



Imagen 47. Delimitación Área de especial interés de La Viesca. Fuente: Decreto 63/2016, de 29 de septiembre, por el que se declara el Área Natural de Especial Interés La Viesca





El área de la Viesca se sitúa a 460 m de distancia al suroeste del emplazamiento del Proyecto, por lo que no se verá afectado por el mismo.



Imagen 48. Situación del Área de especial interés de La Viesca. Fuente: Gobierno de Cantabria

- LIC RIO PAS

El LIC Río Pas (1300010) se localiza a unos 7 km de distancia al este del emplazamiento y no se verá afectado por el proyecto de concesión objeto de estudio.

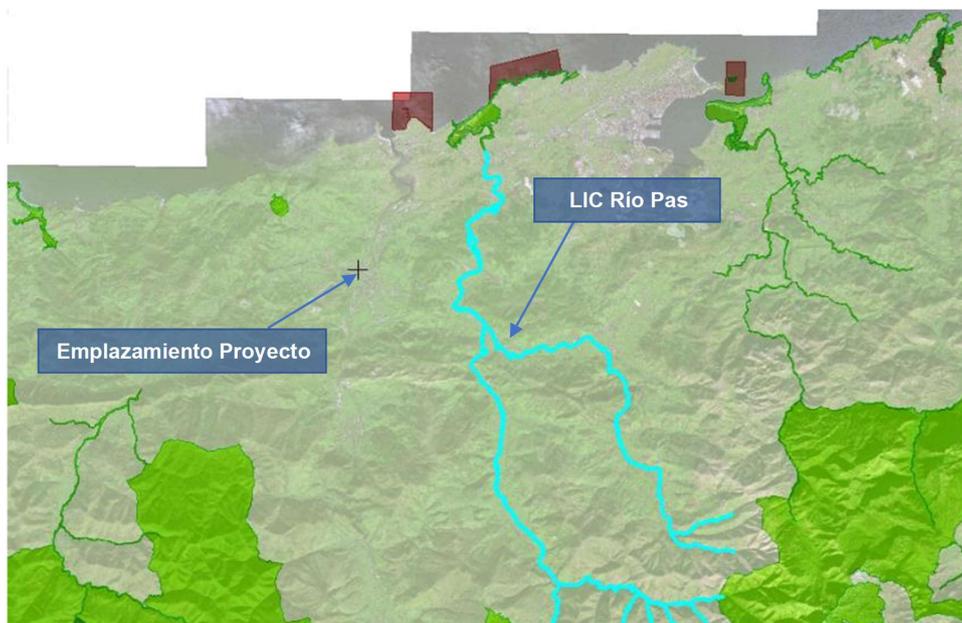


Imagen 49: Delimitación LIC RIO PAS. Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.





- LIC CUEVA DE ROGERIA

El LIC Cueva de Rogeria (1300017), espacio declarado en 2006 y con una superficie de 112 ha, se localiza a unos 6 km de distancia al noroeste del emplazamiento y no se verá afectado por el proyecto.

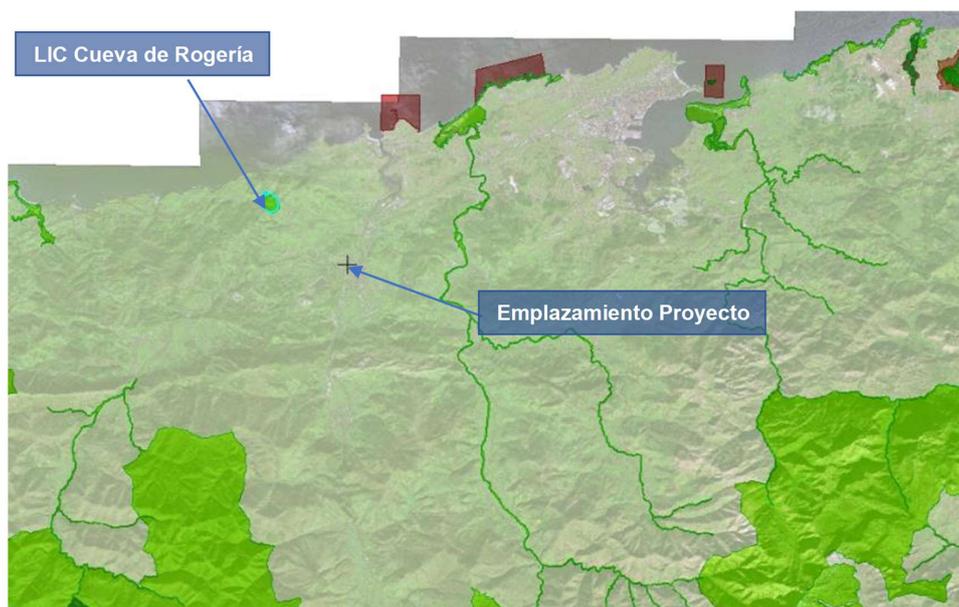


Imagen 50: Delimitación LIC CUEVA DE ROGERIA.  
Fuente: Sistema de Información Geográfica del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

- ZEPA ESPACIO MARINO DE LOS ISLOTES DE PORTIOS-ISLA CONEJERA-ISLA DE MOURO

Declarado por la Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas (Código de la ZEPA: ES0000492). Ocupa una superficie de 1.513,42 ha.

Se trata de una extensión marina que rodea tres enclaves, cada uno de ellos asociado a un grupo de islotes o islas que, en conjunto, apenas superan los 15 km<sup>2</sup>. Entre éstas, todas ellas muy cercanas a la costa, destacan la de Conejera-Pasiega, el islote de Portios y la isla de Mouro. La primera es una de las mayores islas cántabras, a la que se encuentran asociados unos pequeños islotes (Segunda, Casilda y Solita) que se sitúan muy cerca de la costa al noreste de la localidad de Suances. Los de Portios-Somocuevas son pequeños islotes de difícil acceso localizados frente a las costas de Liencres. Finalmente, la isla de Mouro está situada a la entrada de la bahía de Santander. La profundidad máxima del espacio es de unos 30 m. La productividad de estas aguas costeras está influenciada por los afloramientos estacionales de aguas profundas durante la primavera y el verano. Su dinámica hídrica, al igual que en las rías, se regula principalmente por los flujos de las mareas y por el aporte de los ríos (Saja, Besaya, Pas y Miera), que desembocan





en varios puntos del litoral entre Suances y Santander. La mayor parte de los fondos son rocosos con algunas zonas arenosas, sobre todo en las inmediaciones de la isla Conejera.

Se localiza a 9,7 km al Noreste del emplazamiento del Proyecto, por lo que no se verá afectado por el mismo.



Imagen 51: Delimitación ESPACIO MARINO DE LOS ISLOTES DE PORTIOS-ISLA CONEJERA-ISLA DE MOURO.  
Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

- PARQUE NATURAL SAJA – BESAYA

El Parque natural del Saja-Besaya, situado en la Comunidad Autónoma de Cantabria, fue declarado Parque natural en 1988. Se encuentra enclavado en un área comprendida entre las cuencas hidrográficas del Saja y Besaya extendiéndose desde el Monte Río los Vados en el extremo norte, hasta los montes de Fuentes-Palombera y Sierra del Cordel (Campoo) en el límite sur. La extensión del parque natural comprende una superficie de 24.500 ha, de las cuales 23.932 corresponden a montes de utilidad pública. Todo el parque está integrado en la Reserva Nacional de Caza Saja.





Dentro del ámbito del Parque Natural Saja-Besaya está incluido, entre otros, el LIC Valles Altos del Nansa, Saja y Alto Campoo (ES 1300021), el cual se localiza a unos 14 km al sur del emplazamiento y no se verá afectado por el Proyecto.

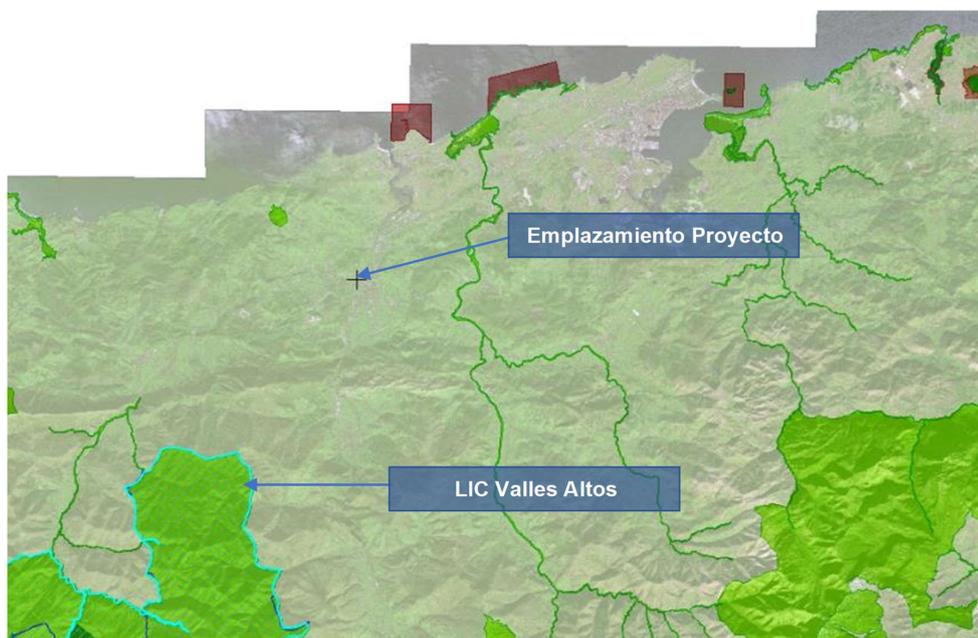


Imagen 52: Delimitación LIC Valles Altos del Nansa, Saja y Alto Campoo. Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

El parque está compuesto por territorios pertenecientes a los términos municipales de: Arenas de Iguña, Cabuérniga, Cieza, Hermandad de Campoo de Suso, Ruento y Los Tojos, además de la totalidad de la extensión de la Mancomunidad Campoo-Cabuérniga. El único núcleo urbano asentado dentro del parque natural es el conjunto histórico de Bárcena Mayor, pueblo de antigüedad y soberbio ejemplo de la arquitectura montañesa.

La geografía del Parque Natural Saja-Besaya se caracteriza por profundos valles que han ido excavando los abundantes ríos y arroyos tributarios del Saja y del Besaya. La diversidad de sus ecosistemas está determinada por el contraste altimétrico existente entre sus cotas mínimas, que rondan los 200 metros, y las cimas del Cueto Iján, con 2.084 m, y Cueto Cordel, con 2.061 metros de altitud.

Comprende áreas de arbolado de gran interés (superficie forestal de 11.475 hectáreas), que alternan con brañas y laderas cubiertas de matorral. Destacan especialmente los robledales en las zonas bajas y septentrionales y los hayedos en las zonas altas (Saja y Bárcena Mayor) así como los acebales y los abedules y serbales del piso montano. La extensión del parque se clasifica en varias zonas de usos; de uso recreativo, forestal, de uso agropecuario, de reserva y de pastizal. En las zonas de aprovechamiento ganadero destacan los ejemplares de ganado tudanco, una peculiar raza de bovino autóctona, muy ligada a la tradición de la zona. Las zonas de reserva son áreas de especial protección, dentro del parque se han establecido dos zonas:





- Cureñas-Canal del infierno, 575 hectáreas.
- Monte Quemado, 195 hectáreas.

El área protegida tiene una gran riqueza de fauna y flora. Entre las numerosas especies, destacan el jabalí, becada, nutria, lobo, águila real y corzo. El ciervo, que fue reintroducido en 1949, se encuentra en la actualidad en todo el territorio, atrayendo a miles de visitantes que esperan disfrutar con la berrea durante la época de celo. En la zona sur del parque es posible observar al oso pardo cantábrico.

## 8.4 Medio perceptual

La zona de estudio se localiza dentro del tipo de paisaje MARINAS, MONTES Y VALLES DEL LITORAL CANTÁBRICO, de la asociación RÍAS, MARINAS Y RASAS CANTÁBRICO – ATLÁNTICAS, concretamente en la unidad del paisaje “MARINA INDUSTRIAL DE TORRELAVEGA”



Imagen 53: Tipo de Paisaje. Fuente: Atlas de los Paisajes de España; Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

La naturalidad del cauce de los ríos Saja y Besaya y las márgenes está muy condicionada por distintas presiones, fundamentalmente en la subcuenca del Besaya. Así, en los tramos bajos del Saja y en todos los del Besaya hay una gran densidad de viales y líneas férreas en las proximidades del cauce. En el caso del Saja existen además numerosos encauzamientos que protegen los bienes inmuebles frente a los riesgos de inundaciones, destacando los de Ruento, Cabezón de la Sal y Torrelavega.





El río Besaya es uno de los principales ríos de la región y el que da nombre a esta comarca. Tiene su origen entre Aradillos y Cañeda, cerca de Reinosa, y desciende a través de profundas hoces y amplios valles, siendo históricamente su valle la vía de comunicación más frecuentada entre la costa y la meseta castellana. Tras superar las agrestes hoces de Bárcena surca el valle de Iguña y continúa después por el de Buelna para adentrarse en la Hoz de Las Caldas y salir a Torrelavega. Aquí se fusiona con el Saja, otro de los principales ríos de Cantabria, que nace en los puertos de Sejos, al pie de la sierra del Cordel. Éste atraviesa el monte Saja, dejando a su paso parajes de gran belleza paisajística, recorre a continuación el valle de Cabuérniga y sale de él por la Hoz de Santa Lucía hasta el término de Cabezón de la Sal, donde gira al este y se encuentra con las aguas del Besaya en Torrelavega.

Desde el pico de La Capía se tiene una visión conjunta de toda la costa central de la región. Los bosques, prados y pueblos dominan la estampa que se divisa desde este pico. Una panorámica similar se aprecia desde otro de los enclaves privilegiados de la zona: el Alto de la Montaña, de 200 m de altitud, desde el que también queda a la vista la vega en su totalidad.

La ciudad de Torrelavega, de gran tradición ganadera y abundantes zonas verdes, vio transformada su fisonomía con el progresivo desarrollo industrial experimentado. Sin embargo, en los últimos años se han intentado recuperar diferentes espacios naturales donde las especies arbóreas y el aire libre son los protagonistas. De esta forma, son varios los parques que han logrado abrirse hueco tanto en el casco urbano como en la periferia para oxigenar la ciudad y permitir el esparcimiento de los ciudadanos en contacto con la naturaleza. Uno de los ejemplos más recientes es el Área de Interés Especial de la Viesca, en la ribera del río Besaya, que constituye la principal zona verde del núcleo de Torrelavega. El parque Manuel Barquín está considerado como el otro ‘pulmón’ más importante de la ciudad. En él convive una excelente variedad de especies arbóreas, algunas de ellas centenarias. Es el parque por antonomasia, ya que es la zona verde más amplia del centro urbano, con una superficie de más de 30.000 m<sup>2</sup>, en la que tienen cabida unos 680 árboles.

En el entorno inmediato, dos son los puntos de observación de la infraestructura a instalar: la Autovía del Cantábrico y senda a orillas del cauce al norte del emplazamiento, y el Paseo de la carretera Boulevard Ronda de Torrelavega y senda a orillas del cauce al Sur del emplazamiento.



Imagen 54: Autovía del Cantábrico y senda fluvial al norte del emplazamiento





El paisaje del entorno inmediato del emplazamiento se puede dividir en cuatro unidades:

- Un área urbana, correspondiente a la urbe de Torrelavega en la margen derecha del cauce;
- Un área lineal de viales, correspondiente a la Autovía del Cantábrico, al norte del emplazamiento y paralela al cauce;
- Una unidad de paisaje fluvial, identificada en las zonas circundantes al cauce fluvial en la confluencia de los ríos Saja-Besaya, y
- Una unidad industrial al norte del emplazamiento, al fondo de la unidad vial, y al sureste del emplazamiento.

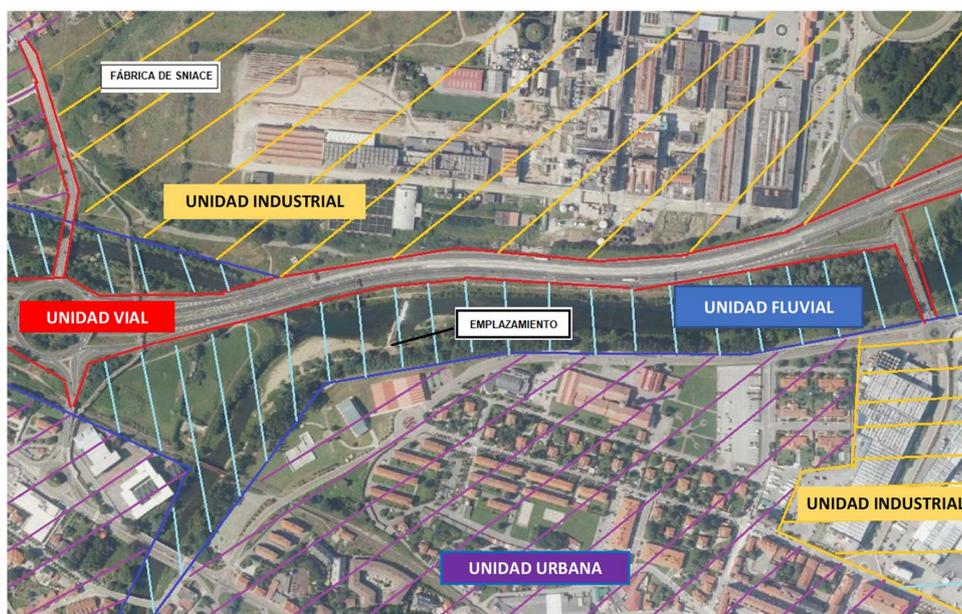


Imagen 55: Unidades de Paisaje del área próxima al emplazamiento

En el entorno inmediato de la zona de estudio destaca, por tanto, una elevada presencia de elementos antrópicos (azud, torres eléctricas, viales, construcciones, industrias, puentes, etc), que reducen la calidad paisajística del lugar. Desde la margen izquierda la perspectiva visual del lugar es más natural, debido a la hilera existente de arbolado de ribera y plátanos de sombra (*Platanus hispanica*), dispuestos linealmente a lo largo de todo el paseo de la margen derecha del río Saja que linda con la carretera Boulevard Ronda de Torrelavega, que hace de apantallamiento de las infraestructuras urbanas localizadas al sur del emplazamiento.

En cuanto a la perspectiva visual del proyecto, sólo será visible desde un entorno inmediato, puesto que el salto será de 2,90 metros de altura y en él se instalarán las cuatro turbinas tipo tornillo de Arquímedes con un diámetro exterior de 3,4 m.





Imagen 56: Visual del emplazamiento y del entorno del azud aguas arriba

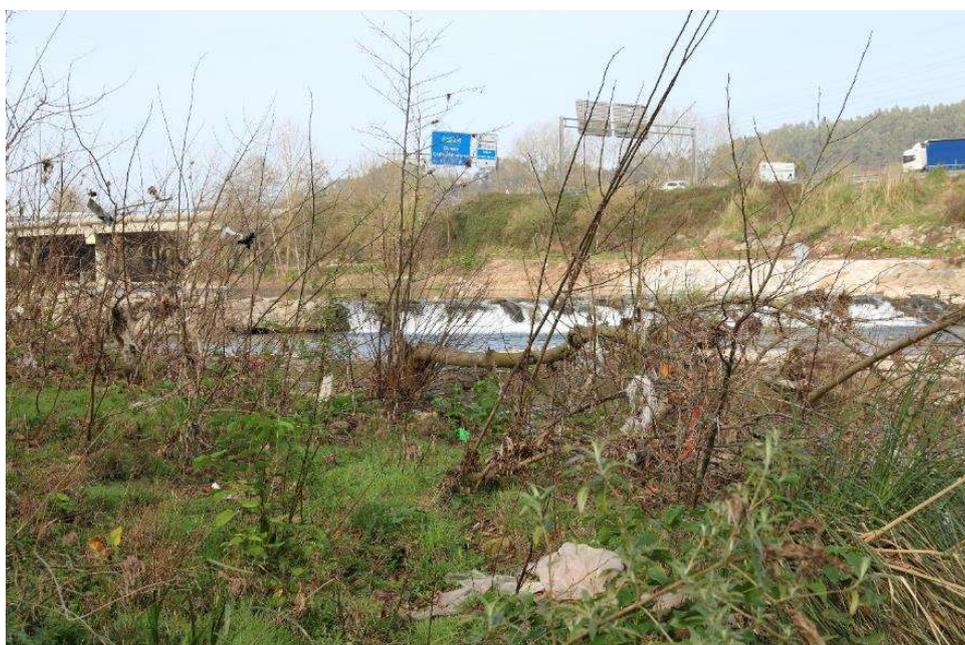


Imagen 57: Visual del entorno del azud aguas abajo





## 8.5 Medio socioeconómico

### 8.5.1 Población

El municipio de Torrelavega, como segundo núcleo más poblado de la Comunidad Autónoma de Cantabria, ejerce como capital de la Comarca del Besaya, posicionándose como polo de concentración de equipamientos, comunicaciones y actividades económicas, dando servicio a todos los municipios de la misma.

Según el Padrón Municipal de habitantes, Torrelavega cuenta en el año 2019 con 51.494 habitantes. Si bien a lo largo del siglo XX la ciudad experimentó un crecimiento extraordinario debido a la pujanza de la actividad industrial y la consiguiente atracción de población que ello supone, en la actualidad está sufriendo el fenómeno de pérdida poblacional común a muchos centros urbanos españoles con características similares a la de la capital del Besaya.

De la evolución censal del municipio se desprende que la ciudad ha sufrido un crecimiento constante a lo largo del siglo pasado, debido a la gran demanda de mano de obra que ejercían las grandes factorías de la comarca, encabezadas por SOLVAY y SNIACE. Es entre la década de los 60 y los 80 cuando se produce el mayor despegue de poblacional, pues la ciudad casi duplica su población, que lleva aparejada una acelerada y, a veces descontrolada, expansión urbana, produciéndose entonces el crecimiento de los núcleos periféricos, principalmente Barreda.

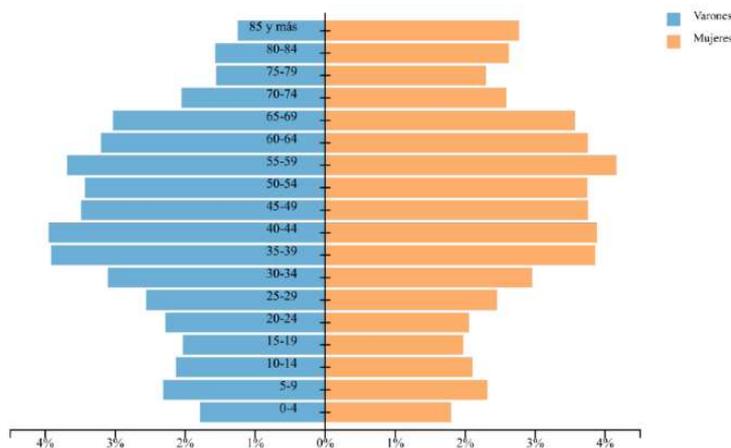


Imagen 58: Pirámide de población del municipio de Torrelavega, año 2016. Fuente: ICANE.

### 8.5.2 Actividades económicas

La estructura económica del municipio es representativa de los grandes núcleos urbanos que están experimentando procesos de reconversión industrial, pero con matices propios de las características socioeconómicas del municipio. La primera es la progresiva pérdida de peso de la industria, aunque sigue manteniendo cierta relevancia (no obstante, engloba a casi el 20% de los ocupados en el municipio).





Hay una paulatina especialización en el sector servicios, con más del 70% de los trabajadores, como polo de concentración de comercio, servicios sanitarios, equipamientos, infraestructuras de comunicación, etc. de la comarca.

Resaltar el peso residual del sector primario, con poco más del 1% de las personas ocupadas, a diferencia de otros municipios de la comarca, algunos todavía con marcado carácter rural, lo que ratifica su posicionamiento como centro de servicios.

La ciudad de Torrelavega es una importante ciudad que reúne todas las comunidades y servicios para vivir con comodidad, a apenas diez minutos de la costa de Suances y muy próxima a otras destacadas villas como Santillana del Mar o Comillas. Sus comunicaciones con Santander, Palencia, Bilbao y Oviedo la convierten además en punto obligado de paso para muchos visitantes.

Las calles y plazas de esta localidad, conocida también como la capital del Besaya, conforman un casco urbano abierto, donde se están recuperando espacios verdes y de ocio, con nuevas plazas, avenidas y calles peatonales en torno a las cuales se estructura una completa oferta comercial. El paseo entre las tiendas y los edificios centenarios de su casco antiguo se convierte así en un placer, sin la presión del tráfico rodado, y el visitante puede descubrir el más variado y dinámico comercio de la comarca. Y es que el comercio cuenta aquí con una arraigada tradición, cimentada en las múltiples ferias y mercados que han marcado la historia local.

### 8.5.3 Comunicaciones

Las comunicaciones principales de Torrelavega son:

- *Autopistas y autovías*
  - E-70 A-8 Autovía del Cantábrico: Baamonde - Gijón - Llanes – Torrelavega - Solares - Bilbao - San Sebastián.
  - A-67 Autovía Cantabria-Meseta: Santander - Torrelavega - Reinosa - Aguilar de Campoo - Palencia.
- *Otras carreteras*
  - N-611 Carretera Cantabria - Meseta: Santander – Torrelavega - Reinosa - Aguilar de Campoo - Palencia -Venta de Baños.
  - N-634 Carretera paralela a la E-70 A-8 : Santiago de Compostela - Oviedo - Llanes - Torrelavega -Bilbao - San Sebastián.
- *Ferrocarril:* en Torrelavega hay estación de las dos compañías de ferrocarriles públicos españoles: la primera, FEVE, los ferrocarriles de vía estrecha, que la unen a las principales ciudades del norte de España y con estaciones en Barreda, Torrelavega, Altamira y Ganzo, y en segundo lugar la compañía ADIF, los ferrocarriles de vía ancha, con estaciones en Viérnoles, Sierrapando y Tanos (principal de Adif en el municipio) que la unen, a través de la compañía Renfe a ciudades como Madrid, Segovia, Valladolid, Palencia, Sevilla, Cádiz, Cuenca, Albacete o Alicante, a través de trenes Alvia, Cercanías y Regionales.





## 8.6 Bienes del Patrimonio Cultural e Histórico.

Para evaluar la potencialidad de los terrenos donde está previsto ejecutar el proyecto se ha consultado la bibliografía referido al entorno geográfico, siendo la fuente de información principal los inventarios patrimoniales existentes en el Servicio de Patrimonio Cultural de Cantabria y el Catálogo Arqueológico de la REVISIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE TORRELAVEGA (CANTABRIA) de 2019.

No se han inventariado elementos del Patrimonio Arqueológico ni Arquitectónico ni Industrial en la zona de estudio ni en la denominada área de influencia (un entorno de aproximadamente 300 metros desde los límites del emplazamiento propuesto), por lo que los elementos de dicho Patrimonio no se verán afectados por la ejecución y explotación del aprovechamiento.

A continuación, se muestra una reseña del principal patrimonio histórico-artístico del municipio. Así, hay que destacar especialmente el conjunto monumental de Viérnoles, situado a 3 km de Torrelavega, formado por multitud de palacios y casonas de los siglos XVII al XIX. Sobresalen igualmente la iglesia neogótica de La Asunción (1892) y la de la Virgen Grande, obra contemporánea y racionalista inaugurada en 1964.

A modo resumen, entre el Patrimonio de Torrelavega destacan:

- *Arquitectura Civil:*
  - Ayuntamiento de Torrelavega
  - Teatro Concha Espina
  - BIBLIOTECA MUNICIPAL GABINO TEIRA: Antiguo palacio de los Condes de Torreeañaz
  - Campos del Malecón MMIT Arquitectura y Urbanismo, 2012
  - Auditorio Julio Lázaro
  - Mercado Nacional de Ganados
  - Plaza de Abastos -
  - Plaza de La Llama
  - Plaza Baldomero Iglesias -
  - Plaza Mayor (Plaza Gilberto Quijano)
  - Casona calle Mártires - Casona de los Escudos
  - Palacio de Demetrio Herrero
  - Plaza José María González Trevilla
  - La estación de ferrocarriles FEVE.
  - La estación de ferrocarriles RENFE en Tanos.
  - El puente Espina, que da acceso a Viérnoles desde Tanos.
  - El puente Rojo, en Tanos.
  
- *Patrimonio Religioso*
  - Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción
  - Convento de las Carmelitas Descalzas
  - Iglesia de San Román - Viérnoles





- Ermita de Santa Ana - Tanos
  - Colegio de Nuestra Señora de La Paz
  - Sagrados Corazones
  - Iglesia de San Miguel de Campuzano
  - Iglesia de la Virgen Grande de Torrelavega
  - Iglesia de Nuestra Señora de la Asunción
- *Patrimonio Industrial*
    - Sniace
    - Solvay
    - Feria Muestras Torrelavega La Lechera
  - *Patrimonio Arqueológico:*

Nº	NOMBRE	Nº INVENTARIO	INCIDENCIA	PROTECCIÓN
1	JERRAMAYA/JARRAMAYA	069012	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
2	PALOMAS, SUMIDERO DE LAS	087.001	ZONA ARQUEOLÓGICA INVENTARIADA	1
3	TORRELAVEGA	087.002	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
4	TANOS	087.003	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
5	CAMPUZANO	087.004	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
6	JORGUÍA	087.005	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
7	LAS LAGUNAS	087006	HALLAZGO AISLADO INVENTARIADO	3
8	MONTAÑA, LA	087.007	HALLAZGO AISLADO INVENTARIADO	3
9	PICO DE LA CAPÍA	087.008	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
10	SAN BLAS DE LA MONTAÑA	087.009	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
11	SAN JORGE DE VIÉRNOLES	087.010	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
12	SAN LORENZO DE CAMPUZANO	087.011	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
13	SANTA ÁGUEDA/ GADEA DE VIÉRNOLES	087.012	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
14	TORRE DE LA VEGA	087.014	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
15	TORRES	087.015	HALLAZGO AISLADO INVENTARIADO	3
16	VIÉRNOLES	087.016	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
17	MINA DE REOCIN	060.031	YAC. ARQUEOLÓGICO INVENTARIADO	1
18	CAMINO DE SANTIAGO DE LA COSTA CON EL CAMINO FRANCÉS*		BIEN DE INTERÉS CULTURAL (Conjunto Histórico). BOC 11-09-2013 BOC 27-10-2015	1
19	CAMINO DEL BESAYA		INCOADO BIC (Conjunto Histórico) BOC 3-12-1993	
20	CAMINO HISTÓRICO VIÉRNOLES			2
21	MOLINO VIÉRNOLES			2
22	FERRERÍA DE RUCHA			2
23	MOLINO HORNEDO (TORRES)			2
24	MOLINO BARREDA			2

Tabla 3 Relación de yacimientos arqueológicos y bienes con protección arqueológica





## 9. Identificación y valoración de los posibles efectos significativos del Proyecto

Se procede a la valoración específica de los impactos ambientales que va a ocasionar la solución adoptada, en los diferentes factores del medio analizados, para poder realizar un estudio de los mismos más preciso y así poder tomar medidas ambientales mejor adaptadas y adecuadas al proyecto final.

Para ello, previamente se debe acometer la Identificación de Impactos de la alternativa seleccionada, lo que exige establecer una relación causa-efecto entre las acciones del proyecto capaces de generar impacto y los factores del medio estudiados durante el Inventario Ambiental que pueden ser afectados de manera significativa por dichas acciones durante tres fases claramente diferenciadas y sucesivas: la fase ejecución o construcción, la fase explotación o aprovechamiento y la fase de cierre y desmantelamiento de la infraestructura.

Una vez identificados los posibles impactos de carácter significativo, se procederá a su caracterización, tal y como se establece la Ley 9/2018.

Por tanto, se pueden establecer cuatro fases dentro de la identificación y valoración de impactos de la alternativa seleccionada:

- 1) Identificación de las variables o elementos del medio susceptibles de recibir impactos significativos.
- 2) Identificación de las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos sobre los factores del medio.
- 3) Identificación de impactos significativos mediante la relación causa-efecto entre las acciones del proyecto y los factores del medio.
- 4) Caracterización y valoración de impactos significativos identificados.

### 9.1 Identificación de los elementos del medio susceptibles de recibir impactos

En este epígrafe se identifican los principales impactos ambientales, correspondientes a las diferentes fases del proyecto, con respecto al elemento del medio que se ve afectado por las actuaciones proyectadas.

Por tanto, los elementos o factores del medio que pueden verse afectados de forma directa o indirecta por la ejecución de las acciones contempladas en el proyecto son los siguientes:





FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS ASOCIADOS:
<b>MEDIO FÍSICO</b>	<b>Aire-atmósfera</b>	- Cambios en la calidad del aire. - Aumento de los niveles sonoros
	<b>Suelos-Geología</b>	- Alteración de las condiciones del suelo. - Alteración de la calidad del suelo por vertidos accidentales o derrames.
	<b>Hidrología</b>	- Alteración de la calidad del agua superficial por incremento de sólidos en suspensión u otros.
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>	<b>Fauna</b>	- Molestias u afección a la fauna. - Alteración de pautas de comportamiento en la fauna. - Alteración de los corredores biológicos o conectividad del tramo fluvial.
	<b>Flora y vegetación</b>	- Afección a la vegetación de la zona de implantación.
	<b>Espacios naturales protegidos</b>	- Afecciones a su estructura - Compatibilidad con su estatus actual.
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>	<b>Paisaje</b>	- Disminución de la calidad del paisaje.
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	<b>Usos del Territorio</b>	- Cambio de uso del suelo
	<b>Factores Sociales y Economía</b>	- Empleo - Actividades económicas.
	<b>Infraestructuras y Servicios</b>	- Red viaria
	<b>Patrimonio Cultural y Arqueológico</b>	- Valores histórico-culturales.
	<b>Otros</b>	- Demanda - Aceptación social

Tabla 4: Principales factores ambientales afectados e impactos asociados

## 9.2 Identificación de las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos

Las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos son las que se enumeran a continuación.

### 9.2.1 Fase de ejecución o construcción

En fase de construcción, se contemplan las siguientes acciones:

- Desbroce de vegetación
- Movimiento de tierras para ejecución de diques.
- Demoliciones.





- *Adaptación de la escala de peces (proyecto actualmente en ejecución) para garantizar la permeabilidad piscícola del salto.*
- *Fabricación en taller de las turbomáquinas.*
- *Cimentaciones y obras de fábrica.*
- *Instalación de azud neumático.*
- *Canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica a red.*
- *Montaje de equipos electromecánicos.*
- *Traslado de vehículos y maquinaria.*
- *Operación de maquinaria y equipo.*
- *Demanda de mano de obra.*
- *Generación, disposición y gestión de residuos.*
- *Restauración ambiental y paisajística.*

### 9.2.2 Fase explotación o aprovechamiento

Durante el funcionamiento de la infraestructura, se contemplan las siguientes acciones capaces de generar impactos:

- *Explotación del aprovechamiento microhidráulico.*
- *Presencia de una nueva infraestructura en el entorno.*
- *Operaciones de mantenimiento de las instalaciones y equipos electromecánicos.*

### 9.2.3 Fase de cierre y desmantelamiento

En fase de clausura de las instalaciones y desmantelamiento, se contemplan las siguientes acciones:

- *Desmantelamiento de instalaciones.*
- *Traslado de vehículos y maquinaria.*
- *Operación de maquinaria y equipo.*
- *Demanda de mano de obra.*
- *Gestión de residuos generados y regeneración ambiental.*

## 9.3 Identificación de impactos potenciales

A continuación, se ofrece la matriz de relación causa-efecto, donde se identifican las posibles interacciones entre las acciones derivadas del desarrollo del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** que pueden causar impactos de carácter significativo en las diferentes variables del medio estudiadas, durante las fases de construcción, explotación y abandono.







## 9.4 Caracterización y valoración de impactos

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

Según la legislación vigente se entiende por:

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





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

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

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

Para la valoración de la importancia de los impactos ambientales de las actuaciones se han utilizado los siguientes términos y la tipificación de impactos de Conesa Fernández:





TIPIFICADORES DE IMPACTO	
● <b>SIGNO</b>	
- Beneficioso (positivo) .....	+
- Perjudicial (negativo) .....	-
● <b>INTENSIDAD</b> .....	
- Baja .....	1
- Media .....	2
- Alta .....	4
- Muy alta.....	8
- Total .....	12
● <b>EXTENSIÓN</b>	
- Puntual .....	1
- Parcial .....	2
- Extenso .....	4
- Total .....	8
- Crítico .....	+4
● <b>MOMENTO EN QUE SE PRODUCE</b>	
- Largo plazo .....	1
- Medio plazo .....	2
- Inmediato .....	4
- Crítico .....	+4
● <b>PERSISTENCIA</b>	
- Fugaz .....	1
- Temporal .....	2
- Permanente .....	4
● <b>REVERSIBILIDAD</b>	
- A corto plazo .....	1
- A medio plazo .....	2
- A largo plazo .....	3
- Irreversible (Imposible) .....	4
● <b>RECUPERABILIDAD</b>	
- Inmediata .....	1
- A medio plazo .....	2
- Mitigable .....	4
- Irrecuperable .....	8
● <b>SINERGIAS</b>	
- Sin sinergismo .....	1
- Sinérgico .....	2
- Muy sinérgico .....	4
● <b>ACUMULACIÓN</b>	
- Simple .....	1
- Acumulativo .....	4
● <b>EFECTO</b>	
- Secundario .....	1
- Directo .....	4
● <b>PERIODICIDAD</b>	
- Irregular o aperiódico y discontinuo .....	1
- Periódico .....	2
- Continuo .....	4

Tabla 5: Tabla de tipificación de impactos. Fuente Conesa Fernández





- **Intensidad (IN):** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico que actúa. El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo" o "indirecto", es decir, se produce como consecuencia del efecto primario el que, por tanto, devendría en causal de segundo orden. A los efectos de la ponderación del valor se considera:
  - Baja 1
  - Media 2
  - Alta 4
  - Muy alta 8
  - Total 12
  
- **Extensión (EX):** Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, expresado en relación al porcentaje del área de influencia, en que se manifiesta el impacto. La extensión se valora de la siguiente manera:
  - Puntual 1
  - Parcial 2
  - Extenso 4
  - Total 8
  - Crítico +4 (Si el lugar del impacto puede ser considerado un lugar crítico, al valor obtenido se le adicionan cuatro unidades.)
  
- **Momento (MO):** Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. El momento se valora de la siguiente manera:
  - Crítico +4
  - Inmediato (menos de un año) 4
  - Mediano plazo (1 a 5 años) 2
  - Largo plazo (más de 5 años) 1
  
- **Persistencia (PE):** Tiempo supuesto de permanencia del efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor ambiental afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Los impactos se valoran de la siguiente manera:
  - Fugaz 1
  - Temporal (entre 1 y 10 años) 2
  - Permanente (duración mayor a 10 años) 4
  
- **Reversibilidad (RV):** Posibilidad de retorno en el tiempo del factor ambiental por medios naturales a las condiciones que tenía antes de la ocurrencia de la acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornaría a la condición inicial. Se asignan los siguientes valores:
  - Corto plazo (menos de un año) 1





- Mediano plazo (1 a 5 años) 2
  - Largo plazo (5 a 10 años) 3
  - Irreversible (más de 10 años) 4
- **Recuperabilidad (RB):** Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, bien por la acción natural, bien por la acción humana (medidas correctoras). Se valora de la siguiente manera:
    - Si la recuperación puede ser total e inmediata 1
    - Si la recuperación puede ser total a mediano plazo 2
    - Si la recuperación puede ser parcial (mitigación) 4
    - Si es irrecuperable 8
  - **Sinergia (SI):** Este atributo contempla el refuerzo de dos o más impactos simples. Se le otorgan los siguientes valores:
    - Si la acción no es sinérgica sobre un factor 1
    - Si presenta un sinergismo moderado 2
    - Si es altamente sinérgico 4
  - **Acumulación (AC):** Este atributo mide el incremento de la manifestación de un impacto cuando persiste reiteradamente la acción que lo genera. La asignación de valores se efectúa considerando:
    - No existen efectos acumulativos 1
    - Existen efectos acumulativos 4
  - **Efecto (EF):** Se refiere a la relación causa efecto o forma la manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Si el efecto es indirecto, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un impacto directo, actuando éste como una acción de segundo orden. A los efectos de la ponderación se considera:
    - Efecto indirecto (secundario) 1
    - Efecto directo (primario) 4
  - **Periodicidad (PR):** Este atributo se refiere a la regularidad de manifestación del impacto, bien sea de manera cíclica o recurrente (impacto periódico), de forma impredecible en el tiempo (impacto irregular), o constante (impacto continuo). Se le asigna los siguientes valores:
    - Si los efectos son continuos 4
    - Si los efectos son periódicos 2
    - Si son discontinuos 1





A continuación, se procede a la descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos; así como, el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

#### 9.4.1 Afecciones por la liberación de emisiones, desechos y residuos.

Los factores ambientales afectados como consecuencia de las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos del Proyecto serán:

- *Hidrología superficial y subterránea:*

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

Además, durante la explotación del aprovechamiento, no se van a producir alteraciones en las características fisicoquímicas del agua, puesto que las únicas operaciones que pudieran alterar las mismas serían las de mantenimiento, siendo el tornillo una tecnología compacta y sencilla con un mantenimiento mínimo y esporádico, aplicándose medidas preventivas en su ejecución, lo que hace que el impacto sea compatible.

Puesto que la actuación prevista no supone una reducción efectiva de la sección de desagüe del río en el azud de La Lechera, no se modifica la velocidad de arrastre de elementos sólidos de fondo o en suspensión, respetándose el caudal ecológico del río.

- *Suelo*

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

Durante las labores que se realicen en la fase de explotación de la microcentral, que se reducirán a las propias del mantenimiento de las instalaciones, la posibilidad de contaminación se considera mínima y como compatible en todas las afecciones al medio edáfico, puesto que se trata de una tecnología duradera y robusta, con escaso





mantenimiento. Por lo que el impacto global sobre el factor suelo se considera compatible.

Así mismo, el proyecto no supone un aumento del riesgo de erosión edáfica.

- *Atmósfera y ruido. Alteraciones del clima.*

Las principales afecciones que tendrán lugar sobre la atmósfera se producirán durante la fase de obras y serán, fundamentalmente, la generación de polvo, la emisión de contaminantes procedentes de motores de combustión de la maquinaria y el ruido, debido a los movimientos de vehículos para el acopio de materiales y la maquinaria de obras para la ejecución de los movimientos de tierras y obra civil, principalmente. Se trata de un impacto local, puntual, temporal y reversible a muy corto plazo, por lo que se prevé como compatible.

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

Así mismo, por la limitada extensión del ámbito de la actuación, así como por las características del proyecto, que no genera ningún tipo de emisiones de gases de efecto invernadero, y del medio en que se implanta, se descarta por completo alteraciones en el clima de la zona ni, por tanto, la producción de ningún impacto de tipo microclimático y/o mesoclimático.

Considerando la situación actual del área objeto de este análisis, la variación en este sentido está considerada NO significativa, puesto que se trata de una zona urbana e industrial y el efecto de ocupación de suelo con la consiguiente destrucción de la cubierta vegetal es mínimo.

- *Flora*

Durante la fase de obras, la vegetación de las inmediaciones podría verse afectada por la emisión de partículas a consecuencia del tránsito de maquinaria y de los movimientos de tierra, al producirse una deposición de polvo sobre la vegetación próxima a la zona de actuación, si bien, dicha vegetación es escasa en el área de implantación, debido a las actuaciones recientes realizadas en la zona para ejecución de caminos de acceso a pie de azud, así como por las avenidas.

Por tanto, el impacto sobre la flora a consecuencia de las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos se considera de intensidad baja, puntual, inmediato, fugaz, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, simple, directo, irregular y, por tanto, se considera como compatible.

- *Fauna*

Durante la fase de construcción de la microcentral hidráulica, los efectos sobre la fauna serán tanto indirectos como directos. La intensificación de la presencia humana, el potencial riesgo de contaminación de suelos y aguas por vertidos accidentales, la





modificación temporal de la circulación de las aguas debido a la construcción de los diques de defensa, pudiendo ocasionar transformaciones en los hábitats acuáticos, la destrucción de nidos y madrigueras por los desbroces y la pérdida temporal de la capacidad de acogida de la ribera en el tramo implicado hasta el desarrollo de la nueva cobertura vegetal constituyen impactos indirectos para la fauna fluvial. Por otro lado, pueden producirse impactos directos durante la fase de obras fundamentalmente por molestias debido a ruido y gases procedentes de la maquinaria utilizada y accidentalmente por la lesión o muerte de ejemplares aislados.

Así, las molestias ocasionadas a la fauna, asociadas a los movimientos de tierra y al tránsito de maquinaria y vehículos en fase de construcción, serán de intensidad muy baja, de extensión muy reducida, afectando a una zona puntual, no sinérgicos, reversibles a muy corto plazo y temporales, por lo que se prevén como compatibles

Durante la fase de explotación del microaprovechamiento, no se prevén afecciones a las poblaciones ictícolas, puesto que la tecnología seleccionada de microturbina hidráulica tipo tornillo de Arquímedes es una tecnología considerada "fish friendly", que gira a velocidades lentas, a razón de unas 30 vueltas por minuto. Cuando los peces entran a través de la parte superior de la máquina, simplemente bajan el tornillo en bañeras grandes y nadan en su parte inferior, sin verse alterados o dañados en absoluto. De hecho, los tornillos de Arquímedes se utilizan como "Bombas de peces" en la industria de la acuicultura para desplazar los mismos de unos estanques a otros. Las turbulencias a la salida del sistema son mínimas debido a que el agua no se acelera ni se deriva en estos cauces.

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

#### 9.4.2 Afecciones por el uso o consumo de recursos naturales

Los factores ambientales previsiblemente afectados serán:

- *Hidrología superficial y subterránea*

Se considera que el proyecto **no causará a largo plazo una modificación hidromorfológica en la masa de agua superficial del Río Saja-Besaya** que pueda impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, puesto que la instalación no necesita de la derivación del río a través de un canal, sino que aprovecha el salto generado por el azud sin generar una discontinuidad en la masa de agua, es decir, que la totalidad del caudal de concesión se deposita a los pies del azud, evitando dejar un tramo del río sin agua. Así mismo, la instalación de un **azud neumático** permitirá que, en épocas de avenidas, se pueda deshinchar para no afectar al cauce del río ni a la inundabilidad de la zona.





Teniendo en cuenta estas premisas podemos concluir que esta tecnología permitirá turbinar el caudal circulante por el río sin generar una discontinuidad en la masa de agua y manteniendo y mejorando la permeabilidad de paso de la infraestructura existente.

En cuanto a la fase de construcción, se esperan afecciones mínimas a la morfología del cauce, debido a los movimientos de tierra, principalmente ocasionadas por la construcción de diques de defensa para la ejecución de las obras. Dichas afecciones serán de intensidad baja, extensión puntual, temporales, recuperables y reversibles a corto plazo.

En la fase de cierre y desmantelamiento se restituirá el entorno afectado por la implantación de la microcentral.

- *Suelo*

No son previsibles modificaciones geomorfológicas significativas en todas las fases del proyecto estudiadas.

En cuanto al medio edáfico, se pueden distinguir en fase de obras posibles alteraciones de las superficies ocupadas temporalmente de este factor ambiental, como son compactación y degradación del suelo, alterando la estructura del mismo y modificando su permeabilidad y aireación, si bien este impacto será local, temporal, de baja intensidad y de extensión mínima. Cabe citar, que la zona se encuentra alterada por la ejecución reciente de caminos de acceso al azud, con presencia de rodadas de maquinaria pesada, lo que supone ya un alto grado de compactación del terreno en la zona de actuación.

Durante la explotación, la instalación microhidráulica presentará mínima afección por la ocupación de los equipos, puesto que el tipo de turbinas a instalar son **turbinas tipo tornillo de Arquímedes**, muy robustos y compactos, y que se adaptan perfectamente a saltos de gran caudal y poca altura, con unas dimensiones de una longitud total de 7,74 m y un diámetro exterior de 3,40 m. Así mismo, el impacto por incremento de los riesgos geológicos debido al funcionamiento de las turbinas se considera no significativo.

La fase de cierre de la central y desmantelamiento no da lugar a la contemplación de alteraciones en las calidades edáficas del mismo para el cambio de uso.

- *Flora*

Durante la fase de construcción de la microcentral, la vegetación podría verse afectada al reducirse la superficie de vegetación de ribera, a consecuencia de las tareas de desbroce para el acceso de la maquinaria y el personal de obra, si bien la vegetación en la zona de actuación es escasa debido a la alteración que presenta el terreno en el lugar de implantación. También podría verse afectada por la deposición de partículas sólidas procedentes, fundamentalmente, de los movimientos de tierras y el paso de vehículos y maquinaria. A la finalización de las obras, la acción de regeneración ambiental incluye una partida para la revegetación de la zona de actuación con especies propias del lugar y su estabilización con estaquillas, considerándose éste como un impacto positivo. Las afecciones serían temporales, de intensidad baja, de extensión puntual, momento





inmediato, no sinérgico, reversibles y recuperables. Por tanto, el impacto directo sobre la vegetación se considera compatible.

Durante la fase de explotación del aprovechamiento no se van a consumir recursos naturales de la flora, ni a afectar a comunidades vegetales de la zona, por lo que se considera que la vegetación no sufrirá impacto.

- *Fauna*

Durante las fases de obras, como consecuencia de la ejecución de los trabajos en el cauce, principalmente movimientos de tierras, puede producirse pérdida de la calidad del agua del río Saja-Besaya y aumento de la turbidez aguas abajo de la zona de actuación. Dichos posibles vertidos de sólidos pueden producir afecciones directas a la fauna que habita en este cauce.

En cuanto a los anfibios y reptiles, se verían afectados en fase de construcción y de desmantelamiento por la posible mortandad por atropello como consecuencia del movimiento de la maquinaria de obra.

El impacto se considera de intensidad baja, extensión puntual, inmediato, fugaz, recuperable y reversible a corto plazo, no sinérgico, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

Así mismo, como actuación positiva, el proyecto incluye la adaptación de la actual escala salmonera proyectada por la Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación, para que la fauna piscícola pueda salvar el salto.

La tecnología de turbinas elegida en el proyecto, tipo tornillo de Arquímedes, está considerada **Fish-Friendly**, es decir, que permite el paso descendente de peces sin dañarlos de forma segura mejorando la permeabilidad de la instalación existente.

Esta tecnología combinada con el correcto funcionamiento de la escala de peces hace que el azud sea completamente permeable para la fauna piscícola.

Con respecto al caudal ecológico, esta instalación aprovecha el agua circulante por el río sin derivarlo, por lo que el caudal circulante por el río aguas arriba y aguas debajo de la instalación es el mismo. Eso sí, la instalación garantizará el caudal de funcionamiento de la escala de peces, garantizando el paso de agua por la misma antes que por las instalaciones.

- *Medio socioeconómico*

Las actuaciones proyectadas no suponen un cambio importante en el uso del suelo, debido a que la zona se encuentra fuertemente antropizada y a la existencia previa de un azud (Azud de La Lechera), por lo que se considera que la capacidad de carga del medio para acoger dicha actuación es elevada.

Otras consideraciones generales son:





- El caudal de diseño de los equipos será de 6 m<sup>3</sup>/s, lo que permite dimensionar unos equipos fácilmente transportables hasta la zona de actuación.
- Se dispondrá el número de turbinas que permita el mejor aprovechamiento de los recursos.
- El control efectivo de caudales se realizará mediante medida indirecta a partir de la producción de las turbinas.
- Así mismo, la instalación de un azud neumático para elevar el nivel del agua para el aprovechamiento, evita afecciones a las tuberías de abastecimiento de la Sniace, al pasar la totalidad del agua derivado sobre la coronación de la escollera.

#### 9.4.3 Afecciones sobre los hábitats y sobre los elementos naturales singulares

El proyecto no se ubica dentro de ningún espacio protegido ni perteneciente a la Red Natura 2000, ni afecta a ningún hábitat de interés comunitario inventariado. Tampoco afectará a los espacios protegidos más próximos al emplazamiento, tales como el Área Natural de Especial Interés de La Viesca, por lo que el impacto se prevé no significativo.

#### 9.4.4 Afecciones sobre las especies amenazadas de la flora y fauna y sobre los equilibrios ecológicos

El proyecto no afecta a especies incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de la Flora, ni a comunidades vegetales que, por su precaria situación, requieran del desarrollo de Planes de Recuperación de Ecosistemas Amenazados, puesto que el lugar de emplazamiento se encuentra fuertemente alterado por la ejecución de accesos a pie de azud y por las recientes avenidas.

En lo referente a las especies de la fauna asociadas al medio fluvial, las obras afectan al cauce del río Saja-Besaya, pudiendo repercutir en la ictiofauna. En cuanto a los anfibios y reptiles, se verían afectados por la posible mortandad por atropello como consecuencia del movimiento de la maquinaria de obra.

El impacto por afección sobre las especies amenazadas de flora y fauna se considera de intensidad baja, extensión puntual, inmediato, temporal, reversible y recuperable a corto plazo, sin sinergismo, simple, directo e irregular, por lo que se prevé como compatible.

El estado ecológico de la zona de estudio según el Informe18 del Proyecto Ríos Cantabria es deficiente, con una calidad de la masa de agua superficial mala. Así mismo, dada la compacidad del Proyecto, con una superficie reducida, y su emplazamiento en el propio núcleo urbano de Torrelavega, zona ya muy alterada (construcciones urbanas, industriales, viales de alta densidad), hacen que la implantación de la microcentral no suponga una alteración del equilibrio ecológico de la zona.





#### 9.4.5 Afecciones sobre el medio perceptual

El cálculo del impacto paisajístico de la instalación proyectada necesariamente se debe fundamentar en el análisis de tres variables paisajísticas: la calidad visual del paisaje afectado y fragilidad paisajística, entendidas con el valor intrínseco de las unidades de paisaje afectadas, y la vulnerabilidad visual o exposición visual, asociado al grado de intrusión visual producido por la nueva infraestructura desde los potenciales puntos de observación del territorio. En este sentido, el valor de las unidades paisajísticas interceptadas, teniendo en cuenta la relación de calidad/fragilidad y vulnerabilidad visual, por orden decreciente, es el siguiente:

- Paisaje de vegetación de ribera y paisaje fluvial
- Paisaje urbano
- Paisaje industrial y vial

La principal alteración del paisaje se va a producir por la presencia de elementos ajenos en la zona (obra civil, incluyendo cimentaciones, montaje de instalaciones y equipos electromecánicos, así como la presencia de la propia instalación microhidráulica durante la fase de explotación), si bien, la perspectiva visual del proyecto será reducida, dada la escasa altura de las turbinas, por lo que no serán apreciables a gran distancia, así como por la vegetación de ribera y del paseo bulevar-ronda, y la morfología del cauce que hacen de apantallamiento. Así mismo, la extensión es mínima, recuperable, directo, sin sinergismo, simple, continuo y directo.

El Proyecto no alterará sensiblemente las condiciones del entorno dado el carácter urbano e industrial de la zona de implantación y la existencia de elementos antrópicos preexistentes en el área de actuación, como es el propio Azud de La Lechera.

Por todo ello, se considera previsiblemente un impacto moderado.

El desmantelamiento de las instalaciones en la fase de cierre y abandono se considera un impacto positivo.

#### 9.4.6 Afecciones sobre el Patrimonio Cultural

El Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria) no afectará ni directa ni indirectamente a los bienes de Patrimonio Histórico, Arqueológico ni Arquitectónico, por lo que el impacto global potencial sobre este aspecto se considera NO significativo.

#### 9.4.7 Afecciones sobre el medio socioeconómico y la población

Previsiblemente los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, por lo que el impacto global potencial se prevé compatible. El salto propuesto es de 2,90 metros y en él se prevé instalar cuatro turbinas, cada una con una potencia nominal de 120 KW, lo que suma una potencia total de 480 KW.





La siguiente tabla recoge la producción que se puede alcanzar equipando la microcentral con las cuatro turbinas tipo tornillo de Arquímedes descritas, con una capacidad por turbina de 6,00 m<sup>3</sup>/s. Se puede ver claramente la franja de horas de producción que es capaz de aprovechar cada uno de los grupos:



Gráfica 1. Aprovechamiento de los grupos en la curva de caudales clasificados.

El resultado de la simulación revela que en un año medio la producción total de energía totalmente VERDE producida sería de **3.013 MW**.

Así mismo, las ventajas de esta tecnología frente a otras turbinas hidráulicas convencionales son:

- Modularidad y alta capacidad de adaptación a la infraestructura existente.
- Menor peso y tamaño de sus elementos en comparación con otras tecnologías.
- No requiere cámara de carga ni tubería forzada.
- Funciona a una velocidad de rotación relativamente baja, lo que origina poco desgaste de los componentes mecánicos y garantiza su vida útil.
- Autorregulación ante cambios del caudal.
- No necesita de limpiarrejas ni elementos auxiliares, puesto que los elementos flotantes pueden descender por los cangilones.
- Instalación sencilla e integrada.
- Coste de mantenimiento bajo.
- Gran eficiencia con rendimientos superiores al 90%.

A través del relieve y la caída del agua, la turbina tipo tornillo de Arquímedes es capaz de generar **energía completamente limpia y constante**. Además de los impactos directos del proyecto (inversión inicial, producción de energía renovable), es importante tener en cuenta los impactos indirectos e inducidos. Los impactos indirectos resultan del incremento de la producción de





bienes y servicios, necesarios para la construcción y las operaciones de mantenimiento de la instalación microhidráulica durante su vida útil, así como las actuaciones de desmantelamiento de la misma en la fase de cierre.

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

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

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

La ejecución del proyecto contribuye a satisfacer la demanda social relativa a la necesidad de implantación y mejora de una escala salmonera en el azud, así como la instalación de tecnologías de generación energética procedente de fuentes renovables y sostenibles, como es la microhidráulica.

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

#### 9.4.8 Valoración de impactos

En esta fase se cruza la información aportada por los puntos anteriores con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la construcción del Proyecto, como de la fase de explotación y de abandono, para poder valorar su importancia.

La valoración nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor impactado.

Las matrices con las valoraciones para cada uno de los tipificadores de impacto en las distintas fases de proyecto se recogen a continuación:





MATRIZ DE NATURALEZA	ACCIONES causantes de efectos ambientales																	
	FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)							FASE DE ABANDONO			
Mejoramiento terreno para ejecución de diques	Demolición diques	Adaptación de la escala de los puentes	Fabricación en taller de turbinas	Orientación de las bases de turbinas	Instalación de azulejos de fábrica	Conexión de líneas de evacuación eléctrica	Medidas de protección electrónica	Tratamiento de aguas residuales	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Operación de maquinaria y equipo	Tratamiento de aguas residuales	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Operación de maquinaria y equipo	Tratamiento de aguas residuales	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra
Impacto positivo = +	Impacto negativo = -																	
GEOLÓGICA																		
CONTAMINACIÓN																		
RECURSOS HÍDRICOS																		
CONTAMINACIÓN																		
MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS																		
CALIDAD DEL AIRE																		
EROSIÓN																		
DEPOSICIÓN																		
COMPACTACIÓN																		
ESTABILIDAD																		
ARBÓLES																		
ARBUSTOS																		
ESTRATO HERBÁCEO																		
ESTABILIDAD COMUNICADALES																		
INVERTEBRADOS																		
REPTILES Y ANFIBIOS																		
AVES																		
MAMÍFEROS																		
PECES																		
MODIFICACIÓN PATAS DE COMPORTAMIENTO																		
CORREDORES BIOLÓGICOS																		
AFECTACIONES A SU ENTORNO																		
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS																		
CONTRIBUCIÓN A SU ESTADO ACTUAL																		
USOS DEL TERRITORIO																		
CAMBIO DE USO																		
NIVEL ECONOMICO																		
CONEXIÓN URBANA Y DE TRAFICO																		
DEMOGRAFIA																		
CALIDAD DE VIDA																		
PAISAJE																		
VALORES HISTORICO-CULTURALES																		
ACTIVIDADES ECONOMICAS																		
ECONOMIA																		
INGRESOS PARA ECONOMIA LOCAL / PROV. / NACIONAL																		
SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA																		
REDES																		
DEMANDA SOCIAL																		
ACEPTACION SOCIAL																		
OTROS																		

Memoria

90

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3







MATRIZ DE MOMENTO EN QUE SE PRODUCE Crítico: 4 Mediano plazo(1 a 5 años):2 Largo plazo(5 años) 1 Inmediato(<1 año):4		ACCIONES causantes de efectos ambientales																			
		FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)				FASE DE ABANDONO											
Debo- ce	Monumento de tierras para excavación de obras	Adaptación de la escala de trabajo	Elaboración de planos de trabajo	Instalación de maquinaria de trabajo	Caracterización de la línea de excavación y equipos de trabajo	Montaje de maquinaria de trabajo	Traslado de maquinaria de trabajo	Operación de maquinaria de trabajo	Demanda de mano de obra	Operación de mantenimiento	Operaciones de mantenimiento	Operaciones de mantenimiento	Operación de maquinaria de trabajo	Demanda de mano de obra	Operación de maquinaria de trabajo	Operación de maquinaria de trabajo	Operación de maquinaria de trabajo	Operación de maquinaria de trabajo	Operación de maquinaria de trabajo		
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
SUELO																					
CONTAMINACIÓN																					
RECURSOS HÍDRICOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
AGUA																					
CONTAMINACIÓN	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ATMÓSFERA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CALIDAD DEL AIRE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
EROSION	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
DEPOSICION	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
COMPACTACION	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ESTABILIDAD	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ARBOLES	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ARBUSTOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ESTRATO HERBAZEO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ESTABILIDAD COMUNIDADES	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
INVERTEBRADOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
REPTILES Y ANIBIOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
AVES	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MAMIFEROS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PISCES	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MODIFICACION PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CORREDORES BIOLÓGICOS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
COMPATIBILIDAD CON SU ESTADO ACTUAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
USOS DEL TERRITORIO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CAMBIO DE USO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
NIVEL EMPLEO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ECONOMICO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CONGESTION URBANA Y DE TRAFICO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SOCIALES Y DEMOGRAF.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CALIDAD DE VIDA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ESTETICO E INTERES HISTORICO - CULTURAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
VALORES HISTORICO - CULTURAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
INGRESOS PARA ECONOMIA LOCAL/PROVINCIONAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SERVICIOS E INFRAESTR.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
RED VIARIA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
DEMANDA SOCIAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ACEPTACION SOCIAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Memoria

93

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE PERSISTENCIA Fugaz = 1 Temporal = 2 Permanente = 4		ACCIONES causantes de efectos ambientales																					
		FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)								FASE DE ABANDONO					
SUELO	GEOLOGIA	Movimiento de tierras para ejecución de obras	Diseños	Arreglos de las escalas de perforaciones	Fabricación y montaje de turbinas	Comentaciones y obras de fábrica	Instalación de autómata neumático	Canalización de la línea de evacuación y conexión eléctrica	Montaje de electro-mecánicos	Tratado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Operación de maquinaria y equipo	Tratado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Operación de maquinaria y equipo	Tratado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Gestión de residuos
		1	2	4	4	4	4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	CONTAMINACIÓN																						
	RECURSOS HÍDRICOS																						
	CONTAMINACIÓN	2	4																				
	MOLESTIAS POR GENERACION DE RUIDOS	1	1																				
	CALIDAD DEL AIRE	1	1																				
	EROSION	1																					
	DEPOSICION	1																					
	COMPACTACION	1																					
	ESTABILIDAD	1																					
	ARBOLES	2	1																				
	ARBUSTOS	2	1																				
	ESTRATO HERBACEO	1	1																				
	ESTABILIDAD COMUNIDADES	1	1																				
	INVERTEBRADOS	1	1																				
	REPTILES Y ANFIBIOS	1	1																				
	AVES	1	1																				
	MAMIFEROS	1	1																				
	PECES	1	1																				
	MODIFICACION/AUTAS DE COMPORTAMIENTO	1	1	4																			
	CORREDORES BIOLÓGICOS	1	1	4																			
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	4																					
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTADO ACTUAL																						
	USOS DEL TIERRA		4																				
	ECONÓMICO	1	1	4																			
	SOCALES Y TRÁFICO																						
	CALIDAD DE VIDA	1	1																				
	ESTRATEGIA HUMANA	1	1	4																			
	VALORES HISTÓRICO - CULTURAL																						
	ECONOMÍA	1	1	4																			
	SERVICIOS E INFRAEST.																						
	OTROS	1	1	4																			

Memoria

94

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3







MATRIZ DE ACUMULACIÓN		ACCIONES causantes de efectos ambientales																				
		FASE DE CONSTRUCCIÓN						FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)						FASE DE ABANDONO								
Simple = 1 Acumulativo = 4	Descripción de las acciones de ejecución de diques	Montaje de tierras para ejecución de diques	Demoliciones	Adaptación de la escala de peajes	Fabricación en taller de turbinas-guías	Cimentación de obras de fábrica	Instalación de azud neumático	Catalización y conexión eléctrica	Montaje de equipos electrónicos	Traslado de maquinaria y equipo	Operación de mano de obra	Demanda de mano de obra de otra	Generación y gestión de residuos	Resumen de impactos ambientales y pasajística	Presencia de infraestructura	Explotación del aprovechamiento hidroeléctrico	Operación de mantenimiento	Desmantelamiento de instalaciones	Traslado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	
			GEOLOGIA	1	1		1	1														
	CONTAMINACIÓN																					
	RECURSOS HIDRICOS	1	1		1	1																
	CONTAMINACIÓN	1	1																			
	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	1	1		1	1																
	CALIDAD DEL AIRE	1	1		1	1																
	EROSION	1	1																			
	DEPOSICION	1	1																			
	COMPACTACION	1	1		1	1																
	ESTABILIDAD	1	1																			
	ARBOLES	1	1																			
	ARBUSTOS	1	1																			
	ESTRATO HERBACEO	1	1																			
	ESTABILIDAD COMUNIDADES	1	1																			
	INVERTEBRADOS	1	1		1	1																
	REPTILES Y ANFIBIOS	1	1		1	1																
	AVES	1	1		1	1																
	MAMIFEROS	1	1		1	1																
	PECES	1	1		1	1																
	MODIFICACION PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	1	1		1	1																
	CORREDORES BIOLÓGICOS	1	1		1	1																
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA																					
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL																					
	CAMBIOS DE USO	1	1		1	1																
	EMPLEO	1	1		1	1																
	CONGESTION URBANA Y DE TRAFICO	1	1		1	1																
	CALIDAD DE VIDA	1	1		1	1																
	ESTETICO E HUMANITARIO	1	1		1	1																
	PAISAJE	1	1		1	1																
	VALORES HISTORICO - PATRIMONIO CULTURAL	1	1		1	1																
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	1	1		1	1																
	ECONOMÍA LOCAL / PROV. / NACIONAL	1	1		1	1																
	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL / PROV. / NACIONAL	1	1		1	1																
	RED VARIA																					
	SERVICIOS E INFRAEST																					
	DEMANDA SOCIAL	1	1		1	1																
	ACEPTACION SOCIAL	1	1		1	1																
	OTROS	1	1		1	1																

Memoria

97

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE RELACIÓN CAUSA-EFECTO		ACCIONES causantes de efectos ambientales																		
		FASE DE CONSTRUCCIÓN						FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)			FASE DE ABANDONO									
Indirecto = 1 Directo = 4	Movimiento de tierras Despeje Diques	Adaptación de pequeñas escalas	Fabricación en taller de turbomáquinas	Cimentación y obras de fibras	Instalación de equipos eléctricos	Construcción de líneas de energía y conexión eléctrica	Montaje de equipos electromecánicos	Traslado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Generación de residuos	Restauración de paisajes	Presencia de nueva vegetación y infraestructura	Explotación de aprovechamientos microhidráulicos	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de instalaciones	Traslado de vehículos y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de mano de obra	Gestión de residuos y regeneración ambiental
FACTORES AMBIENTALES																				
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS																				
SUELO																				
CONTAMINACIÓN																				
RECURSOS HÍDRICOS																				
CONTAMINACIÓN																				
ATMÓSFERA																				
MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS																				
CALIDAD DEL AIRE																				
EROSIÓN																				
DEPOSICIÓN																				
COMPACTACIÓN																				
ESTABILIDAD																				
ARBOLES																				
ARBUSTOS																				
ESTRATO HERBÁCEO																				
ESTABILIDAD COMUNIDADES																				
INVERTEBRADOS																				
REPTILES Y ANFIBIOS																				
AVES																				
MAMÍFEROS																				
PECES																				
MODIFICACIÓN PATRAS DE COMPORTAMIENTO																				
CORREDORES BIOLÓGICOS																				
AFECCIONES A SU ESTRUCTURA																				
COMPATIBILIDAD CON SU PROTECCIÓN																				
ESTATUS ACTUAL																				
USOS DEL TERRITORIO																				
CAMBIOS DE USO																				
NIVEL EMPLEO																				
CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO																				
SOCIALES Y DEMOGRÁF.																				
CALIDAD DE VIDA																				
ESTÉTICO E INTERÉS CULTURAL																				
PAISAJE VALORES HISTÓRICO-ARTÍSTICOS																				
ACTIVIDADES ECONÓMICAS																				
INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROVINCIONAL																				
RED VIARIA																				
INFRAEST.																				
DEMANDA SOCIAL																				
ACEPTACIÓN SOCIAL																				
OTROS																				





MATRIZ DE PERIODICIDAD Irregular o aperiódico y discontinuo=1 Periódico = 2 Continuo = 4		ACCIONES causantes de efectos ambientales																	
		FASE DE CONSTRUCCIÓN								FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)				FASE DE ABANDONO					
FACTORES AMBIENTALES	CATEGORÍA	Montar y desmontar estructuras de acero	Montar y desmontar estructuras de hormigón	Montar y desmontar estructuras de aluminio	Montar y desmontar estructuras de madera	Montar y desmontar estructuras de otros materiales													
		SUELO	CONTAMINACIÓN																
RECURSOS HÍDRICOS																			
CONTAMINACIÓN																			
MOLESTIAS POR GENERACION DE RUIDOS																			
CALIDAD DEL AIRE																			
EROSION																			
DEPOSICION																			
COMPACTACION																			
ESTABILIDAD																			
ARBOLES																			
FLORA	ARBUSTOS																		
	ESTRATO HERBACEO																		
	ESTABILIDAD COMUNIDADES																		
	INVERTEBRADOS																		
	REPTILES Y ANFIBIOS																		
	AVES																		
	MAMIFEROS																		
	PECES																		
	MODIFICACION PAUTAS DE COMPORTAMIENTO																		
	CORREDORES BIOLÓGICOS																		
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA																		
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTADO AGROPECUARIO																		
	USOS DEL TERRITORIO																		
	EMPLEO SOCIAL Y TRÁFICO																		
	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO																		
	CALIDAD DE VIDA																		
	PAISAJE																		
	VALORES HISTÓRICO-CULTURALES																		
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS																		
	REGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL PROD./NACIONAL																		
SOCI ECONÓMICOS Y CULTURAL	RED-VIARIA																		
	INFRAEST.																		
	DEMANDA SOCIAL																		
	ACEPTACION SOCIAL																		
	OTROS																		

Memoria

99

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE RECUPERABILIDAD De manera inmediata= 1 A medio plazo= 2 Mitigable= 3 Irrecuperable= 4		ACCIONES causantes de efectos ambientales																			
		FASE DE CONSTRUCCIÓN					FASE DE OPERACIÓN (EXPLORACIÓN)					FASE DE ABANDONO									
FACTORES AMBIENTALES	CATEGORÍA	Mantenimiento para ejecución de diques	Adaptación de la escala de peñas	Fabricación de la escalera de tubomáquinas	Cimentaciones y obras de fábrica	Instalación de maquinaria eléctrica	Montaje de equipos electrónicos	Traslado de maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de obra	Generación de residuos	Reclamación ambiental y paisajística	Presencia de infraestructura	Explotación de nuevos recursos mineros	Operaciones de mantenimiento	Desmantelamiento de instalaciones	Traslado de maquinaria y equipo	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de obra	Gestión de residuos y regeneración ambiental	
																					2
SUELO	GEOLOGIA																				
	CONTAMINACIÓN																				
	RECURSOS HIDRICOS																				
AGUA	CONTAMINACIÓN																				
	MOLESTIAS POR GENERACION DE RUIDOS																				
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE																				
	EROSION																				
PROCESOS	DEPOSICION																				
	COMPACTACION																				
FLORA	ESTABILIDAD																				
	ARBOLES																				
FAUNA	ARBUSTOS																				
	ESTRATO HERBACEO																				
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	ESTABILIDAD COMUNIDADES																				
	INVERTEBRADOS																				
FACTORES AMBIENTALES	REPTILES Y ANFIBIOS																				
	AVES																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	MAMIFEROS																				
	PECES																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	MODIFICACION PAUAS DE COMPORTAMIENTO																				
	CORREDORES BIOLÓGICOS																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	ESPACIOS NATURALES																				
	ESTRUCTURA																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	COMPATIBILIDAD CON SU ESTADIOS ACTUAL																				
	CAMBIOS DE USO																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	NIVEL EMPLEO																				
	CONGESTION URBANA Y DE TRAFICO																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	SOCIALES Y DEMOGRAF.																				
	ESTETICO E INTERES HUMANO																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	CALIDAD DE VIDA																				
	PAISAJE																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	VALORES HISTORICO - CULTURAL																				
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	ECONOMÍA																				
	INGRESOS PARA ECONOMIA LOCAL/ PROV./ NACIONAL																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	SERVICIOS E INFRAEST																				
	RED VARIA																				
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	DEMANDA SOCIAL																				
	ACEPCACION SOCIAL																				





En función de los tipificadores de impacto anteriormente citados en la tabla 5 se obtendrá el valor de la importancia del impacto de cada acción del proyecto de concesión sobre cada factor medioambiental afectado.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
● <b>FORMULACIÓN</b>	VALORES
Importancia = $\pm$ (3IN +2EX +MO+PE +RV +RB+SI +AC +EF +PR)	Máximo = 100
	Mínimo = 13

Tabla 6: Cálculo de la importancia del impacto. Fuente Conesa Fernández

Así, los valores que se obtienen varían entre los valores 13 y 100.

De acuerdo a esta calificación el impacto se cataloga como:

- *Compatible* ( $I < 25$ ).
- *Moderado* ( $25 < I < 50$ ).
- *Severo* ( $50 < I < 75$ ).
- *Crítico* ( $I > 75$ ).

Estos términos vienen definidos en la normativa vigente de evaluación ambiental, como sigue:

- *Impacto ambiental compatible*: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- *Impacto ambiental moderado*: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- *Impacto ambiental severo*: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación, precisa un periodo de tiempo dilatado.
- *Impacto ambiental crítico*: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas preventivas o correctoras.

Es importante reseñar que muchas de las afecciones descritas, con la adopción de medidas preventivas no van a llegar a manifestarse.

La matriz con la importancia del impacto de cada acción sobre cada uno de los factores del medio afectados en las distintas fases del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azul de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** se recoge a continuación.





MATRIZ DE IMPORTANCIA	ACCIONES causantes de efectos ambientales																			
	FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE OPERACIÓN (EXPLOTACIÓN)				FASE DE ABANDONO											
I = +/- (3IN +2EX +MO+PE +RV +RB+SI +AC +EF +PR)	Movimiento de tierras ejecución de obras	Adaptación de la infraestructura de puentes	Edificación de la infraestructura de fábrica	Instalación de azulejos y azulejos	Canalización de línea de ejecución y conexión eléctrica	Montaje de equipos electro-mecánicos	Trabajo de montaje y mantenimiento	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de obra	Construcción y gestión de residuos	Restauración ambiental y paisajística	Presencia de infraestructura	Explotación del aprovechamiento minero	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de obra	Trabajo de mantenimiento y maquinaria	Operación de maquinaria y equipo	Demanda de obra	Gestión de residuos y regeneración ambiental	
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>																				
<b>CARACTERÍSTICAS FISICOLÓGICAS</b>																				
<b>CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS</b>																				
<b>CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS Y CULTURALES</b>																				
<b>OTROS</b>																				

Memoria

102

LEYENDA:

Sin impacto significativo  
 Impacto moderado  
 Impacto positivo  
 Impacto negativo compatible  
 Impacto negativo crítico  
 Negativo severo





Una vez obtenido el valor de la importancia del impacto de cada acción sobre cada factor del entorno afectado, se procede a valorar los impactos ambientales previsibles que se derivan del Proyecto analizado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO GLOBAL		
• FORMULACIÓN	VALORES	CLASIFICACIÓN DEL IMPACTO
$V_{Impacto} = \frac{\text{Subtotal absoluto}}{\text{Subtotal máximo}} \times 100$ $\text{Subtotal}_{absoluto} = \sum V_{imp_{acción, fact}}$ $\text{Subtotal}_{máximo} = N^{\circ}_{impactos} \times \text{Valor}_{máx importancia}$	<p>Máximo = 100</p> <hr/> <p>Mínimo = 0</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Impacto compatible</i>: &lt; 25%</li> <li>• <i>Impacto moderado</i>: 25% - &lt; 50%</li> <li>• <i>Impacto severo</i>: 50% - &lt; 75%</li> <li>• <i>Impacto crítico</i> &gt; 75%</li> </ul>

Tabla 7: Valoración del impacto global

La valoración final de los factores ambientales impactados y de las acciones del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** generadoras de impacto, tanto en las fases de construcción y de explotación del aprovechamiento microhidráulico como en la fase de cierre y desmantelamiento, se recoge en las matrices de valoración del impacto global siguientes.





MATRIZ DE VALORACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN		RELAT. PARCIAL	% POR NIVELES	TIPO DE IMPACTO POR FACTOR	CLAVE DE COLOR	TIPO DE IMPACTO POR NIVEL	CLAVE DE COLOR	
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	SUELO	87	17,40	Compatible				
	GEOLOGÍA	34	17,00	Compatible				
	CONTAMINACIÓN	35	7,00	Compatible				
	RECURSOS HIDRÍCOS	72	18,00	Compatible				
	AGUA	154	19,25	Compatible		Compatible		
	CONTAMINACIÓN	114	19,00	Compatible				
	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	23	23,00	Compatible				
	ATMOSFERA	23	23,33	Compatible				
	CONTAMINACIÓN	23	23,00	Compatible				
	MOLESTIAS POR GENERACIÓN DE RUIDOS	114	4,00	Compatible				
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	EROSION	13	4,33	Compatible				
	DEPOSICION	13	4,33	Compatible				
	COMPACTACION	14	4,67	Compatible				
	ESTABILIDAD	140	15,56	Compatible				
	PROCESOS	141	14,10	Compatible				
	EROSION	138	13,80	Compatible				
	DEPOSICION	138	13,80	Compatible				
	COMPACTACION	27	3,00	Compatible				
	ESTABILIDAD	102	11,33	Compatible				
	EROSION	111	55,50	Compatible				
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	ARBOLES	0	0,00	No afectación				
	ARBUSTOS	0	0,00	No afectación				
	ESTRATO HERBÁCEO	89	29,67	Moderado				
	ESTABILIDAD COMUNIDADES	231	19,25	Compatible				
	INVERTEBRADOS	19	19,00	Compatible				
	REPTILES Y ANFIBIOS	99	16,50	Compatible				
	AVES	147	18,38	Compatible				
	MAMIFEROS	0	0,00	No afectación				
	PECES	0	0,00	No afectación				
	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	153	2,39	No afectación				
SOCIECONÓMICOS Y CULTURAL	CORREDORES BIOLÓGICOS	89	29,67	Moderado				
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	231	19,25	Compatible				
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	19	19,00	Compatible				
	USOS DEL TERRITORIO	99	16,50	Compatible				
	NIVEL ECONÓMICO	147	18,38	Compatible				
	EMPLEO	0	0,00	No afectación				
	SOCIALES Y DEMOGRÁF.	0	0,00	No afectación				
	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	153	2,39	No afectación				
	CALIDAD DE VIDA	89	29,67	Moderado				
	PAISAJE	231	19,25	Compatible				
OTROS	ESTÉTICO E INTERES CULTURAL	147	18,38	Compatible				
	PATRIMONIO CULTURAL	0	0,00	No afectación				
	ECONOMÍA	76	19,00	Compatible				
	SERVICIOS E INFRAEST.	250	19,23	Compatible				
	DEMANDA SOCIAL	19	19,00	Compatible				
	ACEPTACION SOCIAL	63	21,00	Compatible				
	OTROS	94	7,23	Compatible				
	<b>LEYENDA:</b>							
	ROJO: IMPACTO NEGATIVO (-)							
	VERDE: IMPACTO POSITIVO (+)							







MATRIZ DE VALORACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS EN FASE DE CIERRE (DESMANTELAMIENTO) SOLUCIÓN ADOPTADA		SUBTOTAL ABSOLUTO	SUBTOTAL MÁXIMO	TOTAL NIVELES	RELAT. PARCIAL	% POR NIVELES	TIPO DE IMPACTO POR FACTOR	CLAVE DE COLOR	TIPO DE IMPACTO POR NIVEL	CLAVE DE COLOR
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	GEOLOGÍA	21	100	100	21,00	9,31	Compatible		Compatible	
	CONTAMINACIÓN	1	200		0,50		Compatible			
	RECURSOS HÍDRICOS	21	100		21,00		Compatible			
	AGUA	1	200		0,50		Compatible			
	CONTAMINACIÓN	38	200		19,00		Compatible			
	MOLESTIAS POR GENERACION DE RUIDOS	38	200		19,00		Compatible			
	ATMOSFERA	16	100		16,00		Compatible			
	CALIDAD DEL AIRE	16	100		16,00		Compatible			
	EROSION	16	100		16,00		Compatible			
	DEPOSICION	16	100		16,00		Compatible			
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	PROCESOS	16	100	16,00	Compatible					
	COMPACTACION	9	100	9,00	Compatible					
	ESTABILIDAD	12	100	12,00	Compatible					
	ARBOLLES	14	100	14,00	Compatible					
	ARBUSTOS	25	100	25,00	Compatible					
	ESTRATO HERBÁCEO	14	300	4,67	Compatible					
	ESTABILIDAD COMUNIDADES	2	300	0,67	Compatible					
	INVERTEBRADOS	5	400	1,25	Compatible					
	REPTILES Y ANFIBIOS	5	400	1,25	Compatible					
	AVES	21	300	7,00	Compatible					
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	MAMÍFEROS	22	300	7,33	Compatible					
	PECES	25	200	12,50	Compatible					
	FAUNA	0	0	0,00	No afectación					
	MODIFICACIÓN PAUTAS DE COMPORTAMIENTO	0	0	0,00	No afectación					
	CORREDORES BIOLÓGICOS	44	100	44,00	Compatible					
	AFECCIONES A SU ESTRUCTURA	57	300	19,00	Compatible					
	COMPATIBILIDAD CON SU ESTATUS ACTUAL	19	100	19,00	Compatible					
	USOS DEL TERRITORIO	35	200	17,50	Compatible					
	NIVEL ECONÓMICO	32	300	10,67	Compatible					
	EMPLEO	0	0	0,00	No afectación					
SOCIOECONÓMICOS Y CULTURAL	SOCIALES Y DEMOGRÁF.	38	200	19,00	Compatible					
	CONGESTIÓN URBANA Y DE TRÁFICO	57	300	19,00	Compatible					
	CALIDAD DE VIDA	19	100	19,00	Compatible					
	ESTÉTICO E INTERES HUMANO	32	300	10,67	Compatible					
	PAISAJE	0	0	0,00	No afectación					
	PATRIMONIO CULTURAL	38	200	19,00	Compatible					
	VALORES HISTÓRICO-ARTÍSTICOS	57	300	19,00	Compatible					
	ECONOMÍA	19	100	19,00	Compatible					
	INGRESOS PARA ECONOMÍA LOCAL/PROV./NACIONAL	22	100	22,00	Compatible					
	SERVICIOS E INFRAEST.	25	500	5,00	Compatible					
OTROS	RED VARIA	22	100	22,00	Compatible					
	DEMANDA SOCIAL ACEPTACION SOCIAL	25	500	5,00	Compatible					
<b>LEYENDA:</b> ROJO: IMPACTO NEGATIVO (-) VERDE: IMPACTO POSITIVO (+)										

Memoria

106

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e200003558

CSV

GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular



GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



MATRIZ DE VALORACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO GENERADORAS DE IMPACTO: SOLUCIÓN ADOPTADA	SUBTOTAL ABSOLUTO	SUBTOTAL MÁXIMO	TOTAL NIVELES	RELAT. PARCIAL	% POR NIVELES	TIPO DE IMPACTO POR ACCIÓN	CLAVE DE COLOR	TIPO DE IMPACTO POR NIVEL	CLAVE DE COLOR
Desbroce	223	1600		13,94		Compatible			
Movimiento de tierras para ejecución de diques	401	2400		16,71		Compatible			
Demoliciones	272	1700		16,00		Compatible			
Adaptación de la escala de peces	255	700		36,43		Compatible			
Fabricación en taller de turbina	57	300		19,00		Compatible			
Cimentaciones y obras de fábrica	290	1700		17,06		Compatible			
Instalación de azud neumático	101	600		16,83		Compatible			
Canalización línea evacuación y conexión eléctrica	109	1100	1428	9,91	6,34	Compatible		Compatible	
Montaje de equipos electromecánicos	147	1100		13,36		Compatible			
Traslado de vehículos y maquinaria	209	1100		19,00		Compatible			
Operación de maquinaria y equipo	191	1600		11,94		Compatible			
Demanda de mano de obra	98	500		19,60		Compatible			
Generación y disposición de residuos	97	1200		8,08		Compatible			
Restauración ambiental y paisajística	319	1600		19,94		Compatible			
Presencia de nueva infraestructura	40	400		10,00		Compatible			
Explotación del aprovechamiento microhidráulico	12	900	121	1,33	5,50	Compatible		Compatible	
Operaciones de mantenimiento	69	900		7,67		Compatible			
Desmantelamiento de instalaciones	105	1500		7,00		Compatible			
Traslado de vehículos y maquinaria	209	1100		19,00		Compatible			
Operación maquinaria y equipo	240	1800	134	13,33	2,03	Compatible		Compatible	
Demanda de mano de obra	98	1700		5,76		Compatible			
Gestión de residuos y regeneración ambiental	380	500		76,00		Compatible			

LEYENDA: ROJO: IMPACTO NEGATIVO/OK  
VERDE: IMPACTO POSITIVO (+)





## 10. Vulnerabilidad Ambiental

Con el fin de dar respuesta a los condicionantes establecidos en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, se procede, a continuación, a valorar la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofe, a fin de determinar su aplicabilidad al Proyecto en estudio.

### 10.1 Procesos activos

En el municipio de Torrelavega encuentran amplias zonas de alteración antrópica, con origen en la minería ya sea por la apertura de canteras o el depósito de escombreras (Alto de Torres, Ganzo y Duález, Jerrapiel), remodelaciones artificiales (Sniace) o vertederos (El Mazo), donde permanecen los huecos de explotación sin restaurar, con cortes abruptos, y los acúmulos de escombrera son inestables.

Los movimientos de laderas, proceso que engloba en general a los movimientos gravitacionales de material que ocurren en laderas o taludes, de masas de roca o suelo que deslizan sobre una o varias superficies de rotura al superarse la resistencia al corte en estos planos, se presentan puntualmente en el municipio, como hemos visto en el apartado anterior, "cicatrices de despegue" de nivel de atención moderado en las estribaciones septentrionales del Dobra, dando lugar a pequeñas áreas cartografiadas de deslizamientos de suelo, en el entorno de Viérnoles, desde Varias hasta el arroyo Sorravides, todas de nivel de atención moderado.

Con el mismo grado de moderado se evalúan las áreas de coluvión, más extensas que las anteriores, en la zona entre Jarrajoz, Tanos y Jiebe, alrededor del núcleo de Viérnoles, en la zona de El Mazo y río Cabo, y en la zona de Duález. Dentro de los procesos de inundación y sedimentación, también en Viérnoles e intercalados entre los deslizamientos de coluvión, se depositan varios abanicos aluviales y un abanico torrencial con niveles de atención moderado, asociados a los arroyos que descienden del Dobra.

En general estos procesos dependen en gran medida de la acción de lluvias esporádicas de carácter torrencial, que podrían llegar a alcanzar, en períodos de retorno cortos o medios, la suficiente intensidad para movilizar masas de material de estas características, donde el material está disgregado y se comporta como un "fluido".

Dada la litología de la zona oriental donde afloran arcillas y areniscas de la Formación Pas, esa franja presenta características similares condicionantes de la aparición de procesos de deslizamiento y soliflucción.

Finalmente, en el límite sur de Torrelavega, donde la Caliza de Montaña carbonífera corona la Sierra del Dobra, se generan procesos de karstificación que originan depresiones por disolución y/o subsidencia, así como lapiaces, con un nivel de atención notable.





Así, la erosión del suelo puede considerarse como uno de los principales factores e indicadores de la degradación de los ecosistemas, con importantes implicaciones de índole ambiental, social y económica. Los procesos erosivos que se producen sobre el suelo están causados tanto por fenómenos naturales como por la acción del hombre. Los primeros intervienen lentamente en el modelado del paisaje, mientras que la erosión antrópica (o erosión acelerada) tiene su origen en el uso inadecuado de los recursos naturales, con consecuencias negativas de tipo ambiental, económico y social.

Durante la fase de ejecución de las obras será necesario realizar un mínimo movimiento de tierras en la zona, puesto que recientemente se han realizado caminos de acceso a pie de azud. Por otro lado, debe considerarse el aumento del riesgo de vertidos accidentales de grasas e hidrocarburos por empleo de maquinaria y herramientas.



Imagen 59: Caminos de acceso existentes al azud

En la fase de explotación ya se habrá restituido el suelo en las zonas afectadas por las obras, por lo que no se prevé ninguna afección en esta fase.

Este impacto se considera compatible, siendo de aplicación las medidas preventivas, así como el Plan de Vigilancia Ambiental incluido en el presente documento.

## 10.2 Riegos sísmicos

El mapa de peligrosidad sísmica recogido en la norma sismorresistente NCSR-02 muestra que el área de estudio presenta una aceleración sísmica básica inferior a 0,04g. lo que equivale a un riesgo sísmico bajo por lo que no resulta necesario considerarlo como condicionante del proyecto.



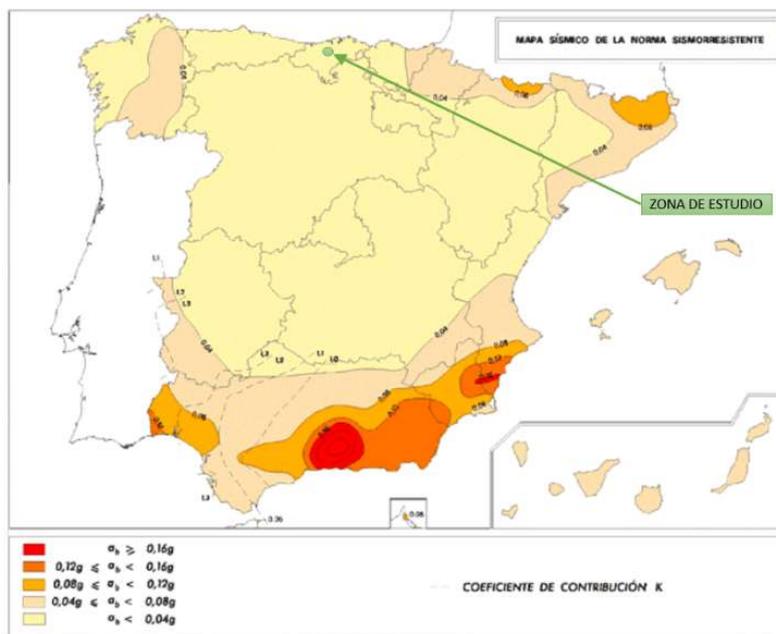


Imagen 60: Mapa sísmico de la norma Sismorresistente (NCSR-02)

### 10.3 Riesgos de inundación

El riesgo de inundaciones en el término municipal de Torrelavega se debe al posible desbordamiento de los ríos y arroyos que surcan el municipio. Desde la Dirección General de Protección Civil del Gobierno de Cantabria se ha elaborado en 2010 un Plan Especial sobre la inundabilidad en la región con una cartografía que zonifica por periodos de retorno el riesgo de crecidas extraordinarias y analiza sus consecuencias sobre la población y las infraestructuras cercanas, estableciendo zonas de riesgo alto, medio y bajo, que permiten localizar las áreas de las cuencas hidrográficas donde existe un riesgo mayor sobre la población ante posibles inundaciones, y planificar en consecuencia la organización y los procedimientos de actuación de los servicios de emergencias, reflejado en el Decreto 57/2010, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones, INUNCANT.

Desde la Dirección General de Protección Civil se informa que se han estudiado la intensidad de las precipitaciones, los factores urbanísticos, geomorfológicos, hidrológicos, físicos y forestales, así como los datos históricos, para representar cartográficamente de las inundaciones que se pueden producir cada 50, 100 ó 500 años, así como los riesgos asociados a esas inundaciones.

Por su parte, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente dentro del proceso de implantación de la Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación, a través de los Organismos de cuenca y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, ha realizado la selección de las zonas con mayor riesgo de inundación, conocidas como Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación e identificadas tras realizar la evaluación preliminar





del riesgo de inundación de cada Demarcación Hidrográfica en coordinación con las autoridades de protección civil de Cantabria.

Una vez aprobada la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRIs) y con ellos las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) de la Cuenca Hidrográfica del Cantábrico, se ha elaborado, para cada Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), la elaboración de los mapas de peligrosidad de inundación (cálculo de la zona inundable) y de riesgo de inundación (incorporación a la zona inundable de los usos del suelo en esa zona y de las principales daños esperados) de acuerdo con los artículos 8, 9 y 10 del Real Decreto 903/2010.

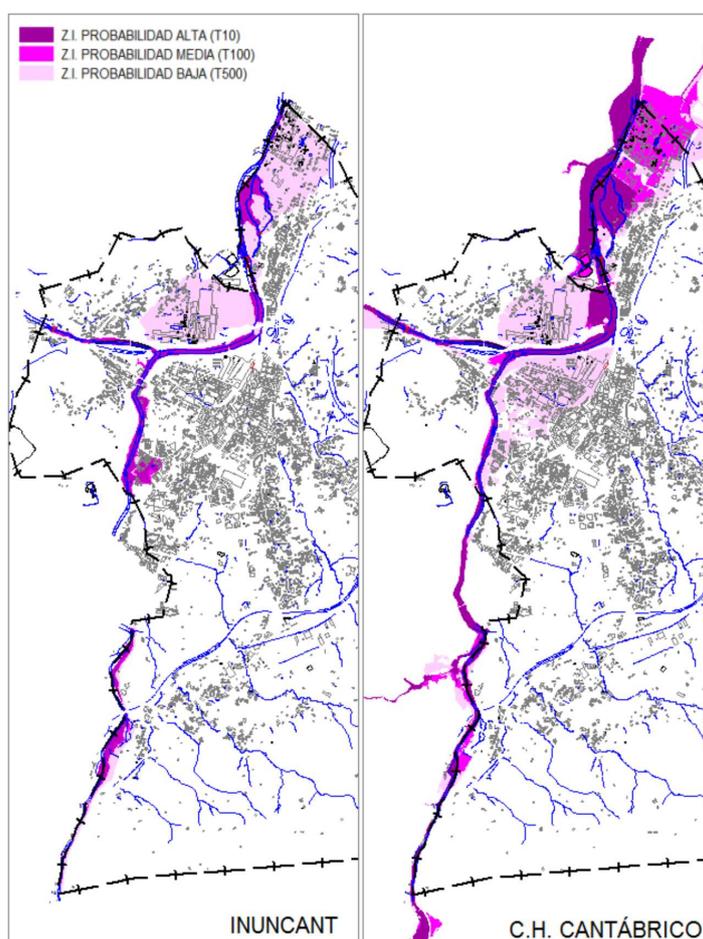


Imagen 61: Comparativa entre zonificaciones de Inuncant del año 2010 y del PGRI de 2015

Es de destacar que las delimitaciones de las áreas de riesgo de inundación entre las cartografías de la Dirección General de Protección Civil del Gobierno de Cantabria y el Organismo de Cuenca, siendo muy similares en los tramos estudiados de los ríos Saja y Besaya, no obstante, presentan





alguna diferencia destacable especialmente en zona de encuentro de ambos cursos fluviales, tal como se aprecia en el croquis adjunto. Dado que las ARPSIs son las últimas definidas y se han sometido a exposición pública durante 2015, tras coordinarse con las autoridades de protección civil de Cantabria, no se interpreta como discrepancia si no como mejora por el uso de cartografía actualizada y detallada; finalmente, con la publicación del Real Decreto 20/2016 por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, concluye la tramitación del proceso de implantación de la Directiva 2007/60 referida.

Así, para valorar los riesgos de inundación se ha partido de la información contenida en los Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

La clasificación resultante para las ARPSIs en Torrelavega es de Grupo I de peligrosidad alta y riesgo alto para la ES018-CAN-19-1 y de Grupo IV de peligrosidad media-baja y riesgo medio-bajo para la ES018-CAN-18-1 y la ES018-CAN-26-1, con lo que debe prestarse atención especial a la primera.

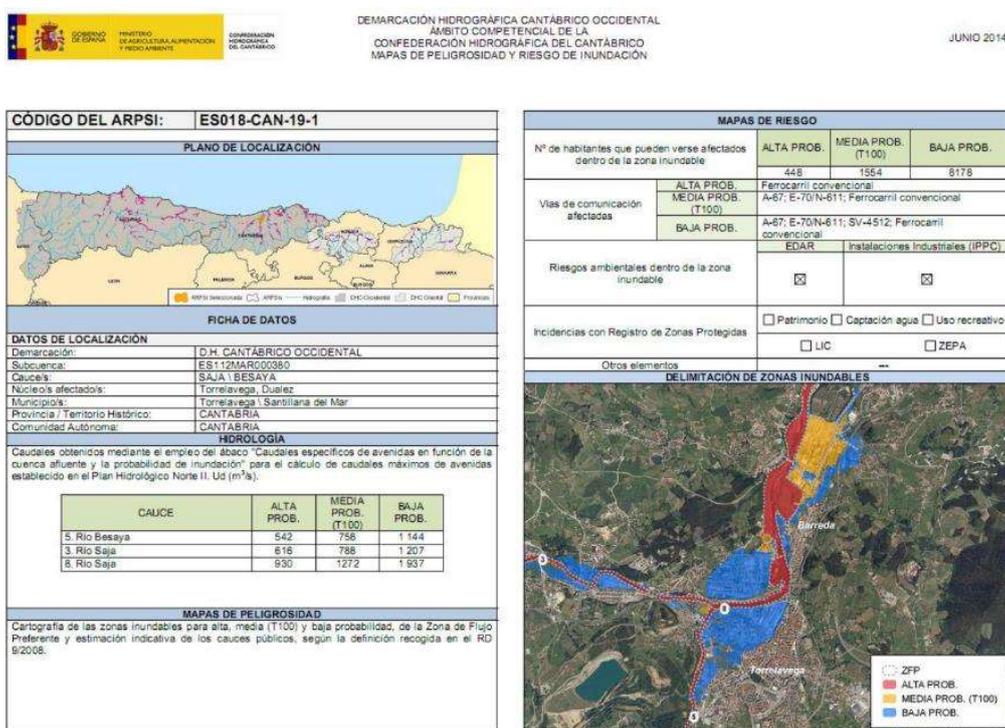


Imagen 62: Ficha del Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación fluvial de la ciudad de Torrelavega.

Fuente: CHC.





**PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN**  
DEMARCAÇÃO HIDROGRÁFICA CANTÁBRICO OCCIDENTAL

**ES018-CAN-19-1**

**LOCALIZACIÓN**

Demarcación	DH Cantábrico Occidental
Sistema de explotación / Caudales	Saja / Río Saja - Río Besaya
Municipal(es)	Tornaléngui, Santillana del Mar
Núcleo(s) afectado(s)	Tornaléngui, Duasón
Comunidad Autónoma / Provincia	Cantabria / Cantabria

**CARACTERIZACIÓN**

Longitud ARPSI (Km)	9,204
Tipo de inundación	Fluvial
Criterio de selección	Histórico / Potencial
Nº de Inundaciones	9
Años Inundaciones	1834-1844-1846-1933-1949-1953-1969-1974-1983
Masas de agua de la DMA	ES12MAR000183
Estado de las masas de agua de la DMA (Plan 2009-2015)	Buena
Objetivos medioambientales (Plan 2009-2015)	Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015
Objetivos medioambientales (Plan 2014-2021)	Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015
Afecciones a Red Natura 2000	
Afecciones al Registro de Zonas Protegidas	C0180,CCM1,SM11,00030 [Captación agua superficial] F0180,CCM1,SM11,00048, F0180,CCM1,SM11,00049 [Captaciones agua subterránea]

**ESQUEMA DE INUNDABILIDAD**

**PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN**  
DEMARCAÇÃO HIDROGRÁFICA CANTÁBRICO OCCIDENTAL

**ES018-CAN-19-1**

**CATEGORIZACIÓN**

PELIGROSIDAD: Alta	Probabilidad Alta -T10-	Probabilidad Media -T100-	Probabilidad Baja -T500-	Global
Superficie inundada (ha)	3,0 (1,5773)	3,0 (1,3508)	2,0 (3,4883)	1,2
Caudal medio (m)	3,0 (1,212)	3,0 (1,212)	3,0 (1,794)	3,4
Tiempo de respuesta	3,0	3,0	3,0	3,0
Transporte de sedimentos	2,0	2,0	2,0	2,0
Obstáculos en el cauce	2,0	2,0	2,0	2,0
Grado de regulación	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Peligrosidad ponderada</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>3,7</b>	<b>3,1</b>

RIESGO: Alto	Probabilidad Alta -T10-	Probabilidad Media -T100-	Probabilidad Baja -T500-	Global
Población afectada (habitantes Z)	2,0 (448)	3,0 (1554)	3,0 (8178)	2,6
Actividad económica afectada (ha)	2,0 (118,2449)	2,0 (197,8056)	2,0 (408,7238)	2,0
Actividad económica afectada (G)	3,0 (6.811.716)	5,0 (147.576.706)	5,0 (631.981.184)	4,1
Puntos especial importancia	3,0	3,0	2,0	4,1
Áreas especial importancia	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>Riesgo ponderado</b>	<b>2,6</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,3</b>

**CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL RIESGO Y LA PELIGROSIDAD**

GRUPO

I

**OBSERVACIONES**

Imagen 63: Fichas de caracterización del Grupo I del ARPSI ES018-CAN-19-1. Fuente: CHC.

A partir de la cartografía de inundabilidad disponible, se puede observar que la zona de actuación se encuentra en zona inundable. Se trata de una zona de confluencia de los ríos Saja y Besaya que presenta inundaciones recurrentes y con afecciones importantes motivadas





principalmente por la superación de la capacidad hidráulica de sus cauces, lo que la hace especialmente vulnerable a las grandes crecidas si los caudales punta coinciden en el tiempo.

En la solución adoptada en el Proyecto de concesión objeto de estudio se prevé la instalación de un azud neumático para elevar la cota de agua 0,80 m, de esta manera se consigue pasar el caudal derivado sobre al azud existente sin afección a la protección de las tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace. En avenidas, el azud neumático se deshincha hasta que el agua alcanza la cota de coronación del azud, volviendo a la situación original, evitando modificar las condiciones de inundabilidad de la zona.

De esta manera la nueva infraestructura no incrementará el riesgo de inundación en la zona.

#### 10.4 Riesgo de incendios

El riesgo de incendios forestales está asociado generalmente a plantaciones forestales de pino y eucalipto, debido a la facilidad con que arden estas especies. Estos son una causa muy importante de erosión y pérdida de biodiversidad del territorio y su prevención constituye una importante política de conservación del medio natural.

La única vegetación presente actualmente en la zona de estudio se corresponde con los bosques ribereños fuertemente alterados asociados al cauce del río Saja-Besaya.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede considerar que este riesgo es compatible con la actuación proyectada, siendo no aplicable puesto que no se incrementa la vulnerabilidad de la zona en este aspecto.





## 11. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias

Una vez que se ha procedido a la identificación, caracterización y valoración de los impactos que causará la solución adoptada, se procede, a continuación, establecer la propuesta de medidas ambientales con el objetivo de eliminar, reducir y compensar los efectos ambientales significativos con impacto negativo que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.

Durante la fase de diseño del nuevo aprovechamiento microhidráulico se ha partido de la premisa de afectar en la menor medida posible los diferentes factores del medio estudiados, pues siempre es preferible no producir un efecto negativo a corregirlo. A pesar de ello, resulta prácticamente inevitable, que durante su ejecución y posterior explotación deriven repercusiones ambientales, siendo por tanto el propósito del presente apartado atenuar o corregir en la medida de lo posible dichas repercusiones, aplicando un principio de precaución y con un diseño adecuado de las actuaciones en esta fase del proyecto.

Para la propuesta de las diferentes medidas ambientales, se ha procedido según la siguiente secuencia metodológica:

- Consideración de los impactos ambientales derivados de la ejecución del proyecto detectados en la fase de identificación y valoración de impactos.
- Consideración de los condicionantes ambientales y del proyecto que afectan al diseño y a la viabilidad de la aplicación de las medidas.
- Propuesta de medidas para la solución de los impactos.

Por tanto, las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias propuestas, a continuación, están encaminadas a eliminar y/o minimizar los posibles impactos generados tanto en la fase de construcción como en las fases de explotación del microaprovechamiento y de abandono (desmantelamiento y cierre).

### 11.1 Propuesta de medidas preventivas

En este apartado se procede a definir las medidas preventivas (protectoras) que puedan servir para evitar o minimizar los efectos de las acciones del Proyecto que puedan incidir de manera negativa sobre el medio ambiente y, por otro lado, para maximizar los beneficios de aquellas otras con efectos ambientales positivos sobre el medio.

Estas medidas protectoras de los impactos serán aplicadas tanto en la fase de construcción, como en la de explotación, así como en la fase de cierre, y serán aplicables a los diferentes elementos del medio susceptibles de ser afectados por la misma.

Las medidas preventivas propuestas para la reducción de los posibles impactos generados como consecuencia de la implantación y explotación de la nueva infraestructura de aprovechamiento microhidráulico son las que se detallan a continuación.





### 11.1.1 Medidas preventivas sobre la hidrología

Concretamente, las medidas adoptadas para prevenir la afección al cauce fluvial del río Saja-Besaya son las siguientes:

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - Las instalaciones auxiliares de obras, incluidas las zonas de depósito de residuos y acopios de materiales, nunca se ubicarán junto al cauce, con la finalidad de minimizar la posible afección al cauce, de modo que no se acumulen los materiales de construcción junto al curso de agua, evitando de este modo arrastres accidentales.
  - Se reducirá al máximo y, ser posible, se suprimirá la circulación de maquinaria por el cauce.
  - Se llevarán a cabo las labores descritas en época de estiaje, de manera que se minimice la afección sobre el lecho del cauce.
  - En las cercanías del sistema fluvial y en previsión de arrastres de sólidos en determinados puntos durante la realización de las obras, se valorará la conveniencia de instalar barreras de sedimentos.
  - Se evitará establecer cualquier obstáculo que pueda modificar el libre flujo de las aguas.
  - Los terrenos sobre los que se localicen las instalaciones auxiliares a la obra estarán convenientemente impermeabilizados para evitar vertidos accidentales de aceites, carburantes o cualquier sustancia contaminante al medio, de forma que impida la llegada accidental de vertidos contaminantes al cauce.
  - No se podrá localizar ninguna instalación auxiliar de obra en zonas que por erosión, escorrentía o lixiviación puedan contaminar las aguas superficiales o subterráneas.
  - Las operaciones de mantenimiento de los vehículos y la maquinaria serán realizadas en espacios apropiados (parque de maquinaria) y por gestores autorizados. En ningún caso se realizarán estas labores fuera de las zonas designadas para ello. Estas zonas estarán adecuadamente señalizadas y contarán con un protocolo de actuación en caso de derrame o vertido accidental que todos los operarios conocerán con antelación. Estarán equipadas además con los materiales necesarios para detener o controlar cualquier tipo de derrame o vertido.
  - En el supuesto de que se realice almacenamiento temporal de residuos, mientras éstos no sean entregados a un gestor autorizado, se ubicarán, dentro de la zona de obras, superficies convenientemente delimitadas y señaladas en las que se dispondrán contenedores u otros medios adecuados para evitar posibles afecciones a las aguas, ya sea de forma directa, o por lixiviado desde el suelo.
  - Para favorecer el cumplimiento de las anteriores medidas, antes de comenzar las obras se procederá a realizar un jalonamiento estricto del terreno a ocupar, donde





se ceñirán las zonas para las actividades anteriormente enumeradas, así como áreas de tránsito de maquinaria y caminos de obra, de tal manera que se evite afecciones a las zonas más sensibles desde el punto de vista hidrológico.

- *Fase de explotación*

- Se instalará un azud neumático para elevar el nivel del agua para el aprovechamiento, evitando afecciones a las tuberías de abastecimiento de Sniace, al pasar la totalidad del agua derivado sobre la coronación de la escollera. En épocas de avenidas, el azud neumático se deshinchará para no afectar al cauce del río ni a la inundabilidad de la zona.
- Teniendo en cuenta estas premisas podemos concluir que esta tecnología permitirá turbinar el caudal circulante por el río sin generar una discontinuidad en la masa de agua y manteniendo y mejorando la permeabilidad de paso de la infraestructura existente.
- A través del control de caudales, se garantizará en todo momento el caudal ecológico mínimo establecido por la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. El control efectivo de caudales se realizará mediante medida indirecta a partir de la producción de las turbinas.

### 11.1.2 Medidas preventivas sobre el suelo

Como medida prioritaria para evitar la alteración del suelo, se manejará el principio de mínima ocupación. Para ello, el proyecto constructivo contará con una cartografía detallada que permita identificar las zonas de la obra que serán estrictamente ocupadas, debiéndose proceder a su estricto jalonamiento y señalización antes del inicio de las obras, de manera que la circulación se restrinja a las zonas limitadas y se evite la ocupación de terrenos no necesarios.

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*

- Para recuperar el horizonte superficial de tierra, la capa afectada por las obras será retirada de forma cuidadosa y realizando el descabece con una potencia media de 30-40 cm, debiéndose acopiar convenientemente en cordones para posibilitar su posterior utilización
- La zona de obra se delimitará, mediante un jalonamiento, para evitar el tránsito de maquinaria y personal fuera de la misma. La zona de ocupación supondrá el mínimo estricto para el paso de maquinaria y los acopios temporales.
- Se localizarán dentro de zonas delimitadas y señalizadas al efecto en el ámbito de actuación áreas en las cuales se dispondrán de contenedores u otros elementos adecuados para la recogida y separación en origen de los residuos sólidos y líquidos de las obras, así como de la basura que pueda ser generada por el propio personal de la obra.





- Los residuos que se generen durante la ejecución de las obras se gestionarán de acuerdo a la legislación vigente, primando su reutilización y reciclaje frente al vertido. Los residuos asimilables a urbanos se almacenarán en contenedores que se instalarán en la zona de obras para su recogida posterior y su adecuada gestión.
- Todas las actividades relacionadas con las obras que impliquen la generación de residuos tóxicos y peligrosos dispondrán de los elementos necesarios para su correcta gestión en función de la legislación aplicable en cada caso.
- Fuera del ámbito de actuación delimitado no se permitirá el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.
- Los terrenos sobre los que se localicen las instalaciones auxiliares a la obra estarán convenientemente impermeabilizados para evitar vertidos accidentales de aceites, carburantes o cualquier sustancia contaminante al medio.
- Las labores de mantenimiento y repostaje de maquinaria de obra no apta para circular por las carreteras se realizarán dentro de una zona habilitada para ello y esta zona dispondrá de los medios necesarios para evitar cualquier afección al suelo por derrames.
- Siempre que sea técnicamente posible, las labores de mantenimiento, lavado y repostaje de la maquinaria de obra apta para circular por la carretera se realizarán en talleres autorizados. Si esta medida no resultase técnicamente posible, se habilitarán zonas dentro del ámbito de actuación para realizarlas, disponiendo en éstas los medios adecuados para prevenir la contaminación del suelo
- Una vez finalizadas las obras, se realizará una completa campaña de limpieza, quedando la zona libre de restos de obra.

### 11.1.3 Medidas preventivas sobre la atmósfera y la contaminación acústica

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*

Las principales afecciones sobre la calidad atmosférica del ámbito se producirán durante la fase la construcción por emisiones de partículas, especialmente polvo, derivadas principalmente del movimiento de tierras, tránsito de vehículos y utilización de maquinaria o manipulación y tránsito de materiales. Para mitigar las emisiones se establecen las siguientes medidas:

- Se recurrirá al humedecimiento periódico con agua de todas las zonas de tránsito y acopio de materiales, adecuando la periodicidad a las condiciones atmosféricas e intensificándolo en los momentos más favorables (días consecutivos de buen tiempo y días con previsión de vientos relevantes). Tales riegos de limpieza se aplicarán también sobre la vegetación inmediata que pueda verse afectada por el polvo, pues su acumulación en la superficies foliares puede provocar la colmatación de estomas y un daño al estado fitosanitario.





- Durante el movimiento de tierras, la manipulación y el transporte, se humectarán los materiales siempre que sea preciso, se controlarán las alturas de descarga y se entoldarán las cajas de los camiones durante el transporte.
- Los materiales que pueden producir levantamiento de polvo, incluidos los acopios de tierra vegetal, se ubicarán en localizaciones protegidas de los vientos predominantes, previéndose la posibilidad de que deban ser entoldados si la aplicación de riegos no fuera suficiente.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos de obra y se instará a los conductores a aplicar criterios de conducción eficiente cuando circulen por vías ordinarias fuera del ámbito de la obra.
- Los trabajos de transporte de materiales serán realizados en condiciones atmosféricas favorables, evitando trabajar con vientos fuertes durante periodos secos. Si es imprescindible trabajar en días de vientos fuertes o condiciones más desfavorables se limitará la ejecución de trabajos de movimientos de tierras y cuando sea inevitable se recurrirá al lavado continuado de los materiales.
- Se empleará maquinaria adecuada y se supervisará su correcto mantenimiento y puesta a punto, con el fin de que cumplan la normativa de emisiones que sea de aplicación, así como la legislación vigente en materia de emisión de ruidos para la maquinaria de obras, debiendo disponer de la documentación acreditativa correspondiente.
- Se establecerán límites horarios para los trabajos, evitando la realización de obras o el movimiento de maquinaria antes de las ocho de la mañana o después de las ocho de la noche.
- *Fase de explotación*
  - En fase de explotación, el encapsulado de los tornillos hace que la emisión de ruido al entorno sea mínima, puesto que dicho encapsulado hace de apantallamiento acústico, por lo que no se prevén medidas correctoras necesarias adicionales.

#### 11.1.4 Medidas preventivas sobre la vegetación

Minimizar el impacto de cualquier tipo de obra y acelerar los procesos posteriores de restauración y naturalización de la zona afectada por las obras, pasa por una adecuada gestión de los impactos generados a la vegetación.

- *Fase de construcción*
  - Como paso previo antes de acometer cualquier trabajo de desbroce y limpieza o tala de árboles y, por extensión, antes de acometer cualquier movimiento de tierras se llevará a cabo un minucioso replanteo e inventario previo en el que se señalará la vegetación a desbrozar y también la vegetación a conservar. Además, se protegerá la vegetación de ribera de forma previa al inicio de los trabajos mediante





jalonamiento y/o entablillado del tronco, limitando el tránsito de maquinaria a los caminos habilitados para tal fin.

- En todo momento, se priorizará la minimización de los desbroces y talas.
- Las especies exóticas invasoras previamente marcadas y/o identificadas han de extraerse en su totalidad para prevenir el rebrote o, en su defecto, deben tratarse con algún herbicida que garantice la muerte del sistema radicular.
- En los puntos donde se localicen estas especies exóticas invasoras se deberá poner especial durante las labores de desbroce, movimiento de tierras y el empleo de maquinaria en general, dado que estas acciones suponen mecanismos que facilitan su propagación. Para evitar este extremo, se adoptarán a su vez medidas de control de todos los vehículos y materiales que se utilicen en las obras, procediéndose a identificar el origen de cada vehículo o material y lavando con agua a presión los bajos de los camiones antes de que estos accedan a la obra.
- Se retirará la capa de tierra vegetal que se acopiará para su posterior utilización una vez terminada la obra.

### 11.1.5 Medidas preventivas sobre la fauna

- *Fase de construcción y Fase de desmantelamiento*
  - Antes del inicio de los trabajos de ejecución se deberá realizar un reconocimiento de la zona afectada por la obra para detectar la presencia de posibles refugios, nidos, madrigueras, o cualquier otra evidencia de la presencia de fauna silvestre. En caso de detectarse zonas sensibles se procederá a balizar la zona y planificar los trabajos de forma que se causen las menores molestias.
  - Se procurará que los desbroces se ejecuten fuera del periodo de reproducción de la fauna silvestre (entre los meses de abril a julio), periodo en el que las especies se vuelven más vulnerables. Así mismo, la planificación de los trabajos en el cauce se deberá realizar de manera que no coincidan con las épocas de reproducción, cría o freza de las especies amenazadas presentes citadas, previéndose que las obras en el propio cauce se realicen en periodo estival.
  - Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la fauna, de manera previa a la ejecución de las obras, se trasladará la ictiofauna aguas arriba de la zona de obras, acotándose la zona de actuación aguas arriba y aguas abajo con malla cuyas características impidan el paso de alevines (redes antirretorno). Del mismo modo, se minimizará el paso de maquinaria por el cauce y se evitará cortar el flujo de la corriente en época de reproducción o migración de los peces. Además, las actuaciones en el lecho del río se llevarán a cabo fuera del periodo de freza, ya que constituye la época reproductiva de las especies asociadas al medio acuático.
  - Se tomarán las medidas oportunas durante la fase de obras para que, en caso de aparecer alguna especie de fauna catalogada, se evite trabajar en su entorno, o bien





desplace a los ejemplares hacia lugares próximos con características de hábitat similares, asegurando su protección y conservación.

- *Fase de explotación*

- Se deberá mantener el régimen de caudales ecológicos mínimos, que permitan mantener las poblaciones naturales del río y sus valores ecológicos.
- Adaptación de la escala de peces proyectada para permitir un incremento de salto de 80 cm que, de acuerdo con la ictiofauna afectada o que potencialmente debiera habitar en el tramo, no impidan su circulación y remonte.
- Selección de tecnología de turbina catalogada como “fish-friendly”.
- Cerramiento perimetral de las infraestructuras mediante vallado que impida el acceso de fauna a la instalación.

#### **11.1.6 Medidas preventivas sobre el paisaje**

Se proponen, a continuación, una serie de medidas destinadas a integrar las zonas de la solución seleccionada con mayor exposición visual:

- *Fase de construcción*

- Integración de elementos prefabricados mediante empleo de materiales y colores acordes con el entorno. Así mismo, se procurará que todas las instalaciones auxiliares del entorno, como casetas de obras o módulos empleados, estén integradas en el entorno, evitando colores llamativos o excesos de volumen.
- No sobrepasar las alturas estimadas en proyecto.
- En periodos y días de inactividad la maquinaria y los vehículos utilizados en la obra quedará correctamente estacionada y ordenada.
- Se asegurará en todo momento el adecuado orden y la limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.

#### **11.1.7 Medidas preventivas sobre el medio socioeconómico**

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*

- Ejecución de aliviadero sobre escollera de protección de las tuberías de SNIACE, para evitar la afección a las mismas.
- Se informará convenientemente a la población, en especial a aquella se pueda ver afectada de forma más directa por la ejecución de las obras, de la naturaleza de las mismas, duración y su finalidad.
- Se deberá señalar convenientemente el ámbito de actuación.





- Se señalarán adecuadamente la salida de camiones de las obras y se balizarán los accesos para el tráfico rodado y maquinaria pesada.
- Se recurrirá, en la medida de lo posible, a la utilización de mano de obra del municipio o de su entorno.
- Se buscará las horas de menor intensidad de tráfico pesado por las carreteras de la zona, para realizar el transporte de los materiales.
- Se prohibirá la entrada en las obras de personas ajenas a la misma.
- *Fase de explotación*
  - Cerramiento de las infraestructuras de modo que se eviten riesgos para las personas.

## 11.2 Propuesta de medidas correctoras

A continuación, se indican medidas correctoras orientadas a paliar la afección ambiental que pudiera generar la construcción, explotación y desmantelamiento del Proyecto.

### 11.2.1 Medidas correctoras sobre la hidrología

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - Se establecerán medidas que eviten la turbidez aguas abajo de la zona de obras así como de sistemas que impidan que se depositen en el cauce residuos o restos procedentes de las demoliciones y las obras. En todo caso una vez finalicen las obras, se asegurará que no queda resto alguno de la obra en el río.
  - Una vez finalizada la obra se procederá a la restitución de la geomorfología fluvial afectada.

### 11.2.2 Medidas correctoras sobre el suelo

- *Fase de construcción*
  - Una vez finalizadas las obras se procederá a la restauración edáfica de las zonas degradadas.
  - Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la edafología, se llevará a cabo un laboreo y un escarificado superficial con el que se conseguirá la aireación del suelo, la mejora de la estructura y la descompactación de los suelos que por necesidades constructivas hayan sido ocupados.
  - Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona.





- *Fase de explotación*
  - No son necesarias medidas correctoras en esta fase.
- *Fase de desmantelamiento*
  - Al terminar la obra se recogerán todos los materiales inertes de la misma y se llevarán a vertedero controlado.
  - En el caso de generarse residuos peligrosos, estos se gestionarán a través de gestor autorizado.
  - Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona.

### 11.2.3 Medidas correctoras sobre la atmósfera y sobre la contaminación acústica

Se describen las principales medidas correctoras que existen para reducir el impacto sobre la atmósfera y acústico ocasionado por la infraestructura, que son los siguientes:

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - En fase de obras se deberán aplicar buenas prácticas como son la realización de riegos periódicos, la limitación de la velocidad de desplazamiento de la maquinaria, la reducción del tiempo de encendido de motores, la realización de carga y descarga a baja altura y la programación de las actividades de obra evitando que se realicen simultáneamente actividades ruidosas para impedir la elevación de los niveles sonoros, así como evitarlas en períodos prolongados y durante la noche.
  - Se utilizará maquinaria que cumpla la normativa vigente sobre emisiones sonoras y emisiones a la atmósfera, con el Marcado CE correspondiente y los pertinentes certificados de puesta a punto y mantenimiento.

### 11.2.4 Medidas correctoras sobre la vegetación

La principal medida para corregir el impacto sobre las comunidades vegetales que ocasionará la ejecución de la infraestructura consiste en la revegetación de las superficies generadas por la obra.

- *Fase de construcción*
  - El extendido de la tierra vegetal deberá realizarse sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione la mínima compactación. Una vez extendida la tierra vegetal, deberá evitarse el paso de maquinaria pesada por estas zonas, para evitar una nueva compactación del terreno. En las zonas en que sea inevitable, se deberá rastrillar o dar una labor somera al suelo para dejarlo nuevo en condiciones de actuar.
  - Se recuperará la vegetación de ribera afectada por las obras. Se restaurarán las superficies ocupadas durante las obras por las instalaciones auxiliares de la obra y





accesos provisionales En todo caso esta restauración deberá ser convenientemente planificada de tal forma que las especies empleadas sean autóctonas y correspondan a las asociaciones vegetales que se encuentren en la zona y, por tanto, adaptadas a sus condicionantes edáficos e hídricos. Para las actuaciones de restauración de la zona de obras se dará preferencia a la utilización de técnicas de ingeniería biológica adecuada, en la que la vegetación de ribera constituye el elemento vivo, funcional y estructural de la técnica.

- Las plantaciones previstas se realizarán exclusivamente con las especies características del hábitat presente en el entorno de la zona de obras, siguiendo el patrón estructural característico de este hábitat.

### 11.2.5 Medidas correctoras sobre la fauna

- *Fase de construcción y fase de desmantelamiento*
  - Con la finalidad de minimizar los efectos sobre la fauna, se minimizará el paso de maquinaria por el cauce y se procederá a restituir las formas originales del lecho del río.
  - Se retirarán todas las obras o instalaciones provisionales una vez finalizadas las obras.
  - Se revegetará la zona afectada por las obras para favorecer los pasos de la fauna y corredores biológicos.

### 11.2.6 Medidas correctoras sobre el paisaje

- *Fase de construcción y explotación*
  - El terreno afectado por las obras que no quede ocupado definitivamente por las instalaciones deberá restituirse a su estado anterior, lo más fielmente posible.
  - En aquellas zonas con mayor exposición visual, se recurrirá a plantaciones con ejemplares arbóreos y arbustivos de la vegetación potencial del ámbito, procurando el apantallamiento de la infraestructura:
    - Deberán evitarse las plantaciones lineales, siendo mejor realizar una plantación a tresbolillo, pero de forma irregular para favorecer la creación de una formación más natural, que persiga favorecer la existencia de entrantes y salientes.
    - Los ejemplares empleados contarán con el porte suficiente para mitigar la intrusión producida por la infraestructura.
  - Las plantaciones se aplicarán en todas las superficies descubiertas, dando continuidad a la mancha de bosque de ribera actualmente existente alrededor del azud de La Lechera.





### 11.2.7 Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico

- *Fase de construcción y desmantelamiento*
  - Se velará en todo momento por garantizar la seguridad de la población y la integridad de los elementos situados próximos al proyecto mediante la puesta en práctica de un riguroso plan de señalización y balizamiento (cerramiento, limitación de acceso, etc.). Cualquier elemento dañado o desprendido será repuesto inmediatamente. Estas zonas se definirán de forma precisa antes del inicio de las obras.
  - Se procurará la limpieza de polvo y barro para la seguridad de los usuarios de las vías de comunicación próximas.
  - Se deberán regar las zonas de la obra en las que se produzca movimiento de maquinaria, para atenuar la concentración de partículas en suspensión, que puedan afectar a las edificaciones colindantes.
  - Se realizará la reposición de caminos y servicios afectados.

### 11.3 Propuesta de medidas compensatorias

Las medidas compensatorias son aquellas que tienen por objeto la creación de nuevos valores comparables a los valores perdidos que no es posible recuperar mediante medidas de prevención o corrección.

Dada las características del **Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera. T.M. Torrelavega (Cantabria)** y los factores ambientales afectados, no se considera necesaria la adopción de medidas compensatorias.





## 12. Plan de vigilancia y seguimiento ambiental

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental tiene por objeto garantizar la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, así como prevenir o corregir las posibles disfunciones en relación a las medidas propuestas o a la aparición de efectos ambientales no previstos.

El seguimiento permitirá reflejar en los informes preceptivos las relaciones causa-efecto existentes entre la actividad propia de la fase de ejecución y los impactos en el entorno, así como su evolución.

Desde la fecha del Acta de Replanteo hasta la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vienen determinados por el programa de trabajo de la obra, adecuándose y reestructurándose según se vaya desarrollando la misma.

A continuación, se incluye una lista de los principales parámetros ambientales a controlar y la metodología a emplear en cada uno de ellos, pudiendo ser completada o modificada según se suceda el desarrollo de las obras. A continuación, se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deberían ser tenidos en cuenta en la ejecución del plan, con el fin de asegurar la efectividad de las medidas propuestas y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

Además de los tipos de controles que se señalan, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de construcción como en la de explotación.

### 12.1 Geología y edafología

Durante las obras la alteración y compactación, como resultado de la circulación de la maquinaria ejecutante de las obras, la posible contaminación debida a vertidos accidentales, a un manejo inadecuado de determinados residuos o a la realización incorrecta de una serie de operaciones (cambios de aceite, etc.) y el aumento de los procesos erosivos como consecuencia de la creación de superficies desprovistas de vegetación, son otros de los potenciales impactos que se pueden producir sobre el suelo. La minimización de todos estos efectos puede conseguirse con un adecuado control en obra.

En cuanto a la orografía, los principales efectos derivados de la ejecución de las obras se deben a los movimientos de tierra, que provocan cambios en la topografía de la zona aumentando el riesgo de los movimientos de ladera. Estos efectos pueden minimizarse mediante un adecuado seguimiento y control en la fase de obra.

#### 12.1.1 Control de la alteración y compactación de suelos

- *Objetivos:* Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras y verificar la ejecución de las medidas preventivas y correctoras previstas en el proyecto.





- **Actuaciones:** Se comprobará si antes del inicio de las obras se ha realizado el jalonamiento de la zona de ocupación estricta y aquellas zonas donde no se podrá realizar ningún tipo de actividad auxiliar, con objeto de minimizar la ocupación de suelo, así como el de las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada. Se limitarán las actuaciones al área estricta de trabajo evitando así propagar el impacto. Siempre que sea posible se aprovecharán áreas previamente ocupadas, así como las zonas que no sea preciso restaurar por quedar incluidas en el resultado final de las obras, con el fin de minimizar las afecciones en el entorno de las obras.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** Se realizarán en todo el entorno de las obras semanalmente de forma paralela a la ejecución de las mismas.
- **Parámetros sometidos a control:** La compactación del suelo.
- **Umbrales:** Se controlará la compactación del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas.
- **Medidas de prevención y corrección:** En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de obra, procediéndose a practicar una labor al suelo, si ésta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.
- **Documentación:** Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### 12.1.2 Control del movimiento de tierras

- **Objetivos:** Asegurar la correcta ejecución de las labores de movimiento de tierras.
- **Actuaciones:** Antes del inicio de las obras se señalarán aquellas zonas donde se va a actuar con el fin de no extender el impacto causado por el movimiento de tierras. Antes de que se produzca el movimiento de tierras previsto se retirará el suelo selectivamente y se apilará de tal forma que se mantengan las condiciones aeróbicas necesarias y se evite su compactación. Se controlarán las emisiones de ruido y partículas en suspensión como consecuencia de las labores de movimiento de tierras.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** Se realizarán en todo el entorno de las obras de forma paralela a la ejecución de las mismas y con una revisión semanal del estado de los acopios.
- **Parámetros sometidos a control:** La extensión del impacto y la generación de ruido o material en suspensión. La altura de los acopios y la mezcla de la capa de tierra vegetal con otros horizontes son también parámetros a tener en cuenta.
- **Umbrales:** Se considera umbral inadmisibles la extensión injustificada del impacto a zonas adyacentes a las obras, la generación de niveles de ruido o material en suspensión superior al permitido y la mezcla de acopios u horizontes.





- *Medidas de prevención y corrección:* En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de obra con el fin de que se proceda a recuperar las zonas afectadas. Si aparecieran indicios de mezcla de la capa de tierra vegetal con otros materiales se procederá a realizar análisis edafológicos con el fin de determinar la idoneidad del material resultante para las labores de revegetación.
- *Documentación:* Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

### 12.1.3 Control y seguimiento de la retirada de la tierra vegetal existente

- *Objetivos:* Asegurar la correcta retirada de la tierra vegetal y el correcto almacenamiento de la misma con el fin de garantizar el mantenimiento de sus características.
- *Actuaciones:* Se controlará, mediante inspecciones visuales, que la extracción de la tierra vegetal existente se realice de la manera adecuada. Previo al movimiento de tierras, se recuperará la capa superior de suelo vegetal que pueda estar afectada directa o indirectamente por las obras para su posterior utilización en los procesos de restauración. La extracción de la tierra vegetal se realizará con maquinaria ligera; la extracción será en capas delgadas y se hará de forma que no se contamine con terrenos más profundos. Los suelos fértiles así obtenidos se acopiarán en zonas próximas a la obra carentes de valor y alejadas lo más posible del cauce. Al finalizar los movimientos de tierra, la tierra vegetal almacenada se utilizará en las labores de revegetación.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Desde el inicio de las labores en todas las zonas donde se acopie la tierra vegetal y en los puntos en los que se prevea su utilización. Los acopios se inspeccionarán semanalmente.
- *Parámetros sometidos a control:* Visualmente se comprobará que la tierra vegetal no aparece mezclada con otros tipos de suelo o de horizontes. En caso de duda se someterá a un análisis de las características de textura, pH y cantidad de materia orgánica del material acopiado como tierra vegetal con el fin de comprobar que reúne las características propias de este tipo de tierra.
- *Umbrales:* Se considera umbral inadmisibles la mezcla de tierra vegetal con otros tipos de suelos u horizontes, su acopio en montones de altura superior a 1.5 metros, o su incorrecto mantenimiento o tratamiento.
- *Medidas de prevención y corrección:* Se prohibirá la mezcla de la capa de tierra vegetal con el material propio de otros horizontes, tanto durante la fase de extracción como de acumulación.
- *Documentación:* Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.





#### 12.1.4 Control y seguimiento del extendido de la tierra vegetal existente

- **Objetivos:** Asegurar la utilización de la tierra vegetal extraída en la recuperación de suelos.
- **Actuaciones:** Se controlará, mediante inspecciones visuales, que el extendido de la tierra vegetal existente se realiza de la manera adecuada. La tierra vegetal extraída y acopiada en lugares aptos para ello en montículos o cordones de no más de 1,5 metros de altura, será utilizada en las labores de revegetación. En la reutilización de la tierra vegetal se comprobará que se ha escarificado la superficie de cada capa de 15 cm. de espesor antes de cubrirla, y de no menos de 65 cm. si el material sobre el que se fuera a extender estuviera compactado. Se prohibirá el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido. Deberá utilizarse preferentemente la tierra obtenida durante la fase de obra, aunque se puede aportar de zonas externas garantizando la ausencia de semillas que puedan propiciar la proliferación de especies nitrófilas ajenas o de invasoras.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** en toda la zona de obras se realizarán inspecciones en el momento en que comiencen las labores de extendido de tierra vegetal. Una vez finalizada la extensión se establecerán sobre planos unos puntos de muestreo aleatorios.
- **Parámetros sometidos a control:** El espesor de tierra aportado. En caso de tomarse muestras de tierra vegetal se analizará como mínimo granulometría, pH y contenido en materia orgánica.
- **Umbral:** No se admitirán desviaciones en escarificación de la superficie de cada capa de 15 cm. de espesor antes de cubrirla, y de no menos de 65 cm. si el material sobre el que se fuera a extender estuviera compactado.
- **Medidas de prevención y corrección:** Si se hubieran detectado incidencias a la hora de extender la tierra vegetal, porque se hayan mezclado horizontes se comprobará, mediante análisis edafológicos las propiedades del material extendido, sustituyéndolo por otro si no reuniera las características exigidas. Si el problema derivara de la excesiva compactación del terreno se practicarán labores de aireación y descompactación del mismo.
- **Documentación:** Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 12.2 Hidrología

Los posibles efectos negativos en la fase de construcción son los generados por los movimientos de tierras que pueden provocar aumento de sólidos en los cauces, así como a ciertas operaciones de mantenimiento de la maquinaria (cambios de aceite, etc.), que requieren un estricto control en obra y, sobre todo, la construcción/modificación de estructuras sobre los mismos, como la ejecución de diques de defensa, afectando puntualmente el régimen de circulación de las aguas.





### 12.2.1 Control de la calidad de las aguas superficiales

- **Objetivos:** Asegurar el mantenimiento de la calidad de las aguas durante las obras.
- **Actuaciones:** Durante la fase de construcción se realizarán inspecciones visuales del cauce del río Saja-Besaya en el entorno de las obras. Se colocarán barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con el fin de evitar el arrastre de tierra a los cauces. Se supervisará la ausencia de vertidos de aceites o lubricantes. Se prohibirá el cambio de aceites o lubricantes en las zonas próximas, y se garantizará la colocación de las zonas de acopio, parque de maquinaria, etc. lo más alejado posible del curso de agua; se impermeabilizarán las zonas de almacenamiento de combustibles y lubricantes, de residuos peligrosos y el parque de maquinaria. Se señalará el entorno del cauce con objeto de limitar las afecciones a la zona de obra. Se entregarán los residuos a un gestor autorizado. Se respetarán las limitaciones establecidas por la normativa vigente en materia de aguas. Las cubas de hormigón se deberán lavar en las plantas de hormigón. Se realizará una limpieza de los neumáticos y bajos de todos los vehículos que abandonen la obra. En caso de derrame de combustible al río se dispondrá en obra de bomba y flotador para evitar que se extienda aguas abajo y sea recogido lo más rápido posible. Las operaciones que pudieran afectar directamente al curso de agua se realizarán durante la época de estiaje, cuando el caudal sea mínimo. Una vez finalizadas las obras se asegurará que no quede resto alguno en el río.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** Todos los cursos de agua afectados. En cuanto a la periodicidad, se realizará un análisis previo del estado del cauce que servirá de “blanco” para comparar con los datos que se recojan durante la fase de obra.
- **Parámetros sometidos a control:** Se controlarán los cambios de aceite y los parques de maquinaria con el fin de garantizar la ausencia de vertidos a cauces o zonas próximas, tomando como indicador la aparición de manchas de aceite. Se controlará también la ausencia de acopios o vertederos en las proximidades del curso de agua, la ausencia de vertidos y el cumplimiento de la prohibición de lavar camiones en el río.
- **Umbrales:** Los umbrales son los establecidos en la legislación correspondiente.
- **Medidas de prevención y corrección:** Se actuará corrigiendo los posibles vertidos con la mayor urgencia, avisando, si se hubiera afectado a la red local de abastecimiento, a la entidad gestora y el Ayuntamiento afectados. Se retirarán inmediatamente los acopios que se hayan realizado cerca del cauce y, en caso de problemas con los resultados finales de las obras de fábrica se comunicará dicha incidencia al director de la obra que actuará en consecuencia. Se paralizará cualquier acción que implique una disminución de la calidad de las aguas y se corregirá el daño causado.
- **Documentación:** Las conclusiones de las inspecciones y los resultados de los análisis se reflejarán en los informes ordinarios.





### 12.3 Calidad atmosférica

Los movimientos de tierras, la propia ejecución de las obras, la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afectan a la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir ésta, y con la fuerza del viento, aumentando la intensidad y alcance cuando aumenta aquella.

Si bien suele tratarse de un efecto temporal, su importancia puede ser grande en las cercanías de núcleos habitados, pudiendo significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes de los mismos y la afección a los trabajadores. Asimismo, también puede generar un efecto negativo sobre las plantas y fauna del entorno de la zona de obras.

Además de la generación de polvo y partículas, la maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para la población local y trabajadores y, en general, para el entorno, por lo que debe evitarse el funcionamiento de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables. La normativa en materia de Inspección Técnica de Vehículos contempla la analítica de emisiones, por lo que bastará con la revisión de las fichas correspondientes a dicha inspección, de cada máquina para asegurar su correcto funcionamiento.

Las actuaciones de vigilancia deben encaminarse, por tanto, a la verificación de la mínima afección debida a estos contaminantes, así como al fortalecimiento de la ejecución de las medidas preventivas y correctoras exigidas.

#### 12.3.1 Control de la emisión de polvo, partículas y contaminantes

- **Objetivos:** Garantizar que mientras duren los movimientos y tránsito de maquinaria, se produzca la menor molestia posible a las personas, la flora y la fauna por la emisión de polvo y partículas.
- **Actuaciones:** Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse y la acumulación de partículas sobre la vegetación existente. Asimismo, se inspeccionará visualmente que los materiales susceptibles de producir partículas en suspensión o polvo a la atmósfera se transporten y acopien tapados. Cuando sea necesario regar, se controlará visualmente la ejecución de riegos en las obras y caminos del entorno por los que se produzcan tránsito de maquinaria, modificando su frecuencia en función de las características del suelo y de la climatología, de forma que los caminos permanezcan siempre húmedos. Se pedirá el certificado de la ITV y se exigirá una inspección previa de la maquinaria con el fin de garantizar el correcto estado de los motores. Se verificarán los accesos desde los caminos de obra a las principales vías de comunicación con el fin de asegurar que éstas permanecen limpias, que no se acumula polvo ni barro en las mismas procedentes de las ruedas de los camiones.
- **Lugar de inspección y periodicidad:** En el caso de las partículas de polvo las inspecciones serán visuales. Se revisará toda la obra en particular en el entorno de los núcleos habitados y de los accesos a las vías principales de comunicación, así como la vegetación





del entorno de actuación. Las inspecciones serán semanales y en condiciones de máxima aridez y fuertes vientos se aumentará esta frecuencia.

- *Parámetros sometidos a control:* Serán la presencia de nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación en un radio de 500 m, las molestias a la población y la acumulación de polvo o barro en el entorno de los accesos desde los caminos de obra a las principales vías de comunicación.
- *Umbrales:* En el caso de las partículas de polvo, no se considerará admisible la presencia de nubes de polvo y/o acumulación de partículas sobre la vegetación. En este caso el umbral de alerta coincide con el umbral inadmissible. Asimismo, se considera umbral de alerta e inadmissible la presencia de polvo o barro en los accesos a las principales vías.
- *Medidas de prevención y corrección:* En caso de que las medidas descritas anteriormente no sean suficientes:
  - Se procederá a aumentar la frecuencia del riego periódico de la zona y, en el momento en que se detecten nubes de polvo y/o presencia de partículas depositadas sobre la vegetación, se procederá a la aplicación de riegos superficiales en las zonas de trabajo, lo que permitirá el rápido asentamiento de las partículas en suspensión en el suelo. Además, se acometerá la limpieza en las zonas que hubieran sido afectadas por el polvo o las partículas en suspensión.
  - Se vigilará que no se produzcan encharcamientos en los caminos ni acumulación de barro en las ruedas de los camiones que puedan trasladarse hasta las carreteras próximas, por lo que si la aplicación de riegos conllevara alguno de estos problemas se extenderá una capa de zahorra o de material que minimice la presencia en superficie de partículas muy finas de polvo o arena que son las realmente causantes de las nubes de polvo. La aplicación de esta medida quedará a juicio del Director de la Obra quien deberá determinar las zonas en las que es posible extender dicho material y en cuál el riego es suficiente para evitar el impacto. La aplicación de zahorra no exime de continuar con los riegos si fuera necesario.
  - Se indicará a los conductores de camiones y otros vehículos que levanten polvo, que disminuyan la velocidad.
  - Se limpiarán los accesos a las principales vías con el fin de que permanezcan libres de polvo y barro. Esta medida se aplicará como apoyo a la medida antes definida de riego de las pistas, y nunca como sustituta de la misma.
  - Se exigirá que los camiones que transporten materiales susceptibles de ser puestos en suspensión, circulen cubiertos con toldo.
  - Se paralizará la maquinaria que no haya pasado la ITV hasta que no complete dicho requerimiento.
  - En caso de que alguna máquina supere dichos umbrales, será revisada y ajustada hasta que los valores previsibles de emisión se ajusten a lo convenido o, en caso de





no ser factible su reparación se cambiará por otra que se encuentre en perfecto estado.

- Se colocará y mantendrá señalización adecuada para mantener el tráfico fluido de la maquinaria de obra.
- *Documentación:* Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos.

### 12.3.2 Control de los niveles acústicos de las obras

Unos niveles sonoros elevados pueden significar una pérdida en la calidad de vida para los habitantes de las localidades próximas y en la salud de los trabajadores, así como molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas del entorno. Para evitar que esto llegue a producirse, es necesario establecer un sistema de control que garantice un nivel sonoro aceptable en las obras.

El incremento de los niveles sonoros como consecuencia de las obras se debe a dos fuentes principales, la maquinaria y las actuaciones que conlleva la propia obra.

El ruido generado por una máquina depende en gran medida del estado de la misma. La maquinaria puede ser excesivamente ruidosa por encontrarse en mal estado, por lo que se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos y el Certificado CE de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.

- *Objetivos:* Vigilar el impacto acústico generado por las obras para minimizar su afección a zonas habitadas o de interés faunístico.
- *Actuaciones:* Se evitará la realización de trabajos nocturnos. Si fueran necesarios contarán con la preceptiva autorización y se vigilará que no se realicen obras ruidosas entre las veintidós y las ocho horas en el entorno de los núcleos de población.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* La frecuencia de las mediciones de ruidos, se ajustará a los tajos abiertos, en función de su afección a edificaciones próximas y de la realización de labores durante la noche.
- *Parámetros sometidos a control:* Los niveles de potencia acústica medidos, las molestias a los trabajadores o habitantes de la zona.
- *Umbral:* El establecido en la legislación vigente en cada momento. De forma previa al inicio de las obras, se realizarán mediciones, anotando los niveles acústicos existentes que, si fueran superiores a los máximos establecidos, se admitirán como umbrales.
- *Medidas de prevención y corrección:* No podrán realizarse obras ruidosas en horario nocturno. Se limitarán los horarios de trabajo. Se realizarán encuestas en las zonas habitadas próximas a los puntos generadores de ruido, para determinar el grado de afección. Si se sobrepasan los umbrales, se establecerá un Programa estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido.





- *Documentación:* Los resultados de las mediciones se recogerán en el correspondiente informe ordinario.

## 12.4 Flora y vegetación

Para evitar afecciones, debidas fundamentalmente al movimiento incontrolado de maquinaria y a las labores de limpieza, es necesario realizar un seguimiento en obra.

### 12.4.1 Vigilancia de la protección de la vegetación

- *Objetivos:* Reconocimiento y protección de la flora del entorno, en especial de las comunidades o especies singulares de la zona.
- *Actuaciones:*
  - Antes del inicio del desbroce o de la limpieza de la margen derecha, se comprobará si se ha limitado el área de actuación y señalizado convenientemente aquellas zonas donde se prevé la eliminación de la cubierta vegetal.
  - Se realizará un reconocimiento previo del terreno en el que se determinará la presencia de especies protegidas o comunidades singulares de forma que la vigilancia y las medidas a aplicar sean más exigentes que en las zonas de vegetación ruderal, nitrófila y en general carente de interés.
  - Para evitar afección a la vegetación de ribera, se realizará el vallado perimetral de protección, con malla o cinta de señalización biodegradable y permeable a la fauna. Se comprobará, mediante inspección visual, que las instalaciones auxiliares, zonas de acopio, se localizan sobre zonas carentes de vegetación de interés, siendo restaurados en el menor tiempo posible los terrenos que sean ocupados y las superficies que resulten desnudas siguiendo las indicaciones de restauración paisajística.
  - En el caso de ser necesario desbrozar se reducirá al mínimo imprescindible y se evitará daños al arbolado que quede in-situ.
  - En cuanto a los caminos de acceso a la obra, se comprobará que se aprovechan los caminos existentes y la superficie a ocupar, evitando, en la medida de lo posible, la apertura de nuevos caminos, sobre todo en zonas arboladas.
  - Se comprobará que se siguen todas las recomendaciones dadas a la hora de realizar las labores de limpieza y de aplicar el resto de las actuaciones previstas.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Durante la fase de obra en todos los puntos donde se realice movimiento de tierras, de maquinaria o se localicen las instalaciones auxiliares o zona de acopios, vigilando especialmente el entorno del curso de agua y las zonas con vegetación de mayor interés. Se realizará una inspección previa al inicio de las obras, para conocer estado inicial, y posteriormente de forma semanal, aumentando su frecuencia si se detectan afecciones en las zonas singulares.





- *Parámetros sometidos a control:* Estado de las plantas y el área de afección de las obras.
- *Umbrales:* Se considera umbral inadmisibile la eliminación de la vegetación en zonas no afectadas directamente por las obras, la deposición de gran cantidad de partículas sobre las hojas o la aparición de daños en la vegetación (daños sobre ramas, tronco o sistema foliar), así como no llevar a cabo las labores de trasplante necesarias o hacerlo en condiciones deficientes.
- *Medidas de prevención y corrección:* En el caso de que no se respete el área de afección se reforzará la señalización y, en caso de detectarse daños a comunidades vegetales o especies singulares se elaborará un proyecto de restauración, que deberá ejecutarse a la mayor brevedad posible.
- *Documentación:* Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios. Si se produjera alguna afección a una comunidad o especie amenazada, se emitirá un informe extraordinario, en el que se incluirá como anexo el correspondiente proyecto de restauración.

#### 12.4.2 Revisión de la restauración de la vegetación

- *Objetivos:* Comprobar la idoneidad de la implantación vegetal y su adecuación a la zona de las obras.
- *Actuaciones:* Se supervisarán las propuestas de actuación y restauración de la totalidad de elementos directamente asociados a la obra. Se verificará si las especies vegetales elegidas para la restauración son las adecuadas a las características del entorno y a la zona concreta a revegetar; y que las plantaciones están previstas en la época adecuada.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Previo al comienzo de las obras y una vez que se hayan realizado los movimientos de tierra se verificará que la superficie a restaurar es la estimada.
- *Parámetros sometidos a control:* Las distintas unidades de obras; las medidas preventivas y correctoras previstas en el proyecto; las especies vegetales.
- *Umbrales:* Las medidas protectoras y correctoras previstas deben ser material y económicamente ejecutables. Las especies vegetales serán adecuadas a la zona prevista para su emplazamiento, con un enraizamiento rápido y muy resistentes. No se emplearán especies exóticas.
- *Documentación:* Las posibles modificaciones se recogerán en informes ordinarios de obra.





## 12.5 Fauna

El efecto más directo durante la fase de obras es la eliminación y reducción de hábitats durante el desbroce y movimientos de tierras. Otra afección importante se produce sobre la fauna acuática debido a la alteración temporal de la calidad de las aguas y de la morfología del cauce.

### 12.5.1 Control de la afección a la fauna

- *Objetivos:* Garantizar la no afección a la fauna presente en la zona de obras, especialmente a la fauna protegida.
- *Actuaciones:*
  - Se comprobará la existencia de nidos y refugios de fauna en la zona de actuación, antes del comienzo de los trabajos de desbroce y limpieza, por si fuera necesario adoptar medidas de protección adicionales.
  - Se contemplará el rescate y traslado a zonas seguras del mismo río de reptiles, anfibios y peces afectados por el descenso local y temporal de los niveles de las aguas o por la afección en los movimientos de tierras.
  - Se establecerán medidas, que eviten la turbidez del agua por el incremento de sólidos en suspensión aguas abajo de la zona de obras.
  - En la medida de lo posible, se evitarán que las labores de poda y desbroce sean coincidentes con la época de nidificación de paseriformes (abril-junio).
  - Deberán realizarse las actuaciones fuera de la época de freza y desarrollo de alevines de la fauna piscícola, cuyo periodo más crítico está comprendido entre octubre y diciembre.
  - Se comprobará que se realizan los oportunos trabajos de pesca eléctrica antes de iniciarse los trabajos en el cauce. Se evitarán molestias innecesarias a la fauna, así como el daño o muerte de individuos.
  - Tomar las medidas oportunas para evitar la caída de fauna en zanjas. Se revisarán las zanjas y facilitará la salida de los animales atrapados en su interior antes del comienzo de la jornada laboral.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Con una periodicidad mensual se efectuarán controles de reconocimiento de forma visual a lo largo de la obra para comprobar que no existe ninguna anomalía al respecto, tales como individuos muertos o enfermos.
- *Parámetros sometidos a control:* Presencia de animales muertos, alteraciones en los hábitats o cualquier otra anomalía.
- *Umbral:* Serán umbrales inadmisibles la presencia de fauna muerta, la desaparición de especies de fauna singulares, la disminución o pérdida de calidad de hábitats, siempre que sea por causas imputables a las obras.





- *Medidas de prevención y corrección:* En caso de detectarse una disminución en las poblaciones faunísticas de la zona se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.
- *Documentación:* Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

## 12.6 Población y medio socioeconómico

Los procesos constructivos dan lugar a una ocupación de terrenos.

Un aspecto muy importante en las obras es su seguridad, para evitar accidentes tanto de los trabajadores de las mismas como de personas ajenas a ellas. Estos aspectos son objeto de un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

Las medidas y vigilancia que se apliquen para controlar los niveles de ruido emitidos, se consideran básicas para garantizar la calidad de vida de la población del entorno

### 12.6.1 Seguimiento de la reposición de los servicios afectados

- *Objetivos:* Verificar si existe algún servicio afectado no contemplado inicialmente y, en este caso, que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno.
- *Actuaciones:* Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata.
- *Lugar de inspección y periodicidad:* Zonas donde se intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local, que no sean responsabilidad de una entidad o empresa con medios para controlar su reposición. Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas de obra, y su periodicidad dependerá de la cantidad de servicios afectados.
- *Parámetros sometidos a control:* Servicios básicos para las poblaciones como líneas eléctricas, telefónicas, saneamiento, etc.
- *Umbrales:* Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
- *Medidas de prevención y corrección:* Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio se repondrá de inmediato.
- *Documentación:* Los resultados de estas inspecciones, si fueran precisas, se recogerán en el informe ordinario correspondiente, así como en el final de la fase de construcción.





## 12.7 Paisaje

### 12.7.1 Control de la incidencia visual de las obras

- *Objetivos:* Comprobar la incidencia de la obra en el paisaje.
- *Actuaciones:* se definirán las zonas de acopio que serán correctamente señaladas. Se comprobará, mediante inspección visual, que no existen acopios de materiales fuera de las zonas autorizadas para ello y que los materiales sobrantes son retirados a los lugares de destino lo antes posible.
- *Lugar de inspección:* Toda la obra y su entorno próximo.
- *Periodicidad:* Se realizarán controles semanales en la zona de acopios durante toda la fase de construcción de la obra.
- *Parámetros sometidos a control:* La presencia de acopios, la forma de acopio de materiales peligrosos.
- *Umbral:* No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras, ni la localización de la zona de acopios demasiado cerca del curso de agua.
- *Medidas de prevención y corrección:* Se controlará la procedencia de los materiales y el destino de los excedentes y residuos mediante las licencias, justificación de entrega a gestor autorizado y otra documentación existente al respecto. En el caso de incumplimiento se informará al Director de la Obra. Se comprobará, una vez finalizada la obra, la correcta restitución y restauración ambiental de la zona afectada.
- *Documentación:* Cualquier incidencia se recogerá en los informes ordinarios.





### 13. Personal que ha intervenido en la redacción del Documento Ambiental

En la redacción del presente “Documento ambiental del Proyecto de Concesión para la implantación de un Aprovechamiento Hidroeléctrico de 24 m<sup>3</sup>/s en el Río Saja en el salto de agua del azud de La Lechera T.M. Torrelavega (Cantabria)” han intervenido los siguientes técnicos:

- D. José Luis Suárez Sierra, Doctor Ingeniero Industrial. DNI: 10866742-R
- D. Fernando Casielles Trabanco, Ingeniero de Caminos C. y P. DNI: 76947891B
- Dña. María Cezón Payo, Licenciada en Ciencias Biológicas. DNI: 53534668-Y
- Dña. Silvia Ortiz Mieres, Licenciada en Ciencias Ambientales. DNI: 71431177-P





## 14. Conclusiones

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

Como resultado, puede concluirse que el impacto global sobre la conservación de los recursos naturales y el mantenimiento de la calidad de vida del entorno de influencia del proyecto es COMPATIBLE, habiéndose de cumplir en todo momento las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Santander, abril de 2020.

La Licenciada en Cc. Ambientales

Fdo: Silvia Ortiz Mieres

La Licenciada en Cc. Biológicas

Fdo: María Cezón Payo

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo: Fernando Casielles Trabanco

El Dr. Ingeniero Industrial

Fdo: José Luis Suárez Sierra





## DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS

ÁMBITO- PREFIJO

**GEISER**

Nº registro

**00004493e2000003558**

CSV

**GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3**

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

**<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>**

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

**21/04/2020 08:53:40 Horario peninsular**

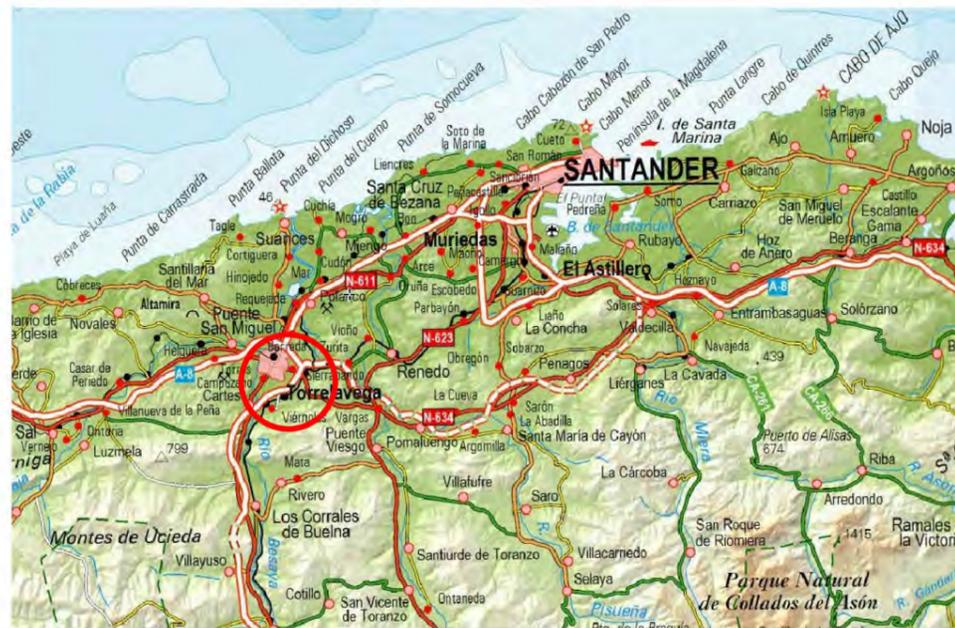




SITUACIÓN DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA EN ESPAÑA



COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA



Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M<sup>3</sup>/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)



El Autor del Proyecto: El Inxeniero Industrial José Luis Suárez Sierra

Autor: El Inxeniero de Construción, Instalación y Puertos Fernando Castiella Trápaga, (Nº Cal 20600)

Fecha: OCT-2019

Escola Original: Varias

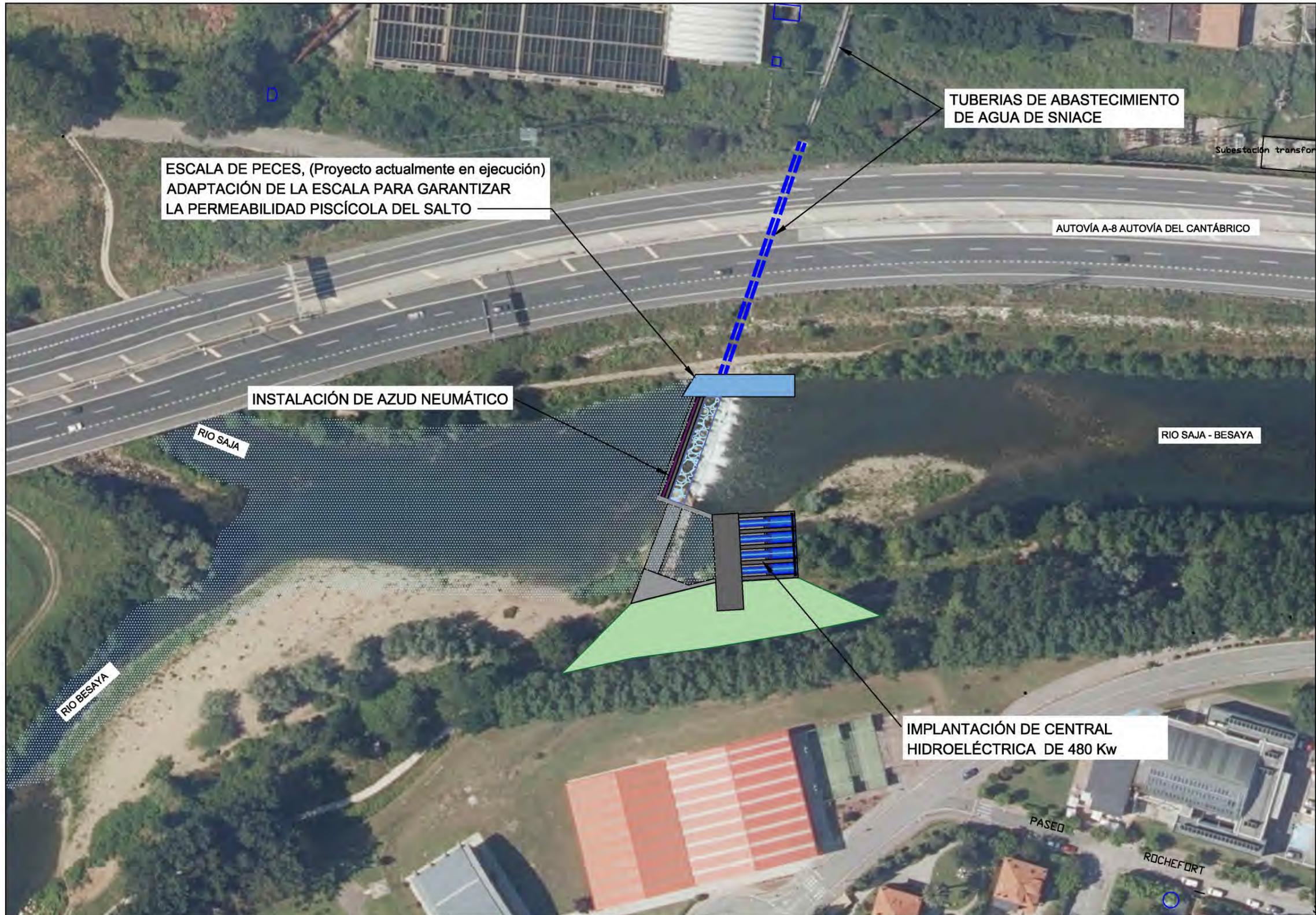
Gráfico



Título del Plano: AZUD DE LA LECHERA EN EL RÍO SAJA PLANO DE SITUACIÓN

Plano Nº: 1  
Hoja: 1 de 1





	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M <sup>3</sup> /S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)		El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial	El Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Fecha:	Escala Original:	Título del Plano: <b>PLANO DE CONJUNTO</b>	Plano N.º: <b>2</b>
			Jose Lefe Solórz Sierra	Fernando Coello Trujillo. (N.º Col 20600)	OCT-2019	1 : 1000		

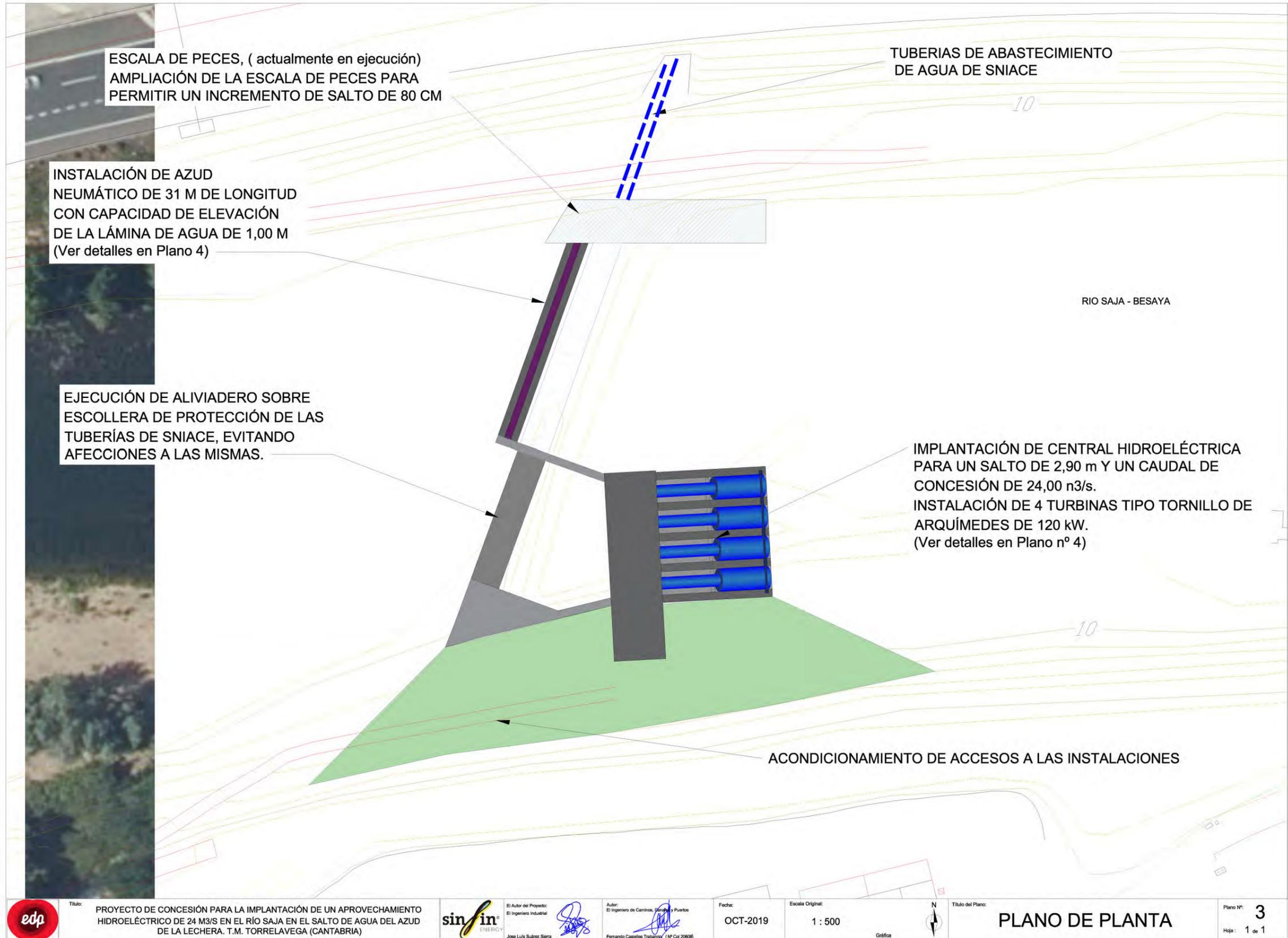
ÁMBITO- PREFIJO  
**GEISER**  
 N.º registro  
**000004493e200003558**

CSV  
**GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3**  
 DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN  
<https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida>

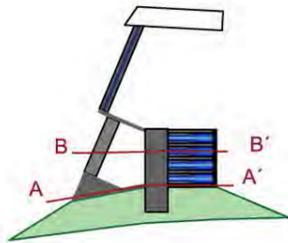
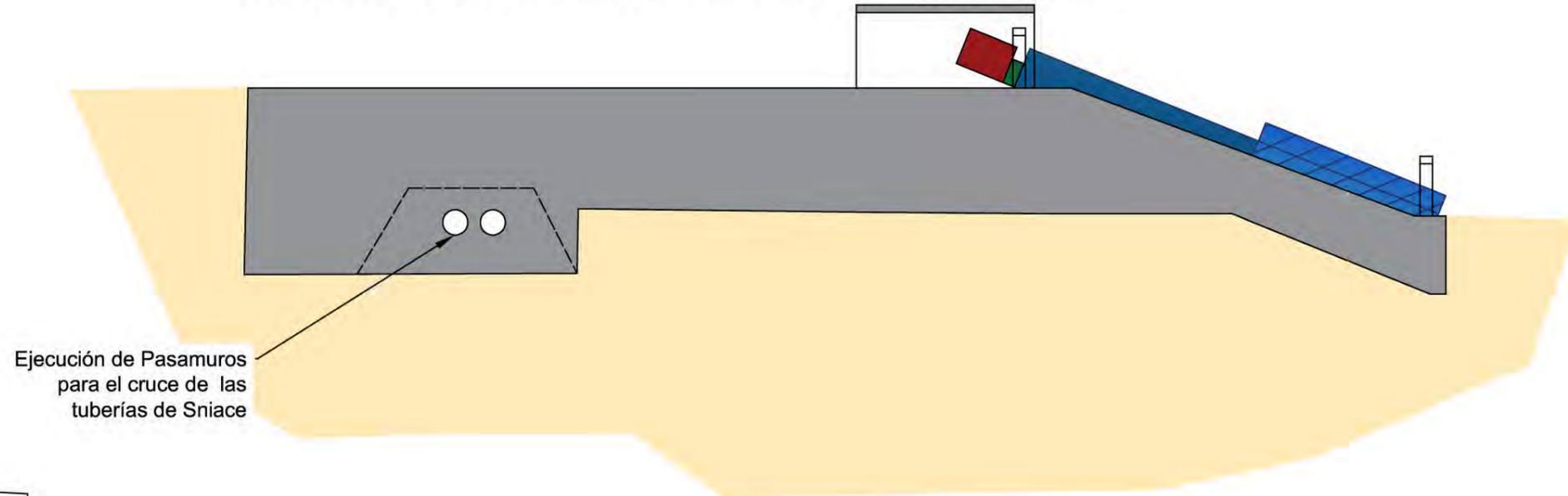
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO  
**21/04/2020 08:53:40** Horario peninsular



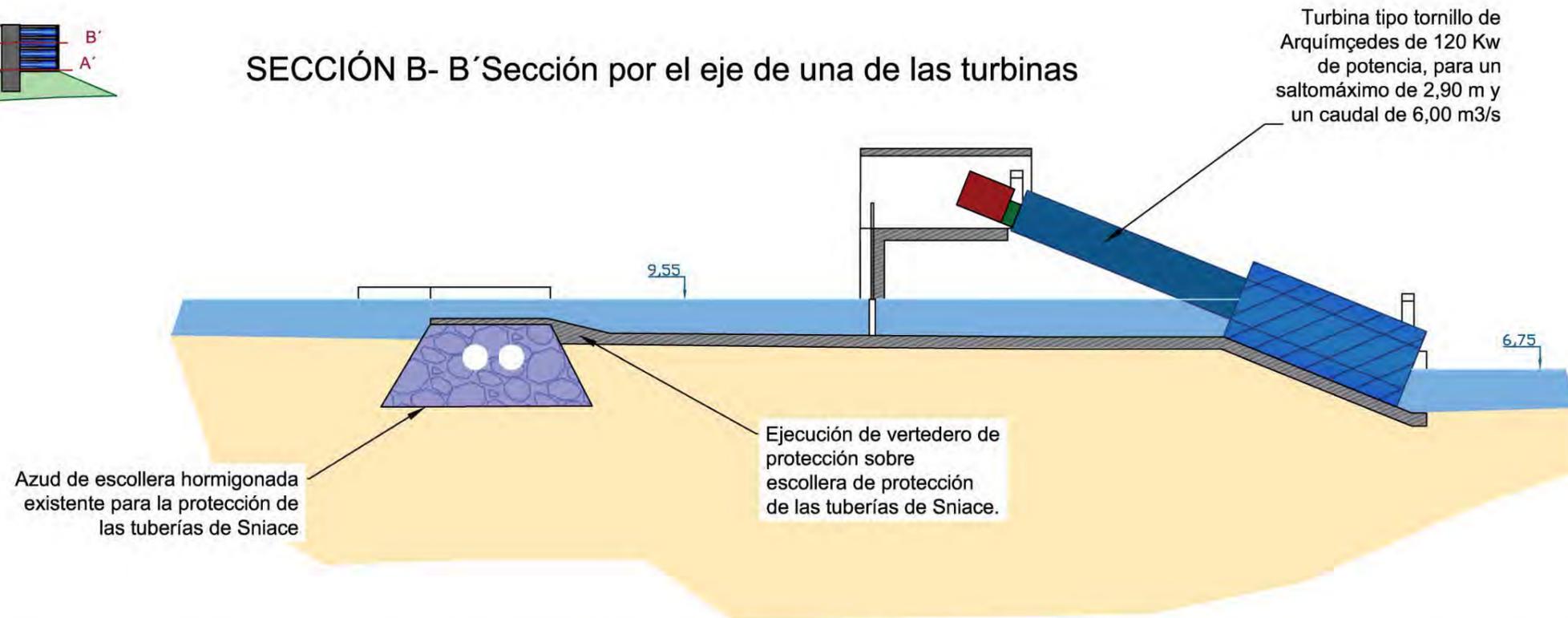
GEISER-25ba-0c79-285d-4660-bc25-b876-bb97-27b3



### SECCIÓN A - A' Sección por Estribo en Margen derecha



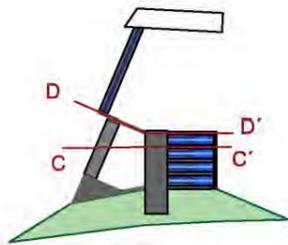
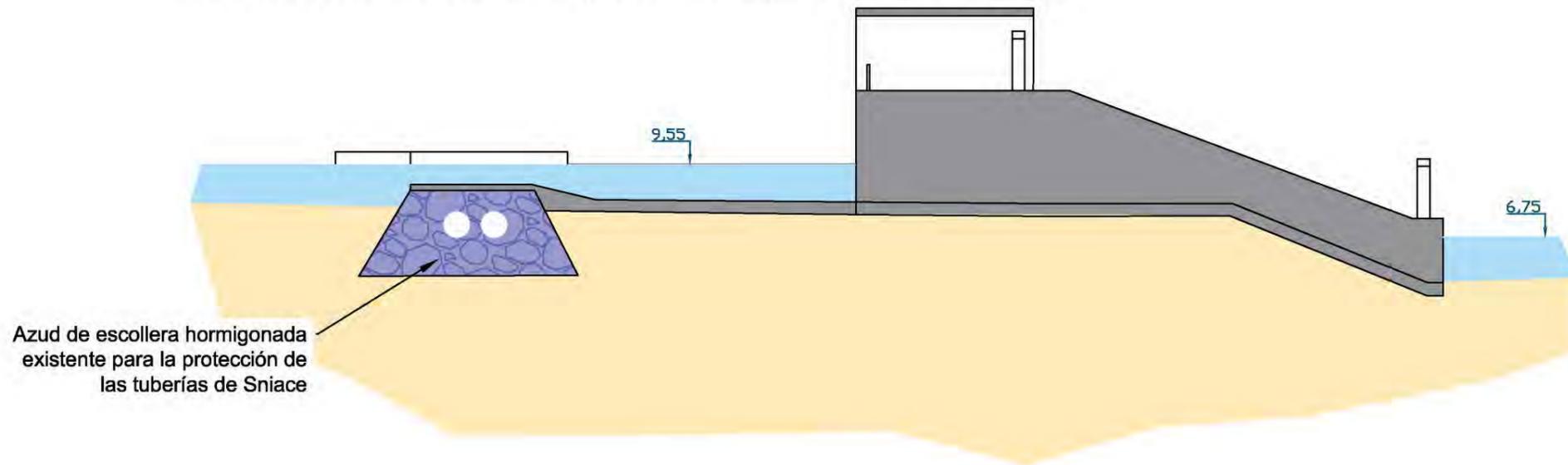
### SECCIÓN B - B' Sección por el eje de una de las turbinas



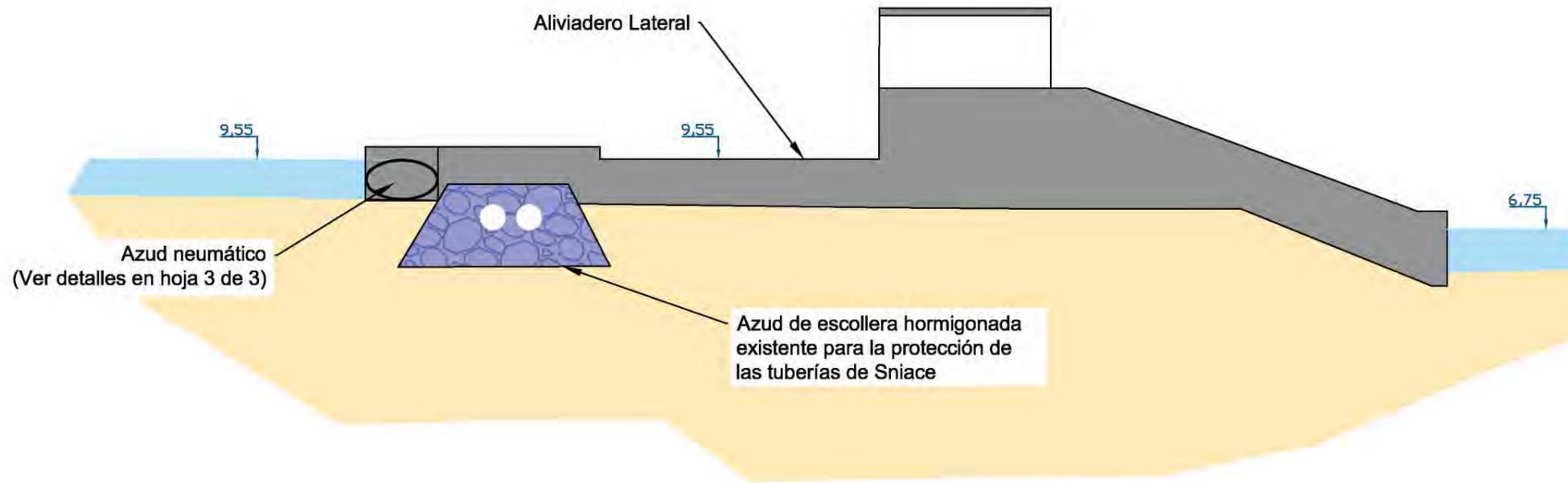
	Título:	PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)		El Autor del Proyecto:	El Ingeniero Industrial	Fecha:	OCT-2019	Escala Original:	1 : 200		Título del Plano:	SECCIONES TIPO	Página N°:	4
		El Autor:		El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Jose Luis Suárez Sierra		Fernando Coello Trujillo. (N° Col 20600)	Gráfica				Hoja : 1 de 3		



### SECCIÓN C - C'. Sección por muro separador de Turbinas



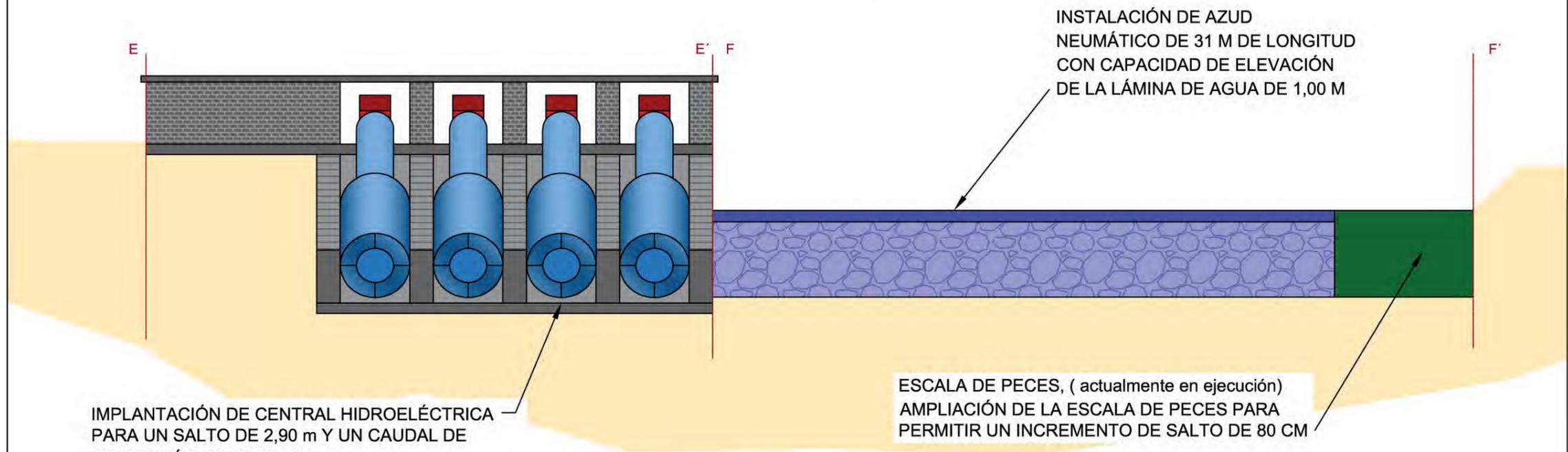
### SECCIÓN D - D'. Sección lateral de aliviadero y conexión con azud neumático



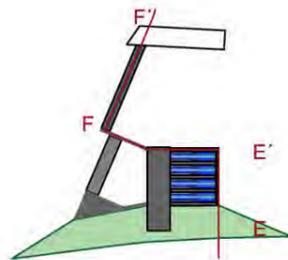
	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M <sup>3</sup> /S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)		El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Luis Suárez Sierra	El Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Castaño Trujillo (Nº Cal 20600)	Fecha: OCT-2019	Escala Original: 1 : 200		Título del Plano: <b>SECCIONES TIPO</b>	Plano Nº: 4
						Gráfico			Hoja : 2 de 3



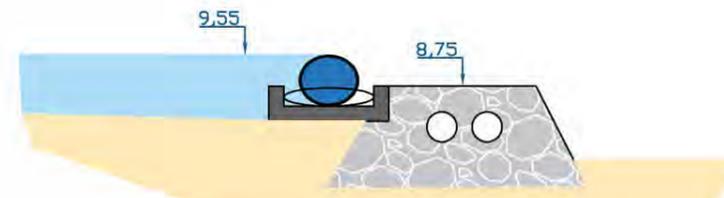
## SECCIÓN E - E' - F - F'



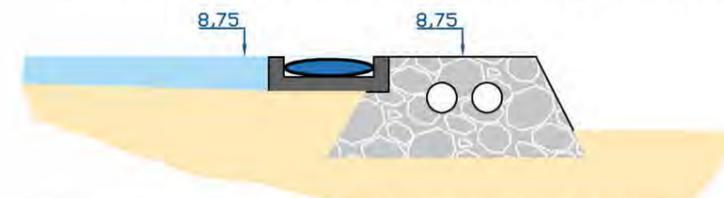
IMPLANTACIÓN DE CENTRAL HIDROELÉCTRICA PARA UN SALTO DE 2,90 m Y UN CAUDAL DE CONCESIÓN DE 24,00 n3/s.  
 INSTALACIÓN DE 4 TURBINAS TIPO TORNILLO DE ARQUÍMEDES DE 120 kW.  
 (Ver detalles en Plano nº 4)



### DETALLE DEL AZUD NEUMÁTICO Altura máxima 1,00 m, Longitud 31,00 m)



Posición elevada, elevación lámina de agua 0,80 m



Posición vacía, mantiene la cota original del azud)

	Título: PROYECTO DE CONCESIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE 24 M3/S EN EL RÍO SAJA EN EL SALTO DE AGUA DEL AZUD DE LA LECHERA. T.M. TORRELAVEGA (CANTABRIA)		El Autor del Proyecto: El Ingeniero Industrial Jose Lufe Suárez Sierra	El Autor: El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Fernando Coello Trujillo. (Nº Col 20600)	Fecha: OCT-2019	Escala Original: 1 : 200		Título del Plano: <b>SECCIONES TIPO</b>	Plano Nº: 4
						Gráfica			Hoja : 3 de 3

