



Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

**DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO BÁSICO
DE MINICENTRAL HIDRÁULICA “MOLÍN FONDEIRO”
T.M. PROAZA (ASTURIAS)**



DOCUMENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO BÁSICO DE MINICENTRAL HIDRÁULICA “MOLÍN FONDEIRO” T.M. PROAZA (ASTURIAS)

El presente estudio titulado “Documento Ambiental del Proyecto Básico de Minicentral Hidráulica “Molín Fondeiro”, T.M. Proaza (Asturias)”, ha sido realizado por BIOSFERA Consultoría Medioambiental S.L.

RESPONSABLE POR LA ENTIDAD

García Pérez, Jose Ramón



DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN

Fernández González, Angel

ELABORACIÓN DE INFORME TRABAJOS DE CAMPO CARTOGRAFÍA Y GIS

Calzón Sales, Borja

Carlón Ruiz, Luis

Munne Prat, Sergi

MAYO DE 2019

ÍNDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN | 5 |
| | 1.1 Introducción..... | 5 |
| | 1.2 Zona de actuación | 6 |
| | 1.3 Antecedentes y justificación..... | 7 |
| | 1.4 Problemática medioambiental..... | 8 |
| 2 | MARCO LEGAL | 10 |
| | 2.1 Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental | 10 |
| | 2.2 Decreto 38/1994 (PORN) | 11 |
| | 2.3 Justificación del Documento Ambiental | 12 |
| 3 | NORMATIVA APLICABLE | 15 |
| 4 | ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | 19 |
| | 4.1 Alternativa cero | 19 |
| | 4.2 Alternativas de ejecución | 20 |
| | 4.3 Justificación de la alternativa seleccionada..... | 23 |
| 5 | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES | 25 |
| | 5.1 Obras civiles..... | 25 |
| | 5.2 Equipos electromecánicos | 28 |
| | 5.3 Obras complementarias..... | 29 |
| | 5.4 Obras en el DPH..... | 30 |
| | 5.5 Línea de A.T..... | 31 |
| 6 | DESCRIPCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE NATURAL | 32 |
| | 6.1 Geomorfología y fisiografía..... | 32 |
| | 6.2 Geología..... | 33 |
| | 6.3 Lugares de Interés Geológico (LIG)..... | 37 |
| | 6.4 Hidrología e Hidrogeología | 39 |
| | 6.5 Edafología. Suelos y capacidad agrológica | 41 |
| | 6.6 Climatología | 43 |
| | 6.7 Flora y Vegetación | 46 |
| | 6.8 Hábitats de interés comunitario | 54 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.9 | Fauna | 56 |
| 6.10 | Espacios Naturales Protegidos..... | 70 |
| 6.11 | Paisaje | 73 |
| 6.12 | Medio humano y socioeconómico..... | 76 |
| 6.13 | Infraestructuras | 82 |
| 6.14 | Patrimonio histórico español..... | 87 |
| 6.15 | Vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofe..... | 89 |
| 7 | IMPACTO AMBIENTAL | 98 |
| 7.1 | Identificación de impactos..... | 98 |
| 7.2 | Matriz de impactos | 109 |
| 8 | MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS | 114 |
| 8.1 | Medidas protectoras | 114 |
| 8.2 | Medidas correctoras | 122 |
| 8.3 | Medidas compensatorias | 124 |
| 9 | PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL | 126 |
| | ANEXO I PLANOS | 130 |

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de la energía ha sido siempre esencial para la humanidad que cada vez demanda más recursos energéticos para cubrir sus necesidades de consumo y bienestar.

Actualmente, las energías renovables son una de las piezas clave en la construcción de un sistema de desarrollo sostenible. Han dejado de ser tecnologías caras y minoritarias para ser plenamente competitivas y eficaces de cara a cubrir las necesidades de la demanda. Dentro de estas energías renovables se encuentra la energía hidroeléctrica como principal aliado en la generación de energía limpia y autóctona, ya que tiene un mínimo impacto ambiental y no emite partículas contaminantes.

En un aprovechamiento hidráulico se logra generar energía gracias a la energía cinética y potencial de la corriente de los ríos, saltos de agua o mareas. El procedimiento es muy sencillo: primero, hay que ganar una cierta altura para aumentar la energía potencial; segundo, se deja caer el agua por una tubería forzada que la conduce a una turbina, esta transforma la energía cinética que ha adquirido el agua en energía mecánica; por último, la energía mecánica de la turbina es transferida mediante un eje a un generador que convierte la energía mecánica en energía eléctrica.

Según el emplazamiento de la central hidroeléctrica se realiza la siguiente clasificación general:

- Centrales de agua fluente. Captan una parte del caudal del río, lo trasladan hacia la central y una vez utilizado, se devuelve al río.
- Centrales de pie de presa. Se sitúan debajo de los embalses destinados a usos hidroeléctricos o a otros usos, aprovechando el desnivel creado por la propia presa.
- Centrales en canal de riego o de abastecimiento.

Se denominan minicentrales hidroeléctricas a aquellas instalaciones de potencia instalada inferior a 10 MW.

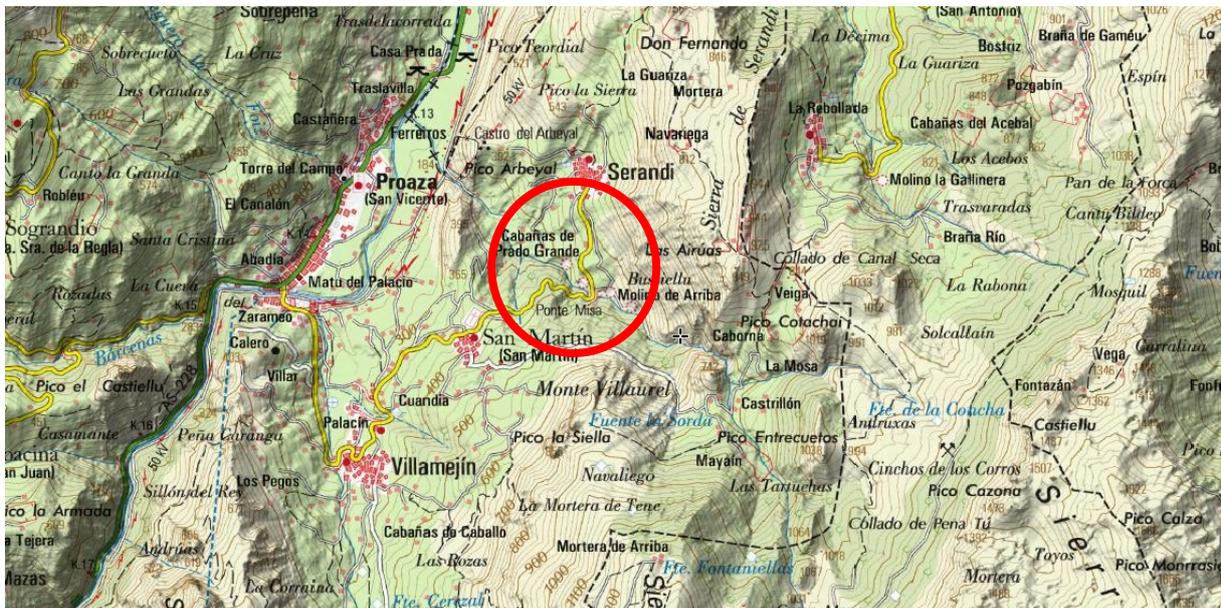
1.2 ZONA DE ACTUACIÓN

La zona de actuación se enclava en el municipio de Proaza, en el curso de agua conocido como arroyo Mosa o río Serandi, próximo a la localidad del mismo nombre. Este municipio se ubica en la zona central interior asturiana, limitando al norte con Santo Adriano y Grado, al sur con Teverga y Quirós, al oeste con Yernes y Tameza y Teverga y al este con Quirós. La superficie total de concejo es de 76,79 km² y el número de habitantes ascendía a fecha de 2016 a 774 habitantes. Posee ocho parroquias: Bandujo, Caranga, Linares, Proacina, Proaza, San Martín, Sograndio y Traspeña.

Forma parte de la Comarca de Oviedo, atendiendo a la agrupación comarcal establecida por el Principado de Asturias en las Directrices Regionales de Ordenación del Territorio (Decreto 11/91, de 24 de enero, BOPA núm. 45 de 23 de febrero de 1991), junto con los municipios de Grado, Yernes y Tameza, Belmonte, Somiedo, Salas, Teverga, Quirós, Santo Adriano, Oviedo, Las Regueras, Llanera, Morcín, Riosa, Ribera de Arriba, Siero, Noreña, Sariego, Nava, Bimenes y Cabranes.



Ubicación del municipio de Proaza en el contexto regional. En naranja, el concejo de Proaza, y en amarillo el resto de concejos que componen la Comarca de Oviedo.



Localización de la zona de estudio, en el municipio de Proaza

1.3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Desde hace siglos, el ser humano ha utilizado el poder de la corriente de los ríos para generar energía. Un gran ejemplo de ello son los molinos, en los cuales el agua movía un rotor de palas y generaba un movimiento aplicado.

El arroyo Mosa o río Serandi fue el lugar en el que los vecinos del pueblo de Serandi realizaron la molienda de sus cosechas. En el cauce medio del río, aprovechando pequeñas cascadas, existe una sucesión de molinos: Molín de Arriba, molín de Emiliano, molin de los Llagos, molin Fandeiru, molín Fondeiro. Algunos de estos molinos siguen funcionando en la actualidad igual que lo han hecho desde su construcción.

El Molín Fondeiro ya no se usa, se le retiró la maquinaria, pero se conservan las paredes del edificio y el canal.

Dada la necesidad de nuestra sociedad de consumir energía eléctrica y de reducir en la medida de lo posible la huella de carbono que va dejando la actividad humana, el promotor que suscribe decide iniciar los trámites para el aprovechamiento hidroeléctrico del salto que tiene el Molín Fondeiro.

1.4 PROBLEMÁTICA MEDIOAMBIENTAL

Las actuaciones propuestas en el presente proyecto tienen lugar en el concejo de Proaza, en la zona central de Asturias.

El área de actuación del presente proyecto no se encuentra dentro de ningún espacio protegido recogido a nivel comunitario, estatal o autonómico, sin embargo, a unos 1.500 m aguas abajo de la zona de actuación, el arroyo Serandi desemboca en el tramo del Río Trubia localizado dentro de la **Zona Especial de Conservación (ZEC) Río Trubia** (ES 1200052). Cabe destacar también la proximidad de la **Zona Especial de Conservación (ZEC) Caldoveiro** (ES1200012) y **Zona de especial Protección para las aves (ZEPA) Ubiña-La Mesa** (ES0000315). Respecto a la red regional de Espacios Naturales Protegidos, los más cercanos se localizan a unos 1000 metros al noreste y a 1.500 metros al norte, correspondientes al paisaje **Protegido de la Sierra del Aramo y Monumento Natural del Desfiladero de las Xanas** respectivamente.

En cuanto a la **flora protegida**, en la zona de estudio se han localizado ejemplares de acebo (*Ilex aquifolium*), encina (*Quercus ilex*) y tejo (*Taxus baccata*), especies catalogadas como de interés especial, en el Decreto 65/1995, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección.

En cuanto a los **hábitats de interés comunitario**, en el entorno de la zona de actuación, y de acuerdo a la cartografía del Atlas de los Hábitat de España, aparecerían un total de 3 hábitats de interés comunitario, uno de ellos considerado prioritario. Atendiendo a la distribución potencial de cada uno de estos hábitats y a la ubicación de las actuaciones propuestas, se ha podido observar que en el entorno de la zona de actuación no se localizan formaciones vegetales correspondientes a ningún hábitat de interés comunitario, por lo que no se producirá afección sobre los mismos.

Respecto a la **fauna protegida**, en la zona de actuación es posible la presencia de varios taxones recogidos en alguna categoría de protección a nivel internacional, nacional o autonómica, como el Oso pardo (*Ursus arctos*), especie catalogada como en Peligro de

extinción en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna del Principado de Asturias, o el alimoche común (*Neophron percnopterus*), catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, y de Interés Especial en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna del Principado de Asturias.

Finalmente, en el ámbito de estudio no se conoce la presencia de **elementos arqueológicos o etnográficos protegidos**. En cuanto a los Bienes de Interés Cultural, no hay ninguno situado en la zona de actuación, ni en su zona de afección directa o indirecta.

2 MARCO LEGAL

2.1 LEY 21/2013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, y la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

La obligación principal que establece la Ley es la de someter a evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente, antes de su adopción, aprobación o autorización, o bien, si procede, en el caso de proyectos, antes de la presentación de una declaración responsable o de una comunicación previa.

La Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, se ha modificado en el año 2014 mediante la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014. Esta modificación persigue los siguientes objetivos: en primer lugar, conseguir una regulación más eficaz del proceso de evaluación de impacto ambiental, adaptando las diversas etapas de las que consta este proceso a los principios comunitarios de «una mejor legislación» y de reducción de las cargas administrativas para los ciudadanos; en segundo lugar, aumentar la coherencia y las sinergias con otra legislación y otras políticas de la Unión Europea, así como con las estrategias y políticas establecidas por los Estados miembros en ámbitos de competencia nacional; y, finalmente, garantizar la mejora de la protección del medio ambiente, de la salud humana, del patrimonio nacional, velar por el mantenimiento de la diversidad de especies, conservar la capacidad de reproducción del ecosistema como recurso fundamental de la vida y el aumento de la eficiencia en el uso de los recursos naturales, mediante un sistema de toma de decisiones sobre inversiones, tanto públicas como privadas, más previsible y sostenible a largo plazo.

Con el objeto de incorporar al Derecho español la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, se aprobó en 2018 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.

Examinada la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, y su modificación posterior, el Proyecto Básico de Minicentral Hidráulica “Molín Fondeiro” T.M. de Proaza (Asturias), se encuentra entre los incluidos dentro del Anexo II, sometido por tanto a Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada:

Grupo 4. Industria energética.

d) Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica.

2.2 DECRETO 38/1994 (PORNÁ)

En cuanto a la Legislación vigente en la materia de la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, la Ley 1/1987 de 30 de marzo, de Coordinación y Ordenación Territorial, estableció la necesidad de establecer un listado de actividades que deban someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto, pero no es hasta la Ley 5/1991 de 5 de Abril, de Protección de los Espacios Naturales, cuando se establecen los casos concretos en que será necesaria Evaluación de Impacto. Además esta Ley 5/1991 crea un mecanismo simplificado para evaluar el impacto de obras no incluidas en la legislación estatal, pero que afectan enormemente a la Comunidad Autónoma del Principado de Asturias, la conocida como Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental. El Decreto 38/1994, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias, complementa y perfila a la Ley 5/1991 en lo que se refiere a zonas especialmente sensibles.

En el caso que nos ocupa la obra proyectada se vería afectada por el siguiente epígrafe sujeto a Evaluación Preliminar de Impacto Ambiental:

8. Centrales hidroeléctricas.

2.3 JUSTIFICACIÓN DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

El presente documento se elabora al objeto de cumplir con lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y su modificación posterior, que en su artículo 45 – Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada – establece:

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.

b) La definición, características y ubicación del proyecto, en particular:

1.º una descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese;

2.º una descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.

c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.

e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:

1.º las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;

2.º el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la

fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

En los supuestos previstos en el artículo 7.2.b), se describirán y analizarán, exclusivamente, las repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000.

Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que puedan suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

También dará cumplimiento a lo establecido en el *artículo 31. Condiciones mínimas para las concesiones de aprovechamientos mediante presas o azudes*, del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, que en su apartado 2 establece que *el proyecto de aprovechamiento de nueva concesión deberá incorporar, a los efectos previstos en el artículo 126.bis del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, en un epígrafe claramente diferenciado, medidas tendentes a minimizar la afección ambiental. Entre las citadas medidas, además del respeto al régimen de caudales ecológicos en el tramo de toma, y en su caso de restitución, se incluirán las siguientes:*

a) *Instalación de dispositivos de medida y registro del caudal y sus variaciones que permitan una rápida comprobación.*

b) *En su caso, instalación de dispositivos de paso en las infraestructuras que, de acuerdo con la ictiofauna afectada o que potencialmente debiera habitar en el tramo, no impidan su circulación y remonte.*

c) *Instalación de dispositivos que eviten la entrada de peces en las turbinas.*

d) *Si procede, incorporación de elementos que permitan el rescate de la ictiofauna en caso de vaciado de las infraestructuras.*

e) *Cerramiento de los canales, cámaras de carga y otras infraestructuras de modo que se eviten riesgos para las personas y la fauna terrestre, en particular sobre los grandes mamíferos.*

f) *En canales de más de 500 m de longitud se deberán habilitar pasos para que el ganado y la fauna terrestre, en particular los grandes vertebrados, puedan cruzarlos y acceder a la orilla natural del río.*

g) *Análisis de los posibles impactos sobre la vegetación de ribera y sobre las zonas protegidas y propuesta de medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias.*

h) *Análisis de los posibles impactos sobre la geomorfología fluvial afectada y propuesta de medidas preventivas, correctoras y, en su caso, compensatorias.*

3 **NORMATIVA APLICABLE**

Se hace especialmente difícil hacer mención a la totalidad de la normativa vigente consultada y que de alguna forma se encuentra relacionada con el presente documento, pues la amplitud y diversidad de la normativa de ámbito autonómico, estatal e internacional serían demasiado extensa, y debería de incluir bloques temáticos relativos a Impacto Ambiental, Protección de la Flora y la Fauna, Ordenación del Territorio, Espacios Naturales Protegidos, Recursos Naturales, Contaminación Atmosférica, Contaminación Sonora y Vibraciones, Contaminación de Aguas, Residuos Agrícolas, Ganaderos e Industriales, Clasificación de Actividades, Auditorias Medioambientales y Protección del Patrimonio.

A continuación, y como resumen, se detalla la legislación más relevante relativa a impacto ambiental y medio natural en relación con el área de actuación y la tipología del proyecto estudiado:

A nivel comunitario:

- **Directiva 2009/28/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
- **Directiva 2014/52/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- **Directiva 2009/147/CEE** (*Directiva Aves*), de 30 de noviembre de 2009, sobre la conservación de Aves Silvestres. Deroga la Directiva 79/409/CEE del Consejo (*DOCE 103/L, de 25-04-1979*) y sus sucesivas modificaciones,
- **Directiva 92/43/CEE** (*Hábitats*), del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los **hábitats** naturales y de la fauna y la flora silvestres.
- **Directiva 2001/42/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

A nivel nacional:

- **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, entre otras, suprime la disposición final 11, sustituye el anexo III y VI, añade la disposición adicional 16, 17 y 18 y modifica determinados preceptos de esta.
- **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y que deroga las disposiciones de carácter general que se opongan a lo establecido en esta Ley y en particular la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y sucesivas modificaciones, la disposición adicional primera de la Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y los Anexos I, II, III, IV, V y VI del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Además, en sus anexos incorpora los contenidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y en la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **Real Decreto 1015/2013**, de 20 de diciembre, por el que se modifican los Anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- **Real Decreto 1997/1995**, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a la conservación de los hábitats naturales mediante la conservación de los hábitats y de la fauna y flora silvestres. Es en realidad la transposición de la Directiva 92/43/CEE sobre conservación de espacios naturales, mediante la adopción de medidas para la conservación de los hábitats naturales de la fauna y flora silvestres en el territorio español (*BOE310, de 28-12-1995*) *Este Real Decreto fue modificado por el Real Decreto 1193/1998, de 12 de Junio por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la Biodiversidad (BOE 151, de 25-06-1998)*. Sus Anexos I, II, III, IV, V y VI han sido sustituidos por los de la Ley 42/2007.
- **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 46, de 23/02/2011*).

- **Orden AAA/1771/2015**, de 31 de agosto, 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.
- **Orden AAA/1351/2016**, de 29 de julio, 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.
- **Real Decreto 630/2013**, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- **Real Decreto 1/2001**, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- **Ley 37/2003**, de 17 de Noviembre, del Ruido. Esta Ley se desarrolla por medio del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.
- **Ley 53/2002**, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- **Ley 62/2003**, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social, y que modifica Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social Su artículo 127 es modificado por el Real Decreto Legislativo 1/2008.
- **Ley 43/2003**, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- **Ley 13/1985**, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español.
- **Real Decreto 1/2016**, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

A nivel autonómico:

- **Resolución de 21 de enero de 1988**, de la Consejería de la Presidencia, por la que se publica el acuerdo adoptado por el Consejo de Gobierno estableciendo criterios acerca del informe a emitir por la Administración de la Comunidad Autónoma en los

procedimientos para otorgar concesiones para la instalación de minicentrales hidroeléctricas en el Principado de Asturias.

- **Decreto Legislativo 1/2004**, de 22 de abril, por el que se aprueba el Texto Refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo (BOPA 9, 27-04-2004).
- **Decreto 32/1990**, de 8 de Marzo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección (BOPA 87, de 17-04-1991).
- **Decreto 65/1995**, de 27 de Abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección (BOPA 128, de 05-06-1995).
- **Ley 5/1991**, de 5 de Abril, de Protección de los Espacios Naturales, encaminada a garantizar la existencia de un medio natural bien conservado en el conjunto del territorio asturiano. En ella se definen medidas para la conservación, en particular, de los espacios naturales. (BOPA 87, de 17-04-1991).
- **Ley 1/1987**, de 30 de marzo, de Coordinación y Ordenación Territorial del Principado de Asturias.
- **Decreto 38/1994**, de 19 de Mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias (PORN).
- **Ley del Principado de Asturias 1/2001**, de 6 de marzo, de los elementos integrantes de patrimonio arqueológico, etnográfico e histórico-industrial.
- **Planes de Gestión, Manejo, Conservación, Conservación del hábitat y Recuperación, de distintas especies faunísticas y florísticas en el Principado de Asturias.**

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Cuando se analiza un proyecto, con la preocupación de evaluar el impacto y pensando en las posibles formas de reducirlo, se debe plantear si existen otras formas de llegar al mismo resultado, es decir si el proyecto propuesto tiene otras alternativas con vistas a limitar los impactos ambientales de las mismas.

Se describen a continuación las diferentes propuestas para llevar a cabo el Proyecto Básico de Minicentral Hidráulica “Molín Fondeiro”. Para la selección de la opción más adecuada, se realiza un análisis de las mismas considerando sus ventajas e inconvenientes tanto desde el punto de vista de ejecución técnica como ambiental.

4.1 ALTERNATIVA CERO

La Alternativa 0 supondría la no realización de actuaciones, manteniendo las condiciones actuales que imperan en el río Serandi. Se trata de un pequeño río, con una cuenca hidrográfica de 6,96 km², tributario del río Trubia por su margen derecha.

El río Serandi fue el lugar en el que los vecinos del pueblo de Serandi realizaron la molienda de sus cosechas. En el cauce medio del río, aprovechando pequeñas cascadas, existe una sucesión de molinos, algunos de los cuales siguen funcionando en la actualidad igual que lo han hecho desde su construcción.

El lugar en el que se proyectan las instalaciones es una ladera muy pendiente del valle en V del río Serandi. En la zona aguas abajo del puente Misa hay tres molinos, encontrándose uno de ellos en funcionamiento. Además de los edificios de los molinos, también se conservan los muros para los canales y las piedras en el río formando la “ñora” o pequeño azud de cada uno de ellos.

La finca localizada en las inmediaciones de la zona de actuación, ha sido utilizada como explotación agrícola, disponiendo de varios senderos para tránsito de personas y animales, así como de algunas edificaciones.

Además, debido a la cercanía de la carretera, la zona localizada inmediatamente aguas abajo del Puente Misa fue hasta hace poco una zona de escombrera del pueblo, acumulando residuos de origen antrópico depositados en el transcurso de los años.

La no realización del proyecto evitaría las afecciones temporales que la ejecución de las actuaciones propias de un proyecto de este tipo generaría sobre el medio, como pueden ser los desbroces y las talas de vegetación, las molestias sobre la fauna o la disminución de la calidad de las aguas del río Serandi por un aumento de los sólidos en suspensión. También evitaría aquellas afecciones permanentes, o de mayor duración temporal, como la modificación de la hidrología de la cuenca hidrográfica o el impacto visual de las nuevas infraestructuras.

Atendiendo a criterios exclusivamente medioambientales, esta alternativa evitaría la ejecución de una serie de obras que pueden generar afección sobre un entorno en el que pueden aparecer varias especies tanto vegetales como animales recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias (Decreto 65/1990), en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Fauna Vertebrada del Principado de Asturias (Decreto 32/1990) y en la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

4.2 ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN

Según el estudio *Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica, Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica (IDAE 2000)*, el sistema energético que produce menores impactos sobre el medio ambiente es el de las minicentrales hidroeléctricas.

El proyecto que nos ocupa pretende el aprovechamiento hidroeléctrico del salto de agua que tiene el “molín fondeiro”. La ejecución del proyecto supone la instalación en el medio de varias infraestructuras: azud, escala de peces, tubería de derivación, edificio central, etc.

Teniendo en cuenta las condiciones naturales del cauce del río, se pretende que la toma de agua se efectúe inmediatamente antes de la cascada localizada aguas abajo del

Puente Misa, realizándose la devolución en un pozo localizado en el cauce del río a una distancia de unos 150 metros agua abajo de la captación.

Teniendo en cuenta que la finca localizada en la margen derecha del río Serandi es de titularidad del solicitante, y se encuentra equipada con caminos para el paso de personas y animales, las alternativas estudiadas en este apartado se centran en el modo de ejecución de la tubería de derivación necesaria para llevar las aguas desde la zona de captación a la sala de turbinas.

4.2.1 Alternativa 1. Tubería soterrada

La Alternativa 1 supone el soterramiento de la tubería de derivación que conduce las aguas desde la zona de captación a la sala de turbinas.

Se trata de una longitud aproximada de unos 150 metros, proyectada en la margen derecha del río Serandi. El soterramiento de dicha tubería implica una serie de impactos negativos como consecuencia del uso de maquinaria necesaria para la realización de los movimientos de tierra para la ejecución de la zanja, con los consiguientes impactos directos sobre la vegetación (desbroces y talas) y la fauna (presencia de maquinaria, riesgo de atropello, atrapamientos en la propia zanja, etc.) e indirectos, como las molestias por ruido.

Además, se podría producir la alteración de la calidad de las aguas del río debido al posible aumento de sólidos en suspensión, teniendo en cuenta la cercanía del cauce del río a la zona de obra.

Como aspecto positivo, en la fase de funcionamiento, el soterramiento de la tubería evitaría el posible efecto barrera que esta estructura podría generar sobre determinados grupos faunísticos.

4.2.2 Alternativa 2 Tubería a flor de tierra

En este caso, la tubería de derivación discurrirá sobre el terreno. Igual que en la alternativa anterior, la tubería tendrá una longitud aproximada de unos 150 metros, proyectada en la margen derecha del río Serandi.

Esta alternativa no implica movimientos de tierra, permitiendo conservar la vegetación actual localizada en la zona, y suponiendo una menor afección sobre la fauna debida a la presencia y ruido de la maquinaria, menor que en la alternativa anterior. Sin embargo, supone un mayor impacto visual, que en todo caso se vería reducido debido a las características de la zona, localizada en un valle muy pronunciado y poco habitado.

La tubería discurrirá a flor de tierra, situándose en parte en el antiguo canal que llevaba las aguas al molino Fondeiro, y dispondrá de pasos por debajo y por encima de ella para el tránsito de animales salvajes, evitando así el posible efecto barrera que la estructura podría generar sobre determinados grupos faunísticos.

4.3 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

En la siguiente tabla se recogen los principales aspectos positivos y negativos de las alternativas valoradas:

| | Aspectos Positivos | Aspectos Negativos |
|----------------------|---|--|
| Alternativa 0 | <ul style="list-style-type: none"> - No requiere actuaciones: sin afecciones sobre el medio (hábitats de interés comunitario, calidad de las aguas, fauna, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> - No utilización del potencial energético de un recurso renovable - Mantenimiento de zona de escombrera aguas abajo del Puente Misa |
| Alternativa 1 | <ul style="list-style-type: none"> - No supone una barrera a la fauna en la fase de funcionamiento - No requiere expropiaciones. Terrenos de titularidad propiedad del solicitante - Saneamiento de zona de escombrera aguas abajo del Puente Misa | <ul style="list-style-type: none"> - Afección significativa sobre la vegetación (talas y desbroces, movimientos de tierras, etc.) - Molestias a la fauna durante la fase de construcción (mayor que en Alternativa 2) - Impacto visual reducido - Movimientos de tierras |
| Alternativa 2 | <ul style="list-style-type: none"> - No supone una barrera a la fauna en la fase de funcionamiento - No requiere expropiaciones. Terrenos de titularidad propiedad del solicitante - No requiere movimientos de tierras - Saneamiento de zona de escombrera aguas abajo del Puente Misa | <ul style="list-style-type: none"> - Afecciones poco significativas sobre la vegetación - Impacto sobre la fauna en fase de construcción menor que la Alternativa 1 - Impacto visual reducido |

Tabla resumen de los aspectos positivos y negativos generales de las alternativas valoradas.

Se considera la alternativa 2 como la más adecuada, ya que permite la utilización del potencial energético de un recurso renovable constituyendo una mejora global, al producirse energía de forma ecológica y sin generación de residuos.

La ejecución de esta alternativa supone un impacto reducido sobre la fauna y la vegetación localizada en la zona, al requerir un menor movimiento de maquinaria para la instalación de los diferentes elementos que integran el proyecto.

Además, contempla la eliminación del posible efecto barrera de la tubería de derivación, mediante la adecuación de pasos por encima y por debajo para los animales salvajes.

Por otro parte, la ejecución de esta alternativa supone una mejora complementaria en la zona, al contemplarse el saneamiento de la zona de escombrera localizada aguas abajo del Puente Misa.

Debe tenerse en cuenta que con esta alternativa no se requiere afección a terceros, ya que los terrenos a utilizar son propiedad del solicitante, viéndose además limitado el impacto visual de la tubería por las características naturales de la zona.

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

El proyecto pretende rehabilitar la zona del Molín Fondeiro, que ya no se usa, mediante la puesta en funcionamiento de una minicentral hidráulica, y aprovechar algunas instalaciones.

La minicentral será del tipo de agua fluyente, por lo que del caudal que llegue al azud superior al ecológico se desviará parte para turbinar.

| Datos generales del proyecto | |
|---|--------------------------------|
| Coordenadas de la toma | X: 256922 Y: 4792853,85 |
| Coordenadas de la devolución de aguas | X: 256802,25 Y: 4792972,26. |
| Tamaño de la cuenca del río Serandi | 6,9625 km ² |
| Caudal medio anual | 0,2 m ³ /s |
| Caudal ecológico: 20% del caudal medio anual | 0,04 m ³ /s |
| Caudal solicitado máximo | 0,160 m ³ /s. |
| Desnivel entre la coronación del azud y el punto previsto de devolución del agua al río Serandi | 33 m., |
| Potencia de aprovechamiento | 53,1 kW |
| Potencia en el eje de las turbinas | 50 kW |
| Rendimiento hidráulico | 0,96 |

La obra civil engloba las infraestructuras e instalaciones necesarias para derivar, conducir y restituir el agua turbinada, así como para albergar los equipos electromecánicos y el sistema eléctrico general y de control.

5.1 OBRAS CIVILES

- **Azud.** Puesto que esta es una minicentral de “agua fluyente”, el objeto del azud es recoger agua para desviarla a la toma para su conducción hacia las turbinas, garantizando la circulación del caudal ecológico por el cauce del río. Estará situado en la parte alta de la primera cascada aguas debajo de Puente Misa, 1 metro antes de la caída de agua de la mencionada cascada.

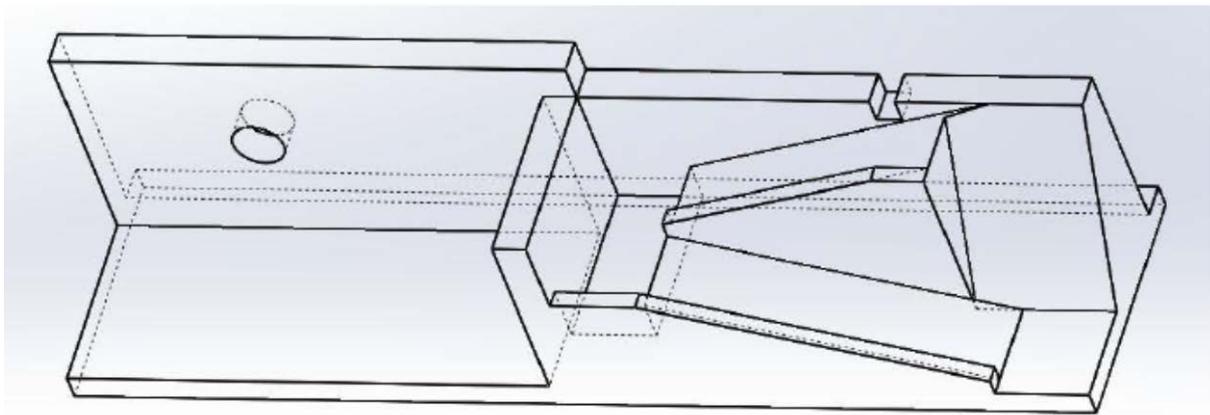
Tendrá un tubo de desagüe en su parte inferior para trabajos de limpieza y mantenimiento.

Su altura será de 2,3 m., suficiente para que la toma esté sumergida en períodos de máximo caudal.



Fotografía del lugar donde se situará el azud.

- **Escala de peces.** Se construirá una escala de peces tipo “Denil” para que por ella discurra el caudal ecológico desde una escotadura practicada en la coronación del azud. En caso de que se produzca el aterramiento del azud, el caudal ecológico tendrá salida por la escala de peces.



Azud visto desde aguas abajo para presentar la escala Denil, junto con la artesa de descanso de los peces.

- **Toma.** Contiguo al azud existirá la instalación de toma o captación de agua para su conducción hasta las turbinas.

La instalación de toma estará constituida por una rejilla de lamas fijas de acero inoxidable, con lamas móviles intercaladas. Entre lamas existirá un hueco 12 mm. Con las lamas móviles y un dispositivo limpiarrejas se retirarán los elementos flotantes que se depositarán en una canaleta para la recogida de residuos. La reja estará formando un ángulo de 60° respecto a la horizontal.

Detrás de la rejilla (en el sentido de circulación del agua) se instalará una compuerta que una vez cerrada impedirá el paso de agua hacia la tubería de conducción y permitirá labores de mantenimiento en el resto de la instalación.

- **Tubería de derivación.** Para derivación de las aguas a la sala de turbinas se construirá una tubería de diámetro interior de 0,5 m. para que la velocidad media a máximo caudal circulante ($0,16 \text{ m}^3/\text{s}$) sea como máximo de 0,8 m/s.

La tubería se situará en parte en el antiguo canal que llevaba las aguas al molino Fondeiro. Discurrirá a flor de tierra, con pasos por debajo y por encima de ella para el tránsito de animales salvajes.

Para mitigar los efectos del “golpe de ariete” se instalará una chimenea de equilibrio a 43,5 m de la toma, cuya altura superará en 1 m. la cota del azud.

Paralela a la tubería de derivación se situará otra tubería de 100 mm de diámetro para conducción de cables entre el edificio de la minicentral (donde estarán los equipos de control) y la toma.

- **Edificio central.** Próximo al lugar de devolución de aguas al río, se construirá un edificio para albergar las turbinas, generadores, cuadros eléctricos y transformador. La tipología del edificio será de base poligonal, adaptándose a la geometría de una roca grande anexa.

Las paredes se construirán con materiales cerámicos, hormigón y se revestirán de piedra natural de la zona. Responderá por tanto a la tipología de las cuadras del lugar. Tendrá una altura al codal de 4,5 metros.

Para acceso peatonal se situará una puerta de apertura hacia el exterior, con barra anti-pánico y funcionará como puerta de seguridad. Las dimensiones de esta puerta serán de 82 cm de ancho por 2 m. de alto. Para acceso de maquinaria y equipos se construirá un portón plegable de 4 x 4,5 m.

La estructura será a base de perfiles de acero tipo IPE y la cubierta será a base de forjado de semi-viguetas de hormigón pretensado, con bovedillas de hormigón, negativos en cabeceras, mayazo de diámetro 4 mm en red de 20 x 20 cm.

- **Devolución de aguas al río.** Para devolver las aguas una vez turbinadas al río, se instalarán tubos de aspiración desde cada turbina hasta el pozo natural existente.

Los tubos de aspiración tendrán una forma cilíndrica y ligeramente tronco-cónica. Se construirán en fibra de vidrio. Existirá uno por cada turbina.

5.2 EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS

- **Turbinas.** Para aprovechar el caudal utilizable con el mayor rendimiento posible, se instalarán 2 turbinas, una para una capacidad de 110 l/s y otra para 50 l/s. Las turbinas se diseñarán para un salto de 33 m.
- **Generadores.** Con cada turbina se instalará un generador asíncrono para una tensión de 400 V. Los generadores trabajarán a la frecuencia de la red, por lo que para ajustar su velocidad a las condiciones de trabajo de las turbinas se instalarán transmisiones de poleas de diámetros diferentes. Estas transmisiones permitirán además elevar la posición de los generadores respecto de las turbinas. Las potencias serán: 35 kW y 16 kW.
- **Grupos hidráulicos.** Existirán dos grupos hidráulicos, uno en la zona de la toma y otro en la zona de las turbinas. El grupo próximo a la zona de toma se empleará para accionar la compuerta de la toma. Dispondrá de un acumulador de presión para que permita el accionamiento de la compuerta aunque falte la corriente eléctrica. El grupo situado en la zona de turbinas accionará las compuertas de cada turbina. Estarán compuestos de motor eléctrico, bomba dentro del depósito de aceite, válvulas de seguridad y de distribución, manómetro y los accesorios necesarios.
- **Medición de caudal.** En la tubería que conduce el agua a las turbinas se instalará un instrumento medidor de caudal conectado a un registrador para tener los datos de caudal turbinado y poder hacer las estadísticas anuales.
En la zona de toma se instalará un instrumento medidor de nivel que indicará a partir de cuándo se puede empezar a turbinar agua. Igualmente estará conectado

a otro registrador donde se almacenarán los datos de los que se podrá deducir el caudal circulante por el cauce cuando no estén las turbinas en funcionamiento.

5.3 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Para acceso de vehículos y maquinaria a la zona del edificio donde estarán ubicadas las turbinas y generadores será necesario habilitar y mejorar alguno de los caminos existentes en la finca. Se efectuaría una mejora del firme y de la capa de rodadura para que los vehículos que transporten los objetos de peso necesarios, accedan en condiciones de seguridad a las instalaciones.

Próximo al edificio de la minicentral se instalará un edificio con un taller para las labores de mantenimiento. Tendrá servicios higiénicos para el personal (servicios, duchas y vestuarios). Dispondrá también de dos habitaciones y una cocina que se utilizarán en los periodos de montaje, desmontaje, mantenimiento y vigilancia de la instalación.

- **Caminos carreteros.** Los caminos que se habiliten tendrán uso tanto durante la construcción de la minicentral, como durante su vida útil para efectuar trabajos de mantenimiento, reposición de equipos e inspección de las instalaciones.
Los caminos tendrán un ancho de entre 2 y 2,4 m. Su caja se realizará con los materiales del terreno en la zona. El terreno de relleno se compactará con la misma maquinaria de construcción.
Los caminos seguirán los trazados actuales. Por tanto, no se construirán caminos nuevos, solo se harán más anchos algunos de los existentes si es necesario.
En la finca denominada “Puente Misa”, situada en la margen izquierda del río hay un camino que desciende y que finaliza frente a una pequeña explanada de la finca “Ceposa Puente Misa” cerca de donde se captaba el agua para el Molín Fondeiro. Puesto que el camino de la margen izquierda tiene buen firme, anchura suficiente y una pendiente adecuada, se construirá un puente que una las dos fincas para permitir acceso de personas y pequeño material. Éste puente tendrá una altura sobre el río de 2,6 m. en la parte central.
- **Edificio de mantenimiento y vigilancia.** Este edificio tendrá unas dimensiones de 7 x 8 m., y constará de dos plantas.

Se situará más alejado del río que la minicentral, en una zona donde el movimiento de tierras es el menor posible, para minimizar el impacto medioambiental.

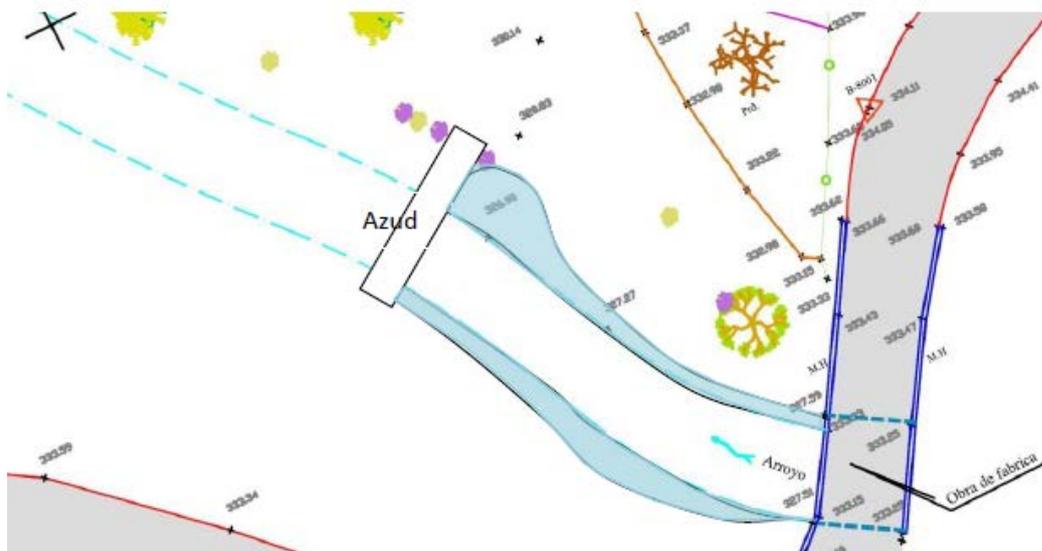
El aspecto exterior será el de las construcciones de la zona, con fachadas de mampostería de piedra de la zona y cubierta de teja roja a un agua.

La estructura será a base de pilares de hormigón prefabricados, forjados a base de semi-viguetas de hormigón pretensado, con bovedillas de hormigón, negativos en cabeceras y mayazo de reparto de 20 x 20 cm y 4 mm de diámetro.

5.4 OBRAS EN EL DPH

El tramo de río a ocupar por el aprovechamiento se define por la cascada aguas debajo de Puente Misa, situada a 17m. de éste, y el pozo mencionado. En línea recta entre estos dos puntos hay una distancia de 155,62 m.

- **Terrenos de dominio público.** La construcción del azud de 2,3 m. de alto supone la inundación de una zona de aproximadamente 75 m² constituida por las paredes casi verticales de la garganta del arroyo. Los terrenos en ambas márgenes son de propiedad del solicitante, por lo que no habrá afecciones a terceros.



Zona de quedará con agua embalsada cuando el río lleve más caudal del ecológico.

Teniendo en cuenta el cálculo de máxima avenida en el punto de toma, se estiman varias hipótesis que supondrían una elevación de la cota del nivel en el azud de entre 0,430 m. y 2,7 m. Ésta elevación es admisible considerando el máximo caudal y que la minicentral no esté en funcionamiento. Con esta elevación no se inundan fincas cercanas ni afecta a otros intereses. Tampoco afectaría al “Puente Misa” próximo.

- **Obras a realizar en el DPH.** Se ocupará el dominio público para la construcción del azud y la toma en la parte alta, y para la instalación de los tubos de aspiración en la parte baja.

5.5 LINEA DE A.T.

La evacuación de fluido eléctrico se efectuará desde la minicentral hasta el punto de enganche a la Red eléctrica mediante cables unipolares aislados reunidos en haz. Se proyectará en detalle y ejecutará de acuerdo con la ITC-LAT 08.

La línea se construirá con cables aislados para evitar la electrocución de aves y para mayor seguridad general. El trazado se realizará por la finca donde se ubicará la minicentral y en el borde de caminos públicos hasta la carretera de Proaza a Serandi; la línea continuará por terrenos públicos hasta el transformador de la compañía de distribución.

6 DESCRIPCIÓN DEL MEDIOAMBIENTE NATURAL

La realización de un inventario del medio físico, así como el análisis de la socioeconomía aporta el conocimiento de las condiciones medioambientales y su estado de manera previa a las actuaciones previstas. Al mismo tiempo, sirve de base para determinar los elementos del medio y el grado en que pueden ser alterados, para posteriormente adoptar las medidas correctoras y de protección que se consideren necesarias.

Para abordar el estudio del medio físico se ha adoptado una zona amplia, donde se engloba un perímetro suficientemente extenso alrededor del área donde se pretende llevar a cabo la actuación, y que se considera lo suficientemente representativa del entorno en el que se integra el proyecto, en cuanto a unidades orográficas, paisajísticas y de vegetación.

Mientras que en el análisis socioeconómico, se consideran las poblaciones cercanas, susceptibles de ser influidos por la obra, estudiando sus costumbres, elementos tradicionales, cultura, etc., y teniéndolo en cuenta para la realización de la obra, de manera que no sólo les afecte lo menos posible, sino que si fuera posible, beneficiarlos.

6.1 GEOMORFOLOGÍA Y FISIOGRAFÍA

El concejo de Proaza se encuentra en la zona de las sierras y valles del interior situados en el centro-sur asturiano. En general, la fisiografía de la zona presenta rasgos con fuertes variaciones. El rango de altitudes varía desde los 175 metros en el cauce del río Trubia a altitudes como los 1.485 m de la Sierra de Sobia.

A nivel geomorfológico la zona ámbito de estudio se inscribe en la Unidad Pluvial Básica.



Unidades Geomorfológicas de Asturias

La **Unidad Pluvial** se caracteriza por la extraordinaria diversidad de la naturaleza de las rocas del sustrato y, como consecuencia, de la cubierta edáfica.

Los cauces fluviales, igualmente encajados, discurren por valles cuya morfología depende en gran medida de las rocas que atraviesan. En esta unidad son frecuentes los desfiladeros, tanto en calizas como en cuarcitas, y los escarpes rocosos, presentando el relieve una mayor intensidad. Son rasgos destacados del relieve los meandros encajados con sus llanuras aluviales en los cursos bajos de los ríos y las abundantes evidencias de los procesos de inestabilidad de las laderas.

Dentro de esta unidad pueden separarse, por su evidente personalidad, los macizos kársticos del Aramo, la sierra de la Sobia, la sierra de Tameza y sinclinal de los lagos de Saliencia, cuya entidad y características los acerca a otras montañas calcáreas de Asturias.

6.2 GEOLOGÍA

La zona objeto de estudio se sitúa geológicamente dentro de la Zona Cantábrica. Esta Zona constituye el núcleo del denominado Arco Ibero-Armoricano (o rodilla astúrica). Su

límite oeste lo constituyen las rocas precámbricas del núcleo del antiforame del Narcea; hacia el sur y este, limita con los materiales meso-cenozoicos de la depresión del Duero y del Ebro, y hacia el norte con el Mar Cantábrico.

La secuencia estratigráfica que aflora en la misma es bastante completa y abarca materiales del Paleozoico inferior (Cámbrico, Ordovícico y Silurico) poco desarrollados y un Paleozoico superior (Devónico y Carbonífero) potente, debido a la formación de cuencas subsidentes durante el Hercínico.

Dentro de la Zona Cantábrica, la zona de estudio se localiza en los sectores norte de las unidades tectónicas de La Sobia y El Aramo (Pérez-Estaún et al., 1988), en el valle del río Trubia.

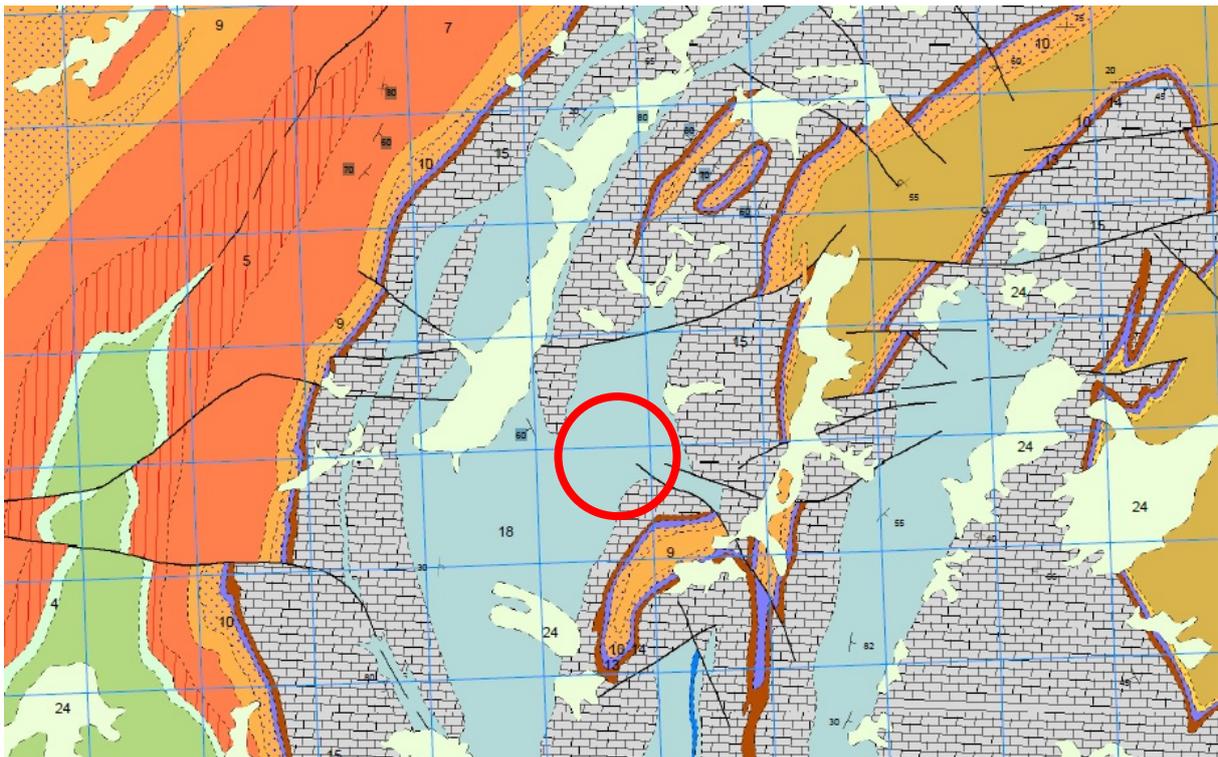
El sustrato del valle está constituido por rocas paleozoicas con edades comprendidas entre Cámbrico y Carbonífero. Dos hiatos se distinguen en la columna estratigráfica: el 1º comprende la mayor parte del Ordovícico y el Silúrico Inferior; el 2º abarca lapsos de tiempo variables del Devónico. El espesor de la secuencia paleozoica está entre 2.500 y 3.000 m.

Desde el punto de vista estructural, el valle del río Trubia presenta dos grandes estructuras plegadas con ejes de orientaciones NO-SE, N-S y NE-SO (Antiforme de Caranga-Trubia- Sinforme de Proaza-Las Caldas y el Antiforme de Pedroveya-Sinforme de La Mostayal) y dos grandes sistemas de cabalgamientos imbricados (La Sobia y Pedroveya). La estructura de los pliegues es muy compleja como consecuencia del emplazamiento de los cabalgamientos antes, durante y después del plegamiento (Bulnes, 1991, 1992, 1995, 1997, 1999). Tanto los pliegues como los cabalgamientos se encuentran posteriormente afectados por fallas que muestran predominantemente trazados E-O, NO-SE y NE-SO. Las estructuras se originaron durante la Orogenia Hercínica, aunque algunas de las fallas pudieron rejugarse durante la Orogenia Alpina.

Para comprender el relieve de la zona, al igual que para el resto de la Cordillera Cantábrica, debemos invocar la presencia de la Orogenia Alpina, que, durante el Terciario, y en relación con la elevación de la Cordillera de los Pirineos, daría lugar a la formación de un conjunto de fallas de orientación E-O que darían lugar a bloques elevados sobre la Meseta. Estos bloques darían lugar a la Cordillera Cantábrica, que en realidad es la prolongación de

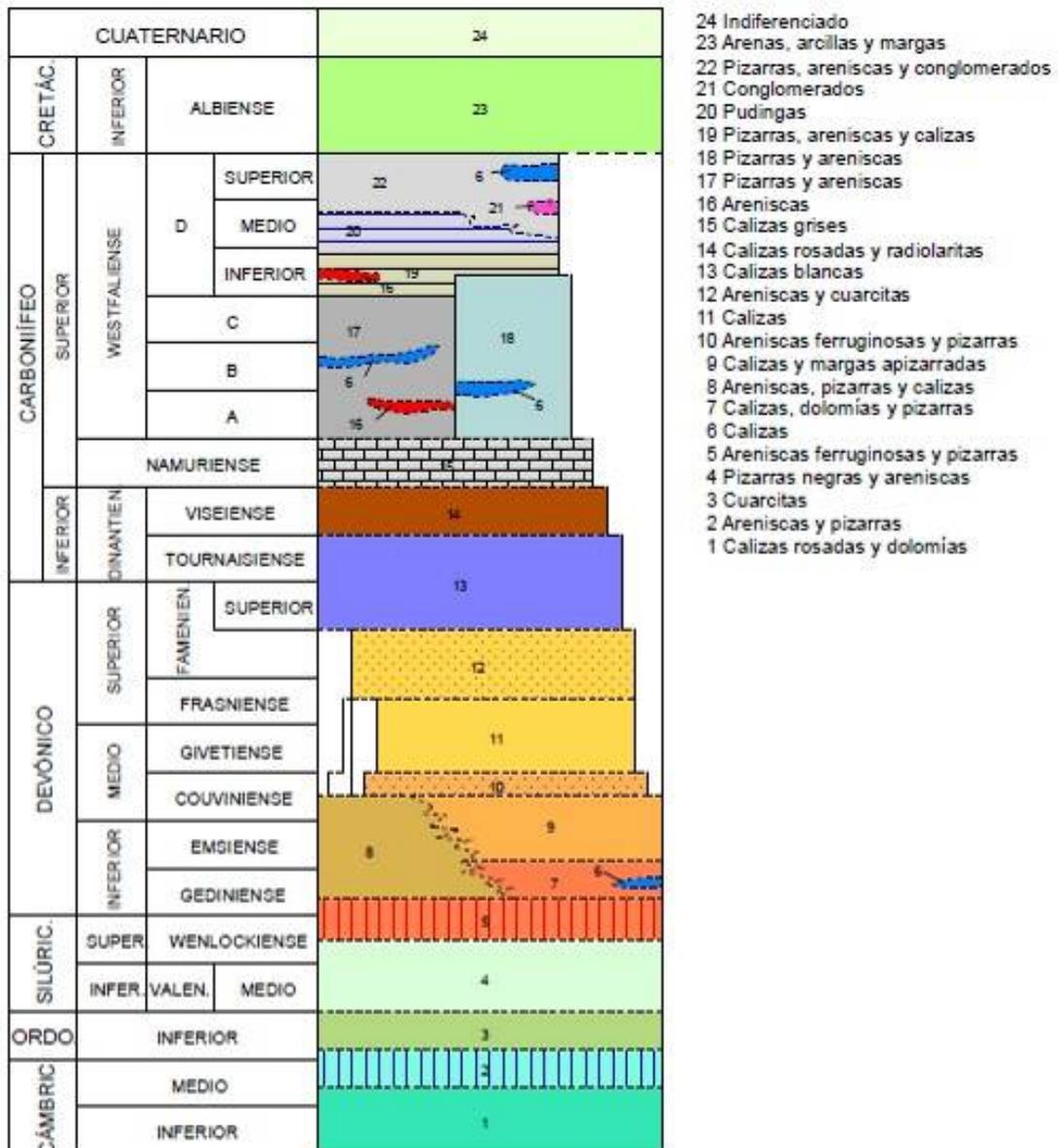
los Pirineos hacia el Oeste, e irían siendo posteriormente desmantelados por distintos procesos geomorfológicos, destacando el desarrollo de cauces fluviales con una dirección de drenaje predominantemente S-N, entre los que se encuentra el río Trubia.

Más localmente, la configuración tectónica y la litología de los materiales que forman el valle constituyen factores de primer orden para comprender el relieve de la zona. De este modo, los relieves más abruptos se asocian a sustratos compuestos por Cuarcita de Barrios y Caliza de Montaña, que dan lugar, sobre todo en el último caso a espectaculares y escarpados relieves, donde se alcanzan pendientes próximas a la vertical, mientras que las formaciones detríticas del Devónico y del Carbonífero constituyen áreas de menor resistencia que van a generar relieves más suaves y más favorables a la instalación de los cauces fluviales, que llegan a desarrollar amplias vegas.



SÍMBOLOS CONVENCIONALES

| | | | |
|-----------|-----------------------------|-----------|---------------------------|
| - - - - - | Contacto concordante | - - - - - | Contacto discordante |
| — — — — — | Contacto mecánico | — — — — — | Falla conocida |
| — — — — — | Falla supuesta | ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ | Cabalgamiento conocido |
| ⤴ ⤴ ⤴ | Anticlinal tumbado | ⤴ ⤴ | Sinclinal tumbado |
| | Estratificación subvertical | ∩ | Estratificación invertida |
| + | Estratificación | X | Mina activa |
| X | Mina inactiva | | |



6.3 LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO (LIG)

Los Lugares de Interés Geológico (LIG) ¹ se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica. Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, que ha sido definido por la propia Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como el *conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar:*

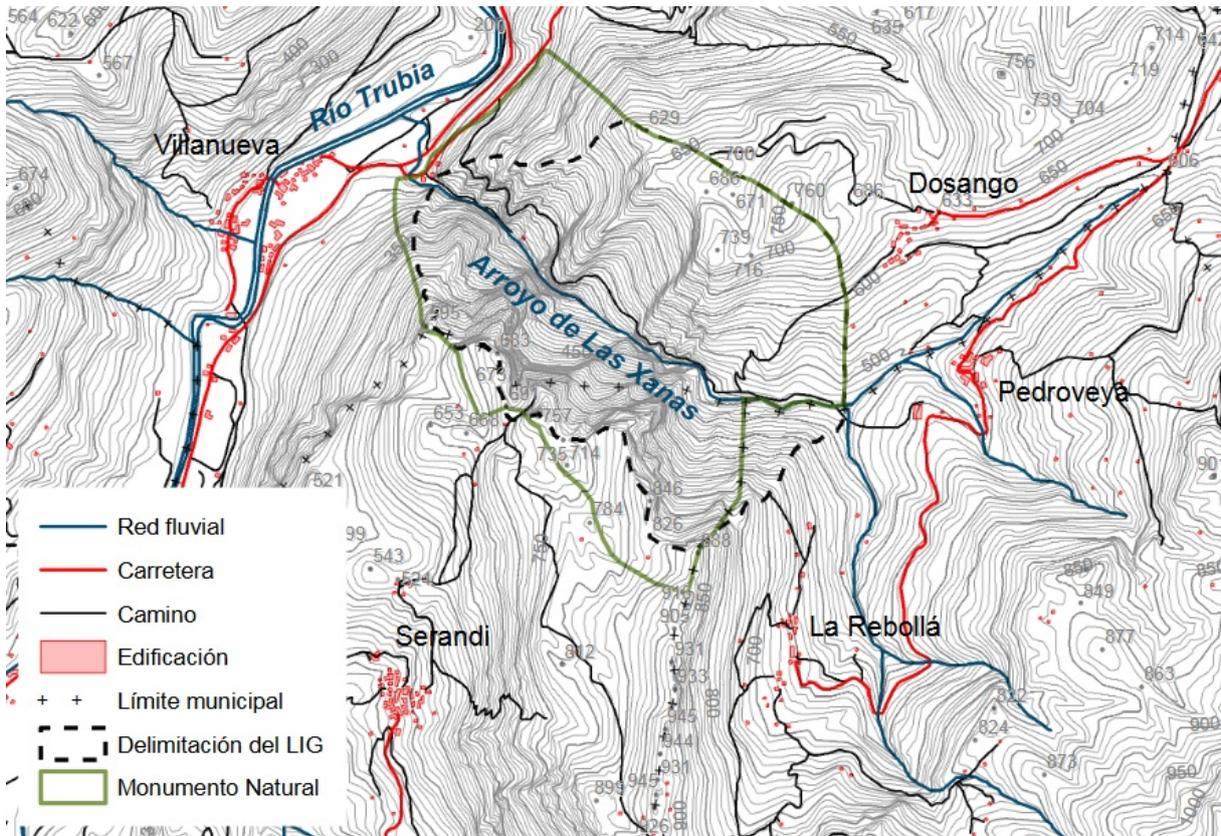
- a) *el origen y evolución de la Tierra,*
- b) *los procesos que la han modelado,*
- c) *los climas y paisajes del pasado y presente*
- d) *el origen y evolución de la vida.*

Los LIG inventariados se han clasificado en atención a su relevancia (locales, regionales, nacionales o internacionales), según una tipología de interés (estratigráficos, tectónicos, paleontológicos, geomorfológicos, mineralógicos, etc.) y en función de su potencialidad de uso (de valor científico, didáctico, turístico o económico). Finalmente, les son adjudicados distintos grados de interés (bajo, medio y alto).

El LIG más cercano a la zona de estudio, se localiza uno 2.500 metros al norte de la zona de actuación. Se trata del LIG CA048 “Desfiladero de las Xanas”, cuyas coordenadas geográficas son:

| UTM | COORDENADA X | COORDENADA Y |
|--------|--------------|--------------|
| ED50 | 257800 | 4795250 |
| ETRS89 | 257691 | 4795045 |

¹ La denominación Lugar de Interés Geológico (LIG) viene a sustituir a la antigua expresión de Punto de Interés Geológico (PIG) utilizada por algunas instituciones y colectivos, en especial hasta la promulgación de la Ley 42/2007.



Ubicación geográfica del LIG CA048 “Desfiladero de las Xanas”

En cuanto a su contenido, el IGME describe el LIG “Desfiladero de las Xanas” de la siguiente manera:

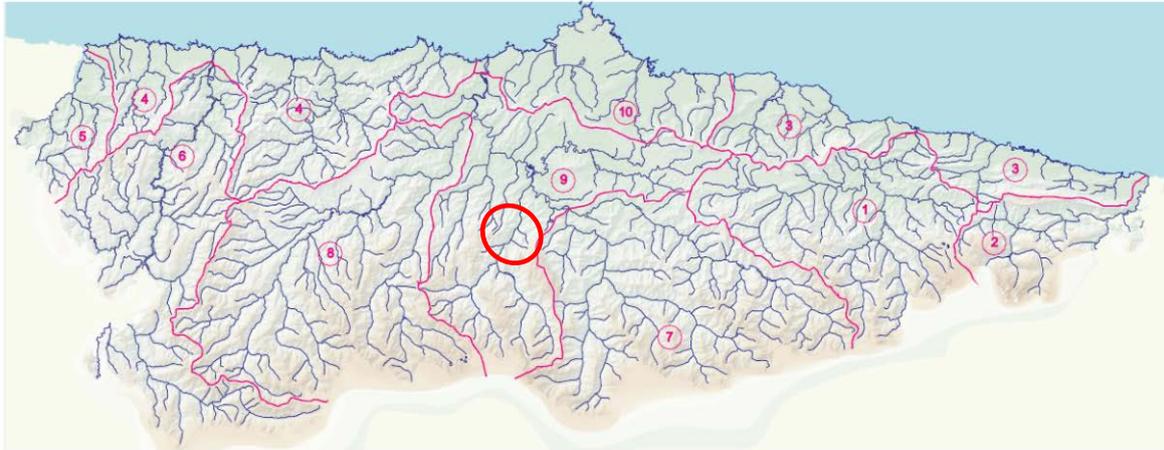
“El Desfiladero de Las Xanas es una garganta natural, excavada por el arroyo homónimo en la falda oeste de la Sierra del Aramo, entre los Concejos de Santo Adriano y Proaza (Asturias). Se accede a él desde la localidad de Pedroveya (Quirós) o desde la de Villanueva (Santo Adriano), en el valle del río Trubia. Debido a sus valores geológicos, ecológicos, paisajísticos y didácticos, este enclave ha sido declarado en 2002 Monumento Natural e incluido en la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos del Principado de Asturias. El cañón tiene una longitud total de 2,02 km, si bien en la declaración publicada en el Boletín Oficial del Principado de Asturias figuran 1.800 m. Presenta una orientación NO-SE y su curso fluvial salva un desnivel de 285 m y drena una cuenca de montaña de 9,3 km². La profundidad máxima aproximada es de 400 m, situándose su mayor cota en el Pico Don Fernando (846 m) y la menor en la confluencia del arroyo de Las Xanas con el valle del río Trubia (180 m). El desfiladero atraviesa perpendicularmente una serie de materiales

paleozoicos (Devónico inferior-Carbonífero superior) en la que son particularmente visibles dos anticlinales mayores de edad varisca con planos axiales subverticales de orientación NE-SO, uno de los cuales se encuentra fallado en su flanco O. Las formaciones presentes en el área son: (1) F. Moniello: caliza gris-amarillenta del Devónico inferior-medio; (2) Fm. Naranco: areniscas ferruginosa rojizas y lutitas del Devónico medio; (3) Fm. Candamo: caliza blanca del Carbonífero inferior (4) Fm. Alba: caliza gris-rojiza nodulosa del Carbonífero inferior; (5) Fm. Barcaliente: caliza oscura con colores de alteración grises y blancos del Carbonífero inferior; y (6) Fm. San Emiliano: pizarras y areniscas del Carbonífero superior. En su mayor parte, el desfiladero está emplazado en materiales calcáreos. En su génesis han intervenido procesos de tipo fluvio-kárstico, consistentes en el encajamiento de la red fluvial a favor de las principales fracturas presentes en el área, acompañado por procesos de disolución de la caliza debidos a la acción del agua. Dicho encajamiento está seguramente relacionado con el levantamiento de la cordillera durante la Orogenia Alpina (Paleógeno), dando lugar a un sistema fluvial juvenil caracterizado por fuertes pendientes y neto predominio de cauces rocosos. El macizo presenta también un importante desarrollo endokárstico, con la presencia de cuevas, como la Cueva del Valle Grande (ladera N del desfiladero), la Cueva del Camino (visible en el sendero que recorre el desfiladero), el Pozo de Peña Rey (cerca de la cumbre de esta elevación) y otros conductos kársticos de menores dimensiones. En cuanto a las formas exokársticas, además del propio cañón destacan las marmitas de gigante en el curso del arroyo y el lapiaz en los materiales carbonatados que forman el sustrato del desfiladero”.

6.4 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

La hidrología de la zona de estudio se puede enmarcar dentro de un contexto regional caracterizado por la presencia de cursos fluviales cortos, de elevada pendiente longitudinal, relativamente elevado caudal y trazado rectilíneo en su curso medio-alto, para pasar a meandriforme en el bajo.

La cuenca del Nalón en la que se enmarca el presente proyecto, tiene una superficie de 3.692 Km², siendo la mayor de las que drenan el Principado de Asturias. Sus principales afluentes son los Ríos Caudal (20,6 Km), Nora (77,6 Km), Cubia (28,8 Km), Narcea (110,9 Km), Aranguín (21,9 Km) y Trubia (31,3 Km), siendo este último el cauce de mayor entidad localizado en la zona, y al que vierte sus aguas el río Serandi.



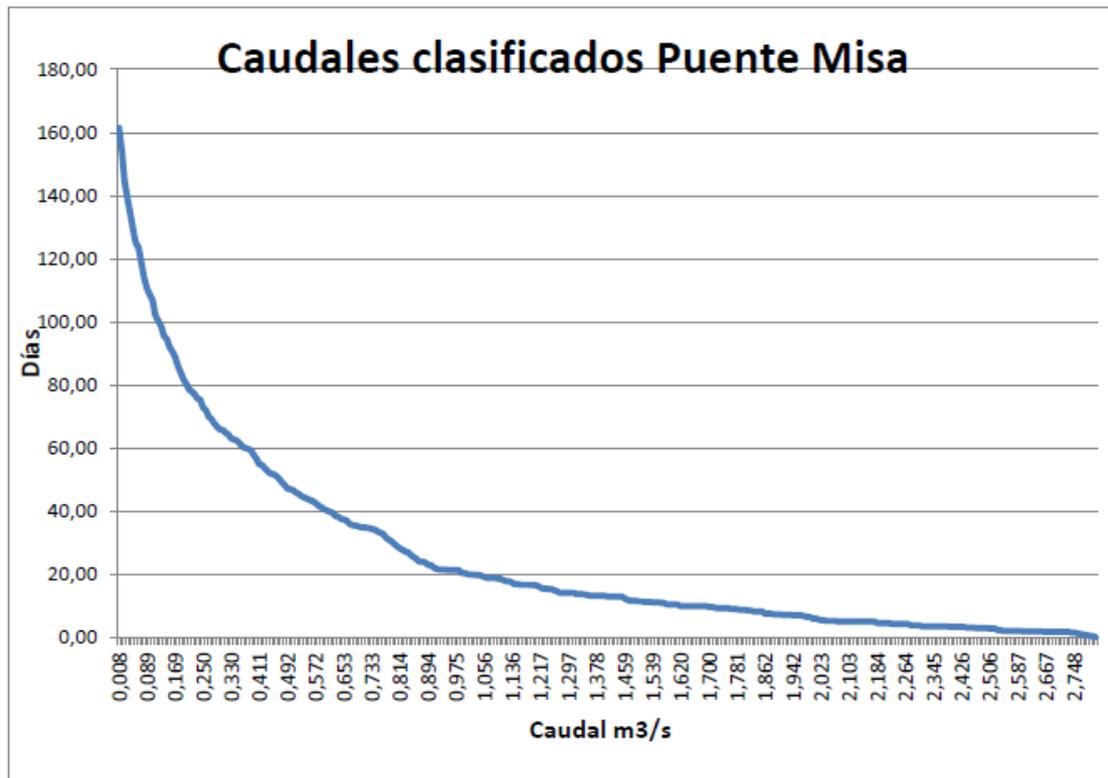
Cuencas Hidrográficas del Principado de Asturias.

La cuenca del río Serandi tiene su punto más alto en el pico Gamital, con 1754 m. Durante el invierno su cumbre permanece nevada y en primavera su deshielo hace aumentar los caudales de las cuencas a las que aporta.

Para el estudio hidrológico del proyecto, han sido utilizados datos registrados en una cuenca cercana, con características físicas ambientales semejantes (altitud, pendientes, geología).

Se han tomado los datos de 6 años consecutivos, en los que se produjeron diferencias sustanciales en cuanto al régimen hidrológico, combinándose períodos de sequía y períodos de gran pluviosidad e incluso algunas avenidas importantes.

La curva de caudales clasificados muestra una cuenca con una fuerte estacionalidad. Durante el invierno y la primera parte de la primavera los caudales son muy altos, cayendo a valores mínimos o imperceptibles desde el punto de vista que nos ocupa en el verano y otoño.



Curva de caudales clasificados del arroyo Mosa en Puente Misa.

Según los datos obtenidos se pueden estimar los siguientes valores:

- a) Caudal medio anual = 0,2 m³/s
- b) Caudal ecológico: 20% del caudal medio anual = 0,04 m³/s.
- c) Caudal máximo a turbinar: 0,160 m³/s.

6.5 EDAFOLOGÍA. SUELOS Y CAPACIDAD AGROLÓGICA

La montaña cantábrica se caracteriza por procesos erosivos en laderas y en cauces debidos a las precipitaciones y las fuertes pendientes y fuertes desniveles entre cumbres y valles. En la zona de estudio los materiales predominantes son de carácter mixto, integrando cuarcitas, areniscas e inclusiones de calizas y pizarras.

Los suelos presentes están directamente relacionados con la litología, con la elevada pluviometría y orografía del terreno (gran lavado) y por el uso del territorio

(forestal/ganadero). Por tanto, se dan suelos poco pedregosos, profundos en general, muy arenosos, con pocas bases y con alto porcentaje de materia orgánica.

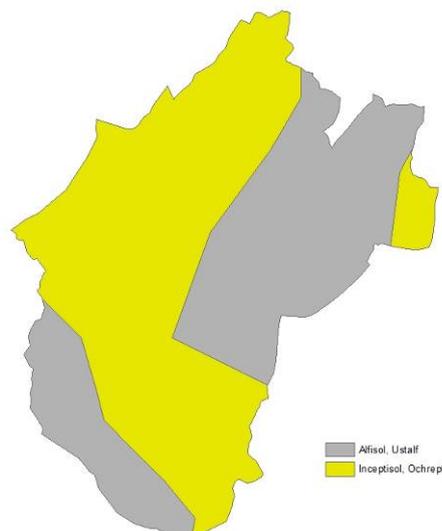
Como resultado de lo explicado anteriormente, se dan dos grandes tipos de suelos:

Inceptisol / Ochrept

Ocupan la mayor superficie del concejo. Son suelos menos pedregosos que los Entisoles, más profundos y con mayor porcentaje en materia orgánica, pero son muy arenosos y con pocas bases, por lo que son aptos para uso forestal requiriendo una enmienda ligera para su adaptación a uso agrícola.

Alfisol

Se forman en superficies lo suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas, etc. Presentan alta saturación de bases y reserva de nutrientes disponibles para las Plantas, por lo que son suelos aptos para cultivos de ciclo corto y forrajes.



Tipos de suelos existentes en el concejo de Proaza

6.6 CLIMATOLOGÍA

La Comunidad Autónoma del Principado de Asturias se caracteriza por un clima oceánico, esto es, abundantes precipitaciones y temperaturas suaves durante todo el año.

La geografía asturiana condiciona la existencia de microclimas, de los que los principales son: la franja climática del litoral, muy influenciada por el mar; la franja climática en el Suroeste del Principado, con un clima más continental; la franja central que no está tan influenciada por el mar como la litoral y el clima de montaña, en todas las regiones de la Cordillera Cantábrica, con importantes nevadas, que en cotas no muy altas, pueden comenzar en octubre y prorrogarse hasta mayo, e incluso en cotas inferiores a los 2000 m en los meses de verano.

El estudio de la climatología de la zona, se apoya en los datos suministrados por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), a través de las mediciones puntuales en las estaciones que se reproducen en la siguiente tabla.

| NOMBRE | CLAVE | AÑOS PRECIPITACIÓN | AÑO INICIO | AÑO FIN | AÑOS Tª | AÑO INICIO | AÑO FIN |
|------------------------------|-------|-----------------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|
| PROAZA | 1239I | 36 | 1969 | 2003 | 35 | 1969 | 2003 |
| SOTO DE RIBERA | 1235 | 44 | 1961 | 2003 | 43 | 1961 | 2003 |
| GRADO | 1251 | 44 | 1961 | 2003 | 43 | 1961 | 2003 |
| LAS AGUERAS DE QUIROS | 1237 | 20 | 1961 | 1980 | - | - | - |
| ENTRAGO | 1239 | 24 | 1967 | 1990 | - | - | - |

Series temporales sobre las estaciones meteorológicas de referencia. Fuente: Elaboración propia.

La duración de la serie temporal de medición arroja un valor medio de 33,6 años, siendo 30 años lo recomendado para poder realizar un análisis global de las variables climáticas en la zona. Por tanto, se puede decir que el periodo muestreado ofrece una serie temporal suficiente para poder realizar un análisis global de las variables climáticas en la zona.

Respecto a la serie histórica en la que se realizan las mediciones, el valor más antiguo es del año 1961, correspondiente a las estaciones de Soto de Ribera, Grado y Las Agueras de Quirós, de las cuales las dos primeras poseen los registros más completos (44 años). El más moderno empieza en 1969, y se corresponde con la estación de Proaza. Sin embargo, no es

ésta la estación que posee el registro temporal más corto, hecho que recae en este caso en la de Las Agueras de Quirós, con sólo 20 años de mediciones.

En la siguiente tabla, se reproducen los datos de temperaturas en la zona de estudio.

| NOMBRE | CLAVE | ENE. | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. | ANUAL |
|-----------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| PROAZA | 1239I | 6,90 | 8,30 | 10,30 | 11,60 | 14,50 | 17,80 | 20,30 | 20,50 | 18,60 | 14,70 | 10,10 | 7,50 | 13,40 |
| SOTO DE RIBERA | 1235 | 7,60 | 8,60 | 10,10 | 11,10 | 14 | 16,70 | 18,90 | 19,10 | 17,70 | 14,60 | 10,60 | 8,40 | 13,10 |
| GRADO | 1251 | 7,70 | 8,80 | 10,30 | 11,60 | 14,30 | 17,20 | 19,30 | 19,60 | 17,90 | 14,70 | 10,60 | 8,30 | 13,40 |
| MEDIA | | 7,40 | 8,57 | 10,23 | 11,43 | 14,27 | 17,23 | 19,50 | 19,73 | 18,07 | 14,67 | 10,43 | 8,07 | 13,30 |

Temperatura media mensual y datos estadísticos. Fuente: MARM.

Las temperaturas medias anuales se sitúan en torno a los 13 °C, oscilando las del mes más cálido y más frío entre 20,5 y 6,90 °C, respectivamente. Se trata de temperaturas propias de un clima templado con influencia oceánica.

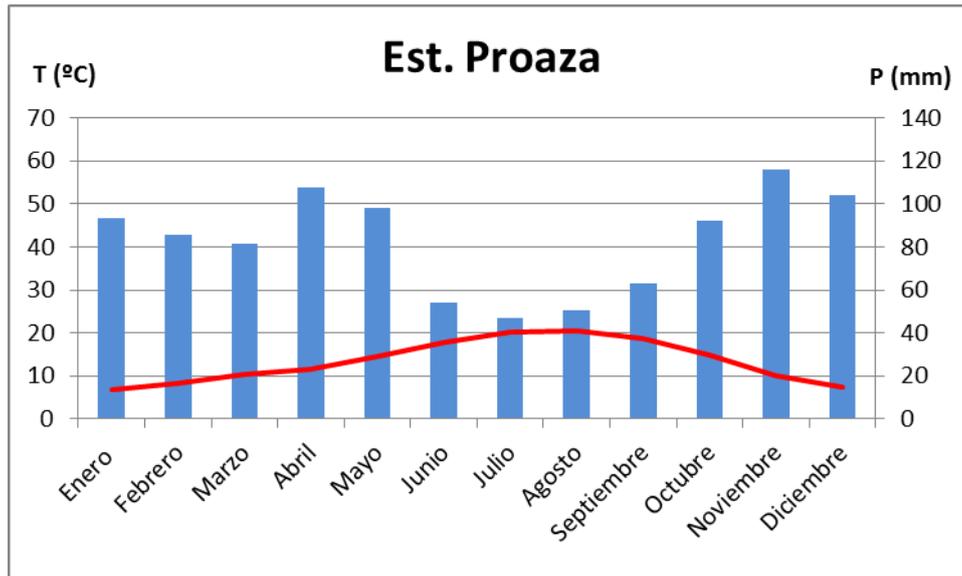
En el régimen de precipitaciones influyen de forma fundamental los vientos de componente norte que, debido al efecto ladera, originan las consecuentes lluvias orográficas determinadas por los sistemas montañosos. En la siguiente tabla se exponen los datos de las precipitaciones medias mensuales en la zona de estudio:

| NOMBRE | CLAVE | ENE. | FEB. | MAR. | ABR. | MAY. | JUN. | JUL. | AGO. | SEP. | OCT. | NOV. | DIC. | ANUAL |
|------------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|
| PROAZA | 1239I | 93,10 | 85,40 | 81,40 | 107,50 | 98 | 53,90 | 46,90 | 50,50 | 62,80 | 92,30 | 115,70 | 103,80 | 991,20 |
| LAS AGUERAS DE QUIROS | 1237 | 107,10 | 93,30 | 101,40 | 99 | 116,20 | 65,40 | 44,20 | 39,70 | 71,60 | 85,80 | 146,50 | 120,9 | 1091,20 |
| ENTRAGO | 1239 | 105,10 | 95,40 | 87,40 | 101,80 | 96,50 | 46,20 | 40,70 | 42,80 | 51,60 | 76 | 106,30 | 126,50 | 976,30 |
| SOTO DE RIBERA | 1235 | 83,20 | 76,50 | 81,20 | 100,50 | 91,80 | 63,60 | 50,50 | 63,30 | 68,10 | 93,30 | 113,40 | 102 | 987,50 |
| GRADO | 1251 | 91,60 | 81,60 | 82,20 | 96,40 | 93,10 | 56 | 42,60 | 48,20 | 65,10 | 95,80 | 118,40 | 108,80 | 979,80 |
| MEDIA | | 96,02 | 86,44 | 86,72 | 101,04 | 99,12 | 57,02 | 44,98 | 48,9 | 63,84 | 88,64 | 120,06 | 112,4 | 1005,2 |

Pluviometría media mensual y datos estadísticos. Fuente: MARM.

Las precipitaciones son abundantes todo el año, siendo el valor medio de precipitación en la zona de 1.005,2 L/m², con lo que se sitúa en los valores correspondientes al clima oceánico.

El conjunto de datos de precipitación y temperatura permiten generar una visión homogénea del territorio en relación con las variables climáticas principales. Se muestra a continuación el Climodiagrama de la estación meteorológica de Proaza, por ser la estación más próxima a la zona de estudio que dispone de datos tanto de temperatura como de precipitaciones en la serie histórica.



Climodiagrama de la zona de estudio, Proaza (Asturias).

Elaboración a partir de datos del I.N.M.

El valor medio de la temperatura en esta estación es de 13,40 °C, siendo la oscilación entre los extremos de 13,6 °C (mínima de 6,9 °C en el mes de enero y máxima de 20,5 °C en Agosto). Se trata de un rango de temperaturas poco amplio y muy suave, debido a la influencia del mar.

En cuanto a las precipitaciones, se observa una distribución regular típica del clima oceánico a lo largo de todo el año, con valores superiores a los 45 mm todos los meses, con máximos en invierno y otoño que superan los 100 mm.

6.7 FLORA Y VEGETACIÓN

6.7.1 Fitogeografía

Desde el punto de vista de su cubierta vegetal y de conformidad con el sistema propuesto por Díaz González (2014) y adoptado por la administración del Principado de Asturias, la zona de estudio forma parte de la **REGIÓN EUROSIBERIANA** (las plantas, de no mediar efectos topográficos que acentúen el drenaje, no ven limitado su desarrollo por la escasez de agua) y, dentro de esta, de la **PROVINCIA ATLÁNTICA EUROPEA**, caracterizada por inviernos templados (que permiten la descomposición de la materia orgánica y la formación de suelos forestales finamente particulados) y por un descenso en las precipitaciones en verano que, combinado con las abundantes lluvias invernales y su efecto en la lixiviación del suelo, conduce (previa deforestación humana) a la formación de brezales, una vegetación resistente a suelos pobres y ocasionalmente secos que acaba reemplazando de manera característica los bosques planicaducifolios que constituyen la vegetación potencial de la provincia. La existencia e incluso abundancia de una serie de plantas de naturaleza subtropical, sensibles a las heladas invernales, en especial ciertas plantas leñosas de hojas planas y perennes como el laurel (*Laurus nobilis*) y el madroño (*Arbutus unedo*), permite definir la **SUBPROVINCIA CÁNTABRO-ATLÁNTICA**, a la que corresponde la zona de estudio. La presencia de ciertas especies endémicas del noroeste de la Península Ibérica como *Linaria triornithophora* y la existencia en los brezales de la especie subendémica *Erica mackayana*, en combinación con la ausencia de algunas plantas eurosiberianas que sí aparecen en el vecino sector cántabro-vascónico, definen el **SECTOR GALAICO-ASTURIANO**, de cuyo **SUBSECTOR OVETENSE** (definido con respecto al subsector galaico-asturiano septentrional con el que linda por el oeste por la ausencia de ciertos endemismos como *Omphalodes nitida* y por la presencia tanto de enclaves de vegetación submediterránea propiciados por la permeabilidad de las calizas, fundamentalmente encinares, como de ciertas plantas de montaña a la que algunos puentes orográficos permiten acercarse a la costa) forma parte la totalidad del área de estudio.



Mapa de Unidades biogeográficas de Asturias, con sectorización fitogeográfica.

Fuente: Díaz & Fdez. Prieto, 2005.

6.7.2 Metodología

Para determinar la vegetación se realiza un estudio en profundidad de las formaciones vegetales existentes en el ámbito de la actuación que contempla la prospección exhaustiva de toda la superficie afectada por el proyecto y su entorno, la caracterización de las formaciones vegetales existentes en la actualidad y la identificación de la vegetación potencial del lugar.

A partir de las prospecciones de campo y del análisis posterior en gabinete de los datos obtenidos se determinaron las diferentes comunidades vegetales existentes, prestando especial atención a la presencia, si la hay, de hábitats recogidos en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en cuyo Anexo I incorpora los contenidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la diversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Asimismo se trató de localizar especies vegetales incluidas en el Decreto 65/95, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección, así como aquellas incluidas en el Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, (y modificaciones

posteriores) regulador del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y las especies de Flora incluidas en los Anexos II y IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

6.7.3 Vegetación actual

La vegetación del entorno de los puntos sobre los que se pretende intervenir, tanto en los azudes y las instalaciones de las turbinas como en las traídas de agua, se encuentra poco transformada con respecto a la potencial. Ello es consecuencia del modo en que el acusado relieve ha dificultado la explotación humana. La naturaleza rocosa de buena parte de las laderas, acentuada en la parte sur por la exposición de umbría, inhibe en particular la propagación del fuego, la única manera que podría haber permitido una destrucción masiva de la vegetación ancestral —sin otro aprovechamiento, por otra parte, que un modesto pastoreo extensivo de ganado menor, por añadidura no exento de riesgos para ganados y pastores dado lo anfractuoso del terreno.

El relieve enérgico dificulta por sí solo el avance de la vegetación zonal, toda vez que los grandes árboles de la clímax tienen dificultades para anclarse y tienden a caer incluso antes de haber alcanzado la madurez reproductiva. Por consiguiente, se mantienen de manera estable bosques pioneros dominados por especies de crecimiento relativamente rápido, que adelantan su inversión reproductiva y la dedican a un gran número de semillas de pequeño tamaño y muy móviles, dotadas por lo general de apéndices que facilitan su dispersión por el viento y el acceso a los claros que genera regularmente la dinámica de las laderas. Es el caso de los arces (*Acer pseudoplatanus*), de los tilos (*Tilia platyphyllos*), de los olmos (*Ulmus glabra*) y de los fresnos (*Fraxinus excelsior*). Desde el punto de vista de la fitosociología dinámica, estas comunidades son interpretables como la cabecera de una minoriserie topográfica cuyas etapas seriales, que coexisten en un mosaico dinámico, serían espinales de arbustos y pequeños árboles dispersados por aves (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Sorbus aria*, por citar algunas de las especies encontradas durante las prospecciones de campo), aulagares de *Genista occidentalis* y herbazales calcícolas dominados por *Brachypodium pinnatum*.

Estos bosques pioneros —que ocupan coluviones de ladera y los rellanos de declives rocosos, y que conservan por lo general un notable contingente de flora nemoral — son reconocidos como Hábitat de Interés Comunitario prioritario, bajo el código *9180, en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Diario Oficial n° L 206 de 22/07/1992), más conocida simplemente como Directiva Hábitats. La legislación española, al trasponer esta directiva como Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, sanciona la protección legal de este Hábitat de Interés Comunitario, que ocupa una amplia extensión en la vertiente meridional del valle del río Serandi, en la zona que el mapa 1:25.000 del Mapa Topográfico Nacional del Instituto Geográfico Nacional denomina Monte Vill Laurel. Hacia el oeste, cerca de la localidad de San Martín y en pendientes menos pronunciadas, las condiciones pasan a ser más propicias para los bosques maduros de la serie zonal. No obstante, la topografía permite una explotación maderera más significativa, que comprende la plantación selectiva de castaño (*Castanea sativa*), y los bosques seriales —que en todo caso no debían de ser referibles a ningún Hábitat de Interés Comunitario— se encuentran muy transformados. La serie local, en estos suelos básicos y relativamente éutrofos, y dado el clima oceánico, de balance hídrico muy excedentario, es referible a la de las carbayeras éutrofas (*Polysticho setiferi-Fraxino excelsioris* Sigm. etum).

En la cartografía de Hábitats (Mapa 03) se han referido a este mismo complejo minoriserial de truncamiento topográfico de la serie zonal las avellanedas que se encuentran en expansión en la otra vertiente del río Serandi —en exposiciones de solana que, al poder ser deforestadas con más facilidad mediante fuego, sí fueron objeto de una modesta explotación ganadera, hoy virtualmente abandonada—. Y ello a pesar de que, desde un punto de vista dinámico, las avellanedas son formaciones más estables, ligadas a zonas de bloques de gran tamaño, en las que el característico porte multiaxial da una ventaja al avellano frente a árboles convencionales, la rotura de cuyo tronco único supone la muerte definitiva.

Asimismo se han cartografiado como correspondientes al HIC *9180 —renunciando a distinciones que resultan impracticables desde el punto de vista cartográfico e

intrascendentes desde el patrimonial— los fragmentos de carbayeras oligótrofas de la asociación *Blechno spicanti-Quercetum roboris* que se dan en ciertos enclaves litológicos, sobre todo en las areniscas y cuarcitas devónicas que afloran en cierta extensión en la vertiente meridional del valle y que —tal y como se hace evidente en la flora con la incorporación de especies como *Anemone nemorosa*, *Blechnum spicant*, *Hypericum pulchrum*, *Lathyrus linifolius*, *Luzula sylvatica* y *Vaccinium myrtillus*— generan suelos más ácidos y oligótrofos. Tal decisión la justifica el modo en que estos bosques, al instalarse sobre pendientes fuertes, están expuestos a la caída de bloques calcáreos de los escarpes que culminan las laderas, lo que no solo acelera su dinámica interna sino que difumina y fragmenta hasta lo indetectable los gradientes florísticos de base litológica.

El panorama forestal lo completan ciertos sectores plenamente volcados al sur y espolones calcáreos con suelos discontinuos en grandes grietas, allí donde la insolación exagera la sequedad impuesta por la permeabilidad de las rocas calizas hasta el punto de dificultar el abastecimiento de agua durante el rebrote primaveral y el verano. En estas condiciones pasan a ser competitivos árboles *esclerofilos* —es decir, de hojas relativamente pequeñas y rígidas, capaces de refrigerarse con el más leve viento incluso aunque mantengan sus estomas cerrados para conservar el agua, así como de soportar sin marchitarse las heladas invernales, por otra parte modestas e infrecuentes a esta altitud—. El principal de estos árboles esclerofilos es la encina (*Quercus ilex*), cuyos bosques —comunidad terminal de la serie edafoxerófila *Lauro nobilis-Quercus ilicis* S.— figuran, bajo el código 9340 (“Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*”), en la lista de Hábitats de Interés Comunitario que constituye el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 —así como, por transposición, el de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

Allí donde la topografía impone suelos demasiado someros como para sostener grandes plantas leñosas, la sucesión se detendría en mosaicos más o menos dinámicos —por acción de fenómenos geomorfológicos o por la senescencia de los pies individuales de matorral— de aulagares de la asociación *Lithodoro diffusae-Genistetum occidentalis* y herbazales de la alianza *Bromion erecti*, comunidades ambas reconocidas como Hábitats de Interés Comunitario —respectivamente asimilables a los catalogados como “4090 Brezales

oromediterráneos endémicos con aliaga” y “6210 Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)”— en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Diario Oficial n° L 206 de 22/07/1992), más conocida simplemente como Directiva Hábitats; y, consecuentemente, en el de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, que traspone la citada Directiva.

En las mismas orillas del río Serandi existe una estrecha banda en la que se presentan algunos alisos. El aliso (*Alnus glutinosa*) es la especie mejor adaptada a los suelos encharcados de los bordes fluviales, suelos hacia los que el oxígeno atmosférico se difunde con dificultad y, en la oscuridad, no es regenerado por fotosíntesis. Soporta estas condiciones merced a sus lenticelas y neumatóforos, a los que se suman la raíz pivotante que lo ancla frente a las avenidas y la simbiosis con actinomicetos que lo abastece de nitrógeno y suple la pérdida por desnitrificación —respiración de nitrato en ausencia de oxígeno— que acontece en los suelos encharcados. Sin embargo, el modesto e intermitente caudal del arroyo y su acusado encajonamiento topográfico limitan drásticamente la extensión de las llanuras aluviales marginales, razón por la que es sumamente incierto reconocer —y más aún representar cartográficamente— una verdadera serie edafohigrófila referible a la eútrofa del aliso (*Hyperico androsaemi-Alno glutinosae* S.), cuya comunidad terminal son alisedas asimilables al Hábitat de Interés Comunitario prioritario 91E0* [“Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”].

Estas franjas de alisos coexisten en un abigarrado mosaico espacio-temporal — activado por la muy mudable dinámica fluvial de este arroyo de régimen torrencial— con herbazales más o menos *megafórbicos* constituidos por plantas capaces de desplegar hojas muy grandes y competitivas merced a las condiciones de sombra —topográfica y arbórea—, y humedad y fertilidad mineral aportada por el curso fluvial. Disponen de agua constante para refrigerar por transpiración esas hojas tan grandes, que pueden asimismo regenerarse cada primavera al haber nutrientes minerales en el suelo —al contrario que en suelos húmedos pero más pobres como los de las turberas, en los que las dificultades para la

obtención de minerales hacen prohibitiva la regeneración anual e imponen, por la necesidad de que las hojas resistan las heladas y la nieve durante el invierno, una paradójica microfilia—. Desde un punto de vista sintaxonómico formal, estas comunidades son referibles a la asociación *Chaerophyllo hirsuti-Valerianetum pyrenaicae*, y por ende al Hábitat de Interés Comunitario 6430 (“Megaforbios éutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino”). Su representación local es demasiado fragmentaria y reducida como para que tenga sentido representarla cartográficamente, si bien la existencia de arroyos laterales y el propio contexto macro y topoclimático deberían permitir la persistencia, acaso algo menguada pero viable, de todas estas plantas subhigrófilas en los márgenes del arroyo principal.

Aunque por la imposibilidad práctica de darles representación cartográfica independiente se los ha fusionado con los mosaicos de aulagares y herbazales petranos arriba referidos —con los que coexisten en un fino mosaico espacial—, abundan en las inmediaciones de la zona evaluada roquedos expuestos, consecuencia del vigoroso relieve y de los perfiles abruptos que propicia la solubilidad de las calizas. Acogen vegetación discontinua de plantas especializadas en estos medios tan selectivos, capaces por ejemplo de enraizar profundamente en las grietas. Formalmente referibles a la asociación fitosociológica *Crepido asturicae-Campanuletum legionensis*, estas formaciones estarían amparadas por el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992 — así como, por transposición, el de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad— en la medida en la que se ajustan a la definición del Hábitat de Interés Comunitario 8210 (“Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica”).

El transporte de los derrubios a través de una incipiente red de drenaje genera en las zonas de confluencia gleras lo bastante extensas como para ser respresentadas cartográficamente. La vegetación que las recubre, fitosociológicamente asimilable a la asociación *Rumicis scutati-Iberidetum apertae*, la conforman plantas muy especializadas, con guías horizontales desde las que pueden reponer en otro punto las partes aéreas que haya dañado el movimiento de las piedras y con raíces profundas capaces de anclarlas y de abastecerlas del agua que se ve drenada con rapidez de las capas superficiales. Estas

comunidades son referibles al Hábitat de Interés Comunitario 8130 (“Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos”).

6.7.4 Flora protegida

En el ámbito que podría verse afectado por las actuaciones evaluadas no se ha constatado la presencia de ninguna especie vegetal protegida por las leyes de aplicación (Decreto 65/95, de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección, Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, (y modificaciones posteriores) para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y especies de flora incluidas en la Ley 42/2007 de Patrimonio natural y Biodiversidad).

Las únicas especies vegetales protegidas en la legislación que han sido localizadas durante las prospecciones de campo son la encina (*Quercus ilex*), común a escala comarcal como quedó dicho en la descripción del paisaje vegetal y de la que algún rodal se acerca, sin tocarla, a la planta de las obras evaluadas; el acebo (*Ilex aquifolium*), del que se han encontrado algunos ejemplares en los sectores de substrato de arenisca de la ladera de umbría, si bien en principio fuera lejos de los trazados previstos por las traídas de agua; y el tejo (*Taxus baccata*), del que se han hallado unos pocos pies juveniles en una finca de heno abandonada, acaso plantados deliberadamente y en todo caso fuera del trazado de las instalaciones que se evalúan en este informe. Las tres especies figuran, como “plantas de interés especial”, en el Decreto 65/1995 (Asturias), de 27 de abril, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de la Flora del Principado de Asturias y se dictan normas para su protección (Boletín Oficial del Principado de Asturias, número 128, de 5 de junio de 1995).

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|--------------|------------------------|-------------|---|----------|------------|-------|
| Acebo | <i>Ilex aquifolium</i> | - | - | IE | - | - |
| Encina | <i>Qiercus ilex</i> | - | - | IE | - | - |
| Tejo | <i>Taxus baccata</i> | - | - | IE | - | - |

6.7.5 Flora invasora

De la totalidad de las plantas introducidas en una región (alóctonas), solo algunas merecen el calificativo de “invasoras”, debido al daño que son capaces de originar en los diferentes ecosistemas, produciendo cambios de estructura y composición de los mismos, que habitualmente lleva asociados una disminución en la diversidad biológica (F. de la Torre Fernández, 2003). Las plantas introducidas pero que resultan prácticamente inocuas para el medio se consideran alóctonas.

Dada la lejanía de fuentes de plantas alóctonas (núcleos urbanos, puertos, grandes infraestructuras viarias e industriales), no es de esperar que existan en la zona no ya especies invasoras sino incluso especies no autóctonas.

6.8 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Se consideran hábitats de interés comunitario aquellos recogidos en el Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y que incorpora los contenidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y por la que se establecen medidas para contribuir a garantizar la diversidad mediante la conservación de los mismos.

Para determinar los hábitats de interés comunitario presentes en el ámbito de estudio, se ha realizado un estudio en profundidad de las formaciones vegetales existentes, que contempla la prospección exhaustiva de toda la superficie afectada por el proyecto y su entorno y la caracterización de las formaciones vegetales existentes en la actualidad, para su posterior análisis en gabinete.

Como referencia se ha empleado la cartografía recogida en el Atlas de los hábitats naturales de España, realizada en el año 2005, y que se basa en la cartografía del inventario de hábitats de la Directiva 92/43/CE, del año 1997.

En el entorno de la zona de actuación, atendiendo a la cartografía del Atlas de los Hábitat de España aparecerían un total de 3 hábitats de interés comunitario, uno de ellos considerado prioritario:

| Código | Descripción | Prioritario |
|--------|---|-------------|
| 4090 | Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga | |
| 6210 | Pastos vivaces mesofíticos y mesoxerofíticos sobre sustratos calcáreos de <i>Festuco-Brometea</i> | |
| 91E0 | Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> | * |

Una vez estudiado el emplazamiento para las actuaciones propuestas, y de acuerdo a la información recopilada en los trabajos de campo efectuados, el número de hábitats potenciales en la zona de estudio es de 6, coincidiendo 2 de ellos con los recogidos en la cartografía del Atlas de los Hábitat de España (4090 y 6210), y 4 de nueva descripción en la zona (8130 Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos, 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica, 9180* Bosques caducifolios mixtos de laderas abruptas, desprendimientos o barrancos (principalmente Tilio-Acerion) y 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*).

6.8.1 Afecciones a los hábitats de interés comunitario

A partir del análisis del Proyecto Constructivo se estudian las posibles afecciones a los hábitats de interés comunitario presentes en el área de actuación, teniendo en cuenta la distribución de los mismos en el espacio, el emplazamiento de las actuaciones propuestas, y los efectos directos e indirectos ocasionados por la ejecución de las obras.

En el caso concreto del presente proyecto, **no se estima afección sobre ningún hábitat de interés comunitario en ninguna de las alternativas estudiadas**, ya que las formaciones vegetales atribuibles a alguno de los Hábitats de Interés Comunitario localizadas, se encuentran a suficiente distancia de las zonas de actuaciones como para verse afectados por las mismas.

6.9 FAUNA

6.9.1 Biogeografía

La zona de actuación se enclava biogeográficamente en la Región Eurosiberiana, que abarca buena parte de Europa, la franja cantábrica peninsular y Pirineos. Además, se localiza en el piso bioclimático termocolino-colino, caracterizado por una temperatura media anual superior a 12 °C, una temperatura mínima media del mes más frío superior a 2 °C y una temperatura máxima media del mes más frío superior a 10 °C (Rivas-Martínez, 1983b).

Concretamente tiene lugar en el valle del río Serandi (tributario del río Trubia, cuenca alta del Nalón), dominando las especies típicamente colinas de ámbito atlántico, fundamentalmente de medios ribereños, abiertos y forestales. No obstante, la relativa cercanía de las cumbres cantábricas ejerce cierta influencia que se manifiesta con la presencia regular u ocasional de especies típicamente montanas.

6.9.2 Metodología

La metodología seguida para el estudio faunístico conlleva dos etapas. En la primera se ha recopilado información de varias fuentes bibliográficas: Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España (Palomo & Gisbert, 2007), Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos et al., 2002), Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Doadrio et al., 2001), Atlas de las Aves Reproductoras (Martí, & Del Moral, 2003), Libro Rojo de las Aves Reproductoras de España (Madroño et al., 2004), todos ellos correspondientes al Inventario Nacional de Biodiversidad. Asimismo, se han consultado diversos estudios técnicos y publicaciones específicas realizadas en el ámbito de actuación y se ha completado con los testimonios de personas conocedoras del lugar. En la segunda fase, y basándose en los datos obtenidos anteriormente, se han realizado una serie de salidas de campo donde se han estudiado huellas, excrementos y demás indicios de presencia, así como la observación directa de especies.

La descripción se estructura principalmente en un inventario de especies de la zona cuya presencia es segura o que potencialmente pueden aparecer en los hábitats encontrados.

La definición de las especies faunísticas presentes en el área de actuación plantea una serie de inconvenientes metodológicos dado que especialmente los mamíferos y aves están sometidos a una gran movilidad. Es por este motivo por lo que a la hora de realizar los inventarios faunísticos se tiene en cuenta una extensión más amplia que la propia área de actuación, difícil de precisar en términos geográficos estrictos.

6.9.3 Grupos faunísticos

El escaso poblamiento humano y la concentración del mismo en pequeños núcleos como San Martín o Serandi y el elevado grado de naturalidad de los ecosistemas existentes, hace posible la presencia de la mayor parte de los medianos y grandes mamíferos de la Cordillera Cantábrica. No obstante, las actividades relacionadas con el sector primario, principal fuente económica del concejo, han modificado parte del territorio, abundando tanto formaciones boscosas acutóctonas como zonas de matorral y pastizales. Todo ello otorga una elevada variabilidad al territorio, potenciando por tanto la existencia de especies con requerimientos ecológicos variados.

A. Ictiofauna.

El buen estado de conservación del río Serandi permite mantener unas saludables poblaciones piscícolas. En sus aguas pueden encontrarse especies como la trucha común (*Salmo trutta*), la anguila (*Anguilla anguilla*) o el piscardado (*Phoxinus phoxinus*). Tampoco es descartable la presencia de especies migradoras anádromas como el salmón atlántico (*Salmo salar*), al tratarse de una especie presente en el río Trubia, al cual vierte sus aguas el arroyo Serandi.

En el siguiente cuadro se ofrece listado (orden taxonómico) y catalogación de los peces con potencial presencia en la zona de actuación:

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|------------------|--------------------------|-------------|---|----------|------------|-------|
| Salmón atlántico | <i>Salmo salar</i> | II, VI | - | S | EN A1bd | III |
| Anguila | <i>Anguilla anguilla</i> | - | - | - | VU 2cd | - |

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|--------------|---------------------------|-------------|---|----------|------------|-------|
| Trucha común | <i>Salmo trutta fario</i> | - | - | - | VU 1cde | - |
| Colmilleja | <i>Cobitis paludica</i> | - | - | IE | VU A2ce | III |
| Piscardo | <i>Phoxinus phoxinus</i> | - | - | - | NA | - |

B. Anfibios.

El entorno del río Serandi, con abundantes zonas húmedas, reúne las condiciones idóneas para la presencia de anfibios. La abundante vegetación ribereña existente en las orillas, y las zonas de remansos que forma el cauce conforman áreas favorables para ser utilizadas como enclave reproductivo por estas especies, que requieren la presencia de una fuente de agua al menos durante parte de su ciclo vital, principalmente en la fase larvaria.

Los márgenes y recovecos del río pueden servir de resguardo para las especies de anfibios más generalistas como el sapo común (*Bufo spinosus*) y la rana bermeja (*Rana temporaria*), mientras que en los prados húmedos cercanos al cauce es posible la presencia de ejemplares de salamandra común (*Salamandra salamandra*), ampliamente distribuida por la región.

En el siguiente cuadro se ofrece listado (orden taxonómico) y catalogación de los anfibios con potencial presencia en la zona de actuación. En negrita, aparecen representadas aquellas especies localizadas en los trabajos de campo.

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|-------------------------|-------------------------------|-------------|---|----------|--------------|------------|
| Salamandra común | <i>Salamandra salamandra</i> | - | - | - | NT | III |
| Tritón alpino | <i>Mesotriton alpestris</i> | - | VU | - | VU A1ac + 2c | III |
| Tritón palmeado | <i>Triturus helveticus</i> | - | PR | - | LC | |
| Tritón jaspeado | <i>Triturus marmoratus</i> | V | PR | - | LC | III |
| Rana bermeja | <i>Rana temporaria</i> | VI | PR | - | LC | III |
| Sapillo pintojo ibérico | <i>Discoglossus galganoi</i> | II,V | PR | - | LC | II |
| Sapo partero común | <i>Alytes obstetricans</i> | V | PR | - | NT | II |

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|---------------|----------------------|-------------|---|----------|------------|-------|
| Sapo corredor | <i>Bufo calamita</i> | V | PR | - | LC | II |
| Sapo común | <i>Bufo spinosus</i> | - | - | - | LC | III |

C. Reptiles.

La ubicación geográfica de la zona de actuación resulta propicia para la presencia de especies típicamente atlánticas como la víbora de Seoane (*Vipera seoanei*) o el lución (*Anguis fragilis*), siendo mas escasas aquellas de carácter termófilo, a las que la abundante cobertura vegetal les reduce considerablemente el grado de insolación que alcanza el suelo.

No obstante, en determinadas zonas con estructuras artificiales como muros o edificaciones derruidas, se pueden encontrar ejemplares de lagartija roquera (*Podarcis muralis*) y en menor medida de lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*).

En el siguiente cuadro se ofrece listado (orden taxonómico) y catalogación de los reptiles con potencial presencia en la zona de actuación. En negrita, aparecen representadas aquellas especies localizadas en los trabajos de campo.

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|---------------------------|----------------------------------|--------------|---|----------|------------|-----------|
| Lagartija ibérica | <i>Podarcis hispanica</i> | - | PR | - | LC | III |
| Lagartija roquera | <i>Podarcis muralis</i> | V | PR | - | LC | II |
| Lagarto verdinegro | <i>Lacerta schreiberi</i> | II, V | PR | - | NT | II |
| Culebra de collar | <i>Natrix natrix</i> | - | PR | - | LC | III |
| Culebra lisa europea | <i>Coronella austriaca</i> | V | PR | - | LC | II |
| Víbora de Seoane | <i>Vipera seoanei</i> | - | - | - | LC | III |
| Lución | <i>Anguis fragilis</i> | - | PR | - | LC | III |

D. Aves.

Como es de esperar, el grupo de las aves es de los más ricos entre los vertebrados, tanto en número de especies como en abundancia, en la zona de actuación. Esto es debido sobre todo a la diversidad de hábitats presentes en la zona de estudio, como pueden ser ecosistemas acuáticos, bosques ribereños, bosques caducifolios, áreas de matorral, pastizales, roquedos, etc.

Al ubicarse el proyecto en el río Serandi, abundan las especies ligadas de algún modo al medio fluvial, como pueden ser el martín pescador (*Alcedo atthis*), el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) o la lavandera cascadeña (*Motacilla cinérea*).

Los más abundantes son los passeriformes, generalmente forestales, que encuentran en los numerosos bosques y matorrales de la zona su hábitat idóneo. Algunas de estas especies son el pico picapinos (*Dendrocopos major*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el carbonero garrapinos (*Parus ater*), el carbonero común (*Parus major*), el pito real (*Picus viridis*), el acentor común (*Prunella modularis*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*), la curruca mosquitera (*Sylvia borin*), el verdecillo (*Serinus serinus*) o el chochín (*Troglodytes troglodytes*), entre otras.

En cuanto a las rapaces, es posible observar varias especies, bien por ser reproductoras en la zona o por la gran extensión de sus áreas de campeo, como ocurre con alimoche común (*Neophron percnopterus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), el azor común (*Accipiter gentilis*), el gavilán común (*Accipiter nisus*) y el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

Respecto a las rapaces nocturnas, en la zona de estudio es posible la presencia de especies como el cárabo común (*Strix aluco*), la lechuza común (*Tyto alba*), el autillo europeo (*Otus scops*) o el mochuelo europeo (*Athene noctua*).

En el siguiente cuadro se ofrece listado (orden taxonómico) y catalogación de las aves con potencial presencia en la zona de actuación. En negrita, aparecen representadas aquellas especies localizadas en los trabajos de campo.

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna | Fenol. |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------|---|----------|------------|-----------|----------|
| Alimoche común | <i>Neophron percnopterus</i> | IV | VU | IE | EN A4ac | II | E |
| Azor común | <i>Accipiter gentilis</i> | - | PR | IE | NE | II | S |
| Gavilán común | <i>Accipiter nisus</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Busardo ratonero | <i>Buteo buteo</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Cernícalo vulgar | <i>Falco tinnunculus</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Perdiz roja | <i>Alectoris rufa</i> | - | - | - | DD | III | S |
| Perdiz pardilla | <i>Perdix perdix hispaniensis</i> | IV | - | S | VU C1 | III | S |
| Codorniz común | <i>Coturnix coturnix</i> | - | - | - | DD | III | E |
| Andarríos chico | <i>Actitis hypoleucos</i> | - | PR | S | NE | III | E+M |
| Paloma bravía | <i>Columba livia</i> | - | - | - | NE | III | S |
| Paloma torcaz | <i>Columba palumbus</i> | - | - | - | NE | - | S |
| Cuco común | <i>Cuculus canorus</i> | - | PR | - | NE | III | E |
| Lechuza común | <i>Tyto alba</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Autillo europeo | <i>Otus scops</i> | - | PR | - | NE | II | E |
| Mochuelo europeo | <i>Athene noctua</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Cárabo común | <i>Strix aluco</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Vencejo común | <i>Apus apus</i> | - | PR | - | NE | III | E |
| Martín pescador | <i>Alcedo atthis</i> | IV | PR | - | NT A2ac | II | S |
| Torcecuellos euroasiático | <i>Jynx torquilla</i> | - | PR | - | DD | II | E |
| Pito real | <i>Picus viridis</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Pico picapinos | <i>Dendrocopos major</i> | - | PR | - | - | II | S |
| Alondra común | <i>Alauda arvensis</i> | - | - | - | NE | III | S |
| Avión roquero | <i>Ptyonoprogne rupestris</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Golondrina común | <i>Hirundo rustica</i> | - | PR | - | NE | II | E |
| Avión común | <i>Delichon urbica</i> | - | - | - | NE | II | E |
| Bisbita campestre | <i>Anthus campestris</i> | IV | PR | - | NE | II | E |
| Bisbita arbóreo | <i>Anthus trivialis</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Lavandera cascadeña | <i>Motacilla cinerea</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Lavandera blanca | <i>Motacilla alba</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Mirlo acuático | <i>Cinclus cinclus</i> | - | PR | - | NE | II | S |

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna | Fenol. |
|----------------------|--|-------------|---|----------|-----------------|-------|--------|
| Chochín | <i>Troglodytes troglodytes</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Acentor común | <i>Prunella modularis</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Petirrojo | <i>Erithacus rubecula</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Colirrojo tizón | <i>Phoenicurus ochruros</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Tarabilla común | <i>Saxicola torquata</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Collalba gris | <i>Oenanthe oenanthe</i> | - | PR | - | NE | II | E |
| Mirlo común | <i>Turdus merula</i> | - | - | - | NE | III | S |
| Zorzal común | <i>Turdus philomelos</i> | - | - | - | NE | III | S+I |
| Ruiseñor bastardo | <i>Cettia cetti</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Zarcero común | <i>Hippolais polyglotta</i> | - | PR | - | NE | II | E |
| Curruca rabilarga | <i>Sylvia undata</i> | IV | PR | - | NE | II | S |
| Curruca zarcera | <i>Sylvia communis</i> | - | PR | - | NE | II | E |
| Curruca mosquitera | <i>Sylvia borin</i> | - | PR | - | NE | II | E |
| Curruca capirotada | <i>Sylvia atricapilla</i> | - | - | - | NE | II | S |
| Mosquitero ibérico | <i>Phylloscopus ibericus</i> | - | PR | - | NE | II | E |
| Reyezuelo listado | <i>Regulus ignicapillus</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Mito | <i>Aegithalos caudatus</i> | - | PR | - | NE | III | S |
| Herrerillo común | <i>Parus caeruleus</i> | - | - | - | NE | II | S |
| Herrerillo capuchino | <i>Parus cristatus</i> | - | - | - | NE | II | S |
| Carbonero garrapinos | <i>Parus ater</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Carbonero común | <i>Parus major</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Trepador azul | <i>Sitta europaea</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Agateador común | <i>Certhia brachydactyla</i> | - | PR | - | NE | II | S+O |
| Alcaudón dorsirrojo | <i>Lanius collurio</i> | IV | PR | - | NE | II | E |
| Arrendajo | <i>Garrulus glandarius</i> | - | - | - | NE | - | S |
| Urraca | <i>Pica pica</i> | - | - | - | NE | - | S |
| Chova piquigualda | <i>Pyrrhocorax graculus</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Chova piquirroja | <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax erythrorhamphus</i> | IV | PR | - | NT A2ac+3ac+4ac | II | S |
| Corneja | <i>Corvus corone</i> | - | - | - | NE | - | S |

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna | Fenol. |
|----------------------|---------------------------------|-------------|---|----------|------------|------------|--------------|
| Cuervo | <i>Corvus corax</i> | - | - | - | NE | III | S |
| Gorrion común | <i>Passer domesticus</i> | - | - | - | NE | - | S |
| Pinzón vulgar | <i>Fringilla coelebs</i> | - | PR | - | NE | III | S+I+M |
| Verdecillo | <i>Serinus serinus</i> | - | - | - | NE | II | E+S |
| Verderón común | <i>Carduelis chloris</i> | - | - | - | NE | II | S+M+I |
| Jilguero | <i>Carduelis carduelis</i> | - | - | - | NE | II | S+M+I |
| Pardillo común | <i>Carduelis cannabina</i> | - | - | - | NE | II | S+I |
| Camachuelo común | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | - | PR | - | NE | III | S+I |
| Escribano cerillo | <i>Emberiza citrinella</i> | - | PR | - | NE | II | S+I |
| Escribano soteño | <i>Emberiza cirius</i> | - | PR | - | NE | II | S |
| Escribano montesino | <i>Emberiza cia</i> | - | PR | - | NE | II | S+I |

| Fenología | | | |
|-----------|------------|------------|-----------------------------|
| S | Sedentaria | I | Invernante |
| E | Estival | D/M | Divagante/Migradora en paso |

E. Mamíferos

El grado de naturalidad existente en esta zona y la presencia de la Cordillera Cantábrica permiten una notable presencia de medianos y grandes mamíferos. Así, las zonas boscosas sirven de refugio a grandes ungulados como el jabalí (*Sus scrofa*) o el corzo (*Capreolus capreolus*) o carnívoros como el lobo (*Canis lupus*).

Cabe destacar que la zona de actuación se encuentra incluida dentro de los límites del área de distribución actual del oso pardo (*Ursus arctos*), especie que da nombre a la vía verde más transitada de Asturias localizada a escasos kilómetros de la zona de estudio, por lo que no es en absoluto descartable su presencia en la zona de forma más o menos reiterada.

Asimismo, son comunes en gran variedad de hábitats de la zona varias especies de mamíferos de tamaño mediano, como el zorro rojo (*Vulpes vulpes*), el turón (*Mustela*

putorius) o el tejón (*Meles meles*). También es habitual en estos paisajes encontrar una amplia diversidad de micromamíferos, como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el topo ibérico (*Talpa occidentalis*) o el erizo común (*Erinaceus europaeus*).

Asimismo, dada la situación de la zona de actuación, es común la presencia de especies de mamíferos ligadas a hábitats fluviales bien conservados como la nutria paleártica (*Lutra lutra*), siendo probable la presencia de desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*).



Excremento de nutria (*Lutra lutra*) localizado en la zona de estudio

Respecto al grupo de quirópteros, en la zona es posible la presencia de especies como el murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*), la más numerosa de Asturias, y el mucielago enano (*Pipistrellus pipistrellus*). Además, el desarrollo de cavidades en la zona favorecen la existencia de refugios adecuados para varias especies como el murciélago de cueva (*Miniopterus schreibersii*), el murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*), el murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*) y el murciélago mediterráneo de herradura (*Rhinolophus euryale*).

En el siguiente cuadro se ofrece listado (orden taxonómico) y catalogación de los mamíferos con potencial presencia en la zona de actuación. En negrita, aparecen representadas aquellas especies localizadas en los trabajos de campo.

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|---|-----------|------------|------------|
| Erizo común | <i>Erinaceus europaeus</i> | - | - | - | LC | III |
| Musaraña tricolor | <i>Sorex coronatus</i> | - | - | - | LC | III |
| Musaraña gris | <i>Crocidura russula</i> | - | - | - | LC | III |
| Musaraña de campo | <i>Crocidura suaveolens</i> | - | - | - | DD | III |
| Musgaño patiblanco | <i>Neomys fodiens</i> | - | - | - | LC | III |
| Topillo agreste | <i>Microtus agrestis</i> | - | - | - | LC | - |
| Topo ibérico | <i>Talpa occidentalis</i> | - | - | - | LC | - |
| Rata parda | <i>Rattus norvegicus</i> | - | - | - | LC | - |
| Rata topera | <i>Arvicola terrestris</i> | - | - | - | LC | |
| Ratón casero | <i>Mus musculus</i> | - | - | - | LC | - |
| Ratón de campo | <i>Apodemus sylvaticus</i> | - | - | - | LC | - |
| Desmán ibérico | <i>Galemys pyrenaicus</i> | II, V | VU | S | VU A4c | II |
| Murciélago enano | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | V | PR | - | LC | III |
| Murciélago de cueva | <i>Miniopterus schreibersii</i> | II, V | VU | IE | VU A2ac | II |
| Murciélago ratonero grande | <i>Myotis myotis</i> | II, V | VU | SAH | VU A2ac | II |
| Murciélago mediterráneo de herradura | <i>Rhinolophus euryale</i> | II, V | VU | - | VU A2ac | II |
| Murciélago pequeño de herradura | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | II, V | PR | - | NT | II |
| Murciélago grande de herradura | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | II, V | VU | - | NT | II |
| Zorro rojo | <i>Vulpes vulpes</i> | - | - | - | LC | - |
| Turón | <i>Mustela putorius</i> | VI | - | - | NT | III |
| Armiño | <i>Mustela erminea</i> | - | PR | - | DD | III |
| Tejón | <i>Meles meles</i> | - | - | - | LC | III |
| Nutria paleártica | <i>Lutra lutra</i> | II, V | PR | IE | LC | II |
| Ardilla roja | <i>Sciurus vulgaris</i> | - | - | - | LC | III |
| Garduña | <i>Martes foina</i> | - | - | - | LC | III |
| Jabalí | <i>Sus scrofa</i> | - | - | - | LC | - |
| Corzo | <i>Capreolus capreolus</i> | - | - | - | LC | - |
| Lobo | <i>Canis lupus</i> | II*, V**, VI*** | - | S | NT | II |
| Oso pardo | <i>Ursus arctos</i> | II, V | PE | PE | CR D | II |

F. Invertebrados

Los invertebrados son, con diferencia, el grupo más abundante y diverso de la fauna que habita el planeta, copando entorno al 98% de las especies descritas. Dentro de los invertebrados se reúnen varios grupos taxonómicos entre los que cabría destacar el de los artrópodos y el de los moluscos, por incluir varias especies protegidas. Hasta 40 especies de invertebrados están incluidas en el Catalogo Español de Especies Amenazadas, y casi 100 en el Anexo II de la Directiva Hábitats, incorporada recientemente a la Ley 42/2007. Proporcionalmente, estas cifras son muy inferiores a la de los vertebrados, puesto que, a pesar de que éstos suponen sólo el 2% de la fauna mundial, representan entorno al 75% de las especies protegidas de fauna. Este hecho refleja el profundo desconocimiento acerca de la distribución y estatus poblacional de la mayoría de las especies de invertebrados y que impide juzgar de forma fiable la necesidad de establecer medidas de protección.

En la bibliografía consultada figuran varias especies de invertebrados presentes en el ámbito de estudio, siendo estas el caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*), habitual en tramos fluviales, el caracol de quimper (*Elona quimperiana*) y el ciervo volante (*Lucanus cervus*), asociados a bosques caducifolios, sombríos y húmedos, y la doncella de la madreselva (*Euphydryas aurinia*) y hormiguera de lunares (*Maculinea arion*), presentes tanto en zonas de prados como matorrales y claros de bosque.

En el siguiente cuadro se ofrece listado (orden taxonómico) y catalogación de los invertebrados con potencial presencia en la zona de actuación. En negrita, aparecen representadas aquellas especies localizadas en los trabajos de campo.

| Nombre común | Nombre científico | Ley 42/2007 | Régimen de Protección Especial y C.E.E.A. | C.R.E.A. | Libro Rojo | Berna |
|---------------------------|---------------------------------|--------------|---|----------|--------------|-----------|
| Ciervo volante | <i>Lucanus cervus</i> | II | PR | - | - | III |
| Caracol de Quimper | <i>Elona quimperiana</i> | II, V | - | - | - | II |
| Caballito del diablo | <i>Coenagrion mercuriale</i> | II | PR | - | VU B2ab(iii) | II |
| Doncella de la madreselva | <i>Euphydryas aurinia</i> | II | - | - | - | II |
| Hormiguera de lunares | <i>Maculinea arion</i> | IV | - | - | VU B2c | II |

6.9.4 Fauna protegida

En los apartados anteriores se describen las especies de fauna que se han localizado o pueden aparecer en el entorno del área de actuación, incluyendo los listados con las categorías de protección. A continuación se incidirá en aquellas especies con mayor protección a nivel regional y nacional con presencia segura o probable en la zona de estudio.

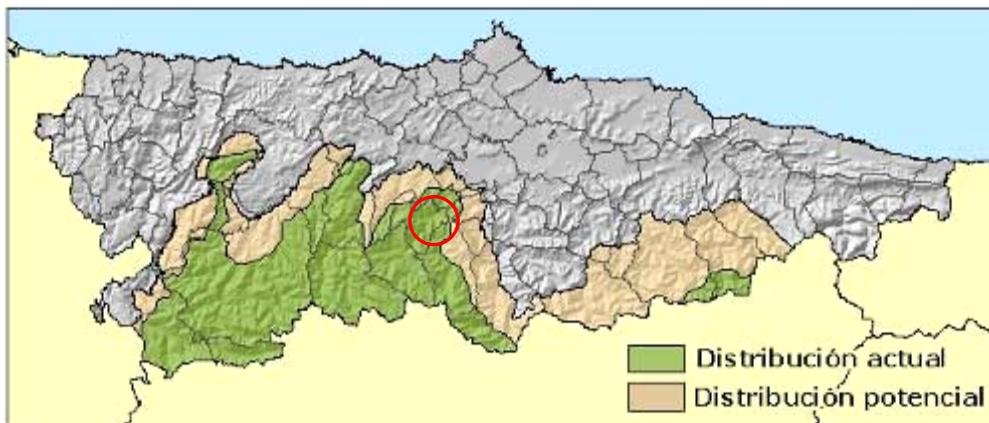
- Oso Pardo (*Ursus arctos*)

Especie catalogada como en Peligro de extinción en el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna del Principado de Asturias. Cuenta con un Plan de Recuperación aprobado por Decreto 13/1991, de 24 de enero por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Oso Pardo en el Principado de Asturias (BOPA núm. 49, de 28 de febrero de 1991), revisado según Decreto 9/2002, de 24 de enero, (BOPA núm. 28, de 4 de febrero de 2002) y con un Catálogo de áreas críticas aprobado por Resolución de 3 de julio de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Catálogo de Áreas Críticas para el oso pardo en el Principado de Asturias y se delimitan las zonas de mayor calidad de su hábitat (BOPA núm. 171, de 24 de julio de 2003).

La zona de actuación se encuentra incluida dentro de los límites del área de distribución actual del oso pardo (*Ursus arctos*), por lo que no es en absoluto descartable su presencia en la zona de forma más o menos reiterada. Los osos que campean por el concejo de Proaza proceden de la población occidental cantábrica, genéticamente incomunicada de la oriental por un área de 30-50 km en el que se acumulan importantes infraestructuras y actividades humanas.

La subpoblación occidental se extiende en la actualidad por unos 2.800 km², desde los Ancares lucenses y leoneses y el Alto Sil hasta los valles de Babia y Omaña en León y las cabeceras del río Huerna y Pajares en el concejo de Lena en Asturias. Se estructura espacialmente en tres grandes núcleos reproductores distintos: el más numeroso, en los concejos asturianos de Cangas del Narcea, Degaña y zonas limítrofes de Ibias y en los

municipios leoneses de Villablino, Palacios del Sil y Páramo del Sil; un segundo, que ocupa básicamente los concejos asturianos de Somiedo y Belmonte; y un tercer núcleo, también asturiano, asentado en Proaza y zonas limítrofes de Quirós y Teverga. En el año 2011 se estima que esta subpoblación está constituida por 160-180 osos (San Miguel et al., 2012).



Zonas de distribución actual y potencial del oso pardo (*Ursus arctos*) en el Principado de Asturias.

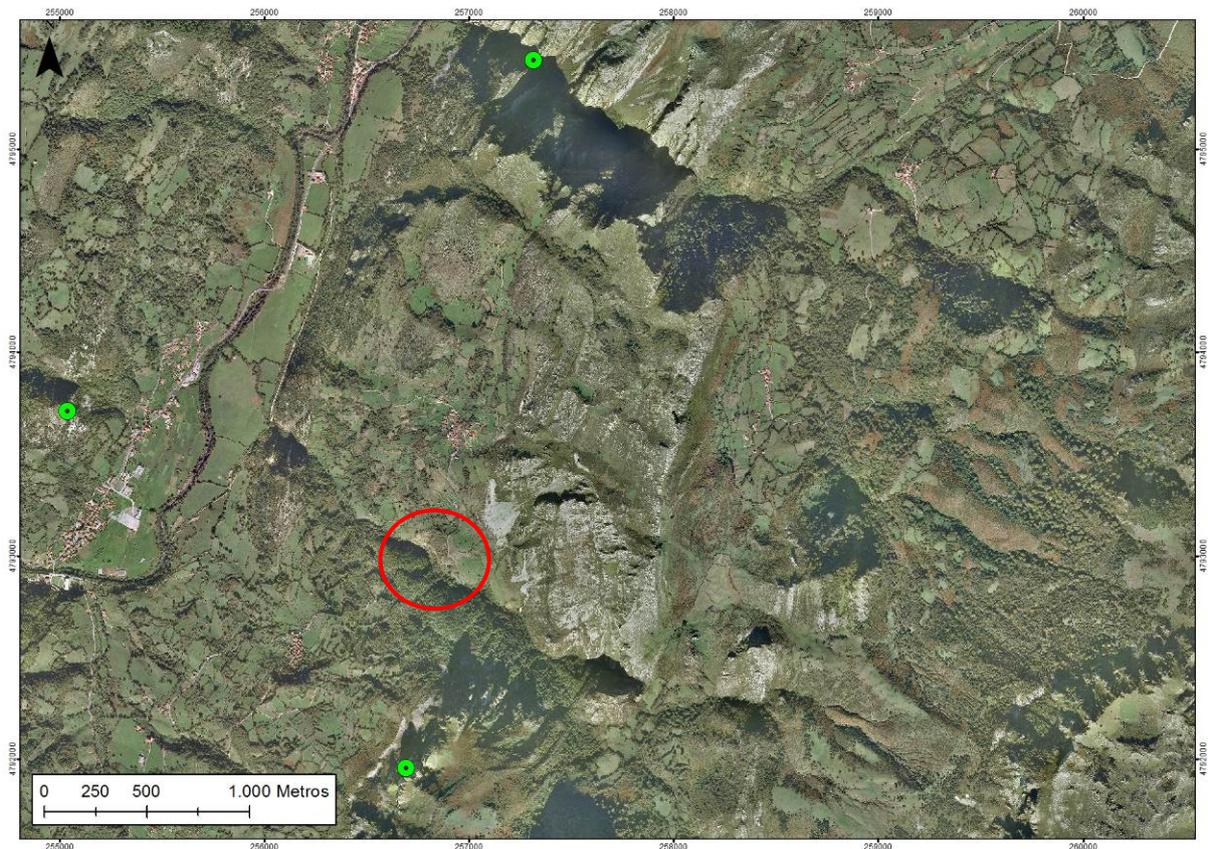
Fuente: Principado de Asturias. El círculo rojo indica la ubicación del proyecto.

De acuerdo a la clasificación del hábitat reflejada en el Catálogo de Áreas Críticas para el oso pardo en el Principado de Asturias (Resolución de 3 de julio de 2003, de la Consejería de Medio Ambiente) donde se identifican así mismo las zonas de mayor calidad del hábitat, en el entorno del área de actuación se localizan zonas de mayor calidad del hábitat para el oso pardo, encontrándose alejadas las áreas críticas para la especie.

- Alimoche común (*Neophron percnopterus*)

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, y de Interés Especial en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna del Principado de Asturias. Cuenta con un Plan de Manejo aprobado por Decreto 135/2011, de 29 de noviembre por el que se aprueba el Plan de Manejo del Alimoche Común (*Neophron percnopterus*) (BOPA núm. 294 de 21 de diciembre de 2001).

Los nidos más cercanos de alimoche (*Neophron percnopterus*) se encuentran a unos 1.000 metros de distancia de las actuaciones.



Situación de los nidos más cercanos de alimoche (*Neophron percnopterus*) a la zona de actuación.

En Asturias a partir de los censos realizados en 2008 se ha obtenido una población de 66 parejas: 55 seguras, 10 probables y 1 posible.

- Desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*)

Especie catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. En el principado de Asturias, el Desmán ibérico se incluyó en el Decreto 38/1994, de 19 de mayo por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Principado de Asturias, dentro de un listado de especies que deberían ser estudiadas a fin de valorar su posible catalogación o no en la región.

Con fecha 16 de mayo de 2014 (BOE 119) se publica Resolución de 29 de abril de 2014, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se publican los acuerdos de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en materia de patrimonio natural y biodiversidad, estando entre ellos la Estrategia Nacional para la Conservación del Desmán.

- Nutria palearctica (*Lutra lutra*)

Especie catalogada como de Interés Especial en el Catalogo Regional de Especies Amenazadas de Fauna del Principado de Asturias. Cuenta con Plan de Manejo aprobado, por Decreto 73/1993, de 29 de julio, por el que se aprueba el Plan de Manejo de la Nutria (*Lutra lutra*) en el Principado de Asturias (BOPA núm. 188, de 13 agosto de 1993).

En Asturias, tras un periodo de regresión muy acusado, vive un proceso expansivo que ha permitido recolonizar cauces en los que se había dado por extinguida. Las poblaciones más nutridas se sitúan en los ríos del tercio occidental de la región y especialmente en la cuenca del Esva. También resulta abundante en las cuencas altas del área central, especialmente en Teverga, Quirós y Lena. En el oriente, se hace abundante en la cuenca alta y media del Nalón y el Sella, en los concejos de Caso, Ponga y Cangas de Onís.

Escasea más en el extremo oriental, ya que el desarrollo de los sistemas kársticos de drenaje subterráneo hace que los cursos de agua presenten poco caudal y, por tanto, escaso alimento para la especie.

De acuerdo con la zonificación establecida para al aplicación del Plan de Manejo de la nutria, la zona de estudio se encuentra dentro de aquellas zonas en que se aplicarán las directrices y actuaciones generales. Entre las directrices del Plan de Manejo se establece:

1.6. Evitar aquellas actuaciones que puedan ocasionar alteraciones fuertes del caudal o una reducción del mismo por debajo del nivel necesario para la existencia de nutria.

1.6.1. Garantizando que las instalaciones que reducen el caudal de los ríos respeten el caudal mínimo ecológico que les impone la Ley.

6.10 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Actualmente existen diversos tipos de protección y catalogación ambiental dependiendo del órgano competente que lo otorgue y/o gestione. Así, los espacios protegidos o áreas de interés pueden ser de ámbito:

1. Internacional: Red Mundial de Reservas de la Biosfera (MaB, Man and the Biosphere).
2. Comunitario: Red Natura 2000 (Zonas Especiales de Conservación -formadas por los Lugares de Importancia Comunitaria- y Zona de Especial Protección para las Aves)
3. Estatal: Reserva Natural de Fauna Salvaje, Paraje Natural de Interés Nacional, Reserva Natural Parcial, Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural Integral, Zona de Protección, etc.
4. Autonómico (Principado de Asturias): Red Regional de Espacios Naturales Protegidos (RRENPN) propuesta en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias (PORNNA).

El área de actuación del presente proyecto no se encuentra dentro de ningún espacio protegido de ámbito internacional, comunitario, estatal o autonómico.

A nivel comunitario, el espacio protegido recogido en la Red Natura 2000 más próximo se localiza unos 1.500 m aguas abajo de la zona de actuación. Se corresponde con la **Zona Especial de Conservación (ZEC) Río Trubia** (ES 1200052), en la cual desemboca el arroyo Serandi. Cabe destacar también la proximidad de la **Zona Especial de Conservación (ZEC) Caldoveiro** (ES1200012) y **Zona de especial Protección para las aves (ZEPA) Ubiña-La Mesa** (ES0000315), localizadas a unos 2 Km al suroeste.



Mapa de Zonas Especiales de Conservación (ZECs) del Principado de Asturias



Mapa de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) del Principado de Asturias

Respecto a la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos, los espacios protegidos más cercanos se localizan a unos 1.000 metros al noreste y a 1.500 metros al norte, correspondientes al **Paisaje Protegido de la Sierra del Aramo** y **Monumento Natural del Desfiladero de las Xanas** respectivamente.



Red Regional de Espacios Naturales Protegidos de Asturias.

La zona de actuación forma parte del **Área Importante para las Aves (IBA) 014 – Babia - Somiedo**, que establece la organización Birdlife. Con la creación de estas IBAs se pretende contribuir al establecimiento de estrategias de conservación, utilizando a las aves como indicadores de las áreas con mayor riqueza natural.



Área Importante para las Aves (IBA) 014 – Babia – Somiedo.

6.11 PAISAJE

De acuerdo con la definición recogida en el Convenio Europeo del Paisaje, firmado en Florencia al 20 de octubre de 2000 y ratificado por el Gobierno Español en el año 2007, el paisaje sería *“cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”*.

Para la descripción del paisaje en el que se encuentra la zona de estudio, se ha consultado el Atlas de los Paisajes de España, realizado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2003 y que sirve como obra de referencia en lo que a estudios del Medio se refiere a nivel Nacional.

La zona de estudio se encuentra, según la cartografía del Atlas de los Paisajes de España, en la unidad **67. VALLES INTRAMONTAÑOSOS ASTURIANOS**, concretamente en la subunidad 67.04 Valle del Trubia. Además, se encuentra próximo a la unidad **23. SIERRAS Y VALLES DE LA CORDILLERA CANTÁBRICA**, y dentro de ésta, la subunidad 23.07. Altas Sierras de Aramo y Sobia.

parva). Los ríos, antaño ricos en fauna piscícola, vieron alteradas sus dinámicas naturales al ser anegados sus cauces por los pantanos y a un exceso de capturas; su principal representante, la trucha, ha reducido considerablemente sus poblaciones.

Unidad 23. Sierras y valles de la Cordillera Cantábrica. Subunidad 23.07. Altas sierras de Aramo y Sobia.

Este paisaje se articula en dos cordales que tienen su origen en el macizo de Ubiña; en los dos casos la dirección dominante SE-NO es la que impone la tectónica, factor que define también el rumbo del valle del alto Trubia, abierto entre ambos. La alineación oriental es la sierra del Aramo, que alcanza su culminación en el Gamoniteiru (1.788 m); la occidental es la sierra de Sobia, con su vértice cimero en las Saleras (1.718 m); por el sur sobresalen los murallones del macizo de Ubiña; y hacia el norte, las sierras se individualizan del valle de Quiros.

Su naturaleza es pizarrosa y calcárea, de edad carbonífera estando incluidas en la unidad geológica de la Cuenca Carbonífera Central, la litología calcárea constituye el soporte, por encima de los 1.400-1.500 m, de plataformas culminantes, que adquiere especial interés en el Aramo. En sus vertientes los estratos calizos, fallados y plegados por las orogenias Hercínica y Alpina, presentan el aspecto de muros infranqueables. No obstante, en su culminación se forman amplios rellanos en los que adquieren especial protagonismo los fenómenos de naturaleza kárstica: dolinas, uvalas, simas y lapiaces. Por encima de ellos destacan los vértices esbeltos de la sierra. Su posición, al barlovento cantábrico hace que estas sierras cuenten con elevadas precipitaciones, tanto en forma de nieve como de lluvia (más de 1.500 mm), que intensifican los procesos naturales kársticos. Además de la masa caliza se convierte en reservorio hídrico que aflora, en forma de manantiales, en el contacto con los materiales impermeables, pizarras y areniscas, de los niveles infrayacentes.

Estas zonas cuentan con elevados valores culturales y ecológicos; los primeros, materializados en un modo de vida con costumbres propias que giran en torno a los ciclos ganaderos; siega, recogida, matanza, subida al puertu, y en un patrimonio construido, que debe ser conservado. Huellas de la actividad minera, hoy abandonada, quedan dispersas y paulatinamente van siendo asimiladas por la pujante vegetación. Ecológicamente la zona

goza de gran valor, no tanto por su fauna, sino por la variedad de su vegetación, rica en transiciones.



Paisaje de la zona de estudio

6.12 MEDIO HUMANO Y SOCIOECONÓMICO

La zona de actuación se enclava en el municipio de Proaza, en la zona central interior asturiana, limitando al norte con Santo Adriano y Grado, al sur con Teverga y Quirós, al oeste con Yernes y Tameza y Teverga y al este con Quirós.

Además, forma parte de la Comarca de Oviedo, atendiendo a la agrupación comarcal establecida por el Principado de Asturias en las Directrices Regionales de Ordenación del Territorio (Decreto 11/91, de 24 de enero, BOPA núm. 45 de 23 de febrero de 1991), junto con los municipios de Grado, Yernes y Tameza, Belmonte, Somiedo, Salas, Teverga, Quirós, Santo Adriano, Oviedo, Las Regueras, Llanera, Morcín, Riosa, Ribera de Arriba, Siero, Noreña, Sariego, Nava, Bimenes y Cabranes.

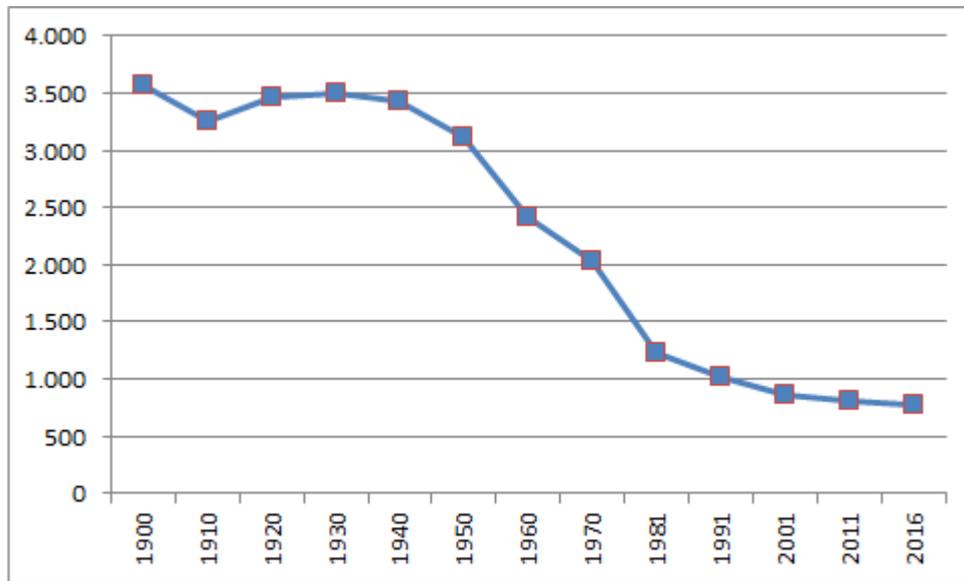


Ubicación del municipio de Proaza en el contexto regional. En naranja, el concejo de Proaza, y en amarillo el resto de concejos que componen la Comarca de Oviedo.

A. Aspectos demográficos

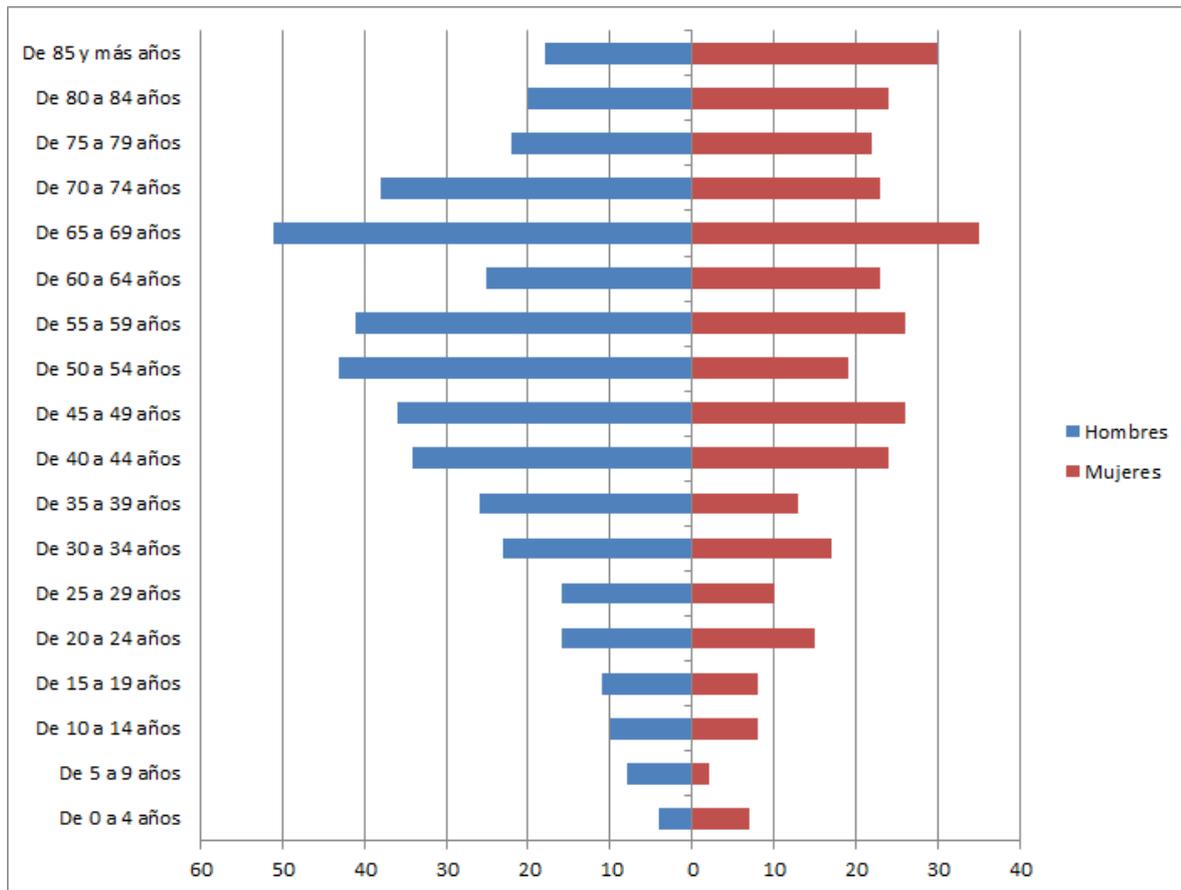
La superficie total del municipio de Proaza es de 76,80 km², con estratos de altura que van desde los 175 m en el cauce del río Trubia, a los 1.485 en Barzanalgas, en la sierra de Sobia. Su capital es Proaza, y cuenta con una población de 774 habitantes, que suponen una densidad de población de 10,08 hab/km², muy inferior a la media regional (98,34 hab/km²).

La población del concejo de Proaza ha asistido a un importante declive a lo largo del siglo XX. Desde que en 1900 alcanzara su máximo histórico con 3.566 habitantes, esta cifra se mantuvo más o menos constante hasta los años 50 y 60, década en la que coincidieron el final del ferrocarril minero con la industrialización del centro de Asturias, lo que originó una inmigración masiva de la población hacia la zona central Asturiana. En la actualidad se sigue produciendo un descenso poblacional continuado, aunque este es menos acusado.



Evolución de la población censal y patronal de Proaza desde 1900 hasta 2016. Fuente: Sadei.

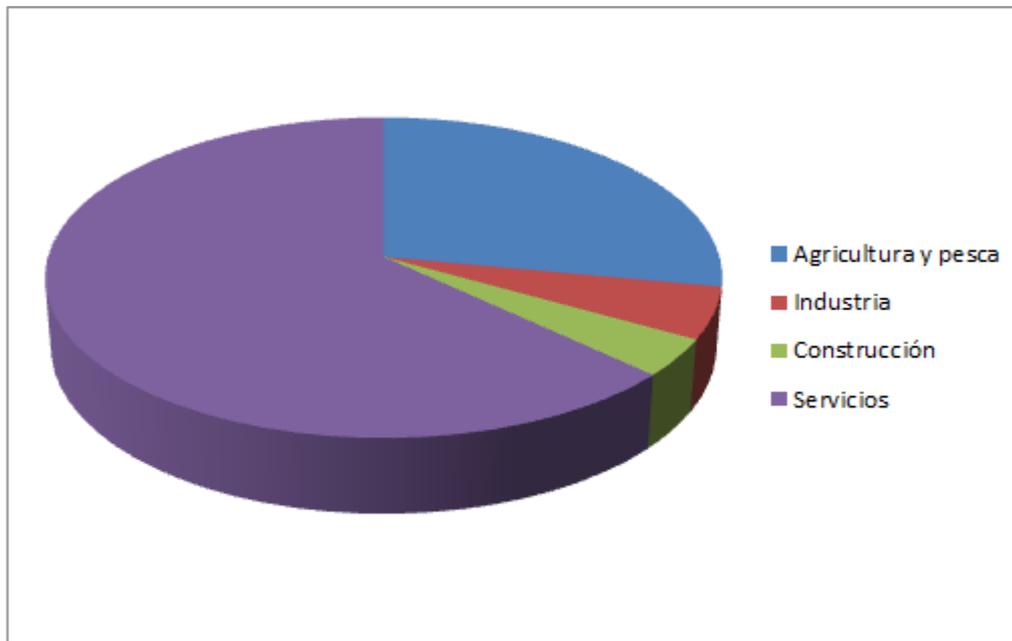
En cuanto a la pirámide poblacional, se observa que el concejo sufre un fenómeno de envejecimiento poblacional muy acusado, con un 60% de la población situada en los rangos de edad por encima de los 50 años.



Pirámide de población por edad y sexo de Proaza en el año 2016. Fuente: SADEI.

B. Aspectos económicos

En cuanto a la economía, el sector servicios ha ido cobrando protagonismo en los últimos años, siendo actualmente la principal fuente de empleo del concejo; en consecuencia, el sector primario, determinante y mayoritario en la vida de Proaza durante mucho tiempo, ha ido perdiendo peso posicionándose en segundo lugar, muy por encima del sector industrial y de la construcción.



Empleo según sectores económicos (año 2016). Fuente: Sadei.

| | Núm. | % |
|--|------------|---------------|
| TOTAL | 194 | 100,00 |
| Agricultura y pesca | 64 | 32,99 |
| Total industria | 13 | 6,70 |
| Industrias extractivas | 0 | 0,00 |
| Industrias de alimentación bebidas y tabaco | 6 | 3,09 |
| Otras industrias manufactureras | 0 | 0,00 |
| Metalurgia y productos metálicos | 1 | 0,52 |
| Industria transformadora de los metales | 1 | 0,52 |
| Energía eléctrica, gas, agua y saneamiento | 5 | 2,58 |
| Construcción | 6 | 3,09 |
| Total servicios | 111 | 57,22 |
| Comercio | 18 | 9,28 |
| Transporte | 4 | 2,06 |
| Hostelería | 30 | 15,46 |
| Información, comunicaciones y servicios financieros | 2 | 1,03 |
| Actividades profesionales, científicas y administrativas | 20 | 10,31 |
| Administración pública, educación y sanidad | 36 | 18,56 |
| Otros servicios | 1 | 0,52 |

Empleo según ramas de actividad económica en Proaza. Fuente: Sadei (2016).

Dentro del sector primario, la ganadería es la principal actividad que se trabaja, siendo predominante la cabaña vacuna con orientación cárnica, con una clara dominancia por la raza asturiana de los valles, copando el 91,76 % del total de cabezas.

| | Número |
|--|--------|
| Número de explotaciones ganaderas | |
| Con ganado bovino | 100 |
| Orientación Carne | 100 |
| Orientación Leche | 0 |
| Orientación Mixta | 0 |
| Con ganado ovino | 19 |
| Con ganado caprino | 10 |
| Con ganado equino | 79 |
| Cabaña ganadera | |
| Vacuno | 3.412 |
| Ovino | 142 |
| Caprino | 199 |
| Porcino ⁽¹⁾ | 47 |
| Equino ⁽¹⁾ | 346 |
| Aves ⁽¹⁾ | 806 |
| Cuota láctea | |
| Número de titulares | 0 |
| Cuota (kg) | 0 |

Principales características del sector primario. ⁽¹⁾Datos calculados para 2009 en base al Censo Agrario 2009. Fuente: Consejería de Medio Rural y Pesca. Elaborado por SADEI (2016).

Ni la industria ni la construcción tienen una elevada representación en la economía del concejo, con un 6,70% y un 3,09% respectivamente del total de empleos. Por su parte, el sector servicios supone el 57,22% de la población activa y se estima un progresivo crecimiento a costa del resto de los sectores.

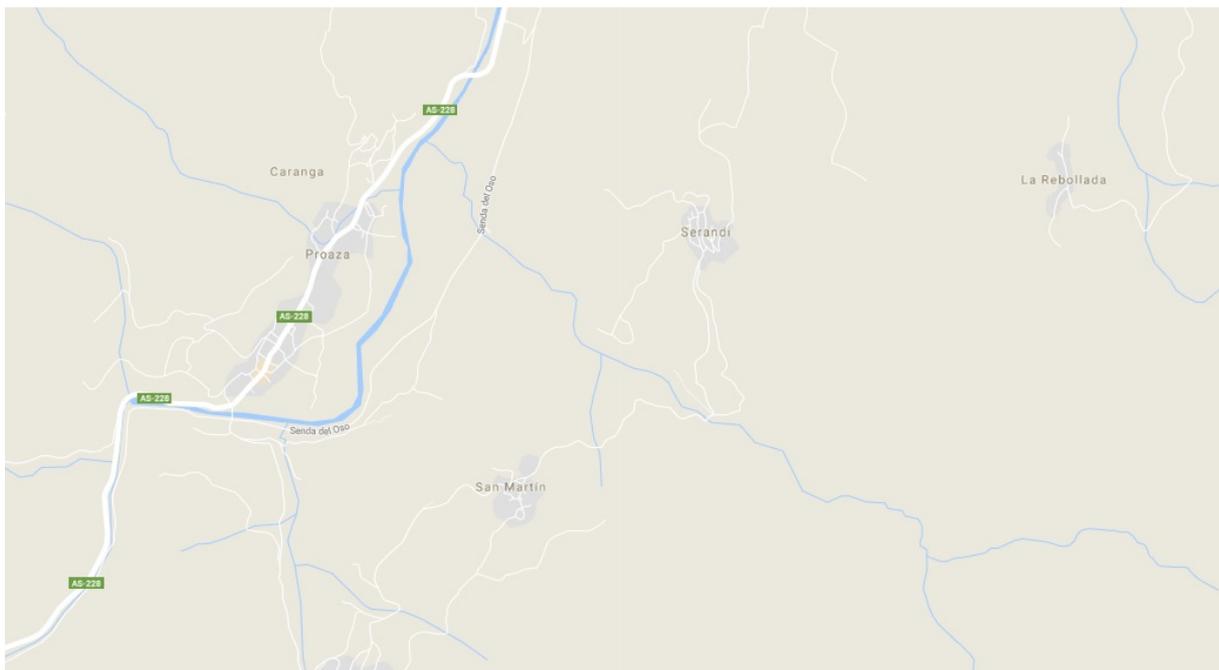
La afluencia de turismo tiene un marcado carácter estacional, destacando la época estival y Semana Santa sobre el resto del año. Este hecho determina el que el turismo se haya considerado tradicionalmente como una fuente de ingresos complementaria, si bien la mejora en las comunicaciones y el ritmo creciente de afluencia turística, está influyendo en determinados municipios y el turismo se está convirtiendo en principal fuente de ingresos.

6.13 INFRAESTRUCTURAS

A. Comunicaciones

La zona de estudio se encuentra alejada de los principales nudos de comunicación de la región asturiana, tanto los referentes a carreteras como a ferrocarril e incluso los portuarios y aéreos.

Se trata de un área relativamente aislada, siendo el principal modo de comunicación el transporte por carretera a través de la carretera AS-228 (Trubia-Puerto de Ventana) que atraviesa Proaza, y mediante la que se accede tanto a la carretera nacional N-634 como a la Autovía A-63 (Oviedo-La Espina), localizada a unos 20 km de Serandi.

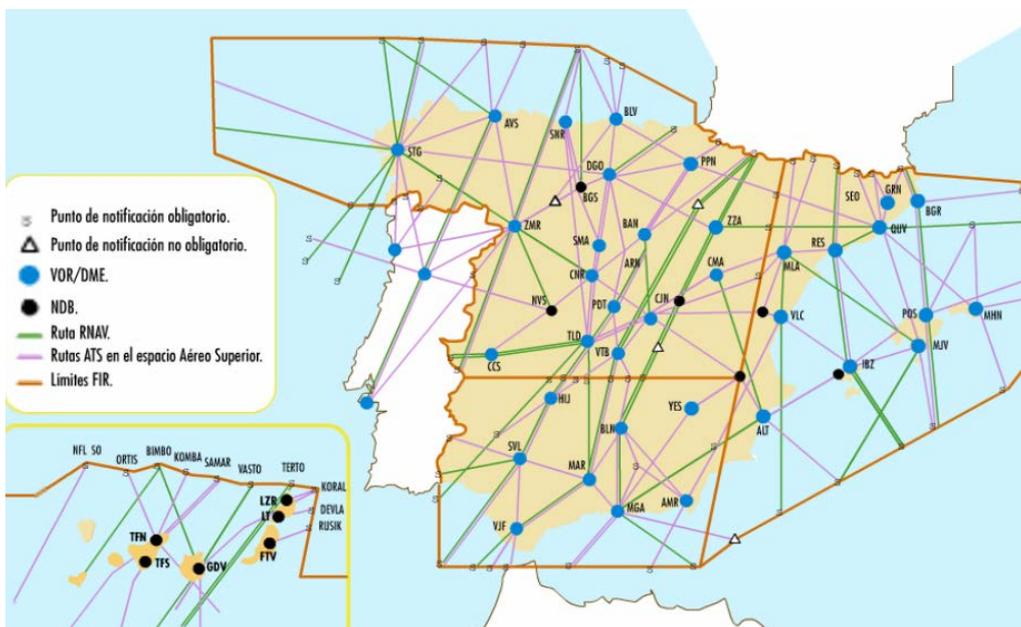


Principales vías de comunicación por carretera. Fuente: Google Maps.

En cuanto al transporte aéreo, el aeropuerto de Asturias, ubicado en la localidad de Ranón, se encuentra a una distancia de unos 56 km de la zona de actuación. Es el único aeropuerto situado en el Principado de Asturias.

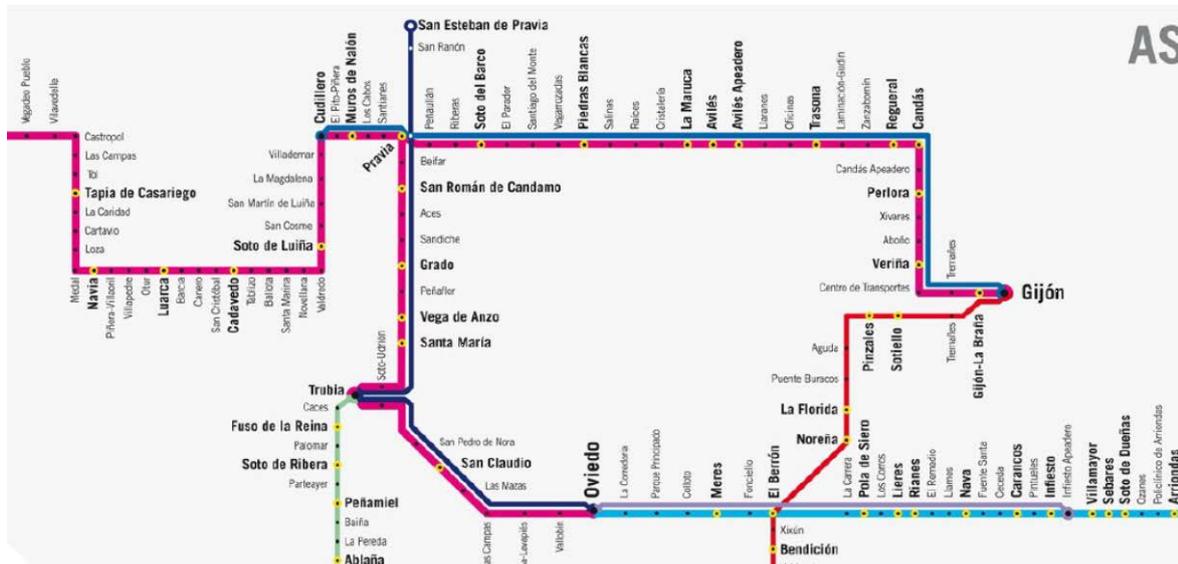
Durante los últimos años se han acometido diversas reformas (adecuación del campo de vuelos, ampliación de la plataforma de estacionamiento de aeronaves y ampliación del edificio terminal) con el fin de dotar al aeropuerto de unas mejores infraestructuras y servicios.

El tráfico existente en el aeropuerto de Asturias corresponde principalmente a vuelos de aviación comercial con un marcado carácter regular, tanto de procedencia nacional como internacional. En el año 2018, el aeropuerto alcanzó los 1.400.481 pasajeros, gestionó 12.444 operaciones y movió 33 toneladas de carga.



Aerovías.

En lo que respecta al transporte en ferrocarril, esta zona del Principado de Asturias no dispone de servicios de RENFE ni FEVE, encontrándose la estación más cercana en Trubia, a unos 15 km de distancia de la zona de estudio.

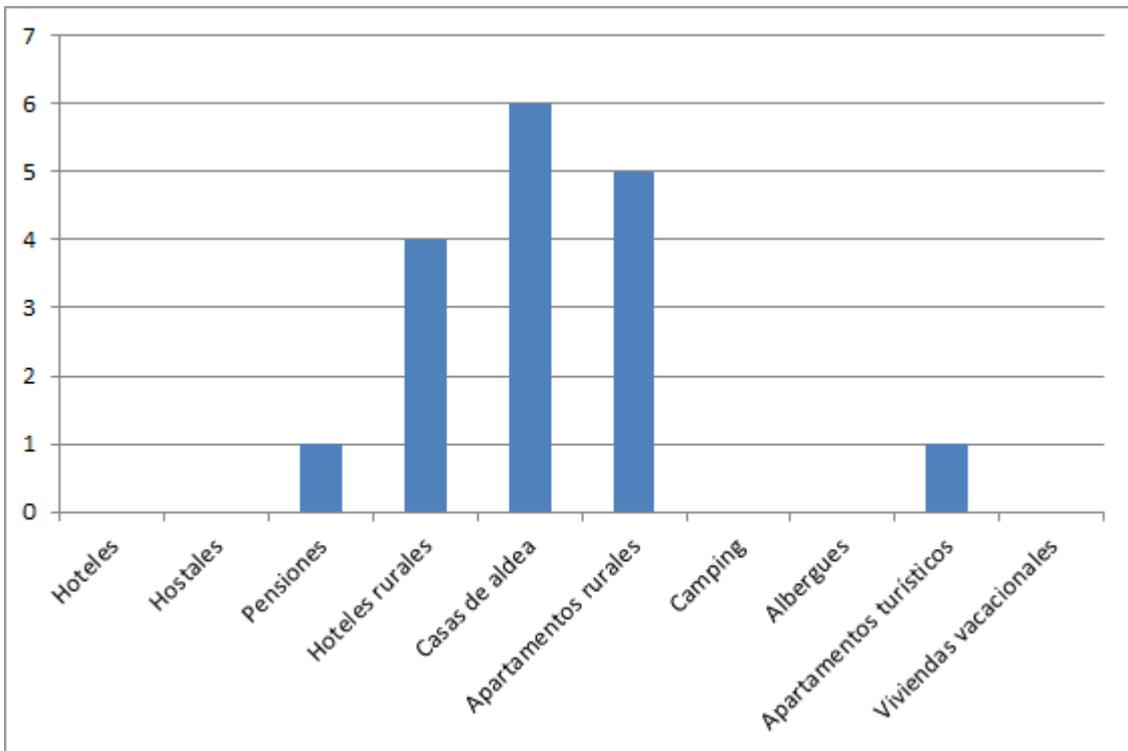


Líneas de FEVE en la región central del Principado de Asturias.

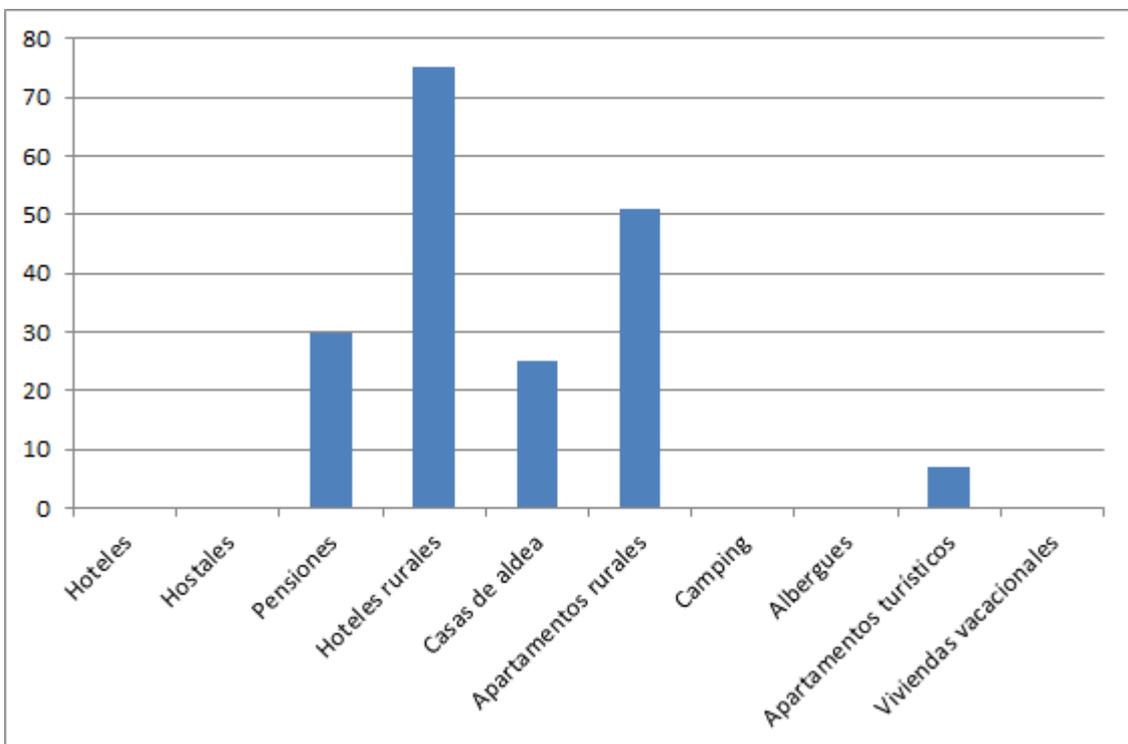
B. Hostelería y turismo

El sector hostelero ocupa un lugar importante en la economía de la zona, suponiendo casi el 23% de las licencias del Impuesto de Actividades Económicas. Esto supone que el sector es la actividad con mayor número de licencias, junto con comercio y reparaciones, copando entre ambas más del 50% de las mismas.

Es destacable el elevado número de alojamientos turísticos de tipo rural, que se ha convertido en una de las actividades productivas más importantes en la zona. El turismo rural permite mantener un modo de vida tradicional y combinarlo con la creciente demanda de experiencias que ofrezcan un ocio alternativo, de corto espacio de tiempo y alta calidad. Para la realización de este tipo de actividades empresariales los requisitos son mínimos, siempre en relación con el establecimiento de una residencia habitual en la zona y el mantenimiento de unos criterios marcados por la Administración en relación con la estética y tipo de actividades ofrecidas al usuario de estas instalaciones.



Número de establecimientos turísticos en Proaza (2016). Fuente: SADEI



Distribución de plazas turísticas en Proaza (2016). Fuente: SADEI

Además, la gran riqueza del municipio en relación con los valores naturales y etnográficos, posibilita la existencia de varias rutas de senderismo donde es posible disfrutar de este entorno natural y cultural.

Cabe citar la Senda del Oso, la vía verde más transitada de Asturias. Se trata de una senda de unos 29 km de longitud, construida sobre el trazado de un antiguo tren minero, utilizado para el transporte de carbón desde Entrago en Teverga y Santa Marina en Quirós hasta Trubia.

La senda, en forma de "y" cuenta con dos opciones para realizar el recorrido, Tuñón-Cueva Huerta y Tuñón-Ricabo. Atraviesa 3 desfiladeros, 7 puentes y más de 30 túneles. Todo el camino transcurre por firme asfaltado, con valla protectora e iluminación automática en los túneles largos.

C. Puertos

Los dos principales puertos marítimos del Principado de Asturias son el del Musel en Gijón y el puerto de Avilés, y distan respectivamente 61 km y 46 km de Proaza. Ambos son Puertos de Interés general del Estado, pertenecientes al Ente Público Puertos del Estado, dependiente del Ministerio de Fomento.

El Puerto de Gijón es uno de los principales Puertos Marítimos del Arco Atlántico y el puerto líder en el movimiento de Gránulos Sólidos en el conjunto del sistema portuario de titularidad estatal. Durante el año 2017, el tráfico total del Puerto de Gijón ascendió a 21.735.137 Tm, aumentando en 3.394.609 Tm lo movido durante el año 2016, lo que representa un incremento del 18,51 % respecto al año anterior.

Cuenta así mismo con un puerto pesquero, abastecimiento de combustible, 17 grúas, etc. Además, Gijón cuenta con un moderno y atractivo puerto deportivo integrado en la ciudad, en el extremo SW de la ensenada abierta entre el cerro de Santa Catalina y el cabo de Torres. Está equipado con 870 atraques, 750 para base y 120 para tránsito, con un calado que oscila entre los 1,2-3,5 m. Dispone de agua potable y electricidad en cada amarre, estación combustible, rampa varadero, servicio de grúa de 10 Tm, teléfono, duchas y W.C. en el edificio del Puerto Deportivo.

El puerto de Avilés es el segundo puerto comercial de Asturias y uno de los principales puertos pesqueros del Cantábrico. Cuenta con 6 dársenas comerciales en ambas márgenes de la ría, que suman un total de 3.158,5 metros de atraque, con un calado que oscila entre los 7 y los 14 metros, así como un muelle y un complejo pesquero que lo hacen el más importante de Asturias, y lo sitúa entre los más avanzados de España, tanto en tráficos como en instalaciones. Durante el año 2017, el tráfico de graneles sólidos, líquidos y mercancía general del Puerto de Avilés ascendió a 4.751.857 Tm, mientras que el de pescado fresco fue de 13.568 Tm.

El resto de puertos del Principado de Asturias son competencia de la Dirección General de Transportes y Asuntos Marítimos del Principado de Asturias.

6.14 PATRIMONIO HISTÓRICO ESPAÑOL

Consultada la carta arqueológica del concejo de Proaza, no se tiene constancia de yacimientos arqueológicos ni elementos inventariados que pudieran verse afectados por la ejecución del proyecto.

Con lo que respecta a aquellos elementos que conforme a la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, tienen la condición de Bien de Interés Cultural (BIC), en el concejo de Proaza:

| Nombre | Situación | Concejo | Categoría | Presencia en el entorno de la zona de actuación |
|-------------------------------|-----------|---------|--------------------|---|
| Conjunto Histórico de Banduxu | Bandujo | Proaza | Conjunto Histórico | No |
| Torre de Proaza | Proaza | Proaza | Monumento | No |

En la categoría de *Monumento* se incluyen aquellos bienes inmuebles que constituyen realizaciones arquitectónicas o de ingeniería, u obras de escultura colosal, siempre que tengan interés histórico, artístico, científico o social.



Imagen de la Torre de Proaza

En la categoría de *Conjunto Histórico* se incluyen agrupaciones de bienes inmuebles que forman una unidad de asentamiento, continua o dispersa, condicionada por una estructura física representativa de la evolución de una comunidad humana por ser testimonio de su cultura o constituir un valor de uso y disfrute para la colectividad. Asimismo es Conjunto Histórico cualquier núcleo individualizado de inmuebles comprendidos en una unidad superior de población que reúna esas mismas características y pueda ser claramente delimitado.



Imagen del Conjunto Histórico de Banduxu

El más cercano sería la Torre de los Vázquez de Prada de Proaza, si bien las actuaciones se sitúan a unos 1.600 metros de distancia de la misma. La Torre fue declarada Bien de Interés Cultural como monumento en 1965 y es considerada por algunos historiadores como una de las torres más bellas de Asturias.

6.15 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFE

La Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (...), modifica el artículo 45 de la mencionada Ley 21/2013, indicando que en los Documentos ambientales *se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos (...).*

Con el fin de dar respuesta a dicho condicionante, se procede a continuación a valorar la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes.

6.15.1 Identificación y descripción de riesgos

De acuerdo con las directrices del Plan Territorial de Protección Civil del Principado de Asturias (PLATERPA), los riesgos se definen como los posibles fenómenos o sucesos de origen natural o generados por la actividad humana o bien mixtos, que pueden dar lugar a daños para las personas, sus bienes y/o el medio ambiente.

Los distintos riesgos pueden ser clasificados siguiendo multitud de variables: causa que los origina, ámbito geográfico, etc.; en cualquier caso el PLATERPA los clasifica en tres tipos (Naturales, Tecnológicos y Antrópicos), presentando una relación de los riesgos que, potencialmente, pueden producir situaciones de emergencia en el territorio del Principado de Asturias.

- **Naturales.** Son aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales, siendo los accidentes que provocan, múltiples y variados. Dado su origen la presencia de esta clase de riesgo está condicionada cuantitativamente por las características geográficas y particulares de la región.

- Inundaciones:
 - Crecidas o avenidas
 - Acumulaciones pluviales
 - Rotura de presas o daños graves
- Movimientos gravitatorios:
 - Desprendimientos
 - Deslizamientos
 - Hundimientos de terreno
- Asociados a fenómenos atmosféricos:
 - Nevadas
 - Heladas
 - Aludes
 - Olas de frío

- Granizo
 - Lluvias torrenciales
 - Vendavales
 - Oleaje en el mar
 - Sequía
 - Incendios forestales
 - Movimientos sísmicos:
 - Terremotos
 - Maremotos
 - Otros:
 - Clima espacial
- **Tecnológicos.** Son aquellos causados por la aplicación y/o uso de tecnologías desarrolladas por el hombre.
- Riesgos industriales
 - Fuga, incendio o explosión
 - Incidencias en procesos industriales susceptibles de generar accidentes graves.
 - Contaminación atmosférica
 - Contaminación fluvial
 - Contaminación de la capa freática o suelos en general
 - Riesgos en el transporte de mercancías peligrosas
 - Por carretera
 - Por ferrocarril
 - Por vía marítima
 - Por vía aérea
 - Otros riesgos tecnológicos
- **Antrópicos.** Aquellos debido a actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre.
- Anomalías en el suministro que dependan de redes físicas:

- Agua
- Gas
- Electricidad
- Teléfono
- Otras redes
- Anomalías en el suministro de productos esenciales:
 - Alimentos primarios
 - Productos farmacéuticos
 - Productos energéticos
 - Otros abastecimientos básicos
- Desplome o fallos en obra civil (edificios e infraestructuras)
- Incendios:
 - Urbanos
 - Industriales
 - Forestales
- Accidentes asociados al transporte de personas y bienes:
 - Accidente de carretera
 - Accidente aéreo
 - Accidente ferroviario
 - Accidente marítimo
- Riesgos sanitarios:
 - Contaminación bacteriológica
 - Intoxicaciones alimentarias
 - Epidemias
 - Plagas
- Incidentes o accidentes en localizaciones con problemas de accesibilidad:
 - Medio hídrico (ríos, lagos, embalses, costa, playas)
 - Cavidades y subsuelo en general
 - Montaña
- Accidentes asociados a actividades deportivas
- Riesgos asociados al terrorismo
- Riesgos asociados a actos vandálicos
- Riesgos asociados a grandes concentraciones humanas:

- Locales de pública concurrencia
- Grandes concentraciones humanas
- Otros
 - Inundaciones
 - Incendios forestales
 - Transporte de mercancías peligrosas
 - Accidentes graves en establecimientos industriales
 - Riesgos radiológicos

6.15.2 Análisis de riesgos

A continuación se analizan aquellos riesgos relevantes en la zona de estudio.

Accidentes asociados al transporte de personas y bienes:

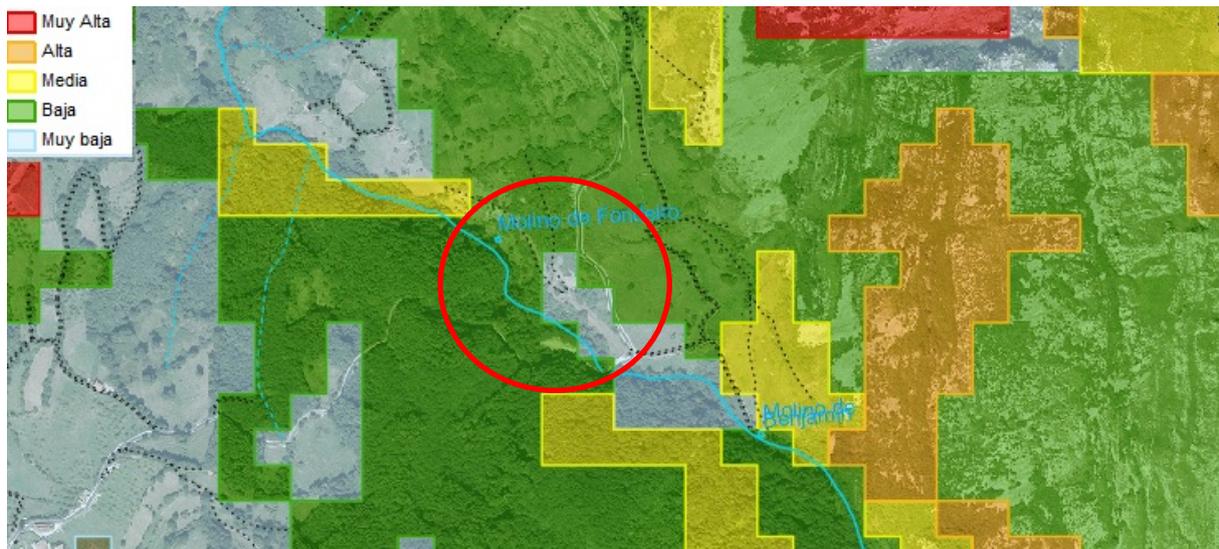
Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Ingeniería Civil, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.

El Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto identifica como riesgos específicos durante el trabajo de la maquinaria los atropellos y choques contra otros vehículos, indicando las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo.

Incendios forestales:

Los incendios forestales constituyen un grave problema por los daños que ocasionan a la población y sus bienes y por la destrucción de extensas masas forestales y otros espacios forestales no arbolados de forma irreparable. Esto contribuye a la degradación del medio natural, repercutiendo sobre la calidad de vida de la población en general y sobre el patrimonio natural.

Tal como se observa en la imagen siguiente, la zona de actuación presenta “Peligrosidad MUY BAJA y BAJA” ante incendios forestales.



Peligrosidad ante incendios forestales. Fuente: Geoportal del Sistema de Información Territorial y la Infraestructura de Datos Espaciales del Principado de Asturias

El Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto identifica como riesgos específicos durante el trabajo de la maquinaria el incendio de la máquina, indicando las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo.

El Plan Forestal de la Comarca de Grado, que incluye los concejos de Grado, Yernes y Tameza, Santo Adriano, Proaza, Quirós, Teverga, Belmonte de Miranda y Somiedo, destaca que *en la Comarca no existen grandes riesgos de incendio en cuanto a su recurrencia, no existiendo apenas áreas con incendios repetidos en el periodo 1984-2005.*

Movimientos gravitatorios:

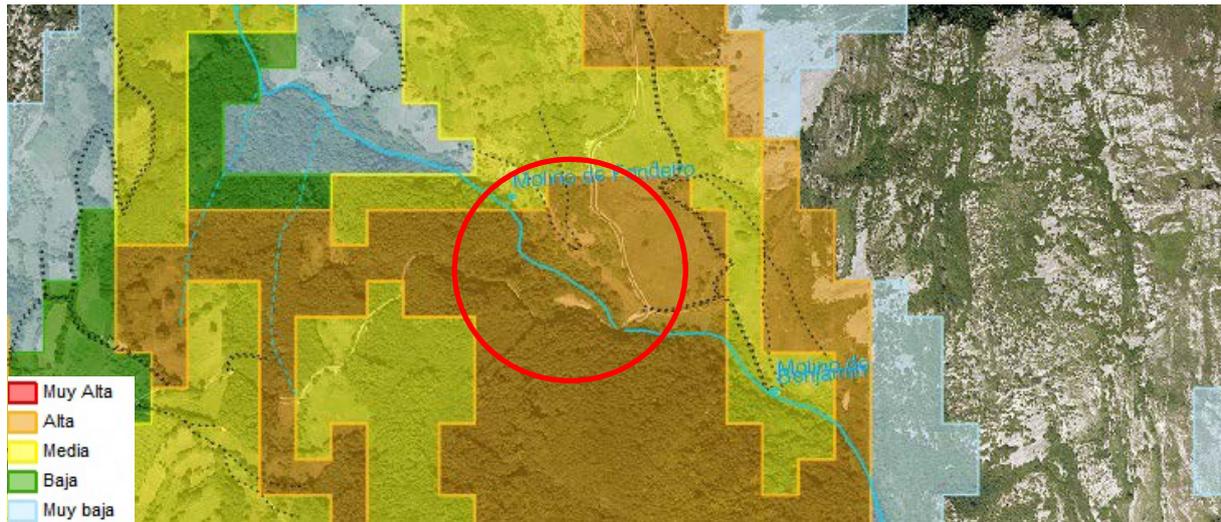
Los procesos geodinámicos que afectan a la superficie terrestre dan lugar a movimientos del terreno de diversas características, magnitud y velocidad. Los movimientos del terreno son habituales en el medio geológico, asociados a la acción de la gravedad, al debilitamiento progresivo de los materiales, principalmente por meteorización, y a la actuación de otros fenómenos naturales y ambientales.

Deslizamientos superficiales y movimientos en masa

Son los procesos erosivos más extendidos, afectando a todo tipo de materiales y morfología. Entre las áreas más propensas a la inestabilidad están las zonas montañosas y escarpadas, zonas de relieve con procesos erosivos y de meteorización intensos, laderas de

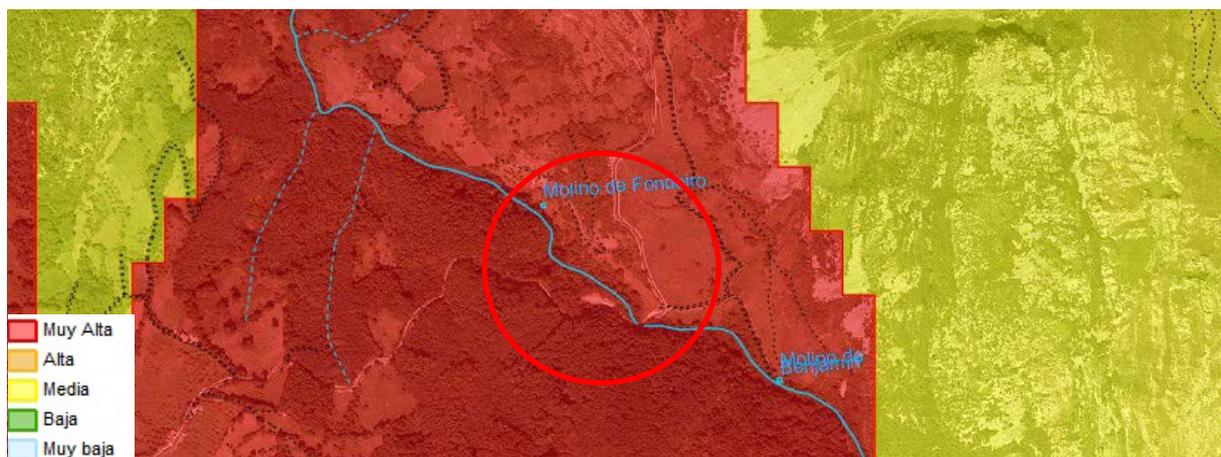
valles fluviales, zonas con materiales blandos y sueltos, macizos rocosos arcillosos y alterables, zonas sísmicas, zonas de precipitación elevada, etc.

Tal como se observa en la imagen siguiente, la zona de actuación se localiza en terrenos con susceptibilidad MEDIA y ALTA a deslizamientos superficiales.



Susceptibilidad a deslizamientos superficiales. Fuente: Geoportal del Sistema de Información Territorial y la Infraestructura de Datos Espaciales del Principado de Asturias.

Respecto a los movimientos en masa, la zona de actuación se localiza en terrenos con susceptibilidad MUY ALTA. Esto es debido a que, tal y como se indica en el proyecto, se trata de un valle e V con pendiente muy pronunciada.



Susceptibilidad a grandes movimientos en masa. Fuente: Geoportal del Sistema de Información Territorial y la Infraestructura de Datos Espaciales del Principado de Asturias.

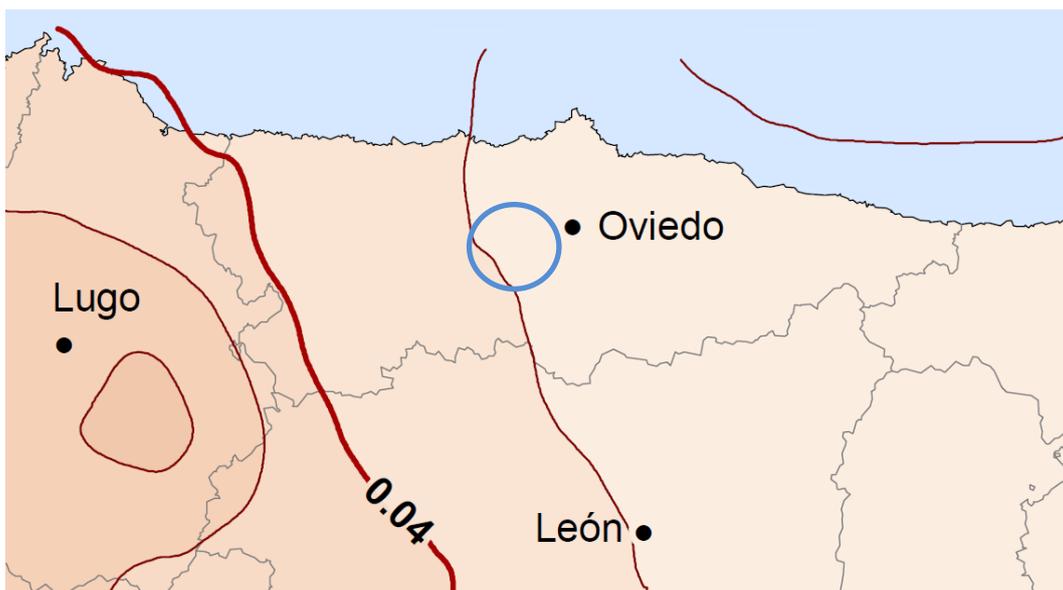
El Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto identifica como riesgos específicos durante el movimiento de tierras los desprendimientos del terreno, hundimientos y desplomes, indicando las medidas preventivas necesarias para minimizar el riesgo.

Inundaciones:

Los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, no identifican en la zona de estudio ninguna “Zona inundable”.

Movimientos Sísmicos:

Según el Mapa de Peligrosidad Sísmica de España (PGA Periodo de Retorno de 475 años) la zona de estudio presenta una “Peligrosidad BAJA” (<0,04 g, en unidades de aceleración sísmica)



Peligrosidad sísmica. Fuente: Ministerio de fomento – Instituto Geográfico Nacional

6.15.3 Conclusiones

Según la información presentada con anterioridad, el proyecto presenta cierta vulnerabilidad ante accidentes asociados al transporte de personas y bienes, incendios forestales y movimientos gravitatorios.

Los riesgos de accidentes y desprendimientos del terreno aparecen identificados en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, con indicación de las medidas preventivas de protección colectivas necesarias para minimizar el riesgo, así como los equipos de protección individual a emplear.

En el caso de los incendios forestales, el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto identifica el riesgo de incendio de la máquina como un riesgo específico durante el trabajo de la maquinaria de movimiento de tierras, estableciendo las directrices a seguir para prevenir la producción de un incendio. Sin embargo, no contempla las pautas necesarias para la extinción del mismo o la evacuación en caso de haberse producido el incendio.

7 IMPACTO AMBIENTAL

7.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La primera etapa en el proceso de valoración de impacto ambiental es la identificación de los impactos que esta actividad ocasiona. Tras la revisión del proyecto técnico se han determinado las actuaciones de éste que de alguna manera pueden incidir sobre ciertos componentes integrantes del medio. El objeto es establecer una completa relación de acciones que “a priori” pueden ejercer influencia sobre el entorno, aunque “a posteriori” su efecto no sea significativo.

Para una correcta identificación de impactos se pueden utilizar diferentes herramientas, que permiten la valoración de todos ellos. En este caso se han utilizado listas de revisión (checklists) siguiendo la bibliografía más relevante sobre evaluación de impacto ambiental. En la siguiente tabla se muestran los impactos provocados, en términos generales, por una construcción de infraestructuras o instalaciones en el medio físico. Lógicamente no todos ellos corresponden al Proyecto propuesto.

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO | INDICADORES |
|--|--|--|
| ATMÓSFERA | Alteración de la calidad del aire | Olores, humos, partículas sólidas, gases de emisión de maquinaria, etc. |
| | Alteración del ruido ambiental | Variación en el nivel de ruido |
| AGUAS SUPERFICIALES | Alteración de la calidad | PH, oxígeno disuelto, DBO, DQO, metales pesados, componentes orgánicos, temperatura, sólidos en suspensión |
| | Alteración de la aportación de la cuenca | Evapotranspiración, infiltración y escorrentía |
| | Alteración de los flujos de los caudales | Número de cauces interceptados |
| AGUAS SUBTERRÁNEAS | Depresión acuífero | Variación nivel piezométrico |
| | Calidad | PH, metales pesados y componentes orgánicos |
| SUELO | Destrucción directa | Superficie afectada ponderada por su calidad |
| | Contaminación | PH, sales y metales pesados |
| | Alteración de la calidad edáfica | Cambios en la categoría de la clase agrológica |
| Cambios en la relación Carbono-Nitrógeno, P ₂ O ₅ , K ₂ O, N ₂ , etc | | |

| FACTOR AMBIENTAL | IMPACTO | INDICADORES |
|--------------------------------|---|---|
| MORFOLOGÍA | Alteración topográfica | Formas y volúmenes |
| | | Alteración de pendientes |
| PAISAJE | Fragilidad paisajística | Contraste cromático, grado de cubierta vegetal, pendientes introducidas, etc. |
| | Impacto visual | Cuenca visual |
| | | Ángulo de incidencia visual |
| | | Incidencia visual ponderada por el número de habitantes, o por la importancia del corredor visual que atraviesa la cuenca |
| CLIMA | Modificación condiciones actuales | Alteraciones en el microclima |
| FLORA | Destrucción directa | Superficie afectada ponderada por su calidad en función de la diversidad, singularidad, etc. |
| FAUNA | Destrucción directa y emigración | Diversidad, rareza, grado de aislamiento, etc. |
| PROCESOS GEOFÍSICOS | Modificación de la erosión | Tasa de pérdida de suelo anual y estacional |
| | | Potencial de erosión |
| | | Sólidos en suspensión en el agua |
| | Alteraciones de las zonas inundables | Superficie inundada para una frecuencia ponderada por su interés |
| | | Caudal de avenida |
| | Alteración de la dinámica del cauce | Longitud afectada ponderada por su interés |
| | Alteraciones en la estabilidad de laderas | Grado de pendiente |
| | Vibraciones | Velocidad de las partículas |
| | | Frecuencia de vibración |
| | Subsidencia | Superficie afectada ponderada por su calidad |
| Nivel de peligrosidad o riesgo | | |
| CULTURA | Alteración del patrimonio histórico | Perdida de yacimientos o elementos catalogados |
| SOCIOECONÓMICO | Variación del modo de vida | Disminución usos tradicionales |
| | | Aporte nuevos recursos |

A partir de esta tabla ya se pueden identificar algunos de los impactos genéricos que podrían ocasionar las actuaciones consideradas para la puesta en marcha de la minicentral hidráulica sobre el entorno. La identificación se ha realizado tanto para la fase de construcción como para la fase de funcionamiento, diferentes en cuanto a topología y magnitud de los impactos esperados.

7.1.1 Fase de construcción

Aunque se trata de una etapa reducida en el tiempo, durante ella ocurren la mayoría de los impactos que ocasiona el proyecto propuesto:

- Habilitación de vías de acceso
- Tráfico de vehículos
- Construcción del azud e instalación de toma o captación de agua
- Implantación de tubería de derivación
- Construcción de edificio central
- Construcción línea eléctrica
- Instalaciones provisionales

Atmósfera

- **Impacto sobre la calidad del aire:** en la fase de obras, estas afecciones vienen asociadas al uso de maquinaria así como a los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de las distintas actuaciones previstas. Por un lado, la emisión de partículas sólidas a la atmósfera a raíz de dichos movimientos; por otro, la emisión de gases por parte de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los trabajos.
- **Impacto sobre los niveles sonoros:** las obras supondrán un aumento de los niveles sonoros existentes previamente en la zona, ya que se producirá contaminación acústica como consecuencia del movimiento y funcionamiento de la maquinaria.

Aguas

Los efectos generados por el proyecto sobre este factor se pueden subdividir en dos grupos: los efectos sobre factores hidrológicos estrictamente y las modificaciones de la calidad de las aguas.

- **Calidad de las aguas:** Durante las labores de construcción (azud, edificio central, instalaciones provisionales, etc.) pueden producirse efectos negativos por el vertido accidental de restos de obras y tierras al cauce y, sobre todo por el arrastre de terrenos removidos y de suelos como consecuencia de la pérdida de cubierta vegetal,

con el correspondiente riesgo de aterramiento del cauce y el aumento de sólidos en suspensión. Por otro lado, pueden producirse alteraciones en la calidad de las aguas como consecuencia de vertidos de aceites o combustibles, procedentes de la maquinaria.

• **Factores hidrológicos:** El principal efecto en la fase de construcción será la posible modificación del régimen hidrológico del río Serandí como consecuencia de la necesidad de realizar obras en el propio cauce (construcción de azud y escala de peces).

Suelo

Los efectos generados por el proyecto sobre este factor pueden ser originados por ocupación del suelo, por compactación, por contaminación o por la aparición de fenómenos erosivos.

Las afecciones generadas sobre el sustrato en la fase de construcción se deberán a los movimientos de tierras, paso de maquinaria, obras de construcción, etc. que puede tener los siguientes efectos:

- Pérdida de horizontes orgánicos. Los horizontes superficiales del suelo son los más ricos en materia orgánica, y nutrientes, albergando la mayor parte de la microflora y microfauna edáfica.
- Desorganización del suelo. La excavación de terrenos da lugar a una desorganización de los perfiles.
- Compactación de suelos. El paso de maquinaria da lugar a una compactación del suelo, disminuyendo su permeabilidad y creando una barrera física a la colonización de los vegetales.
- Erosión del suelo al desaparecer la cubierta vegetal en aquellas zonas donde ha habido movimiento de tierras.

Morfología

La construcción del azud, del edificio central y la instalación de tuberías de derivación supondrán una alteración de la morfología actual.

Además, la construcción de accesos provisionales para el acceso de vehículos y maquinaria puede acarrear también efectos sobre el relieve. La magnitud del impacto vendrá relacionada con la adaptación al terreno de estas vías. Sin embargo, en gran parte se utilizan accesos existentes.

Los caminos provisionales serán restaurados a su situación previa una vez finalicen las obras.

Paisaje

La ejecución de las obras generará un cierto impacto visual como consecuencia de la introducción de elementos antrópicos en el medio natural: presencia de personal y maquinaria, apertura de caminos, instalaciones provisionales, etc. Sin embargo, la localización de la zona de actuación, en un valle en forma de V muy pronunciado, con escaso poblamiento humano, minimiza el impacto visual.

Clima

Dada la entidad y tipo de actividades que se proyectan no se producirá ningún tipo de efecto sobre el clima propiamente dicho.

Flora

Las obras producirán la pérdida directa de la cobertura vegetal debido a la adecuación de caminos y ocupación del terreno por instalaciones auxiliares y permanentes. Los caminos seguirán los trazados actuales. Por tanto, no se construirán caminos nuevos, solo se harán más anchos algunos de los existentes si es necesario.

No se prevé afección sobre ejemplares de flora catalogada, ni sobre hábitats de interés comunitario.

Fauna

Las principales afecciones sobre la fauna como consecuencia de la ejecución del proyecto son:

- Pérdida del hábitat de algunas especies terrestres debido a la desaparición de parte de la cobertura vegetal y por la inundación de zonas debido a la creación del azud.
- Molestias ocasionadas por los ruidos generados y la presencia de personal y maquinaria trabajando. Desplazamiento temporal de aquellas especies más sensibles.
- Alteración de la corriente de agua.

Procesos geofísicos:

La adecuación de caminos necesarios para la ejecución de las obras puede suponer la creación de nuevos taludes al adecuar el ancho actual hasta los 2 o 2,4 metros necesarios para el paso de la maquinaria. Como consecuencia, se podrían generar fenómenos de erosión y de inestabilidad de laderas. Cabe destacar que están previstas tareas de restuarción de taludes, que reducirán este riesgo.

Además, la alteración de la hidrología superficial puede provocar un aumento de la erosión a nivel muy local; y la emisión de partículas a la atmósfera produce una deposición de las mismas sobre la vegetación del entorno.

Cultura:

No se esperan afecciones al patrimonio histórico artístico,

Socioeconomía

Aquí se engloban todas aquellas alteraciones que puedan sufrir tanto los usos existentes como los futuros, y que se relacionan directa o indirectamente con el curso del agua.

Durante la fase de construcción, no se prevén alteraciones sobre los usos actuales del curso del agua. Además, las obras requerirán de unos medios humanos y materiales que favorecerán la economía local pero que también ocasionarán molestias a la población.

7.1.2 Fase de funcionamiento

Se trata de la fase más extensa del proyecto, disminuyendo la cantidad de efectos que pueden presentarse, aunque con mayor incidencia temporal, lo cual les hace en principio más significativos.

Atmósfera

- **Impacto sobre la calidad del aire:** En la fase de funcionamiento no son previsibles impactos respecto a este factor.
- **Impacto sobre los niveles sonoros:** la instalación de la minicentral supondrá un aumento de los niveles sonoros existentes previamente en la zona, como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria en fase de explotación.

En esta fase los principales factores generadores de ruido serán el choque del agua con las propias paletas de la turbina, el rozamiento de los engranajes del motor, la presión del agua al entrar en la caseta, los mecanismos multiplicadores de la velocidad, los motores eléctricos y las vibraciones del alternador.

Aguas

- **Calidad de las aguas:** la construcción del azud dará lugar a una masa de agua retenida, aguas arriba, lo que producirá un aumento de la sedimentación como consecuencia de la falta de velocidad. Además, la disminución del caudal por debajo del azud reduce la capacidad de absorción de elementos contaminantes del cauce, aumentando la vulnerabilidad.

Por otra parte, el movimiento al que es sometida el agua al pasar por las tuberías y al ser turbinada da lugar a un aumento de su temperatura.

Un impacto positivo del turbinado del agua es su oxigenación, aumentando el contenido de oxígeno disuelto y por tanto, mejorando la calidad del agua respecto a este factor.

• **Factores hidrológicos:** El principal efecto será la modificación del régimen hidrológico del río Serandí como consecuencia de instalación del azud.

- Aguas arriba: existirá una disminución de la velocidad de flujo que desencadenará la deposición de los materiales transportados en suspensión.
- Aguas abajo: el curso de agua tendrá una mayor capacidad erosiva.
- En el tramo localizado aguas debajo de la devolución de aguas los efectos serían de menor importancia, pero alteran igualmente el ecosistema.

Respecto a las aguas de escorrentía, se producirá una modificación de la escorrentía superficial, en aquellas zonas en las que la tubería de derivación discurra a flor de tierra.

Suelo

El impacto previsible en la fase de explotación es la pérdida de suelo debido a los terrenos que permanecerán ocupados por las instalaciones (accesos y edificio central) y la inundación de terrenos aguas arriba del azud, en la zona embalsada.

Según se especifica en el proyecto, la construcción del azud supone la inundación de una zona de aproximadamente 75 m².

Morfología

La morfología del terreno se verá modificada durante todo el periodo de vida útil de la minicentral como consecuencia de la presencia de diferentes elementos como el azud, el edificio central y la tubería de derivación.

La tubería de derivación discurrirá a flor de tierra, con pasos por debajo y por encima de ella para el tránsito de animales salvajes.

También tendrán carácter permanente los caminos que se adecuen en la fase de construcción para el paso de maquinaria.

Paisaje

Los diferentes elementos que conforman el proyecto suponen modificaciones en el paisaje, que tienen diferente grado de impacto en función de su envergadura y localización. Entre estos elementos se encuentran:

- Azud: La presencia del azud supondrá las siguientes modificaciones en el paisaje del cauce:
 - Creación de una barrera visual de corte con el cauce.
 - Inclusión de un elemento artificial.
 - Aumento de la lámina de agua.
 - Destrucción de vegetación riparia por inundación.

La presencia de una masa de agua embalsada, y la atención que ésta atrae, hace que las afecciones en las zonas de embalse aumenten su magnitud, sin embargo, teniendo en cuenta las reducidas dimensiones del proyecto y lo abrupto del terreno, el impacto paisajístico será escasamente significativo.

- Tubería de derivación: Se trata de un elemento que altera el paisaje por su carácter artificial, su regularidad, y el corte visual que crean en el observador.
- Edificio de la central: Se plantea su revestimiento en piedra natural de la zona.
- Accesos: La adecuación de accesos generarán un cierto impacto visual, que quedará atenuado con la restauración de los taludes generados.
- Línea eléctrica: Se trata de elementos que alteran el paisaje por su carácter artificial, su regularidad, y el corte visual que crean en el observador.

Debe tenerse en cuenta que la localización de la zona de actuación, en un valle en forma de V muy pronunciado, con escaso poblamiento humano, minimiza el impacto visual de los elementos mencionados.

Clima

Teniendo en cuenta el tamaño del azud, no se espera alteración del microclima por las aguas remansadas (estratificación de temperatura, evaporación, formación de neblinas, etc).

Flora

Como consecuencia de la puesta en funcionamiento de la minicentral, se crearán nuevas superficies de inundación que afectará a la vegetación acuática y de ribera de la zona. Debe tenerse en cuenta que se trata de una superficie reducida.

Fauna

La interrupción de la corriente de agua se traduce en una alteración directa sobre la población piscícola debido al efecto barrera que supone el azud. Además, en el tramo localizado entre el azud y la zona de devolución de agua, la fauna bentónica que vive en las orillas del río es la principal perjudicada como consecuencia de la disminución del caudal.

Este es un efecto irreversible mientras está funcionando la central, aunque su magnitud se ve mitigada mediante el establecimiento de un caudal ecológico así como la construcción de una escala de peces apropiada que garantice la conectividad fluvial, tal y como se detalla en el estudio hidrológico que acompaña al proyecto.

Se identifican además los siguientes impactos sobre la fauna con presencia en la zona:

- Pérdida del hábitat de algunas especies terrestres debido a la disminución de la vegetación riparia en la zona de inundación aguas arriba del azud.

- Dificultad en la movilidad de determinadas especies que no puedan cruzar la superficie de agua embalsada.
- Aumento de la mortandad de las aves y quirópteros de la zona como consecuencia del tendido eléctrico conectado a la minicentral.
- Desplazamiento de especies sensibles a los ruidos provocados por el funcionamiento de la minicentral.

Procesos geofísicos

La adecuación de caminos supone la creación de nuevos taludes, lo que podría generar fenómenos de erosión y de inestabilidad de laderas. Cabe destacar que están previstas tareas de restuarción de taludes, que reducirán este riesgo. Asimismo, la alteración de la hidrología superficial debido a la localización a flor de tierra de algunos tramos de la tubería de derivación y del edificio central puede provocar un aumento de la erosión a nivel muy local.

Cultura

No se esperan afecciones al patrimonio histórico artístico.

Socioeconomía

La puesta en marcha de la actividad requerirá de unos medios humanos y materiales que favorecerán en parte la economía local, pero que también podrán ocasionar molestias a la población.

En lo referente a los usos actuales del recurso, la regularización del caudal entre el azud y la zona de devolución de aguas al río, supone una mejora de las condiciones actuales para la realización de actividades de turismo activo gestionadas por empresas locales, como el barranquismo, al mantener un caudal constante para la realización de la actividad.

7.2 MATRIZ DE IMPACTOS

Una vez identificadas aquellas acciones del proyecto generadoras de impactos, así como los factores del medio susceptibles de resultar afectados, se pasa a interrelacionar estas dos informaciones con el fin de prever las incidencias medioambientales derivadas de la ejecución y funcionamiento del proyecto.

Para una correcta identificación de impactos se pueden utilizar diferentes herramientas, que permiten la valoración de todos ellos. En este caso se ha tomado como punto de partida las matrices de causa-efecto, que además de la identificación permiten una evaluación preliminar de tipo cualitativo de los impactos, y realizar un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

La denominada matriz de Leopold consiste en una matriz cuyas entradas según columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas según filas son características del medio que pueden ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes. En la matriz hay 100 acciones y 88 efectos, por lo tanto son 8800 interacciones. Para su utilización primero se identifican las interacciones existentes, considerando las acciones (columnas) que pueden tener lugar y posteriormente los factores ambientales que pueden ser afectados significativamente por ellas, marcando la cuadrícula correspondiente a la columna y fila consideradas.

Así pues se ha obtenido una matriz de impactos mediante la adaptación de la matriz de Leopold al caso del proyecto particular. Para simplificar el trabajo se opera con una matriz reducida en la que solo están presentes las interacciones entre las acciones potencialmente impactantes del proyecto, determinando posteriormente los componentes del medio ambiente que pueden verse afectados por dichas acciones. La matriz de impactos ofrece una visión sintética y conjunta de los impactos potencialmente generados por las acciones del proyecto y de los factores ambientales afectados.

MATRIZ DE INTERACCIONES DEL PROYECTO CON LOS FACTORES DEL MEDIO

| FASE DE CONSTRUCCIÓN | A.1.c. Suelos | A.1.d. Morfología del terreno | A.2.a. Agua superficial | A.2.c. Agua subterránea | A.2.d. Calidad de aguas | A.3.a. Calidad atmosférica | A.4.b. Erosión | A.4.c. Deposición | A.4.g. Estabilidad | B.1.a. Árboles | B.1.b. Arbustos | B.1.c. Herbáceas | B.1.f. Plantas acuáticas | B.1.g. Especies en peligro | B.2.a. Aves | B.2.b. Animales terrestres | B.2.c. Peces y crustáceos | B.2.d. Organismos bentónicos | b.2.e. Insectos | C.1.a. Naturaleza y espacios abiertos | C.2.e. Excursionismo | C.3.a. Vistas escénicas y panorámicas | C.3.b. Cualidades naturales | C.3.c. Cualidades de espacio abierto | C.3.d. Composición del paisaje | C.4.b. Salud y seguridad |
|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------|-------------------|--------------------|----------------|-----------------|------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | A.c. Modificación del hábitat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.d. Alteración de la cubierta del suelo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.e. Alteración de la hidrología subterránea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.f. Alteración del drenaje | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.g. Modificación del caudal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.l. Explanación y pavimentado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.m. Ruido y vibraciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.b. Edificios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.h. Tendidos eléctricos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.m. Presas y embalsamientos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B.r. Excavar y rellenar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H.c. Acumulación de restos, rechazos y sobrantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H.j. Vertidos de efluentes líquidos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H.l. Fosas sépticas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| H.m. Emisiones de tubos de escape | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| J.b. Derrames y escapes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

 IMPACTOS NEGATIVOS

 IMPACTOS POSITIVOS

MATRIZ DE INTERACCIONES DEL PROYECTO CON LOS FACTORES DEL MEDIO

| FASE DE FUNCIONAMIENTO | A.1.c. Suelos | A.2.a. Agua superficial | A.2.c. Agua subterránea | A.2.d. Calidad de aguas | A.2.e. Temperatura del agua | A.3.a. Calidad atmosférica | A.4.b. Erosión | A.4.c. Deposición | B.1.c. Herbáceas | B.1.f. Plantas acuáticas | B.1.g. Especies en peligro | B.2.a. Aves | B.2.b. Animales terrestres | B.2.c. Peces y crustáceos | B.2.d. Organismos bentónicos | C.1.a. Naturaleza y espacios abiertos | C.2.e. Excursionismo | C.3.a. Vistas escénicas y panorámicas | C.3.b. Cualidades naturales | C.3.c. Cualidades de espacio abierto | C.3.d. Composición del paisaje | C.4.b. Salud y seguridad | C.5.c. redes de servicios | |
|------------------------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------|-------------------|------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|---|
| | A.e. Alteración de la hidrología subterránea | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A.f. Alteración del drenaje | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| A.g. Modificación del caudal | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| A.m. Ruido y vibraciones | | | | | | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | | ■ | | | ■ | | |
| B.b. Edificios | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| B.h. Tendidos eléctricos | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ |
| B.m. Presas y embalsamientos | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ |
| D.e. Generación de energía | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

■ IMPACTOS NEGATIVOS

■ IMPACTOS POSITIVOS

Se han descrito en total 217 interacciones para la fase de construcción, todas ellas negativas, lo que representa el 2,47 % de las 8800 interacciones posibles, siendo las más destacadas las siguientes:

- ✓ Excavaciones y rellenos. La necesidad de adecuación de caminos para el paso de vehículos y maquinarias necesario para la ejecución del proyecto, implica la realización de ligeros trabajos de excavación y relleno.
Los caminos seguirán los trazados actuales. Por tanto, no se construirán caminos nuevos, solo se harán más anchos algunos de los existentes si es necesario.
Así mismo, la construcción del edificio central supone labores de excavación.
- ✓ Explanación y pavimentado. Si bien se trata de una alteración mínima, la adecuación de caminos precisa labores de explanación para su uso en condiciones de seguridad. Se empleará como capa de rodadura zahorra natural y/o reciclada.
- ✓ Presas y embalsamientos. La generación de energía eléctrica gracias a la energía cinética y potencial de la corriente de agua requiere la construcción de infraestructuras (azud) en el cauce fluvial.
- ✓ Alteración de la cubierta del suelo y modificación del hábitat. Esta alteración se produce como resultado de los trabajos mencionados anteriormente.

Se han descrito en total 61 interacciones para la fase de funcionamiento, de las que 59 son negativas, lo que representa el 0,67 % de las 8800 interacciones posibles, siendo las más destacadas las siguientes:

- ✓ Presas y embalsamientos, modificación del caudal. La puesta en funcionamiento del azud para la generación de energía eléctrica supone el mayor impacto en la fase de funcionamiento, al generar una modificación del caudal y de los factores hidrológicos del río tanto aguas arriba como aguas abajo del mismo.
La instalación del azud de 2,3 m. de alto en el cauce supondrá la inundación de una zona de aproximadamente 75 m² constituida por las paredes casi verticales de la garganta del arroyo.

- ✓ Alteración del drenaje. Si bien se trata de una alteración mínima, la instalación de la tubería de derivación a flor de tierra así como la instalación de nuevas edificaciones pueden suponer una modificación del drenaje a nivel muy local.

- ✓ Tendidos eléctricos. La instalación de nuevos tendidos eléctricos, además de suponer un impacto visual en el medio natural, pueden generar afectación directa sobre las aves y los quirópteros.

- ✓ Ruidos y vibraciones. Procedentes del funcionamiento de la maquinaria.

No obstante, hay 2 interacciones positivas que reportan un beneficio sobre el entorno y la población local relacionadas con la obtención de energía limpia y respetuosa con el medio ambiente.

8 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS

En función de los impactos potenciales descritos, se pueden establecer de forma global una serie de medidas preventivas y correctoras y compensatorias.

8.1 MEDIDAS PROTECTORAS

Antes del inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas se establecen una serie de medidas encaminadas a proteger el entorno de los posibles impactos negativos derivados de las obras.

Medidas tendentes a evitar la emisión excesiva de polvo y gases

Para minimizar la emisión de polvo y los gases en la zona de estudio, se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- Se realizará un mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria con motor de combustión con objeto de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación. Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario.
- Con el fin de limitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera, debida a la acción de la maquinaria y de los movimientos de tierra, se realizará un riego periódico con agua en las distintas zonas de obra y caminos de acceso, especialmente en los periodos más secos, a fin de evitar dicha emisión. Se garantizará el cumplimiento de los niveles de emisión previstos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico, y demás normativa vigente en materia de contaminación atmosférica.
- Los acopios de tierras que puedan producirse, deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas. En

todo caso, si esto no fuese suficiente, se cubrirán los acopios mediante mallas o lonas que eviten la emisión de polvo.

- Los materiales susceptibles de emitir polvo a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados.
- Se limitará la velocidad de circulación en la zona de obra y sus accesos a 20 Km/h.
- Se mantendrán las pistas de circulación en condiciones adecuadas.

Medidas encaminadas a minimizar el ruido y vibraciones

Con objeto de reducir la incidencia por ruidos o vibraciones se establecen las siguientes medidas:

- Toda la maquinaria utilizada estará homologada y cumplirá la normativa existente sobre emisión de ruidos.
- Las tareas de construcción asociadas a la puesta en funcionamiento de la instalación se llevarán a cabo en periodo diurno, salvo situaciones excepcionales.
- Los niveles sonoros durante el día, salvo en operaciones especiales de muy corta duración, deberán ser inferiores a 65 dB(A), medidos a 250 m. fuera del perímetro y a sotavento. En la noche, salvo situaciones de emergencia, no habrá actividades que sean susceptibles de incrementar el nivel sonoro por encima de los 45 dB(A) a esa misma distancia.
- La instalación de los equipos se realizará de forma tal que se eviten vibraciones, trepidaciones o niveles sonoros por encima de los máximos legalmente admitidos.

Medidas tendentes a evitar la incidencia sobre el sistema hidrológico

Las medidas establecidas para minimizar la incidencia sobre el sistema hidrológico son:

- Se planificarán y ejecutarán las obras de forma que se evite, en lo posible, el aporte a los cauces de materiales que puedan ser disueltos o transportados en

suspensión, para evitar la alteración temporal de la calidad del agua. Se prestará especial atención a los acopios de materiales.

- Se evitarán los periodos más lluviosos, con el fin de minimizar el riesgo de aporte de partículas al medio fluvial.
- El acceso y el tránsito de la maquinaria a las áreas de actuación se realizará sin interferir en los cauces, canales y zonas húmedas.
- El parque de maquinaria se dispondrá en una zona que impida la llegada de vertidos accidentales a los cauces, y será allí donde se reparen y mantengan los vehículos. Se construirá una zanja perimetral alrededor del parque de maquinaria y se utilizarán los correspondientes cubetos para el manejo y almacenamiento de aceites y otros productos de mantenimiento de maquinaria.
- Para evitar vertidos accidentales al río durante la elaboración de hormigones, los lugares de elaboración se localizarán fuera de la zona de actuación. Queda prohibida la limpieza de cubas de hormigón fuera de la planta de suministro del mismo. La limpieza de canaletas podrá realizarse en una fosa en la zona de mantenimiento sobre la cual se colocará un plástico cuya finalidad es retener las aguas de limpieza hasta su fraguado con el hormigón que llevan en su mezcla. Una vez se proceda el fraguado se extrae a vertedero controlado el volumen almacenado en la fosa.
- Se prohibirá el vertido de residuos de cualquier tipo, derivados del desarrollo de las obras, fuera de vertederos controlados y autorizados.
- Los residuos sólidos asimilables a residuos sólidos urbanos generados se recogerán y gestionarán a través de un gestor de residuos autorizado.
- Los caminos y viales se dotarán de cunetas con el fin de mantener la circulación de la escorrentía superficial.
- Se realizarán pequeñas obras de drenaje superficial en los tramos de viales con pendientes elevadas evitando la aparición de regueros y cárcavas para lo que se abrirán surcos de pequeñas dimensiones y caída suave transversales a la línea de máxima pendiente que desvíen la aguas hacia las cunetas.
- Durante el proceso de colocación de la tubería de conducción, cuando exista riesgo de desprendimiento sobre el lecho fluvial, se colocarán vallas de protección que impidan la llegada de sedimentos al cauce.
- Se eliminará la vegetación de la zona que vaya a quedar permanentemente inundada, siempre que no se trate de especies ripícolas.

- La ejecución de las actividades que afectarán directamente a la lámina de agua como son la ejecución del azud, se realizará en época de estiaje (período seco), con objeto de minimizar el posible enturbiamiento de las aguas.

Medidas tendentes a evitar la afección al suelo

Las medidas propuestas para evitar la afección al suelo son:

- Con anterioridad al inicio de las obras, y durante la ejecución de las mismas, se balizarán y señalizarán mediante balizas o cintas de perimetraje el área de obras y las pistas y explanadas que pueden ser empleadas por la maquinaria. De esta forma se restringirá la zona general de actuación y se minimizarán impactos.
- En ningún caso los aceites, lodos y combustibles se verterán directamente al terreno. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable. Si accidentalmente se produjese algún vertido de sustancias contaminantes de cualquier tipo, se procederá a recoger dicho vertido junto con la parte afectada del suelo para su posterior tratamiento.
- La capa edáfica o superficial del suelo separada durante las excavaciones se utilizará posteriormente en la recuperación de las superficies alteradas, para ello se separará y apilará en los lugares indicados para ello, en montones de altura no superior al 1,50 y con una duración del almacenamiento lo menor posible. En el caso de que este periodo superase los dos meses, se añadirá mulch para mejorar la estructura del suelo y para mantener las condiciones de oxigenación y evitar el apelmazamiento del suelo. En todo caso se deberá aportar cantidad suficiente para mantener un 6% de materia orgánica en este suelo. Así mismo, se procederá al abonado y a la plantación de especies pratenses (preferentemente fijadoras de nitrógeno) en una dosis mínima de 50 Kg/Ha que permitan mantener la estructura y composición del suelo.
- Se reutilizará la tierra natural con el fin de evitar la demanda de aportes externos, reduciendo costes, y minimizando el riesgo de introducir semillas de especies invasoras, patógenos, etc.
- En ningún caso esta tierra vegetal podrá mezclarse con los estériles procedentes de la excavación o con cualquier otro tipo de residuos o escombros y se

garantizará su no deterioro por erosión hídrica o compactación por el paso de maquinaria.

- Se prohibirá el vertido de residuos de cualquier tipo, derivados del desarrollo de las obras, fuera de vertederos controlados y autorizados.
- La realización de labores de mantenimiento de maquinaria se llevara a cabo en la zona habilitada al efecto o en talleres autorizados.
- Los residuos peligrosos se depositarán en una construcción impermeabilizada ubicada en el área de acopio y/o mantenimiento hasta que se lleven a gestores autorizados en bidones de 200 l.

Medidas tendentes a evitar el impacto sobre la vegetación y hábitats

Respecto a las medidas protectoras que es preciso adoptar para prevenir el impacto ambiental sobre la vegetación y habitats, básicamente responden a las siguientes actuaciones:

- Con anterioridad al inicio de las obras, y durante la ejecución de las mismas, se balizarán y señalizarán aquellas áreas de especial interés por su valor para la vegetación incluido aquellos ejemplares y/o formaciones vegetales de interés o protegidas que inicialmente no se ven afectados por las actuaciones al objeto de evitar cualquier actuación en las mismas o el daño accidental de los mismos por el movimiento de la maquinaria o el acúmulo de materiales y por lo tanto garantizar su conservación.
- No se emplearán herbicidas ni pesticidas en el área de ocupación, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas.
- En aquellas zonas donde sea necesaria llevar a cabo el desbroce de vegetación se realizaran de forma selectiva y manual, respetando el sistema radicular de las especies desbrozadas.
- Se retirarán todos los restos vegetales provenientes de desbroces, talas, podas, etc., generados tanto en la fase de obra como en las posteriores operaciones de mantenimiento.
- Evitar el exceso de polvo (medias recogidas en el apartado de Medidas tendentes a evitar la emisión excesiva de polvo y gases) que pueda dañar a la vegetación del entorno y causar impactos sobre la vegetación.

- Se reducirá al mínimo indispensable la apertura de accesos empleándose siempre que se pueda la red existente. Asimismo se limitarán las superficies afectadas por las obras a las estrictamente necesarias.
- Los trabajos necesarios para recuperar la cubierta vegetal se abordarán con la mayor brevedad posible a fin de evitar afecciones ecológicas y procesos erosivos. Se emplearán, siempre que sea posible, técnicas de ingeniería biológica para la restauración y protección de las márgenes, a fin de facilitar el asentamiento natural de las especies ya existentes. Se procederá a la restauración de la vegetación de ribera mediante el sistema de estaquillado.

Medidas tendentes a evitar el impacto sobre la fauna

- Para evitar la posible afección indirecta sobre las especies faunísticas del entorno debido a los movimientos de la maquinaria y el personal, se instalará un vallado perimetral de protección con malla o cinta de señalización biodegradable y permeable a la fauna, y su señalización como “ZONA DE PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD”, de forma que se limiten totalmente las entradas de personal o maquinaria no autorizadas en aquellas zonas en que no se haya previsto actuación alguna.
- Se planificará la obra de manera que afecte lo menos posible a las poblaciones presentes en la zona, de forma que no perturbe a estas en la época de cría, nidificación o freza, en especial los trabajos relacionados con la lámina de agua. Se programaran de forma que, la ejecución de los mismos no coincida con el período de freza de las principales especies de ictiofauna del cauce.
- Los desbroces de vegetación, se realizarán preferentemente fuera de la época reproductora de las aves (primavera – verano), para evitar la pérdida innecesaria de puestas y polladas. Además, se evitarán daños innecesarios a árboles y arbustos autóctonos.
- En el supuesto de localizarse alguna pareja criando en las proximidades durante la ejecución de la obra, se establecerán las medidas que se consideren oportunas para salvaguardar el éxito reproductor de la pareja o parejas que se encontrasen en la zona (paralizar las obras, establecer un perímetro de seguridad...).

- En el supuesto anterior, se procederá a delimitar el área afectada mediante un vallado perimetral de protección señalizándola de forma conveniente y prohibiendo el acceso a la misma a todo personal no expresamente autorizado.
- Respecto a la avifauna protegida, como el caso del alimoche común (*Neophron percnopterus*), se adoptarán las medidas protectoras adecuadas de acuerdo a lo establecido en los correspondientes Planes de Gestión, Manejo, Conservación, Conservación del hábitat y Recuperación.
- Asimismo, se evitará cualquier tipo de molestia o persecución a los animales que se mantuvieran en proximidades de las obras.
- Se limitará la velocidad de circulación en toda la obra a 20Km/h con la doble finalidad de reducir los riesgos de atropellos y las molestias derivadas de los ruidos generados.
- En el tramo afectado por las obras, se coordinará con el órgano competente en materia de protección de especies los traslados de fauna acuática susceptible de verse afectada de forma directa que, en su caso, procedan, así como los medios necesarios (pescas eléctricas previas a cualquier actuación en el río, de excavación o similar con incidencia sobre la lámina de agua para peces, mangas de captura en medio acuático para las puestas y adultos reproductores de anfibios, o lo que proceda). Los ejemplares capturados serán trasladados a zonas favorables y protegidas de las actuaciones, con el fin de evitar riesgos en su supervivencia.
- Se evitará la creación de barreras al paso de los animales como consecuencia de las obras previstas. Si los taludes generados por la adecuación de caminos provocaran un efecto barrera al paso de los animales se establecerán zonas de escape.
- Se evitarán los trabajos nocturnos para que el tránsito de maquinaria y personas durante la fase de construcción no provoque la huida de la fauna de la zona de obras.
- Se evitará cualquier tipo de molestia o persecución a los animales que se mantuvieran en las proximidades de las obras.
- Se velará por la desinfección de la maquinaria, equipos y vestuarios a utilizar en las masas de agua previa a su entrada en la misma y tras su salida, con el fin de evitar la propagación de infecciones y de especies alóctonas invasoras. En el caso de la maquinaria y equipos, resulta un buen método de desinfección la

utilización de una solución de agua clorada de 1mg de cloro libre/L aplicada mediante hidrolimpiadoras a una presión de 160 bares y 60°C. En el caso del vestuario utilizado, resulta un buen método de desinfección su inmersión o fumigación con una solución desinfectante de 5mg de cloro libre/L (lejía).

- Medidas tendentes a minimizar el impacto sobre el paisaje

- El trazado de los caminos provisionales se realizará buscando la máxima adaptación al terreno, aprovechando las curvas de nivel.
- Se evitará el hormigón como capa de rodadura de los viales que sea preciso abrir.
- Las instalaciones provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo con un diseño cromático acorde con la zona donde se desarrolla el proyecto.
- La superficie ocupada, tanto temporal como permanentemente, será la mínima necesaria.
- El acopio de los materiales se realizará dentro de los límites de la zona de actuación, procurando ubicarlos en lugares poco visibles.
- Para la realización de este proyecto se han tomado una serie de medidas para la protección del paisaje y de la naturaleza, de las que destacamos las siguientes:
 - Realización de azudes de baja altura
 - Excavaciones mínimas de la conducción
 - Edificio de la central con la arquitectura externa de la zona.
- Los postes eléctricos se localizarán junto a las vías de acceso.

- Medidas tendentes a minimizar el impacto sobre medio socioeconómico

Para amortiguar el impacto de la actividad sobre el medio socioeconómico se contemplan las siguientes medidas de protección:

- Se señalizará y balizará correctamente la obra. Se señalizarán los cruces con las vías de comunicación principales, advirtiendo de la salida y entrada de vehículos pesados.
- Se evitará al máximo cualquier tipo de afección a las infraestructuras existentes.

- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos por los viales de acceso para evitar la elevación de los niveles de emisión acústica y de polvo.
- Se instalará una plataforma de lavado de ruedas y bajos de los vehículos a la entrada del vial de acceso a la zona de obra, con recogida de aguas y material arrastrado, con el fin de evitar la incorporación de materiales a la carretera.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de trabajos en periodo nocturno con el fin de mitigar en lo posible las molestias a la población.
- Se tratará de emplear, si es posible, mano de obra local para las tareas relacionadas con la construcción y mantenimiento, de manera que se incremente el nivel de población activa en los municipios del entorno.

Medidas tendentes a minimizar los riesgos

Se establecen las siguientes medidas tendentes a minimizar el riesgo de incendio:

- Quedará prohibido el empleo de fuego en la zona durante la fase de construcción.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, con el fin de evitar la aparición de chispas.
- Se establecerán los medios necesarios para evitar la propagación de incendios: extintores, depósito móvil de agua, etc., especialmente en actuaciones con riesgo y en épocas determinadas.

Se establecen las siguientes medidas tendentes a minimizar el riesgo de accidentes:

- Se señalizará perfectamente la zona de obras, aplicando todas las medidas de seguridad y salud necesarias para evitar accidentes.

8.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Durante la ejecución de las obras se establecen una serie de medidas encaminadas a corregir y minimizar los posibles impactos negativos derivados de las obras, como son:

- Deberá respetarse el régimen de caudales ecológicos en el tramo de toma, y en su caso de restitución. *De acuerdo con el estudio hidrológico del proyecto, el caudal ecológico corresponde al 20% del caudal medio anual = 0,031 m³/s (Ley 6/2002 de 18 de junio sobre protección de los sistemas acuáticos y regulación de la pesca en aguas continentales, BOPA nº 151 de 1 de julio de 2002, BOE nº 188 de 7 de agosto de 2002).*
- Se instalarán dispositivos de medida y registro del caudal y sus variaciones que permitan una rápida comprobación. *El proyecto contempla la instalación de instrumentos de medida del caudal en la tubería de derivación y en la zona de toma, que permita una medición adecuada tanto en situaciones normales como en caso de avenida.*
- Se instalarán dispositivos que eviten la entrada de peces en las turbinas. *Según el proyecto, la instalación de toma estará constituida por una rejilla de lamas fijas de acero inoxidable, con lamas móviles intercaladas, entre las cuales existirá un hueco 12 mm, de manera que impida la entrada de peces en las turbinas.*
- Con el fin de evitar riesgos para las personas y la fauna terrestre, en particular sobre los grandes mamíferos, se procederá al cerramiento de los canales, cámaras de carga y otras infraestructuras que puedan suponer riesgo.
- Con el fin de reducir las perturbaciones ocasionadas por los ruidos y vibraciones asociados a la maquinaria, siempre que sea posible se utilizarán mecanismos de atenuación, como silenciadores de tubos de escape, etc. Adicionalmente, se realizarán revisiones periódicas de la misma, ya que así se eliminan los ruidos procedentes de elementos desajustados o muy desgastados que trabajan con altos niveles de vibración.
- El personal de la obra deberá evitar los ruidos innecesarios. La normativa vigente establece que los niveles de ruido no superen los siguientes:

| Niveles acústicos, expresados en Leq (dBA) | |
|--|--------------------------|
| Día (7 horas-23 horas) | Noche (23 horas-7 horas) |
| 65 dBA | 55 dBA |

- Todos aquellos sobrantes, así como los residuos sólidos asimilables a residuos sólidos urbanos, como pueden ser bolsas de plástico, sacos y precintos que se generen se gestionarán a través de un gestor de residuos autorizado.

- En caso de que se generen residuos peligrosos, estos se identificarán adecuadamente y se gestionarán a través de un gestor de residuos autorizado. Deberán almacenarse, etiquetarse y gestionarse de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados. En cualquier caso no deberán almacenarse durante más de seis meses.
- Se desmantelarán todas las instalaciones provisionales creadas en la fase de obras (casetas, señalizaciones, etc.), realizando una revegetación de los terrenos, que permitirá corregir la emisión de partículas en las superficies que se vayan restaurando
- Las tierras procedentes de la retirada de suelo vegetal realizado al comienzo de la actividad, serán apiladas y se aprovecharán para la futura restauración de los nuevos taludes y superficies necesarias.
- Previamente al extendido de las tierras vegetales se acondicionarán las superficies para su mejor adecuación y recepción del suelo vegetal retirado, para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material.
- El material recolocado deberá adoptar una estratificación similar a la original. El extendido de cada capa deberá efectuarse de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme en consonancia con el uso posterior del terreno, la pendiente y la red de drenaje.
- Deberá evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.
- Si por demora entre la preparación de la tierra y la siembra se formaran regueros, o a causa del peso de la maquinaria se compactara el terreno, se procederá a un desterronado de los elementos más gruesos. Esta operación, salvo en casos excepcionales, deberá realizarse a mano. Con ello se pretende evitar la pérdida de suelo por escorrentía superficial.

8.3 MEDIDAS COMPENSATORIAS

- Con el fin de garantizar la conectividad fluvial, se instalarán dispositivos de paso en las infraestructuras que, de acuerdo con la ictiofauna afectada o que potencialmente debiera habitar en el tramo, no impidan su circulación y remonte. *El proyecto contempla la construcción de una escala de peces tipo “Denil”,*

dimensionada para asegurar la conectividad del cauce. La escala constará de dos tramos, con una artesa intermedia que servirá de zona de descanso.

- Se eliminarán los ejemplares de especies vegetales alóctonas de carácter invasor situados dentro del área de actuación. Para cada especie se empleará la técnica de erradicación más adecuada, a determinar por el encargado del seguimiento ambiental.
- El uso de productos fitosanitarios para el control de las poblaciones de especies vegetales indeseadas se regirá por las disposiciones del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- Se prohíbe la utilización de especies invasoras como elementos ornamentales.
- Se realizará el saneamiento de la zona de escombrera localizada aguas abajo del Puente Misa.

9 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) está encaminado a realizar el seguimiento y control de todas y cada una de las operaciones susceptibles de generar impactos ambientales durante la fase de construcción. Por consiguiente, para asegurar el mantenimiento de los parámetros ambientales dentro de los límites permitidos por la legislación vigente y el cumplimiento de las medidas propuestas, todas las obras e instalaciones contempladas en el presente estudio serán realizadas conforme a lo previsto en los diferentes documentos del Proyecto y en el presente Documento Ambiental.

Este seguimiento será realizado por un técnico especializado en afecciones a Red Natura 2000 con suficientes conocimientos en materia de hábitats y taxones de interés comunitario y experiencia en seguimiento de obra civil.

El seguimiento comenzará antes del inicio de las obras, y se mantendrá hasta el final de las mismas, estableciéndose una frecuencia mínima mensual en las visitas de campo.

El informe de seguimiento ambiental contendrá un diario de actividades y un informe de contingencias, si fuese el caso, así como una valoración de la ejecución de la obra civil, y entre cuyos contenidos se incluirán:

- a) Balizado previo al inicio de las obras de los valores ambientales (posibles taxones protegidos, hábitats de interés comunitarios y zonas de protección de la biodiversidad) y/o culturales de interés y seguimiento posterior.
- b) Seguimiento del balizado de la zona de actuación y las pistas y explanadas que pueden ser empleadas por la maquinaria.
- c) Control de la señalización de las obras y delimitación de los lugares previstos para instalaciones auxiliares, parque de maquinaria, etc. Se delimitarán también las zonas de movimiento de la maquinaria. Del mismo modo, se delimitarán los lugares previstos para acopios provisionales de los materiales sobrantes hasta su retirada, llevando a cabo controles periódicos para comprobar su cumplimiento.

- d) Protección de las poblaciones de avifauna reproductora mediante la realización de prospecciones previas al inicio de las obras en busca de indicios de nidificación de especies protegidas de aves en las inmediaciones de las actuaciones.
- e) Protección de las poblaciones locales de anfibios mediante el traslado de las puestas y ejemplares que pudieran verse afectadas por encontrarse en encharcamientos situados en la zona de actuación y cuya supervivencia pueda verse condicionada. El traslado se realizará a zonas favorables y protegidas de las actuaciones.
- f) Seguimiento del cauce del río Serandi, susceptible de sufrir alteraciones en la calidad del agua (turbidez, vertidos).
- g) En su caso, seguimiento de las pescas eléctricas efectuadas para trasladar la ictiofauna y evitar la mortalidad de los peces. Se elaborará un informe en el que se incluya la longitud y anchura del tramo pescado, el número de pasadas realizadas, el número de capturas por pasada, tallaje e identificación de los individuos, la mortalidad registrada, el punto de liberación y otras especificaciones que pudieran resultar interesantes.
- h) Seguimiento del modo de ejecución y de la programación temporal de la obra.
- i) Selección de la técnica de erradicación de las especies invasoras localizadas en la zona y el seguimiento de la misma.
- j) Vigilancia de las posibles pérdidas de aceites u otros productos peligrosos (grasas, aceites, lubricantes, etc. a utilizar), o cualquier incidencia o accidente con relevancia ambiental.
- k) Reportaje fotográfico de los avances del proceso de las obras, especialmente de aquellas actuaciones con afecciones directas sobre el medio natural (talas, hormigonado, estabilización de bordes...).
- l) Cronograma de actuaciones, que permitan conocer la adecuación del calendario con las medidas protectoras impuestas.
- m) Comprobación, al final de las obras, de que todos los residuos y materiales usados han sido recogidos y/o enviados a vertedero autorizado.
- n) Control de los niveles de ruido durante la ejecución de las labores de mayor envergadura y de los emitidos por la maquinaria.

Los resultados de este seguimiento serán presentados en un informe final al órgano ambiental competente. En cualquier caso, si en el desarrollo de las visitas de control se detectará alguna desviación de lo indicado en el Proyecto, o la falta de aplicación de las Medidas Preventivas, Correctoras o Compensatorias, se informará de forma inmediata al Promotor y al Órgano Ambiental.

La elaboración del presente Documento Ambiental ha sido llevada a cabo íntegramente en la consultora medioambiental BIOSFERA por los colegiados abajo firmantes.

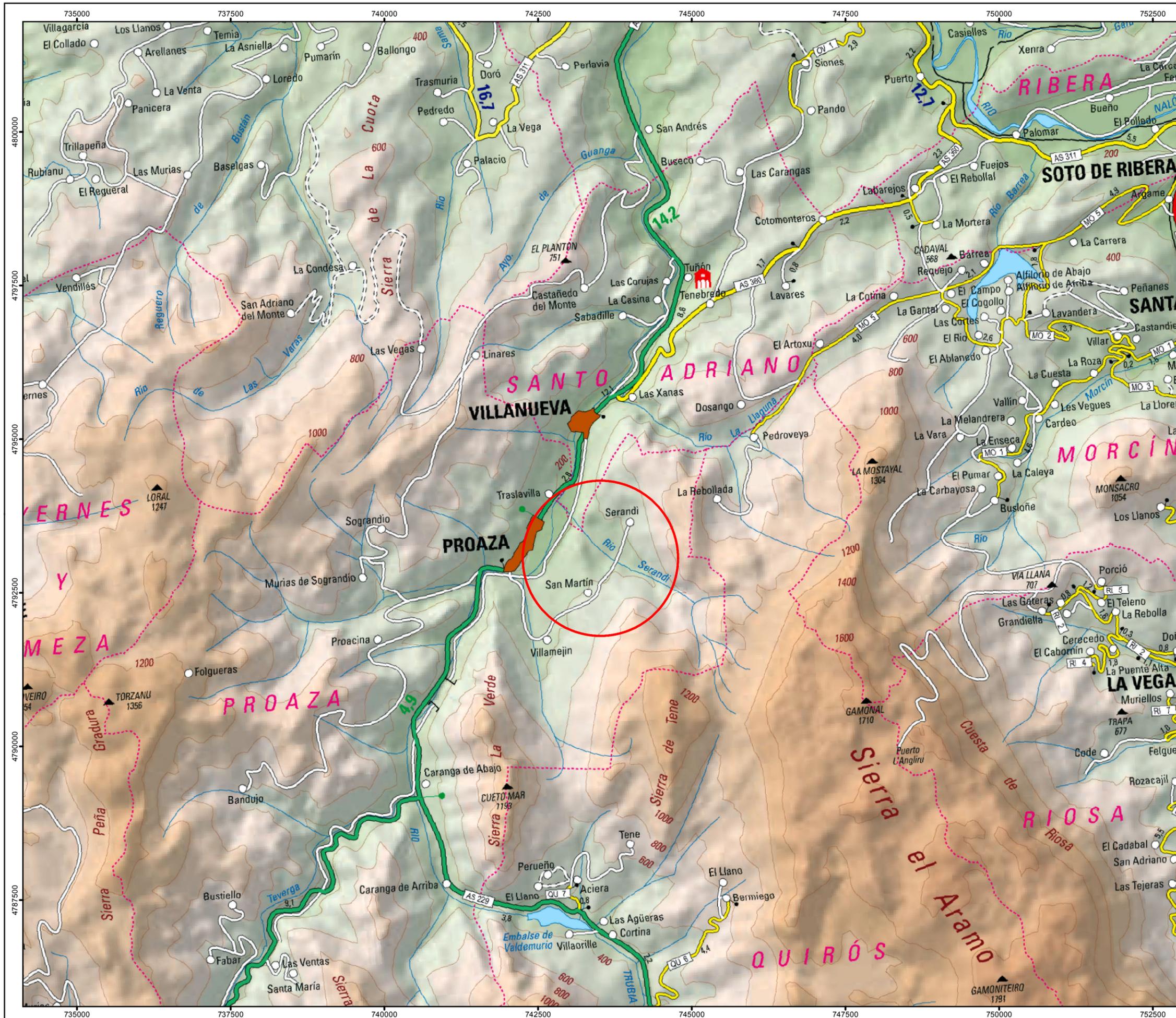
Oviedo, en Mayo de 2019



Fdo.: Ángel Fernández González
DNI 10.896.026-Y
Licenciado en Biología
colegiado nº 19246 – A

ANEXO I PLANOS

- PLANO 01. SITUACIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO
- PLANO 02. VEGETACIÓN SOBRE ORTOFOTOMAPA
- PLANO 03. HÁBITATS NATURALES SOBRE ORTOFOTOMAPA
- PLANO 04. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS



LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN EN EL CONTEXTO NACIONAL



LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACTUACIÓN EN EL CONTEXTO REGIONAL



ASISTENCIA TÉCNICA

Biosfera
CONSULTORIA MEDIOAMBIENTAL

PROYECTO
**PROYECTO BÁSICO DE MINICENTRAL
 HIDRAULICA MOLÍN FONDEIRO
 T. M. PROAZA**

TÍTULO
MAPA 01 SITUACIÓN DEL PROYECTO

FECHA
 MAYO 2019

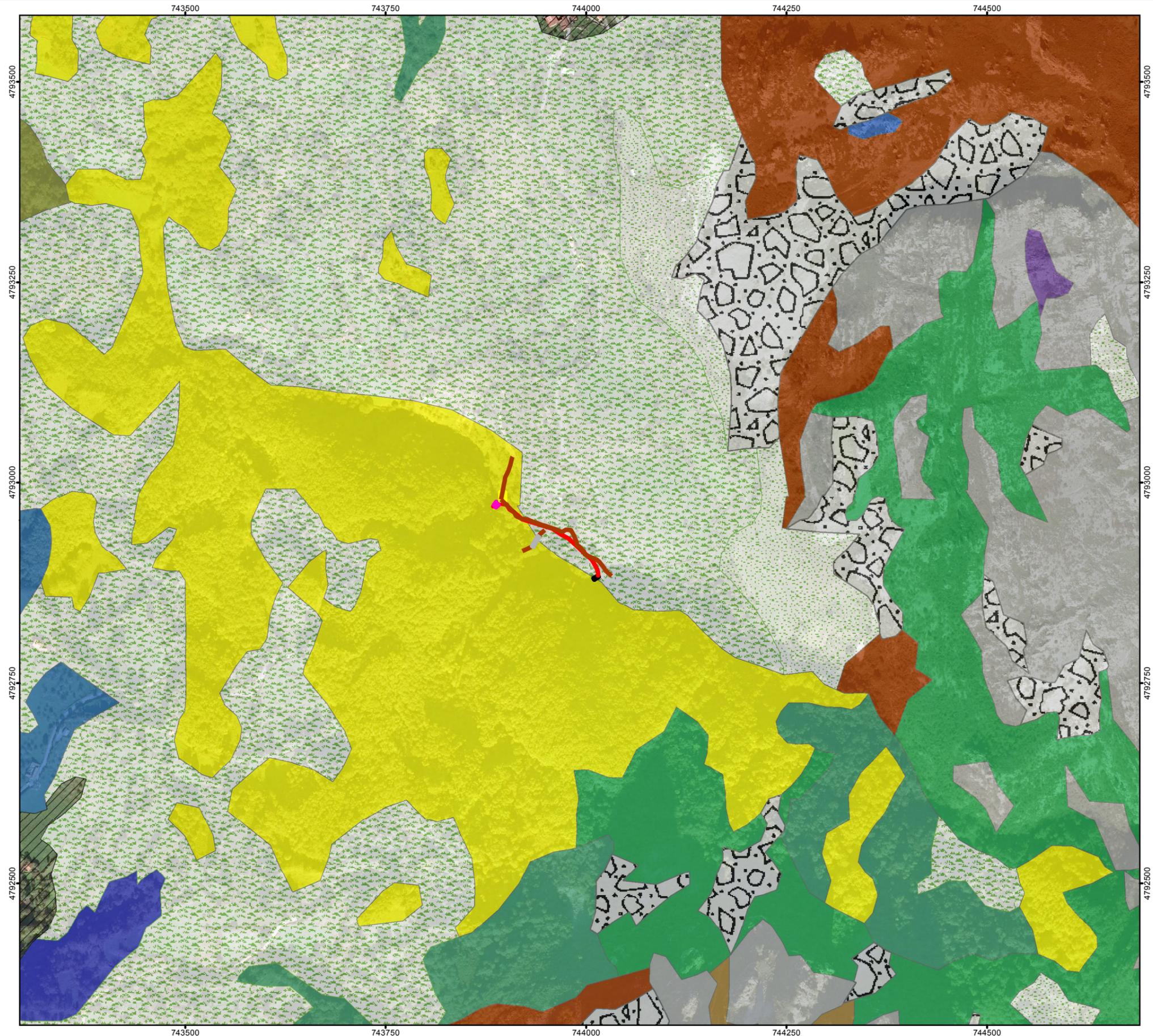
Proyección U.T.M.
 ETRS 1989 Huso 29



ESCALA
 1:60.000
 0 500 1.000 2.000 m

LEYENDA

- Acebedas con abedul
 - Acebedas con fresno
 - Aulagares calcícolas con *Ulex europeus*
 - Aulagares de *Genista occidentalis* con *Erica vagans*
 - Bosques jóvenes con abedul
 - Bosques jóvenes con arce y fresno
 - Bosques mixtos eutrofos con carbayo y fresno, facies común
 - Bosques mixtos eutrofos con carbayo y fresno, facies de haya
 - Bosques oligotrofos con carbayo y abedul, facies común
 - Brezales tojales con *Ulex europaeus* con *Halimium alyssoides*
 - Brezales tojales con *Ulex gallii* s.l. con *Erica vagans*
 - Encinares
 - Formaciones arbustivas eutrofas de avellanos, rosas y endrinos
 - Gleras calcáreas
 - Hayedos
 - Hayedos eutrofos
 - Helechales silicícolas
 - Lastonares calcícolas
 - Pastos
 - Pastos mesófilos
 - Plantaciones de castaño
 - Plantaciones de frutales
 - Prados
 - Pueblos y ciudades
 - Vegetación casmofita calcícola
- Actuaciones**
- Azud
 - Camino
 - Edif. mantenimiento
 - Minicentral
 - Puente
 - Tubería



ESCALA
1:5.000

Proyección U.T.M.
ETRS 1989
Huso 29

FECHA
MAYO 2019

ASISTENCIA TÉCNICA

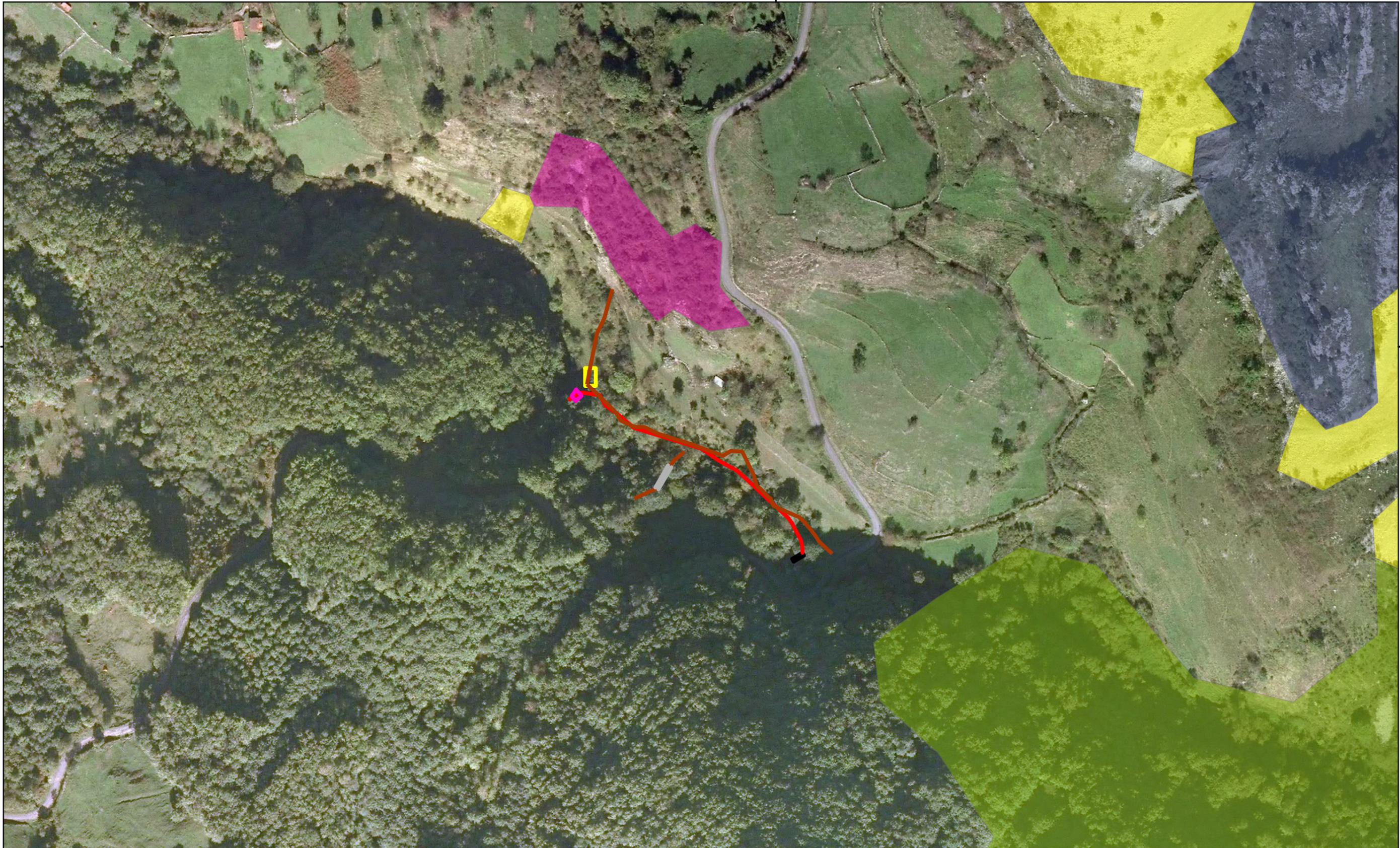


PROYECTO

**PROYECTO BÁSICO DE MINICENTRAL HIDRAULICA
MOLÍN FONDEIRO T. M. PROAZA**

TÍTULO

MAPA 02. VEGETACIÓN SOBRE ORTOFOTOMAPA
(Cartografía digital de vegetación del Principado de Asturias)



LEYENDA

Actuaciones

-  Azud
-  Camino
-  Edif. mantenimiento

 Minicentral **HIC**

 Puente

 Tubería

 9180

 4090+6210+8210

 8130

 9340

N Proyección U.T.M.
ETRS 1989
Huso 29

FECHA
MAYO 2019

ESCALA

1:2.000



ASISTENCIA TÉCNICA



PROYECTO

**PROYECTO BÁSICO DE MINICENTRAL HIDRAULICA
MOLÍN FONDEIRO T. M. PROAZA**

TITULO

MAPA 03. HÁBITATS PROTEGIDOS SOBRE ORTOFOTO



| LEYENDA | |
|---|--|
|  | ZEPA Ubiña-La Mesa |
|  | ZEC Río Trubia |
|  | Monumento Natural Desfiladero de las Xanas |
|  | Paisaje Protegido Pico Caldoveiro |
|  | Paisaje Protegido Sierra del Aramo |
|  | IBA Babia-Somiedo |
|  | Actuaciones |

N Proyección U.T.M.
 ETRS 1989
 Huso 29
 FECHA
 MAYO 2019

ESCALA
 1:15.000
 0 125 250 500 m

ASISTENCIA TÉCNICA

Biosfera
 CONSULTORA MEDIOAMBIENTAL

PROYECTO
**PROYECTO BÁSICO DE MINICENTRAL HIDRAULICA
 MOLÍN FONDEIRO T. M. PROAZA**

TITULO
MAPA 04. ESPACIOS PROTEGIDOS SOBRE ORTOFOTO