

“Documento Ambiental del 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).”



TOMO I (ÚNICO): DOCUMENTO AMBIENTAL



ABRIL 2020

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004493e2000003557

CSV

GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

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

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular



GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762



“Documento Ambiental del 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).”

ÍNDICE

DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA

Memoria descriptiva

DOCUMENTO N.º 2.- PLANOS

- Plano nº 1.- Situación
- Plano nº 2.- Planta de Conjunto
- Plano nº 3.- Plano de Planta
- Plano nº 4.- Secciones Tipo y Detalles
-

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004493e2000003557

CSV

GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

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

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular





DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

00004493e2000003557

CSV

GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

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

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular





Memoria Descriptiva

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004493e2000003557

CSV

GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

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

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular



GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762



“Documento Ambiental del 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).”

MEMORIA

1. Antecedentes	6
2. Peticionario	7
3. Objeto y motivación.....	8
4. Definición, características y ubicación del proyecto.....	10
4.1 Localización	10
4.2 Definición y características principales del proyecto	12
4.3 Características Principales del Salto	13
5. Examen de Alternativas	14
5.1 Alternativa cero: Estado Actual	14
5.2 Alternativa 1: Instalación microhidráulica en coronación de azud	16
5.3 Alternativa 2: Instalación microhidráulica a los pies del azud.....	17
6. Justificación de la Solución Adoptada.....	19
7. Descripción de las Obras de la Solución Adoptada.....	21
7.1 Movimiento de Tierras y Demoliciones	21
7.2 Cimentaciones y Obras de fábrica	21
7.3 Equipos Electromecánicos	22





7.4	Servicios afectados	22
7.5	Plazo de ejecución	22
8.	Descripción general del entorno.....	23
8.1	Localización	23
8.2	Medio Abiótico.....	24
8.2.1	<i>Climatología y calidad del aire</i>	24
8.2.2	<i>Ruido</i>	26
8.2.3	<i>Orografía</i>	28
8.2.4	<i>Geología</i>	29
8.2.5	<i>Edafología</i>	32
8.2.6	<i>Hidrología e hidrogeología</i>	32
8.3	Medio Biológico	38
8.3.1	<i>Flora y vegetación</i>	38
8.3.2	<i>Fauna</i>	44
8.3.3	<i>Estado ecológico</i>	51
8.3.4	<i>Hábitats y elementos naturales singulares</i>	57
8.4	Medio perceptual	64
8.5	Medio socioeconómico.....	68
8.5.1	<i>Población</i>	68
8.5.2	<i>Actividades económicas</i>	68
8.5.3	<i>Comunicaciones</i>	69
8.6	Bienes del Patrimonio Cultural e Histórico.....	70
9.	Identificación y valoración de los posibles efectos significativos del Proyecto.....	72
9.1	Identificación de los elementos del medio susceptibles de recibir impactos .	72





9.2	Identificación de las acciones del proyecto capaces de generar impactos significativos	73
9.2.1	<i>Fase de ejecución o construcción</i>	73
9.2.2	<i>Fase explotación o aprovechamiento</i>	74
9.2.3	<i>Fase de cierre y desmantelamiento</i>	74
9.3	Identificación de impactos potenciales	74
9.4	Caracterización y valoración de impactos	76
9.4.1	<i>Afecciones por la liberación de emisiones, desechos y residuos.</i>	81
9.4.2	<i>Afecciones por el uso o consumo de recursos naturales</i>	83
9.4.3	<i>Afecciones sobre los hábitats y sobre los elementos naturales singulares.</i> ..	86
9.4.4	<i>Afecciones sobre las especies amenazadas de la flora y fauna y sobre los equilibrios ecológicos</i>	86
9.4.5	<i>Afecciones sobre el medio perceptual</i>	87
9.4.6	<i>Afecciones sobre el Patrimonio Cultural</i>	87
9.4.7	<i>Afecciones sobre el medio socioeconómico y la población</i>	87
9.4.8	<i>Valoración de impactos</i>	89
10.	Vulnerabilidad Ambiental.....	108
10.1	Procesos activos	108
10.2	Riesgos sísmicos.....	109
10.3	Riesgos de inundación.....	110
10.4	Riesgo de incendios.....	114
11.	Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.....	115
11.1	Propuesta de medidas preventivas.....	115
11.1.1	<i>Medidas preventivas sobre la hidrología</i>	116
11.1.2	<i>Medidas preventivas sobre el suelo</i>	117





11.1.3	Medidas preventivas sobre la atmósfera y la contaminación acústica	118
11.1.4	Medidas preventivas sobre la vegetación	119
11.1.5	Medidas preventivas sobre la fauna	120
11.1.6	Medidas preventivas sobre el paisaje	121
11.1.7	Medidas preventivas sobre el medio socioeconómico	121
11.2	Propuesta de medidas correctoras	122
11.2.1	Medidas correctoras sobre la hidrología	122
11.2.2	Medidas correctoras sobre el suelo.....	122
11.2.3	Medidas correctoras sobre la atmósfera y sobre la contaminación acústica 123	
11.2.4	Medidas correctoras sobre la vegetación	123
11.2.5	Medidas correctoras sobre la fauna	124
11.2.6	Medidas correctoras sobre el paisaje.....	124
11.2.7	Medidas correctoras sobre el medio socioeconómico	125
11.3	Propuesta de medidas compensatorias.....	125
12.	Plan de vigilancia y seguimiento ambiental	126
12.1	Geología y edafología.....	126
12.1.1	Control de la alteración y compactación de suelos.....	126
12.1.2	Control del movimiento de tierras.....	127
12.1.3	Control y seguimiento de la retirada de la tierra vegetal existente.....	128
12.1.4	Control y seguimiento del extendido de la tierra vegetal existente.....	129
12.2	Hidrología	129
12.2.1	Control de la calidad de las aguas superficiales.....	130
12.3	Calidad atmosférica.....	131
12.3.1	Control de la emisión de polvo, partículas y contaminantes	131





12.3.2	Control de los niveles acústicos de las obras.....	133
12.4	Flora y vegetación	134
12.4.1	Vigilancia de la protección de la vegetación	134
12.4.2	Revisión de la restauración de la vegetación	135
12.5	Fauna	136
12.5.1	Control de la afección a la fauna.....	136
12.6	Población y medio socioeconómico.....	137
12.6.1	Seguimiento de la reposición de los servicios afectados.....	137
12.7	Paisaje.....	138
12.7.1	Control de la incidencia visual de las obras.....	138
13.	Personal que ha intervenido en la redacción del Documento Ambiental	139
14.	Conclusiones.....	140





1. Antecedentes

El azud de La Lechera, localizado a unos 130 m de la confluencia de los ríos Saja y Besaya, es un salto de agua generado por el paso de dos tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace, las cuales están protegidas por una escollera hormigonada.

Esta estructura tiene una longitud aproximada de 60 metros con un esviaje de aproximadamente 30° con respecto a la sección del río.



Imagen 1. Vista aérea del azud de La Lechera.

En la margen derecha, donde se encuentra las instalaciones deportivas de la Lechera, está el **Corredor Verde del Saja-Besaya**, un paseo peatonal que bordea los ríos a su paso por Torrelavega.

En la margen izquierda de este azud, está prevista la ejecución de una escala salmonera, para garantizar la continuidad del cauce y favorecer el ascenso de la fauna piscícola. Esta actuación está actualmente en ejecución, siendo uno de los condicionantes a la hora de plantear un aprovechamiento hidráulico en esta ubicación.





2. Peticionario

El petionario y promotor del proyecto de concesión es:

EDP España S.A.U.

CIF A33473752

Plaza de la Gesta, nº 2.

33007 Oviedo,

España.

Memoria

7

ÁMBITO- PREFIJO

GEISER

Nº registro

000004493e2000003557

CSV

GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN

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

FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO

21/04/2020 08:52:01 Horario peninsular



GEISER-3346-20fb-dae5-4274-ae4e-d7cb-4378-0762



3. Objeto y motivación

El presente Documento Ambiental, tiene como objeto identificar y evaluar los posibles impactos derivados de la ejecución del **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)**.

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

En la normativa vigente se establece que forman parte del Anexo II y que, por lo tanto, serán objeto de **Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, los proyectos de "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica". Por lo tanto, el presente Proyecto se encuentra incluido en el **Anexo II de la Ley 21/2013, en el Grupo 4, Industria Energética, en el apartado d) como "Instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica"**

El documento debe servir de base para que el Órgano Ambiental formule el Informe de Impacto Ambiental e indique la necesidad o no de someter el proyecto a Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, en aplicación de los criterios establecidos en el Anexo III de la citada Ley.

En este sentido, el Artículo 45 de la Ley 9/2018, establece que el promotor presentará ante el Órgano Sustantivo una Solicitud de inicio de la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada acompañada de un **Documento Ambiental del proyecto**, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto, en particular:
 - 1.º una descripción de las características físicas del proyecto en sus tres fases: construcción, funcionamiento y cese;
 - 2.º una descripción de la ubicación del proyecto, en particular por lo que respecta al carácter sensible medioambientalmente de las áreas geográficas que puedan verse afectadas.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.
- e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de:





- 1.º las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos;
- 2.º el uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.

Se describirán y analizarán, en particular, los posibles efectos directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

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

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

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

- f) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.
- g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Por lo tanto, el presente documento tiene por objeto la realización del **DOCUMENTO AMBIENTAL para la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada del 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).**





4. Definición, características y ubicación del proyecto

El objeto del Proyecto de concesión es la solicitud de una concesión de agua para aprovechamiento hidroeléctrico de 24,00 m³/s del río Saja, a 130 m de la confluencia con el río Besaya en el **azud de La Lechera** en **Torrelavega**.

El solicitante de la concesión es la empresa EDP España S.A.U. con CIF A33473752 y el destino de las aguas es el aprovechamiento hidroeléctrico.

En el proyecto de concesión se recoge la definición básica de las actuaciones necesarias para la construcción de un aprovechamiento hidroeléctrico de los caudales circulantes en el río Saja en la confluencia con el río Besaya a su paso por Torrelavega.

4.1 Localización

La obra del presente salto se sitúa en Cantabria, en la localidad de Torrelavega en el término municipal de Torrelavega.

Los ríos Saja y Besaya, objeto del aprovechamiento, forman la cuenca hidrográfica del Saja-Besaya. Por un lado, el río Saja nace en Campoo-Cabuérniga a unos 800 m de altitud y tiene una longitud de unos 54 km hasta la confluencia con el río Besaya, y, por otro lado, el río Besaya, nace en Fuente del Besaya, al norte de Reinosa, con una longitud de unos 47 km hasta la confluencia.

Tras la unión de los ríos, éstos desembocan en el Mar Cantábrico por la ría de San Martín de la Arena.

El salto generado por las tuberías de Sniace se encuentra aproximadamente a 9,50 m de altitud sobre el nivel medio del mar, en un punto situado 130 m aguas abajo de la confluencia de los ríos.

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

Sistema:	ETRS89
Huso UTM:	30
Coordenada X:	414.118,89
Coordenada Y:	4.800.912,39
Altitud:	9,50 m



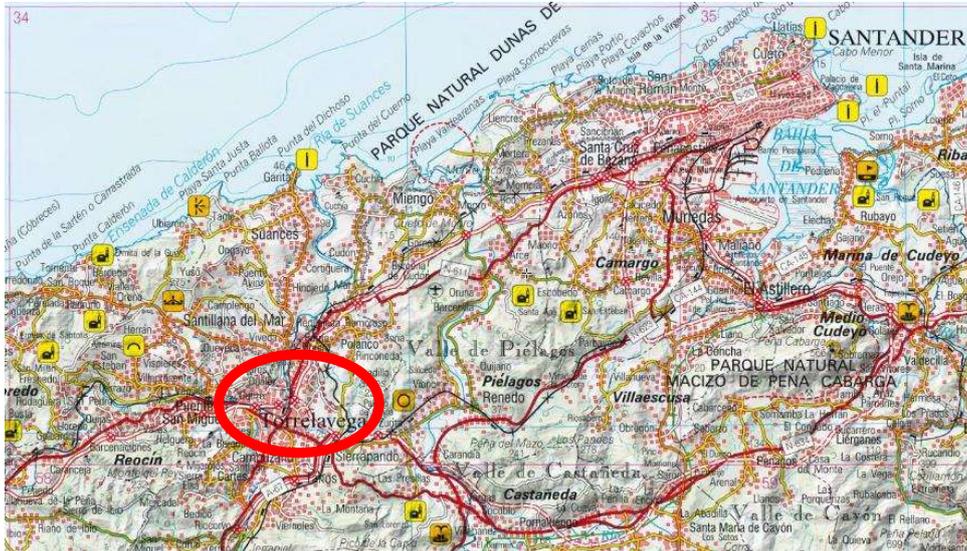


Imagen 2. Plano 200.000 del IGN.

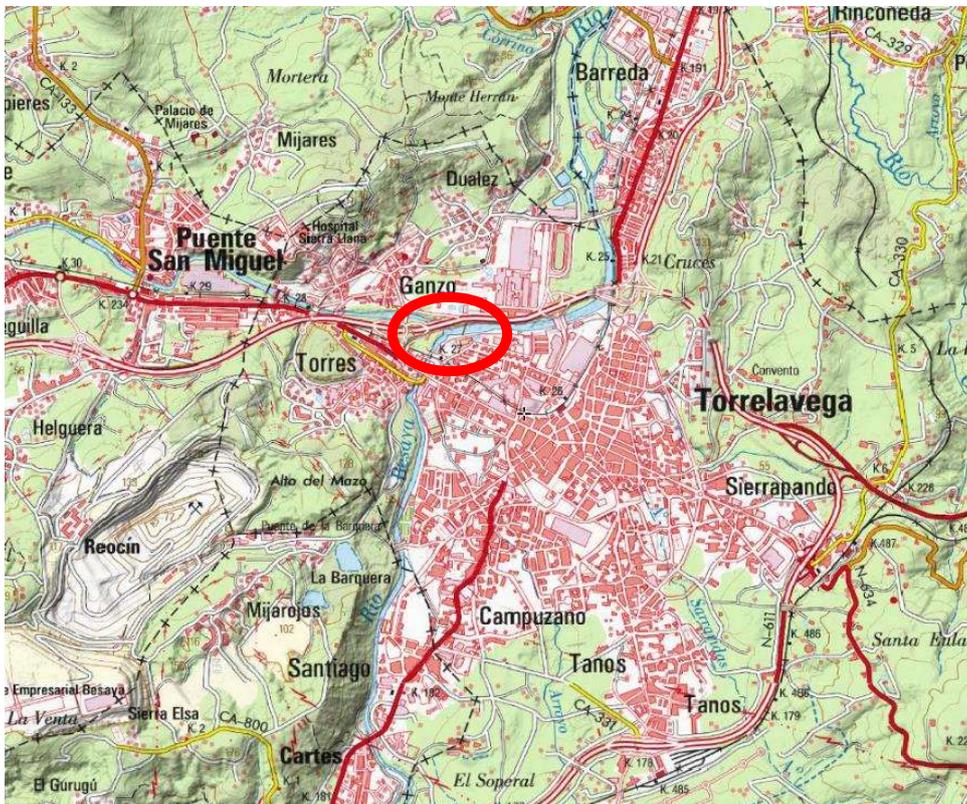


Imagen 3. Plano 50.000 del IGN.





4.2 Definición y características principales del proyecto

En la definición y características del “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)” se tienen en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- El tipo de turbinas a instalar son **turbinas tipo tornillo de Arquímedes**. Se trata de equipos de rotación lenta, muy robustos y que se adaptan perfectamente a saltos de gran caudal y poca altura.
- La instalación **no necesita de la derivación del río a través de una 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.
- Esta tecnología de turbinas están consideradas **Fish-Friendly**, es decir, que permiten el paso descendente de peces sin dañarlos de forma segura mejorando la permeabilidad de la instalación existente.
- El Proyecto de Concesión será compatible con las actuaciones de la escala salmonera de la Consejería de Medio Rural, Pesca y Alimentación.
- Esta tecnología combinada con el correcto funcionamiento de la escala de peces hace que el azud sea completamente permeable para la fauna piscícola.
- Se instalará un **azud neumático** para elevar el nivel del agua para el aprovechamiento, evitando afecciones a las tuberías de abastecimiento de la 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.

Otras consideraciones generales son:

- El caudal de diseño de los equipos será de 6 m³/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.





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.

4.3 Características Principales del Salto

Los parámetros hidráulicos y energéticos del aprovechamiento proyectado son:

Superficie de la cuenca del río Saja.....	1.025 Km ²
Caudal medio río Saja.....	24,227 m ³ /s.
Caudal máximo derivado.....	24 m ³ /s.
Salto bruto máximo para caudal máximo.....	2,90 m.
Número de grupos.....	4
Potencia máxima de la central.....	480 kW.
Horas de utilización año medio.....	6.277 h.





5. Examen de Alternativas

En este apartado se describen las diferentes alternativas existentes en cuanto al aprovechamiento hidroeléctrico del azud de La Lechera, en el Río Saja en la localidad de Torrelavega. Una vez analizadas dichas alternativas, se ha escogido la más beneficiosa teniendo en cuenta criterios hidráulicos, medioambientales, económicos y sociales.

5.1 Alternativa cero: Estado Actual

El azud de La Lechera se genera al formar una escollera de hormigón de 70 m por donde pasan superficialmente dos tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace, esta situación genera un salto de agua de aproximadamente 2,00 m de altura con un gran potencial desde el punto de vista hidroeléctrico.

Desde la margen derecha se puede ver que las tuberías ya van hormigonadas y pasan a formar parte del azud de escollera.



Imagen 4. Margen derecha del azud; abril de 2014.



Imagen 5. El azud de la Lechera desde la margen derecha. Estado actual.





Imagen 6. Azud de la Lechera. Estado actual.

Desde la margen izquierda, se pueden ver los restos de material depositado para las obras de la ejecución de una escala salmonera, que actualmente está parada. Además, con las riadas, ese material se ha desplazado generando un residuo en el río.

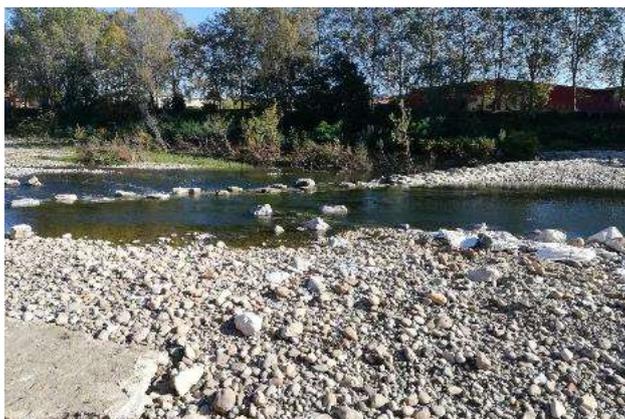


Imagen 7. Margen derecha, aguas arriba del azud de La Lechera; abril de 2014.



Imagen 8. Senda de la margen izquierda restituida tras las riadas. Estado actual.





Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa, que consistiría en mantener el estado actual del azud.

Ventajas

- No genera nuevos impactos ambientales significativos más allá de los existentes.

Desventajas

- El salto generado por el azud existente está en la actualidad desaprovechado para otros usos, por lo tanto, se pierde la oportunidad de explotación de una fuente sostenible y renovable de energía eléctrica como es la hidráulica de pequeña potencia. Por tanto, no presenta ningún beneficio socioeconómico.
- Si bien el propio azud tiene en proyecto la ejecución de una escala de peces, la misma aún no se ha ejecutado, por lo que en el estado actual esta alternativa supone un obstáculo que impide o limita en gran medida la migración de la fauna ictiográfica, limitándose, por tanto, la conectividad longitudinal de los ríos Saja y Besaya a la altura del azud.
- En esta alternativa la naturalidad del río ya se ha visto alterada por la construcción del propio azud, así como por la presencia de numerosos elementos de carácter antrópico en el entorno próximo, ya que se trata de un tramo característicamente urbano e industrial, en el que el río se abre paso entre polígonos industriales y zonas urbanas; también aparece paralela al río, en su margen izquierda, la autovía del Cantábrico.

5.2 Alternativa 1: Instalación microhidráulica en coronación de azud

En la ALTERNATIVA 1 la idea del proyecto surge ante la necesidad de aprovechar un salto hidráulico existente para darle destino a la producción de energía eléctrica con turbinas tipo Tornillo de Arquímedes. En esta alternativa se disponen las turbinas en la coronación del azud, indistintamente en la margen izquierda o bien en la margen derecha, ocupando parte de la sección útil de desagüe actual del azud. La conexión con la red eléctrica se realiza a un transformador existente, debiendo realizarse una canalización en entorno urbano.

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa.

Ventajas

- Explotación de una fuente renovable de energía hasta ahora no aprovechada (azud ya existente).
- Las turbinas tipo tornillo de Arquímedes no producen una discontinuidad en las masas de agua fluyentes al verter el agua al pie del azud de la instalación existente.
- Se trata de turbinas calificadas como "fish friendly".
- Tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.
- Los precios de las turbinas son muy competitivos dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.





- Alto factor de planta comparando con otras renovables, como la solar o la eólica.
- Presentan rendimientos energéticos muy altos.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

Desventajas

- Afección directa a las tuberías de abastecimiento de agua de SNIACE, lo que supone claramente una incompatibilidad de usos.
- Hidráulicamente reduce la capacidad de desagüe del azud, ya que en el tramo dónde se ubicarían las turbinas, se reduciría la capacidad hidráulica respecto a la del azud actual.
- Así mismo, en caso de instalación de la microcentral en la margen izquierda se afectaría a la escala de peces actualmente en proyecto.
- Alteración temporal de la calidad del agua y molestias durante la ejecución de las obras.
- Presencia de nuevas instalaciones antrópicas en el cauce del río.

5.3 Alternativa 2: Instalación microhidráulica a los pies del azud

En la ALTERNATIVA 2, la idea del proyecto surge ante la necesidad de aprovechar un salto hidráulico existente para darle destino a la producción de energía eléctrica con turbinas tipo Tornillo de Arquímedes. En esta alternativa se disponen las turbinas en la margen derecha del cauce a los pies del azud de La Lechera, a fin de no afectar al mismo, instalándose un azud neumático para elevar la cota de agua. También se realiza la conexión a la red eléctrica por la citada margen.

Se justifican a continuación las ventajas y desventajas que presenta esta alternativa.

Ventajas

- Explotación de una fuente renovable de energía hasta ahora no aprovechada (azud ya existente).
- Las turbinas tipo tornillo de Arquímedes no producen una discontinuidad en las masas de agua fluyentes al verter el agua al pie del azud de la instalación existente.
- Se trata de turbinas calificadas como "fish friendly".
- La instalación del azud neumático permite elevar la cota de la lámina de agua de forma que el caudal derivado pase sobre al azud existente sin afección a la protección de las tuberías de abastecimiento de la fábrica Sniace.
- La tecnología de azud neumático permite modular la altura de la lámina de agua de forma que, en avenidas, se evita modificar las condiciones de inundabilidad de la zona.
- La margen derecha es más vulnerable frente a las avenidas, por lo que la protección de la propia instalación con escolleras y muros de contención supondría una mejora en dicha





margen frente a la afección actual por avenidas, evitándose los problemas existentes actualmente (ej. descalzamiento) y facilitando el paso del agua en caso de avenidas ordinarias.

- Las obras se realizarán en compatibilidad con la obra de la escala salmonera de la margen izquierda, adaptando la misma para garantizar la permeabilidad del salto, maximizando la conectividad longitudinal en de los ríos Saja y Besaya, lo que facilita la migración de la fauna piscícola.
- Tecnología duradera y robusta, con bajo mantenimiento.
- Los precios de las turbinas son muy competitivos dada su simplicidad mecánica y de funcionamiento.
- Alto factor de planta comparando con otras renovables, como la solar o la eólica.
- Presentan rendimientos energéticos muy altos.
- Alto nivel de previsibilidad, que varía con los patrones de precipitaciones anuales.
- La potencia de salida varía de forma gradual, día a día (no minuto a minuto).
- Buena correlación con la demanda, ya que es máxima en invierno.

Desventajas

- Alteración temporal de la calidad del agua y molestias durante la ejecución de las obras.
- Presencia de nuevas instalaciones antrópicas en el cauce del río.





6. Justificación de la Solución Adoptada

El esquema general del aprovechamiento de la ALTERNATIVA 2 se adapta mejor a las infraestructuras que existen en el lugar y aprovecha así el salto generado en el Azud de La Lechera, manteniendo la continuidad del río, es decir, la tecnología utilizada no deja ningún tramo del río sin agua, además de permitir el paso descendente de la fauna piscícola.

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

En la ALTERNATIVA 2, las turbinas se instalan en la margen derecha del río Saja, sin afectar al azud, y aprovecharán así un total de 24 m³/s provenientes de los caudales circulantes a través del azud, de forma que no se afecta la escala salmonera proyectada, adaptando la misma para garantizar la permeabilidad piscícola del salto.

En dicha alternativa, se instalará 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.

El salto será de 2,90 metros de altura y en él se instalarán cuatro turbinas tipo tornillo de Arquímedes con un diámetro exterior de 3,4 m.

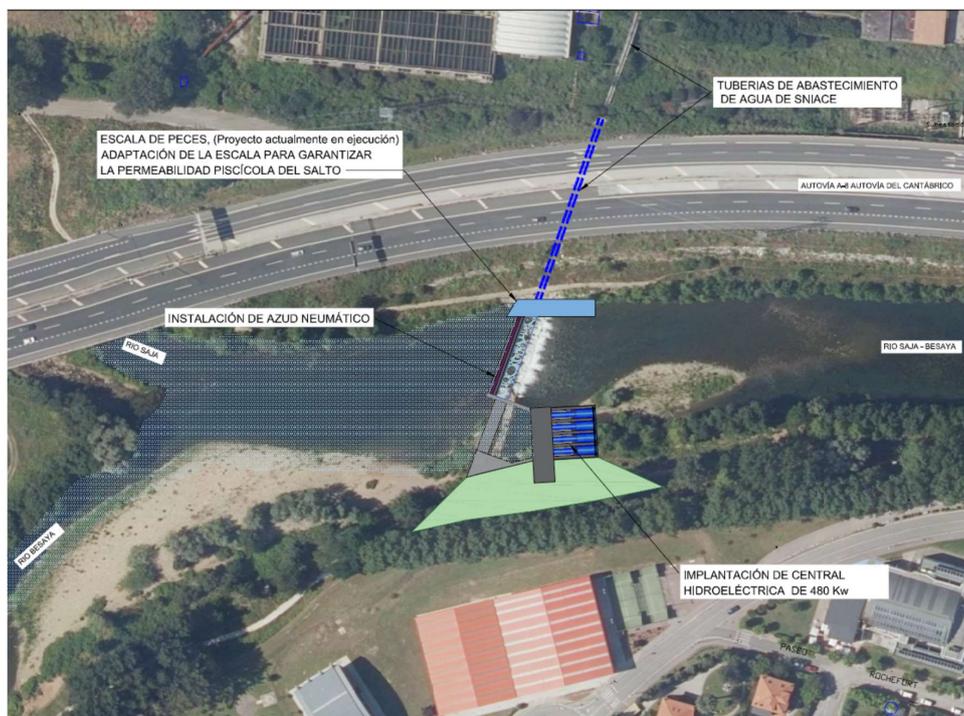


Imagen 9. Solución adoptada





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

Para la conexión a la red, la solución puede plantearse por ambos márgenes indistintamente pues en ambos lados existe una torre cercana donde habría que disponer un centro de transformación de intermedia de la compañía eléctrica. La distancia desde el punto de vista de la línea subterránea de transporte desde la instalación al centro de transformación ronda los 300 metros y es similar por ambos márgenes. Así pues, la solución desde el punto de vista del total de la obra necesaria ligada al apartado de conexión eléctrica es similar e indistinta por cualquiera de las márgenes y, por tanto, idéntica para las ALTERNATIVAS 1 y 2.

La ALTERNATIVA CERO, es decir, de no realización de ninguna actuación, supone la pérdida de un potencial aprovechamiento hidroeléctrico de un salto ya existente (Azud de La Lechera), sin necesidad de construir un nuevo azud y, por lo tanto, la imposibilidad de explotación de una fuente renovable de energía. Así mismo, la alternativa cero mantiene los problemas existentes de conectividad longitudinal en el río, a la altura del Azud de Torrelavega hasta que no se ejecute la escala salmonera, lo que dificulta la migración y remonte de la fauna piscícola. Así mismo, el estado actual o alternativa 0 mantiene la probabilidad de afección y daños existentes actualmente por las avenidas en la margen derecha. Puesto que la zona donde se pretende implantar el Proyecto ha visto ya alterada la naturalidad propia del río por la construcción del propio azud y caminos de acceso, así como por la presencia de numerosos elementos de carácter antrópico en el entorno próximo, la Alternativa cero se desestima.

Así mismo, la ALTERNATIVA 1, al instalarse la microcentral sobre el propio azud, presenta una clara incompatibilidad de uso al afectar directamente a las tuberías de abastecimiento de SNIACE

Por tanto, a la vista de las ventajas y desventajas descritas para cada alternativa, **se descartan las Alternativas 0 y 1.**

Por todo ello, teniendo en cuenta criterios hidráulicos, medioambientales, económicos y sociales, es la Alternativa 2 la que se propone como alternativa a desarrollar en posteriores fases de proyecto.





7. Descripción de las Obras de la Solución Adoptada

Las obras del “**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)**”, modificarán parte de las instalaciones existentes en la margen derecha del azud.

Las obras se realizarán en compatibilidad con la obra de la escala salmonera de la margen izquierda.

El objetivo de las mismas será la transformación del azud para convertir esta infraestructura en un aprovechamiento de la energía hidroeléctrica con turbinas tipo tornillo de Arquímedes que se instalarán en dicho punto. Para ello va a ser necesaria la realización de los siguientes trabajos.

7.1 Movimiento de Tierras y Demoliciones

En primer lugar, se procederá a la ejecución de los diques de tierras necesarios para dejar en seco la zona de actuación y derivar el agua hacia un hueco que se deje en el azud evitando reduciendo la lámina de agua en la sección de trabajo.

Posteriormente se realizará el acondicionamiento del terreno en la zona del azud, dentro del cauce del río, para generar una superficie donde cimentar las obras de fábrica necesarias para la colocación de las turbinas.

Los materiales sobrantes de estos trabajos se retirarán a vertedero autorizado.

7.2 Cimentaciones y Obras de fábrica

El cuerpo principal de la central está formado por una estructura monolítica de hormigón en masa que da forma a los canales semicirculares que alojan las turbinas tipo tornillo de Arquímedes.

El primer trabajo será encofrado de los alzados de los muros perimetrales y del muro central de la cámara de carga.

Una vez finalizados los encofrados se procederá al hormigonado de los alzados con hormigón en masa HM-20/P/40/I. Esta operación se realizará por tongadas de menos de 50 cm, teniendo especial cuidado en la vibración del material y evitando generar juntas frías.

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

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





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

Por último, se procederá a la ejecución de la losa que constituye la plataforma de trabajo para la instalación, la cubierta de las turbinas y la caseta de explotación de los equipos de generación.

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

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

7.3 Equipos Electromecánicos

Los equipos electromecánicos se traerán desmontados en un camión, se montarán en las instalaciones de la obra y se posicionarán y nivelarán mediante la utilización de una grúa de gran tonelaje. Una vez colocados en su sitio se procederá a la fijación de los mismos sobre los elementos dispuestos para ello.

7.4 Servicios afectados

Durante la redacción del Proyecto Básico se identificaron los siguientes servicios susceptibles de afección:

- Fábrica Sniace:
 - o Tuberías de abastecimiento.
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico:
 - o Colector de saneamiento que discurre entre el Boulevard Ronda y el cauce el río Saja-Besaya en su margen derecha. Está constituido por un tubo de hormigón de 1.200 mm, enterrado unos 4 metros en la zona de influencia.

Las obras propuestas en la solución adoptada NO PRESENTAN AFECCIONES a ninguno de los servicios anteriormente indicados.

7.5 Plazo de ejecución

Se estima suficiente para la realización del proyecto un plazo de ejecución de SEIS (6) MESES; este plazo no incluye posibles interrupciones de la obra por motivos ambientales o episodios de crecidas del río por lo que se debe de considerar un plazo aproximado. La obra civil se ejecutaría durante el periodo de estiaje, evitando actuaciones en el río durante el periodo de migración de los salmones.





8. Descripción general del entorno.

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

8.1 Localización

El proyecto se ubica en el río Saja a su paso por la localidad de Torrelavega, ciudad que se asienta sobre la vega formada en la confluencia de los ríos Saja y Besaya, situándose en pleno centro geográfico de Cantabria. A tan solo 8 kilómetros de Torrelavega se encuentra la costa cántabrica y a 27 kilómetros Santander.

Torrelavega, como segundo núcleo más importante de Cantabria, es la capital de la comarca del Besaya. Dicha comarca se extiende a lo largo del río Besaya, el cual funciona como eje articulador o corredor por el que circulan las principales vías de comunicación.

La comarca está formada por los siguientes municipios de norte a sur y de oeste a este: El propio municipio de Torrelavega, Cartes, Los Corrales de Buelna, Cieza, Arenas de Iguña, Bárcena de Pie de Concha, Molledo, Anievas y San Felices de Buelna.

El municipio de Torrelavega tiene una extensión de 35,54 km² y ocupa el puesto 57 en cuanto a municipios por superficie en Cantabria.



Imagen 10. Mapa de municipios de Cantabria. En rojo Municipio de Torrelavega.
Fuente: Cantabria_Mapa_municipal.svg s. Autor Emilio Gómez Fernández





8.2 Medio Abiótico

8.2.1 Climatología y calidad del aire

Para la caracterización del clima del área de estudio se ha acudido a dos fuentes de información diferenciadas: los Datos de la *Guía Resumida del Clima (1981-2010)* del Instituto Nacional de Meteorología para la Estación Santander-Aeropuerto, y el Atlas Climático y Bioclimático de Cantabria.

El municipio de Torrelavega se enmarca en la vertiente cantábrica ibérica, correspondiente a la España húmeda, siendo sus rasgos definitorios propios del clima oceánico o Cfb de Köppen, como los inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo o precipitaciones frecuentes en todas las estaciones del año, pues ningún mes es seco.

El clima de Torrelavega equivalente al de las áreas bajas y litorales cantábricas, donde las temperaturas se caracterizan por su suavidad durante prácticamente todo el año, alcanzando casi los 14 °C de media. Los inviernos son cortos y templados, con una temperatura media sobre 10 °C, siendo el mes más frío enero. Los veranos no presentan, por lo general, temperaturas muy elevadas pues la media se sitúa en torno a 19 °C, aunque agosto presenta medias máximas de unos 24 °C.

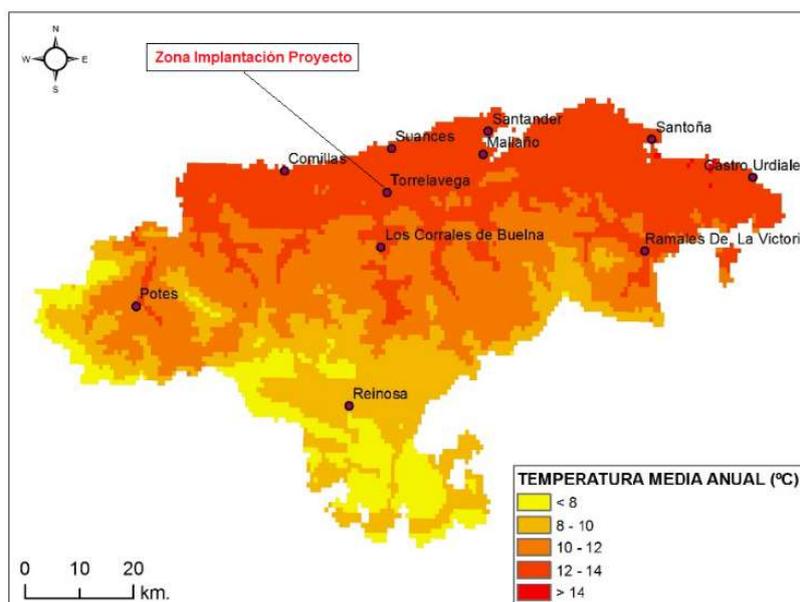


Imagen 11. Mapa de temperatura media anual de Cantabria. Fuente: Atlas Climático y Bioclimático de Cantabria (<http://www.meteo.unican.es>)

En lo que se refiere a las precipitaciones, presentan un valor elevado medio, que se sitúa en torno a 1.000-1.500 mm anuales. Las máximas precipitaciones se alcanzan entre los de octubre y noviembre, con medias de más 140 mm en este último, siendo los meses con menos precipitaciones junio, julio y agosto, apenas superando los 70 mm de media.



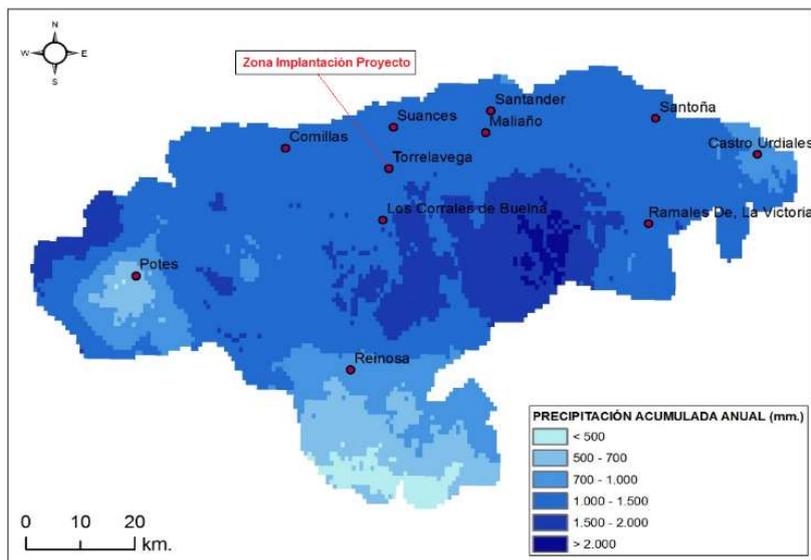


Imagen 12. Mapa de precipitación acumulada anual de Cantabria. Fuente: Atlas Climático y Bioclimático de Cantabria (<http://www.meteo.unican.es>)

Las situaciones atmosféricas predominantes y el régimen de vientos en relación con ellas tienen una incidencia muy fuerte en las condiciones medioambientales, en cuanto determinan el grado de contaminación aérea y la gravedad de la misma, por influir en la difusión atmosférica de los elementos contaminantes y su dirección. En este sentido, las condiciones de Torrelavega son muy malas, debido a una localización industrial muy desfavorable a sotavento de los vientos dominantes, y a la elevada frecuencia de situaciones de calma atmosférica, con inversión térmica en invierno y verano, y situaciones con vientos flojos, con otras anticiclónicas en verano, que dificultan la difusión ambiental de los contaminantes urbanos.



Imagen 13. Zona industrial próxima al Azud de La Lechera.





8.2.2 Ruido

Uno de los principales focos de ruido en la zona de estudio es la Autovía A-8.

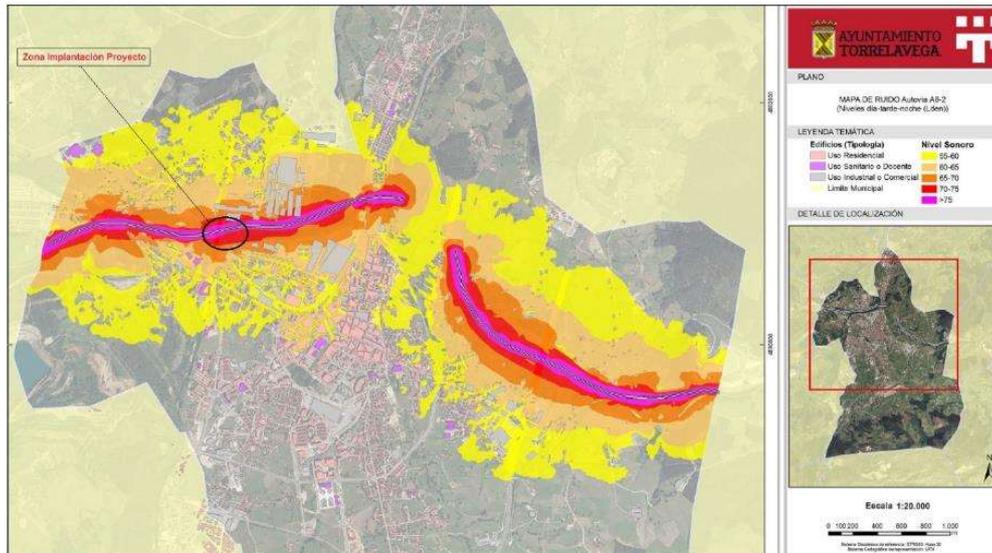


Imagen 14. Mapa de ruido de Lden (día-tarde-noche) de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: “Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega”, elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.

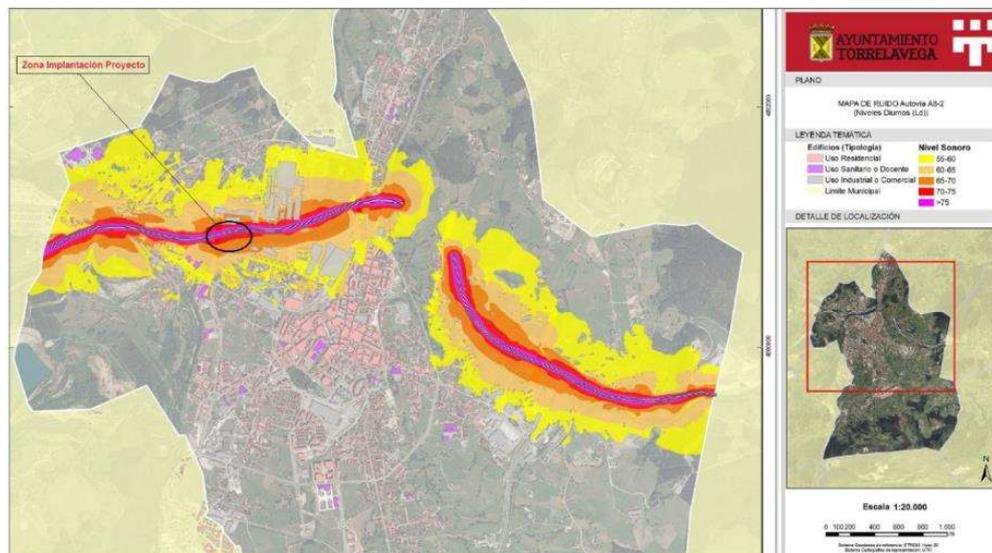


Imagen 15. Mapa de ruido de niveles diurnos Ld de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: “Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega”, elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.



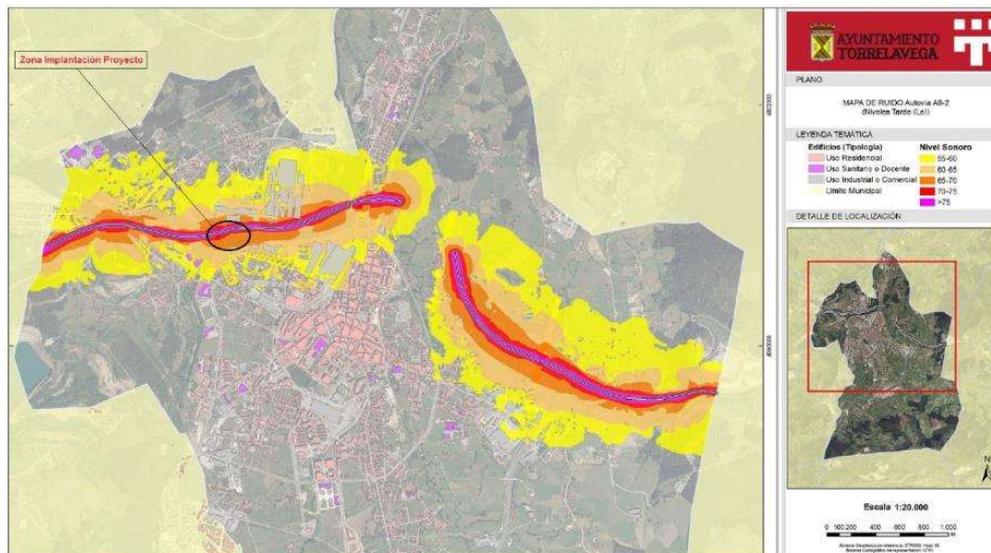


Imagen 16. Mapa de ruido de niveles tarde Le de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: "Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega", elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.

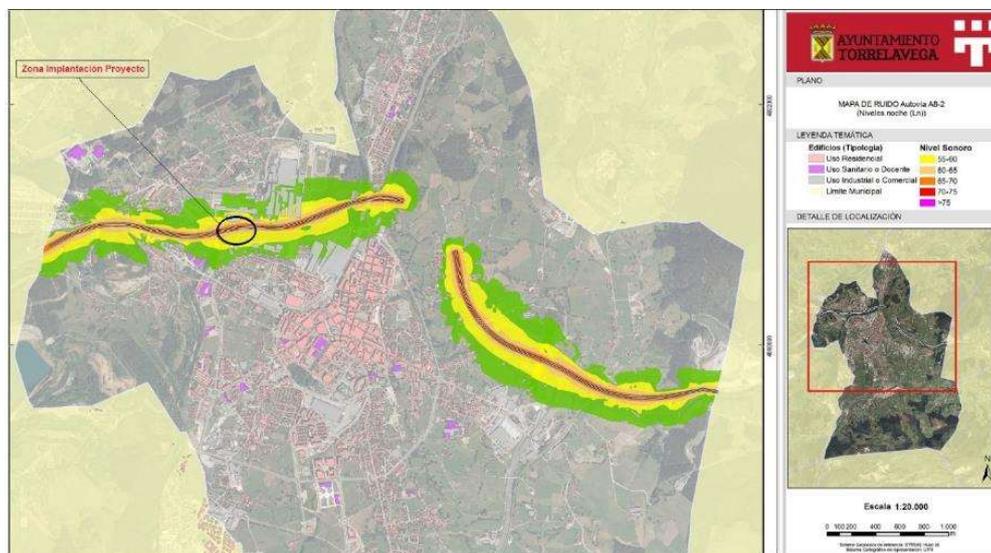


Imagen 17. Mapa de ruido de niveles noche Ln de la Autovía A-8 a su paso por Torrelavega. Fuente: "Estudio acústico de diagnóstico sobre contaminación acústica de la revisión del PGOU del municipio de Torrelavega", elaborado por Ingeniería Acústica del Cantábrico 2020, S.L.





Esta autovía de alta capacidad circulatoria a su paso por la localidad de Torrelavega, genera unos niveles de ruido que afectan de forma importante la zona de estudio. Este aspecto, se muestra en las imágenes anteriores, que representan los indicadores Lden (día-tarde-noche), Ldía, Ltarde y Lnoche de la autovía A-8.



Imágenes 18 y 19. Autovía A-8 a su paso a la altura del Azud de La Lechera

8.2.3 Orografía

La morfología de la zona de estudio se encuentra condicionada por las litologías presentes en el entorno y su situación en la vega fluvial de la confluencia de los ríos Saja y Besaya, con una altitud entre unos 10 y 15 metros.

En el término municipal de Torrelavega, ubicado en el centro septentrional de la región cántabra, convergen las aguas de los ríos Saja y Besaya, dando lugar a una amplia zona de vega de suelos fértiles rodeada de suaves montañas, entre los que sobresale el pico de La Capía en la Sierra del Dobra, que constituye la cota más elevada del municipio y desde el que se tiene una visión conjunta de toda la costa central de la región. Las carreteras de circunvalación han puesto al descubierto terrazas fluviales antiguas, que muestran el nivel más alto de los ríos hace unos miles de años.

Por otro lado, los depósitos de la llanura de inundación del Río Saja-Besaya conforman una zona predominantemente llana y muy extensa, presentando un Nivel de Atención Notable de procesos activos geomorfológicos, debido a la alta concurrencia de episodios de inundaciones.

En cuanto a la orografía del municipio, la altura del concejo varía entre los 12 m sobre el nivel del mar de cota mínima y los 606 m sobre el nivel del mar que alcanza el Pico de la Capía, su cota máxima. La capital municipal está a 25 msnm.

El monte Dobra es una de las montañas más frecuentadas de la región, cuya cumbre tiene 606 m de altitud. A ella se puede acceder tanto desde la localidad de Viérnoles, como desde el municipio de Puente Viesgo, situado al este de Torrelavega. En su entorno se encuentran diferentes rocas, como las areniscas triásicas que llegan a la cima y las calizas carboníferas, que están karstificadas por la disolución del agua, generando un incómodo lapiaz superficial, dolinas y cuevas.





Imagen 20: Mapa físico de la Cuenca de los ríos Saja-Besaya. Fuente: Estudio de los recursos hídricos de los ríos de la vertiente norte de Cantabria – Cuenca de los ríos Saja y Besaya, 2005.

8.2.4 Geología

Desde el punto de vista geológico, Torrelavega se localiza en el sector NO del dominio o Surco Navarro-Cántabro, denominado Bloque Costero de Santander, cuyos límites están definidos por el Macizo Paleozoico Asturiano al oeste, la falla de Cabuérniga al sur y la falla de Ramales al este.

El Bloque Costero de Santander se caracteriza por su complejidad estructural, puesta de manifiesto por la repetición de series en el subsuelo, en general más reducidas en comparación con las de la Plataforma de Cabuérniga, que sin embargo no tiene su reflejo en la cartografía de superficie.



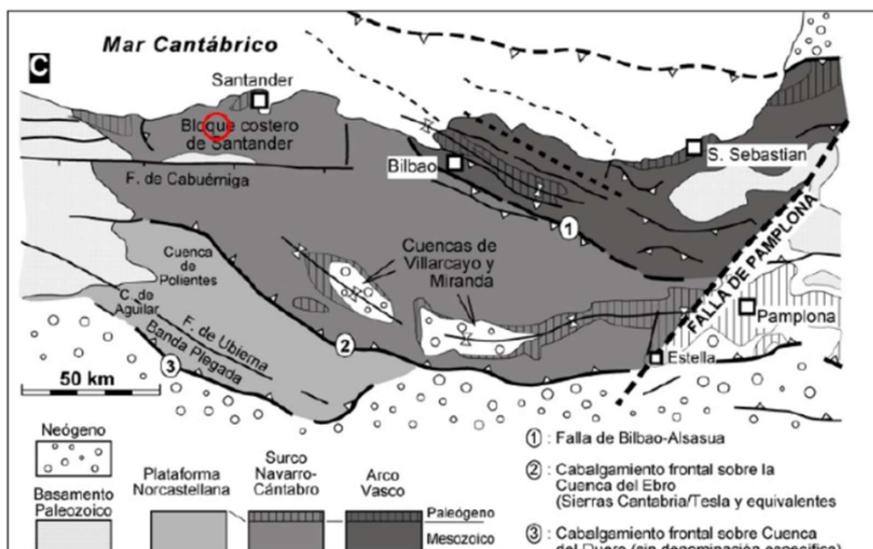


Imagen 21. Esquema de división de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Fuente: memoria de la serie 1/25.000 del Mapa Geológico, Geomorfológico y de Procesos Activos de Cantabria. IGME.

En la localidad de Torrelavega se localizan depósitos cuaternarios de origen fluvial compuestos por gravas polimícticas, arenas y limos del Plioceno Superior-Pleistoceno. Las terrazas constituyen las formaciones superficiales de mayor representación en la zona, distribuyéndose a lo largo de los valles de los ríos Saja y Besaya.

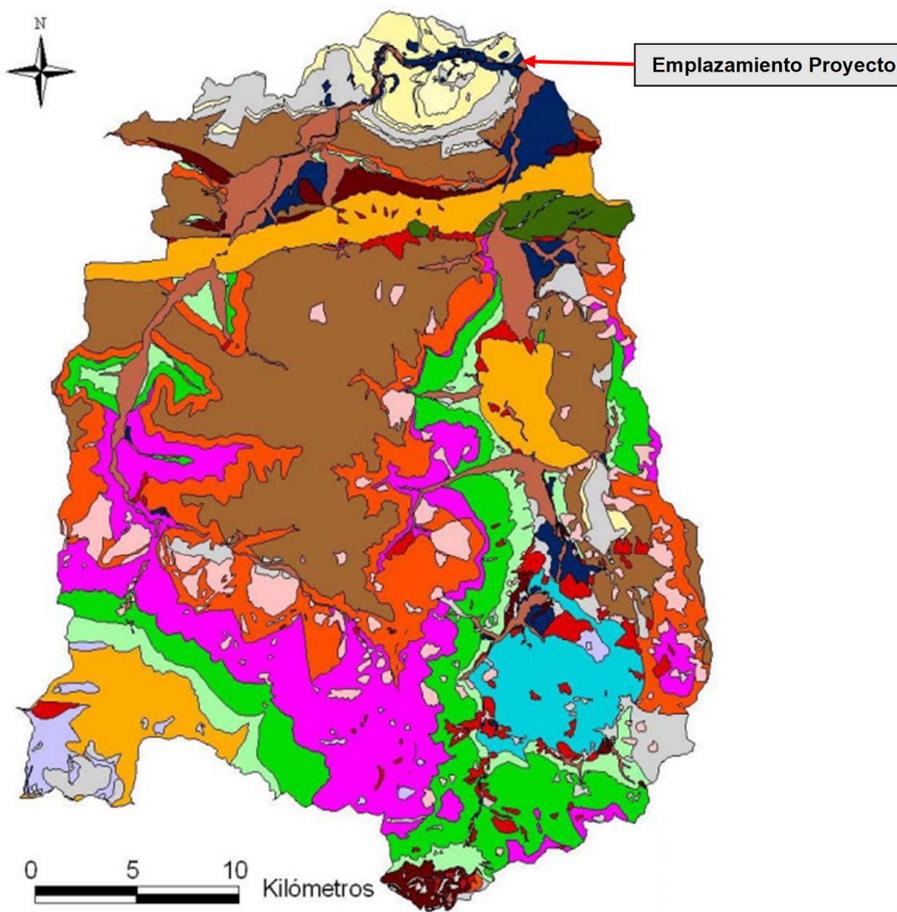
Litológicamente los depósitos de las terrazas altas se caracterizan por el marcado predominio en gravas, que están formadas por cantos subredondeados de diversa naturaleza, presentan matriz arenosa-limosa y constituyen normalmente un depósito clasto-soportado.

En la zona del emplazamiento, las terrazas bajas son los depósitos compuestos por los materiales más recientes del ámbito, los cuales conforman la importante llanura de inundación del Río Saja-Besaya, donde el fondo de valle se amplía notablemente. Están compuestos por gravas y cantos de naturaleza polimíctica, redondeados a subredondeados, con matriz areno-arcillosa y arenosa-limosa. Su potencia es del orden de varios metros pudiendo alcanzar valores superiores a los 10 m que comprenden una edad desde el Holoceno hasta la actualidad.

Citar que no existen en el ámbito de actuación Lugares de Interés Geológico o *Geosites*, siendo el más cercano el existente en las Minas de Reocín, catalogado como *Geosite* UR001, Yacimiento de Zn-Pb de Reocín.

En la figura siguiente se muestran las principales formaciones litológicas identificadas en la cuenca conjunta de los ríos Saja y Besaya y su superficie asociada.





LEYENDA

- Aluviones (gravas y bloques con matriz arenoso-arcillosa).
- Arcillas plásticas con lentejones de yeso y halitas (Facies Keuper).
- Arcillas y limolitas de Facies Weald.
- Areniscas de las facies Weald.
- Areniscas estratificadas en capas de 1 m.
- Areniscas, limos y arcillas en alternancia.
- Calcarenitas y calizas arcillosas-areniscas estratificadas en bancos de 1 m de espesor.
- Caliza de Montaña (Caliza Masiva, muy dura, de colores grises a negros).
- Calizas arcillosas y margas, calizas microcristalinas y margas.
- Calizas microcristalinas estratificadas en paquetes de 30 a 70 cm de espesor.
- Cantos, gravas, bloques y bolos englobados en matriz arenoso-limolítica.
- Derrubios (desde el tamaño bloque a pequeños fragmentos).
- Facies Purbeck (conglomerados, limolitas, areniscas, calizas y arcillas).
- Limolitas hojosas y areniscas.
- Materiales de terrazas fluviales (gravas y bloques con matriz arenoso-arcillosa).**
- Materiales terrigenos y arcillosos procedentes de deslizamientos.
- Otros

Imagen 22. Litología de la cuenca conjunta de los ríos Saja y Besaya. Fuente: Estudio de los recursos hídricos de los ríos de la vertiente norte de Cantabria – Cuenca de los ríos Saja y Besaya, 2005.





8.2.5 Edafología

La zona de implantación del Proyecto se asienta sobre el siguiente tipo de suelo:

- *Fluvisol eútrico*: son los suelos que afloran entorno al Río Saja-Besaya, desarrollados sobre los depósitos aluviales. Presentan un perfil tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes. El tipo eútrico presenta un horizonte A ócrico y niveles de saturación de bases mayores de 50 entre 20 y 50 cm.

8.2.6 Hidrología e hidrogeología

Desde el punto de la competencia en materia hidrológica, el ámbito se enmarca dentro de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, concretamente en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Dicha Demarcación se corresponde con multitud de cuencas hidrográficas independientes que presentan, con carácter general, una superficie afluyente pequeña, cuyas principales características vienen determinadas por la proximidad de su divisoria con el mar, entre 30 y 80 km.

Hidrología superficial

De manera concreta, las aguas superficiales del ámbito de estudio vierten a la Cuenca Hidrográfica del Río Saja-Besaya, contando con una superficie de 1.048,80 km², y estando sus límites orientales y occidentales definidos por las divisorias de las cuencas vertientes de los Ríos Pas y Nansa respectivamente. Por el sur, se encuentra delimitada por la divisoria de la Cuenca del Río Ebro y, al norte, limita con la divisoria de pequeñas cuencas que vierten sus aguas directamente al Mar Cantábrico y a la Ría de Suances.



Imagen 23. Litología Cuenca hidrográfica del ámbito de estudio. Fuente Área de actividad del Agua (www.magrama.gob.es).





El área de implantación del Proyecto se localiza en el último tramo de la cuenca Saja-Besaya, inmediatamente después de la confluencia de los ríos Saja y Besaya en la localidad de Torrelavega, que luego se transforman en la ría de San Martín de la Arena a la altura del azud de Solvay. Es una zona de hidrodinámica lenta, característica de los cauces bajos, en la que no existen grandes pendientes y tanto el cauce como la lámina de agua son de una anchura considerables. Es un tramo característicamente urbano e industrial, en el que el río se abre paso entre polígonos industriales y zonas urbanas, también aparece paralela al río, en su margen izquierda, la autovía del Cantábrico.

Los ríos Saja y Besaya forman la principal cuenca hidrográfica de Cantabria y unen sus cauces en el término torrelaveguense para juntos buscar su desembocadura al mar Cantábrico.



Imagen 24. Vista de la confluencia de los ríos Saja y Besaya. Foto tomada en febrero de 2020.

El río Saja nace en la Sierra del Cordel, dentro de la Mancomunidad Campoo-Cabuérniga, a 800 de cota y discurre en dirección Suroeste-Noreste, hasta alcanzar el núcleo urbano de Torrelavega, donde confluye con el río Besaya en dirección Oeste-Este, aportando en ese punto unos 12 m³/s de media anual.

Por su parte, el río Besaya nace en Campoo de Enmedio a 1000 m de altura al Norte de Reinosa, y discurre en dirección Sur-Norte hasta confluir al noroeste de término municipal con el río Saja, estimándose a la altura de Riocorvo un caudal medio anual de 13 m³/s.

Los estudios de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico caracterizan los tramos de los ríos Saja y Besaya entre la tipología de "Pequeños ejes cantábrico-atlánticos calcáreos", con una naturaleza asignada como "Natural" que se altera al nivel de "Muy modificada" para ambos cauces desde Villapresente y desde Somahoz, respectivamente, hasta su confluencia en





Torrelavega y desembocadura en el estuario, destacando la presencia del zanjón de la mina de Reocín como una masa de agua artificial de reciente creación.

Al sur de Torrelavega nacen varios arroyos (Viar, Sorravides, Indiana) que discurren en parte soterrados bajo el centro de la ciudad.

Río Saja

El río Saja no destaca especialmente por el número de alteraciones que registra (3.1 por kilómetro), aunque sí por la magnitud de las mismas. Éstas están principalmente concentradas en el tramo medio y bajo del río, asociadas a la elevada presión urbana e industrial que sufre la cuenca, especialmente desde Cabezón de la Sal hasta su desembocadura. Muy diferente es la situación en el resto del río, donde la influencia de la gran actividad industrial que se desarrolla en la cuenca baja, junto con los importantes núcleos de población existentes (Cabezón de la Sal, Puente San Miguel, Torrelavega) se refleja en el grado de deterioro general del sistema fluvial. Las principales consecuencias directas de estas alteraciones derivan, fundamentalmente, de las fijaciones de márgenes existentes, de las detracciones de caudal y de los importantes vertidos de aguas residuales urbanas e industriales que recibe el río.

Este río es uno de los que más encauzamientos registra, con aproximadamente 5 km canalizados en ambas márgenes, lo que supone, aproximadamente, un 7 % de la longitud del río Saja. Éstas están presentes a lo largo de todo su recorrido, aunque nuevamente son más significativas en la cuenca media y baja, desde Cabuérniga hasta Torrelavega. Dentro de estos destacan los encauzamientos existentes en Ruate, Cabezón de la Sal y Torrelavega. Asimismo, es destacable la existencia de 11 puntos de toma de caudal y 20 azudes que, junto con los numerosos puentes (31) alteran significativamente el régimen hídrico, la continuidad del sistema y las condiciones hidromorfológicas del cauce. Como referencia, indicar que el Saja registra el 27% de los puentes y el 17% de los azudes que se han valorado con afección “alta”.

Especial relevancia adquieren en esta cuenca los numerosos e importantes vertidos de aguas residuales industriales y urbanas, los cuales generan un deterioro generalizado y significativo de la calidad de las aguas desde Cabezón de la Sal y, especialmente, tras su paso por Puente San Miguel y Torrelavega. Cabe resaltar que, además de recibir las aguas residuales sin depurar del segundo núcleo de población de Cantabria, en las márgenes del río se asientan diversas industrias cuya actividad se asocia a la generación de sustancias contaminantes (Textil Santanderina, Azsa, Bridgestone, Sniace). Cabe resaltar que en su mayoría están incluidas en el registro EPER.

Río Besaya

El río Besaya es uno de los más alterados de Cantabria. Como en el caso del Saja, las presiones más notables de este río son las derivadas de la actividad industrial y la elevada presión urbana que sufre su cuenca media y baja, fundamentalmente desde los Corrales de Buelna hasta su incorporación con el Saja en Torrelavega, incrementando aún más la carga contaminante de este último. A estas presiones hay que añadir que la carretera Santander-Reinosa y el trazado de la autopista de unión con la meseta transcurren paralelamente al cauce desde las inmediaciones de la cabecera hasta Torrelavega. En el tramo medio son frecuentes las explotaciones ganaderas y las centrales hidroeléctricas, aunque es en la cuenca baja donde el desarrollo industrial tiene mayores repercusiones sobre el medio, tanto por su intensidad como por el tipo de actividad.





Como más significativo, hay que resaltar el número y magnitud de los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales que recibe el Besaya, los cuales representan el 13% de los inventariados y, lo que es más significativo, casi el 30% de los que se considera tienen un grado de afección máxima. Hay que tener en cuenta que las aguas residuales de Los Corrales de Buelna y Torrelavega no reciben ningún tipo de tratamiento previamente a su vertido. Dentro de las industrias que se ubican en su entorno, puede destacarse las metalúrgicas ubicadas en el entorno de los Corrales de Buelna (Fundimotor, Mecobusa), dado que las existentes en Torrelavega vierten en su mayoría al Saja o a la zona estuárica (p.ej. Solvay).

Además, como consecuencia de la intensa actividad industrial se producen numerosas tomas de caudal, que se incrementan con las destinadas al abastecimiento de los núcleos de población existentes (Corrales, Torrelavega) o para su aprovechamiento hidroeléctrico. Estas detracciones representan casi el 20% de todas las registradas en Cantabria y el 30% de las consideradas como de “alta” afección. Algunas de estas tomas pueden llegar a secar tramos de río en determinadas épocas del año. Este es el caso de la existente a la entrada de Los Corrales de Buelna, que abastece a las grandes fábricas de la zona. Asociados a estas detracciones existen numerosos azudes (20), destacando especialmente la presa que forma el embalse de Los Corrales de Buelna en Arenas de Iguña, destinada al abastecimiento urbano de Torrelavega y su comarca. Asimismo, están presentes otros elementos que alteran la continuidad del río Besaya, entre los que destacan por su número los puentes (50, el 14% de los inventariados en Cantabria), algunos de los cuales alteran de forma significativa el flujo del río.

El porcentaje de río Besaya encauzado es menor que en el Saja, aunque existen numerosos puntos con los márgenes y las riberas muy modificados. Asimismo, mencionar que se han registrado dos encauzamientos del lecho, ambos calificados como de afección “alta” (Figura 4.34). Además, se han observado numerosas zonas donde se acumulan residuos sólidos de forma incontrolada (18), mayoritariamente escombros.

La zona de estudio se enmarca dentro de la masa de agua superficial “MASASA4”. Esta masa de agua va desde que el Saja y el Besaya unen sus aguas hasta la zona donde empieza la influencia mareal y, por lo tanto, el estuario (Azud de Solvay). Se trata de una masa de agua de escaso recorrido en la que el río discurre por una amplia llanura de inundación y con numerosas presiones debidas a la actividad humana.

Código Masa de Agua	Río	Tipología	Tramos incluidos	UTM-X	UTM-Y	Cota máx. (m)	Cota mín. (m)	Longitud (Km)
MASASA4	Saja-Besaya	Cuencas litorales	SASA07	Inicio: 30413952 Final: 30415074	Inicio: 4801160 Final: 4802263	20	20	2.16

Tabla 1: Características principales de la masa de agua MASASA4. Fuente: PLAN DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE CANTABRIA. Documento I, Sistemas Fluviales, Anejo V. 2006.

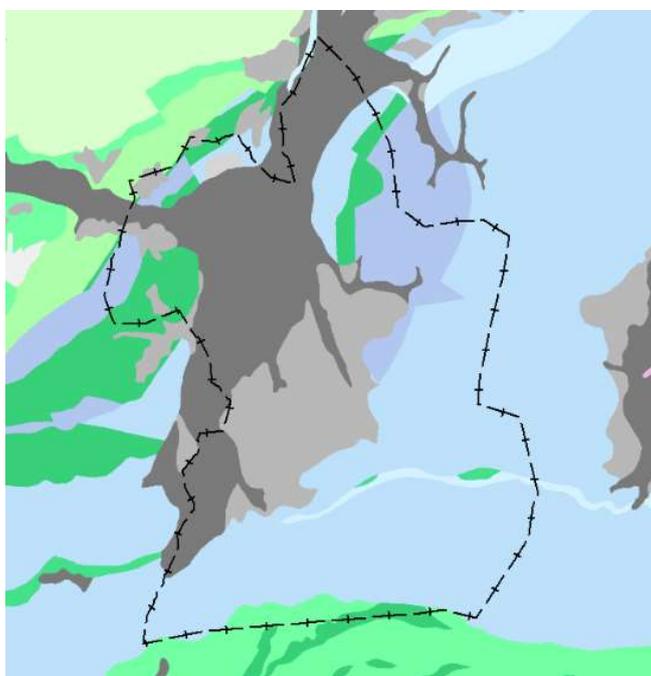
La valoración del estado actual de la masa de agua “MASASA4” de la cuenca del Saja – Besaya es “malo” según el Plan de investigación integral para la caracterización y diagnóstico ambiental de los sistemas acuáticos de Cantabria.





Hidrología subterránea

La hidrogeología del término municipal de Torrelavega está definida por la presencia de formaciones de baja permeabilidad o impermeables al sureste y permeables al noroeste. Torrelavega se caracteriza por presentar formaciones diferenciadas a la infiltración con eje suroeste-noreste, situándose en la franja oeste y prácticamente en todo el centro del territorio formaciones detríticas cuaternarias de permeabilidad media y alta o muy alta asociadas a los cauces fluviales importantes y las terrazas del Holoceno, así como formaciones detríticas de permeabilidad media en el alto de Cruces; se complementan con formaciones carbonatadas de alta permeabilidad localizadas en el alto de Torres y, en menor medida, en el cordal de la sierra del Dobra.



		PERMEABILIDAD					
		MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	
CON AGUAS UTILIZABLES	FIBRILES Y SOLUBLES	CARBONATADAS	C-MA	C-A	C-M	C-B	C-MB
		DETRÍTICAS (Cuaternario)	Q-MA	Q-A	Q-M	Q-B	Q-MB
	POROSAS	DETRÍTICAS	D-MA	D-A	D-M	D-B	D-MB
		VOLCÁNICAS (Piroclásticas y lavas)	V-MA	V-A	V-M	V-B	V-MB
		META-DETRÍTICAS	M-MA	M-A	M-M	M-B	M-MB
	POROSAS POR METEORIZACIÓN	IGNEAS	I-MA	I-A	I-M	I-B	I-MB
		SOLUBLES	EVAPORÍTICAS	E-MA	E-A	E-M	E-B
	CON AGUAS NO UTILIZABLES DEBIDO A BAJA CALIDAD						

Imagen 25. Permeabilidad litológica. Fuente: IGME.





De forma antagónica, la menor permeabilidad de sitúa al sureste con formaciones detríticas de baja permeabilidad, con un pequeño corredor de muy baja permeabilidad.

De este modo, en el entorno del núcleo urbano de Torrelavega dominan las formaciones de baja permeabilidad que pueden albergar en profundidad acuíferos de mayor permeabilidad y productividad, incluso de interés regional.

Hidrogeología

El área de estudio se enmarca en el Sistema Acuífero nº 4, Sinclinal Santander-Santillana y zona de San Vicente de la Barquera, dentro de su Subsistema 4B, Unidad de Comillas.

Con límites físicos del Mar Cantábrico al Norte, el gran cabalgamiento de la Sierra del Escudo de Cabuérniga al Sur de carácter impermeable, y al Este y Oeste con materiales del triásico y del paleozoico igualmente impermeables, presenta hasta cuatro niveles de acuíferos diferenciados, constituidos por calizas y calcarenitas localmente dolomitizadas, delimitados por materiales impermeables

Los niveles acuíferos del subsistema están constituidos, en la zona más oriental, por calizas el Cretácico terminal-Terciario, en la zona central por calizas de edad Aptiense-Albiense-Cenomaniense, la zona de mayor interés para el desarrollo de acuíferos, y en la zona occidental, por los sedimentos calcáreos del Cretácico Terminal y del Aptiense-Cenomaniense.

La Unidad de Comillas en la que se engloba el ámbito del Estudio Informativo es la más importante por la cuantía de sus recursos y reservas. El acuífero consta de una serie fundamentalmente calcárea y dolomítica con características muy variables, que dependen del grado de fisuración y karstificación. Los tramos acuíferos de calcarenitas dolomitizadas (55 m), calizas y calcarenitas dolomitizadas (400 m), calizas y calcarenitas (100-150 m) están separados por tramos impermeables de margas arcillosas (77 m), arcilla y limos (100-200 m) y arcillosas limosas (200-300 m).

El acuífero se recarga, fundamentalmente, por infiltración directa de las precipitaciones, siendo descargado por lo general a través de los numerosos manantiales y surgencias favorecidos por las características del sustrato rocoso, aunque en cierta medida también aporta a los diferentes ríos existentes.

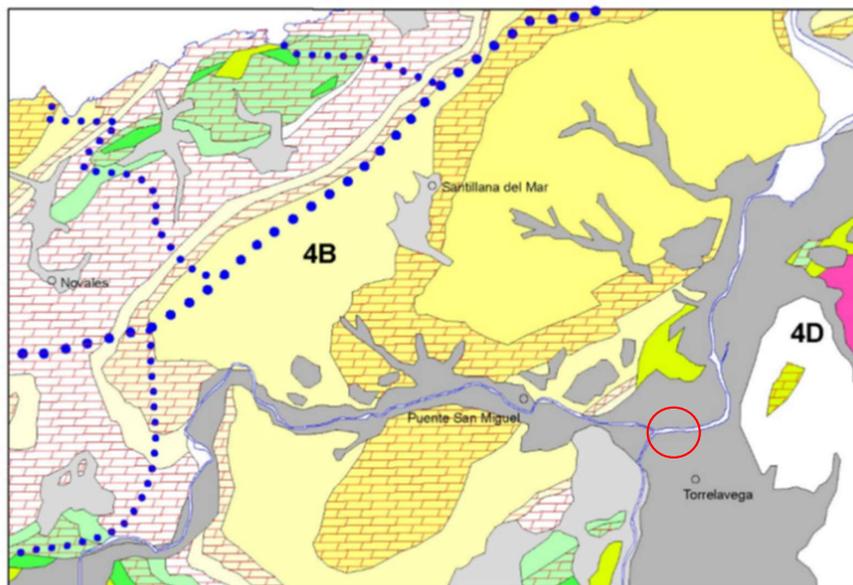
En lo que se refiere recursos y reservas del Sistema, se estima que posee unos recursos subterráneos mínimos comprendidos entre 99-135 hm³/año, de los cuales sólo suelen ser utilizados 2,6 hm³/año. Asimismo, se estima que la Unidad de Comillas posee unas reservas entre 32-48 hm³/año.

En lo que se refiere a la hidrogeología concreta de la traza, el esquema hidrogeológico a escala 1/100.000 del mapa geológico de Cantabria ofrece las características de permeabilidad en función de las litologías existentes.





ESQUEMA HIDROGEOLÓGICO



Escala 1: 100.000

CUATERNARIO	Inferior	
Permeabilidad media-baja por porosidad intergranular	Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación	Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación
Permeabilidad alta-media por porosidad intergranular	Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular	Permeabilidad media-baja por fracturación y porosidad intergranular
CRETÁCICO Superior	Aptense	Valanginiense-Barremiense
Permeabilidad media-baja por fracturación y karstificación	Permeabilidad alta por fracturación y karstificación	Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular
Permeabilidad alta-media por fracturación y karstificación	Permeabilidad baja-media por porosidad intergranular	TRIÁSICO
Permeabilidad baja-media por fracturación y porosidad intergranular		Permeabilidad muy baja

Imagen 26. Esquema hidrogeológico a escala 1/100.000. Mapa Geológico de Cantabria

8.3 Medio Biológico

8.3.1 Flora y vegetación

Vegetación potencial

Se entiende como vegetación potencial a las comunidades estables que existirían en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. Es lo que se conoce como *climax* vegetal o “vegetación primitiva”.





De acuerdo con los criterios de tipología biogeográfica de Rivas-Martínez (1981), el ámbito de actuación pertenece a la Región Eurosiberiana, Superprovincia Altántica, Provincia Cantabro-Atlántica, Sector Cantabro-Euskaldún, II Subsector Santanderino-Vizcaíno.

El ámbito se sitúa en su totalidad en el piso colino, cuya distribución se caracteriza por situarse entre el nivel del mar y los 300-400 metros de altitud, donde las cabezas de serie o etapas maduras de las asociaciones tendrían una estructura boscosa, en las que predominarían los árboles caducifolios con excepción de las series relictas perennifolias de encina.

El principal valor termoclimático del piso colino es su índice de termicidad (It) superior a 240:

$$T > 12^{\circ}\text{C}; m > 2^{\circ}; M > 10^{\circ}\text{C}; it > 240$$

El término municipal de Torrelavega se localiza en la región biogeográfica atlántica.

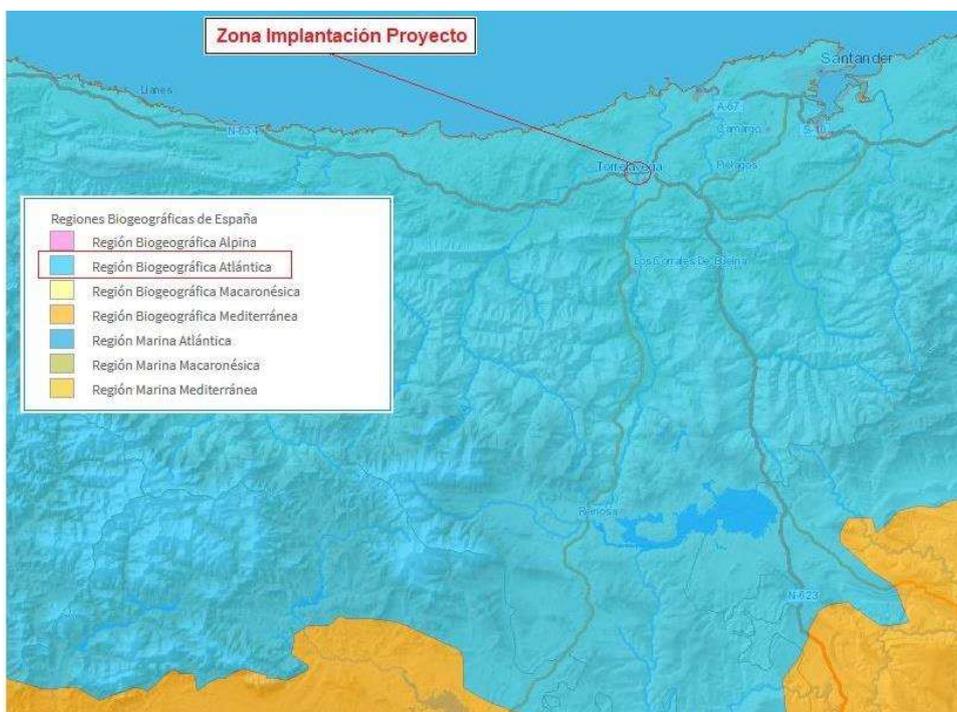


Imagen 27. Regiones biogeográficas. Fuente: Sistema de Información Geográfico del Banco de Datos de la Naturaleza; MITECO.

Según el Mapa de Series de Vegetación Rivas Martínez (1981), el ámbito se encuentra totalmente dominado por la **Serie 6a.- Serie colino-montana orcantábrica, cantabro-euskalduna y galaicoasturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*).** VP, fresnedas con robles.

Así, en su etapa madura el ámbito de actuación se correspondería con un bosque mixto caducifolio denso, en el cual las especies forestales más comunes serían el fresno (*Fraxinus excelsior*) y el roble (*Quercus* spp.), acompañados en menor medida por otras especies como





hayas (*Fagus sylvatica*), olmos (*Ulmus glabra*), encinas (*Quercus illex*), avellanos (*Corylus avellana*), tilos (*Tilia platyphyllos*) o arces (*Acer campestre*). En lo que se refiere al sotobosque, éste se caracterizaría en su estrato arbustivo por la presencia de especies tales como tojos (*Ulex europaeus*), brezos (*Erica* spp.), zarzamoras (*Rubus* spp.), zarzaparrillas (*Smilax aspera*), endrinos (*Prunus spinosa*), rosas (*Rosa* spp.), o madreselvas (*Lonicera* spp.). Mientras que en el estrato herbáceo predominarían helechos esciófilos (*Polisticho setiferi* – *Fraxinetum excelsioris* = *Corylo* – *Fraxintum cantabricum*), gramíneas tales como el heno común (*Deschampsia flexuosa*) o la poa de los bosques (*Poa nemoralis*), asteráceas como la vellosilla (*Hieracium* spp.), ranunculáceas como la anémona de los bosques (*Anemone nemorosa*) y el eléboro verde (*Helleborus viridis*), o ciperáceas (*Carex* spp.) e hipericáceas (*Hypericum androsaemum*).

Mientras que las áreas circundantes a la ribera de ríos y arroyos se caracterizarían por formaciones múltiples con predominio de aliso (*Alnus glutinosa*), fresno (*Fraxinus excelsior*) y sauce (*Salix* spp.) y, en menor medida, olmo (*Ulmus minor*); todas ellas especies favorecidas por los pequeños microclimas que estos cauces de agua crean a su paso - elevada humedad atmosférica y edáfica.

El sotobosque de estas formaciones de ribera sería denso y muy rico en especies, dominando especies nemorales y otras muy exigentes en humedad, entre las que destacarían una gran variedad de helechos (*Dryopteris affinis*, *Polystichum setiferum*, *Athyrium filix-femina*, *Phyllitis scolopendrium*, etc.) y especies como *Carex* spp., *Hypericum androsaemum*, *Arum italicum*, *Euphorbia amygdaloides*, etc. Asimismo, y en especial en condiciones de baja densidad arbórea, aparecerían especies arbustivas como el avellano (*Corylus avellana*), saúco (*Sambucus nigra*), zarzas (*Rubus* spp.), cornejos (*Cornus sanguinea*), boneteros (*Euonymus europaeus*), o arraclanes (*Frangula alnus*). También especies lianoides como la hiedra (*Hedera helix*), la nueza negra (*Tamus communis*), o la madreselva (*Lonicera perclymenum*).

Vegetación actual

En el transcurso de la historia, la actividad humana ha ido modificando sustancialmente la vegetación primitiva del ámbito de actuación. En una primera etapa las transformaciones han estado relacionadas con el desarrollo de la actividad agrícola y ganadera, a tenor de las cuales se eliminaba la antigua cubierta forestal para su conversión en pastos de diente y prados de siega, así como en tierras de labor para el cultivo de cereales. En una segunda etapa histórica, ya contemporánea, las transformaciones han estado relacionadas con el desarrollo urbano e industrial del corredor del Besaya, y de la ciudad de Torrelavega en particular.

En la vegetación torrelaveguense abundan los eucaliptales, pero también se pueden contemplar especies autóctonas como robles cagigas, avellanos y abedules, y una planta de distribución occidental en Cantabria, que es la linaria de los tres pájaros. En la zona calcárea del Monte Dobra predominan los avellanos y en las dolinas pueden verse árboles creciendo unos sobre otros, como es el caso de un mostajo sobre un tejo.

En la cuenca baja del río Saja se produce la ocupación de la ribera por extensas poblaciones de las especies invasoras *Cortaderia selloana* (plumero) y *Reynoutria japonica* (bambú japonés). La presencia de esta última tiene especial relevancia, dado que actualmente representa una amenaza para las especies nativas propias de la ribera, debido a su elevada capacidad de propagación y difícil erradicación.





Imagen 29: Vegetación del área del emplazamiento previsto. Foto tomada en febrero de 2020.



Imagen 30: Camino de acceso y vegetación muerta acumulada debido a avenidas Foto tomada en febrero de 2020.





Imagen 31: Vegetación arrancada por avenidas aguas abajo del azud. Foto tomada en febrero de 2020.



Imagen 32: Visual de la margen derecha del área de implantación a la altura del Azud de La Lechera. Foto tomada en febrero de 2020.





En cuanto a la vegetación del área La Viesca, situada a unos 460 m de distancia al suroeste del emplazamiento, cuenta con unas 17 especies arbóreas repobladas, siendo la más abundante la robinia o falsa acacia. Además de ésta, figuran robles, olmos, fresnos, avellanos, hayas, sauces, mimosas...; arbustos como sauco, laurel y zarza; al menos diez tipos de helechos y diversas herbáceas, entre ellas, juncos, espadañas, gallos y aros; y especies asilvestradas como la reinutria y la verbena argentina.

8.3.2 Fauna

La fauna propia de la zona de estudio se corresponde con especies asociadas a dos unidades:

- *Unidad de vegetación de ribera:*
Aunque sus masas muestran un tamaño reducido, son manchas de vegetación natural que guardan cierta biodiversidad debido a la riqueza de su húmedo sotobosque, el cual ofrece multitud de recursos tróficos provenientes de las hojas, raíces, frutos, etc.
- *Unidad de paisaje urbano:*
Abarca las zonas más o menos densamente pobladas del ámbito y se caracteriza por el dominio de rasgos visuales geométricos y regulares, los cuales suponen un grado de naturalidad muy escaso, predominando los tonos grises y teja propios de las edificaciones.
La ciudad de Torrelavega se caracteriza por la alta densidad y las alturas de las edificaciones. Posee componentes altamente geométricos y una fuerte regularidad en sus elementos, además de la práctica ausencia de otros tonos que no sean los grises y rojizos que desprenden las edificaciones e infraestructuras.

A continuación, se describen las principales especies de fauna asociadas a las unidades descritas en el apartado anterior.

Es el hábitat predilecto para multitud de ácaros, insectos y otros animales de pequeñas dimensiones, menos conocidos que otras especies aunque también desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico.

Particularmente, los Ríos Saja y Besaya a su paso por Torrelavega se encuentran fuertemente antropizados al tener que abrirse paso entre polígonos y zonas urbanas, y en los últimos años han sufrido una restauración ambiental que les ha devuelto sus valores naturales. Así podemos encontrarnos en la zona piscardos, salmón (si bien no se considera un río salmonero), mulas y truchas.





Imagen 33. Mirador del Salto de los Salmones del Corredor Verde.

Asociadas propiamente a los cursos de agua, son características de estos ecosistemas fluviales diferentes especies de anfibios. Los anfibios, a excepción de aquellos vivíparos, precisan masas de agua estancadas o con poco movimiento para su reproducción.

La zona de estudio y zonas anexas presentan varios ecosistemas favorables en forma de charcas de inundación laterales en ríos, encharcamientos producidos por las lluvias y charcas y charcos estacionales. Incluso las rodaduras de camiones pueden ser utilizadas por especies de desarrollo larvario rápido. Por otra parte, se asume la presencia de aquellas especies de anfibios cuya vida adulta está menos ligada al medio acuático y para las que el municipio, con zonas de praderías, ofrece un hábitat idóneo.

Además, estas especies son muy comunes en el espacio rural y relativamente antropófilas, como salamandra común (*Salamandra salamandra*), sapo común (*Bufo bufo*) y sapo partero común (*Alytes obstetricans*). Las tres especies son relativamente independientes del medio acuático en su vida adulta y son muy comunes en toda la Cornisa Cantábrica.

También habitan en la zona el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) y Ranita de San Antón (*Hyla arborea*), especies catalogadas como de interés especial.



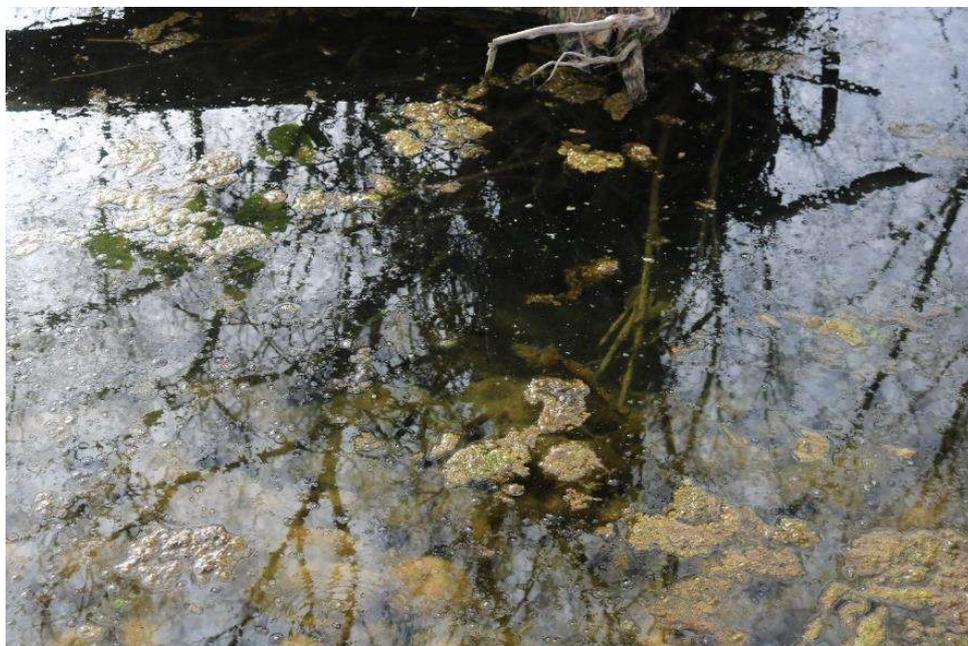


Imagen 34. Pequeña charca de inundación en la margen derecha del río Saja. Foto tomada en febrero de 2020.



Imagen 35. Vista detalle de renacuajos presentes en la charca de inundación. Foto tomada en febrero de 2020.





La diversidad de hábitats que ofrece Torrelavega, con densos setos vivos y zonas de matorral, así como muretes de piedra y edificaciones abandonadas, supone la presencia de las especies de reptiles más comunes. Entre ellas están la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), el lución (*Anguis fragilis*), la víbora de Seoane (*Vipera seoanei*) y la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*). Además, en determinadas zonas se encuentran varios sistemas de charcas permanentes o semipermanentes, lo que supone un posible hábitat para dos especies de colúbridos de hábitos ligados al medio acuático: la culebra de collar (*Natrix natrix*) y la culebra viperina (*Natrix maura*). Se trata de especies que cubren amplios territorios, por lo que también es posible detectarlas relativamente lejos de estos medios acuáticos. En la zona también habita el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), el cual tiene una presencia amplia en Cantabria.

Si visitamos los ríos de Torrelavega podremos encontrarnos también con algunas aves acuáticas interesantes. El río Saja-Besaya alberga zonas con abundante vegetación ribereña y, aunque estos parajes están muy contaminados, se pueden observar aves tan peculiares como las garzas reales (*Ardea cinerea*), la garceta común (*Egretta garcetta*), la garza blanca (*Ardea alba*) y bandos de ánades reales (*Anas platyrhynchos*), junto con fochas comunes (*Fulica atra*), pollas de agua (*Gallinula chloropus*) y zampullines chicos (*Tachybaptus ruficollis*) que crían en algunas zonas del río. También el andarríos y el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*) aparecen en la zona

En las visitas de campo realizadas a la zona de estudio se han avistado tanto una población estable de ánade real, como ejemplares aislados de garceta común y de cormorán negro.

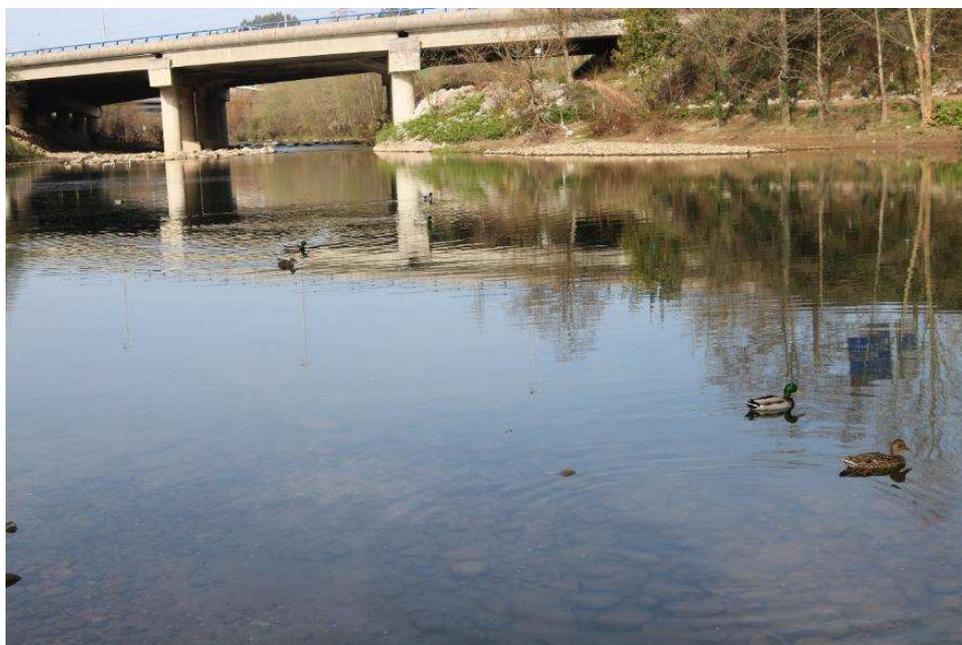


Imagen 36: Ejemplares de ánade real avistados en la zona de estudio. Foto tomada en febrero de 2020.





Imagen 37: Ejemplar de garceta común avistado en el Azud de La Lechera



Imagen 38: Ejemplar de cormorán grande avistado en la zona de estudio





Además, se puede observar con alguna frecuencia al martín pescador (*Alcedo atthis*), que sobrevuela el río a gran velocidad y cuya presencia me parece casi inexplicable dados los altos índices de contaminación que presentan las aguas del Besaya. El martín pescador llega a anidar incluso en algunos lagos cercanos al caudal fluvial, compartiendo espacio con los carpines dorados.

A pesar del carácter industrial de Torrelavega y de las amenazas ecológicas que vemos a menudo, lo cierto es que la capital del Besaya continúa siendo un hábitat muy especial para numerosas especies ornitológicas, como el colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*), el mirlo común (*Turdus merula*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), el zorzal común (*Turdus philomelos*), el carbonero común (*Parus major*), el herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el lugano (*Carduelis spinus*), el gorrión común (*Passer domesticus*), el gorrión molinero (*Passer montanus*), y la lavandera blanca (*Motacilla alba*).

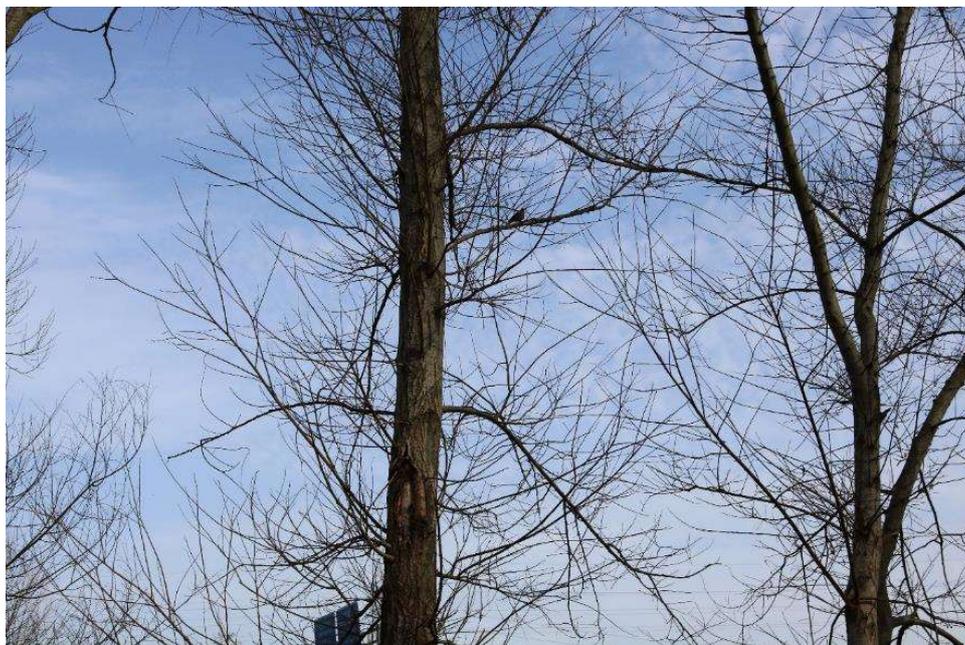


Imagen 39. Petirrojo avistado en la zona. Foto tomada en febrero de 2020.

En estas mismas zonas del río es corriente observar al más terrestre de los pájaros carpinteros: el pito verde (*Picus viridis*), y a algún pequeño grupo de arrendajos comunes (*Garrulus glandarius*), cada vez más escasos en la comarca.

Torrelavega, al igual que otras ciudades próximas al mar o a ríos de cierto caudal, alberga a gaviotas (ej. gaviotas reidoras -*Larus ridibundus*- y argenteadas -*Larus argentatus*, siendo estas dos especies muy habituales en la comarca, palomas y estorninos que generan, sin embargo, problemas de higiene y para los que el ayuntamiento torrelaveguense toma medidas tendentes a evitar su concentración en determinadas zonas arboladas.





Imagen 40. Gaviotas avistadas en la confluencia de los ríos Saja y Besaya. Foto tomada en febrero de 2020.

En la zona, es probable la presencia de diversos invertebrados protegidos, como ciertos odonatos (libélulas y caballitos del diablo) en áreas de aguas remansadas con vegetación acuática o anfibia, así como en las praderas que se desarrollan en la vega del río. No obstante, en Cantabria, el caballito del diablo (*Coenagrion mercuriale*) es una especie frecuente y abundante que habita en riachuelos pequeños, arroyos o canales de riego, siempre que no se trate de aguas rápidas o muy rápidas. Entre los invertebrados potencialmente presentes en el área de estudio destacan también el Caracol rayado (*Cepaea nemoralis*) y Caracol común (*Helix aspersa*).

El territorio afectado por el proyecto objeto de estudio se presenta fuertemente antropizado, debido al carácter urbano e industrial del entorno, a la permanente presencia humana y al tránsito de vehículos y ferrocarril en la zona, lo que la hace muy ruidosa, reduciendo significativamente la diversidad faunística de micromamíferos y macromamíferos, pudiendo observarse una muestra de la fauna asturiana propia de las zonas bajas, con la ausencia notoria de las especies más esquivas o perseguidas. Esto hace que el interés faunístico general del área en cuanto a los mamíferos se refiere sea pequeño.

Es un hábitat muy apropiado para pequeños roedores, tales como el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), la ratilla agreste (*Microtus agrestis*), la musaraña enana (*Sorex minutus*), el musgaño patiblanco (*Neomys fodiens*) o el topo europeo (*Talpa europaea*); pudiendo aparecer también pequeños mamíferos como el armiño (*Mustela erminea*), la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón (*Meles meles*) o el erizo europeo (*Erinaceus europaeus*).





Con respecto a los macromamíferos, tal y como corresponde a aquellos territorios poblados y antropizados, faltan los grandes mamíferos a excepción de aquellas especies que han sabido sacar provecho de los asentamientos humanos y de aquellas no consideradas como silvestres. Otras especies frecuentes en el entorno fluvial como el zorro (*Vulpes vulpes*), gineta (*Genetta genetta*) y garduña (*Martes foina*), no se considera probable su presencia en el área de actuación dado su alto grado de antropización, pero sí es probable en zonas menos pobladas del término municipal de Torrelavega.

8.3.3 Estado ecológico

El *Proyecto Ríos* es una iniciativa que pretende unir personas y ríos, para lo cual involucra a distintos grupos de la sociedad en la conservación participativa de los ríos de Cantabria mediante el seguimiento de su estado ecológico.

La inspección de ríos vertebró el proyecto y consiste en la caracterización, en base a una serie de atributos, un tramo de 500 metros de río. Se realiza de manera periódica, dos veces al año, coincidiendo con la primavera, en el mes de mayo y el otoño, en octubre.

A continuación, se muestran los resultados del **Informe 18 Proyecto Ríos Cantabria**, en función de distintos índices.

Índice del hábitat fluvial (IHF)

Se utiliza para valorar los aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen, en gran medida, de la hidrología y del sustrato existente. También se evalúa la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad que contribuyen a incrementar la diversidad del hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos, materiales de origen alóctono (hojas, maderas) y autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productores primarios. Se valoraron los parámetros siguientes:

- Inclusión en rápidos, sedimentación en pozas
- Frecuencia de rápidos
- Composición del sustrato
- Regímenes de velocidad/profundidad
- Porcentaje de sombra en el cauce
- Elementos de heterogeneidad
- Cobertura vegetación acuática

El resultado obtenido de la suma de las puntuaciones de cada parámetro permite clasificar el estado del hábitat en tres categorías





definición	puntos
Hábitat bien constituido	> 60
Hábitat intermedio	40 - 60
Hábitat empobrecido	< 40

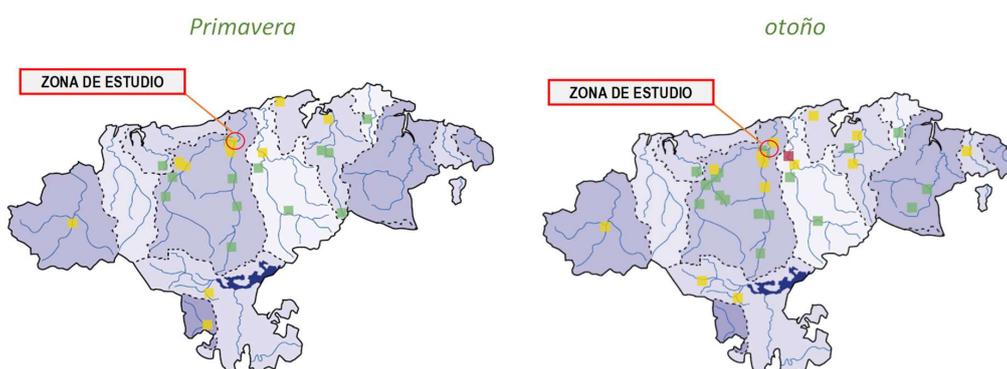


Imagen 41. Estado del hábitat IHf. Fuente: Informe18 Proyecto Ríos Cantabria

En general los tramos bajos, donde se enmarca la zona de estudio, presentan un *índice de hábitat fluvial intermedio*.

Calidad del bosque de ribera (QRISI)

El bosque de ribera es la franja de vegetación que encontramos entre el ambiente terrestre y el fluvial y que permite el desarrollo de comunidades animales y vegetales concretas. En el Proyecto Ríos se evalúa la calidad del bosque de ribera a través del índice QRISI, el cual se calcula en función de tres parámetros:

- La estructura y complejidad de la ribera, o su grado de naturalidad.
- La conectividad con las formaciones vegetales adyacentes.
- La continuidad de la vegetación de ribera a lo largo del río.

Para el cálculo de este índice se integran los valores previamente asignados a cada uno de los elementos inspeccionados en la caracterización del bosque de ribera, realizando la suma de todos ellos, lo cual permite clasificar la calidad del bosque de ribera en tres categorías

definición	puntos
Estado óptimo, bien conservado.	$9 \geq \text{QRISI} \leq 12$
Alteración importante.	$5 \geq \text{QRISI} \leq 8$
Muy degradado, difícil recuperación.	$0 \geq \text{QRISI} \leq 4$



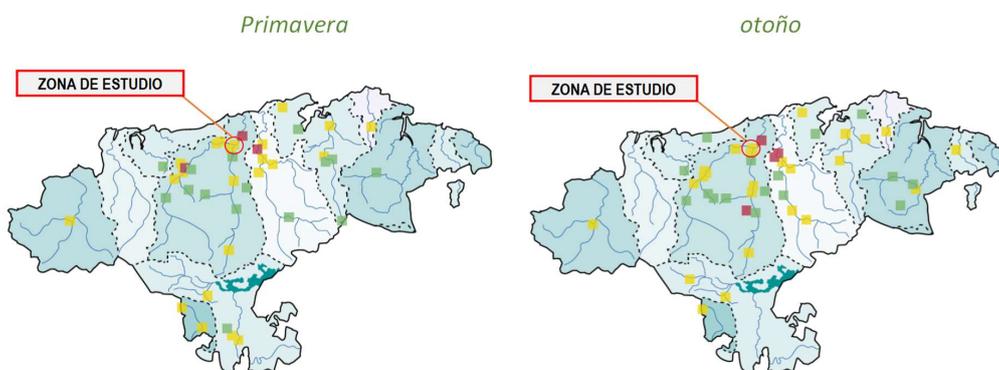


Imagen 42. Calidad del bosque de ribera (QRISI). Fuente: Informe 18 Proyecto Ríos Cantabria

La zona de estudio presenta un *índice QRISI de alteración importante*.

Calidad del agua

La metodología de Proyecto Ríos define una serie de indicadores relacionados con las características del agua que, una vez analizados, ofrecen un diagnóstico del tramo seleccionado:

- nivel del agua
- color
- olor
- transparencia
- temperatura

La calidad biológica del agua se determina mediante la identificación de macroinvertebrados bentónicos que actúan como bioindicadores, proporcionando una medida indirecta del estado de calidad del agua. En función de la diversidad y abundancia de invertebrados presentes en la muestra, se valora la calidad del agua para la cual existen 5 categorías. Dichas categorías son equiparables con las establecidas por la Directiva Marco del Agua (DMA), referencia en la Unión Europea en materia de gestión de los recursos hídricos:

Proyecto Ríos	DMA	significado
muy sana	muy buena	aguas muy limpias
sana	buena	aguas limpias
enferma	moderada	primeras síntomas de afección
grave	deficiente	afección importante
muy grave	mala	aguas muy deterioradas



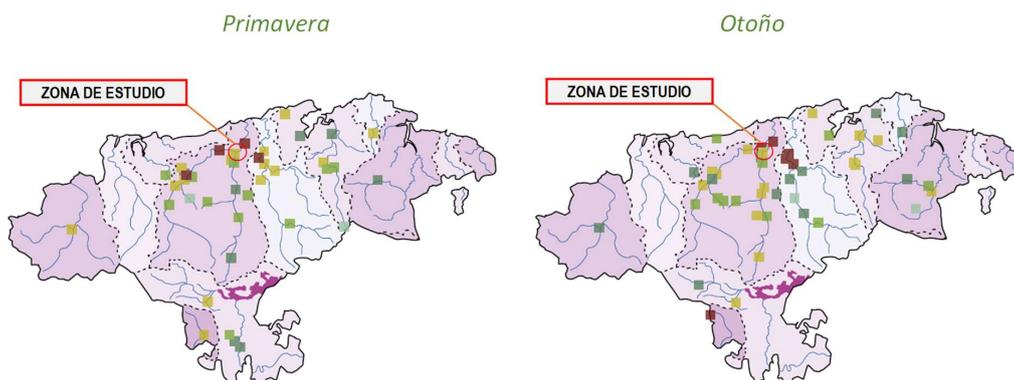
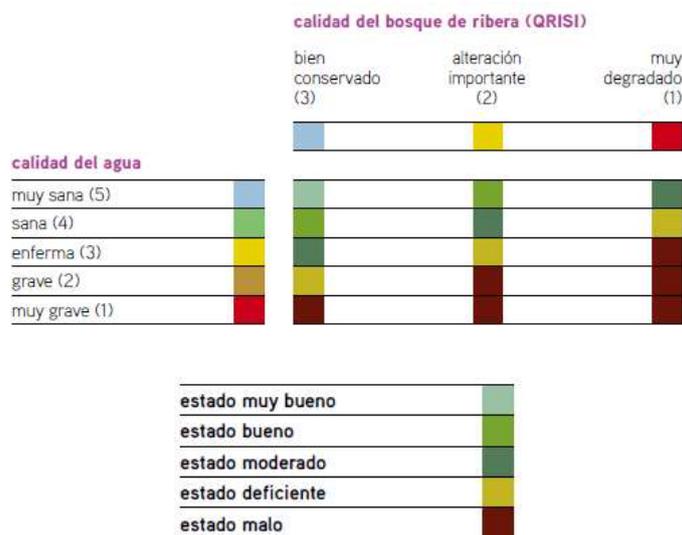


Imagen 45. Estado ecológico. Fuente: Informe18 Proyecto Ríos Cantabria

El estado ecológico de la zona de estudio según el Informe18 del Proyecto Ríos Cantabria es estado deficiente.

En cuanto a la valoración del estado ecológico de las masas de agua fluviales de la cuenca del Saja-Besaya, esta cuenca se divide en 2 subcuencas formadas por los ríos Saja y Besaya.

En el **PLAN DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE CANTABRIA**, publicado en mayo de 2006, la subcuenca del Saja cuenta con 5 masas de agua, de las cuales, las 3 situadas en la zona más alta (MASAAR1, MASASA1 y MASASA2) obtuvieron una calificación de buen estado ecológico. Sin embargo, la masa de agua situada aguas abajo de Cabezón de la Sal (MASASA3) obtiene un





estado ecológico moderado, debido principalmente al deterioro de las riberas y de la calidad del agua. La masa de agua situada desde la confluencia de los ríos Saja y Besaya (lugar de implantación del proyecto) y próxima al estuario (MASASA4) es la que obtuvo la menor puntuación de todas las masas de agua fluviales de la Comunidad de Cantabria. En esta masa de agua los 3 bloques de variables rindieron calificaciones muy bajas.

La subcuenca formada por el río Besaya contiene 5 masas de agua de las cuales la correspondiente al río Torina (MABETO1) no pudo ser valorada por falta de datos. De las 4 restantes, 3 obtuvieron un estado ecológico moderado y la situada más cerca de la unión con el río Saja obtuvo un estado deficiente.

Cuenca	Río	Masas de agua	Fauna	Flora	Final Biota	Agua	Biota + Agua	Hidro-morfológico	Estado Ecológico
SAJA	Saja	MASAAR1	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Green	Bueno
		MASASA1	Blue	Blue	Blue	Green	Green	Blue	Bueno
		MASASA2	Blue	Green	Green	Green	Green	Blue	Bueno
		MASASA3	Green	Blue	Green	Yellow	Yellow	Brown	Moderado
		MASASA4	Red	Green	Red	Brown	Red	Red	Malo
	Besaya	MABEBE1	Yellow	Green	Green	Brown	Yellow	Brown	Moderado
		MABEBE2	Green	Brown	Yellow	Brown	Yellow	Green	Moderado
		MABEBE3	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Moderado
		MABEBE4	Brown	Yellow	Brown	Brown	Brown	Brown	Deficiente
	Torina	MABETO1							Sin Datos

Muy buen estado (azul)	Buen estado (verde)	Estado aceptable (amarillo)	Estado deficiente (naranja)	Mal Estado (rojo)
No existen alteraciones antropogénicas importantes de los valores de los indicadores de calidad fisicoquímicas e hidromorfológicas correspondientes al tipo de masa de agua superficial. Los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes a la masa de agua superficial reflejan los valores normales asociados a una situación no alterada.	Los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial muestran valores bajos de distorsión causada por la actividad humana, pero sólo se desvían ligeramente de los valores normalmente asociados con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas.	Los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial se desvían moderadamente de los valores normalmente asociados con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas. Los valores muestran signos moderados de distorsión causada por la actividad humana y se encuentran significativamente más perturbados que en las condiciones correspondientes al buen estado.	Las aguas que muestren indicios de alteraciones importantes de los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial y en que las comunidades biológicas pertinentes se desvían considerablemente de las comunidades normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas, se clasificarán como deficientes.	Las aguas que muestren indicios de alteraciones graves de los valores de los indicadores de calidad biológicos correspondientes al tipo de masa de agua superficial y en que estén ausentes amplias proporciones de las comunidades biológicas pertinentes normalmente asociadas con el tipo de masa de agua superficial en condiciones inalteradas, se clasificarán como malas.

Tabla 2 Valoración del estado ecológico de las masas de agua fluviales de la cuenca del Saja – Besaya. Fuente: PLAN DE INVESTIGACIÓN INTEGRAL PARA LA CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS DE CANTABRIA. Documento I, Sistemas Fluviales, 2006.





8.3.4 Hábitats y elementos naturales singulares

La zona de estudio pertenece al denominado Corredor Verde del Saja-Besaya, un paseo peatonal que bordea los ríos a su paso por Torrelavega.



- Sendero ciclable
 - Enlace
 - Sendero de la ribera*
 - Acceso a otra vía ciclable
 - Otras vías ciclables
 - Conexión carril bici
 - Rampa de acceso
 - Embarcadero
 - Instalaciones deportivas municipales
 - Observación de fauna
 - Parque de mayores
 - Parque infantil
- *Zona mandabío



Sendero Corredor Verde
Senda ciclable que discurre por las riberas de los ríos Saja y Besaya

- **Tipo de itinerario:** lineal
- **Distancia:** 2,5 Kilómetros
- **Tiempo medio:** 45 Minutos
- **Desnivel acumulado:** 20 Metros

Imagen 46. Corredor Verde Saja-Besaya. Fuente: Agencia de desarrollo local de Torrelavega

Si bien, el ámbito de estudio no se halla incluido en ninguna figura de especial protección y/o catalogada, puesto que la zona de implantación del Proyecto no coincide con ningún lugar incluido en la Red Natura 2000, ni con ningún espacio natural incluido en la Red Regional de Espacios Naturales Protegidos ni en la Red Nacional de Espacios Protegidos.





No obstante, los enclaves más próximos son los siguientes:

- ÁREA NATURAL DE ESPECIAL INTERÉS DE LA VIESCA

“La Viesca” fue declarada como el primer Área Natural de Especial Interés (ANEI) en octubre de 2016 (Decreto 63/2016).

La zona de La Viesca, se sitúa en los Términos Municipales de Cartes y Torrelavega, entre la margen izquierda del río Besaya, en el núcleo urbano de Torrelavega, y la antigua explotación minera a cielo abierto de Reocín. Se trata de una zona constituida en su mayor parte por antiguos rellenos con estériles, mayoritariamente arcillas, procedentes de la explotación minera, sobre la que se procedió a la plantación de una cobertura arbolada de falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) con el propósito de estabilizar dichos terrenos. La inestabilidad de estos terrenos y su elevada pendiente ha impedido su dedicación a uso urbano, permitiendo de manera indirecta su recuperación natural.

Las 79,460 hectáreas que ocupa este espacio transformado desde antiguo por el hombre han derivado en un entorno seminatural poblado de arbolado diverso y animado por ambientes acuáticos de origen natural, como el río Besaya, y artificial, como las lagunas de La Barquera.

Al amparo de la cobertura de la falsa acacia se ha desarrollado un sotobosque con especies arbóreas y arbustivas autóctonas, creando un ambiente más diverso, que a su vez se ha visto potenciado por la existencia de zonas de campiña adyacentes y los ambientes acuáticos situados en la zona de ribera del río Besaya y por las lagunas de decantación de limos procedentes de la explotación minera. Esta representación de ecosistemas forestales y acuáticos han contribuido a que en la zona exista una elevada diversidad biológica de singular importancia, teniendo en cuenta lo reducido de su área y la situación en un ambiente periurbano.

En la actualidad la conversión en parque de la zona situada más próxima al río y los cambios en los patrones de ocio de la población hacen que este paraje sea más frecuentado, constituyendo una de las principales zonas de ocio, esparcimiento y recreo de Los Ayuntamientos de Cartes y Torrelavega y su área de influencia, actividad que puede ser compatible con la preservación y recuperación de los valores naturales de la zona.

En líneas generales se puede destacar la presencia en la zona de 186 especies de flora, pertenecientes a 77 familias.

En cuanto a la fauna, se han localizado en la zona un total de 115 taxones de vertebrados. Cabe destacar que algunas de estas especies y de los hábitats presentes se hayan incluidos en la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

La orografía de La Viesca consta de terrenos llanos y laderas pronunciadas en torno al lago de La Barquera, y de taludes artificiales y suaves colinas. Es un área de baja altitud, que apenas llega en su cota más alta a los 160 m sobre el nivel del mar.

