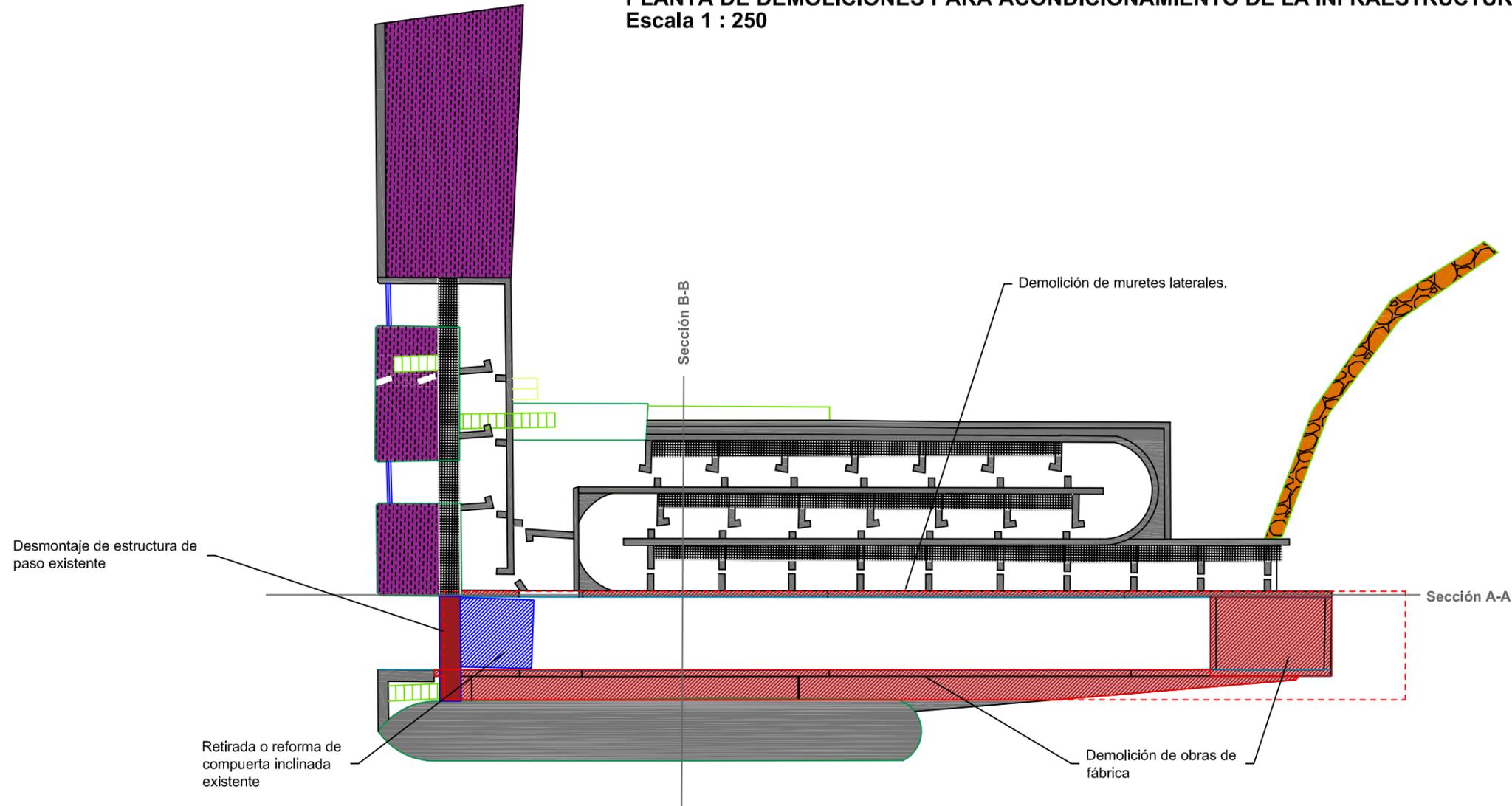
Reja de gruesos

Compuerta con rebosadero tipo "panza de pez" 3,00 x 3,00 m

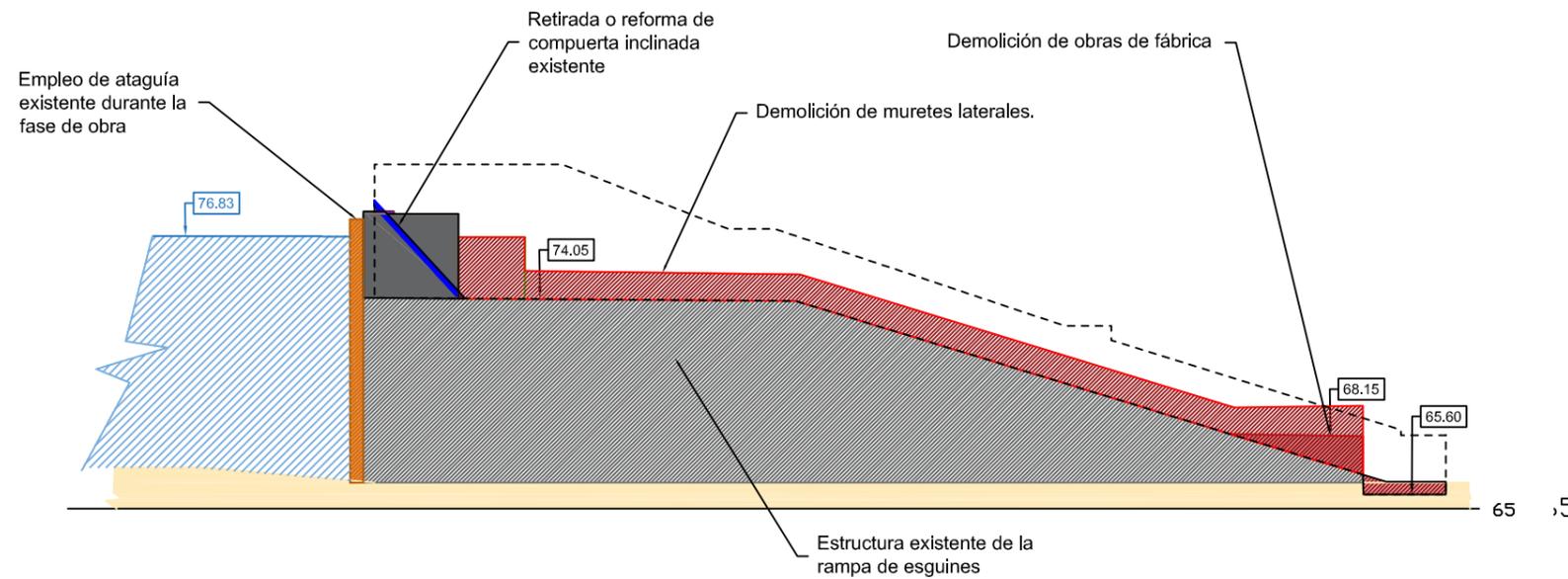
Escala de peces existente



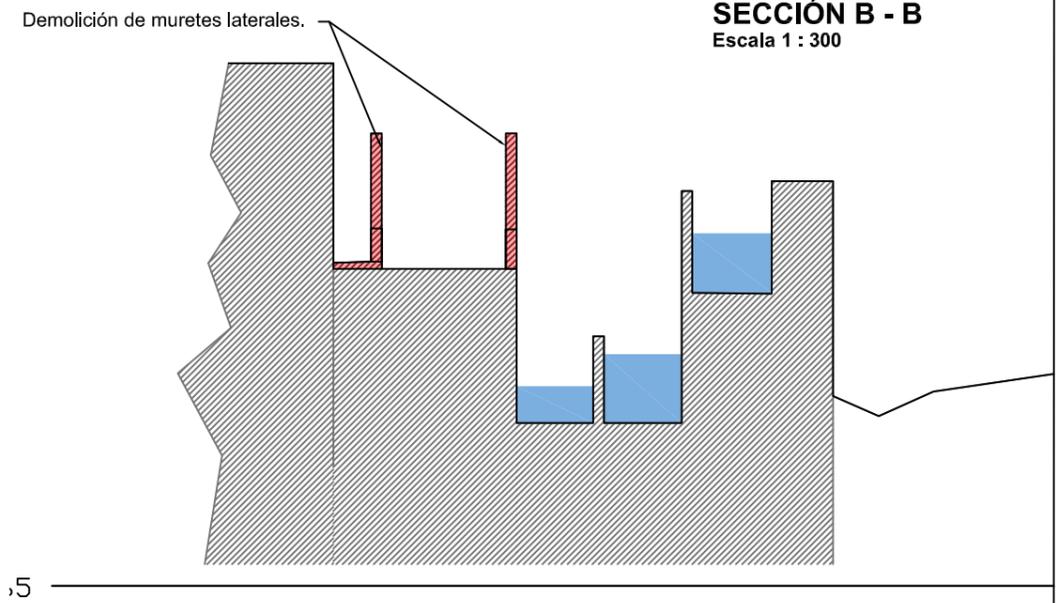
PLANTA DE DEMOLICIONES PARA ACONDICIONAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
Escala 1 : 250



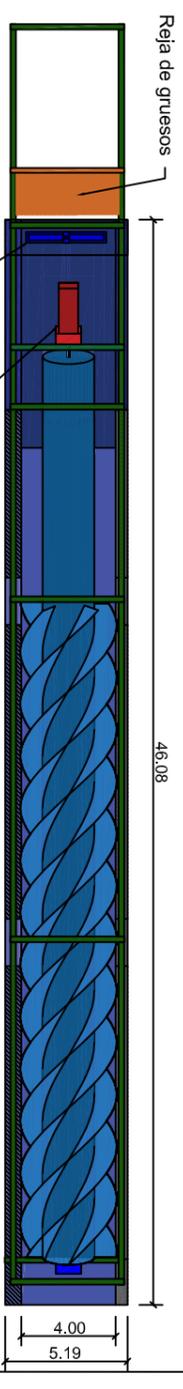
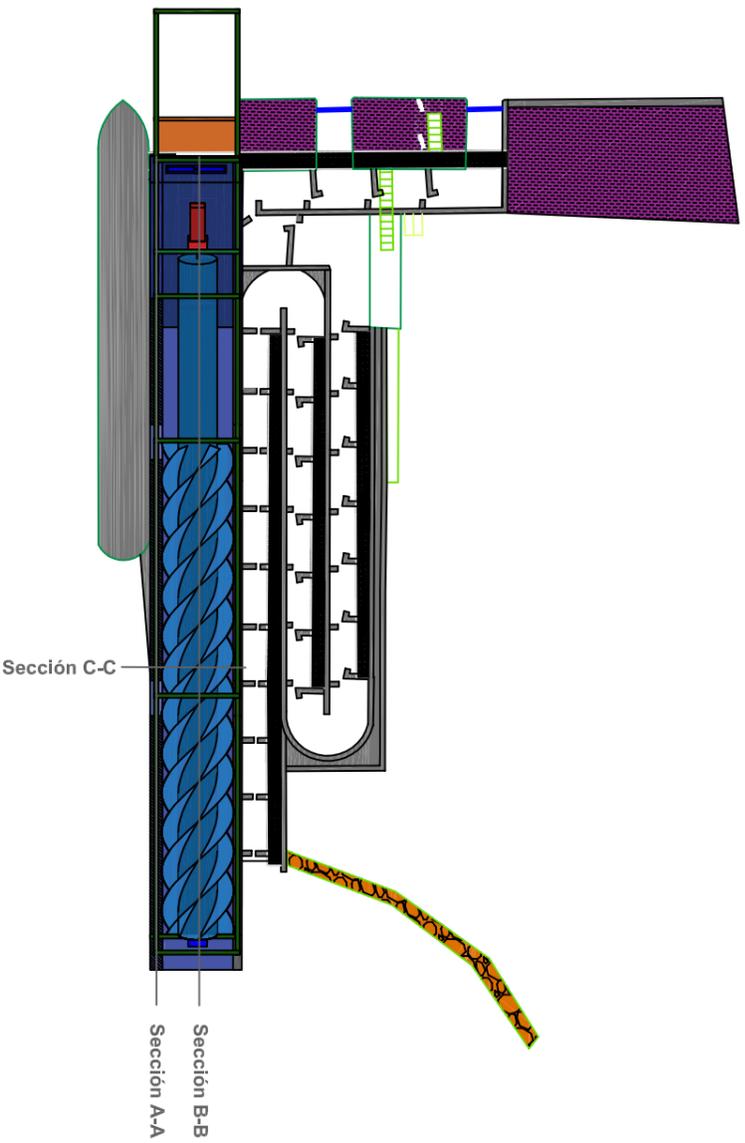
SECCIÓN A-A
Escala 1 : 300



SECCIÓN B - B
Escala 1 : 300



PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE SECCIONES

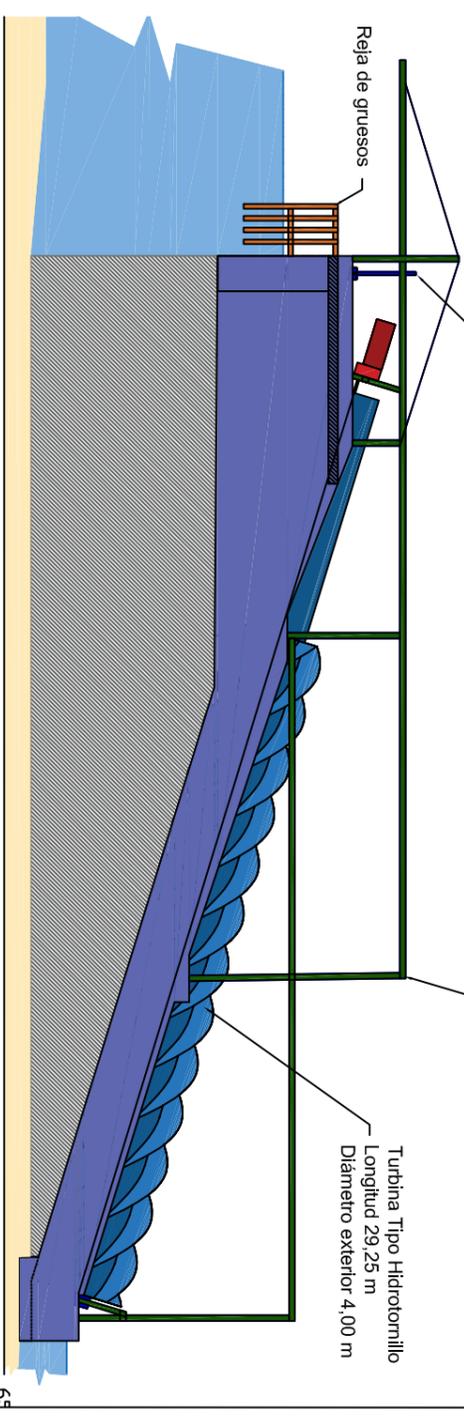


SECCIÓN A-A

Conjunto reductora generador

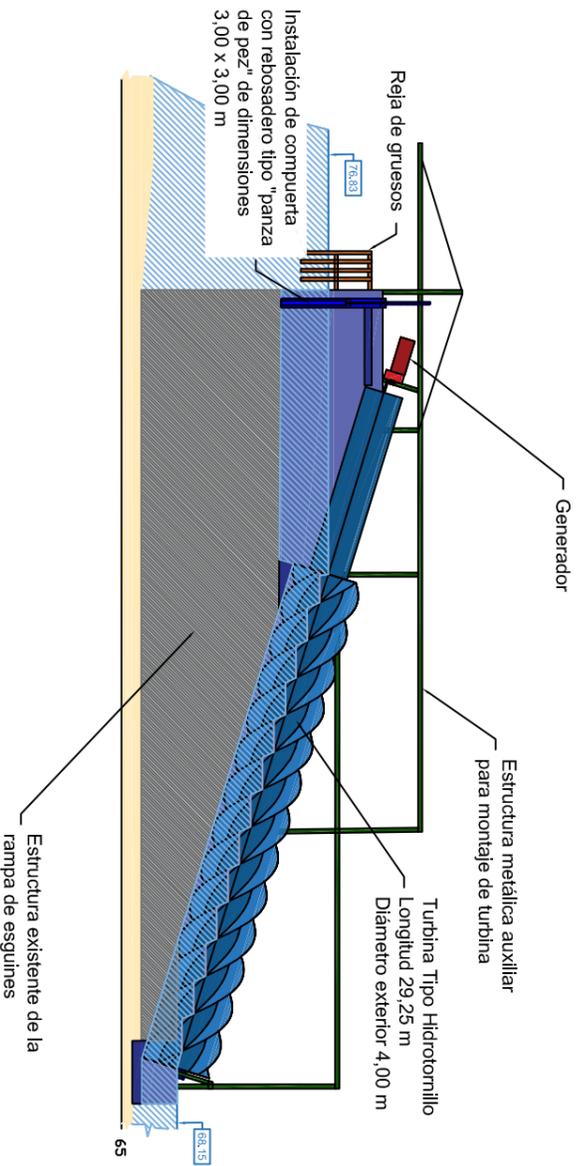
Instalación de compuerta con rebosadero tipo "panza de pez"

Estructura metálica auxiliar para montaje de turbina y Mantenimiento

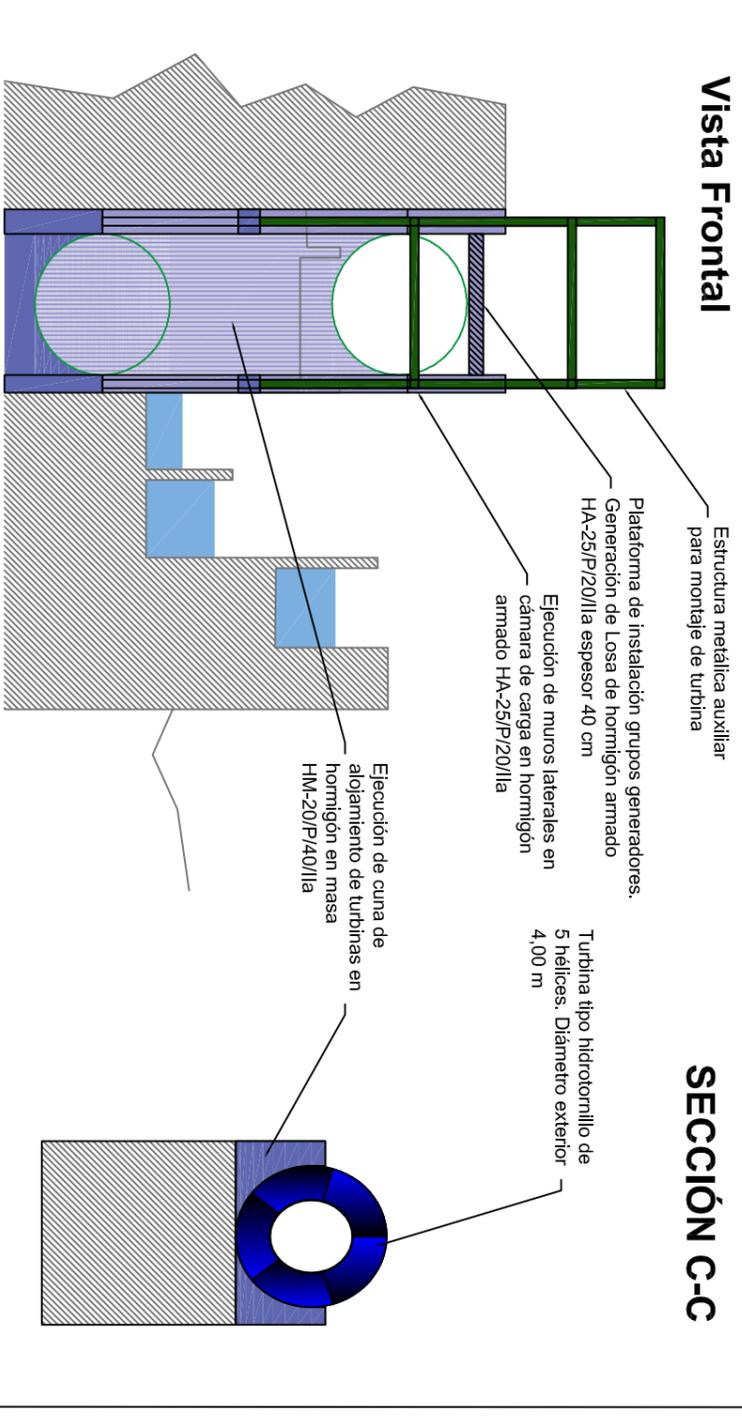


SECCIÓN B-B

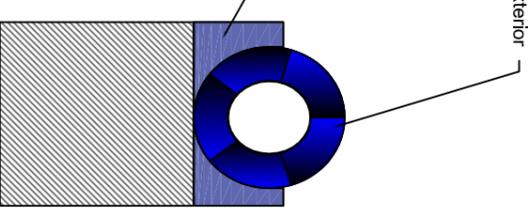
Escala 1 : 400



Vista Frontal



SECCIÓN C-C



Título:
PROYECTO DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DEL CAUDAL ECOLÓGICO EN EL RÍO NALÓN EN LA PRESA DEL FURACÓN. T.M. OVIEDO (ASTURIAS)



Elaborador del Proyecto:
Estrategia y Gestión
Sonia Luis Salazar Sierra

Autor:
Especialista de Gestión, Gestión y Pautas
Fernando Caldeira Trabazo (N.º 04/2008)

Fecha:
JULIO-2020

Escala Original:
1 : 400

Género:
Civil



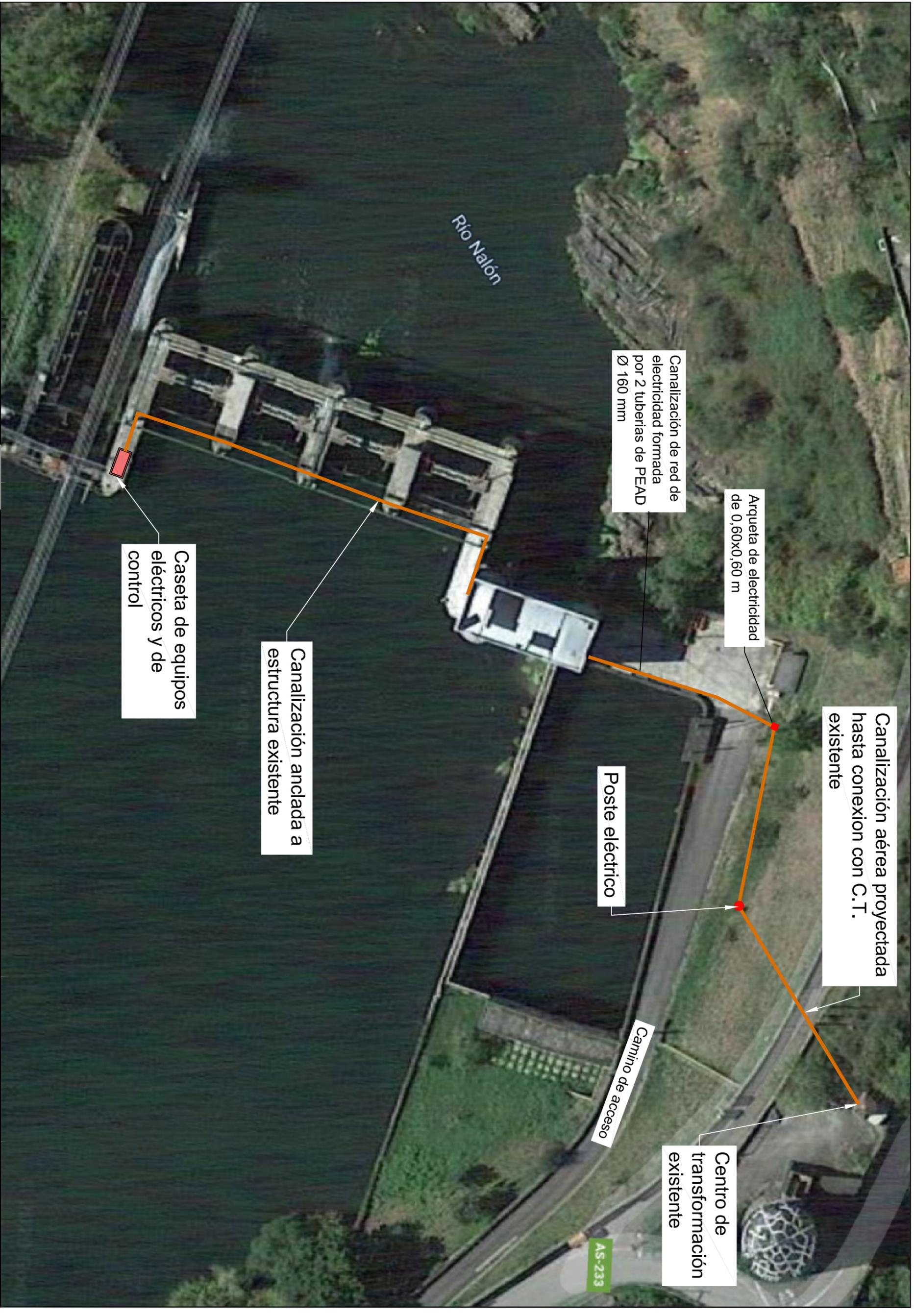
Título del Plano:
SECCIONES TIPO

Plano N.º:
4.2

Hoja:
1 de 2



- Plano nº 5.- Conexión a la red de distribución



Canalización aérea proyectada hasta conexión con C.T. existente

Arqueta de electricidad de 0,60x0,60 m

Canalización de red de electricidad formada por 2 tuberías de PEAD Ø 160 mm

Poste eléctrico

Camino de acceso

Centro de transformación existente

Canalización anclada a estructura existente

Caseta de equipos eléctricos y de control

Río Nalón

AS-233



Título:
PROYECTO DE APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DEL CAUDAL ECOLÓGICO EN EL RÍO NALÓN EN LA PRESA DEL FURACÓN. T.M. OVIEDO. (ASTURIAS)



Elaborador del Proyecto:
Eduardo Sotelo
E-Ingeniero Industrial
Jorge Luis Salazar Sierra

Autor:
E-Ingeniero de Camión, Gestión y Puentes
Fernando Caldeiro Trabuco (N.º CA 2008)

Fecha:
JULIO-2020

Escala Original:
1 : 500

Carta:



Título del Plano:

CONEXIÓN A LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Plano N.º:
5
Hoja: 1 de 1