



**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**  
**ESCUELA POLITÉCNICA DE**  
**MINAS Y ENERGÍA**



**TRABAJO FIN DE GRADO**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**DE UNA INSTALACIÓN**  
**FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL**  
**LAGO DE REOCÍN**

Environmental Impact Study of a Floating  
Photovoltaic Installation on Lake Reocín

**Grado en: Ingeniería de los Recursos Energéticos**

**Autor: Elsa González Diego**

**Director: Xabier Eduardo Moreno-Ventas Bravo**

**Convocatoria: Septiembre 2024**



## Resumen

La mina de Reocín situada en Cantabria, España, fue una de las explotaciones mineras de zinc más importantes de Europa hasta su cierre en 2003, desde entonces, el lago resultante de la explotación minera se ha convertido en una característica prominente del paisaje local. El cuerpo de agua es un recordatorio del legado industrial de la región, que presenta una oportunidad única para la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles.

Este supuesto tiene una capacidad instalada de 720 kW, suficiente para abastecer aproximadamente a 300 viviendas anualmente, contribuyendo a su vez a la reducción de CO<sub>2</sub> y a la conservación de hábitats terrestres, dado que se establece en una zona en desuso, minimizando el impacto sobre la biodiversidad y preservando los ecosistemas.

En este estudio, se consideran las posibles afectaciones tanto negativas como positivas en el ecosistema local de la fase de construcción, operación y mantenimiento, y el desmantelamiento del proyecto; se lleva a cabo una caracterización previa del ambiente, para posteriormente evaluar como el proyecto influye en los componentes geológicos, hidrológicos, biológicos, atmosféricos y socioeconómicos de la zona y alrededores. La metodología del estudio sigue los requisitos legales establecidos en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental con las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre y demás normativa vigente. Además de los beneficios ambientales, este proyecto responde a los objetivos de sostenibilidad y transición energética establecidos a nivel nacional e internacional, contribuyendo a la Estrategia Nacional de Energía y Clima de España y alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, especialmente con el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante) y el ODS 13 (Acción por el Clima).

## Abstract

The Reocín mine, located in Cantabria, Spain, was one of the most important zinc mining operations in Europe until its closure in 2003. Since then, the resulting lake from the mining activity has become a prominent feature of the local landscape. This body of water is a reminder of the region's industrial legacy, presenting a unique opportunity for the implementation of innovative and sustainable solutions.

This project has an installed capacity of 720 kW, sufficient to supply approximately 300 households annually. It contributes to CO<sub>2</sub> reduction and the conservation of terrestrial habitats by being established in a disused area, thus minimizing the impact on biodiversity and preserving ecosystems.

This study considers the potential negative and positive impacts on the local ecosystem during the phases of construction, operation, maintenance, and decommissioning. A preliminary environmental characterization is carried out to subsequently evaluate how the project influences the geological, hydrological, biological, atmospheric, and socio-economic components of the area and its surroundings. The study methodology follows the legal requirements established in Law 21/2013 of December 9 on Environmental Assessment, with the amendments introduced by Law 9/2018 of December 5 and other applicable regulations. In addition to the environmental benefits, this project aligns with the sustainability and energy transition objectives set at the national and international levels, contributing to Spain's National Energy and Climate Strategy and aligning with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 7 (Affordable and Clean Energy) and SDG 13 (Climate Action).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

## ÍNDICE

Resumen.....	2
Abstract .....	3
Índice de figuras .....	9
Índice de tablas .....	13
1. Introducción.....	15
1.1.    Objetivo y justificación .....	15
1.2.    Promotor.....	15
1.3.    Metodología .....	15
1.4.    Marco legislativo.....	16
2. Descripción del proyecto .....	19
2.1.    Resumen .....	19
2.2.    Antecedentes.....	19
2.3.    Alternativas de ejecución de otros proyectos .....	21
2.4.    Justificación del proyecto. ....	22
2.5.    Localización de la instalación.....	24
2.6.    Descripción de la instalación .....	26
2.6.1.    Cálculo inicial de estimación de producción .....	29
2.6.2.    Diseño del sistema eléctrico de la instalación.....	32
2.6.3.    Funcionamiento de la instalación.....	35
2.6.4.    Distancia de separación entre paneles.....	35
2.6.5.    Espacio.....	36
2.6.6.    Rendimiento de la instalación .....	38
2.7.    Fase de ejecución de obra .....	42
2.7.1.    Plan de Gestión de Residuos .....	45
2.7.2.    Contaminación acústica en la ejecución de obra y el desmantelamiento	46
2.8.    Fase de operación.....	47
2.8.1.    Mantenimiento.....	48
2.9.    Fase de desmantelamiento.....	48
2.10.    Presupuesto de la instalación y su ejecución de obra.....	49
3. Caracterización del medio .....	51

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

3.1.	Geología.....	51
3.1.1.	Contexto geológico de la Península Ibérica.....	51
3.1.2.	Geología regional.....	53
3.1.3.	Geología zona de estudio.....	54
3.1.4.	Estratigrafía.....	56
3.1.5.	Estratigrafía de la zona de estudio.....	60
3.1.6.	Tectónica.....	62
3.1.7.	Geomorfología.....	66
3.1.8.	Procesos activos.....	68
3.2.	Hidrología.....	73
3.2.1.	Hidrología marco general.....	73
3.2.2.	Hidrología regional.....	75
3.2.3.	Hidrología de la zona de estudio.....	77
3.2.3.1.	Calidad del agua.....	78
3.3.	Atmósfera.....	82
3.3.1.	Climatología.....	82
3.3.2.	Zonificación acústica.....	90
3.3.3.	Acústica de la zona de estudio.....	91
3.3.4.	Zonificación lumínica.....	92
3.3.5.	Calidad del aire.....	93
3.4.	Medio biótico.....	97
3.4.1.	Vegetación.....	97
3.4.2.	Especies vegetales de la zona de estudio.....	98
3.4.3.	Fauna.....	99
3.4.4.	Especies faunísticas de la zona de estudio.....	102
3.4.5.	Espacios Naturales Protegidos.....	103
3.5.	Red Natura 2000.....	104
3.6.	Paisaje.....	106
3.7.	Características socioeconómicas.....	107
3.7.1.	Análisis demográfico y estructura poblacional.....	107
3.7.2.	Análisis demográfico de la zona de estudio.....	108

3.7.3.	Análisis de usos y actividades.....	111
3.7.4.	Usos del suelo.....	113
4.	Identificación y valoración de los impactos ambientales.....	115
4.1.	Identificación de los impactos.....	115
4.1.1.	Descripción de las actividades asociadas al proyecto.....	115
4.1.2.	Descripción de los factores ambientales afectados por el proyecto.....	116
4.1.3.	Matriz de los impactos identificados.....	119
5.	Valoración de impactos.....	123
5.1.	Metodología.....	123
5.1.1.	Método Vicente Conesa.....	123
5.1.2.	Clasificación según la Ley Ambiental.....	128
5.2.	Valoración inicial de impactos.....	129
5.3.	Medidas de mejora ambiental.....	174
5.3.1.	Medidas de mejora por factor ambiental.....	175
5.4.	Valoración de impactos tras las medidas de mejora ambiental.....	181
5.5.	Programa de vigilancia ambiental.....	231
	Referencias.....	261

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

## Índice de figuras

Figura 1-Instalación fotovoltaica flotante Yamakura, Japón (2) .....	20
Figura 2 - Planta O'Mega 1, Francia (5) .....	20
Figura 3 - Instalación fotovoltaica flotante del embalse de Sierra Brava, Extremadura (6) .....	21
Figura 4 - Zona de estudio y Autovía A-8. Google Maps (2024) .....	24
Figura 5 - Camino de acceso a la zona de obra e instalación. Google Maps (2024).....	25
Figura 6 - Zona más accesible para la entrada al lago. Google Maps (2024) .....	26
Figura 7 - Dimensiones del flotador de la instalación (9) .....	27
Figura 8 - Ficha técnica y características del flotador (9) .....	27
Figura 9 - Características principales de los módulos fotovoltaicos seleccionados (9) ..	28
Figura 10 - Diseño de la instalación creado en SolarEdge Designer [Elaboración propia] .....	29
Figura 11 - Diseño de la instalación creado en PVGIS [Elaboración propia].....	30
Figura 12 - Gráfico de producción eléctrica de la planta anual generadas por PVGIS ...	30
Figura 13 - Esquema de la instalación eléctrica por strings [Elaboración propia SolarEdge Designer].....	33
Figura 14 - Ficha técnica del inversor de la instalación (11) .....	34
Figura 15 - Posición de la instalación solar en el lago de Reocín. [Elaboración propia SolarEdge Designer].....	37
Figura 16 - Energía mensual de la instalación estimada. Elaboración propia SolarEdge Designer. ....	38
Figura 17 - Diagrama de pérdidas de la instalación. Elaboración propia SolarEdge Designer. ....	40
Figura 18 - Mina de Reocín, excavación en bancos .....	42
Figura 19 - Lago de Reocín en la actualidad .....	42
Figura 20 - Esquema de amarres y coordenadas exactas de estos [Elaboración propia]43	
Figura 21 - Operario instalando sistema de anclaje de banco (9) .....	43
Figura 22 - Centro de transformación y distancia de cableado aéreo. Elaboración propia, Google Maps (2024) .....	44
Figura 23 - Mapa geológico de la Península Ibérica y Baleares [7] .....	51
Figura 24 - Mapa Tectónico 2016 España (2).....	52
Figura 25 - Localización de la Mina de Reocín (4).....	55

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

Figura 26 - Hoja 34 Torrelavega IGME, señalando la ubicación de la Mina de Reocín (5)	56
Figura 27 - Hoja 58 Los Corrales de Buelna IGME, señalando la ubicación de la Mina de Reocín (6)	57
Figura 28 - Leyenda histórica estratigráfica Hoja 34 Torrelavega IGME (5)	59
Figura 29 - Columnas estratigráficas principales de la Hoja 34 Torrelavega IGME	60
Figura 30 - Columna estratigráfica de la Mina de Reocín (4)	61
Figura 31 - Mapa Tectónico Hoja 58 Los Corrales de Buelna, IGME (6)	63
Figura 32 - Mapa Tectónico Hoja 34 Torrelavega, IGME (5)	63
Figura 33 - Leyenda Geomorfología Hoja 34, Procesos Activos Movimientos de Ladera (16)	69
Figura 34 - Leyenda Geomorfología Hoja 34, Procesos Activos Erosión (5)	70
Figura 35 - Leyenda Geomorfología Hoja 34, Procesos Activos Inundación y Sedimentación (16)	71
Figura 36 - Mapa Hoja 34 Torrelavega, Geomorfología Procesos Activos. (14)	72
Figura 37 - Mapa físico de la DHC Occidental (17)	73
Figura 38 - Lagos en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico O.A. (49)	74
Figura 39 - Masas de agua subterráneas en DHC Occidental (50)	75
Figura 40 - Cuencas hidrográficas en DHC Occidental. Elaboración propia SIG de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico (50)	77
Figura 41 - Lago artificial creado tras la inundación de la corta de la mina de zinc de Reocín (Fotografía: M. Calvo, 2013) (51)	78
Figura 42 - Imagen ríos de la Cuenca Hidrográfica del Saja (20)	78
Figura 43 - Evolución de la concentración de sulfato en el lago de Reocín (15)	79
Figura 44 - Evolución de la concentración de zinc en el lago de Reocín (15)	80
Figura 45 - Gráfico temperaturas en Viérnoles 1970-2005 (26)	87
Figura 46 - Perfil horizonte Reocín (28)	88
Figura 47 - Gráfico de irradiación solar mensual en Reocín (28)	89
Figura 48 - Mapas acústicos de Torrelavega de 12 a 15 horas, y de 18 a 22 horas (29)	90
Figura 49 - Zona del lago y Parque Empresarial del Besaya. Elaboración propia Google Maps.	91
Figura 50 - Mapa de contaminación lumínica de Reocín (31)	92
Figura 51 - Datos de contaminación lumínica de Reocín (31)	92

Figura 52 - Mapa calidad del aire de España. Elaboración propia (32) .....	93
Figura 53 - Especie en peligro de extinción "Junquillo salado" (35).....	97
Figura 54 - Especie vulnerable "Sosa" (35).....	98
Figura 55 - Especie vulnerable "Tritón marino" (35).....	99
Figura 56 - Especie vulnerable "Cangrejo autóctono" (35) .....	99
Figura 57 - Especie vulnerable "Nacra" (35).....	99
Figura 58 - Especie vulnerable "Escarabajo de cueva" (35).....	99
Figura 59 - Especie vulnerable "Rana de San Antonio" (35).....	100
Figura 60 - Especie vulnerable "Cormorán moñudo" (35) .....	100
Figura 61 - Especie vulnerable "Rorcual azul" (35).....	100
Figura 62 - Especie vulnerable "Balaenoptera physalus" (35).....	100
Figura 63 - Especie vulnerable "Cachalote" (35) .....	100
Figura 64 - Especie vulnerable "Rorcual aliblanco" (35).....	100
Figura 65 - Especie vulnerable "Delfín mular" (35) .....	101
Figura 66 - Especie vulnerable "Murciélago ratonero grande" (35).....	101
Figura 67 - Especie vulnerable "Murciélago mediterráneo de herradura" (35).....	101
Figura 68 - Especie vulnerable "Murciélago de bosque" (35) .....	101
Figura 69 - Especie vulnerable "Murciélago grande de herradura" (35).....	101
Figura 70 - Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000 cercanas a la Mina de Reocín (52) .....	104
Figura 71 - Mapa de densidad poblacional cuenca del río Saja 2004 (INE) (42) .....	107
Figura 72 - Distribución de la población en la zona de estudio. Elaboración propia (44) .....	108
Figura 73 - Vuelos fotogramétricos de la zona 1988, hojas: p8_4523 y p8_4522 (44)	110
Figura 74 - Gráfico de la población activa de la cuenca del Saja. Elaboración propia..	111
Figura 75 - Gráfico explotaciones ganaderas por municipio de la cuenca del Saja (42) .....	112
Figura 76 - Usos de suelo en la cuenca del río Saja (42).....	113

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

## Índice de tablas

Tabla 1 – Producción inicial anual de la instalación proporcionada por PVGIS [Elaboración propia] .....	31
Tabla 2 - Generación mensual de la instalación. Elaboración propia.....	39
Tabla 3 - Cálculo del presupuesto de la gestión de residuos [Elaboración propia] .....	46
Tabla 4 - Cuencas hidrográficas de Cantabria (19) .....	76
Tabla 5 - Datos climatológicos de la zona de Torrelavega (25) .....	83
Tabla 6 - Datos de la estación meteorológica “Viérnoles” (26).....	84
Tabla 7 - Datos pluviométricos de Viérnoles (26).....	84
Tabla 8 - Gráfico precipitaciones en Viérnoles 1970-2005 (26).....	85
Tabla 9 - Temperaturas recogidas en la estación “Viérnoles” (26).....	86
Tabla 10 - Irradiación global horizontal. Elaboración propia (28).....	88
Tabla 11 - Irradiación directa normal. Elaboración propia (28).....	88
Tabla 12 - Irradiación global con el ángulo óptimo. Elaboración propia (28).....	88
Tabla 13 - Temperatura media mensual. Elaboración propia (28).....	89
Tabla 14 - Información de la estación “Escuela de Minas” (34) .....	94
Tabla 15 - Datos de calidad del aire estación “Escuela de Minas” (34).....	94
Tabla 16 - Tabla – Información de la estación “Zapatón” (34).....	95
Tabla 17 - Datos de calidad del aire estación “Zapatón” (34).....	95
Tabla 18 - Datos de población activa por municipios en la cuenca del Saja. ICANE 2006 (42).....	111
Tabla 19 - Matriz con los impactos identificados. Elaboración propia .....	120
Tabla 20 - Matriz de los impactos con sistema de codificación. Elaboración propia. ...	121
Tabla 21 - Valoración de impactos según la Importancia del impacto (I). Elaboración propia.....	172
Tabla 22 - Matriz de impactos según la clasificación de la Ley Ambiental. Elaboración propia.....	173
Tabla 23 - Valoración de impactos según la Importancia del impacto (I) tras las medidas de mejora ambiental. Elaboración propia .....	229
Tabla 24 - Matriz de impactos según la clasificación de la Ley Ambiental tras las medidas de mejora ambiental. Elaboración propia. ....	230

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

## 1. Introducción

### 1.1. Objetivo y justificación

En el siguiente documento se recoge el estudio de impacto ambiental que supone la instalación de una planta fotovoltaica flotante en el lago de Reocín.

Esta planta abastece de energía a alrededor de trecientas viviendas familiares al año, proporcionando una fuente de energía renovable y limpia que contribuya a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y a la mejora de la eficiencia energética mediante el uso de tecnologías sostenibles; la energía generada se integrará en la red eléctrica, contribuyendo al abastecimiento de la demanda regional.

Dada la magnitud del proyecto y su ubicación en un entorno natural, es crucial llevar a cabo un Estudio de Impacto Ambiental que permita anticipar y gestionar adecuadamente los posibles efectos sobre el ecosistema del lago y sus alrededores. La construcción de la instalación, la operación y su mantenimiento, y su posterior desmantelamiento, son fases que producen alteraciones ambientales que se deben identificar y cuantificar en la medida de lo posible, siguiendo lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, con las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre. Este estudio pretende identificar tanto los impactos negativos como los beneficios ambientales, para posteriormente aplicar medidas de mejora ambiental que permitan mitigar los primeros, asegurando que la ejecución del proyecto sea compatible con la preservación del entorno natural y el bienestar de las comunidades locales.

La instalación de la planta fotovoltaica flotante en el lago de Reocín representa una solución innovadora para la generación de energía renovable en un espacio acuático actualmente en desuso. Este proyecto no solo tiene el potencial de contribuir significativamente a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y al aprovechamiento de energías limpias, sino que también responde a la necesidad de utilizar de manera eficiente los recursos disponibles, en línea con los objetivos de sostenibilidad y transición energética establecidos tanto a nivel nacional como internacional.

### 1.2. Promotor

El estudio se basa en un proyecto teórico en el que no se identifica un promotor real para el proyecto dado que se realiza con el objetivo de identificar y evaluar los posibles impactos ambientales resultantes del proyecto en un escenario hipotético, considerando las características ambientales y sociales del lugar y sus alrededores, así como las características técnicas del proyecto.

### 1.3. Metodología

La metodología aplicada en el presente estudio se ha orientado a la valoración y mitigación de los posibles efectos ambientales del proyecto en sus diferentes fases, siguiendo los requisitos legales establecidos en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

El proceso metodológico comenzó con una revisión exhaustiva de información y estudios sobre proyectos similares, en el que se incluyó la recopilación de datos sobre la

tecnología de instalaciones fotovoltaicas flotantes, así como los impactos documentados en proyectos de estas características. También se realizó una caracterización detallada del medio ambiente en la zona de estudio, considerando datos sobre la geología, hidrología, climatología, calidad del agua, y biodiversidad del lago, entre otros, mediante fuentes oficiales y estudios específicos como los proporcionados por el Instituto Geológico y Minero de España o la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, garantizando así precisión.

Para la identificación y evaluación de los impactos generados en las distintas fases del proyecto se ha utilizado una matriz de impactos para relacionar las actividades específicas de este con los factores ambientales afectados, para posteriormente evaluar los impactos mediante el método semicualitativo de Vicente Conesa Fernández-Vítora y a su vez mediante la normativa ambiental vigente (la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, con las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre). En base a la evaluación de impactos, se desarrollan las medidas de mitigación específicas para minimizar los efectos adversos, las cuales se incluyen posteriormente en el plan de vigilancia ambiental, que establece un monitoreo continuo de los impactos a lo largo de la vida útil del proyecto, que permite ajustes oportunos según sea necesario.

#### 1.4. Marco legislativo

El desarrollo del proyecto y la identificación y valoración de impactos deben cumplir con una serie de leyes y normativas vigentes diseñadas para asegurar el respeto por el medio ambiente, la seguridad industrial, y la protección de la salud pública. A continuación, se detallan las principales normativas aplicables:

##### **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental**

Establece los procedimientos necesarios para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto. Es crucial para asegurar que se identifiquen, prevengan y mitiguen los impactos negativos en el entorno natural, considerando todas las fases del proyecto.

##### **Modificaciones introducidas por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre**

La Ley 9/2018 introduce cambios importantes en la anterior ley mencionada, adaptándola, incluyendo la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático. Es necesario asegurar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la protección de la biodiversidad.

##### **Real Decreto 445/2023, de 13 de junio**

Actualiza los anexos de la Ley 21/2013, determinando los proyectos que requieren una evaluación ambiental detallada. El proyecto de la instalación fotovoltaica se enmarca en el Anexo II, Grupo 4, apartado j), que obliga a una evaluación ambiental exhaustiva debido a su ubicación en terrenos no ocupados previamente.

### **Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados**

Esta ley regula la gestión de los residuos generados durante todas las fases del proyecto, siendo fundamental para asegurar que los residuos sean manejados de manera adecuada, promoviendo la reducción, reutilización, reciclaje, y minimizando la contaminación del suelo.

### **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**

Influye en la gestión de los residuos derivados de la construcción y desmantelamiento del proyecto, puesto que es obligatorio contar con un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición conforme a lo establecido en el mismo.

### **Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido**

Dado que el proyecto implica obras de construcción, la Ley del Ruido establece límites máximos permitidos de emisión sonora para proteger la salud humana y el medio ambiente. Durante la construcción y operación del proyecto, se deben respetar los niveles de ruido permitidos.

### **Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, sobre la Calidad del Aire**

Define los objetivos de calidad del aire para la protección de la salud y del medio ambiente. Teniendo en cuenta que la operación de la planta fotovoltaica no emite contaminantes atmosféricos, durante la fase de construcción si es necesario controlar las emisiones de polvo y otros posibles contaminantes para cumplir con los estándares expuestos en el Decreto.

### **Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre Normas de Calidad Ambiental en el ámbito de la Política de Aguas**

Este decreto regula la calidad del agua, de gran importancia en este proyecto dado que se realiza sobre un cuerpo de agua, es esencial cumplir con las normativas que aseguren la preservación de la calidad del agua en el lago de Reocín, tanto durante la instalación de los paneles como en su operación y desmantelamiento.

### **Normativa de Seguridad Industrial y Eléctrica**

Debe cumplir con las normativas sobre seguridad tanto industrial como eléctrica para asegurar que la instalación y el desmantelamiento de los paneles fotovoltaicos se realicen de manera segura, minimizando riesgos tanto para los trabajadores como para la comunidad local.

### **Estrategia Nacional de Energía y Clima (ENEC) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

El proyecto contribuye a los objetivos de la ENEC, y además está alineado con los ODS, particularmente con el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante) y el ODS 13 (Acción por el Clima). Estas directrices guían el desarrollo de proyectos de energías renovables en España, promoviendo la transición hacia un modelo energético más sostenible.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

## 2. Descripción del proyecto

### 2.1. Resumen

La mina de Reocín situada en Cantabria, España, fue una de las explotaciones mineras de zinc más importantes de Europa hasta su cierre en 2003. Desde entonces, el lago resultante de la explotación minera se ha convertido en una característica prominente del paisaje local. Este cuerpo de agua, si bien es un recordatorio del legado industrial, presenta una oportunidad única para la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles.

Este supuesto planteado, tiene una capacidad instalada de 720 kW, lo suficiente para abastecer aproximadamente a 300 viviendas anualmente, contribuyendo a su vez a la reducción de CO<sub>2</sub> y a la conservación de hábitats terrestres, dado que se establece una zona en desuso, minimizando el impacto sobre la biodiversidad y preservando los ecosistemas.

En este estudio, se consideran las posibles afectaciones tanto negativas como positivas en el ecosistema local de la fase de construcción, operación y mantenimiento, y el desmantelamiento; se lleva a cabo una caracterización previa del ambiente, para posteriormente evaluar como el proyecto influye en los componentes geológicos, hidrológicos, biológicos, atmosféricos y socioeconómicos de la zona y alrededores. La metodología del estudio sigue los requisitos legales establecidos en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental con las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre y la normativa vigente correspondiente. Además de los beneficios ambientales, este proyecto responde a los objetivos de sostenibilidad y transición energética establecidos a nivel nacional e internacional, contribuyendo a la Estrategia Nacional de Energía y Clima de España y alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, especialmente con el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante) y el ODS 13 (Acción por el Clima).

### 2.2. Antecedentes

Las instalaciones fotovoltaicas flotantes están cada vez más presentes en todo el mundo y en España debido a sus ventajas ambientales y su capacidad para aprovechar superficies acuáticas que de otro modo estarían infrautilizadas. A continuación, se describen ejemplos de este tipo de instalaciones en funcionamiento, incluyendo proyectos de España.

En Japón, la planta fotovoltaica flotante ubicada en el embalse de Yamakura Dam es una de las más grandes del mundo, con una capacidad de 13,7 MW. Fue inaugurada en 2018, ocupa 180.000 m<sup>2</sup> sobre el agua y abastece a unos 4.970 hogares, mostrando cómo la tecnología flotante puede utilizarse en embalses artificiales para reducir la ocupación de tierras (1)

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN



*Figura 1-Instalación fotovoltaica flotante Yamakura, Japón (2)*

En China, la planta flotante en la provincia de Anhui, construida sobre un lago generado tras el cierre de una antigua mina de carbón, tiene una capacidad de 40 MW; esta instalación se encuentra entre las más grandes del mundo y utiliza el agua para enfriar los paneles solares, lo que mejora su eficiencia (3); el proyecto es un ejemplo de cómo estas instalaciones pueden dar uso a áreas industriales abandonadas, como se busca en el proyecto propuesto.

La instalación más potente de Europa se encuentra en Francia, la planta O'Mega 1, ubicada en Piolenc con 17 MW de capacidad, inaugurada en 2019. Esta instalación cubre 17 hectáreas en un antiguo estanque de extracción de arena (4).



*Figura 2 - Planta O'Mega 1, Francia (5)*

En España, una de las primeras instalaciones fotovoltaicas flotantes instaladas se encuentra en el embalse de Sierra Brava, en Extremadura, puesta en marcha en 2020. Tiene una capacidad de 1,1 MW y ocupa 12.000 m<sup>2</sup> y forma parte de una estrategia para evaluar el impacto y la eficiencia de esta tecnología en un embalse de uso agrícola (6).



*Figura 3 - Instalación fotovoltaica flotante del embalse de Sierra Brava, Extremadura (6)*

### 2.3. Alternativas de ejecución de otros proyectos

#### 1. Alternativa cero

Consiste en no llevar a cabo la instalación de los paneles fotovoltaicos en el lago de Reocín. Lo que implica que el lago permanecería en su estado actual, sin intervención alguna. En este caso, no se producen alteraciones en el ecosistema acuático ni en las especies que habitan en la zona, manteniendo el estado ecológico del lago tal como está. No obstante, también se pierden los beneficios derivados de la producción de energía limpia y la posibilidad de generar impactos positivos en la economía local a través de la creación de empleo y la inversión en energías renovables.

Al no instalar los módulos fotovoltaicos se evita cualquier riesgo de contaminación o alteración en la calidad del agua en los procesos de construcción o desmantelamiento. La vegetación no será modificada, lo que también se relaciona con la edafología y conservación del paisaje, que al igual no sufrirán alteraciones.

La no consecución del proyecto conllevaría también a la pérdida de poder reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de manera que se contribuya a la mitigación del cambio climático,

puesto que generaría energía limpia para suplir el consumo de unas 300 viviendas. El espacio además seguiría infrautilizado, desaprovechando la posibilidad de transformar un terreno ya explotado en un pasado y modificado por la actividad humana; este terreno ya degradado, aún puede seguir siendo un propósito productivo destinándolo a un proyecto sostenible y beneficioso para la población. También, las diferentes fases de la vida del proyecto representan una oportunidad de generación de empleo, lo que beneficiaría a la economía local, lo que desembocaría en pérdidas de oportunidades económicas. A largo plazo, se perdería una fuente potencial de ingresos ya que este tipo de instalaciones tienen un retorno beneficioso para la economía local.

## 2. Alternativa: Proyecto en tierra firme adyacente al lago

Instalación de los paneles fotovoltaicos en tierra firme en las inmediaciones del lago, en lugar de sobre el agua.

Es este caso, la instalación en tierra firme podría ser técnicamente menos compleja y con menores costos de mantenimiento, al no requerir estructuras flotantes y sistemas de anclaje. Sin embargo, existe una pérdida de aprovechar la eficiencia energética que aporta el enfriamiento de los módulos debido a la presencia del agua, puesto que aumenta la eficiencia en la conversión de la energía solar; por ende, al no aprovechar de manera óptima los recursos disponibles, se puede traducir en una menor rentabilidad económica a largo plazo.

### 2.4. Justificación del proyecto.

El objetivo de este supuesto es el diseño de una instalación fotovoltaica flotante, de 720 kW de potencia, en el lago de la antigua Mina de Reocín capaz de cubrir parcialmente las necesidades energéticas de la región (0,11% de la producción anual de Cantabria); esta energía puede ser suministrada a cualquier consumidor conectado a la red. Este cuerpo de agua presenta una oportunidad única para la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles, que participan en el aprovechamiento de suelo en desuso ya modificado anteriormente.

La instalación fotovoltaica aporta beneficios medioambientales tales como:

- a) Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, mitigando el efecto antrópico sobre el cambio climático, frente al uso de combustibles fósiles, (ahorra al año aproximadamente 290 toneladas de CO<sub>2</sub>).
- b) Reutilización de un espacio, minimizando la necesidad de ocupar terrenos vírgenes para la instalación de los paneles solares, de forma que se minimiza el impacto sobre la biodiversidad y se preservan ecosistemas.
- c) Conservación del agua, al bloquear parcialmente la radiación solar directa sobre la lámina de agua, y/o mejora de la calidad de esta por disminución del crecimiento de microalgas y disminuyendo el riesgo de eutrofización, aspectos que se abordarán en el estudio de impacto ambiental.

- d) Mejora de la eficiencia energética, debido al enfriamiento natural del agua que mantiene el sistema fotovoltaico a temperaturas más bajas y con menores variaciones térmicas.
- e) Contribuye a reducir el efecto isla de calor urbano, debido a que reduce la absorción de calor por parte de las superficies terrestres y el agua.
- f) Conservación de hábitats terrestres al evitar la ocupación de tierras, protegiendo la flora y fauna terrestre.

La superficie del lago representa un recurso en desuso, ya que no puede transformarse en una fuente de energía, ni se adapta para el consumo humano o disfrute, añadiendo a esto que no se requiere la preparación extensa del terreno, evitando la nivelación, excavación o desmontes a gran escala, minimizando la destrucción de suelo y maximizando el uso de espacios infravalorados. Este tipo de instalaciones ofrecen ventajas adicionales como adaptabilidad a superficies irregulares y escalabilidad, lo que facilita ajustes y expansiones sin limitaciones significativas. Además en este caso, al dejar la superficie del terreno libre, esta se puede utilizar para otro tipo de actividades, y a su vez la instalación no impide la utilización del lago para otros usos diferentes, como se explica más adelante en el apartado de “Hidrología”, en concreto en “Usos potenciales del agua”.

Se ha demostrado que esta tecnología es eficaz y proyectos similares como los mostrados en el apartado de “Antecedentes” han mostrado que además de viable son instalaciones rentables y eficientes, ya que la presencia de agua mejora la eficiencia energética, puesto que ayuda a la conversión de la energía regulando la temperatura de los módulos fotovoltaicos, pudiendo aumentar el rendimiento de la instalación.

Aunque la inversión inicial puede ser significativa los costes de mantenimiento son relativamente bajos, teniendo en cuenta también la creciente demanda de energía verde que favorece el retorno de la inversión.

Asimismo, el proyecto está alineado con la Estrategia Nacional de Energía y Clima de España, así como con los objetivos del Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, especialmente el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante) y el ODS 13 (Acción por el Clima), contribuyendo así con los objetivos nacionales e internacionales.

La construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la instalación pueden generar alteraciones ambientales que se deben identificar y cuantificar en la medida de lo posible, valorar, corregir y vigilar conforme a lo exigido por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Dadas las características del proyecto, de acuerdo con el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental este se encuentra incluido en su Anexo II en la categoría “Grupo 4”, apartado “j)”, “Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar no incluidas en el anexo I, ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, así como, las que ocupen una superficie inferior a 5 ha salvo que cumplan los criterios generales 1 o 2” (7).

## 2.5. Localización de la instalación

La instalación se ubicaría en el lago de la antigua mina de Reocín, un espacio actualmente en desuso ubicado en Cantabria, en el norte de España, concretamente en el municipio de Reocín, y sus coordenadas aproximadas son 43,3387º N y 4,0638º W.

Este lago, con una superficie de 40,1 hectáreas, es de origen antrópico formado en la localidad de Puente San Miguel se formó tras el cierre y su posterior inundación de la mina de zinc, una de las más importantes de Europa que funcionó desde 1856 hasta su clausura en 2003. Tras el cese del funcionamiento de la mina y por consiguiente la detención del bombeo que impedía su inundación, las infiltraciones procedentes del río Saja mediante los materiales kársticos de la geología característica de la zona inundaron la mina formando el lago (8).

Como se describe más adelante en el apartado de “Hidrología”, el lago contiene una concentración alta en sulfatos y una conductividad elevada, lo que podría causar riesgo de corrosión de las estructuras metálicas en concreto de los sistemas de amarre, por lo que se utilizarán materiales altamente resistentes a la corrosión como acero galvanizado.

La superficie del lago 40,1 Ha, es adecuada para la instalación de estructuras flotantes, de manera que se pueda maximizar el área disponible para una producción energética estimada de 1,09 GWh (contando pérdidas). Respecto a la profundidad, varía debido a la topografía irregular de las excavaciones realizadas a lo largo de su explotación, aunque se considera irrelevante para el proyecto a realizar. Es un ejemplo notable de un paisaje post-industrial, hoy en día se aprecia que ha sufrido un renacimiento de vegetación y fauna tras el cese de la actividad minera.

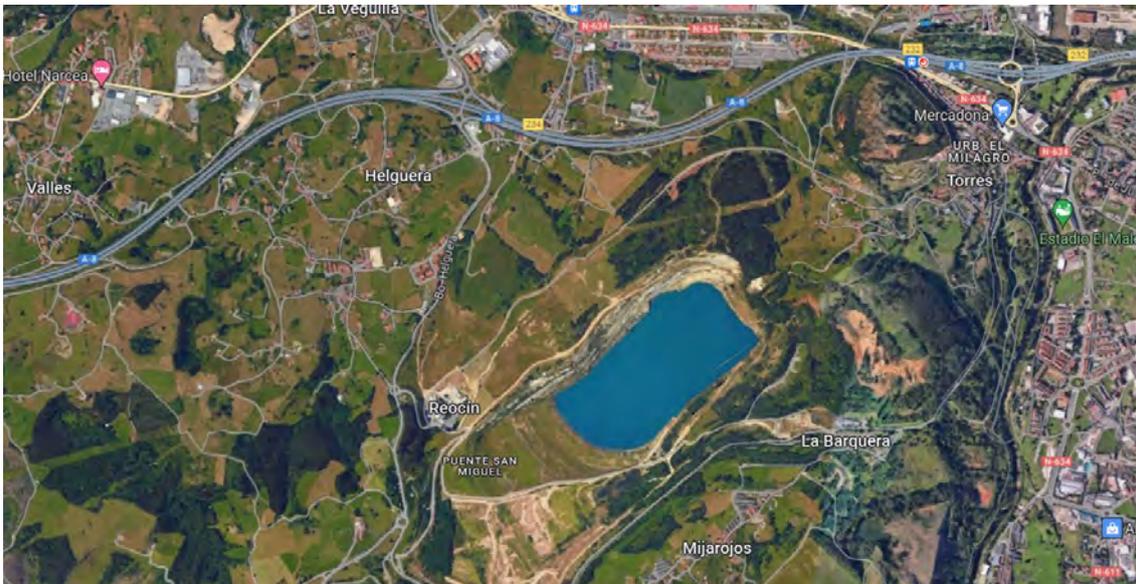


Figura 4 - Zona de estudio y Autovía A-8. Google Maps (2024)

La zona está bien conectada por carreteras locales y se puede acceder fácilmente desde la autovía A-8 como se aprecia en la figura.



*Figura 5 - Camino de acceso a la zona de obra e instalación. Google Maps (2024)*

El acceso a la zona en la que se realizará la instalación es bastante accesible puesto que el antiguo camino que conducía a la mina sigue existiendo, por lo que se puede aprovechar para no tener que realizar modificaciones en el terreno ni viales nuevos. En la siguiente figura se muestra el camino de acceso a la zona en la que se va a realizar el proyecto.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

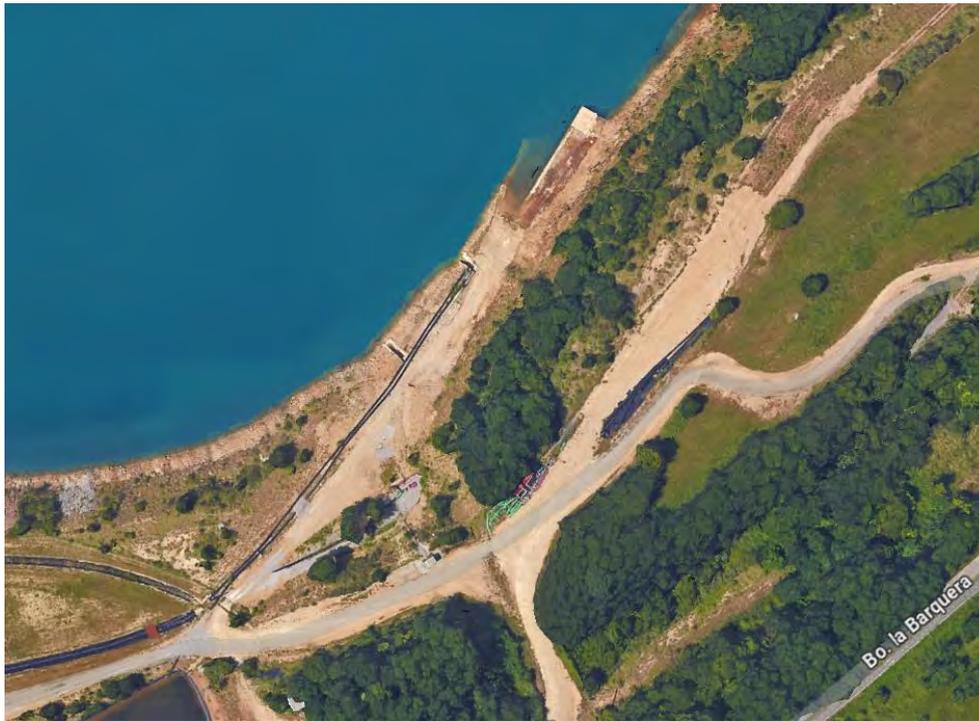


Figura 6 - Zona más accesible para la entrada al lago. Google Maps (2024)

### 2.6. Descripción de la instalación

- Estructura flotante

El sistema flotante utilizado para el proyecto es el sistema de Ciel & Terre, en concreto el modelo Hydrelío Equato, estructuras flotantes diseñadas para mantener los paneles solares en la superficie del agua. Estas estructuras de polietileno de alta densidad (HDPE) en los flotadores y aluminio en los soportes, son altamente resistentes a la degradación por UV y oxidación. Se conectan entre sí mediante un sistema modular para formar una plataforma estable, lo cual favorece su transporte.

El sistema de flotadores para los módulos es necesario que forme un pasillo para las operaciones de mantenimiento e inspección; las uniones están hechas de fibra de vidrio reforzada y es compatible con módulos de 60 a 72 células, y la estimación de módulos es de 3468 unidades. La vida útil de este sistema es superior a los 20 años disminuyendo la frecuencia de mantenimiento respecto a otros sistemas fotovoltaicos.

# Hydrelio® Equato

## Technical Characteristics

Main Float		
<b>Function</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supports the PV module</li> <li>• Gives an optimum slope to the module</li> </ul> 	<b>Material</b>	High Density Polyethylene (HDPE) containing UV stabilizer. Compatible with drinking water (BS6920).
	<b>Manufacturing process</b>	Blow molding
	<b>Dimension</b>	1 280 mm x 685 mm x 250 mm (50.4" x 27.0" x 9.8")
	<b>Weight</b>	Average 8 kg (18 lbs)

Figura 7 - Dimensiones del flotador de la instalación (9)

Secondary Float		
<b>Function</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensures connection with the main floats</li> <li>• Provides sufficient spacing limiting the shading effect on PV modules</li> <li>• Used as a maintenance walkway for the system</li> </ul> 	<b>Material</b>	High Density Polyethylene (HDPE) containing UV stabilizer. Compatible with drinking water (BS6920).
	<b>Manufacturing process</b>	Blow molding
	<b>Dimension Small Float (SSF)</b>	685 mm x 272 mm x 150 mm (27.0" x 10.7" x 5.9")
	<b>Dimension Long Float (LSF)</b>	1 400 mm x 272 mm x 150 mm (55.1" x 10.7" x 5.9")
	<b>Weight</b>	SSF: 2.9 kg (6.4 lbs) / LSF: 5.5 kg (12.1 lbs)

Figura 8 - Ficha técnica y características del flotador (9)

- Módulos fotovoltaicos

El modelo de panel fotovoltaico previsto para la instalación es de 270 W 60 células A – 270P GSE” policristalino, de la marca española Atersa.

Los electrodos en estos módulos están recubiertos por una capa de estaño o níquel-cobre plateado, este recubrimiento protege contra la corrosión y asegura una conexión eléctrica estable y duradera. Por otro lado, las juntas entre las conexiones positivas y negativas se realizan a través de cintas de soldadura recubiertas de estaño para garantizar estabilidad y evitar la corrosión; estas juntas son altamente conductivas y resistentes a las variaciones de temperatura. El encapsulamiento de las células solares se realiza con EVA (etil-vinil-acetato) es transparente, duradero, y resistente a los rayos UV, lo que protege las células de las condiciones ambientales y prolonga la vida útil del módulo sin degradarse. Además, las interconexiones entre las células solares están

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

hechas de cintas de cobre recubiertas de estaño; en caso de daño del módulo, estas cintas podrían exponerse al medio ambiente, pero generalmente no representan un gran riesgo de contaminación (10).

En caso de accidente, los materiales más susceptibles a liberarse al medio serían fragmentos de vidrio, pequeñas cantidades de metales como estaño, cobre y aluminio, y componentes plásticos. La mayor parte de estos materiales son relativamente estables y no presentan riesgos significativos.

A continuación, se muestra las características y dimensiones de los módulos seleccionados:

**A-xxxP GSE (BS)** (poc = potencia nominal)

Características eléctricas	A-255P GSE	A-260P GSE	A-265P GSE	A-270P GSE
Potencia Máxima (P <sub>máx</sub> )	255 W	260 W	265 W	270 W
Tensión Máxima Potencia (V <sub>mp</sub> )	30.40 V	30.60 V	30.80 V	31.00 V
Corriente Máxima Potencia (I <sub>mp</sub> )	8.39 A	8.50 A	8.61 A	8.71 A
Tensión de Circuito Abierto (V <sub>oc</sub> )	37.70 V	37.90 V	38.10 V	38.30 V
Corriente en Cortocircuito (I <sub>sc</sub> )	8.88 A	8.98 A	9.07 A	9.16 A
Eficiencia del Módulo (%)	15.7	16.0	16.3	16.60
Tolerancia de Potencia (W)	0/+5			
Máxima Serie de Fusibles (A)	15			
Máxima Tensión del Sistema (TUV/UL)	DC 1000 V			
Temperatura de Funcionamiento Normal de la Célula (°C)	45±2			
Dimensiones	1640x992x40 mm			
Peso	18.5 kg			

Características eléctricas medidas en Condiciones de Test Standard (STC), definidas como: Irradiación de 1000 w/m<sup>2</sup>, espectro AM 1.5 y temperatura de 25 °C.  
Tolerancias medida STC: ±3% (P<sub>mp</sub>); ±10% (I<sub>sc</sub>, V<sub>oc</sub>, I<sub>mp</sub>, V<sub>mp</sub>).

*Figura 9 - Características principales de los módulos fotovoltaicos seleccionados (9)*

- Sistemas de amarre

Mantiene la plataforma flotante en la orientación adecuada para maximizar la incidencia de la irradiación solar y ajusta la estructura del sistema a los cambios de nivel del agua. Estos pueden instalarse en tres configuraciones diferentes:

- Anclaje al fondo de la masa de agua
- Amarre a los bancos de la masa de agua
- Sistema mixto

Para este proyecto, se va a utilizar el anclaje a los bancos de la masa de agua. Es un método que implica la fijación de los módulos en puntos sólidos ubicados en orillas mediante cables de alta resistencia y a su vez resistentes a la corrosión y el desgaste debido a agentes externos como el agua. Este sistema ofrece bastantes ventajas con respecto a los otros métodos:

- Instalación menos intrusiva: No requiere intervenir en el fondo del lago, por lo que el impacto ambiental es menos agresivo.
- Accesibilidad: Al encontrarse en la orilla facilita el acceso para el mantenimiento y reparaciones necesarias.
- Coste: Suele ser más económico que el anclaje al fondo.

### 2.6.1. Cálculo inicial de estimación de producción

En este caso para el cálculo de número de paneles, se ha utilizado lo recomendado por la aplicación de diseño de instalaciones fotovoltaicas de Solaredge, en concreto el SolarEdge Designer; esta elección se debe a la precisión y especificidad de la aplicación, que permite optimizar el diseño de la instalación considerando las características específicas del sitio, como la ubicación, la orientación y la disponibilidad de espacio. Lo recomendado para la ubicación, el espacio y el uso que se le va a dar a la instalación es de 3468 paneles (720 kW de potencia de inversor). Posteriormente mediante la herramienta Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS), se ha determinado una estimación de la potencia anual estimada producida por la planta, según los datos de años anteriores y las características de la instalación.



Figura 10 - Diseño de la instalación creado en SolarEdge Designer [Elaboración propia]

Los datos de producción de la instalación generados por el simulador de PVGIS, han sido calculados mediante los datos característicos de la instalación:

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

### Datos proporcionados:

Latitud/Longitud: 43.343,-4.087  
 Horizonte: Calculado  
 Base de datos: PVGIS-SARAH2  
 Tecnología FV: Silicio cristalino  
 FV instalado: 936.36 kWp  
 Pérdidas sistema: 10 %

### Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación: 5 °  
 Ángulo de azimut: 139 °  
 Producción anual FV: 907280.82 kWh  
 Irradiación anual: 1191.41 kWh/m<sup>2</sup>  
 Variación interanual: 24781.40 kWh  
 Cambios en la producción debido a:  
   Ángulo de incidencia: -4.05 %  
   Efectos espectrales: 1.16 %  
   Temperatura y baja irradiancia: -6.89 %  
 Pérdidas totales: -18.67 %

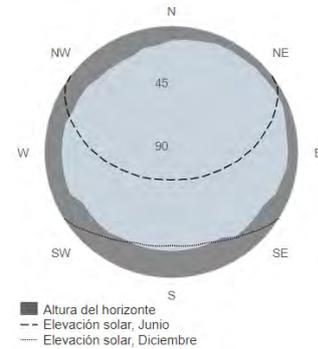


Figura 11 - Diseño de la instalación creado en PVGIS [Elaboración propia]

Los datos estimados de producción que genera PVGIS son los siguientes anualmente, de forma aproximada y sin contar pérdidas:

### Producción de energía mensual del sistema FV fijo:

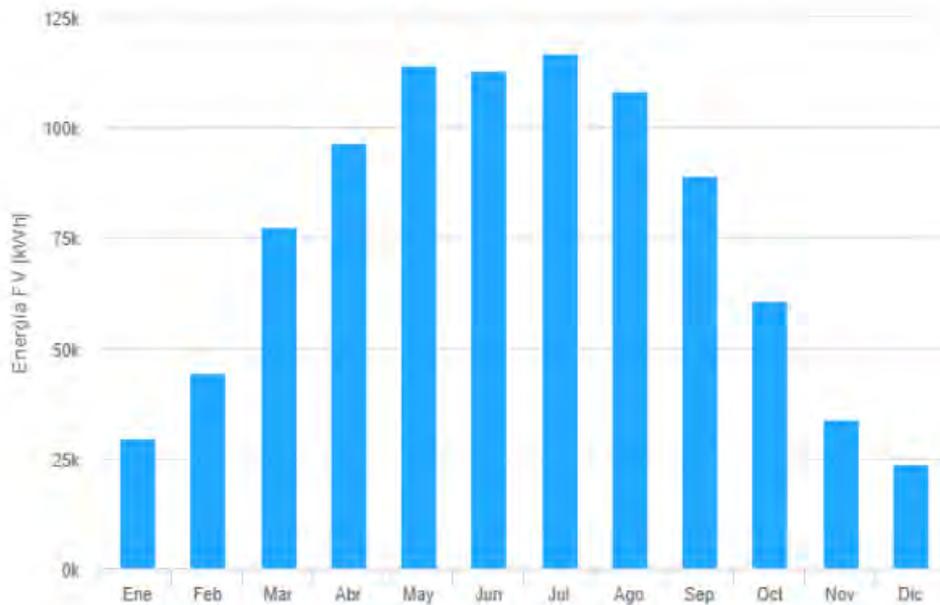


Figura 12 - Gráfico de producción eléctrica de la planta anual generadas por PVGIS

Mes	Producción mensual de energía (kWh)
Enero	29426,23
Febrero	44408,6
Marzo	77524,81
Abril	96534,80
Mayo	113926,73
Junio	112825,81
Julio	116692,13
Agosto	108188,07
Septiembre	89259,18
Octubre	60679,49
Noviembre	33872,85
Diciembre	23942,12
Total anual (kWh)	907280,82

*Tabla 1 – Producción inicial anual de la instalación proporcionada por PVGIS [Elaboración propia]*

De esta manera, una instalación solar en el lago de Reocín, de 3468 paneles, 5º de inclinación de cada panel y acimut de 139º, tiene una producción anual aproximada de 907280,82 kWh o 0,907 GWh.

### 2.6.2. *Diseño del sistema eléctrico de la instalación*

#### **Inversor de corriente continua a alterna**

El diseño eléctrico de la instalación

Figura 13 - Esquema de la instalación eléctrica por strings [Elaboración propia SolarEdge Designer] se ha realizado mediante el simulador SolarEdge Designer. La distribución de strings se muestra a continuación con inversores trifásicos de 90 kW:

- Unidad Central (2 inversores SE90K)
  1. Primer Inversor SE90K (114.28 kW):
    - 1 string de 25 módulos, utilizando 25 optimizadores (2 módulos por optimizador) => Total: 50 módulos.
    - 2 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.
  2. Segundo Inversor SE90K (114.28 kW):
    - 3 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.
  
- Unidad Izquierda (2 inversores SE90K)
  1. Primer Inversor SE90K (113.76 kW):
    - 3 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.
  2. Segundo Inversor SE90K (113.76 kW):
    - 1 string de 25 módulos, utilizando 25 optimizadores (2 módulos por optimizador) => Total: 50 módulos.
    - 2 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.
  
- Unidad Derecha (4 inversores SE90K)
  1. Primer Inversor SE90K (113.23 kW):
    - 1 string de 25 módulos, utilizando 25 optimizadores (2 módulos por optimizador) => Total: 50 módulos.
    - 2 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.
  2. Segundo Inversor SE90K (113.23 kW):
    - 3 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.
  3. Tercer Inversor SE90K (113.23 kW):
    - 3 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.
  4. Cuarto Inversor SE90K (113.23 kW):
    - 3 strings de 24 módulos cada uno, utilizando 24 optimizadores por string (2 módulos por optimizador) => Total: 48 módulos por string.



Figura 13 - Esquema de la instalación eléctrica por strings [Elaboración propia SolarEdge Designer]

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

A continuación, se muestra la ficha técnica de los inversores que se implementarán en el sistema fotovoltaico:

Aplicable a inversores con código de producto	SEXXK-RWX01XXXX					SEXXK-xxx81000x
	SE50K <sup>(1)</sup> Para red de 400 V	SE66.6K Para red de 400 V	SE90K Para red de 400 V	SE100K Para red de 400 V	SE120K Para red de 480 V	
<b>SALIDA</b>						
Potencia activa nominal de salida en CA	50000 <sup>(2)</sup>	66600	90000	100000	120000	W
Potencia aparente máxima de salida en CA	50000 <sup>(2)</sup>	66600	90000	100000	120000	VA
Tensión de salida CA - Fase a fase/fase a neutro (nominal)	380 / 220 / 400 / 230					VCA
Rango de tensión de salida CA - Fase a neutro	304 - 437 / 176 - 253 / 520 - 460 / 184 - 264.5				432 - 529 / 249 - 305	Vca
Frecuencia CA	50/60 ± 5%					Hz
Corriente de salida máxima continua (por fase)	72.5	96.5	130.5	145		A CA
Conexiones de salida de CA	3 W + PE, 4 W + PE					
Redes eléctricas compatibles	WYE, TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT, delta IT					
Máxima inyección de corriente residual <sup>(3)</sup>	200			300		mA
Monitorización de la red, protección contra el funcionamiento en isla, factor de potencia configurable, umbrales/configurables por país	SI					
Distorsión armónica total	≤ 3					%
Rango de factor de potencia	+/- 0.2 ± 1					
<b>ENTRADA</b>						
Potencia máxima de CC (módulo STC) por Inversor / Unidad Synergy	87500 / 43750	116550 / 58275	157900 / 52900	175000 / 58300	210000 / 70000	W
Sin transformador, sin conexión a tierra	SI					
Tensión de entrada máxima CC+ a CC-	1000					Vcc
Rango de tensión de funcionamiento	680 - 1000					Vcc
Corriente de entrada máxima	2 x 36,25	2 x 48,25	3 x 43,5	3 x 48,25	3 x 48,25	Acc
Protección contra polaridad inversa	SI					
Detección de fallo de aislamiento a tierra	Sensibilidad de 167 Ω por unidad Synergy <sup>(4)</sup>					
Eficiencia máxima del inversor	98.3				98.1	%
Eficiencia ponderada europea	98					%
Consumo de energía nocturno	< 8		< 12			W
<b>CARACTERÍSTICAS ADICIONALES</b>						
Interfases de comunicación compatibles <sup>(5)</sup>	2 x RS485, Ethernet, Wi-Fi (opcional), GSM (opcional)					
Gestión Smart Energy	Limitación de exportación					
Puesta en marcha del inversor	Con la aplicación móvil SetApp utilizando la conexión Wi-Fi integrada para la conexión local					
Protección contra arco-eléctrico	Integrado, configurable por el usuario (conforme con UL 1699B)					
Desconexión rápida	Opcional (automático tras desconexión de la red de CA)					
Rectificador PID	Nocturno, integrado					
Protección contra sobretensiones RS485 (puertos 1 y 2)	Tipo II, reemplazable en campo, integrada					
Protección contra sobretensiones de CC	Tipo II, reemplazable en campo, integrada					
Protección contra sobretensiones de CA	Tipo II, reemplazable en campo, opcional					
Fusibles de CC (un polo)	25 A, opcional					
Interruptor de desconexión de CC	Opcional					
<b>CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS</b>						
Seguridad	IEC 62109-1, IEC 62109-2, AS3100					
Normas de conexión a la red <sup>(6)</sup>	RD1699, RD413, LÍNE 206007-1, LÍNE 206006, ENS0549-1, ENS0438, VDE 0126-1-1 Productores de energía tipo A+B, G99 tipo A+B, G99 (NI) tipo A+B, VFR 2019					
Emissiones	IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3 Clase A, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12					
RoHS	SI					

Figura 14 - Ficha técnica del inversor de la instalación (11)

Además, la instalación contará con seccionadores e interruptores que permiten aislar en carga o vacío a las líneas que requieran mantenimiento; controladores de sobretensión, sobreintensidad, así como protección contra contactos indirectos y protección a tierra. La instalación contará con un medidor de la energía producida. Los paneles, para evitar que sufran posibles daños por interrupción en la generación de energía, contarán con diodos by-pass.

### 2.6.3. *Funcionamiento de la instalación*

#### 1. **Captación de Energía Solar:**

Los módulos fotovoltaicos captan la radiación solar y la convierten en energía eléctrica en corriente continua (CC).

#### 2. **Optimización:**

Los optimizadores P850 se encargan de maximizar la producción de energía de cada módulo y minimizar las pérdidas por sombreados parciales o diferencias en el rendimiento de los módulos.

#### 3. **Conversión de CC a CA:**

La corriente continua generada por los módulos y optimizada es enviada a los inversores SE90K. Los inversores convierten esta energía de corriente continua a corriente alterna (CA), que es la forma de energía utilizada en la red eléctrica.

#### 4. **Sobredimensionado de Inversores:**

Los inversores están sobredimensionados (entre 126% y 127%), lo que permite manejar picos de producción de energía sin sobrecargar el sistema.

#### 5. **Distribución a la Red:**

La corriente alterna producida por los inversores se conecta a la red eléctrica local (400V L-L, 230V L-N), distribuyendo la energía generada a los consumidores.

#### 6. **Monitoreo y Control:**

La instalación incluye sistemas de monitoreo y control para supervisar el rendimiento de los módulos, los optimizadores y los inversores, asegurando un funcionamiento eficiente y la detección rápida de cualquier anomalía.

### 2.6.4. *Distancia de separación entre paneles*

Ya se ha demostrado que la superficie útil de agua disponible para la instalación es suficiente. Sin embargo, debemos considerar otra variable: la distancia mínima entre paneles para evitar sombras. Este factor es crucial ya que las sombras pueden limitar la producción de los paneles contiguos y comprometer la funcionalidad de la instalación. La sombra más extensa se produce cuando el sol está más bajo, específicamente el 21 de diciembre. Por lo tanto, calcularemos la distancia mínima entre paneles para evitar problemas de sombra, basándonos en la posición del sol en ese día y considerando una inclinación de los paneles de 5° (9).

Para conocer el ángulo de declinación ese día en concreto se aplica la siguiente fórmula:

$$\delta = 23.44^\circ * \operatorname{sen}\left(\frac{360}{365} * (N - 81)\right)$$

En la que:

- $\delta$  es el ángulo de declinación en grados.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

- N es el número del día del año (1 para el 1 de enero, 2 para el 2 de enero, y así sucesivamente hasta 365 para el 31 de diciembre). En este caso para el 21 de diciembre N=355

Aquí está el desglose de la fórmula:

- 23.44° es la inclinación del eje terrestre respecto al plano de su órbita alrededor del sol.
- $\frac{360}{365}$  convierte el número de días en grados, cubriendo un ciclo completo de 360° en un año.
- (N-81) ajusta el desplazamiento para que el valor sea cero en el equinoccio de primavera (alrededor del 21 de marzo).

Para el 21 de diciembre la declinación es aproximadamente -23,44°. Una vez conocido este parámetro, se puede calcular el ángulo de inclinación del sol en su posición más baja en esa fecha con la siguiente formula:

$$\varphi_{min} = 90^{\circ} - \delta - Latitud$$

La latitud del lugar donde se construirá la instalación es 43,3442°. Por lo que el valor obtenido es de 70,09°.

Teniendo en cuenta el ángulo de inclinación de 5°, es necesario calcular tanto la altura como la longitud horizontal ocupada. Es importante recordar que el lado inclinado de cada panel es el lado corto:

$$H = L_1 * \tan 5^{\circ} = 990 * \tan 5^{\circ} = 86,61 \text{ mm}$$

$$C = L_1 * \cos 5^{\circ} = 990 * \cos 5^{\circ} = 986,23 \text{ mm}$$

La sombra que se genera se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$L_{sombra} = \frac{H}{\tan \varphi_{min}} = \frac{86,61}{\tan 70,09} = 31,37 \text{ mm}$$

Por lo tanto, para determinar la distancia mínima entre los paneles y evitar problemas de sombreado, se debe sumar la longitud horizontal ocupada por el panel y la longitud de la sombra proyectada por el mismo. Esta suma resulta 1.017,6 mm. La longitud de cada flotador es de 1.280 mm, a lo que se añade el ancho del pasillo de mantenimiento entre cada fila de paneles, totalizando 1.552 mm, que supera los 1.017,6 mm necesarios para evitar sombras. Esto indica que los flotadores pueden colocarse uno junto al otro sin dejar espacio adicional y aun así no existe problema de sombras que puedan perjudicar a la producción de los módulos fotovoltaicos.

### 2.6.5. Espacio

En total la instalación, teniendo en cuenta los flotadores y el espacio necesario entre ellos para el correcto mantenimiento, además de la distancia a tener en cuenta en caso de haber

cambios de altura de agua en el lago, la superficie que ocupa es de 6.889,39 m<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta que la superficie total del lago es de 40,1 hectáreas, la ocupación de la instalación supone aproximadamente el 1,71% de la superficie total, una cifra que representa una pequeña fracción del área disponible. En concreto la instalación se colocará en la zona suroeste del lago, con la intención de aumentar la eficiencia y el rendimiento de la instalación, puesto que la orientación óptima de los paneles es dirección sur ya que en el hemisferio norte el sol se desplaza principalmente a lo largo del cielo del sur durante el día, así que orientar los paneles hacia el sur maximiza la cantidad de luz solar directa que incide sobre ellos, especialmente durante las horas pico de radiación solar. El acimut de estos es de 139º, esta orientación se ha establecido para facilitar la colocación de los puntos de amarre. En la siguiente imagen se puede ver la posición de los módulos en el lago, la cual ha sido generada mediante el simulador SolarEdge Designer.



Figura 15 - Posición de la instalación solar en el lago de Reocín. [Elaboración propia SolarEdge Designer]

### 2.6.6. Rendimiento de la instalación

A continuación, se muestra la producción mensual de la instalación con datos más específicos, con el rendimiento concreto de los módulos escogidos, la distancia entre paneles, el modelo de inversor y las conexiones de los strings y optimizadores. La producción total es de 1,09 GWh.

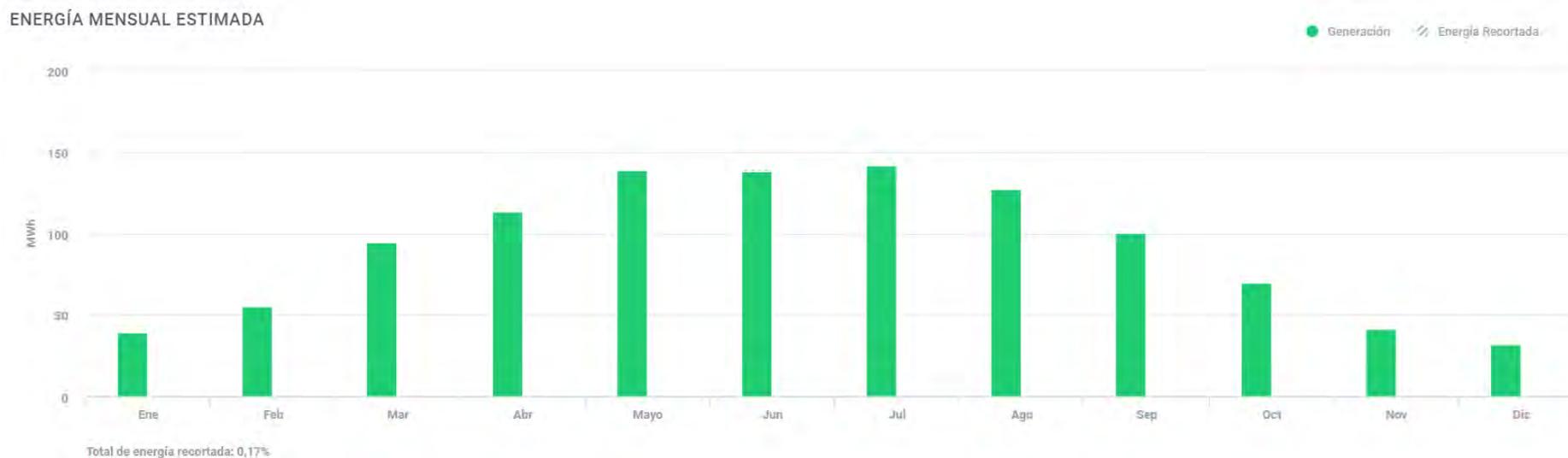


Figura 16 - Energía mensual de la instalación estimada. Elaboración propia SolarEdge Designer.

## ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Mes	Generación mensual (kWh)
Enero	39.419
Febrero	55.080
Marzo	94.336
Abril	113.543
Mayo	138.836
Junio	138.337
Julio	141.742
Agosto	127.151
Septiembre	100.301
Octubre	69.831
Noviembre	41.184
Diciembre	32.217
Total	1.091.977

*Tabla 2 - Generación mensual de la instalación. Elaboración propia.*

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

### DIAGRAMA DE PÉRDIDAS DEL SISTEMA



*Figura 17 - Diagrama de pérdidas de la instalación. Elaboración propia SolarEdge Designer.*

La instalación fotovoltaica descrita tiene diversas fuentes de pérdidas que afectan su rendimiento global. Estas pérdidas se detallan en el diagrama anterior expuesto que cuantifica cada una de ellas. A continuación, se describe cada tipo de pérdida:

### **1. Pérdidas por reflexión**

La reflexión depende del ángulo de incidencia de la luz y de las propiedades de la superficie del módulo, a causa de esto, parte de la irradiación solar se refleja en la superficie de los módulos fotovoltaicos y no se convierte en electricidad. En el sistema las pérdidas por reflexión implican una reducción de un 3,74%.

### **2. Pérdidas por nivel de irradiación**

La eficiencia de los módulos varía con el nivel de irradiación recibido, que varía a lo largo del día y del año. En condiciones de baja irradiación, los módulos son menos eficientes. El impacto es de -1,29%.

### **3. Pérdidas por temperatura**

La eficiencia de los módulos disminuye a medida que la temperatura de operación aumenta a causa del coeficiente térmico negativo de los módulos debido a que las altas temperaturas reducen la eficiencia de los módulos fotovoltaicos. En este caso al encontrarse los módulos en un espacio acuático, favorece la refrigeración de las placas, por lo que hace un sistema mucho más eficiente y las pérdidas en este aspecto son bajas, suponiendo un 2,08%.

### **4. Pérdidas por eficiencia del optimizador**

Los optimizadores tienen una eficiencia que no es del 100%, este impacto supone un -0,88%.

### **5. Pérdidas por calidad del módulo**

Variaciones en la calidad de los módulos que pueden resultar por diferencias en la producción de energía, en este caso un -0,67%.

### **6. Pérdidas óhmicas del cableado CC**

Pérdidas de energía debido a la resistencia eléctrica en los cables que transportan corriente continua (CC) desde los módulos hasta los inversores (caída de tensión y por lo tanto pérdida de energía). Impacto de -1,94%.

### **7. Pérdidas por eficiencia del inversor**

Los inversores, que convierten la corriente continua en corriente alterna (CA), no son 100% eficientes en el proceso de conversión de energía. En este caso supone una reducción del 0,17%.

### **8. Pérdidas por recorte del inversor**

Estas pérdidas se producen cuando la potencia generada por los módulos fotovoltaicos excede la capacidad máxima del inversor y parte de la energía no puede ser convertida, suele darse en condiciones de alta radiación. Impacto de -0,17%.

### **9. Factores adicionales que suponen pérdidas**

- **Suciedad y nieve:** 0%, asumiendo un mantenimiento óptimo.
- **Indisponibilidad del sistema:** 0%, asumiendo operación continua y sin interrupciones.

Como resumen de la afectación de las pérdidas:

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

- **Energía inicial:** 1.26 MWh/m<sup>2</sup> de irradiación horizontal global.
- **Energía final exportable:** 1.09 GWh anual, después de considerar todas las pérdidas.

Estas pérdidas son fundamentales para entender y mejorar el rendimiento de la instalación fotovoltaica. Al cuantificar cada tipo de pérdida, se pueden tomar medidas para minimizar su impacto y optimizar la eficiencia energética del sistema.

### 2.7. Fase de ejecución de obra

Para comenzar con el proceso de obra e instalación de los módulos, en primer lugar es indispensable la preparación de la zona de obra, en concreto la realización de procesos de limpieza y nivelación, esto se ejecuta con el propósito de despejar y nivelar los puntos en los que se establecerán los puntos de amarre, en este caso, al ser un terreno ya excavado previamente (minería en bancos), el terreno tiene una estructura definida en niveles, por lo que la nivelación del terreno a realizar es prácticamente innecesaria.



*Figura 18 - Mina de Reocín, excavación en bancos*



*Figura 19 - Lago de Reocín en la actualidad*

Con respecto a la instalación de la estructura flotante, se comienza con el ensamblaje de los flotadores y las estructuras de soporte de los paneles en tierra firme, para ello se utilizará maquinaria (taladro eléctrico y martillo); posteriormente se realizarán pruebas de flotabilidad y estabilidad de las plataformas previamente a su traslado al agua. Antes de llevar las estructuras al lago, se incorporan a ellas los módulos fotovoltaicos, puesto que este paso es más fácil realizarlo en tierra. Para el transporte de estas estructuras se pueden utilizar rampas o grúas, en este caso como hay una entrada directa al agua bastante accesible, se optará por la utilización de rampas. Una vez en el agua, se realiza un ajuste que asegure el ensamble correcto y se trasladan a la zona escogida, en este caso el suroeste del lago.

Posteriormente, se implantan los amarres de tierra, en este caso son anclajes fijos clavados en tierra y con 3 serían suficientes. Se disponen según el esquema que se presenta:



*Figura 20 - Esquema de amarres y coordenadas exactas de estos [Elaboración propia]*



*Figura 21 - Operario instalando sistema de anclaje de banco (9)*

Se utilizan cables de alta resistencia y de un material resistente a la corrosión ya que se encuentra en un medio húmedo y de alta concentración en sulfatos, en concreto se utilizarán cables de acero galvanizado, resistente a la tracción y a la corrosión, de 12 mm de diámetro (sería válido entre 10 mm y 12 mm), y su resistencia a la tracción es de aproximadamente de 70 kN, que es suficiente para soportar las cargas dinámicas y estáticas. Hay que tener en

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

cuenta que la tensión de los cables tiene que permitir cierto grado de movimiento para adaptarse a cambios en el nivel del agua y corrientes.

A continuación, comienzan las conexiones eléctricas, se conectan los módulos fotovoltaicos en strings con los correspondientes optimizadores y estos se conectan a los inversores, estos últimos se encuentran instalados en la orilla para evitar riesgos con el agua. Es necesario instalar cables desde los inversores hasta el centro de transformación, donde se eleva la tensión de la energía generada y conectarla a la red eléctrica, lo más sencillo es realizar conexiones entre ellos y pasar un cable común a través de uno de los cables de amarre. Para llevar la corriente hasta el centro de transformación, se extiende el cable de forma aérea hasta allí, por lo que se instalarán varios postes de luz. Para la colocación de los postes será necesario realizar excavaciones mediante una perforadora independiente, posteriormente para asegurar su fijación se realiza una cimentación. Como centro de transformación se ha escogido uno de los antiguos edificios de las instalaciones de la mina, ya que son edificios sin uso actual y se encuentran cerca de la instalación, aproximadamente a 390 metros, una distancia óptima para el cableado; teniendo en cuenta que para este cableado los postes de luz se ponen aproximadamente a una distancia de 45 m, serán necesarios colocar alrededor de 8 postes, por lo que hay que realizar 8 perforaciones para su colocación. En el centro de transformación, la conexión a la red eléctrica es cercana, por lo que no sería necesaria más extensión de cable.



Figura 22 - Centro de transformación y distancia de cableado aéreo. Elaboración propia, Google Maps (2024)

Hay que tener en cuenta que, para el desplazamiento de materiales, componentes de la instalación y maquinaria, así como para el desplazamiento de los instaladores, es necesario el uso de vehículos y su entrada a la zona. Además, tanto para la realización de la obra como para su desmantelamiento, es necesaria la colocación de instalaciones auxiliares, para almacenaje de equipos, materiales... que una vez acabadas las dos fases serán retiradas de la zona y su ocupación se establecerá en una zona ya modificada y a ser posible en la zona de viales, en el que el suelo esté modificado.

Durante la realización de la obra se cumplirá un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D. 105/2008 de 1 de febrero.

### *2.7.1. Plan de Gestión de Residuos*

El Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) ha sido elaborado de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos.

El objetivo es asegurar una gestión adecuada de los residuos generados durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento de la instalación fotovoltaica flotante en el lago de Reocín para fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, minimizando el impacto ambiental. A continuación, se muestran los principales objetivos:

1. Cumplir con la normativa vigente en materia de gestión de residuos.
2. Minimizar la generación de residuos a través de buenas prácticas constructivas.
3. Fomentar la reutilización y reciclaje de los materiales siempre que sea posible.
4. Asegurar que los residuos destinados a la eliminación reciban un tratamiento adecuado.
5. Minimizar el impacto ambiental durante la construcción, operación y desmantelamiento de la instalación.

#### **Clasificación de los residuos**

- RCDs de Nivel I (A1): Residuos inertes generados por movimientos de tierra y excavaciones, como tierras y materiales pétreos no contaminados.
- RCDs de Nivel II (A2): Residuos no peligrosos provenientes de la construcción, como hormigón, ladrillos, tejas, metales, maderas, plásticos y vidrios.
- RCDs Peligrosos (A3): Residuos que contienen sustancias peligrosas, como aceites, solventes, pinturas, y otros materiales que requieren un manejo especializado.

En este caso los residuos en la fase de ejecución de obra principalmente se tratarán de residuos plásticos de embalajes, cartón y tierra de las excavaciones para los postes de luz.

En el desmantelamiento los residuos son los mismos, añadiendo los propios componentes de la instalación: Módulos fotovoltaicos, cables y componentes eléctricos.

#### **Estimación de cantidades**

- Área total de la instalación: 6,889.39 m<sup>2</sup>.
  - Volumen de residuos generados: 413.36 m<sup>3</sup>.
  - Toneladas de residuos generados: 206.68 Tn.
- Volumen de excavaciones (8 perforaciones para postes):
  - Volumen de residuos generados: 4 m<sup>3</sup>.
  - Toneladas de residuos generados: 6 Tn.
- Estimación Total de Residuos:

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

- Volumen total: 417.36 m<sup>3</sup>.
- Toneladas totales: 212.68 Tn.

### Reutilización y reciclaje

Se reutilizarán los materiales inertes en la propia obra para minimizar la necesidad de nuevos recursos siempre que sea posible; los residuos reciclables, como metales, plásticos, vidrio y madera, se enviarán a plantas de reciclaje autorizadas. No se prevé la reutilización de residuos en otros emplazamientos.

### Residuos no reutilizables

Los residuos que no puedan ser reutilizados o reciclados serán transportados a vertederos autorizados o tratados según se traten de residuos inertes o peligrosos, estos últimos serán tratados por gestores autorizados que cumplan con la normativa vigente.

### Presupuesto de la gestión de residuos

Concepto	Importe (€)
Alquiler de contenedores	2,250 €
Transporte de residuos	2,000 €
Tratamiento de residuos no peligrosos	5,000 €
Tratamiento de residuos inertes	90 €
Tratamiento de residuos peligrosos	900 €
Costes administrativos	1,000 €
Contingencias (10%)	1,324 €
<b>Total</b>	<b>12,564 €</b>

Tabla 3 - Cálculo del presupuesto de la gestión de residuos [Elaboración propia]

### 2.7.2. Contaminación acústica en la ejecución de obra y el desmantelamiento

Para realizar el cálculo aproximado de la contaminación acústica de la zona de estudio, es necesario tener en cuenta la contaminación acústica ya existente en la zona del proyecto, que es aproximadamente de 50,46 dB. Además, se establecerán aproximaciones de cantidad de maquinaria a utilizar y vehículos.

Niveles de ruido de nuevas fuentes:

6. Camiones: 85 dB (Nº 3)
7. Furgonetas: 80 dB (Nº 2)
8. Coches: 75 Db (Nº 4)
9. Martillos manuales: 95 dB (Nº 2)
10. Radiales: 90 dB (Nº 1)
11. Perforadora: 105 dB (Nº 1)

Ahora se convierten los niveles de ruido a niveles de intensidad mediante la siguiente fórmula:

$$I = 10^{\frac{L}{10}}$$

Donde L es el nivel de ruido en decibelios, por lo tanto:

$$I_{camiones} = 9.486 \times 10^8$$

$$I_{furgonetas} = 2 \times 10^8$$

$$I_{coches} = 1,265 \times 10^8$$

$$I_{martillos manuales} = 6,324 \times 10^9$$

$$I_{radial} = 1000 \times 10^9$$

$$I_{perforadora} = 3,162 \times 10^{10}$$

La intensidad total de la obra es:

$$I_{total\ obra} \approx 3.162 \times 10^{10} + 6.324 \times 10^9 + 1.000 \times 10^9 + 9.486 \times 10^8 + 2 \times 10^8 + 1.265 \times 10^8 \approx 3.94 \times 10^{10}$$

Después hay que combinar con el ruido de fondo:

$$I_{fondo} = 10^{\frac{50,46}{10}} = 1,115 \times 10^5$$

$$I_{total\ combinado} = I_{total\ obra} + I_{fondo} = 3,94 \times 10^{10}$$

En decibelios:

$$L_{total\ combinado} = 10 * \log_{10}(3,94 * 10^{10}) = 105,96\ dB$$

Por lo que el nivel total de ruido en la zona, considerando la contaminación acústica de 50,46 dB y las nuevas fuentes de ruido, es aproximadamente de 105,96 dB. Este valor solamente se dará en el caso de la utilización de toda la maquinaria y vehículos al mismo tiempo (opción más negativa).

## 2.8. Fase de operación

El proceso de funcionamiento ha sido explicado anteriormente, sin embargo se procede a realizar un análisis desde un punto de vista más ambiental de la fase de operación de la instalación solar.

- Ruido y vibraciones

Durante la fase de operación, una instalación fotovoltaica flotante genera un nivel muy bajo de ruido y vibraciones considerándose prácticamente nulo. Los principales componentes que podrían contribuir al ruido incluyen los inversores y los transformadores, y en este caso la instalación que los alberga se encuentra en el polígono industrial, por lo que se considera que el ruido no afecta al entorno natural o humano.

- Emisión de contaminantes al exterior

Las emisiones de contaminantes al exterior durante la fase de operación de una instalación fotovoltaica flotante son nulas. A diferencia de las plantas de energía basadas en combustibles fósiles, no se producen emisiones directas de gases de efecto invernadero, partículas, ni otros contaminantes atmosféricos.

- Olores

Una instalación fotovoltaica flotante no produce olores durante su operación normal. La ausencia de combustión y de procesos químicos reduce significativamente la posibilidad de generar olores que puedan afectar a las comunidades circundantes o a la fauna del lago.

- Afectación del suelo

Dado que la instalación es flotante y se encuentra sobre el agua, la afectación directa al suelo es inexistente.

- Residuos sólidos

La instalación en operación no produce residuos sólidos a diferencia de otras fuentes de generación eléctrica.

### *2.8.1. Mantenimiento*

Durante la fase de operación se implementará un proceso de mantenimiento:

Una vez cada seis meses es necesario realizar una limpieza para la eliminación de polvo, además de inspecciones visuales de daños y verificación de las conexiones eléctricas. Se realiza una inspección de la integridad de los flotadores, de los sistemas de anclaje y el mantenimiento de los pasillos entre módulos para facilitar el acceso seguro. También, es necesario llevar a cabo un mantenimiento preventivo y correctivo que consiste en la programación de actividades según el calendario anual recomendado por los fabricantes, y la realización de intervenciones correctivas rápidas en caso de detectar problemas durante las inspecciones o el monitoreo.

### **2.9. Fase de desmantelamiento**

La fase de desmantelamiento de la instalación fotovoltaica flotante en el lago de Reocín es un proceso que cierra el ciclo de vida de la instalación, y se lleva a cabo mediante el mismo proceso que para la construcción, pero esta vez, en sentido inverso.

Primero, se procederá a desconectar con seguridad todos los componentes eléctricos, garantizando que no haya riesgos para las personas ni para el entorno. Luego, los módulos fotovoltaicos, que han captado la radiación solar, serán retirados de sus estructuras flotantes y llevados a tierra firme. Las estructuras flotantes, se desensamblarán y retirarán del agua del mismo modo que para la obra, utilizando rampas y grúas. Con el mismo cuidado, se desanclarán los sistemas de amarre.

Los residuos generados, desde materiales estructurales hasta componentes electrónicos, serán manejados con responsabilidad priorizando su reciclaje y reutilización, siguiendo el mismo Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, elaborado conforme al R.D. 105/2008 de 1 de febrero, y posteriormente realizando una restauración de la zona devolviendo al sitio a su estado natural o tan cerca de él como sea posible.

## 2.10. Presupuesto de la instalación y su ejecución de obra

El siguiente presupuesto es una estimación sólo de la ejecución de la obra, los elementos constructivos utilizados y la mano de obra.

### Componentes principales:

- Paneles fotovoltaicos:

$$270 \text{ Wp} \times 0,58 \text{ €/Wp} \times 3468 \text{ paneles} = 544.246,80 \text{ €}$$

- Estructuras flotantes: Para las estructuras flotantes y los sistemas de amarre se considera un precio estimado de 300.000 €.

- Inversores:

$$1000 \text{ €/kW} \times 346,8 \text{ kW} = 346.800 \text{ €}$$

### Costes de construcción y mano de obra:

- Montaje de estructura y colocación de paneles: Incluyendo ensamblaje y la instalación de los paneles el coste puede aproximarse a los 100.000 €.
- Cableado y conexiones: El cableado aéreo y las conexiones al centro de transformación suman alrededor de 50.000 €.
- Permisos y licencias: Considerando el pago del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO), estimado en un 3,5% del coste de la obra, y otros permisos, lo que podría sumar aproximadamente 50.000 €.

### Costes adicionales y contingencias:

- Gestión del proyecto: Los costes de ingeniería, gestión y supervisión rondan los 70.000 €.
- Gestión de residuos: 12.564 €
- Contingencias: Es prudente reservar un 10% del presupuesto para contingencias, lo que sumaría unos 150.000 €.

**Coste total:** En total, todo lo anterior suma: 1.623.610,80 €

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE  
REOCÍN

### 3. Caracterización del medio

#### 3.1. Geología

##### 3.1.1. Contexto geológico de la Península Ibérica

La Península Ibérica es un fragmento de corteza continental, rodeado por áreas oceánicas. Tiene una larga y compleja historia geológica que comprende varios ciclos de formación y destrucción de montañas (orogénesis). El relieve actual es consecuencia de los movimientos de placas que comienzan a principios del Mesozoico y que se incluyen en la orogénesis Alpina de formación de montañas. Los materiales que la constituyen se agrupan en dos grandes conjuntos según su edad (12).

- Materiales premesozoicos (rocas metamórficas y plutónicas) que forman el zócalo o basamento antiguo. Formaron parte de una antigua cordillera carbonífera (Cordillera Hercínica), cuyos relieves desaparecieron a finales del Paleozoico. (12)
- Materiales Mesozoicos y Cenozoicos sedimentarios, asociados con las grandes cadenas y cuencas alpinas. (12)
- Fuera de la Península existe otra unidad geológica (Islas Canarias) diferente y de poca extensión. De reciente formación (30 m.a) y de naturaleza volcánica, situada sobre la corteza oceánica de la placa africana. (12)



Figura 23 - Mapa geológico de la Península Ibérica y Baleares [7]

La historia geológica de España se refleja en la Escala del tiempo geológico, mientras que la historia de la vida se puede reconstruir a través de fósiles principalmente en rocas



### 3.1.2. *Geología regional*

La compleja historia geológica y los procesos de modelado han dado lugar a una variedad de afloramientos rocosos y estructuras geológicas en Cantabria. La compresión alpina, principalmente durante el Eoceno Superior-Oligoceno, junto con la actividad tectónica salina desde el Cretácico, ha moldeado la estructura actual. El continuo ascenso de la cornisa cantábrica ha causado un encajamiento de la red fluvial y la formación de superficies de abrasión marina, destacando como características principales del relieve regional (14).

Durante el Paleozoico, Cantabria formaba parte de una vasta cuenca sedimentaria marina en la Zona Cantábrica del Macizo Hespérico. Los materiales geológicos más antiguos se encuentran en su parte suroeste e incluyen grandes masas de caliza de la era carbonífera que conforman los relieves de los Picos de Europa, así como pizarras y areniscas en los valles de Nansa y Liébana. Las sierras del Pechón y Prellezo están compuestas por rocas ordovícicas, las más antiguas del Paleozoico. En algunas áreas, los depósitos paleozoicos están cubiertos por sedimentos mesozoicos y cenozoicos, formando la Cuenca Mesoterciaria Vasco-Cantábrica en su conjunto (14).

Desde el declive de la actividad tectónica hercínica hasta la transgresión triásica, la Cuenca Mesozoica experimentó influencia de un relieve morfológico o estructural que no se niveló completamente. Durante este periodo, la sedimentación paleozoica, junto con parte de la del Buntsandstein, se acumuló en áreas deprimidas y fue cubierta por la transgresión del Keuper arcilloso evaporítico, coincidiendo con la emisión de materiales subvolcánicos de magmatismo básico en la parte oriental (14).

Posteriormente, tras la sedimentación triásica, ocurrió un leve hundimiento del fondo de la cuenca, permitiendo la invasión del mar y la deposición de espesas capas de calizas y dolomías del Lías Inferior. El Lías Superior se encuentra en áreas como Torrelavega y Santander, mientras que el Dogger está presente en Santoña. Los sedimentos jurásicos muestran principalmente facies litorales a neríticas, depositándose en una cuenca relativamente estable con pequeñas subsidencias diferenciales (14).

En el Cretácico Inferior, una regresión marina llevó a la deposición de sedimentos continentales en facies Weald. La actividad tectónica fue evidente, con sedimentos más delgados en el oeste y gruesos en el sur, indicando una actividad tectónica casi continua. Las facies varían de terrígenas finas en el oeste a intercalaciones de areniscas en el este (14).

En la región norte de Torrelavega, se encuentran facies lacustres en la parte inferior del Weald, representando lagunas internas separadas del resto de la cuenca. La sedimentación terrígena activa llenó gradualmente la cuenca con la serie de facies Weald (14).

Tras el levantamiento del Macizo Asturiano y la Meseta Castellana, los sedimentos del Weald disminuyeron gradualmente, permitiendo la entrada del mar en una plataforma amplia donde se desarrollaron arrecifes, resultando en una sedimentación calcárea con aportes terrígenos irregulares (14).

Durante el Aptiense, la cuenca experimentó variaciones considerables en espesores y facies debido a su inestabilidad, con surcos y umbrales móviles asociados a áreas diapíricas. En el

Albiense temprano, el desarrollo de arrecifes se interrumpió debido al aumento de material terrígeno transportado por los ríos (14).

A partir del Albiense Medio, los aportes terrígenos disminuyeron, permitiendo la sedimentación de calcarenitas con una energía moderada a alta en una cuenca marina con profundidades entre 20 y 40 metros. En áreas donde persistieron las calizas arrecifales, el Albiense Medio-Superior vio la deposición de margas intercaladas con calizas arcillosas en regiones más subsidentes (14).

Durante el Cenomaniense Inferior, la sedimentación en la cuenca fue predominantemente molásica, con ciclotemas alternando entre facies marinas y continentales-fluviales. El hiato en el techo del Cenomaniense es común en la región y sugiere una interrupción en la sedimentación, posiblemente una condensación de capas (14).

En el Turoniense, Coniaciense y Santoniense, la cuenca alcanzó su máxima profundidad, depositando series de margas y calizas arcillosas nodulosas en un medio nerítico en la zona exterior de la plataforma continental, extendiéndose eventualmente hacia el interior (14).

Durante el Campaniense Inferior y Medio, la cuenca fue menos profunda que en el Santoniense, con sedimentación de calizas arcillosas y margas arenosas en la zona occidental, depositándose sedimentos neríticos en la zona interior de la plataforma continental (14).

En el Campaniense Superior y Maastrichtiense, los sedimentos muestran propiedades neríticas (14).

El Paleoceno comienza con la presencia de dolomías y microdolomías del Daniense, sugiriendo un entorno lacustre-salobre. El resto del Paleoceno presenta facies que van desde neríticas hasta litorales, con predominio de facies neríticas con la presencia de Nummulites y Alveolinas en el Cuisiense Inferior (14).

### *3.1.3. Geología zona de estudio*

La mina de Reocín se ubica en el lado occidental del Sinclinal de Santillana del Mar, en concreto en un extenso sistema hidrogeológico conocido como el subsistema de Reocín. Linda con el río Saja al norte y oeste, y con una frontera estratigráfica de margas calizas de los Bedulianos al sur y este, que presentan baja permeabilidad a lo largo de su historia de explotación. Se extrajeron minerales como esfalerita, marcasita y galena de las dolomitas gargasianas en las cercanías de Torrelavega (15).

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

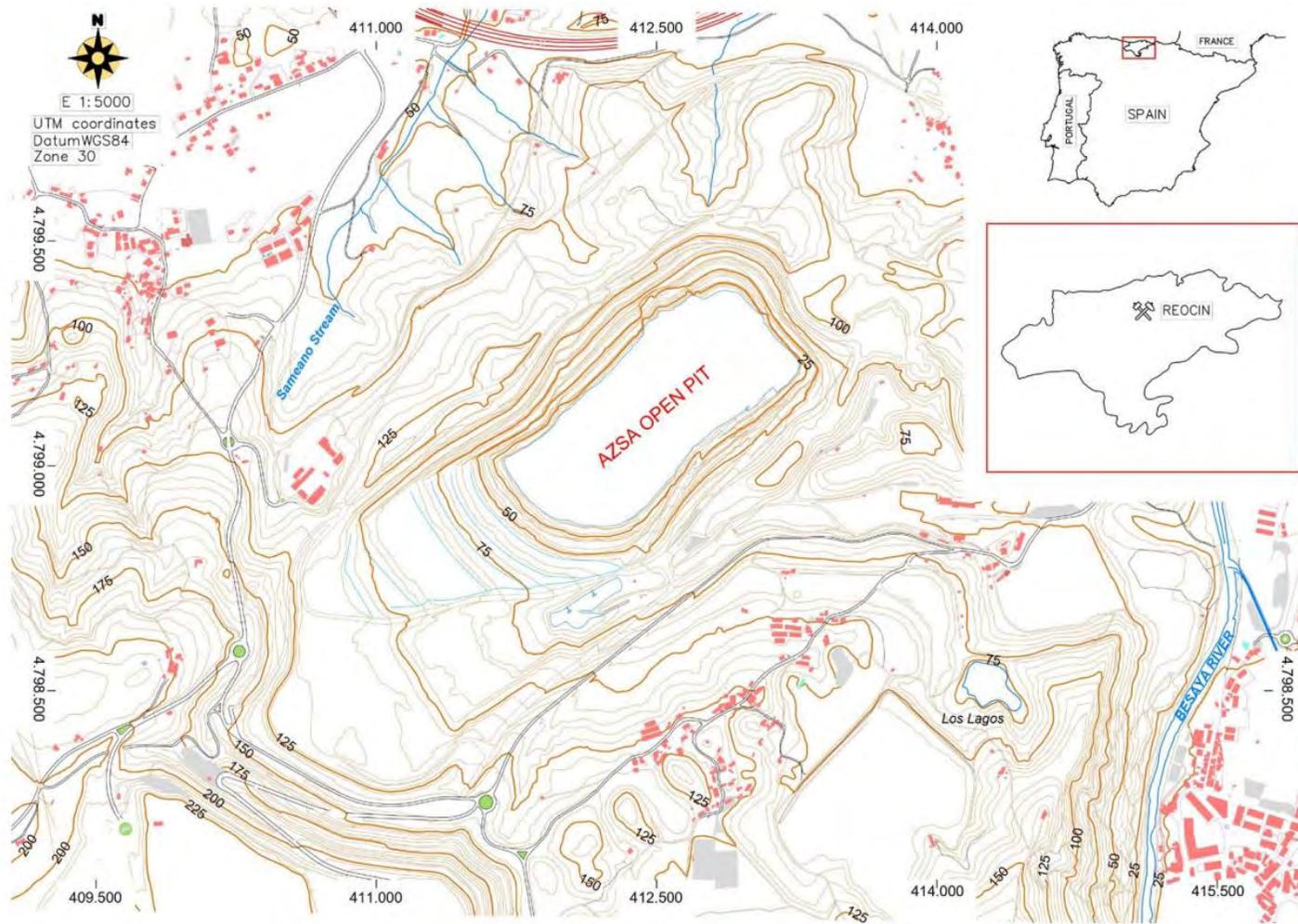


Figura 25 - Localización de la Mina de Reocín (4)

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

## 3.1.4. Estratigrafía

La zona de estudio se encuentra entre la Hoja 34 de Torrelavega y la Hoja 58 de Los Corrales de Buelna de la Cartografía del Instituto Geológico y Minero de España, sin embargo, la zona de la antigua Mina de Reocín se describe mayoritariamente en la Memoria perteneciente a la Hoja 34.

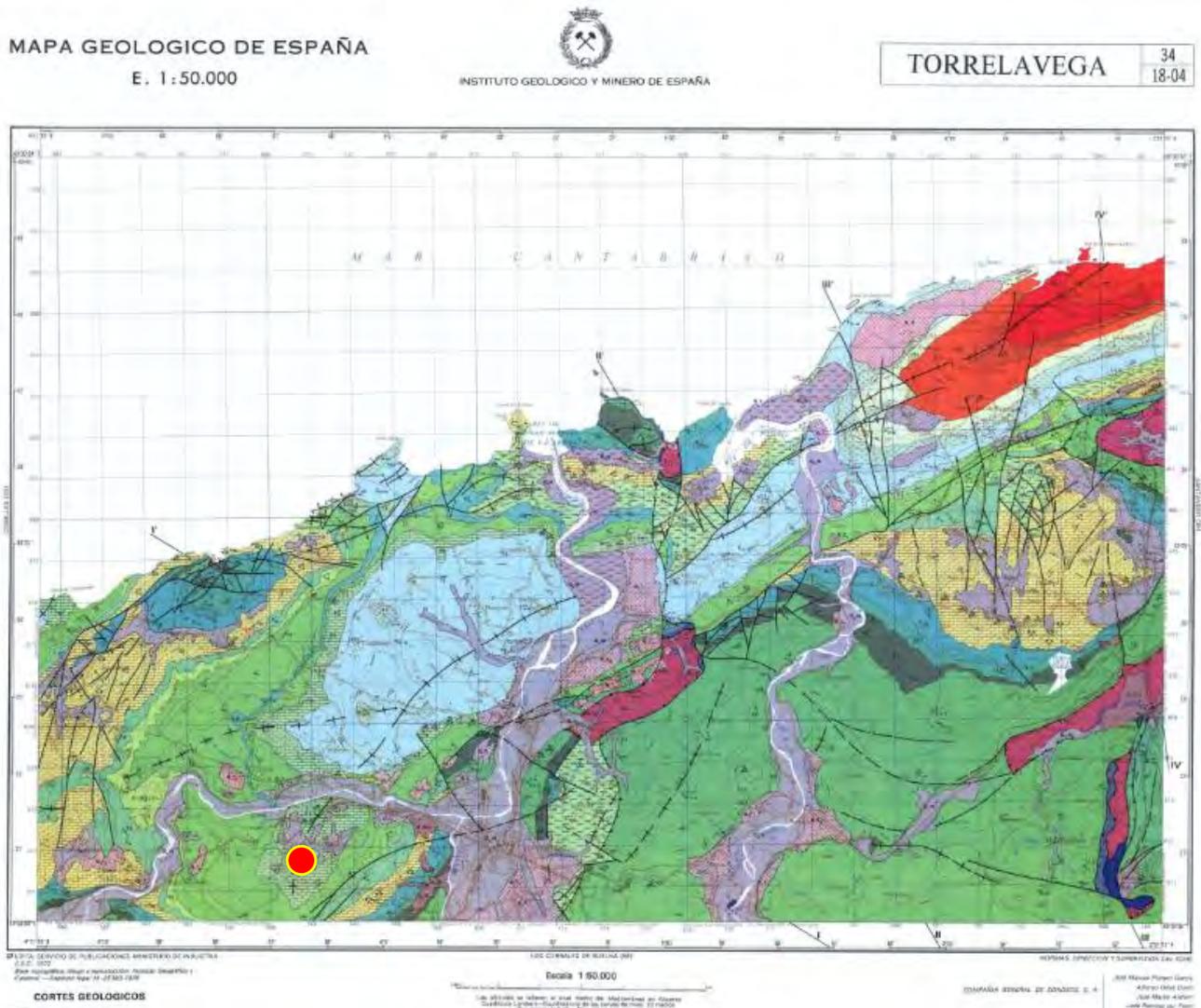
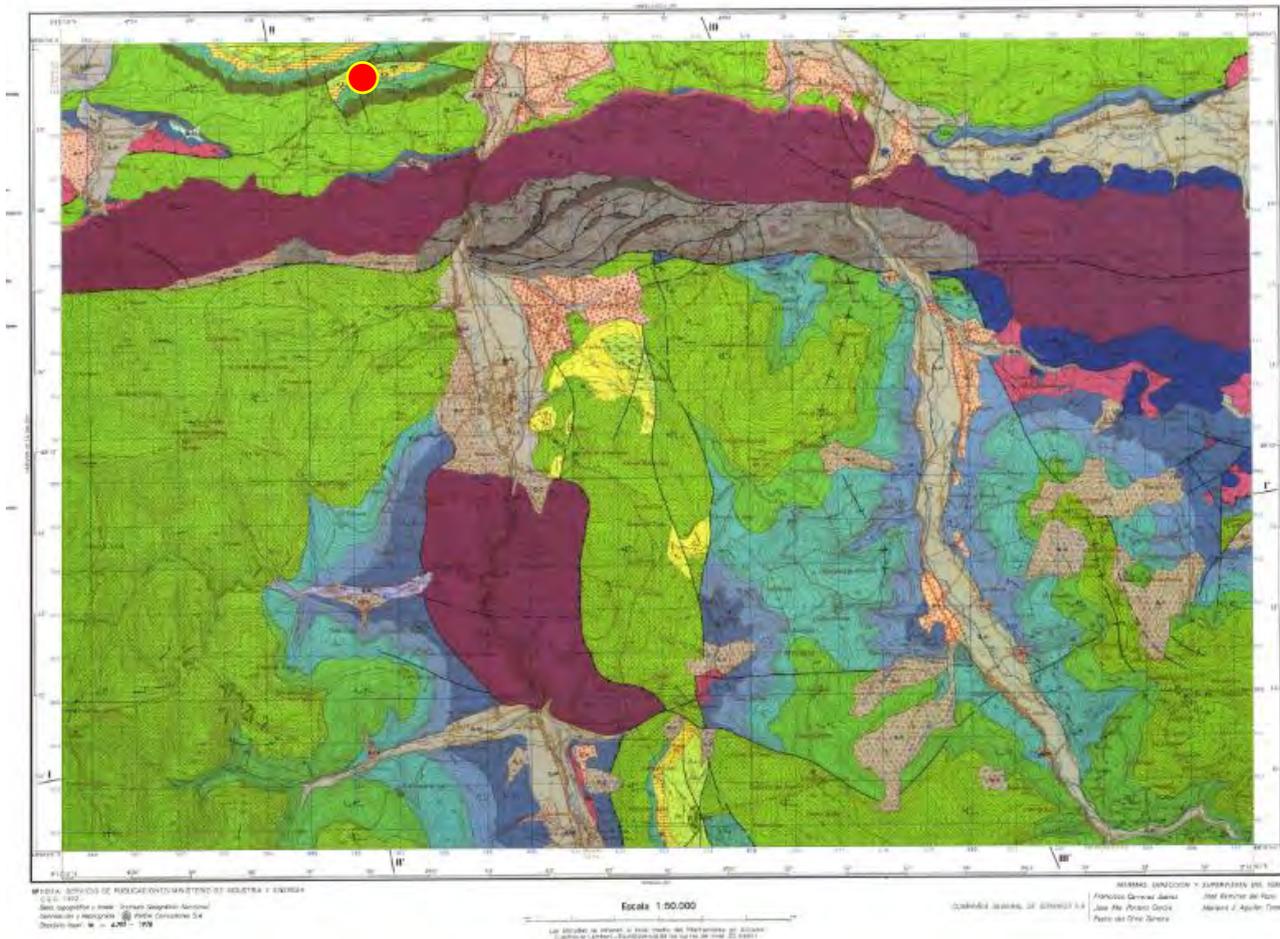


Figura 26 - Hoja 34 Torrelavega IGME, señalando la ubicación de la Mina de Reocín (5)



La Hoja de Torrelavega exhibe una variedad de materiales geológicos desde el Triásico hasta el Cuaternario.

El Triásico se caracteriza por arcillas con yesos y sal del Keuper, presentes en Polanco, Miengo, Punta de Calderón, Santander, Obregón y Parbayón (14).

En el Jurásico, se observan sedimentos calizo-dolomíticos del Hettangiense-Sinemuriense Inferior al norte de Miengo, y en bloques aislados en los diapiros de Polanco y Obregón, con series calcáreo-margasas del Sinemuriense Superior-Toarciense en sus bordes. En el Cretácico, el Valanginiense Superior-Hauteriviense-Barremiense, compuesto por limolitas y areniscas, es prominente, con características especiales como calizas pisolíticas y arcillas cerca de Cuchía (14).

El Aptiense se encuentra ampliamente distribuido en la región, especialmente en Igollo, Camargo, Puente Arce, Torrelavega, Novales y Caborredondo, con subdivisiones como Bedouliense y Gargasiense-Clansayense (14).

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

El Albiense, representado por sedimentos calizos con glauconita en sus partes superiores y un conjunto inferior detrítico, se encuentra en toda la Hoja.

El Cenomaniense contiene términos terrígenos y calizos; mientras que el Turoniense, Coniaciense, Santoniense y Campaniense son predominantemente margosos, y el Maastrichtiense es calcarenítico, restringido al área sinclinal de Santillana-San Román (14).

El Paleoceno y Eoceno aparecen exclusivamente en el núcleo del sinclinal mencionado, alrededor de Soto de la Marina, con materiales mayormente calizo-dolomíticos, donde se distinguen periodos como Daniense, Montiense, Thanetiense, Ilerdiense y Cuisiense (14).

Aunque la vegetación cubre extensas áreas, se han realizado estudios estratigráficos aprovechando los cortes favorables en los acantilados costeros y secciones estratigráficas en carreteras con desmontes recientes, como en Novales, Casar de Periedo y Puente Arce (14).

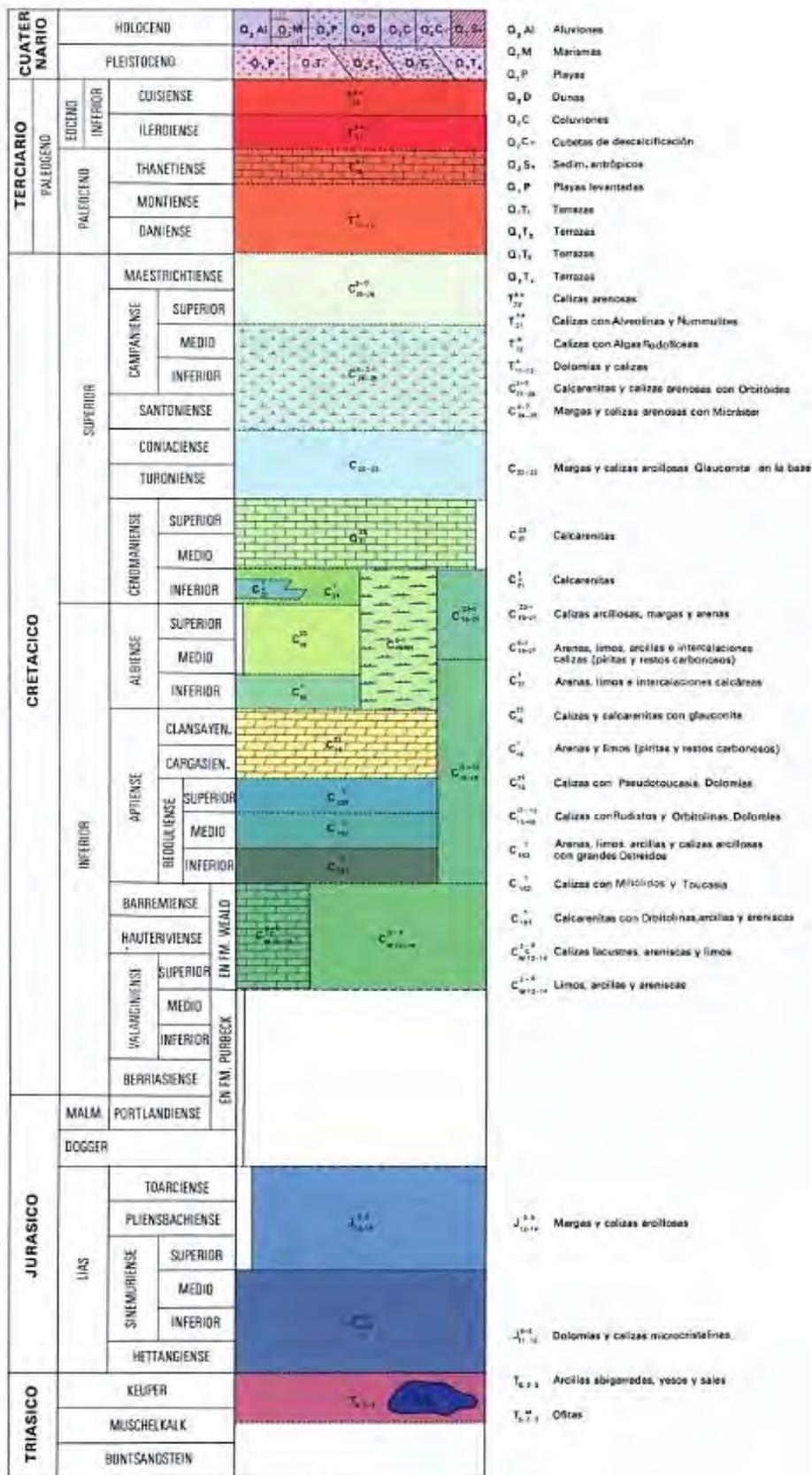


Figura 28 - Leyenda histórica estratigráfica Hoja 34 Torrelavega IGME (5)

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

## 3.1.5. Estratigrafía de la zona de estudio

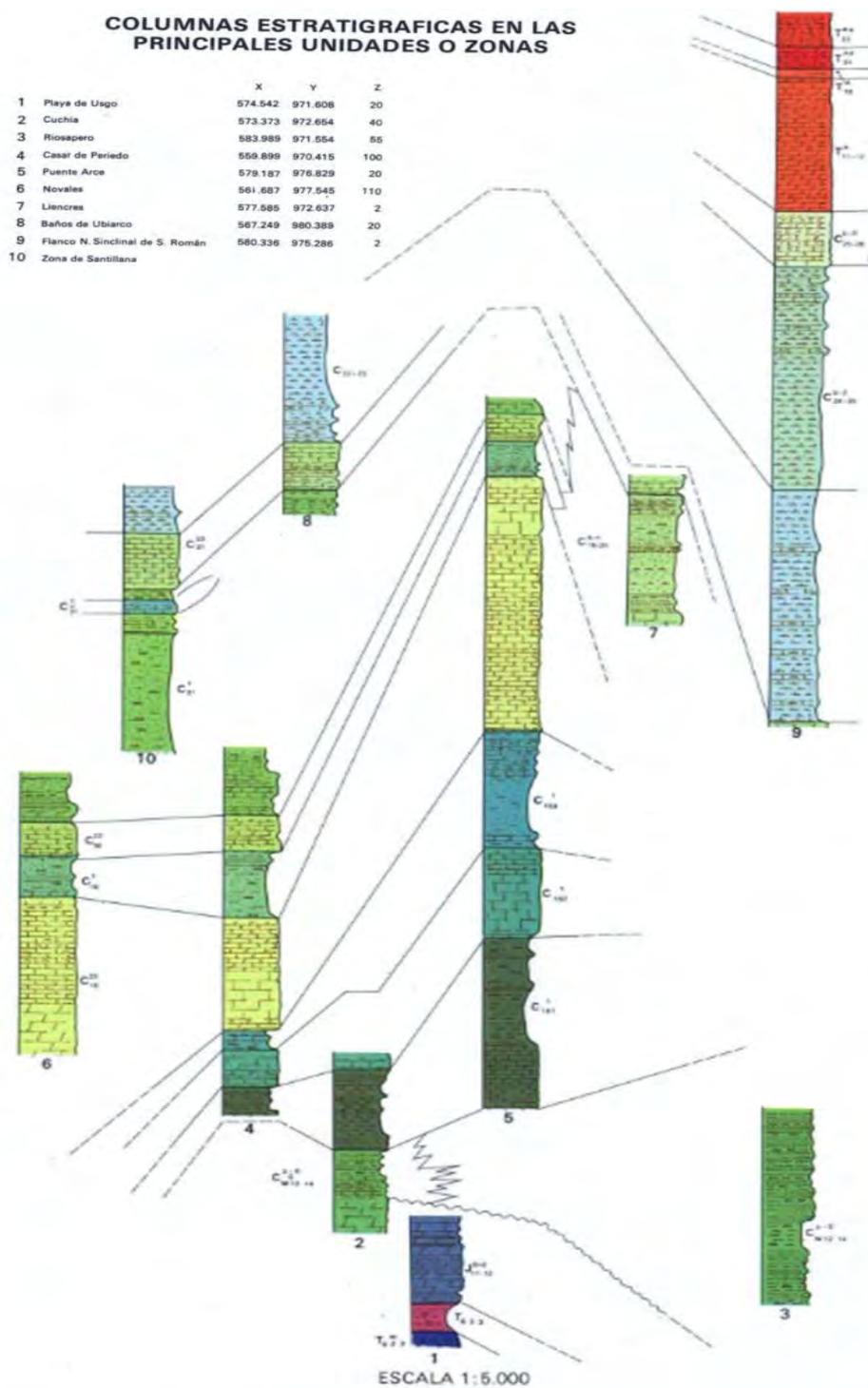


Figura 29 - Columnas estratigráficas principales de la Hoja 34 Torrelavega IGME

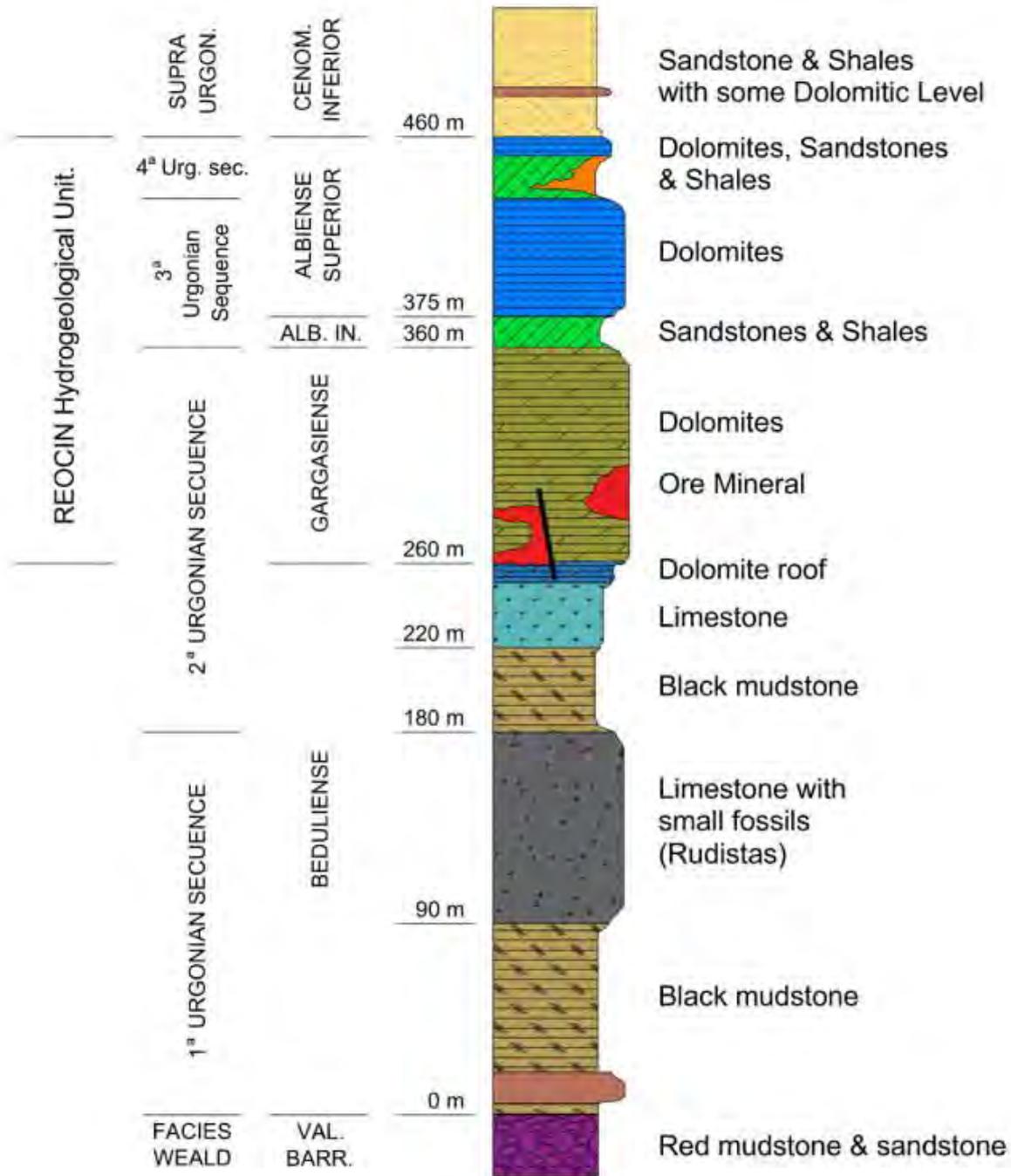


Figura 30 - Columna estratigráfica de la Mina de Reocín (4)

La cubierta incluye una capa de 250 metros del Cenomaniano Inferior, con alternancia de areniscas impermeables y lutitas negras de gran espesor, proporcionando impermeabilidad a esta altura. Luego sigue una capa del Alto Albiano, con dolomita y arenisca de diferentes grosores, seguida por una del Bajo Albiano, compuesta por areniscas y lutitas delgadas. Después, se encuentra una capa del Aptiano Superior (Gargasiano) de dolomita y hierro, comenzando con 80 metros de espesor e incrementando al avanzar hacia el norte del Sinclinal de Santillana. Por último, hay una capa correspondiente al Inferior Aptiano, con 40 metros de margas calizas y otra de 40 metros de lutitas negras (15).

### *3.1.6. Tectónica*

#### **Tectónica regional**

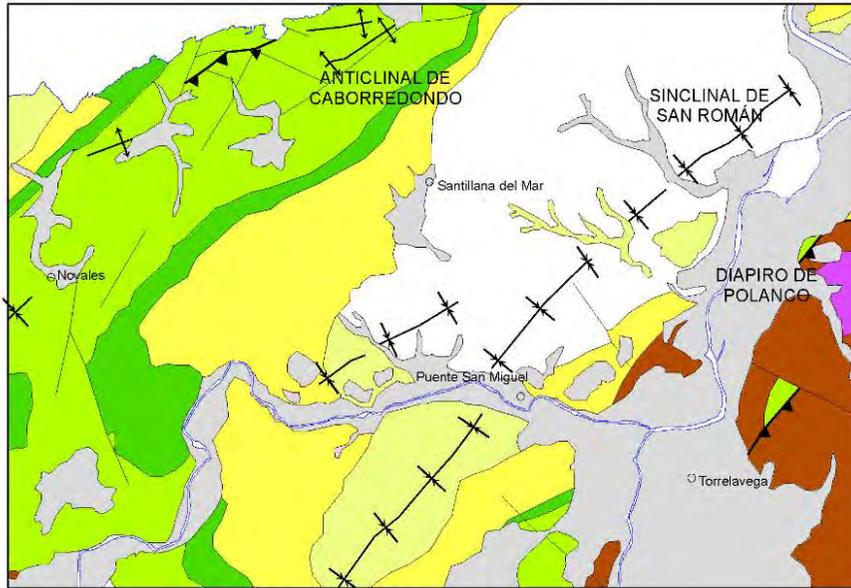
En la Hoja de Torrelavega en la que aparece la zona a estudiar, hay constancia de los primeros movimientos, los cuales pertenecen al subciclo paleoalpino de la orogenia alpina y están representados por los impulsos de las fases neociméricas. Debido a ellos encontramos el hiato Callovo-Oxfordiense, la discordancia entre los materiales de la facies Purbeck y el resto del Jurásico, de la discontinuidad entre Weald y Purbeck y de la aparición de erosiones intra-wealdicas (14).

Existen movimientos detectables posteriores, como los intra-wealdicos, intra-aptienses, y albienses, marcados por cambios significativos en la composición y el grosor de los depósitos sedimentarios. Estos movimientos están asociados con diapiros del Keuper o importantes accidentes tectónicos, lo que sugiere la posibilidad de movimientos de masas salinas que condicionaron los cambios observados (14).

En la hoja contigua correspondiente a la Hoja 33 de Comillas del IGME, no se encuentra una discordancia angular entre el Priaboniense y el Oligoceno, lo que sugiere que la fase Pirenaica tuvo escasa influencia en la formación de estructuras en esa área. Además, en diferentes partes del norte de España (como en Asturias), se puede observar la clara discordancia que muestra el Oligoceno, indicando la influencia de la fase Pirenaica en áreas específicas (14).

En la Hoja de Torrelavega, donde no se exponen los sedimentos superiores al Cuisiense, se afirma que las fases de plegamiento principales corresponden al subciclo neoalpino, incluyendo la Pirenaica, la Sávica y la Staírica. Las estructuras de plegamiento tienen una orientación predominante ENE-OSO, mientras que en otras partes de la Cuenca Cantábrica son NO-SE. Los sistemas de fracturación preferentes son ENE-OSO y N-S, con menor relevancia para aquellos de dirección NO-SE (14).

**ESQUEMA TECTÓNICO**

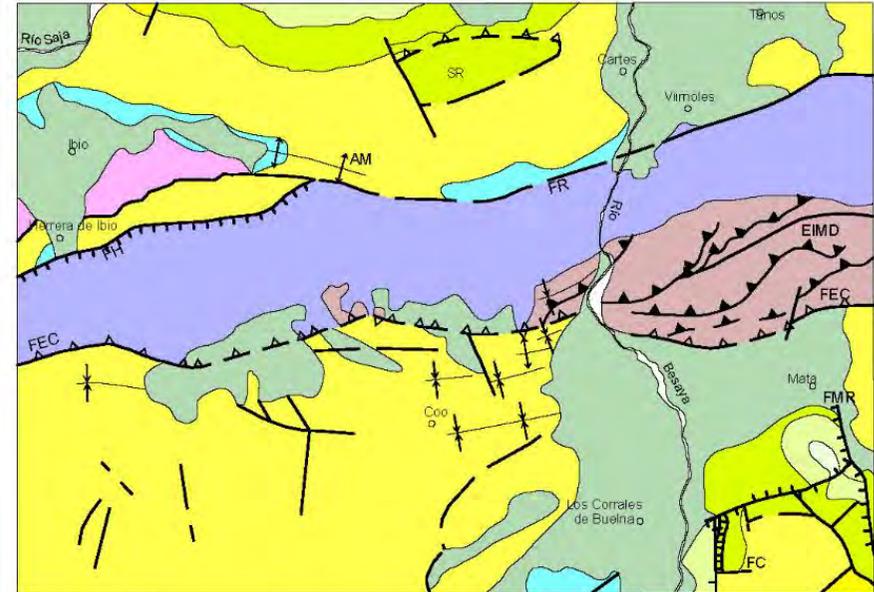


Escala 1: 100.000

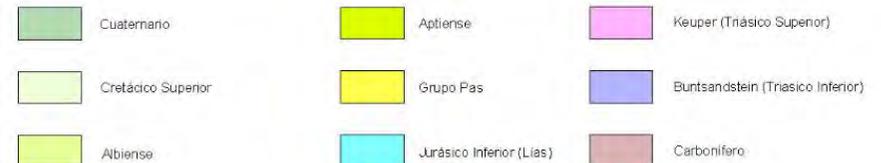


Figura 32 - Mapa Tectónico Hoja 34 Torrelavega, IGME (5)

**ESQUEMA TECTÓNICO**



Escala 1:100.000



FEC: Falla del Escudo de Cabuérniga  
 EIMD: Escamas Imbricadas del Monte Dobra  
 FMR: Falla de Monte Redondo  
 FR: Falla de Rioorco  
 SR: Semigraben de Mercadal  
 AM: Anticlinal de los Millones  
 FC: Zona de falla del Coturuco

Figura 31 - Mapa Tectónico Hoja 58 Los Corrales de Buelna, IGME (6)

## **Diapiros**

Estas acumulaciones son inyecciones salinas formadas a favor de grandes fracturas o zonas de debilidad de dirección ENE.-OSO. y N-S. Destaca en la Hoja de Torrelavega la existencia de abundantes asomos diapíricos de la facies Keuper que, por orden de importancia, son:

### ***Diapiro de Polanco***

El diapiro de Polanco, conocido por la explotación de sus sales por Solvay y Cía, se extiende de Torrelavega a Santander con orientación Este-Noreste (ENE) a Oeste-Suroeste (OSO). Penetra hasta el Turoniense y contiene bloques de sedimentos del Lías, sin presencia de ofitas. Surge de una gran zona de fractura y se prolonga bajo los sedimentos cuaternarios del río Saja hasta Torrelavega. En su extremo este, cambia hacia el Norte-Sur (N-S) y posiblemente conecta en profundidad con el diapiro de Miengo (14).

### ***Diapiro de Parbayón***

Situado en el extremo suroriental de la Hoja, es una formación alargada con una orientación Este-Noreste (ENE) Oeste-Suroeste (OSO), extendiéndose hasta la bahía de Santander. Mayormente cubierto por sedimentos cuaternarios, destaca un área clara de afloramiento al este de la localidad de Parbayón. A pesar de su cobertura, sobresale como una región morfológicamente deprimida. En la cartografía, se han omitido los recubrimientos, salvo los depósitos aluviales gruesos y los sedimentos antropogénicos. Predominantemente atraviesa sedimentos de la facies Weald y, localmente, del Aptiense-Albiense (14).

### ***Diapiro de Obregón***

El Diapiro de Obregón se encuentra en estrecha proximidad al anterior mencionado, y es muy probable que estén conectados. Se localiza a lo largo de una zona de debilidad con orientación Norte-Sur (N-S) y atraviesa materiales de la facies Weald y del Aptiense-Albiense. Sus características principales incluyen la presencia de ofitas alteradas, que resultan en afloramientos de aspecto arenoso, así como la aparición de sedimentos de Lías calizo-dolomítico y Lías margoso en su borde oeste (14).

### ***Diapiro de Santander***

Este es una prolongación del que se encuentra en la bahía (Hoja 19). Contiene algún bloque de calizas y margas del Lías Superior. Las masas plásticas han movido los materiales limolíticos de la facies Weald, los cuales se desplazan a través de fallas circulares de bajo ángulo, abarcando desde el Bedouliense hasta el Cenomaniense Inferior (14).

### ***Diapiro de Miengo (Playa de Usgo)***

Este también es una prolongación del diapiro de Polanco. Da origen a una zona de intensa fracturación y perfora materiales aptienses fundamentalmente. Es posible que su amplitud alcance en su mayoría territorio del mar Cantábrico (14).

### ***Diapiro de Punta Calderón***

Es una pequeña elevación en el núcleo del anticlinal de Caborredondo. Su intrusión ha dado lugar a una zona de fractura significativa, con inversiones locales de capas (14).

### ***Diapiro cubierto de Renedo***

Fue localizado debido a la presencia de ofitas en el cauce del río Pas ubicado al sur de la Hoja. Bajo los aluviones y primera terraza del citado río debe existir un diapiro más o menos extenso, el cual se extiende dirección norte hacia las áreas de rocas volcánicas ultrabásicas en el extremo noreste de la Hoja 58 de Los Corrales de Buena (14).

## **Estructuras de plegamiento**

El análisis de las estructuras de plegamiento pertenecientes a la Hoja muestra la presencia de tres unidades principales de norte a sur: el anticlinal de Caborredondo, el sinclinal de Santillana-San Román y el área sinclinal de Escobedo (14).

### ***Anticlinal de Caborredondo***

Este se extiende desde Suances hasta Novales con una orientación ENE.-OSO., muestra una leve inclinación hacia el norte. Este anticlinal se caracteriza por su desarrollo sobre sedimentos bedoulienses y por la presencia de ofitas emergiendo diapíricamente en su núcleo (14).

### ***Sinclinal de Santillana-San Román***

Su orientación general NE-SO, atraviesa completamente la región, dividiéndose en dos zonas a ambos lados de la ría de Suances. Al oeste de la ría, este sinclinal exhibe una red de fracturación significativa con orientaciones ENE.-OSO. y N-S. Se observan buzamientos pronunciados en los flancos, alcanzando ángulos de 70-80°. El núcleo de este sinclinal está compuesto por sedimentos que van desde el Maastrichtiense al Cuisiense, con evidencias de movilidad durante la sedimentación, posiblemente relacionada con las acumulaciones de masas plásticas del Keuper (14).

Las estructuras acompañantes incluyen la falla de Puente Arce, interpretada como una falla de gravedad o discordancia, y la falla de Mogro, una falla inversa de gran ángulo cercana al núcleo del sinclinal (14).

### ***Área sinclinal de Escobedo***

Situada en el extremo oriental de la región, presenta una tendencia sinclinal con orientación NO-SE. Destaca por la potencia del Aptiense y la presencia de una red de fracturas en su núcleo. Se sugiere que estas características están relacionadas con la posición paleogeográfica local de esta área entre tres umbrales móviles, posiblemente antecesores de los diapiros de Polanco-Parbayón y Santander (14).

En cuanto a las fallas y fracturas presentes en la región, durante las fases de compresión se observan principalmente fallas ENE.-OSO., N-S y NO.-SE., que son en su mayoría inversas o de cizalla, mientras que durante la descompresión predominan las fallas ENE.-OSO. y N-S, principalmente de gravedad (14).

### 3.1.7. Geomorfología

#### Unidades morfoestructurales

Los materiales predominantes en la hoja son calizos y margosos del Cretácico, con presencia de arcillas y yesos triásicos en el límite oriental. Estos materiales están afectados por pliegues y fallas con orientaciones principales como ENE-OSO, N-S, NO-SE y NE-SO. Se identifican tres dominios morfoestructurales (14):

- Dominio Kárstico: Compuesto principalmente por materiales calcáreos del Complejo Urganiano, generando paisajes cársticos en la franja ENE-SO. Presenta una amplia red de fracturación con direcciones NE-SO, NO-SE y N-S, dando lugar a modelados cársticos bien desarrollados con distorsiones en el drenaje superficial (14).
- Dominio Suroriental: Constituido por materiales más blandos de la facies Weald, ubicados en el sector sureste y extendiéndose hacia Renedo. Aquí, el drenaje presenta un desarrollo dendrítico con encajados valles en forma de uve (14).
- Dominio Central: Cubre el resto de la hoja hasta la línea de costa y está compuesto por materiales calcareníticos y calizo-margosos del Cretácico. Incluye la estructura más relevante, el sinclinal de Santillana-San Román, con relieves invertidos asociados a este pliegue hasta la ría de Mogro (14).

#### Formas estructurales

Las formas estructurales, relacionadas con la arquitectura geológica y la tectónica, son parte importante de la información morfoestructural del mapa. Pueden originarse por actividad endógena o erosión diferencial, y se distribuyen en la hoja, influidas por la litología, disposición de capas sedimentarias y erosión fluvial (14).

Se distinguen varios tipos de escarpes, como los estructurales en capas monoclinales, asociados a líneas de falla y de falla inversa, ubicados al norte de Torrelavega y en los acantilados de la ensenada del Calderón. También se identifican relieves invertidos alineados con el eje del Sinclinal de Santillana-San Román. Además, se ha detectado una superficie estructural degradada en calizas arenosas del Cretácico Superior al noreste de Santillana, con dirección y buzamiento similar al de la capa o estrato correspondiente (14).

#### Formas fluviales y de escorrentía superficial

En la zona de estudio y alrededores se encuentran formas de erosión y denudación que implican una erosión vertical de los cauces, provocando una densa red de drenaje de valles con morfología en “V” y muy encajados. La incisión lineal a veces profundiza más y se ramifica dando lugar a un paisaje de vertientes muy marcadas. En las laderas muy verticalizadas, a causa de la concentración de la escorrentía superficial que sigue cursos subparalelos a favor de la pendiente, se desarrollan arroyadas en regueros. Estos regueros se encuentran al NO de Santillana del Mar y suelen ser cortos y convergentes (14).

Otras formas erosivas con diferente desarrollo que se han cartografiado por toda la hoja son las cabeceras de cárcavas, producidas por la incisión lineal en las laderas y las erosiones laterales del cauce, evidentes en algunos puntos de los márgenes del río Saja (14).

La llanura de inundación, compuesta por los sedimentos más recientes de los principales cursos fluviales, sirve como canal durante periodos de crecida extrema. Se han identificado en esta área las vegas fluviales de los ríos Saja y Besaya, donde el valle se ensancha considerablemente. En la llanura de inundación del río Saja se encuentran restos de antiguos cursos de agua, como cauces o meandros temporalmente inundados. También se observan bancos o barras fluviales en la vega del río Saja, acumulaciones de sedimentos aluviales que pueden desaparecer, cambiar o estabilizarse durante las crecidas fluviales (14).

También destacan las terrazas junto con los escarpes, que representan los distintos momentos de estabilidad entre las sucesivas etapas de encajamiento del sistema fluvial. Las cotas de base de las terrazas varían debido a la rápida evolución de los ríos cantábricos, que tienen un corto recorrido y una elevada pendiente. En el caso del río Saja, las terrazas más altas tienen altitudes base entre 60 y 95 metros sobre el nivel del cauce actual, siendo más comunes en la margen izquierda y apareciendo suspendidas por encima de otras terrazas y el cauce actual. Las terrazas con altitudes base entre 35 y 50 metros sobre el cauce actual se encuentran en La Busta, Viveda, Monte Herrán, Barcenaciones y el área de Barrio Obrero (14).

Los abanicos aluviales y los conos de deyección, también conocidos como abanicos torrenciales de pronunciada inclinación, se encuentran en las llanuras de inundación de los ríos principales y en las desembocaduras de los cursos menores, e incluso sobre las arcillas descalcificadas por procesos de meteorización química. Es notable la presencia de conos de deyección en la zona cercana a Santillana del Mar en el mapa (14).

### **Formas litorales**

Estos procesos han creado acantilados y costas escarpadas, mientras que la acumulación ha dado lugar a playas de bloques y cantos. Además, se han identificado antiguas plataformas de abrasión degradadas en algunas áreas. Estudios realizados por varios autores han diferenciado diferentes niveles de rasas costeras, que van desde alturas de 140-160 m sobre el nivel del mar hasta niveles más bajos de 15-18 m. Estas rasas han sido mapeadas en el presente mapa y se han asociado con depósitos de playas antiguas. También se han observado marismas en el sector noreste, que son llanuras mareales compuestas por sedimentos arcillo-limosos con abundante materia orgánica (14).

### **Formas antrópicas**

Las formas antrópicas en Cantabria, en particular la zona de estudio, reflejan la larga historia minera de la región, estrechamente ligada a la extracción de hierro y esfarelita, así como a la actividad de canteras para diversos fines industriales. Estas actividades han dado lugar a una variedad de formas antropogénicas, como explotaciones a cielo abierto, depresiones inundadas, montículos de acumulación artificial y vertederos (14).

El mapa muestra numerosas canteras, algunas activas y otras inactivas, incluyendo la antigua Mina de Reocín. En la zona a analizar también se encuentran más formas derivadas de la actividad minera como montículos de material estéril y vertederos. Además, se representan rellenos artificiales y áreas fuertemente remodeladas por actividades humanas, como zonas urbanizadas y sectores industriales en la ribera del río Saja en Torrelavega (14).

En la costa se visualizan espigones y diques, particularmente en el estuario de Suances, aunque en el mapa solo se muestran los diques que delimitan las marismas. En la zona anterior nombrada, también se destacan las áreas ganadas al mar en el estuario de Suances, que anteriormente eran marismas pero que ahora están afectadas por la actividad humana (14).

### *3.1.8. Procesos activos*

#### **Actividad neotectónica**

Se ha identificado únicamente una zona levantada en movimiento de amplio alcance en las áreas de rasas litorales de la costa. Esto se debe a los impulsos experimentados desde el Terciario que han generado levantamiento continental (14).

### Movimientos de ladera

Es importante mencionar que el territorio recogido en el mapa presenta unas condiciones topográficas, morfológicas, geológicas y climáticas adecuadas para el desarrollo de los procesos generadores de movimientos en masa, por lo que se facilita el desarrollo de movimientos mecánicos. Se identifican deslizamientos como movimientos en masa de suelo o roca a través de superficies de rotura, solifluxión y vertientes de bloques y coluviones (procedentes de derrumbes y deslizamientos de materiales meteorizados) (14).

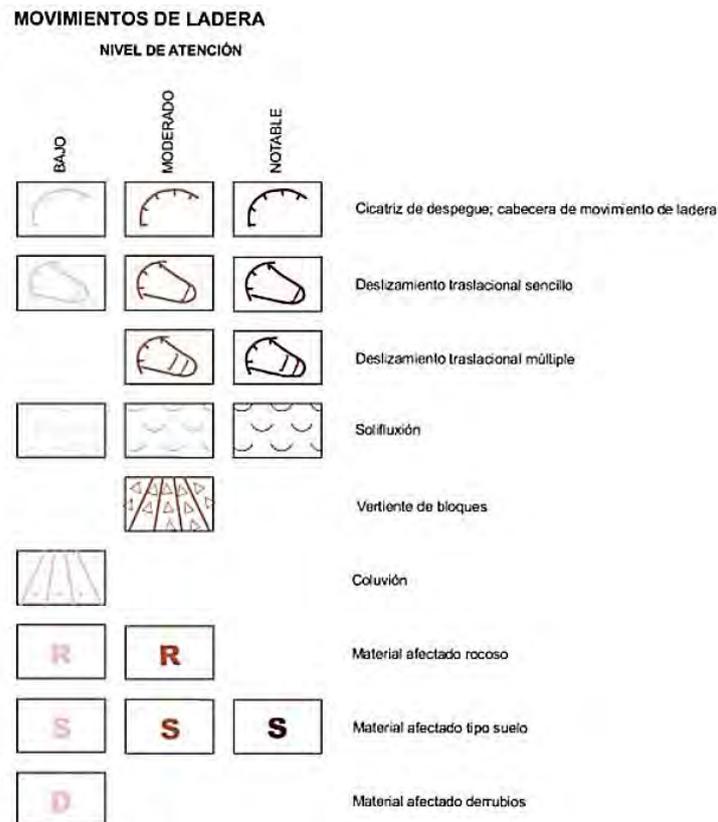


Figura 33 - Leyenda Geomorfología Hoja 34, Procesos Activos Movimientos de Ladera (16)

### Erosión

En el mapa mostrado a continuación, se aprecian varios procesos de erosión, incluyendo la erosión fluvial, la escorrentía superficial y la erosión litoral (14).

La erosión fluvial es principalmente causada por ríos y torrentes, representada por líneas de drenaje y cauces en forma de "V", con una incidencia variable según la incisión y pendiente de las vertientes (14).

La erosión por escorrentía difusa se manifiesta a través de arroyadas en regueros, ocasionadas por fuertes lluvias que provocan la formación de pequeñas cárcavas en la ladera, con una atención media (14).

Las áreas acarcavadas, presentes cerca de las cabeceras de la red fluvial secundaria, se deben a la deforestación y las fuertes precipitaciones, con un nivel de atención notable (14).

La erosión litoral, marcada con un nivel de atención notable, incluye el retroceso de la línea de costa y los acantilados costeros (14).

Estos procesos se indican con colores verdes y cian, todo depende de la intensidad de erosión, en caso de que la afección sea leve el tono es un cian claro, si la zona está afectada es un tono verde más marcado (14).

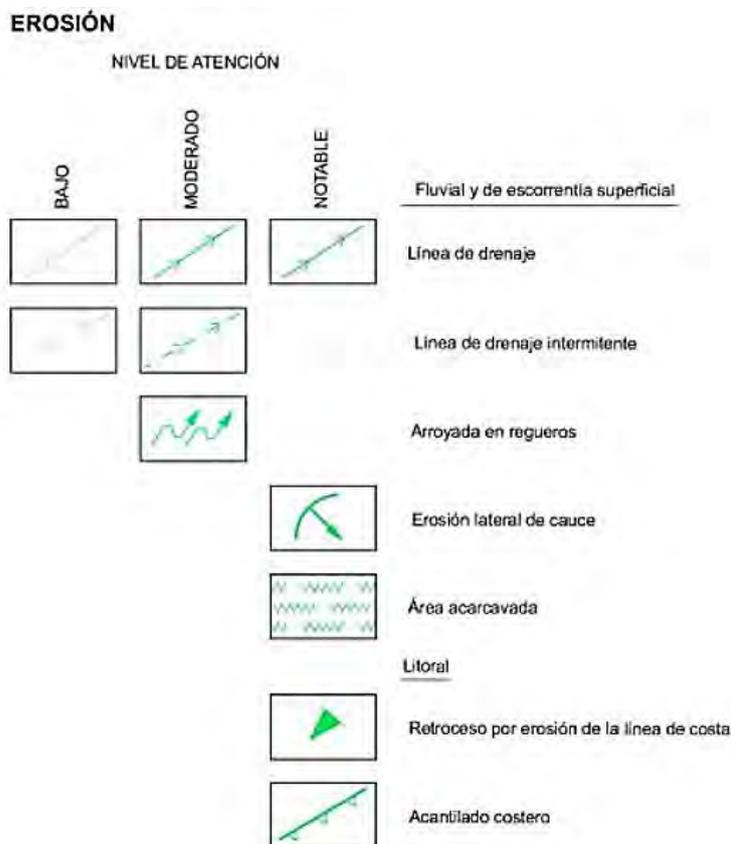


Figura 34 - Leyenda Geomorfología Hoja 34, Procesos Activos Erosión (5)

### Inundación y sedimentación

Los fenómenos de lluvias torrenciales son los riesgos ligados a procesos activos más frecuentes y con mayor repercusión económica. Son comunes en toda la región provocando costosas y graves inundaciones que causan importantes pérdidas tanto humanas como materiales. Existen referencias de inundaciones en Cantabria desde 1396, citándose un total de 33 casos, 18 de los cuales han ocurrido en el siglo pasado (14).

En el mapa a estudiar se distinguen dos sistemas morfogenéticos relacionados con estos inundaciones y sedimentación:

- Fluvial y de escorrentía superficial:

La cartografía destaca la importancia de las barras fluviales y las llanuras de inundación, que se asocian a las vegas fluviales, destacables debido a las inundaciones recurrentes. Los fondos planos de valles secundarios son áreas propensas a removilizaciones de laderas o flujos

laminares. Es perceptible un riesgo asociado a los abanicos aluviales y los conos de deyección durante períodos de intensas lluvias, donde pueden ocurrir removilizaciones de material en sus cabeceras, generando avalanchas de barro. En el mapa se asignan niveles de atención bajos y medios a los abanicos aluviales, y niveles de atención notables a los conos de deyección, considerando la incidencia potencial del proceso y la extensión superficial del depósito (14).

- Litoral:

Estas formas sufren una continua removilización y desplazamiento dentro de la franja litoral en la que se encuentran a causa de la persistencia y de la alta capacidad transformadora que poseen las acciones dinámicas del medio litoral. Así todas estas formas se señalan con un nivel de atención notable. (15)

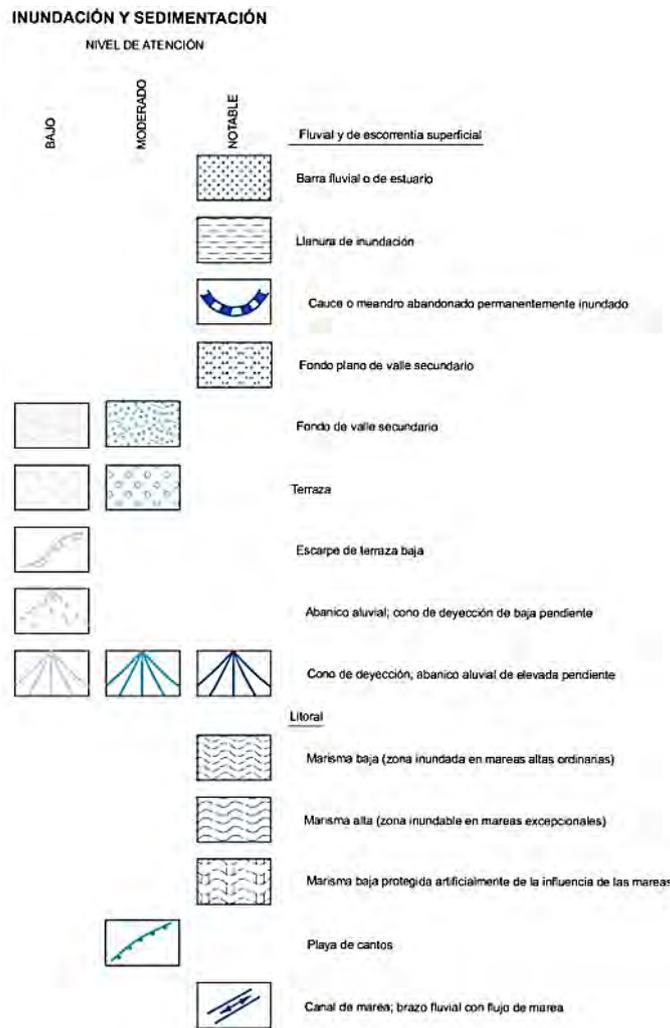


Figura 35 - Leyenda Geomorfología Hoja 34, Procesos Activos Inundación y Sedimentación (16)

Mapa Hoja 34 Torrelavega Geomorfología y Procesos Activos



Figura 36 - Mapa Hoja 34 Torrelavega, Geomorfología Procesos Activos. (14)

### 3.2. Hidrología

#### 3.2.1. Hidrología marco general

La zona de a estudiar ubicada en el municipio de Reocín se encuentra comprendida en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Las cuencas pertenecientes son de superficies generalmente reducidas a excepción del conjunto Nalón-Narcea (17). En la siguiente Figura se muestra la situación y los límites de la DHC Occidental.

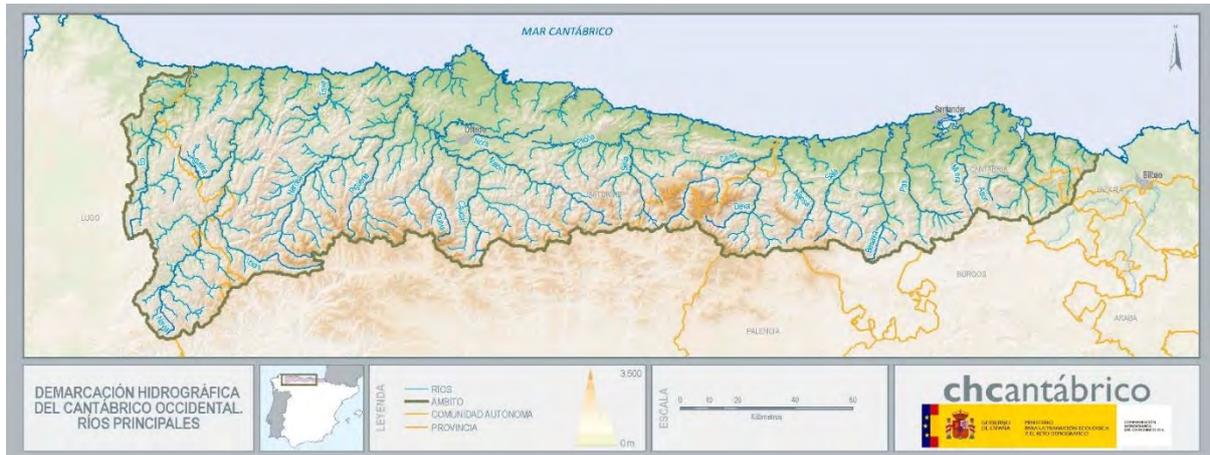


Figura 37 - Mapa físico de la DHC Occidental (17)

En su marco administrativo se incluyen las cuencas hidrográficas que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del Eo hasta la Bardabun excluidas, por lo que incluye a las comunidades autónomas siguientes: Galicia, Asturias, Castilla y León, Cantabria y País Vasco. Las cuencas hidrográficas principales son (18): Eo, Navia, Esva, Nalón, Sella, Villaviciosa, Deva, Nansa, Saja, Pas, Miera, Asón y Agüera .

Los ríos que desembocan en el mar Cantábrico se caracterizan por ser cortos, aunque en general caudalosos. Lo primero está justificado por la proximidad de la cordillera a la costa y lo segundo, por las abundantes precipitaciones que recibe todo el sector septentrional de la Península, al estar abierto a los vientos marinos, en particular a los del noroeste que son los portadores de lluvias (18).

En esta demarcación se encuentran una multitud de cuencas independientes de superficie vertiente pequeña con carácter general, cuyas características principales vienen determinadas por la proximidad de su divisoria con el mar, entre 30 y 80 km. En recorridos tan cortos las redes fluviales no han llegado a alcanzar desarrollos importantes y se estructuran, salvo contadísimas excepciones (ríos Nalón, Navia, Eo, Sella y Saja), en una serie de cursos fluviales que descienden desde las altas cumbres hasta el mar, a los que afluyen otros cauces menores de pequeña entidad y carácter normalmente torrencial (18).

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

En la demarcación se han identificado un total de 295 masas de agua superficiales, de las cuales (18):

- 252 son de la categoría río de las cuales 11 son ríos muy modificados asimilables a lagos (embalses)
- 7 de la categoría lago
- 21 de la categoría aguas de transición
- 15 de la categoría aguas costeras

La clasificación de estas masas en función de su grado de “naturalidad” es la siguiente (18):

- 258 masas naturales (223 ríos, 5 lagos, 16 de transición y 14 costeras)
- 35 muy modificadas (18 ríos, 11 embalses 1 costera y 5 de transición)
- 2 artificiales (lagos)

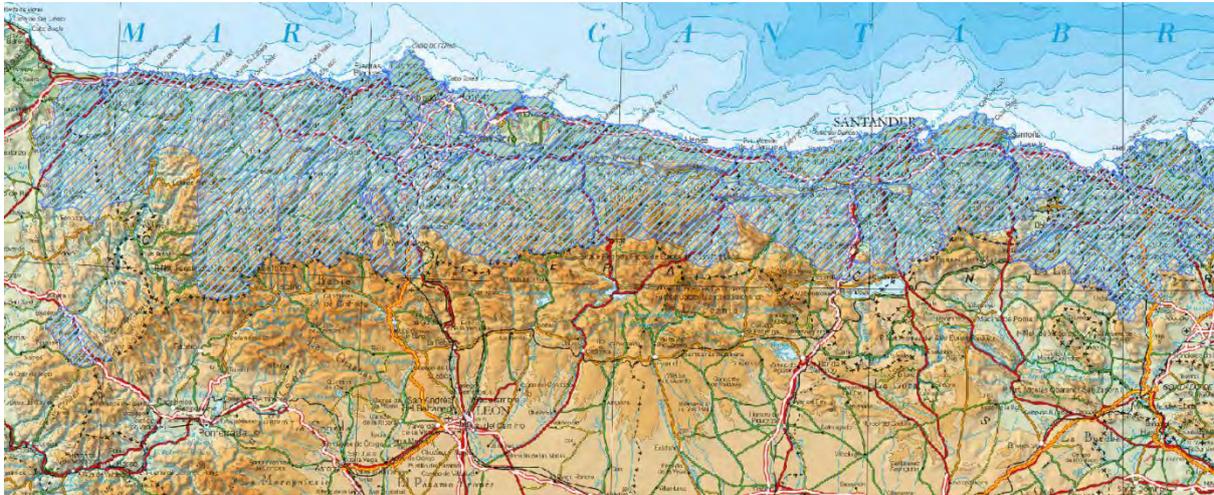
La identificación y delimitación de las masas de agua superficial anteriores mencionadas han sido realizadas en base a los criterios definidos en la IPH, basados en el “Documento Guía nº 2: Identificación de Masas de Agua”, de la Estrategia Común de Implantación de la DMA (18).

Los principales lagos de la demarcación son los siguientes indicados en la imagen, entre los que se encuentra el lago Reocín, el cual es objeto de estudio en este caso:



Figura 38 - Lagos en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico O.A. (49)

Con respecto a las aguas subterráneas, se han reconocido 20 masas de agua subterránea, cuya identificación y acotación se realizó según el apartado 2.3.1 de la IPH (18).



*Figura 39 - Masas de agua subterráneas en DHC Occidental (50)*

### *3.2.2. Hidrología regional*

En la comunidad autónoma de Cantabria se encuentran las siguientes cuencas hidrográficas:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Cuenca hidrográfica	Superficie	Ríos principales	Observaciones
Cuenca hidrográfica del Agüera	135 km <sup>2</sup>	Agüera	Un poco más del 60% de la superficie es cántabra, el resto del País Vasco
Cuenca hidrográfica del Asón	562 km <sup>2</sup>	Asón	El 75% de la superficie es cántabra
Cuenca hidrográfica del Campiayo	75,7 km <sup>2</sup>	Campiayo	
Cuenca hidrográfica de la costa central			La mayor parte del flujo es de esorrentía
Cuenca hidrográfica de la costa este			La mayor parte del flujo es de esorrentía
Cuenca hidrográfica de la costa oeste			La mayor parte del flujo es de esorrentía
Cuenca hidrográfica del Deva	1.194 km <sup>2</sup>	Deva y Cares	El 53,4% es cántabra
Cuenca hidrográfica del Ebro		Ebro e Híjar	Solo la parte perteneciente a Cantabria
Cuenca hidrográfica del Escudo	72 km <sup>2</sup>	Escudo	
Cuenca hidrográfica del Miera	316 km <sup>2</sup>	Miera	
Cuenca hidrográfica del Mioño	25,4 km <sup>2</sup>	Mioño	
Cuenca hidrográfica del Nansa	429,5 km <sup>2</sup>	Nansa	Un 3,27% es de Asturias
Cuenca hidrográfica del Pas	649 km <sup>2</sup>	Pas	
Cuenca hidrográfica del Sabiote	9,4 km <sup>2</sup>	Sabiote	
Cuenca hidrográfica de los ríos Saja y Besaya	1.025 km <sup>2</sup>	Saja y Besaya	
Cuenca hidrográfica del Sámano		Sámano	

Tabla 4 - Cuencas hidrográficas de Cantabria (19)

La zona de estudio pertenece a la cuenca hidrográfica del Saja la cual tiene una extensión de superficie de 1047,669 Km<sup>2</sup>, siendo el octavo puesto en tamaño entre los 20 sistemas de Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Limita al norte con el mar y al sur con la provincia de Cantabria. Su superficie se encuentra íntegra en la Comunidad Autónoma de Cantabria, compartida por 31 municipios (20).

La red hidrográfica del Sistema del Saja se articula en torno a este río y a su tributario, el Besaya; en la subcuenca de este es donde se encuentran los embalses de Reocín, Mediajo y de Alsa/Torina. Desemboca en la Ría de San Martín de La Arena junto a Suances y en total recorre 1.200 kilómetros para drenar la cuenca (20).



Figura 40 - Cuencas hidrográficas en DHC Occidental. Elaboración propia SIG de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico (50)

### 3.2.3. Hidrología de la zona de estudio

En la zona en la que se va a realizar el estudio ubicada en el municipio de Reocín se encuentra el lago de la antigua Mina de Reocín, al acabar su explotación se rellenó de agua formando así el Lago de Reocín. Como se ha explicado anteriormente es un lago de origen antrópico, ubicado a menos de tres kilómetros de Torrelavega; este tiene coordenadas 4°05'02" longitud oeste y 43°20'41" latitud norte (WGS84), y tienen una superficie de 40,1 hectáreas y un perímetro de 2557 metros (21).

La formación del lago se produjo debido al cese de su explotación; el territorio tiene infiltraciones procedentes del río Saja procedentes de los materiales kársticos de la geología local [4]. El hueco minero de la explotación a cielo abierto y también las galerías y las cámaras subterráneas que no se rellenaron con estéril durante la explotación se han inundado de forma controlada hasta alcanzar la cota +60 m, lográndose un volumen total embalsado de 36 hm<sup>3</sup>, lo que convierte a este embalse en el segundo de Cantabria después del Pantano del Ebro (22).

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

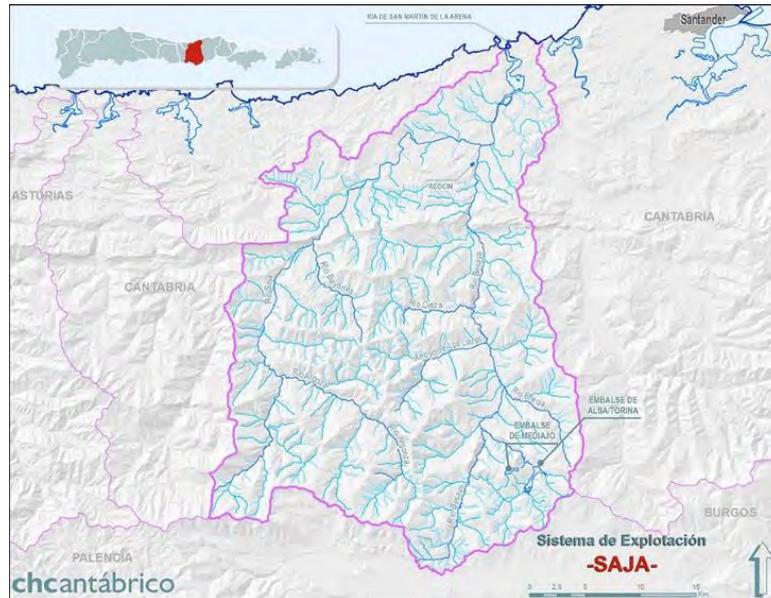


Figura 42 - Imagen ríos de la Cuenca Hidrográfica del Saja (20)



Figura 41 - Lago artificial creado tras la inundación de la corta de la mina de zinc de Reocín (Fotografía: M. Calvo, 2013) (51)

### 3.2.3.1. Calidad del agua

Mediante un estudio “Volumetric Quantification and Quality of Water Stored in a Mining Lake: A Case Study at Reocín Mine (Spain)” (15), realizado en el año 2021, se estudia el lago de

Reocín para realizar un cálculo volumétrico y un análisis de calidad del agua tras la explotación minera y el paso de 18 años tras su cierre.

La calidad del agua del lago minero de Reocín ha ido mejorando extraordinariamente a lo largo del tiempo, no sólo por haberse reducido los niveles de metales por debajo de los requeridos como límite de vertido, sino también por la disminución lenta pero constante del contenido de sulfatos. El pH es neutro e incluso, ligeramente alcalino debido a que el yacimiento se encuentra encajado en una dolomía, carbonato que ha sido capaz de neutralizar la acidificación debida a la disolución de los sulfatos y a la oxidación y precipitación del hierro ferroso disuelto. Esta neutralización tiene una relación directa con la temperatura del agua, dado que la dolomía es un carbonato de reacción muy lenta, habiéndose observado valores de pH más altos en verano que en invierno. En cuanto al resto del quimismo del agua, son inapreciables los contenidos en cadmio, plomo, cobre, bajos el flúor y los cloruros y discreto el manganeso que, además, ha ido bajando continuamente por dilución con el agua fresca entrante. De la misma manera, ha incrementado la evolución de los sulfatos, el zinc y el hierro el cual se encuentra en valores mínimos (todos ellos han disminuido continuamente por dilución y precipitación) (15).

Además, en el estudio se analizaron otros valores de interés; la conductividad eléctrica se estabiliza en 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , siendo el pH cercano a 8. La concentración de Fe estaba aproximadamente por debajo de 0,05mg/L, Mn por debajo de 0,05 mg/L, Zn por 1,063 mg/L,

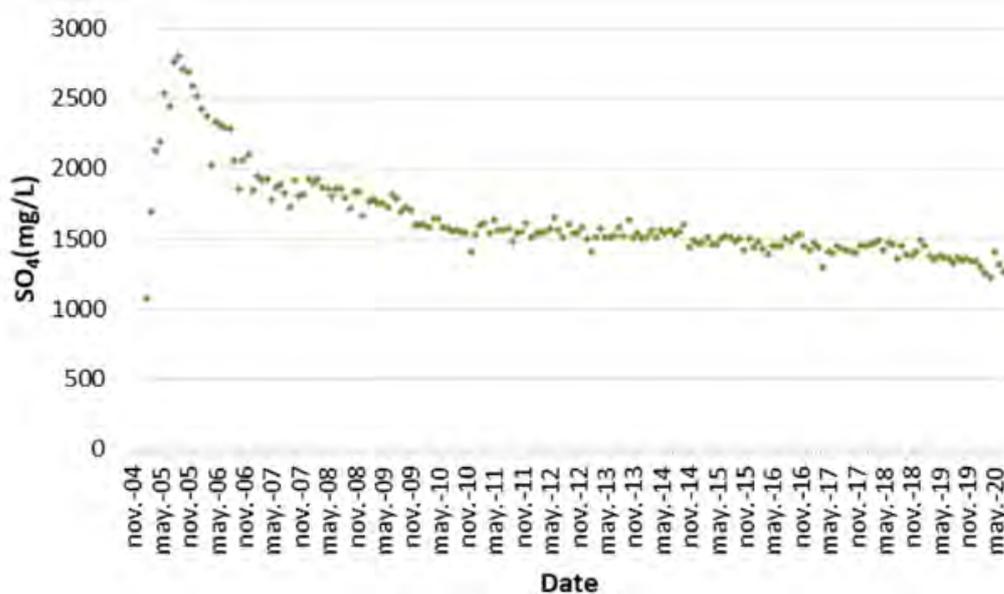


Figura 43 - Evolución de la concentración de sulfato en el lago de Reocín (15)

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

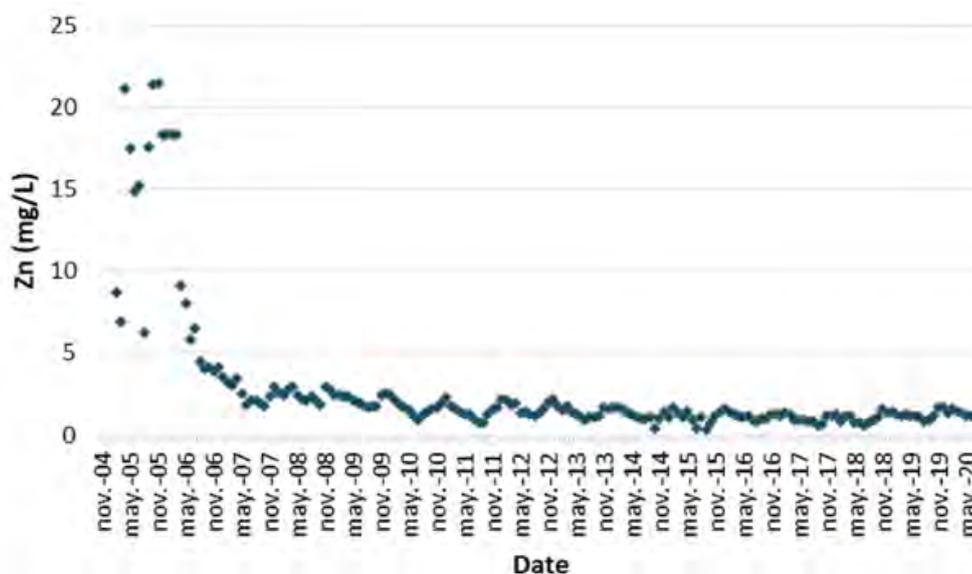


Figura 44 - Evolución de la concentración de zinc en el lago de Reocín (15)

Pb por debajo 0,002 mg/L, y sulfatos en 1304,5 mg/L. La concentración de Pb disminuyó en gran cantidad según el estudio en comparación con el proceso de inundación y la concentración actual, que es inferior a 0,002 mg/L. Las Figuras siguientes muestran la variación del contenido de sulfato y Zn desde el inicio de la inundación y la evolución favorable de ambas concentraciones según el llenado de la cuenca (15).

Según los estándares establecidos por el R.D. 140/2003 en España para la calidad del agua potable, que fijan un límite máximo de 0,2 mg/L para el F, 0,05 mg/L para el Mn, 0,01 mg/L para el Pb y 250 mg/L para los sulfatos, se concluye que el agua almacenada cumple con todos los requisitos, excepto en cuanto al contenido de sulfatos, que supera los 250 mg/L permitidos. En consecuencia, para suministrar agua a las comunidades cercanas, se requerirá implementar tratamientos adicionales como ósmosis inversa, destilación o intercambio iónico para reducir la concentración de sulfatos (15).

Se determinó que la inundación no afectó a la calidad del río Saja en Torres, ya que el macizo rocoso entre la mina y el río tiene una baja permeabilidad, lo que limita el flujo de agua y altera la composición química del río. Durante el monitoreo de la inundación, se encontró que la dolomita del macizo reacciona con el agua cuando el pH es inferior a 7, lo que lleva a la precipitación de metales y ayuda en la depuración del agua. Además, la temperatura del agua al aire libre varía con las estaciones, con valores mínimos y máximos de 13 y 24 °C, respectivamente, y una temperatura promedio de 17,5 °C (15).

### Usos potenciales del agua

Según lo registrado por Doupé & Lymbery, para el agua almacenada en minas, se han evaluado los siguientes usos para el agua del lago Reocín (23):

- Abastecimiento industrial [6]: Existen grandes industrias cerca de la mina.

- Suministro para el consumo humano por la situación estratégica del nacimiento de agua en el centro de la Comunidad Autónoma de Cantabria. La presa resultante de esta acumulación podría utilizarse para suministrar agua a la zona de Torrelavega ya que existe una capacidad subterránea de 9,7 hm<sup>3</sup> en la mina a cielo abierto de 34 hm<sup>3</sup> y una recarga de 7 hm<sup>3</sup>/año, considerando el agua bombeada durante 1,5 años. Estas cantidades pueden ser suficientes para abastecer de agua a la población de Torrelavega, cuya densidad es de 51.687 habitantes (considerando un consumo de 161 litros/habitante/día en Cantabria Comunidad Autónoma) (15).
- Generación hidroeléctrica [6]: Considerando el consumo de energía requerido por las industrias cercanas. El agua de la mina también podría usarse para desarrollar energía renovable mediante la construcción de una central hidroeléctrica. Para evaluar la eficiencia de este tipo de uso, varios factores, como la ubicación de la mina, la geometría, las propiedades subterráneas, el tipo de minería, etc. (15).
- Geotermia: Fuente de calor para los municipios cercanos. Las inundaciones permiten concluir que una bomba que funcione 1700 h/año puede producir 47,80 GW. de energía térmica y consumen 6,7 GW h de energía eléctrica. Por lo tanto, la presa minera podría utilizarse para reducir el consumo de energía eléctrica en la zona de Torrelavega (15).

### 3.3. Atmósfera

#### 3.3.1. Climatología

En Reocín, los veranos son cómodos y secos; los inviernos son largos, fríos, mojados y ventosos y está parcialmente nublado durante todo el año; durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 27 °C (24).

##### 3.3.1.1. Datos climatológicos

A continuación, se muestran un conjunto de datos y tablas de información climatológica recopilados por el CIMA, ubicado en la zona de Torrelavega, que son los datos recogidos más cercanos a la zona

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

	Dirección predominante del viento	Velocidad media del viento	Temperatura media	Humedad relativa media	Presión barométrica media	Radiación solar media	Precipitación acumulada
Fecha	CIMA, DD (Grd)	CIMA, VV (m/s)	CIMA, TMP (°C)	CIMA, HR (%)	CIMA, PRB (mbar)	CIMA, RS (W/m <sup>2</sup> )	CIMA, LL (l/m <sup>2</sup> )
01/04/2023	314	5	13,2	69,9	1015	207	28,4
01/05/2023	267	1	15,1	100	1017	222	53,4
01/06/2023	271	1,2	20,1	91,6	1014	223	33,4
01/07/2023	270	1,1	20,2	78	1016	201	26
01/08/2023	270	2,4	20,7	74,7	1016	193	62,6
01/09/2023	226	1,6	19,9	71,8	1012	173	6,8
01/10/2023	201	5	18,3	67,9	1009	119	0
01/11/2023	225	0,2	12,3	80,8	1013	64	75,8
01/12/2023	202	0,8	10,1	85,6	1020	55	72
01/01/2024	227	0,2	9,9	76	1018	65	44,4
01/02/2024	225	0,3	11,4	71	1016	83	32,6
01/03/2024	267	0,6	10,6	63,8	1006	131	19

Tabla 5 - Datos climatológicos de la zona de Torrelavega (25)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

El siguiente estudio, cuenta con las características meteorológicas de varias estaciones, entre ellas se encuentra la estación de Viérnoles, ubicada aproximadamente a 4km de la Mina de Reocín, que es la utilizada para la zona de estudio.

Ubicación de la estación meteorológica:

Designación	Indicativo Higrológico	Tipo de Estación	Longitud	Latitud	Altitud (m)	Serie de años con datos
Viérnoles	1 153E	Termopluviométrica	04°03'17''W	43°19'20''N	70	1970-2005

Tabla 6 - Datos de la estación meteorológica "Viérnoles" (26)

**Pluviometría de la estación "Viérnoles"**

Año	P media anual (mm)	P máxima mensual (mm)	P máxima diaria (mm)
1970	1.184,0	169,0	36,0
1971	1.680,0	399,0	63,0
1972	1.404,0	234,0	55,0
1973	***	***	***
1974	***	***	***
1975	***	***	***
1977	***	***	***
1978	1.506,8	310,4	102,0
1979	1.795,7	308,7	77,5
1980	***	***	***
1981	1.051,0	213,0	46,1
1982	***	***	***
1983	***	***	***
1984	1.382,5	229,9	69,1
1985	***	***	***
1988	***	***	***
1989	***	***	***
1990	***	***	***
1991	***	***	***
1992	***	***	***
1993	1.248,8	181,0	53,5
1994	***	***	***
1995	***	***	***
1996	***	***	***
1997	***	***	***
1998	***	***	***
1999	***	***	***
2000	1.064,3	192,4	33,3
2001	***	***	***
2002	1.271,5	204,6	63,7
2003	1.131,3	212,2	34,9
2004	1.503,1	190,0	54,5
2005	***	***	***

Tabla 7 - Datos pluviométricos de Viérnoles (26)

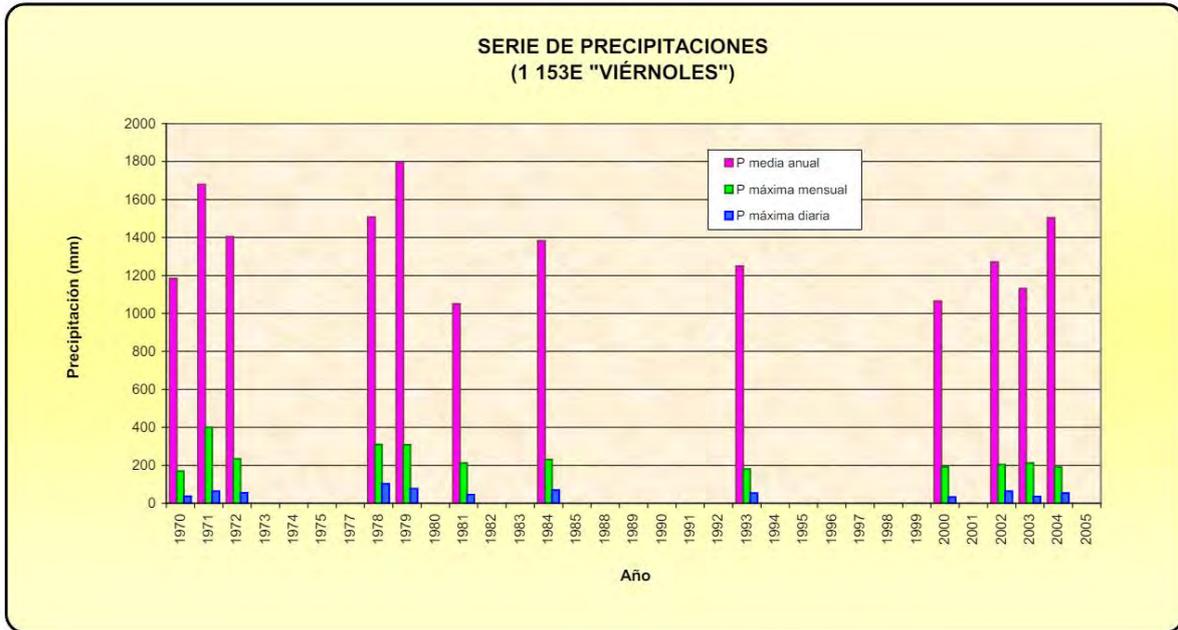


Tabla 8 - Gráfico precipitaciones en Viérnoles 1970-2005 (26)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Termometría de la estación “Viérnoles”

Año	T media (°C)	T máx. absoluta (°C)	T mín. absoluta (°C)	T media máxima (°C)	T media mínima (°C)
1970	12,7	36,0	-8,0	17,7	7,8
1971	13,3	39,0	-9,0	19,0	7,7
1972	11,9	31,0	-8,0	16,8	7,0
1973	***	***	***	***	***
1974	***	***	***	***	***
1975	***	***	***	***	***
1977	***	***	***	***	***
1978	12,7	30,3	-2,1	17,5	7,8
1979	13,0	32,0	-7,0	18,0	8,1
1980	***	***	***	***	***
1981	13,1	34,0	-4,5	18,2	8,0
1982	***	***	***	***	***
1983	***	***	***	***	***
1984	12,4	35,0	-5,0	17,8	7,0
1985	***	***	***	***	***
1988	***	***	***	***	***
1989	***	***	***	***	***
1990	***	***	***	***	***
1991	***	***	***	***	***
1992	***	***	***	***	***
1993	12,8	34,0	-5,0	18,2	7,4
1994	***	***	***	***	***
1995	***	***	***	***	***
1996	***	***	***	***	***
1997	***	***	***	***	***
1998	***	***	***	***	***
1999	***	***	***	***	***
2000	***	***	***	***	***
2001	***	***	***	***	***
2002	14,4	***	***	19,5	9,2
2003	14,8	***	-3,0	20,0	9,7
2004	***	***	***	***	***
2005	***	***	***	***	***

Tabla 9 - Temperaturas recogidas en la estación “Viérnoles” (26)

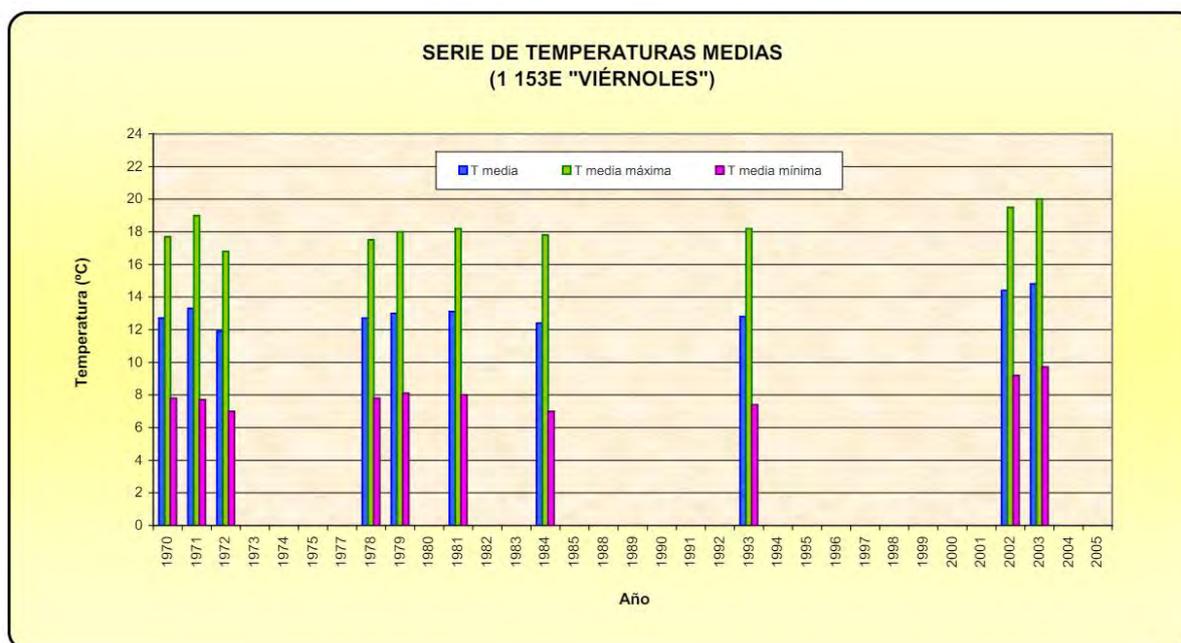


Figura 45 - Gráfico temperaturas en Viérnoles 1970-2005 (26)

### 3.3.1.2. Clasificaciones climáticas

#### Índice climático de Lang

El índice climático de Lang utiliza las variables de temperatura y precipitación, dando para la zona de estudio corresponde a la clasificación "Zona húmeda de bosques ralos" (27).

#### Índice climático de Martone

El índice climático de Martone utiliza las variables de temperatura y precipitación, dando para la zona de estudio un resultado que corresponde a la clasificación "Zona húmeda a muy húmeda" (27).

#### Índice termopluviométrico de Dantín, Cereceda y Revenga

El índice termopluviométrico de Dantín, Cereceda y Revenga utiliza las variables de temperatura y precipitación, dando para la zona de estudio un resultado de "Zonas húmedas y subhúmedas" (27).

#### Clasificación climática según Thornthwaite

La clasificación climática según Thornthwaite, proporciona para la zona de estudio un índice hídrico que se clasifica en "Clima húmedo tipo B3, nula o pequeña falta de humedad", un índice de eficacia térmica correspondiente a "Clima mesotérmico B'2" y una concentración de la eficacia térmica en verano correspondiente a "Baja concentración, clima tipo a" (27).

### 3.3.1.3. Irradiación solar en la zona de estudio

Estos datos se han calculado mediante la base de datos PVGIS-SARAH2, han sido de elaboración propia mediante las coordenadas de la zona de estudio (28).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

PVGIS-SARAH2 (0.05º x 0.05º): Esta base de datos está basada en el algoritmo desarrollado por CM SAF y sustituye a su predecesora SARAH-1. Se encuentra disponible en Europa, África, Asia y partes de América del Sur. Intervalo temporal: 2005-2020 (28).

Irradiación global horizontal

Mes	2018	2019	2020
Enero	46.68	34.47	57.31
Febrero	44.52	114.59	90.21
Marzo	98.4	160.94	97.97
Abril	101.74	117.73	75.43
Mayo	119.87	138.38	170.85
Junio	72.81	110.55	88.61
Julio	89.86	127.58	119.12
Agosto	147.48	110.52	113.31
Septiembre	120.98	108.3	126.88
Octubre	89.1	79.71	68.47
Noviembre	74.53	30.02	80.85
Diciembre	37.43	39.79	25.63

Tabla 10 - Irradiación global horizontal. Elaboración propia (28)

Irradiación directa normal

Mes	2018	2019	2020
Enero	44.29	38.66	48.27
Febrero	54.23	81.19	73.65
Marzo	104.98	133.67	107.7
Abril	122.62	135.01	115.96
Mayo	152.81	162.01	180.43
Junio	135.31	158.79	137.44
Julio	140.11	163.84	159.77
Agosto	165.14	139.12	140.13
Septiembre	124.51	120.71	128.33
Octubre	85.87	79.89	75.86
Noviembre	58.86	40.42	60.18
Diciembre	37.72	37.36	33.29

Tabla 11 - Irradiación directa normal. Elaboración propia (28)

Irradiación global con el ángulo óptimo

Mes	2018	2019	2020
Enero	65.59	54.69	75.6
Febrero	69.93	124.99	109.23
Marzo	130.22	172.96	131.44
Abril	134.12	146.5	123.47
Mayo	150.56	159.55	178.17
Junio	127.38	151.36	129.14
Julio	133.7	158.07	154.14
Agosto	173.97	143.75	145.06
Septiembre	149.11	142.69	152.87
Octubre	115.76	107.41	99.77
Noviembre	93.53	53.43	97.93
Diciembre	56.08	56.87	45.58

Tabla 12 - Irradiación global con el ángulo óptimo. Elaboración propia (28)

Perfil del horizonte  
(C) PVGIS, 2024

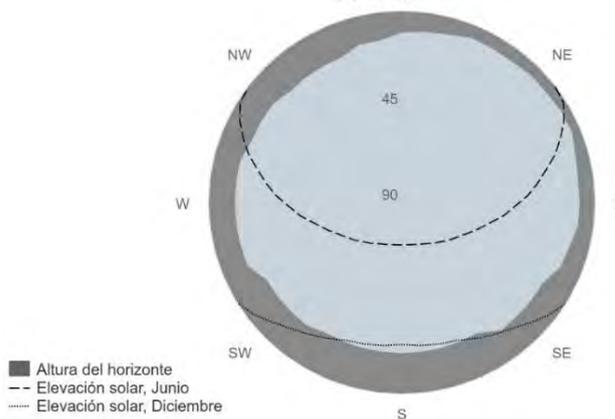


Figura 46 - Perfil horizonte Reocín (28)

Temperatura media mensual

Mes	2018	2019	2020
Enero	8	6	7.9
Febrero	5.4	8.8	10
Marzo	8.4	9.5	9.4
Abril	12	11	13.1
Mayo	13.2	13.1	16.2
Junio	16.9	16.2	16.1
Julio	19.5	19.5	19
Agosto	19.7	19.3	19.6
Septiembre	18.5	17.3	17.6
Octubre	13.4	15	13.3
Noviembre	10.6	9.4	11.7
Diciembre	9	9	8.1

Tabla 13 - Temperatura media mensual. Elaboración propia (28)

Irradiación solar mensual

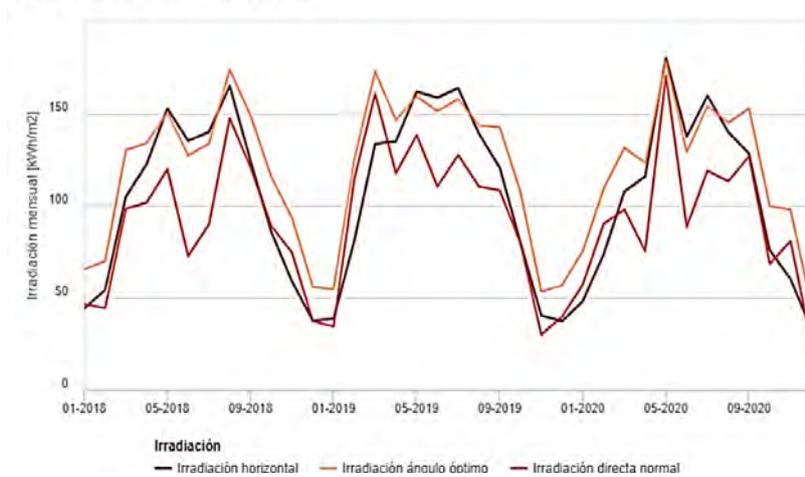


Figura 47 - Gráfico de irradiación solar mensual en Reocín (28)

### 3.3.2. Zonificación acústica

La zonificación acústica se realiza conforme a las normativas nacionales y autonómicas de ruido según el Real Decreto 1367/2007.

Los focos cercanos de mayor nivel de ruido son mayoritariamente, las zonas de densidad poblacional alta, las cuales pueden ser objeto de tránsito de vehículos; zonas industriales, que producen ruidos debido a maquinarias y actividades de transporte; zonas en construcción y ferrocarriles y aeropuertos.

Uno de los focos de ruido cercanos es la ciudad de Torrelavega, los índices de ruido son excesivos en algunas zonas, aunque son normales debido a la actividad que se desarrolla. La exposición a niveles superiores a 75 dBA no es larga ni continua, por lo que el efecto sobre la salud es mínimo. Según un estudio de acústica de la ciudad de Torrelavega, realizado por el IES Zapatón, se concluye que la ciudad tiene valores de contaminación acústica alta en las zonas del cruce de Cuatro Caminos y diversas rotondas de la ciudad, y la causa principal es la circulación de vehículos (29).

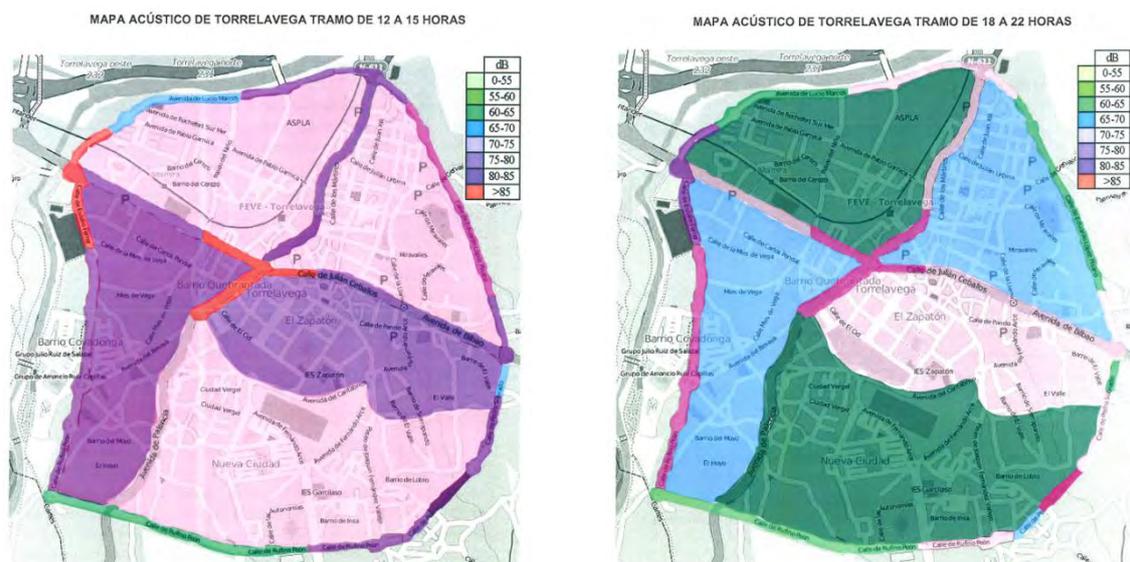


Figura 48 - Mapas acústicos de Torrelavega de 12 a 15 horas, y de 18 a 22 horas (29)

El foco más cercano y de mayor afectación a la zona del lago, es el polígono del Parque Empresarial del Besaya, situado a 980 metros de distancia. La zona soporta un volumen de gran importancia a causa del tráfico de los trabajadores del polígono (unos 1600) y camiones de mercancías. La población más afectada asegura que no se respetan las normas de tráfico y que en consecuencia el ruido aumenta hasta superar los 100 dB (30).



Figura 49 - Zona del lago y Parque Empresarial del Besaya. Elaboración propia Google Maps.

### 3.3.3. Acústica de la zona de estudio

Mediante el siguiente cálculo se determina la contaminación acústica debido a las fuentes de sonido cercanas. Se establece que en el parque empresarial existen ruidos periódicos de 100 dB aproximadamente y se encuentra a una distancia de 300 metros con la zona en la que se va a realizar el proyecto. Mediante la fórmula de atenuación de sonido en condiciones ideales de la propagación del sonido:

$$L2 = L1 - 20 * \log_{10} \left( \frac{D2}{D1} \right)$$

Donde:

- L1 es el nivel de sonido a la distancia inicial (100 dB).
- D1 es la distancia inicial desde la fuente (se toma 1 metro como referencia).
- D2 es la distancia desde la fuente de sonido (300 m)

Calculando cuanto es el sonido a 1 m de distancia:

$$L2 \approx 50,46 \text{ dB}$$

El nivel de sonido de una fuente acústica que emite 100 dB a una distancia de 1 metro se reducirá aproximadamente a 50.46 dB a 300 metros de distancia en condiciones ideales de propagación del sonido. Por lo que la circulación de vehículos en el polígono del Besaya emite una contaminación acústica para la zona de estudio aproximadamente de 50,46 dB.

### 3.3.4. Zonificación lumínica

La zona de estudio que abarca el área del lago de Reocín, según se puede observar en el visor lumínico adjunto, no se encuentra luz artificial en la zona donde se ubican los módulos fotovoltaicos. No obstante, en las cercanías se identifican áreas con iluminación que afectan al área de estudio, y su intensidad varía en función de la densidad poblacional. Así, se destaca que las mayores fuentes de contaminación lumínica se localizan en la ciudad de Torrelavega, seguida por el pueblo de Puente San Miguel y las instalaciones del polígono de Reocín, donde sí se registra iluminación.

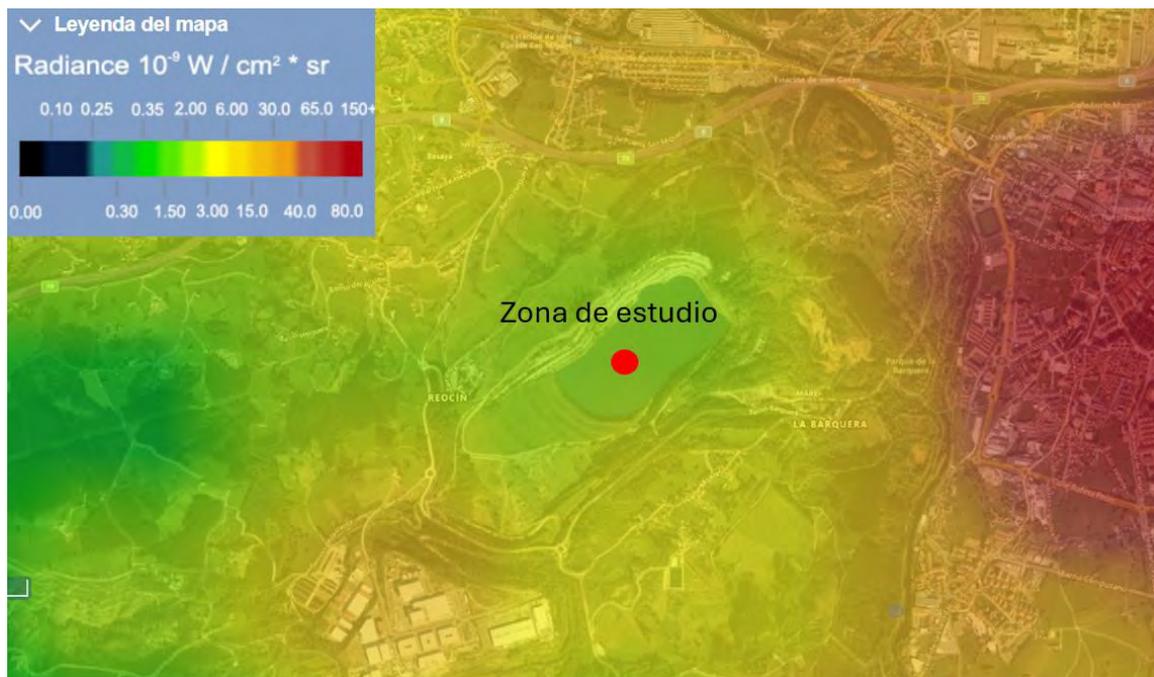


Figura 50 - Mapa de contaminación lumínica de Reocín (31)

**Información sobre el brillo del cielo en el cénit (2015)**

Coordenadas	43.34191, -4.09112
Metros cuadrados	19,58 mag./arco seg <sup>2</sup>
Brillo	1,59 mcd/m <sup>2</sup>
Artefacto brillante.	1420 µcd/m <sup>2</sup>
Relación	8.32
Bortle	<a href="#">Clase 5</a>
Elevación	64 metros

Figura 51 - Datos de contaminación lumínica de Reocín (31)

Esta información se analiza en horario nocturno, periodo en el que los módulos fotovoltaicos a instalar no se encuentran en funcionamiento y ya se incluye en el estudio de rendimiento de producción eléctrica de la instalación, por lo que la contaminación lumínica no tendría gran afectación.

### 3.3.5. Calidad del aire

Con respecto a un análisis nacional, la calidad del aire en España se puede considerar buena, aunque varía considerablemente dependiendo de la región y las condiciones atmosféricas. En este caso se tienen en cuenta cinco contaminantes claves: partículas en suspensión PM10 y PM2.5, ozono troposférico (O3), dióxido de nitrógeno (NO2) y dióxido de azufre (SO2). La mayoría de estos contaminantes están relacionados con actividades de tráfico, industria, quema de residuos...

Las regiones más afectadas por la mala calidad del aire incluyen Madrid, Murcia y Valencia; en Madrid, los niveles de PM10 han superado los 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mientras que en Murcia y Valencia también se han registrado altos niveles de partículas en suspensión debido a la influencia del polvo sahariano (32).

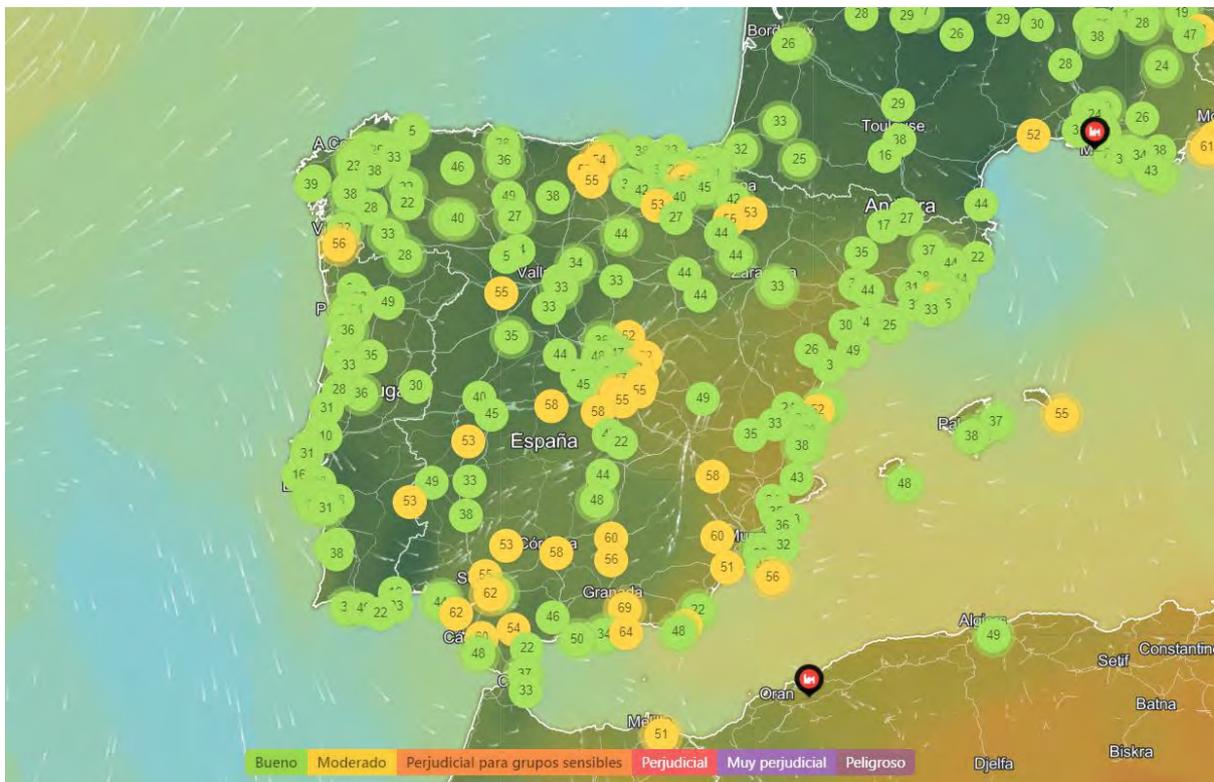


Figura 52 - Mapa calidad del aire de España. Elaboración propia (32)

A nivel autonómico, en Cantabria la calidad del aire es mayoritariamente buena, con la mayoría de las estaciones de monitoreo indicando niveles bajos de contaminantes. Las zonas con niveles que pueden ser destacables por tener datos más altos, aunque se encuentran en rangos fuera de peligrosidad, son: Reinosa, Los Tojos y la zona de Torrelavega. Sin embargo, el clima del norte contribuye a la buena calidad del aire, las temperaturas moderadas y la ocasional lluvia ayudan a mantener los contaminantes en niveles bajos (33).

A continuación, se muestran datos de dos estaciones de monitoreo cercanas a la zona de estudio:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Estación	Escuela de Minas
Código nacional de la estación	39087005
Código europeo de la estación	ES1039A
Distancia a Reocín	3,03 km

Tabla 14 - Información de la estación "Escuela de Minas" (34)

Fecha	Escuela de Minas PM10 (µg/m³)	Escuela de Minas SO <sub>2</sub> (µg/m³)	Escuela de Minas NO <sub>2</sub> (µg/m³)	Escuela de Minas NO (µg/m³)	Escuela de Minas SH <sub>2</sub> (µg/m³)
01/03/2022	23	0	16	3	1
01/04/2022	16	0	13	3	1
01/05/2022	19	0	13	3	0
01/06/2022	15	0	11	2	0
01/07/2022	19	0	13	2	1
01/08/2022	16	0	11	2	1
01/09/2022	16	0	12	3	0
01/10/2022	25	0	12	4	0
01/11/2022	17	0	17	10	0
01/12/2022	18	1	14	16	0
01/01/2023	16	0	12	9	0
01/02/2023	27	0	18	10	0
01/03/2023	24	1	16	4	2
01/04/2023	19	0	11	2	1
01/05/2023	20	0	8	1	2
01/06/2023	16	0	9	1	2
01/07/2023	14	0	12	1	0
01/08/2023	16	0	14	2	0
01/09/2023	17	0	15	3	1
01/10/2023	19	0	18	5	2
01/11/2023	16	1	16	7	3
01/12/2023	17	1	9	8	3
01/01/2024					
01/02/2024	21	2	13	6	4

Tabla 15 - Datos de calidad del aire estación "Escuela de Minas" (34)

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Estación	Zapatón
Código nacional de la estación	39087003
Código europeo de la estación	ES1038A
Distancia a Reocín	2,68 Km

Tabla 16 - Tabla – Información de la estación “Zapatón” (34)

Fecha	Parque Zapatón PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Parque Zapatón SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Parque Zapatón NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Parque Zapatón NO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Parque Zapatón CO (mg/m <sup>3</sup> )	Parque Zapatón O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Parque Zapatón SH <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
01/03/2022	27	1	7	3	0,4	64	1
01/04/2022	18	0	4	4	0,3	64	1
01/05/2022	19	0	3	4	0,4	63	0
01/06/2022	17	0	3	3	0,3	54	0
01/07/2022	21	1	4	2	0,3	58	1
01/08/2022	18	1	3	2	0,4	55	4
01/09/2022	16	0	10	4	0,3	55	0
01/10/2022	21	1	8	5	0,4	52	0
01/11/2022	16	0	12	8	0,2	47	0
01/12/2022	15	1	14	13	0,4	36	0
01/01/2023	16	0	16	4	0,2	45	0
01/02/2023	28	0	20	6	0,3	44	0
01/05/2023	18	0	5	1	0,3	66	0
01/06/2023	16	3	8	2	0,2	54	0
01/07/2023		4	7	3	0,2	46	0
01/08/2023	14	3	8	4	0,1	49	0
01/09/2023	14	3	10	4	0,3	52	0
01/10/2023		2	13	4		48	0
01/11/2023		1	13	3		40	0
01/12/2023	16	1	16	7	0,6	41	0
01/01/2024			17	10	0,5	37	0
01/02/2024		0	11	4	0,5	52	2

Tabla 17 - Datos de calidad del aire estación “Zapatón” (34)

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Basándose en los datos recogidos de las estaciones de monitoreo más cercanas, se puede calificar la calidad del aire como buena, algunos aspectos destacados:

- PM10 (partículas en suspensión): Los valores en ambas estaciones oscilan entre 14 y 27  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , niveles por debajo del límite anual recomendado por la normativa europea que es de 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .
- SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre): En ambas estaciones los niveles son muy bajos entre 0 y 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , por lo que no hay una fuente importante de este contaminante.
- NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno): Existen niveles entre 3 y 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , por debajo del límite establecido (40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), por lo que tampoco produce una importancia significativa.
- NO y SH<sub>2</sub>: Los niveles de NO (óxido de nitrógeno) y SH<sub>2</sub> (sulfuro de hidrógeno) también son bajos.

### 3.4. Medio biótico

Según el Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria, la gestión de las especies de flora y fauna silvestres en riesgo de extinción es esencial para prevenir la pérdida de biodiversidad. Muchas de estas especies son indicadores de la salud de los ecosistemas, por lo que sus medidas de conservación y recuperación son parte de las políticas de gestión integrada del medio natural. En España, el Estado tiene la competencia para elaborar la legislación básica en materia de medio ambiente, según el artículo 149.1.23 de la Constitución. La ley nacional vigente en cuanto a la conservación de la biodiversidad es la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, clasifica a las especies en dos categorías: "en peligro de extinción" y "vulnerables" (35). Estos dos atributos se definen según el Catálogo Regional de esta manera:

- En peligro de extinción: Cuando su supervivencia sea poco probable si persisten las causas de la situación de amenaza (35).
- Vulnerable: Cuando exista el riesgo de pasar a las anteriores categorías en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre él no son corregidos (35).

#### 3.4.1. Vegetación

A continuación, se detallan las especies vegetales en peligro de extinción que se encuentran cerca de la zona de estudio o que forman parte de ella.

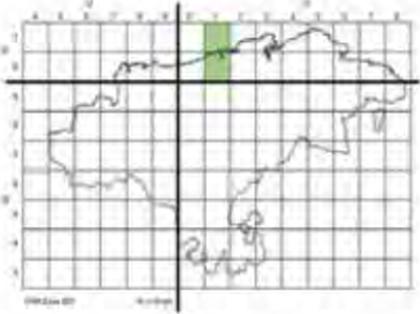
<b>Nombre Científico:</b> <i>Eleocharis parvula</i> (Roem. & Schult.) Link ex Bluff, Nees & Schauer	<b>Nombre vulgar:</b> Junquillo salado
<b>Categoría jurídica de protección:</b> EN PELIGRO DE EXTINCIÓN	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Se conocen dos poblaciones; una localizada en ambientes salinos del término municipal de Suances y otra cita antigua en Laredo.	
<b>Amenazas:</b> Se puede ver afectada por procesos erosivos, de contaminación por vertidos, los derivados de la ejecución de obras públicas y la competencia con especies invasoras.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b>	

Figura 53 - Especie en peligro de extinción "Junquillo salado" (35)

Según la geografía las especies de flora que se encuentran en estado vulnerable son:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

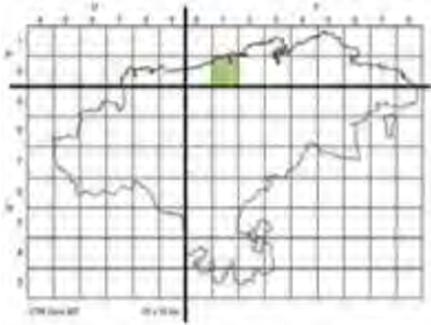
<b>Nombre Científico:</b> <i>Suaeda vera</i> Forssk. Ex. J.F. Gmelin	<b>Nombre vulgar:</b> Sosa
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> La especie ha sido localizada únicamente en suelos arenosos del término municipal de Suances.	
<b>Amenazas:</b> Dada su reducida presencia, cualquier alteración física de las infraestructuras colindantes sería una grave amenaza permanente para la especie.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria	

Figura 54 - Especie vulnerable "Sosa" (35)

### 3.4.2. Especies vegetales de la zona de estudio

La vegetación autóctona fundamental es de praderas, repoblaciones de eucaliptos y bosque fluvial, alisos, sauces y fresnos. Además, especies vegetales como la hiedra, los helechos, el sauco, la madreselva, el diente de león, la manzanilla común, el muérdago, la genciana azul, el junco, el orégano, el tomillo rosa, la hierbabuena o menta, el laurel, etc. (36).

#### Lista de especies vegetales (36):

1. Eucalyptus spp. (eucaliptos)
2. Alnus spp. (alisos)
3. Salix spp. (sauces)
4. Fraxinus spp. (fresnos)
5. Hedera helix (hiedra)
6. Sambucus spp. (sauco)
7. Lonicera spp. (madreselva)
8. Taraxacum officinale (diente de león)
9. Matricaria chamomilla (manzanilla común)
10. Viscum album (muérdago)
11. Gentiana spp. (genciana azul)
12. Juncus spp. (junco)
13. Origanum vulgare (orégano)

- 14. *Thymus serpyllum* (tomillo rosa)
- 15. *Mentha* spp. (hierbabuena o menta)
- 16. *Laurus nobilis* (laurel)

3.4.3. Fauna

A continuación, se muestran las especies pertenecientes a fauna vulnerables de las zonas cercanas al área de estudio según el Catálogo Regional:

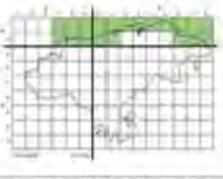
<b>Nombre Científico:</b> <i>Charonia lampas lampas</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Nombre vulgar:</b> Caracola, Bucino o Tritón marino
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Especie de distribución restringida que habita sobre fondos marinos rocosos fangosos de la cual se tiene un escaso conocimiento.	
<b>Amenazas:</b> Escaso conocimiento de la especie que ha visto mermada sus poblaciones por la pesca de arrastre y su captura por coleccionistas.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 55 - Especie vulnerable "Tritón marino" (35)

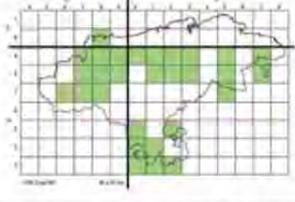
<b>Nombre Científico:</b> <i>Austropotamobius pallipes</i> (Lelebaoullet, 1858)	<b>Nombre vulgar:</b> Cangrejo autóctono de río
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Se han encontrado 71 poblaciones en Cantabria. Pese a que algunas tienen una gran longitud y abundancia, las poblaciones más frecuentes están formadas por un escaso número de ejemplares en hábitats subóptimos. En Cantabria habita el 12% de las poblaciones conocidas de esta especie en España.	
<b>Amenazas:</b> La peste del cangrejo o afanomicosis, producida por el hongo <i>Aphanomyces astacei</i> ha sido el principal limitante de la especie en Cantabria. Las poblaciones de cangrejo americano ( <i>Procambarus clarkii</i> y <i>Pacifastacus leniusculus</i> ) son transmisores y reservorios de la enfermedad. Otros factores como la depredación o la pesca furtiva pueden ser causa de desaparición de estas poblaciones. No obstante, debido a que los tramos de río en los que se encuentra son subóptimos, cualquier alteración - como las obras en el DPH, modificación de la vegetación de ribera, la contaminación de las aguas, detección excesiva de caudales o el furtivismo - puede ser letal para estas pequeñas poblaciones.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 56 - Especie vulnerable "Cangrejo autóctono" (35)

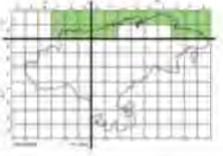
<b>Nombre Científico:</b> <i>Pinna nobilis</i> (Linnaeus, 1759)	<b>Nombre vulgar:</b> Nacar o nacra
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Especie poco estudiada	
<b>Amenazas:</b> La mayor amenaza es la destrucción de su hábitat debido a la contaminación de las aguas y la destrucción de los fondos marinos provocada por las obras submarinas y la pesca de arrastre. El anclaje de embarcaciones sobre zonas donde habita este molusco también puede provocar una afección negativa sobre estas poblaciones. Además es una especie apreciada por los buceadores ya que se utiliza como elemento decorativo. Otro aspecto a considerar es la fuerte predación que sufren los ejemplares juveniles de esta especie.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 57 - Especie vulnerable "Nacra" (35)

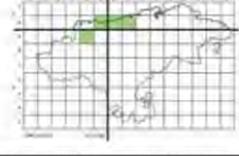
<b>Nombre Científico:</b> <i>Quaestus (Quaestus) arcamus</i> (Schauinsland, 1861)	<b>Nombre vulgar:</b> Escarabajo de cueva
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Especie endémica de la Comunidad Autónoma de Cantabria y la primera y más antigua especie de fauna troglodita descubierta en España. Coloniza los relieves kársticos litorales y en conjunto es conocida de cuarenta cavidades de la franja litoral.	
<b>Amenazas:</b> La modificación de las condiciones de humedad, luz y temperatura de las cuevas, así como los depósitos de materia orgánica procedentes del guano de los murciélagos son las amenazas más importantes para la conservación de esta especie. En especial sobre alguna de estas cavidades existen proyectos de actividades antrópicas que les puede afectar negativamente, como la actividad turística o la minería a cielo abierto.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 58 - Especie vulnerable "Escarabajo de cueva" (35)

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

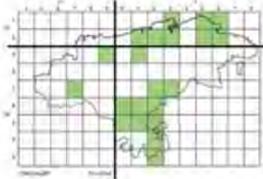
<b>Nombre Científico:</b> <i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Nombre vulgar:</b> Rana de San Antonio
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Su distribución es dispersa presentado sus mejores poblaciones en el sur de la región. También esta presente en las marismas de Santoña y en el entorno de la bahía de Santander.	
<b>Amenazas:</b> La pérdida de hábitats por desecación y relleno de charcas, destrucción de la vegetación palustre y ribereña y contaminación de las aguas en zonas agrícolas, son las amenazas más importantes para la preservación de esta especie.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 59 - Especie vulnerable "Rana de San Antonio" (35)

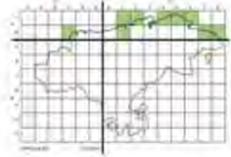
<b>Nombre Científico:</b> <i>Phalacrocorax aristotelis aristotelis</i> (Linnaeus, 1761)	<b>Nombre vulgar:</b> Cormorán moñudo
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> En el censo de esta ave marina realizado en el año 2006 se localizaron un total de 73 parejas reproductoras seguras y siete probables.	
<b>Amenazas:</b> La modificación del hábitat costero, las molestias durante la nidificación y la depredación son las perturbaciones que mas negativamente inciden sobre la población. Otras causas a tener en cuenta en la conservación de la especie son la mortalidad accidental causada por los aparejos de pesca y el vertido de hidrocarburos, tanto accidental como del lavado rutinario de los tanques.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 60 - Especie vulnerable "Cormorán moñudo" (35)

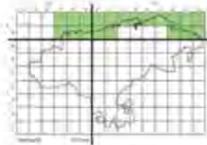
<b>Nombre Científico:</b> <i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Nombre vulgar:</b> Rorcual azul
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> No es posible dar cifras sobre la abundancia de esta especie migratoria, ya que no se poseen observaciones sistemáticas por unidad de esfuerzo que permitan evaluar la densidad en las áreas de interés.	
<b>Amenazas:</b> Esta especie genera una baja conflictividad con las actividades pesqueras, aunque cabe la posibilidad de colisiones con tráfico marítimo. La contaminación de las aguas marinas afecta directamente a la calidad y abundancia de sus recursos tróficos. Y la contaminación acústica del tráfico marítimo es un grave problema en general para los cetáceos.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 61 - Especie vulnerable "Rorcual azul" (35)

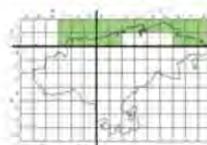
<b>Nombre Científico:</b> <i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Nombre vulgar:</b>
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Especie de hábitos oceánicos que ocupa aguas situadas fuera de la plataforma continental, pero puede acercarse a la costa en busca de alimentos. No existen cifras de la abundancia de esta especie migratoria, ya que no se poseen observaciones sistemáticas por unidad de esfuerzo que permitan evaluar la densidad en las áreas de interés.	
<b>Amenazas:</b> La contaminación del agua marina y las molestias generadas por el turismo de observación de cetáceos pueden ser las dos amenazas más importantes para esta especie.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 62 - Especie vulnerable "Balaenoptera physalus" (35)

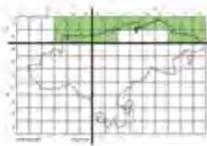
<b>Nombre Científico:</b> <i>Physeter catodon</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Nombre vulgar:</b> Cachalote
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Los ejemplares que se observan en el Cantábrico forman parte de la población del Atlántico norte, relativamente abundante en nuestras aguas. El número de ejemplares de esta población ha sido estimado en sesenta mil ejemplares.	
<b>Amenazas:</b> En el Atlántico existe un bajo nivel de conflictividad con las actividades pesqueras, con capturas esporádicas de ejemplares aislados, siempre con artes de arrastre de pareja. Sin embargo, la presencia cada vez más importante de embarcaciones rápidas es una de las mayores amenazas actualmente, ya que pueden provocar colisiones con estos animales. Respecto a las amenazas sobre su hábitat, el estudio de los niveles de residuos de DDTs y PCB muestran valores intermedios debido probablemente a su dieta consistente en cefalópodos y peces de fondo.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 63 - Especie vulnerable "Cachalote" (35)

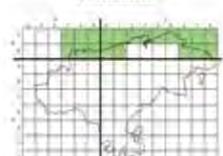
<b>Nombre Científico:</b> <i>Balaenoptera acutorostrata</i> (Linnaeus, 1758)	<b>Nombre vulgar:</b> Rorcual aliblanco
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b>	
	
<b>Estado:</b> Esta especie de rorcual es relativamente frecuente durante los meses de invierno en aguas costeras septentrionales del Golfo de Vizcaya, donde se acerca para alimentarse de plancton.	
<b>Amenazas:</b> La explotación comercial es la mayor amenaza de esta especie, la cual sigue siendo explotada por Groenlandia, Islandia y Noruega aunque con capturas moderadas.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 64 - Especie vulnerable "Rorcual aliblanco" (35)

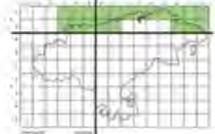
<b>Nombre Científico:</b> <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	<b>Nombre vulgar:</b> Delfín mular
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b> 	
<b>Estado:</b> No se disponen de estimas globales sobre los efectivos de esta especie en el mar Cantábrico.	
<b>Amenazas:</b> El delfín mular está considerado como es el segundo cetáceo más capturado de la costa gallega y cantábrica. La incidentalidad con las artes de cerco y las artes menores (las redes en especial) es uno de los factores clave en la problemática de la conservación de especies. En el caso de la pesca al cerco en el Golfo de Vizcaya, no es significativa como en las otras artes. Es una especie no bien vista por algunos pescadores del Norte de España porque rompen los aparejos o espantan la pesca, además de que su carne es muy apreciada en los barcos (en el País Vasco). En la pesca mediante cerros, se produce una fuerte coincidencia entre las zonas explotadas por los pescadores y el delfín mular, así como en los recursos explotados. Existe una importante fragmentación demográfica y la construcción de obras costeras, en especial, puertos deportivos y el consiguiente aumento de molestias en áreas tradicionales de alimentación y reproducción pueden ser perjudiciales para esta especie.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 65 - Especie vulnerable "Delfín mular" (35)

<b>Nombre Científico:</b> <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	<b>Nombre vulgar:</b> Murciélago ratonero grande
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b> 	
<b>Estado:</b> Carencias en la prospección en la Comunidad Autónoma de Cantabria, aunque se encuentra, por el momento, en cuatro cavidades de la zona litoral.	
<b>Amenazas:</b> Los efectos negativos de su marcaje y anillamiento, la baja tasa de reclutamiento anual, las molestias en sus refugios debido al espeleoturismo, la remodelación de edificios históricos, los efectos a corto y medio plazo de los pesticidas, la destrucción, pérdida y alteración de sus refugios, la transformación del paisaje, que incide en la pérdida de hábitat de caza, las adecuaciones turísticas, los cerramientos inadecuados de los refugios y los incendios forestales, son los factores que más inciden en la preservación de esta especie.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 66 - Especie vulnerable "Murciélago ratonero grande" (35)

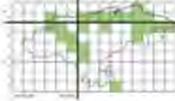
<b>Nombre Científico:</b> <i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853)	<b>Nombre vulgar:</b> Murciélago mediterráneo de herradura
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b> 	
<b>Estado:</b> Existen carencias en la prospección en la Comunidad Autónoma de Cantabria, la cual ha sido detectada en 13 cavidades de Cantabria.	
<b>Amenazas:</b> El uso masivo de insecticidas organoclorados en la agricultura, los tratamientos químicos para combatir plagas de xilófagos en desvanes, techumbres, etc., los anillamientos masivos, la baja tasa de reclutamiento, la pérdida y alteración de la calidad de sus refugios y hábitats naturales, las adecuaciones turísticas en cavidades de cría o invernada, los cerramientos inadecuados de estos refugios, el espeleoturismo, el vandalismo y los incendios forestales son los factores que más inciden en la preservación de esta especie. Además, es imprescindible garantizar la tranquilidad de los refugios durante la estación reproductora, al igual que durante la época de hibernación.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 67 - Especie vulnerable "Murciélago mediterráneo de herradura" (35)

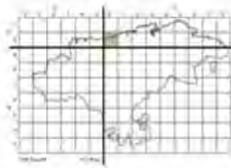
<b>Nombre Científico:</b> <i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	<b>Nombre vulgar:</b> Murciélago de bosque
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b> 	
<b>Estado:</b> Carencias en la prospección en la Comunidad Autónoma de Cantabria, de la que se conoce una sola cita en la zona litoral.	
<b>Amenazas:</b> Se trata de una especie que se ha estudiado muy poco, pero en otras áreas europeas se ha sugerido que podría estar afectada por la pérdida de espacios forestales e incluso por el marcaje mediante anillas.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 68 - Especie vulnerable "Murciélago de bosque" (35)

<b>Nombre Científico:</b> <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreiber, 1774)	<b>Nombre vulgar:</b> Murciélago grande de herradura
<b>Categoría jurídica de protección:</b> VULNERABLE	
<b>Distribución:</b> 	
<b>Estado:</b> Aunque existen carencias de información de esta especie ubiqüista, se ha constatado la presencia de poblaciones en bastantes cavidades y simas por toda la Comunidad Autónoma.	
<b>Amenazas:</b> Las visitas incontroladas, la alteración o destrucción de los biotopos de alimentación en las proximidades de los refugios (los incendios forestales, la gestión forestal que no considera los requerimientos biológicos de la especie, la presión urbanística...), o el uso generalizado de pesticidas que conduce a la contaminación de estos biotopos (en el medio agrícola y en los desvanes y cuerdas), pueden traducirse en pérdida de las crías o de toda o parte de la colonia. Además es imprescindible garantizar la tranquilidad de los refugios durante la estación reproductora, al igual que durante la época de hibernación.	
<b>Fecha de inclusión en el catálogo:</b> La de la publicación en el Boletín Oficial de Cantabria.	

Figura 69 - Especie vulnerable "Murciélago grande de herradura" (35)

#### *3.4.4. Especies faunísticas de la zona de estudio*

Desde el punto de vista faunístico, el valle de Reocín alberga una gran variedad de especies animales. Entre las más destacadas se encuentran, dentro de los mamíferos más peculiares, el murciélago, topo, comadreja, erizo, garduña, zorro, tejón y musaraña. Entre los anfibios, se pueden encontrar la rana esculenta, la rana de San Antonio y el sapo común. En cuanto a los reptiles, se destacan la lagartija roquera, el lagarto verde, que es de color pardo en su juventud y se vuelve verde al alcanzar la adultez, y la víbora europea común, una serpiente venenosa de hasta 60 cm de longitud que se alimenta de pequeños roedores (37).

En esta zona de la región también se encuentran numerosas especies de aves, entre ellas destacan el busardo ratonero, que es abundante debido a que prefiere cazar en los prados de la diega o en zonas agrícolas; la gallineta común; la paloma bravía, una especie salvaje ancestral de las palomas que actualmente habitan tanto en áreas urbanas como rurales; la paloma torcaz; el mochuelo europeo; la chocha perdiz; la tórtola turca; el cuco; la lechuza común; el vencejo común; el mirlo acuático; el petirrojo; el reyezuelo listado; la curruca capirotada; el gavilán común y la corneja negra, entre muchas otras (37).

#### Lista de especies de fauna (37)

##### **Mamíferos:**

1. Murciélago - Orden Chiroptera (varias especies)
2. Talpa europaea (topo)
3. Mustela nivalis (comadreja)
4. Erinaceus europaeus (erizo)
5. Martes foina (garduña)
6. Vulpes vulpes (zorro)
7. Meles meles (tejón)
8. Soricidae (musaraña, familia)

##### **Anfibios:**

9. Rana esculenta (Rana esculenta)
10. Epidalea calamita (rana de San Antonio)
11. Bufo bufo (sapo común)

##### **Reptiles:**

12. Podarcis muralis (lagartija roquera)
13. Lacerta viridis (lagarto verde)
14. Vipera berus (víbora europea común)

**Aves:**

15. Buteo buteo (busardo ratonero)
16. Gallinula chloropus (gallineta común)
17. Columba livia (paloma bravía)
18. Columba palumbus (paloma torcaz)
19. Athene noctua (mochuelo europeo)
20. Scolopax rusticola (chocha perdiz)
21. Streptopelia decaocto (tortola turca)
22. Cuculus canorus (cuco)
23. Tyto alba (lechuza común)
24. Apus apus (vencejo común)
25. Turdus merula (mirlo común)
26. Erithacus rubecula (petirrojo europeo)
27. Regulus ignicapilla (reyezuelo listado)
28. Sylvia atricapilla (curruca capirotada)
29. Accipiter nisus (gavilán común)
30. Corvus corone (corneja negra)

Por lo tanto, las especies vulnerables de la zona de estudio son: La rana de San Antonio y las diversas especies de murciélagos.

#### *3.4.5. Espacios Naturales Protegidos*

En la zona de estudio, no se encuentran áreas de zonas protegidas.

Sin embargo, en zonas de sus alrededores, a 1.205,2 metros de distancia se encuentra una zona protegida según lo establecido en la Ley de Cantabria 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza conocida como "La Viesca". Esta información se encuentra en el BOC NÚM 192, del miércoles, 5 de octubre de 2016; este tipo de espacios se caracterizan por ser zonas naturales que tienen un carácter singular en función de sus propiedades botánicas, faunísticas, ecológicas, paisajísticas y cuya conservación es importante de mantener (38).

El área en cuestión es la zona de La Viesca, que se encuentra en los términos municipales de Cartes y Torrelavega, entre la margen izquierda del río Besaya, en el núcleo urbano de Torrelavega, y la antigua mina a cielo abierto de Reocín. Esta área está compuesta principalmente por antiguos rellenos de desechos, en su mayoría arcillas, provenientes de la actividad minera. Sobre estos terrenos se plantó una cobertura arbórea de falsa acacia

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

(*Robinia pseudoacacia*) con el objetivo de estabilizarlos. La inestabilidad del terreno y su pronunciada pendiente han impedido su uso urbano, permitiendo así su recuperación natural de manera indirecta.

### 3.5. Red Natura 2000

La red Natura 2000 es una red ecológica a nivel comunitario, establecida bajo la Directiva Hábitats (92/43/CEE). Esta red está formada por áreas naturales que, en principio, mantienen una buena representación de los hábitats y especies naturales. Además, la red abarca zonas de protección especial para las aves, designadas conforme a la Directiva 79/409/CEE. Tiene como finalidad proteger la biodiversidad a través de la conservación, protección y mejora de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres de interés comunitario (39).

Se construye sobre el reconocimiento de que los paisajes actuales han sido modificados por la intervención humana, y que la biodiversidad que contienen es el resultado de una interacción cultural e histórica entre el ser humano y la naturaleza. Por ello, la red Natura 2000 fomenta que la conservación de la naturaleza se combine con oportunidades para desarrollar actividades productivas tradicionales, así como actividades recreativas y turísticas (39).

En la zona de afectación del proyecto, no se encuentran zonas pertenecientes a la Red Natura 2000, sin embargo, en los alrededores sí hay áreas pertenecientes a la Red Natura 2000, pero estas no se verán afectadas por el proyecto.



Figura 70 - Zonas pertenecientes a la Red Natura 2000 cercanas a la Mina de Reocín (52)

A 6350 metros se encuentra la Cueva La Rogería, con código ES4310064 de la Red Natura. Alberga especies protegidas según el Anexo II de la Directiva de Hábitats, como la nutria, el galápago leproso, peces como chondrostomas, cobitis y rutilus; anfibios, y reptiles, tales como la culebra viperina, la culebra escalera y la culebra bastarda. Además, los diversos hábitats, especialmente las galerías ribereñas con tamujos y adelfas, son esenciales para la biodiversidad local, proporcionando refugio y recursos vitales. Las principales amenazas que

pueden afectar al hábitat de esta área son las actividades humanas como la agricultura y el turismo (40).

A 8340 metros se encuentra el río Pas, el cual forma parte del sistema fluvial de la región, y en el contexto de la Red Natura 2000, el río y sus áreas circundantes están incluidos en varias designaciones de protección, como Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Las especies protegidas en estas áreas suelen incluir una variedad de fauna y flora, adaptadas a los ecosistemas fluviales y ribereños. Esto puede abarcar desde peces como el salmón atlántico (*Salmo salar*) y la trucha común (*Salmo trutta*), hasta aves acuáticas como el martín pescador (*Alcedo atthis*) o el ánade real (*Anas platyrhynchos*). Además, se protegen hábitats como los bosques de ribera, importantes para la biodiversidad y para la regulación de los ecosistemas acuáticos (41).

### 3.6. Paisaje

En una primera visión general presenta un paisaje fuertemente alterado debido a las actividades mineras realizadas anteriormente. La topografía existente es irregular, se pueden percibir áreas excavadas, montones de escombros e infraestructuras industriales abandonadas.

En las zonas de extracción, se encuentran características apreciables, como huecos en el terreno, desniveles abruptos y cortes de tierra, además estas zonas carecen de vegetación, lo que acentúa un aspecto árido y artificial del paisaje. Existen diversas estructuras industriales, como edificios de procesamiento, almacenes y maquinaria pesada abandonada. Estas infraestructuras cuentan con un deterioro a causa de la falta de mantenimiento y el abandono.

Algunas partes del paisaje han sido objeto de esfuerzos de revegetación creando a su vez un contraste positivo frente a las zonas degradadas, las cuales ayudan a suavizar la modificación antrópica del paisaje.

A pesar del impacto minero, la región conserva elementos naturales escénicos, como colinas y valles verdes en las áreas no explotadas, además cuenta con arroyos y cuerpos de agua como el lago que atraviesan el paisaje minero. El lago disimula una de las grandes excavaciones realizadas durante la explotación y tiene una extensión considerable; su forma es irregular, las orillas son abruptas en algunos tramos, y las paredes son de tierra. En general el color del agua presenta un tono variable desde azul verdoso hasta turquesa y muestra turbidez en función del clima por movimientos de sedimentos. El lago se encuentra en una depresión geológica originada por las excavaciones mineras. Esta particularidad geográfica hace que el lago esté parcialmente oculto desde muchas perspectivas, lo que contribuye a su integración en el entorno natural (8). Debido a su ubicación y entorno, es visible desde varios puntos en los alrededores como:

- **Carretera CA-135:** Desde los tramos que pasan cerca del municipio de Puente San Miguel.
- **Alrededores de la mina de Reocín:** Caminando por los alrededores de la antigua mina que sean zonas elevadas.
- **Mirador de la iglesia de San Martín de Hinojedo:** Cerca de la iglesia se encuentra un mirador desde el que se pueden obtener vistas del lago.
- **Zona de La Veguilla:** Hay varios puntos desde los cuales se puede ver la zona de estudio en esta zona.
- **Senderos y rutas locales:** Existen diversas rutas de senderismo y caminos locales en los alrededores que ofrecen diferentes perspectivas y vistas del agua.

Mijarajos, la población más cercana a la zona de estudio se encuentra a aproximadamente 890 metros de distancia. Dado que el lago está ubicado en una depresión formada por las antiguas excavaciones mineras, el impacto visual directo sobre Mijarajos sería relativamente limitado puesto que el lago se encuentra en una depresión, lo que impide su visualización. Desde la mayoría de las partes del pueblo, la vista directa del lago podría estar obstruida por la topografía circundante.

### 3.7. Características socioeconómicas

Para tener información socioeconómica de la zona, se lleva a cabo un análisis general de la cuenca Saja-Besaya, para obtener información de las zonas contiguas a la zona de estudio, y posteriormente más específico de ésta.

#### 3.7.1. Análisis demográfico y estructura poblacional

En la figura que se muestra a continuación, se muestran los municipios geográficamente de la cuenca de Saja-Besaya y sus focos poblacionales según la saturación del color, en los más intensos la población es mayor. Como se puede apreciar los focos de población más elevados son los situados en la zona baja, Reocín con  $224 \text{ hab/km}^2$ , y Cabezón de la Sal con  $236 \text{ hab/km}^2$ . Por el contrario, los de menor población se corresponden con las zonas interiores, como Los Tojos, Hermandad de Campoo de Suso... con menos de  $10 \text{ hab/km}^2$  cada uno. Se puede apreciar que la población aumenta en dirección aguas abajo (42).

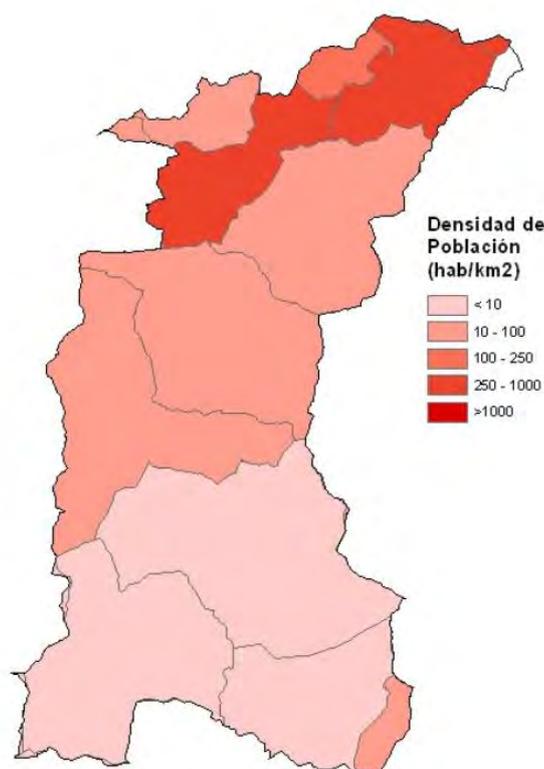


Figura 71 - Mapa de densidad poblacional cuenca del río Saja 2004 (INE) (42)

Según el INE, Reocín cuenta con un total de 8312 habitantes (2014), los cuales están repartidos en las localidades (43):

- Barcenaciones: 152 habitantes.
- Caranceja: 264 habitantes.
- Cerrazo: 551 habitantes.
- Golbarado: 199 habitantes.
- Helguera: 733 habitantes.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

- Puente San Miguel: 3184 habitantes.
- Quijas: 783 habitantes.
- Reocín: 62 habitantes.
- San Esteban: 103 habitantes.
- Valles: 533 habitantes.
- La Veguilla: 451 habitantes.
- Villapresente: 1293 habitantes.

### *3.7.2. Análisis demográfico de la zona de estudio*



*Figura 72 - Distribución de la población en la zona de estudio. Elaboración propia (44)*

Como se puede ver en la imagen del Visualizador de Información geográfica de Cantabria, la zona de estudio en concreto está despoblada, sin embargo, en los alrededores podemos encontrar viviendas residenciales cercanas.

El foco de población más cercana es Mijarajos, una localidad del municipio de Cartes, la cual se encuentra aproximadamente a 890 metros y cuentan con 369 habitantes.

El siguiente foco de población cercano es Helguera a 1,2 km, es uno de los doce núcleos que compone el municipio de Reocín, en 2011 tenía 737 habitantes.

Otro de los focos urbanos cercanos es Puente San Miguel, la distancia con la antigua mina es de aproximadamente 2,4 km, este es la capital del municipio de Reocín y consta del mayor punto poblacional de este, su población es de 3.076 personas.

El foco de mayor densidad poblacional más cercano es la ciudad de Torrelavega, situada a 3,5 km y con una densidad de población de 51.687 personas.

A continuación, se muestran dos vuelos fotogramétricos de la zona de estudio, indicando las áreas pobladas cercanas a ella. La zona de estudio se distingue debido a que es la superficie que se encuentra en explotación minera.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN



Figura 73 - Vuelos fotogramétricos de la zona 1988, hojas: p8\_4523 y p8\_4522 (44)

### 3.7.3. Análisis de usos y actividades

La población activa de la cuenca del Saja expone una concentración en el sector servicios (47% sector terciario), y en el área de construcción (52% sector secundario). Solamente un 1% ocupa las actividades agropecuarias (sector primario). Tradicionalmente, la mayoría de la población activa de la cuenca se dedicaba a este último sector, sin embargo, se refleja una clara alteración en la estructura económica, que a su vez este cambio conlleva modificaciones en los usos del suelo y paisaje (42).

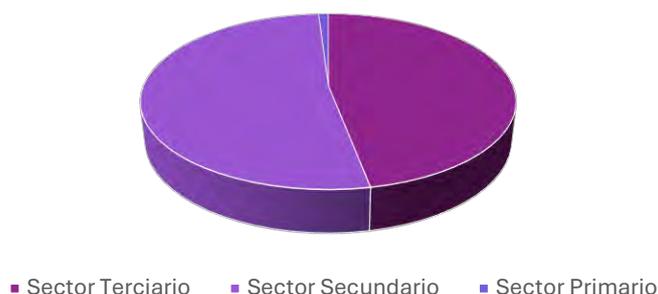


Figura 74 - Gráfico de la población activa de la cuenca del Saja. Elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de la población activa por municipios y sectores, se puede comprobar que no hay ningún patrón definido en la distribución geográfica.

Municipio	Población	Activos	Sector primario	Sector secundario		Sector terciario
				Industria	Construcción	
Alfoz de Lloredo	2556	469	1,3	35,0	7,9	55,9
Reocín	7704	2919	1,8	13,2	37,3	47,6
Udías	841	109	9,2	49,5	3,7	37,6
Cabezón de la Sal	8047	2895	0,4	25,2	33,0	41,5
Mazcuerras	2031	275	1,5	47,6	5,8	45,1
Ruente	996	127	7,9	32,3	10,2	49,6
Cabuérniga	1101	155	0,6	29,0	3,9	66,5
Tojos (Los)	412	70	0,0	2,9	7,1	90,0
Comunidad Campoo - Cabuérniga	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hermandad de Campoo de Suso	1955	267	3,7	23,2	15,4	57,7
Enmedio	3936	606	0,5	26,6	21,8	51,2
<b>Cuenca del Río Saja</b>	<b>29579</b>	<b>7892</b>	<b>1,4</b>	<b>22,5</b>	<b>29,1</b>	<b>47,0</b>

Tabla 18 - Datos de población activa por municipios en la cuenca del Saja. ICANE 2006 (42)

#### Sector primario

Analizando las tierras labradas, encontramos que Alfoz de Loredo es el municipio con mayor territorio labrado, en concreto 89 hectáreas. El segundo municipio con mayor superficie de terrenos cultivados es Mazcuerras con 41 hectáreas. Por el contrario, Campoo-Cabuérniga es el único municipio que no tiene áreas trabajadas (42).

Con respecto al ganado, Reocín es el municipio con mayor número de cabezas de ganado, alrededor de 55.000, un 42% del total, en concreto 46.000 son de aves. En los municipios

restantes hay entre 3.000 y 12.000 cabezas, menos Campoo-Cabuérniga con 0 cabezas. En el siguiente gráfico se puede examinar la distribución de ganado y ganaderías de cada municipio (42).

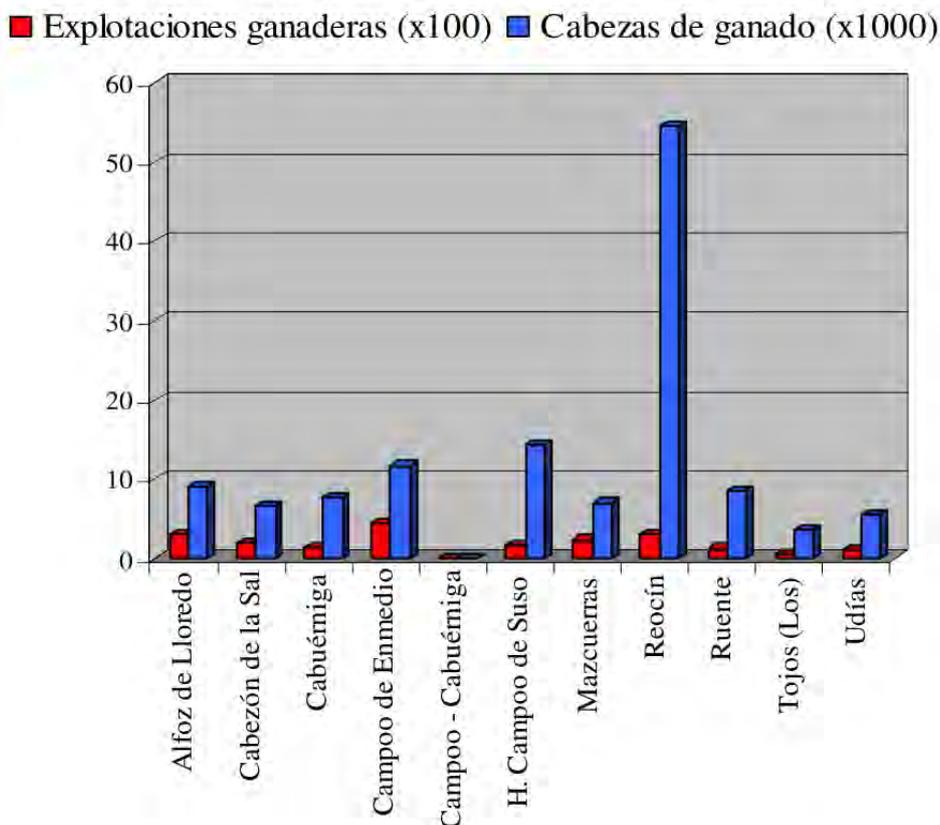


Figura 75 - Gráfico explotaciones ganaderas por municipio de la cuenca del Saja (42)

### Sector secundario

Los municipios con mayor número de empresas dedicadas a actividades industriales coinciden con los de mayor densidad de población. Según el censo del CNAE (2009), Reocín alberga 106 empresas de este sector (45) y Cabezón de la Sal cuenta con 74 (46). En ambos municipios, predominan las empresas que producen alimentos, productos metálicos y minerales. En los municipios de Udías, Cabuérniga, Los Tojos y Campoo-Cabuérniga no hay ninguna empresa industrial registrada (42).

De manera similar, las empresas de construcción son más numerosas en Cabezón de la Sal, con 45 empresas (46), y en Reocín, con 43 (45). Los municipios de Los Tojos y Campoo-Cabuérniga no tienen empresas dedicadas a la construcción (42).

### Sector terciario

Algunos de los municipios de la cuenca del río Saja tienen un sector servicios de gran relevancia económica. Predomina el alto número de establecimientos de hostelería y la abundancia de plazas hoteleras disponibles en los municipios de Hermandad de Campoo de Suso, en la zona interior; Cabuérniga, en la zona media; y Cabezón de la Sal y Alfoz de Lloredo, en la parte baja del río Saja (42).

#### 3.7.4. Usos del suelo

El análisis del suelo ratifica la situación socioeconómica de la cuenca, en la cual predominan los suelos trabajados para el cultivo los cuales se extienden por ambos márgenes del río, en su mayoría en la zona baja; también destacan los suelos forestales desarbolados y arbolados en las zonas de mayor pendiente y situados lejos de las zonas pobladas (42).

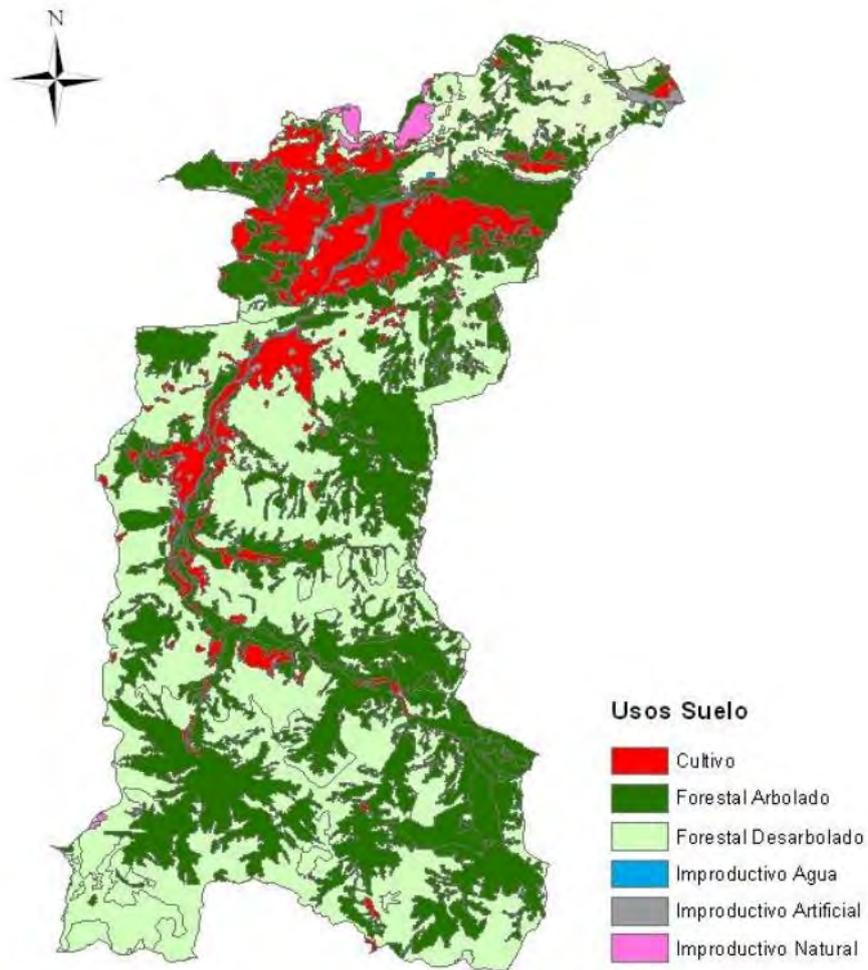


Figura 76 - Usos de suelo en la cuenca del río Saja (42)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE  
REOCÍN

## 4. Identificación y valoración de los impactos ambientales

### 4.1. Identificación de los impactos

El propósito de la identificación de los impactos no consiste en detallar todas las afecciones menores que puedan afectar al medio, sino que se destaquen aquellas de mayor magnitud que tengan un efecto apreciable. Por lo tanto, se busca detallar aquellos impactos que puedan llegar a afectar en mayor medida al entorno, de esta manera, no es necesario recapitular cada actividad o acción durante las fases de construcción, operación y desmantelamiento de la instalación solar.

#### 4.1.1. Descripción de las actividades asociadas al proyecto

**Despeje y desbroce vegetal:** Hace referencia a la eliminación de la vegetación presente en el área donde se realizará la obra (en concreto en la zona en la que se instalarán los amarres y colocación de postes de luz).

**Movimiento de tierras:** Incluye la remoción o adición de tierra vegetal en el área de la obra, con el propósito de nivelar el terreno para colocar los amarres, además de la realización de perforaciones para la inclusión de postes de luz (como se ha comentado en el apartado de ejecución de obra la nivelación a realizar es mínima en caso de considerarse necesaria).

**Ocupación del suelo:** Incluye la ocupación temporal del suelo debido a la ejecución de la obra, tales como áreas establecimiento de vehículos y maniobra de maquinaria, almacenamiento de materiales de construcción, entre otros. La ocupación permanente del suelo no se considera prácticamente, debido a que la mayoría son caminos e instalaciones reutilizadas, salvo el terreno ocupado por los postes de luz a instalar y la ocupación de los amarres. En esta actividad se considera la presencia de la construcción o los elementos que causan la ocupación del suelo.

**Ocupación de superficie de agua:** Referido a la superficie de ocupación de la instalación flotante. Enfocado sobre la ocupación permanente tras la ejecución de la instalación y su afección al medio positiva y negativamente. En el proyecto se indican los datos de la instalación en el apartado "Espacio".

**Utilización de maquinaria y circulación de vehículos:** Incluye la utilización de diversos tipos de maquinaria en diferentes tareas durante las etapas de ejecución y desmantelamiento de la planta, así como el movimiento de camiones y vehículos ligeros a lo largo de toda el área del proyecto.

**Creación de empleo:** Comprende la generación de empleos asociados con la fase de obra, operación o desmantelamiento de la instalación solar.

**Generación de residuos:** En las fases de ejecución de obra, desmantelamiento y mantenimiento, se producen residuos como embalajes, tierras, restos de cables, y en la fase de desmantelamiento los residuos principales son los propios componentes de la instalación que deberán ser gestionados. En estas fases se lleva a cabo un Plan de Gestión de Residuos como se ha explicado anteriormente en la realización del proyecto.

**Generación de electricidad renovable:** Esta actividad se lleva a cabo en la fase de operación de la instalación. A través de los elementos de la instalación se genera energía limpia, sin producir gases de efecto invernadero, sin tener que recurrir al consumo de recursos fósiles para la generación de electricidad. Esta actividad no genera ruido, vibraciones, ni emisiones de gases y partículas.

**Retirada de los elementos de la instalación:** Referido a la fase de desmantelamiento en el que se incluyen las actividades relacionadas con el desmontaje de la instalación y la retirada de los elementos que la componen.

**Restauración:** Consiste en devolver el entorno a su estado original o aproximarlos a cómo estaba antes de la intervención. Esto se logra a través de operaciones como la modificación de la topografía y la recuperación de la vegetación en la zona.

Fase del proyecto	Actividades pertenecientes al proyecto
Fase de ejecución de obra	Despeje y desbroce vegetal
	Movimiento de tierras
	Ocupación del suelo
	Ocupación de superficie de agua
	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos
	Generación de residuos
	Creación de empleo
Fase de operación y mantenimiento	Generación de electricidad renovable
	Creación de empleo
	Ocupación de superficie de agua
Desmantelamiento	Retirada de los elementos de la instalación
	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos
	Generación de residuos
	Restauración
	Creación de empleo

Tabla – Actividades relacionadas con el desarrollo del proyecto

#### 4.1.2. Descripción de los factores ambientales afectados por el proyecto

La elección de los factores ambientales a evaluar se basa en la ubicación del proyecto, sus características específicas y lo establecido en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, con las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, que señala de manera

general los factores ambientales que deben ser analizados. La combinación de estos tres aspectos ha llevado a la selección de las siguientes afecciones ambientales:

**Contaminación acústica:** Incluye la contaminación generada por la emisión de ruidos a la atmósfera. Este apartado hace referencia a la ejecución de la obra y a la desinstalación de esta, puesto que la instalación en funcionamiento no genera ruidos ni vibraciones.

**Contaminación por gases y partículas:** Referido a la contaminación resultante de la liberación de diversos gases y partículas de polvo en la atmósfera. En este caso se aplica a la ejecución de obra y su desmantelamiento, puesto que el funcionamiento de la instalación no genera gases ni movimiento de partículas de polvo.

**Interacción con los factores climáticos:** Implica la modificación de las condiciones climáticas, mediante la emisión de compuestos que favorezcan el calentamiento global o que, por el contrario, en cierta medida, mejoren el régimen climático. En este caso la instalación favorecerá al estado de la atmósfera ya que contribuirá a la generación de energía eléctrica de manera limpia, al contrario que la producción energética mediante recursos fósiles; por lo tanto, la instalación ayudará a la disminución de la contaminación atmosférica y a la reducción del calentamiento global.

**Alteración de la geomorfología:** Hace referencia a cualquier impacto en las características topográficas del suelo en el área de estudio. En este caso se puede producir en la ejecución de obra, al realizar excavaciones para nivelar los amarres, en el despeje de vegetación en la zona de amarres y en las perforaciones a realizar para la colocación de los postes del cableado.

**Alteración de la edafología:** Incluye cualquier impacto en la densidad, estructura, composición, textura, y otros aspectos del suelo en el área de estudio. Abarca actividades del proceso constructivo y desmantelamiento, en el caso de la introducción de tráfico y maquinaria en la zona (compactación de suelo), la erosión del suelo debido a eliminación de vegetación en ciertas zonas o el movimiento de tierras.

**Alteración de la calidad del agua** la calidad del agua del lago podría verse afectada debido a la ocupación de la superficie por los módulos fotovoltaicos, lo que podría provocar una reducción de la temperatura, la creación de sombras y cambios en la circulación del flujo de agua. Además, durante la fase de construcción, la introducción de elementos y el movimiento del agua podrían aumentar la suspensión de partículas, situación que también podría repetirse en el caso de su retirada.

**Alteración en el recurso hídrico:** La presencia de los módulos flotantes en la superficie del agua genera sombras y una reducción en la temperatura, provocando la reducción de la evaporación del agua. Posteriormente al valorizar el impacto, se analizará la importancia de este y la afectación. Este impacto afecta en su gran mayoría en la fase de funcionamiento, en el que ya está establecida la instalación.

**Alteración de la escorrentía superficial:** Indica el impacto sobre los regímenes de escorrentía relacionados a las propiedades geomorfológicas y a la vegetación del área en la que se llevará a cabo el proyecto. Para esta obra la compactación del suelo por maquinaria y vehículos y la pérdida de vegetación, puede producirse alteraciones en la escorrentía superficial.

**Alteración de vegetación y fauna no protegidas:** Refiriéndose a la flora y fauna no incluidas en el Decreto 120/2008, en el que se incluyen especies protegidas incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria. El listado de las especies de la zona de estudio se puede consultar en el apartado de “Medio Biótico”.

**Alteración de vegetación y fauna protegidas:** Refiriéndose a la flora y fauna pertenecientes al Decreto 120/2008, en el que se incluyen especies protegidas incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria. El listado de las especies de la zona de estudio se puede consultar en el apartado de “Medio Biótico”, en el que se identifican las especies todas de carácter vulnerable encontradas en la zona de estudio.

**Molestias sobre especies protegidas y no protegidas:** Aborda el impacto en las especies animales que están incluidas como protegidas en el Decreto 120/2008, de 4 de diciembre, que regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria y las especies encontradas en la zona de estudio, identificadas en el apartado de “Medio biótico”. Este impacto se evalúa según la alteración de su hábitat. Así, las perturbaciones en especies protegidas provienen de las mismas actividades que alteren los factores ambientales como los que afectan a “Vegetación”, “Hidrología”, “Geología, geomorfología y suelos” y “Atmósfera”.

**Alteración del paisaje:** Incluye cualquier alteración que afecte las características del lugar, las cuales se pueden evaluar a través de una visión general. En el caso de estudio, los componentes del paisaje comprenden la morfología del terreno, la vegetación y la presencia de elementos artificiales, y cada uno de estos elementos ha sido considerado con igual importancia.

**Afección a espacios naturales:** El proceso de ejecución de obra y el desmantelamiento pueden afectar a los espacios naturales cercanos, y al propio medio natural en el que se encuentra.

**Calidad de vida de la población:** Afectación al nivel de bienestar de los residentes en la zona, abarcando tanto los efectos inmediatos, como la calidad acústica y atmosférica del área, como los efectos a largo plazo. Por lo tanto, las actividades del proyecto que influyan en la calidad de vida a tener en cuenta son los impactos en la “Atmósfera” y “Paisaje”.

**Generación de conciencia ambiental:** Hace referencia a la afectación visual de la presencia de la instalación solar sobre la población, que aumenta la sensibilización y el conocimiento de las personas sobre temas relacionados con el medio ambiente.

Factores ambientales afectados		Impactos
Medio Físico	Atmósfera	Contaminación acústica
		Contaminación por gases y partículas
		Interacción con los factores climáticos
	Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología
		Alteración de la edafología
	Hidrología	Alteración de la calidad del agua
		Alteración en el recurso hídrico
		Alteración de la escorrentía superficial
	Medio biótico	Vegetación y fauna
Alteración de vegetación y fauna protegidas		
Molestias sobre especies protegidas y no protegidas		
Medio socio-económico	Paisaje	Alteración del paisaje
	Población	Calidad de vida de la población
		Generación de conciencia ambiental

Tabla – Afecciones ambientales generadas por la implantación del proyecto

#### 4.1.3. Matriz de los impactos identificados

Tras explicar con más detalle los posibles impactos que puedan afectar al medioambiente y las acciones del proyecto que pueden generar afecciones, se relacionan todas ellas mediante una matriz, se señalan los casos en los que se podría dar un impacto.

Además, cada impacto ha sido identificado mediante un sistema de codificación que combina letras y números, facilitando así la referencia y el análisis de cada impacto individual. Las columnas de la matriz han sido etiquetadas con letras, mientras que las filas se han numerado de forma consecutiva. Este esquema permite una identificación clara y precisa de cada impacto. Por ejemplo, la celda 'B2' corresponde al impacto ubicado en la intersección de la columna 'B' y la fila '2'.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

		Fase de ejecución de obra						Fase de operación y mantenimiento			Fase de desmantelamiento				
		Despeje y desbroce vegetal	Movimiento de tierras	Ocupación del suelo	Ocupación de superficie de agua	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Creación de empleo	Generación de electricidad renovable	Creación de empleo	Ocupación de superficie de agua	Retirada de los elementos de la instalación	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Restauración
Atmósfera	Contaminación acústica					X						X			
	Contaminación por gases y partículas		X			X						X		X	
	Interacción con los factores climáticos								X						
Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología		X											X	
	Alteración de la edafología	X	X	X		X	X					X	X	X	
Hidrología	Alteración de la calidad del agua				X		X				X	X		X	
	Alteración en el recurso hídrico				X						X	X			
	Alteración de la escorrentía superficial	X	X	X										X	
Vegetación y fauna	Alteración de vegetación y fauna no protegidas	X		X	X		X				X			X	X
	Alteración de vegetación y fauna protegidas	X			X		X				X			X	
	Molestias sobre especies protegidas y no protegidas			X	X	X	X				X	X	X	X	
Paisaje	Alteración del paisaje	X	X	X	X		X				X	X		X	X
Población	Calidad de vida de la población	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Generación de conciencia ambiental										X				

Tabla 19 - Matriz con los impactos identificados. Elaboración propia

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

		Fase de ejecución de obra						Fase de operación y mantenimiento			Desmantelamiento					
		Despeje y desbroce vegetal	Movimiento de tierras	Ocupación del suelo	Ocupación de superficie de agua	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Creación de empleo	Generación de electricidad renovable	Creación de empleo	Ocupación de superficie de agua	Retirada de los elementos de la instalación	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Restauración	Creación de empleo
Atmósfera	Contaminación acústica					E1							L1			
	Contaminación por gases y partículas		B2			E2	F2						L2	M2	N2	
	Interacción con los factores climáticos								H3							
Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología		B4				F4							M4	N4	
	Alteración de la edafología	A5	B5	C5		E5	F5						L5	M5	N5	
Hidrología	Alteración de la calidad del agua				D6						J6	K6				
	Alteración en el recurso hídrico				D7						J7	K7				
	Alteración de la escorrentía superficial	A8	B8	C8											N8	
Vegetación y fauna	Alteración de vegetación y fauna no protegidas	A9		C9	D9		F9				J9			M9	N9	
	Alteración de vegetación y fauna protegidas				D10		E10				J10			M10		
	Molestias sobre especies protegidas y no protegidas			C11	D11	E11	F11				J11	K11	L11	M11		
Paisaje	Alteración del paisaje	A12	B12	C12	D12		F12				J12	K12		M12	N12	
Población	Calidad de vida de la población	A13	B13	C13	D13	E13	F13	G13	H13	I13	J13	K13	L13	M13	N13	Ñ13
	Generación de conciencia ambiental										J14					

Tabla 20 - Matriz de los impactos con sistema de codificación. Elaboración propia.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE  
REOCÍN

## 5. Valoración de impactos

Tras la identificación, podemos ver que la interacción de las acciones del proyecto con los factores ambientales, generan un total de 74 impactos. A continuación se realiza la valoración de cada uno.

La evaluación de los impactos ambientales se lleva a cabo mediante dos criterios:

- Importancia del impacto: A través del método propuesto por Vicente Conesa Fernández-Vitora.
- Clasificación según la Ley Ambiental: Según lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### 5.1. Metodología

#### 5.1.1. Método Vicente Conesa

Este método propuesto por Vicente Conesa Fernández-Vitora en 1997 permite asignar la "Importancia del impacto" (I) a cada posible impacto generado durante las diferentes etapas de cualquier proyecto a través de la Matriz de Impacto Ambiental (47). La fórmula establecida para calcular la Importancia (I) es la siguiente:

$$I = \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + RE]$$

En la que:

± =Naturaleza del impacto.

I = Importancia del impacto

IN= Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto (tipo directo o indirecto)

PR = Periodicidad

RE = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Tras el cálculo de la Importancia del impacto (I), se normaliza el valor:

$$I_n = \frac{I - 13}{99 - 13}$$

En la que:

13=Valor de impacto menor.

99=Valor de impacto mayor.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Tras la normalización del impacto, se clasifica según el valor de la Importancia Normalizada:

Importancia del Impacto (In)	
Muy baja	0 – 2
Baja	2 – 4
Moderada	4 – 6
Alta	6 – 8
Muy alta	8 – 10

A continuación, se explican los conceptos anteriores del método Vicente Conesa y los criterios de valoración de estos:

### Naturaleza del impacto (+/-)

La naturaleza del impacto se refiere a si las diferentes acciones tendrán un efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) sobre los diversos factores evaluados (47).

Naturaleza del impacto	
Beneficioso	+
Perjudicial	-

### Intensidad (IN)

Este término se refiere al nivel de impacto que una acción tiene sobre un factor específico dentro de su área de influencia. La escala de valoración varía de 1 a 12, donde 12 indica una destrucción completa del factor en la zona afectada y 1 representa una afectación mínima, en una graduación de muy baja a total (47).

Intensidad	
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Muy baja	1
Baja	3
Moderada	5
Alta	7
Muy alta	9
Total	12

### Extensión (EX)

Hace referencia al área teórica de influencia del impacto en relación con el entorno del Proyecto, dividida por el porcentaje del área en que se manifiesta el efecto en comparación con el entorno (47).

Extensión	
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8
Puntual+Crítico	5
Parcial+Crítico	6
Extenso+Crítico	9
Total+Crítico	12

### Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto se refiere al período que transcurre desde el inicio de la acción (t0) hasta el momento en que comienza a afectar al factor ambiental en cuestión (47) .

Momento		
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa	Manifestación de los efectos
Largo plazo	1	>10 años
Medio plazo	2	1-10 años
Corto plazo	3	<1 año
Inmediato	4	Inmediato
Inmediato+Crítico	8	Inmediato en un momento crítico
Largo plazo+Crítico	5	>10 años en un momento crítico
Medio plazo+Crítico	6	1-10 años en un momento crítico
Corto plazo+Crítico	7	<1 año en un momento crítico

### Persistencia (PE)

Se refiere a la duración del efecto desde su inicio hasta el momento en que el factor afectado vuelve a sus condiciones originales, ya sea de forma natural o mediante la implementación de medidas correctivas (47).

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Persistencia		
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa	Persistencia de los efectos
Fugaz	1	<1 año
Temporal	2	1-10 años
Permanente	4	>10 años

### Reversibilidad (RV)

Se refiere a la capacidad de restaurar el factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de que el factor vuelva a sus condiciones originales previas a la acción, de manera natural, una vez que dicha acción cesa su influencia sobre el entorno (47).

Reversibilidad		
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa	Reversión de los efectos
Corto plazo	1	<1 año
Medio plazo	2	1-10 años
Largo plazo	3	>10 años
Irreversible	4	-

### Recuperabilidad (RE)

Se refiere a la capacidad de restaurar total o parcialmente el factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de regresar a las condiciones iniciales previas a la intervención mediante la implementación de medidas correctivas por parte del ser humano (47).

Recuperabilidad		
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa	Reversión de los efectos
Corto plazo	1	Inmediato a <1 año
Medio plazo	2	1-10 años
Largo plazo	4	>10 años
Irrecuperable	8	-

**Sinergia (SI)**

Este atributo considera la intensificación de dos o más efectos simples. El impacto total de estos efectos, cuando las acciones que los generan ocurren simultáneamente, es mayor que el impacto esperado si las acciones actuaran de forma independiente y no simultánea (47).

Sinergia	
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Sin sinergia	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

**Acumulación (AC)**

Este atributo refleja el aumento gradual en la manifestación del efecto cuando la acción que lo provoca persiste de manera continua o repetida (47).

Acumulación	
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Simple	1
Acumulativo	4

**Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación entre causa y efecto, es decir, cómo se manifiesta el efecto sobre un factor como resultado de una acción (47).

Efecto	
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Indirecto	1
Directo	4

### Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la frecuencia con la que se manifiesta el efecto, ya sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible (efecto irregular) o de manera constante (efecto continuo) (47).

Periodicidad	
Valoración cualitativa	Valoración cuantitativa
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

De acuerdo con lo explicado, se construye la llamada Matriz de Impactos Sintética, la cual se elabora utilizando un valor numérico calculado según el modelo de importancia propuesto, basado en los valores asignados a los distintos parámetros. Posteriormente, debido a que cada factor afecta solo una parte del entorno, es crucial evaluar su importancia relativa en función de su influencia sobre el medio ambiente, asignando a cada factor un peso correspondiente (47).

#### 5.1.2. Clasificación según la Ley Ambiental

Referenciando este apartado a lo establecido en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental con las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, donde se realiza la valoración de los impactos identificados en “Compatible”, “Moderado”, “Severo” y “Crítico”; definidas de la siguiente manera:

- **Impacto Compatible:** Es el tipo de impacto donde la recuperación del entorno es inmediata una vez que la actividad cesa, sin necesidad de aplicar medidas preventivas o correctoras.
- **Impacto Moderado:** Se refiere a un impacto donde la recuperación del medio ambiente no requiere medidas preventivas o correctoras intensivas, pero el regreso a las condiciones ambientales originales necesita un cierto período de tiempo.
- **Impacto Severo:** Este impacto requiere la implementación de medidas preventivas o correctoras para que el entorno recupere sus condiciones originales, necesitando además de un tiempo prolongado para su recuperación.
- **Impacto Crítico:** Es un impacto que excede el límite aceptable, resultando en una pérdida irreversible de la calidad ambiental, donde no es posible la recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Para clasificarlos se llevará acabo la siguiente escala según la importancia del impacto normalizada (In):

Valoración de impacto Evaluación Ambiental	
Compatible	0 – 2,5
Moderado	2,6 – 5
Severo	5,1 – 7,5
Crítico	7,6 - 10

Para el caso de los impactos beneficiosos no se seguirá esta clasificación, estos se definirán como “Positivos”, puesto que no es necesario la aplicación de medidas de mejora ambiental en ellos. Para distinguir estos impactos aparecerán en las tablas de color morado.

En caso de que la Importancia (I) del impacto no se encuentre dentro del rango establecido para incorporar medidas (5,1 – 7,5), es decir que el impacto no sea “Severo”, y además se trate de un impacto “Irreversible” pero recuperable tras la intervención humana, dicho impacto se clasificará como “Severo” y se procederá a implementar medidas de mejora ambiental. Para distinguir este tipo de impactos la palabra “Severo” aparecerá en las tablas de color rojo.

## 5.2. Valoración inicial de impactos

A continuación, se muestran las tablas de valoración de cada uno de los impactos que se han considerado importantes para la realización del estudio, incluyendo la importancia del impacto y la clasificación según la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental con las modificaciones introducidas por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO A5		
Descripción		
Eliminación de vegetación superficial no deseada de un área específica para limpiar y preparar el suelo, lo que afecta a la edafología de los puntos afectados		
Valoración		
La intensidad de este impacto se considera como “Muy baja”, puesto que la retirada de vegetación solo se realizará si es necesario en los puntos de amarre y en los puntos de colocación de postes de luz, por lo que la extensión es “Puntual”.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO A8		
Descripción		
La eliminación de vegetación reduce la capacidad del suelo para absorber agua, incrementando la escorrentía y causando mayor erosión y sedimentación en cuerpos de agua.		
Valoración		
La intensidad de este impacto se considera como “Muy baja”, puesto que la retirada de vegetaciones mínima, solo se realizará si es necesario en los puntos de amarre y en los puntos de colocación de postes de luz, por lo que la extensión es “Puntual”.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO A9		
Descripción		
La eliminación de vegetación superficial altera a la vegetación y fauna no protegidas		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como “Muy baja”, puesto que, aunque repercute directamente en la retirada de vegetación se considera vegetación no prioritaria además de ser una extensión muy “Puntual”, ya que la eliminación se realiza en puntos muy concretos, no en una gran extensión. Para la fauna la afección es nula.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO A12		
Descripción		
La eliminación de vegetación superficial altera la percepción visual del paisaje.		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como “Muy baja”, dado que la afectación solo se da en zonas puntuales como amarres y postes de luz, lo que implica una alteración de percepción visual mínima.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO A13		
Descripción		
La eliminación de vegetación superficial altera la percepción visual del paisaje, lo que conlleva alteraciones en la calidad de vida		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como “Muy baja”, dado que la afectación solo se da en zonas “Puntuales” como amarres y postes de luz, por lo que la retirada de vegetación visualmente tiene una percepción mínima.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO B2		
Descripción		
La realización de movimientos de tierra provocará un aumento de gases y partículas en el ambiente		
Valoración		
El impacto se interpreta de intensidad “Baja” ya que no se superan los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, modificado por el Real Decreto 34/2023.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	2
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO B4		
Descripción		
Los movimientos de tierra pueden producir alteraciones en la geomorfología del terreno a causa de la remoción del suelo.		
Valoración		
El valor de intensidad se considera “Baja”, ya que en el proyecto las excavaciones a realizar con más importancia son las realizadas para la colocación de postes de luz. En caso de la retirada de los postes, se pueden rellenar y compactar posteriormente.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,44</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Severo

VALORACIÓN IMPACTO B5		
Descripción		
Alteración edafológica a causa de movimientos de tierra, en este caso excavaciones para la colocación de postes de luz y nivelación para amarres de la instalación.		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como “Baja”, ya que el terreno sufre modificaciones en zonas muy “Puntuales” y no afecta a gran extensión de terreno. Puede ser recuperable si se aplican medidas correctoras como rellenado y compactación, siendo recuperable a “Corto plazo”		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,97</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO B8		
Descripción		
Los movimientos de tierra, en este caso pequeñas excavaciones, pueden generar alteraciones en la escorrentía superficial, lo que implicará cambios en la erosión del suelo, impacto en cuerpos de agua...		
Valoración		
Se considera un impacto de "Baja" intensidad, puesto que ocurre en un área demasiado delimitada, mediante medidas correctoras de rellenado, compactación y revegetación, la recuperabilidad es más rápida, aunque es un impacto reversible a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,27</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO B12		
Descripción		
Al realizar pequeñas excavaciones, el paisaje sufre cambios en la apariencia visual y la estructura del terreno. En este caso se consideran las excavaciones realizadas para los postes de luz y los amarres.		
Valoración		
La intensidad del impacto es considerada "Muy baja", dado que la extensión del terreno en el que se producen las excavaciones es "Puntual", además de que, aplicando medidas correctoras como rellenado, compactación y revegetación, el impacto es recuperable en su mayor medida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Severo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO B13		
Descripción		
La realización de movimientos de tierra produce alteraciones en la atmósfera y en el paisaje, lo que genera cambios en la calidad de vida en la población.		
Valoración		
La intensidad de este impacto se considera “Muy baja”, puesto que el cambio en el paisaje es muy pequeño, y la emisión de gases y partículas por los movimientos de tierra no afectan a la población.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Severo

VALORACIÓN IMPACTO C5		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos y materiales en una obra puede alterar la edafología, sumando a su vez la instalación de estructuras auxiliares, pudiendo generar cambios en las características y propiedades del suelo, generalmente debido a compactación.		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera “Baja”, puesto que el tiempo de afectación no será muy extenso y es reversible a “Corto plazo”. Además, para el centro de transformación, se recicla un edificio ya existente, al igual que los viales que ya están realizados. La extensión es “Puntual”		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO C5		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales e instalaciones auxiliares en una obra puede alterar la edafología, cambiando así las características y propiedades del suelo, generalmente debido a compactación.		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera “Baja”, puesto que el tiempo de afectación no será muy extenso y es reversible a “Corto plazo”. Además, para el centro de transformación, se recicla un edificio ya existente, al igual que los viales que ya están realizados. La extensión es “Puntual”		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO C8		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales de obra e instalaciones auxiliares, pueden compactar el suelo y alterar la vegetación superficial, alterando la escorrentía.		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera “Muy baja”, puesto que la única ocupación del suelo se produce durante un espacio corto de tiempo y no de forma continua. Para el centro de transformación, se recicla un edificio ya existente por lo que no se ocupa suelo natural, al igual que para los caminos, que ya están realizados. La extensión es “Puntual”.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,58</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO C9 Y C10		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales e instalaciones auxiliares durante la obra puede alterar la vegetación y fauna protegidas y no protegidas de la zona		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Baja", dado que el impacto que tiene sobre las especies es bajo. La extensión se considera "Puntual" puesto que la zona de trabajo ocupa una pequeña parte del área. Es sinérgico porque puede haber interacción con otros impactos (ruido, cambios en el agua, etc.) que aumenten el efecto negativo.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,09</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO C12		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales e instalaciones auxiliares durante una obra afecta visualmente al paisaje, durante su presencia, y por los cambios que ocasiona.		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Baja", puesto que el lugar es visiblemente reducido debido a la depresión formada por las excavaciones antiguas, además el lugar es de difícil acceso debido a un cercado que prohíbe la entrada. De extensión es "Puntual" solo se ocupa una parte del terreno. Durante el proceso de obra siempre habrá vehículos y componentes de construcción por lo que es de carácter "Continuo"		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO C13		
Descripción		
Los cambios en el paisaje producidos por la ocupación del suelo generan disminución en la calidad de vida de la población		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Moderada", puesto que la ocupación del suelo por la maquinaria, vehículos e instalaciones auxiliares afectan a la percepción visual. De extensión es "Puntual" puesto que no ocupa gran extensión. Durante el proceso de obra siempre habrá vehículos y componentes de construcción por lo que es de carácter "Continuo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,44</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO C11		
Descripción		
La ocupación se suelo provoca molestias a especies protegidas y no protegidas, en concreto la colocación de postes de luz y cables aéreos, que pueden afectar a individuos por choque eléctrico.		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Alta", la alteración de especies vulnerables es de alta importancia debido a su estatus de protección y el riesgo que enfrentan, en este caso en la zona encontramos distintos tipos de murciélagos. La extensión es "Puntual + Crítico" dado que el riesgo solo está en la zona de cables aéreos, pero puede afectar a especies vulnerables.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Alta	7
Extensión (EX)	Puntual+ Crítico	5
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>4,76</b>
Clasificación según importancia		Moderada
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Severo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO D6		
Descripción		
La ocupación de superficie de agua y la introducción de nuevos elementos provoca cambios en la calidad del agua, puesto que los módulos flotantes pueden crear sombras reduciendo la radiación solar, alterando la temperatura, disminución del nivel de oxígeno, alteración en la descomposición, aumento de partículas en suspensión...		
Valoración		
La intensidad del impacto se ha evaluado como “Baja”, ya que la ocupación de la superficie y la introducción de elementos afecta directamente a la calidad del agua por el movimiento de sedimentos, pero la ocupación es mínima, sólo de un 1,71%, por lo que se considera “Puntual”. Los efectos se notarán a “Corto plazo”, no son inmediatos, además puede tener efectos “Acumulativos”, como la reducción de vegetación o acumulación de sedimentos, pero se considera una baja acumulación ya que el área afectada es mínima. La reversibilidad una vez que la acción del impacto desaparece es a “Corto plazo”, ya que la ocupación del lago es mínima.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,09</b>
Clasificación según importancia		Baja

VALORACIÓN IMPACTO D7		
Descripción		
Se produce una alteración en el recurso hídrico debido a una ocupación puntual de la superficie del agua del lago. Esto evita parte de la evaporación debido a la ocupación de la superficie y a la reducción de temperatura.		
Valoración		
Este impacto es beneficioso puesto que permite reducir la evaporación parcial del agua, aunque la intensidad se valora como “Muy baja”, ya que los módulos solo ocupan un 1,71% de la superficie del lago, por lo que la reducción de la evaporación no es muy alta. Se interpreta como “Temporal” y de “Corto plazo” de reversibilidad, dado que es posible una estabilización con el tiempo, y más siendo una instalación que ocupa poca superficie.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,16</b>
Clasificación según importancia		Muy baja

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible	Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Positivo
----------------------------------------------------	------------	----------------------------------------------------	----------

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO D9 Y D10		
Descripción		
Se producen alteraciones de vegetación y fauna, tanto protegidas como no protegidas, a causa de la ocupación parcial de la superficie del lago y la introducción de elementos externos. Ocurren modificaciones en la hidrobiota debidos a cambios de temperatura, la reducción en niveles de oxígeno, el movimiento de sedimentos del fondo o la propia ocupación de superficie contribuyen a la afectación de los individuos del ecosistema.		
Valoración		
El impacto se considera de intensidad "Muy baja" puesto que la ocupación es muy pequeña. Se considera "Acumulativo", pero es mínima dado que el área afectada es pequeña. Es reversible a "Corto plazo" el ecosistema necesitará tiempo para recuperarse, pero en este caso como la extensión que ocupa es mínima no necesita mucho tiempo		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO D11		
Descripción		
La ocupación de superficie del lago para realizar la instalación de los módulos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas. En la zona se pueden encontrar además especies vulnerables que aparecen en el Catálogo de Especies Protegidas (rana de San Antonio). En el proceso de instalación y la ocupación de las placas provoca la reducción del espacio disponible para las especies.		
Valoración		
El impacto se considera "Bajo", la ocupación en sí es muy reducida, y no es una instalación que genere peligros o molestias a las especies. En este caso se encuentra en la zona una especie de anfibio vulnerable por lo que la extensión es "Puntual + Crítico". La reversibilidad tras la finalización de la acción de impacto es reversible a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual + Crítico	5
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,79</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO D12		
Descripción		
La ocupación parcial del lago para la instalación de los módulos flotantes y su asentamiento provoca una alteración en la percepción visual del paisaje		
Valoración		
El impacto se toma como de intensidad "Baja", ya que la extensión de la ocupación es mínima (1,71%). Además, se tiene en cuenta que aunque la población más cercana no puede percibir visualmente la instalación ni el proceso de ejecución de obra, debido a la forma del territorio, desde otros puntos más altos es perceptible.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO D13		
Descripción		
La ocupación parcial del lago para la instalación de los módulos flotantes y su asentamiento provoca una alteración en la percepción visual del paisaje, lo que afecta a la calidad de vida de la población		
Valoración		
En este caso la intensidad del impacto es "Muy baja", puesto que la afectación es un punto más del factor calidad de vida. La percepción visual afecta a la población puesto que podrán ver la instalación desde miradores, rutas de la zona... sin embargo es una instalación que ocupa una parte muy pequeña (1,71%).		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,04</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO E1		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la ejecución de la obra generan un aumento en los niveles acústicos de la zona de estudio. Son ruidos puntuales, periódicos y se realizan en horario diurno siguiendo la normativa vigente. La ejecución de la obra en los puntos más altos de ruido puede llegar hasta 105,96 dB, teniendo en cuenta que ocasionalmente en la normalidad puede haber ruidos puntuales de 50,46 dB.		
Valoración		
La afectación de este impacto se toma como "Muy alta", ya que los niveles de ruido pueden llegar a ser altos en comparación con el ruido ambiental habitual y se supera el límite permitido según la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La extensión es "Total". Los ruidos no serán continuos, son "Irregulares".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy alta	9
Extensión (EX)	Total	8
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>5,11</b>
Clasificación según importancia		
		Moderada
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO E2		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la ejecución de la obra generan un aumento en los niveles de gases y partículas en la atmósfera de la zona. Las partículas en el ambiente aumentan a causa del rodamiento de vehículos y de la utilización de maquinaria para excavaciones.		
Valoración		
La intensidad del aumento de gases y partículas se considera "Baja", debido que la extensión del impacto es "Puntual" y a que las excavaciones a realizar son mínimas. Los gases de la maquinaria no afectan en gran medida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,38</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO E5		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos ejerce presión por su peso compactando las partículas del suelo reduciendo el espacio poroso entre ellas, disminuyendo la infiltración de agua, cantidad de oxígeno en el suelo y productividad vegetal.		
Valoración		
La intensidad del impacto se valora como "Baja", ya que sólo afectará a una parte muy pequeña del área, de hecho, el tránsito de vehículos se puede realizar por viales ya realizados. La reversibilidad del impacto es a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO E11		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos genera molestias a las especies protegidas y no protegidas de la zona. La presencia puede provocar aumento en el estado de alerta, percibirlo como una amenaza, elevar los niveles de cortisol...		
Valoración		
Este impacto se evalúa de intensidad "Baja", puesto que en la zona no se encuentran especies a las que la presencia de maquinaria pueda generar molestias, en caso de que las puedan llegar a generar la reversibilidad sería a "Corto plazo".		
Variable	Variable	Variable
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO E13		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos afecta a la calidad de vida de la población, tanto el ruido y vibraciones, como la emisión de gases y partículas.		
Valoración		
Este impacto se evalúa de intensidad "Muy baja", puesto que la zona se encuentra lo suficientemente alejada como para producir molestias de cualquier tipo a la población. El impacto es "Puntual" y reversible a "Corto plazo"		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO F5		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteración en la edafología de las áreas afectadas, produciendo compactación del suelo, pérdida de fertilidad, afectando a la capacidad del suelo para soportar vegetación y vida silvestre.		
Valoración		
La intensidad se considera "Moderada", puesto que la presencia de residuos en el terreno afecta directamente a la edafología del suelo afectado. La extensión es puntual, puesto que solo algunas zonas específicas serán afectadas. La presencia de embalajes plásticos puede permanecer años, al igual que los montones de tierra en caso de compactación.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Moderado	5
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,90</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Moderado

VALORACIÓN IMPACTO F6		
Descripción		
La generación de residuos puede alterar la calidad del agua en caso de acabar en el lago. La presencia de plásticos de embalajes o partículas en suspensión de tierras retiradas.		
Valoración		
La intensidad es "Moderada", ya que la suspensión de partículas y la presencia de plásticos afectan directamente a la calidad del agua. La extensión es "Parcial" debido a la dispersión de partículas por todo el lago. Es "Acumulativo" dado que la continua generación de residuos durante la fase puede aumentar la cantidad de residuos.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Moderado	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,48</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Moderado

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO F9 Y F10		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteraciones a la flora y fauna, tanto protegidas como no protegidas.		
Valoración		
La afectación es "Muy baja" dado que el tipo de residuos generados (plásticos, embalajes y tierra), no afectan en gran medida a las especies concretas de la zona. La extensión es "Puntual" puesto que no habrá residuos por todo el territorio. La presencia de plásticos puede ser persistente durante años.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,86</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO F11		
Descripción		
La generación de residuos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas		
Valoración		
La intensidad en este caso se toma como "Muy baja" ya que las especies que se encuentran en concreto en la zona no se verán afectadas en gran medida por los residuos generados. La extensión es "Puntual" puesto que no habrá residuos por todo el territorio. La presencia de plásticos puede ser persistente durante años.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,86</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO F12		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la percepción visual del paisaje por la población, dado que desde algunas áreas la zona de estudio es visible.		
Valoración		
La intensidad para este impacto es "Baja" ya que el impacto visual es perceptible pero no supone una alteración drástica del paisaje, es un lugar en el que hay restos de la vida minera del lugar. Algunos de los restos pueden permanecer en el lugar durante un tiempo prolongado por lo que es "Permanente". En caso de aplicar una gestión de residuos es recuperable.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,79</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Severo

VALORACIÓN IMPACTO F13		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la calidad de vida de la población, afectando al bienestar y a la percepción del entorno en el que viven.		
Valoración		
La intensidad se considera baja ya que puede afectar a la calidad de vida debido a la percepción visual pero no genera molestias de manera severa. La extensión es "Parcial" ya que la afectación no cubre toda el área poblacional. Es recuperable ya que se pueden aplicar medidas correctoras y preventivas.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Severo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO G13		
Descripción		
La necesidad de operarios y técnicos para la ejecución de la instalación genera puestos de trabajo, mejorando así la calidad de vida de la población y las condiciones económicas de la zona.		
Valoración		
La intensidad del impacto se clasifica como “Moderada” por el número de empleos que se crearán durante la realización de la obra. La extensión se considera “Parcial” porque las condiciones económicas favorables, como la disponibilidad de ofertas de empleo, constituyen solo uno de los diversos factores que influyen en la percepción de bienestar y calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO H3		
Descripción		
Este tipo de generación de energía limpia tiende a ser beneficioso para el medioambiente y el clima, contribuyendo a la reducción de gases de efecto invernadero, mejorando la calidad del aire, su sostenibilidad a largo plazo y en este caso la influencia positiva en el uso del suelo.		
Valoración		
Este impacto es “Beneficioso”, de una intensidad “Moderada” dado que es una instalación que produce una gran cantidad de electricidad, aunque la extensión es “Parcial” ya que la energía será consumida por población cercana. La reversibilidad se toma como “Corto plazo” puesto que, si la instalación se retira, el impacto beneficioso cesa.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO H13		
Descripción		
La exportación de la energía eléctrica producida a la red proporciona un acceso a la energía limpia a la población, además de una reducción de costos energéticos. Es un impacto positivo a la economía local y fomenta el desarrollo regional.		
Valoración		
Este impacto es “Beneficioso” para la población y de intensidad “Alta”, ya que el cambio es notorio para los individuos. La extensión es “Extensa” dado que sólo se beneficiará población cercana que consume energía en el momento en el que los módulos estén produciendo, por ello también se considera “Irregular”, ya que de noche no producen y la producción a lo largo del año no es la misma. En caso de la desconexión de la instalación la recuperabilidad es “Inmediata”, puesto que no hay producción eléctrica.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Alta	7
Extensión (EX)	Extensa	4
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,83</b>
Clasificación según importancia		
		Baja

VALORACIÓN IMPACTO I13		
Descripción		
La fase de control y mantenimiento de la instalación genera trabajo, mejorando así la calidad de vida de la población		
Valoración		
La afectación de este impacto es “Moderada”, ya que creará puestos de trabajo fijos para la revisión y mantenimiento de la instalación. La extensión se considera “Parcial” debido a la mejora económica que colaboran en el bienestar y mejora de la calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Positivo
----------------------------------------------------	----------

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Positivo
----------------------------------------------------	----------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO J6		
Descripción		
La ocupación de superficie de agua provoca cambios en la calidad del agua, puesto que los módulos flotantes pueden crear sombras reduciendo la radiación solar, alterando la temperatura, disminución del nivel de oxígeno, alteración en la descomposición...		
Valoración		
La intensidad del impacto se ha evaluado como "Baja", ya que la ocupación de la superficie y la introducción de elementos afecta directamente a la calidad del agua por el movimiento de sedimentos, pero la ocupación es mínima, sólo de un 1,71%, por lo que se considera "Puntual". Los efectos se notarán a "Corto plazo", no son inmediatos, además puede tener efectos "Acumulativos", como la reducción de vegetación o acumulación de sedimentos, pero se considera una baja acumulación ya que el área afectada es mínima. La reversibilidad una vez que la acción del impacto desaparece es a "Corto plazo", ya que la ocupación del lago es mínima		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,09</b>

VALORACIÓN IMPACTO J7		
Descripción		
Se produce una alteración en el recurso hídrico debido a una ocupación puntual de la superficie del agua del lago. Esto evita parte de la evaporación debido a la ocupación de la superficie y a la reducción de temperatura.		
Valoración		
Este impacto es beneficioso puesto que permite reducir la evaporación parcial del agua, aunque la intensidad se valora como "Muy baja", ya que los módulos solo ocupan un 1,71% de la superficie del lago, por lo que la reducción de la evaporación no es muy alta. Se interpreta como "Temporal" y de "Corto plazo" de reversibilidad, dado que es posible una estabilización con el tiempo, y más siendo una instalación que ocupa poca superficie.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,16</b>

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Clasificación según importancia	Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO J9 Y J10		
Descripción		
Se producen alteraciones de vegetación y fauna, tanto protegidas como no protegidas, a causa de la ocupación parcial de la superficie del lago. Principalmente ocurren cambios en la hidrobiota. Los cambios de temperatura, la reducción en niveles de oxígeno, o la propia ocupación de superficie contribuyen a la afectación de los individuos del ecosistema. Además, los módulos pueden alterar comportamientos a la fauna.		
Valoración		
El impacto se considera de intensidad “Muy baja” puesto que la ocupación es muy pequeña. Se considera “Acumulativo”, pero es mínima dado que el área afectada es pequeña. Es reversible a “Corto plazo” el ecosistema necesitará tiempo para recuperarse, pero en este caso como la extensión que ocupa es mínima no necesita mucho tiempo		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO J11		
Descripción		
La ocupación de superficie del lago para realizar la instalación de los módulos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas. En la zona se pueden encontrar además especies vulnerables que aparecen en el Catálogo de Especies Protegidas, (rana de San Antonio). En el proceso de instalación y la ocupación de las placas provoca la reducción del espacio disponible para las especies, desplazamiento de la fauna, cambios de patrones naturales de comportamiento...		
Valoración		
El impacto se considera “Bajo”, la ocupación en sí es muy reducida, y no es una instalación que genere peligros o molestias a las especies. En este caso se encuentra en la zona una especie de anfibio vulnerable por lo que la extensión es “Puntual + Crítico”. La reversibilidad tras la finalización de la acción de impacto es reversible a “Corto plazo”.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual + Crítico	5
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,79</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO J12		
Descripción		
La ocupación parcial del lago para la instalación de los módulos flotantes y su asentamiento provoca una alteración en la percepción visual del paisaje.		
Valoración		
El impacto se toma como de intensidad “Baja”, ya que la extensión de la ocupación es mínima (1,71%). Además, se tiene en cuenta que aunque la población más cercana no puede percibir visualmente la instalación ni el proceso de ejecución de obra, debido a la forma del territorio, desde otros puntos más altos es perceptible.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO J13		
Descripción		
La ocupación parcial del lago por los módulos flotantes provoca una alteración en la percepción visual del paisaje, lo que afecta a la calidad de vida de la población.		
Valoración		
En este caso la intensidad del impacto es “Muy baja”, puesto que la afectación es un punto más del factor calidad de vida. La percepción visual afecta a la población puesto que podrán ver la instalación desde miradores, rutas de la zona... sin embargo es una instalación que ocupa una parte muy pequeña (1,71%).		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,04</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO J14		
Descripción		
Al observar este tipo de instalaciones, la población puede desarrollar una mayor conciencia ambiental, entender mejor los beneficios de las energías renovables y adoptar una actitud más responsable hacia la protección del medio ambiente.		
Valoración		
Se valora como “Baja” ya que puede generar un cambio en la actitud de la población hacia el medio ambiente, además se toma como “Permanente” e “Irreversible”, dado que la conciencia ambiental generada puede mantenerse e incluso seguir desarrollando una mayor actitud positiva hacia el medio ambiente.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Irrecuperable	8
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,60</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO K6		
Descripción		
La alteración en la calidad del agua durante la retirada de una instalación solar fotovoltaica flotante puede incluir un aumento temporal de la turbidez a causa de remover sedimentos acumulados en el fondo produciendo una suspensión de partículas.		
Valoración		
La intensidad del impacto se ha evaluado como “Moderada”, ya que la retirada de la instalación afecta directamente a la calidad del agua, aunque la ocupación es mínima, sólo de un 1,71%, por lo que se considera “Puntual”. Los efectos se notarán a “Corto plazo”, no son inmediatos, además puede tener efectos “Acumulativos”, como la reducción de vegetación o acumulación de sedimentos, pero se considera una baja acumulación ya que el área afectada es mínima.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,25</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Moderado

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO K7		
Descripción		
<p>Al retirar las placas solares flotantes, se expone nuevamente la superficie del lago al sol. Con la mayor exposición al sol, es probable que aumente la evaporación en las áreas donde antes estaban las placas.</p>		
Valoración		
<p>Dado que el área del lago que cubren los módulos es mínima en comparación a la superficie completa del lago, la afectación al recurso hídrico es "Muy bajo" aunque no nulo. Se interpreta como "Temporal" y de "Corto plazo" de reversibilidad, dado que es posible una estabilización con el tiempo, además dependiendo de los factores climáticos es posible que se produzca una recarga del nivel hídrico.</p>		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,16</b>

VALORACIÓN IMPACTO K11		
Descripción		
<p>La retirada de módulos solares flotantes en un lago puede causar molestias a especies protegidas y no protegidas debido a la alteración del hábitat, el ruido y la actividad humana, y los cambios en la disponibilidad de alimentos. Las especies han podido crear una cierta adaptación a las condiciones proporcionadas por la instalación.</p>		
Valoración		
<p>La retirada de módulos en este aspecto no va a afectar considerablemente a las especies por lo que se considera "Baja", y es reversible a "Corto plazo". La afectación es "Puntual", sin embargo al encontrar una especie clasificada como vulnerable se aplicara "Crítico"</p>		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual + Crítico	5
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,79</b>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

Clasificación según importancia	Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO K12		
Descripción		
La alteración del paisaje debido a la retirada de módulos flotantes en un lago se manifiesta en el cambio visual de la superficie del lago de un estado modificado con los módulos a un estado natural sin ellos.		
Valoración		
La intensidad se valora como “Baja”, la persistencia del impacto se toma como “Fugaz” puesto que el impacto puede ser disruptivo por un tiempo, e “Irreversible”, la retirada de los módulos genera un impacto visual de un paisaje más natural		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,09</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO K13		
Descripción		
La alteración del paisaje debido a la retirada de módulos flotantes produce un cambio en la calidad de vida en la población a raíz del cambio en la percepción visual del paisaje a uno más natural.		
Valoración		
La intensidad se define como “Baja”, dado que es un impacto beneficioso por la retirada de ruido visual pero la ocupación del lago no era extensa.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,44</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO L1		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la retirada de la instalación generan un aumento en los niveles acústicos de la zona de estudio. Son ruidos puntuales, periódicos y se realizan en horario diurno siguiendo la normativa vigente. La ejecución de la obra en los puntos más altos de ruido puede llegar hasta 105,96 dB, teniendo en cuenta que ocasionalmente en la normalidad puede haber ruidos puntuales de 50,46 dB.		
Valoración		
La afectación de este impacto se toma como "Muy alta", ya que los niveles de ruido pueden llegar a ser altos en comparación con el ruido ambiental habitual y se supera el límite permitido según la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La extensión es "Total". Los ruidos no serán continuos, son "Irregulares".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy alta	9
Extensión (EX)	Total	8
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>5,11</b>
Clasificación según importancia		
		Moderada

VALORACIÓN IMPACTO L2		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la retirada de elementos generan un aumento en los niveles de gases y partículas en la atmósfera de la zona. Las partículas en el ambiente aumentan a causa del rodamiento de vehículos y de la utilización de maquinaria para realizar movimientos de tierra para la retirada de postes de luz.		
Valoración		
La intensidad del aumento de gases y partículas se considera "Baja", debido que la extensión del impacto es "Puntual" y a que las excavaciones a realizar son mínimas. Los gases de la maquinaria no afectan en gran medida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,38</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible
----------------------------------------------------	------------

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible
----------------------------------------------------	------------

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO L5		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos ejerce presión con su peso compactando las partículas del suelo reduciendo el espacio poroso entre ellas y disminuyendo la infiltración de agua, cantidad de oxígeno en el suelo y productividad vegetal.		
Valoración		
La intensidad del impacto se valora como "Baja", ya que sólo afectará a una parte muy pequeña del área, de hecho, el tránsito de vehículos se puede realizar por viales ya realizados. La reversibilidad del impacto es a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO L11		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos genera molestias a las especies protegidas y no protegidas de la zona. Las consecuencias de las molestias pueden ocasionar a los individuos afectados: Estrés fisiológico, alteraciones en el comportamiento, desplazamiento de hábitats, interferencias en las comunicaciones, impacto en la reproducción...		
Valoración		
Este impacto se evalúa de intensidad "Baja", puesto que en la zona no se encuentran especies a las que la presencia de maquinaria pueda generar molestias, en caso de que las puedan llegar a generar la reversibilidad sería a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja

VALORACIÓN IMPACTO L13		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos afecta a la calidad de vida de la población, tanto el ruido y vibraciones, como la emisión de gases y partículas.		
Valoración		
La intensidad de valora como "Muy baja", ya que el nivel de ruido para el foco más cercano de población es de 46,96 dB (realizando un cálculo ideal del sonido), que es un ruido fuera de los niveles peligrosos establecidos por la normativa, prácticamente imperceptible. Además, el ruido no es continuo. La emisión de gases y partículas no afecta a la población cercana.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible
----------------------------------------------------	------------

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible
----------------------------------------------------	------------

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO M5		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteración en la edafología de las áreas afectadas, produciendo compactación del suelo, pérdida de fertilidad, afectando a la capacidad del suelo para soportar vegetación y vida silvestre.		
Valoración		
La intensidad se considera "Moderada", puesto que la presencia de residuos en el terreno afecta directamente a la edafología del suelo afectado. La extensión es puntual, puesto que solo algunas zonas específicas serán afectadas. La presencia de embalajes plásticos puede permanecer años, al igual que los montones de tierra en caso de compactación.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Moderado	5
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,90</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Moderado

VALORACIÓN IMPACTO M6		
Descripción		
La generación de residuos en la fase de desmantelamiento puede alterar la calidad del agua en caso de acabar en el lago. La presencia de plásticos de embalajes, partículas o los propios componentes de la instalación afectan a la calidad del agua del lago.		
Valoración		
La intensidad es "Alta", ya que la no retirada de los módulos afecta directamente a la calidad del lago. Con medidas correctoras, preventivas y un plan de gestión de residuos puede ser recuperable a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Alta	7
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Sinérgico	2
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,95</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		<b>Severo</b>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO M9 Y M10		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteraciones a la flora y fauna, tanto protegidas como no protegidas.		
Valoración		
La afectación es "Muy baja" dado que el tipo de residuos generados, no afectan en gran medida a las especies concretas de la zona. La extensión es "Puntual" puesto que no habrá residuos por todo el territorio. La presencia de plásticos puede ser persistente durante años.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,86</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO M11		
Descripción		
La generación de residuos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas		
Valoración		
La intensidad en este caso se toma como "Muy baja" ya que las especies que se encuentran en concreto en la zona no se verán afectadas en gran medida por los residuos generados. La extensión es "Puntual" puesto que no habrá residuos por todo el territorio. La presencia de plásticos y las propias placas si no se retiran, puede ser persistente durante años.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,86</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO M12		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la percepción visual del paisaje por la población, dado que desde algunas áreas la zona de estudio es visible.		
Valoración		
La intensidad para este impacto es "Baja" ya que el impacto visual es perceptible pero no supone una alteración drástica del paisaje, es un lugar en el que hay restos de la vida minera del lugar. Algunos de los restos pueden permanecer en el lugar durante un tiempo prolongado por lo que es "Permanente". En caso de aplicar una gestión de residuos es recuperable a "Corto plazo".		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,79</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Severo

VALORACIÓN IMPACTO M13		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la calidad de vida de la población, afectando al bienestar y a la percepción del entorno en el que viven.		
Valoración		
La intensidad se considera baja ya que puede afectar a la calidad de vida debido a la percepción visual pero no genera molestias de manera severa. La extensión es "Parcial" ya que la afectación no cubre toda el área poblacional. Es recuperable a "Corto plazo" ya que se pueden aplicar medidas correctoras y preventivas y la afectación desaparece.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Severo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO N2		
Descripción		
Para la retirada de los postes de luz y el posterior rellenado y compactación del terreno afectado para la restauración del terreno, se produce un movimiento de tierras que genera levantamiento de partículas y polvo, además de contaminación por gases producida por la maquinaria para realizarlo.		
Valoración		
La intensidad del aumento de gases y partículas se considera "Baja", debido que la extensión del impacto es "Puntual" y a que las excavaciones a realizar son mínimas. Los gases de la maquinaria no afectan en gran medida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,38</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO N4		
Descripción		
Tras la retirada de los postes de luz, para la mejora y estabilización del terreno, se realiza el rellenado y compactación de los huecos para recuperar la geomorfología original de terreno.		
Valoración		
La intensidad se valora como "Baja", dado que no es necesario la restauración de gran parte del terreno, solo en sitios muy puntuales. En este caso la alteración es "Permanente".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,44</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO N5		
Descripción		
Para la restauración de la zona, se replantará vegetación superficial, lo que producirá una alteración en la edafología.		
Valoración		
La intensidad del impacto se valora como “Baja”, ya que la replantación se realizará en las zonas en las que había postes de luz y en los amarres que han sido retirados, por lo que es “Puntual”.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO N8		
Descripción		
La restauración, tanto el rellenado del terreno como la replantación, cambiarán el régimen de infiltración, lo que provocará cambios en la escorrentía superficial.		
Valoración		
La intensidad del impacto se toma como “Muy baja”, dado que la afectación sólo se da en las zonas en las que se ubicaban los postes de luz y los amarres, zonas muy concretas, por lo que la escorrentía en sí anteriormente no sufrió cambios de gran importancia.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,93</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO N9		
Descripción		
Para la restauración de la zona, se replantará vegetación superficial, lo que producirá una alteración en vegetación y flora no protegidas.		
Valoración		
Se califica la magnitud del impacto como "Baja", ya que, aunque la vegetación existente en el área se recuperará completamente, esta consiste en vegetación herbácea y algunas formaciones arbóreas dispersas, cuya conservación no es de alta prioridad, además la revegetación sólo se ha realizado en zonas muy concretas.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,09</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO N12		
Descripción		
Las alteraciones en el paisaje tras una restauración producen cambios visibles que buscan devolver a paisaje su estado original o adaptarlo para que sea compatible con el entorno.		
Valoración		
Los cambios visibles tras la restauración son "Puntuales" y en zonas muy concretas, por ello se valora como "Baja" porque, aunque el cambio no es de gran escala, no se considera nulo.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO N13		
Descripción		
Las alteraciones en el paisaje conllevan afectaciones en la calidad de vida de la población.		
Valoración		
Se considera un impacto de intensidad "Baja", dado que es una zona no muy visible para la población y la pérdida de vegetación no ha sido de gran importancia visual. La afectación se valora como "Parcial" puesto que la ausencia o presencia de elementos naturales, representa una parte de los elementos que moldean la sensación de bienestar y calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,32</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO Ñ13		
Descripción		
La fase de desmantelamiento de la instalación genera trabajo, mejorando así la calidad de vida de la población		
Valoración		
La afectación de este impacto es "Moderada", ya que creará puestos de trabajo fijos para el desmantelamiento de la instalación. La extensión se considera "Parcial" debido a la mejora económica que colaboran en el bienestar y mejora de la calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

		Fase de ejecución de obra							Fase de operación y mantenimiento			Fase de desmantelamiento				
		Despeje y desbroce vegetal	Movimiento de tierras	Ocupación del suelo	Ocupación de superficie de agua	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Creación de empleo	Generación de electricidad renovable	Creación de empleo	Ocupación de superficie de agua	Retirada de los elementos de la instalación	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Restauración	Creación de empleo
Atmósfera	Contaminación acústica					Moderada						Moderada				
	Contaminación por gases y partículas		Muy baja			Muy baja						Muy baja		Muy baja		
	Interacción con los factores climáticos								Positivo							
Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología		Baja												Positivo	
	Alteración de la edafología	Muy baja	Muy baja	Muy baja		Muy baja	Baja					Muy baja	Baja	Positivo		
Hidrología	Alteración de la calidad del agua				Baja		Baja				Baja	Baja		Baja		
	Alteración en el recurso hídrico				Positivo						Positivo	Muy baja				
	Alteración de la escorrentía superficial	Baja	Muy baja	Muy baja											Positivo	
Vegetación y fauna	Alteración de vegetación y fauna no protegidas	Muy baja		Baja	Muy baja		Muy baja				Muy baja			Baja	Positivo	
	Alteración de vegetación y fauna protegidas			Baja	Muy baja		Muy baja				Muy baja			Baja		
	Molestias sobre especies protegidas y no protegidas			Moderada	Baja	Muy baja	Muy baja				Baja	Baja	Muy baja	Baja		
Paisaje	Alteración del paisaje	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja		Baja				Muy baja	Positivo		Baja	Positivo	
Población	Calidad de vida de la población	Muy baja	Muy baja	Baja	Baja	Muy baja	Baja	Positivo	Positivo	Positivo	Baja	Positivo	Muy baja	Baja	Positivo	Positivo
	Generación de conciencia ambiental										Positivo					

Tabla 21 - Valoración de impactos según la Importancia del impacto (I). Elaboración propia.

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

		Fase de ejecución de obra							Fase de operación y mantenimiento			Fase de desmantelamiento				
		Despeje y desbroce vegetal	Movimiento de tierras	Ocupación del suelo	Ocupación de superficie de agua	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Creación de empleo	Generación de electricidad renovable	Creación de empleo	Ocupación de superficie de agua	Retirada de los elementos de la instalación	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Restauración	Creación de empleo
Atmósfera	Contaminación acústica					Compatible						Compatible				
	Contaminación por gases y partículas		Compatible			Compatible						Compatible		Compatible		
	Interacción con los factores climáticos								Positivo							
Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología		Severo												Positivo	
	Alteración de la edafología	Compatible	Compatible	Compatible		Compatible	Moderado					Compatible	Moderado	Positivo		
Hidrología	Alteración de la calidad del agua				Compatible		Moderado				Compatible	Moderado		Severo		
	Alteración en el recurso hídrico				Positivo						Positivo	Compatible				
	Alteración de la escorrentía superficial	Compatible	Compatible	Compatible											Positivo	
Vegetación y fauna	Alteración de vegetación y fauna no protegidas	Compatible		Compatible	Compatible		Compatible				Compatible			Compatible	Positivo	
	Alteración de vegetación y fauna protegidas			Compatible	Compatible		Compatible				Compatible			Compatible		
	Molestias sobre especies protegidas y no protegidas			Severo	Compatible	Compatible	Compatible				Compatible	Compatible	Compatible	Compatible		
Paisaje	Alteración del paisaje	Compatible	Severo	Compatible	Compatible		Severo				Compatible	Positivo		Severo	Positivo	
Población	Calidad de vida de la población	Compatible	Severo	Compatible	Compatible	Compatible	Severo	Positivo	Positivo	Positivo	Compatible	Positivo	Compatible	Severo	Positivo	Positivo
	Generación de conciencia ambiental										Positivo					

Tabla 22 - Matriz de impactos según la clasificación de la Ley Ambiental. Elaboración propia.

En total tras la valoración de los 74 impactos identificados, de los cuales:

- Compatibles: 45 impactos
- Moderados: 4 impactos
- Severos: 9 impactos
- Críticos: 0 impactos

Los 16 restantes son positivos.

### 5.3. Medidas de mejora ambiental

Las medidas de mejora ambiental son fundamentales para minimizar los impactos negativos derivados de proyectos o actividades humanas. Estas se dividen en tres categorías principales: preventivas, correctoras y compensatorias. Cada una de estas categorías aborda diferentes aspectos del impacto ambiental, con el objetivo común de proteger y restaurar el medio ambiente.

- Preventivas

Son aquellas que se implementan antes de que ocurra un impacto ambiental, con el objetivo de evitar o minimizar su aparición. Estas acciones se planifican durante la fase de diseño del proyecto o actividad y se centran en evitar los efectos negativos antes de que se manifiesten.

- Correctoras

Las medidas correctoras se aplican cuando los impactos ambientales ya se han producido o son inevitables durante la ejecución de un proyecto. Su propósito es mitigar o reparar los daños causados, restaurando el entorno a su estado original o lo más cercano posible a él.

- Compensatorias

Estas se adoptan cuando los impactos ambientales no pueden ser completamente evitados o corregidos; estas medidas buscan compensar el daño causado mediante la creación o mejora de otros espacios o recursos naturales.

Las medidas preventivas y correctoras normalmente se aplican en los impactos clasificados como “Severos” o en algunos “Moderados” para reducir los impactos y disminuir el tiempo de reversión a su estado original; en este estudio la mayoría de los impactos identificados son “Compatibles”, los cuales no necesitan medidas puesto que son reversibles por medios naturales, sin embargo, se estudia la posibilidad de la aplicación de medidas para disminuir el impacto en caso de que sea posible, y para posteriormente tenerlas presentes en el plan “Vigilancia Ambiental”.

5.3.1. Medidas de mejora por factor ambiental

1. Atmósfera

Las afecciones a la atmósfera que se buscan prevenir, corregir o compensar para este proyecto, incluyen la contaminación acústica y la contaminación por gases y partículas. Las medidas propuestas para abordar estos impactos ambientales se detallan a continuación:

Medidas preventivas	
Contaminación acústica	
Código	Descripción
MP_CA_01	El equipo utilizado para la obra y el desmantelamiento deberá estar en perfecto estado en cuanto a su motor, transmisión, carrocería y otros componentes que puedan generar ruido y vibraciones, cumpliendo con las disposiciones del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, referente a la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, en lo relacionado con la zonificación acústica, los objetivos de calidad y las emisiones sonoras, con el fin de prevenir la emisión de ruidos.
MP_CA_02	Durante la fase de ejecución y el desmantelamiento, los vehículos y maquinaria se mantendrán apagados cuando no se encuentren en uso, a menos que se requiera en intervalos de tiempo muy breves.
MP_CA_03	Durante la fase de ejecución de obra y desmantelamiento, se implementarán medidas de recubrimiento de goma en los equipos para disminuir el ruido generado por los impactos metálicos.
MP_CA_04	Para que no ocurran los picos de volumen de 105,96 dB durante las fases de ejecución de obra y desmantelamiento, se limitará el número de maquinaria utilizada al mismo tiempo de acuerdo con los niveles sonoros producidos por cada equipo.
Contaminación por gases y partículas	
Código	Descripción
MP_CGP_01	Durante la fase de ejecución y desmantelamiento, se procederá a humedecer las áreas donde se planea realizar movimientos de tierra, así como los caminos por los que transiten los vehículos, con el fin de minimizar el aumento de partículas de polvo en el ambiente. Asimismo, las zonas destinadas al almacenamiento de tierra se cubrirán o humedecerán según sea necesario, teniendo en cuenta las condiciones climáticas.
MP_CGP_02	En las fases de obra y desmantelamiento, los vehículos que transporten la tierra retirada/introducida estarán equipados con lonas o cubiertas para prevenir que los materiales se dispersan en el aire.
MP_CGP_03	En caso de descarga de material pulverulento, la altura de descarga de los vehículos se limitará.
MP_CGP_04	En el caso de realización de descarga de materiales en las que se genere polvo, se suspenderán en el caso de condiciones meteorológicas que superen los 40 km/h de viento.
MP_CGP_05	En las etapas de obra y desmantelamiento, es crucial que la maquinaria utilizada esté en perfectas condiciones, particularmente en lo que respecta a los sistemas de escape; además, debe haber superado satisfactoriamente las inspecciones técnicas de vehículos (ITV), con especial atención a las pruebas relacionadas con las emisiones de gases.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

MP_CGP_06	En los caminos de tierra, los vehículos y maquinaria de las fases de obra y desmantelamiento no podrán superar la velocidad de 30 km/h, para reducir la generación de polvo en el aire.
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Medidas correctoras	
Contaminación acústica	
Código	Descripción
MC_CA_01	Controlar/monitorear la intensidad acústica durante la ejecución de obra y el desmantelamiento, lo que permite tomar acciones inmediatas si se detectan niveles que superen los límites establecidos.
Contaminación por gases y partículas	
Código	Descripción
MC_CGP_01	Monitoreo de los gases y comprobación del cumplimiento de los límites establecidos de emisión de gases y partículas de los equipos durante los procesos de obra y desmantelamiento por la Inspección Técnica de Vehículos, y en el caso de no cumplir la normativa será necesario reemplazar el equipo.
MC_CGP_02	En las fases de obra y desmantelamiento, en caso de detectar acumulación de polvo en las zonas aledañas, se procederá a su eliminación y limpieza.

## 2. Geología, geomorfología y suelos

Estas medidas se enfocan en mitigar los impactos negativos que las actividades humanas pueden generar sobre el terreno y los recursos edáficos, los cuales son esenciales para el mantenimiento de los ecosistemas y la estabilidad geológica

Medidas preventivas	
Alteración de la geomorfología	
Código	Descripción
MP_AG_01	Previo al inicio de la obra, se realizará un replanteo en el terreno para identificar de manera precisa los requerimientos de movimientos de tierras del proyecto y registrar el estado inicial del área. Esto facilitará la restauración de las condiciones originales al concluir los trabajos.
MP_AG_02	Para realizar la modificación del proyecto, la canalización de cables subterráneos, se planificará la adecuación del terreno con el objetivo de optimizar el espacio y minimizar el volumen de tierra removida, asegurando así una intervención lo más eficiente y reducida posible.
MP_AG_03	Durante las labores de movimiento de tierras, la tierra extraída se almacenará en montículos de no más de 1,5 metros de altura, con el fin de prevenir su compactación. Se priorizará su reutilización en la obra, y en caso de que no sea viable, se gestionará a través de un operador autorizado.
Alteración de la edafología	
Código	Descripción

MP_AEF_01	Antes de la fase de construcción y retirada de elementos, se marcará el perímetro de trabajo con jalones, designando las áreas específicas para las estructuras auxiliares, como el almacén de maquinaria o de materiales. Esta medida tiene como objetivo evitar la ocupación de áreas adyacentes y proteger los suelos colindantes.
MP_AEF_02	Los suelos fértiles retirados se almacenarán para su uso futuro en la propia obra y en los suelos colindantes. Para evitar que se alteren sus características, el suelo fértil se guardará en montones de 1,5 metros de altura.
MP_AEF_03	Implementar un Plan de Gestión de residuos en el que se clasifiquen y almacenen los residuos generados en las fases de construcción y desmantelamiento, de esta manera será más fácil el reciclaje y minimización del volumen.
MP_AEF_04	Implementación de mallas o lonas geotextiles para evitar la dispersión de los residuos y proteger el suelo de la contaminación directa.

Medidas correctoras	
Alteración de la geomorfología	
Código	Descripción
MC_AG_01	En caso de afectación a las áreas de suelo utilizadas en las fases de obra y desmantelamiento en las que se hayan hecho excavaciones, serán restauradas a su estado original, devolviendo al terreno sus condiciones previas mediante restitución topográfica (rellenado, compactado y si es necesario revegetación).

### 3. Hidrología

Las medidas de mejora ambiental relacionadas con la hidrología son esenciales para proteger los recursos hídricos y garantizar la calidad y disponibilidad del agua en el entorno afectado por un proyecto. Estas medidas buscan mitigar los impactos negativos que las actividades de ejecución de obra, operación y desmantelamiento pueden tener sobre los cuerpos de agua o la escorrentía superficial.

Medidas preventivas	
Alteración en la calidad del agua	
Código	Descripción
MP_ACA_01	Previo al inicio de la obra y del desmantelamiento, realizar un replanteo del diseño de la instalación para identificar de manera precisa las necesidades características del lago, como movimiento de aguas o luz, e identificar el estado inicial del agua y sus características.
MP_ACA_02	Selección de materiales que no liberen sustancias dañinas o que se puedan descomponer con la presencia del agua, (resistencia a la corrosión).
MP_ACA_03	Establecimiento de áreas de almacenamiento de residuos en zonas distanciadas de las orillas del lago para evitar su contaminación
Medidas correctoras	
Alteración en la calidad del agua	
Código	Descripción

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

MC_ACA_01	Durante la fase de instalación, explotación y desmantelamiento, se llevará un monitoreo de la calidad del agua; en caso de que esta se deteriore significativamente, se podrán implementar medidas de remediación.
MC_ACA_02	Durante la fase de obra y el desmantelamiento, en caso de derrames de sustancias, realizar una limpieza exhaustiva mediante materiales absorbentes... Instalación de barreras de contención en el área de trabajo para en caso derrames evitar su dispersión.
MC_ACA_03	Implementación de medidas de remediación en caso de alteración de la calidad del agua, como la aireación del agua, la introducción de plantas acuáticas para mejorar la oxigenación, control de algas en caso de crecimiento excesivo (biofouling), control de sombras y temperatura. Esto se aplicará en caso de que sea necesario, puesto se trata de un lago antrópico en el que no hay algas y con contenido en sulfatos y otros contaminantes, además de que la ocupación del lago es mínima por lo que no afectará a la calidad del agua.
MC_ACA_04	Capacitar a los trabajadores sobre las prácticas adecuadas de manejo de residuos y protección del medio ambiente para garantizar que comprendan la importancia de evitar la contaminación del lago.

4. Vegetación y fauna

Medidas preventivas	
Alteración en las especies protegidas y no protegidas	
Código	Descripción
MP_AE_01	Implementar guías para el desvío de fauna fuera de zonas de peligro mediante la instalación de cercas temporales.
MP_AE_02	En la fase de obra y desmantelamiento no se colocarán las instalaciones auxiliares en áreas de formaciones arbóreas aisladas.
MP_AE_03	Antes de la iniciación de la obra, realizar un estudio en el que se identifiquen la presencia de especies protegidas o vulnerables según el Decreto 120/2008 de Cantabria, y posteriormente marcar de manera visible en la zona para reconocer las zonas vulnerables, creando un perímetro de seguridad en el que no está permitida la entrada de maquinaria, personal o desarrollo de actividades. De esta manera se podrá llevar a cabo un seguimiento de las especies protegidas en las áreas de influencia y ajustar las actividades según sea necesario.
MP_AE_04	Establecer zonas de amortiguamiento alrededor de áreas con vegetación sensible o especies protegidas para evitar su perturbación durante la instalación y desmantelamiento
MP_AE_05	Implementación de barras físicas alrededor de las áreas de construcción y desmantelamiento para evitar que los residuos se dispersen hacia los hábitats naturales y afecten a las especies.
Molestias sobre especies protegidas y no protegidas	
Código	Descripción
MP_ME_01	Realizar las actividades más ruidosas o que generen mayor perturbación fuera de las épocas críticas para la fauna (como periodos de reproducción o migración), y evitar la intervención en zonas cercanas a hábitats sensibles durante los momentos del día en que las especies protegidas están más activas.
MP_ME_02	Delimitar estrictamente las zonas de trabajo para minimizar la ocupación del terreno y la superficie de agua. Esto incluye marcar claramente con jalones las áreas para maquinaria, almacenamiento de materiales y pasos de acceso.
MP_ME_03	Implementar barreras físicas temporales para evitar el acceso de fauna a las áreas de obra.
MP_ME_04	Capacitar al personal sobre la importancia de las especies protegidas y vulnerables (en este caso sólo vulnerables) y el procedimiento adecuado para minimizar el impacto sobre la fauna local.
Medidas correctoras	
Molestias sobre especies protegidas y no protegidas	
Código	Descripción
MC_ME_01	Control y monitoreo de niveles de ruido y vibraciones, especialmente cerca de los hábitats sensibles; colocación de barreras acústicas temporales en la zona de trabajo.
MC_ME_02	Modificación del diseño del proyecto: Cambio de cables aéreo a cables subterráneos, de esta manera se protege a la fauna evitando choques eléctricos.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

5. Paisaje

Al desarrollar este apartado, es importante considerar que la zona no es visible desde los núcleos poblacionales cercanos y cuenta con un vallado que impide el acceso, lo que hace que la afectación a la percepción visual desde las cercanías de la población sea prácticamente inexistente. No obstante, el lago sí es visible desde diferentes zonas de alrededores, como miradores o zonas elevadas, sin embargo la instalación sólo ocupa un 1,71% de la superficie del lago.

Medidas preventivas	
Alteración del paisaje	
Código	Descripción
MP_AP_01	Antes del comienzo de la obra, realización de un estudio preliminar de la ubicación de los módulos, incluyendo una visita previa al sitio para identificar con precisión sus características y llevar a cabo un análisis detallado de la apreciación visual.
MP_AP_02	El diseño de las estructuras de soporte se realiza utilizando colores y materiales que se integren al paisaje acuático, evitando la generación de un contraste visual que podría alterar la percepción del paisaje.
MP_AP_03	Para la fase de obra y el desmantelamiento, es necesario planear el espacio a utilizar para las instalaciones auxiliares, ocupación de maquinaria, espacio a utilizar, excavaciones a realizar... de forma que este sea el mínimo posible.
MP_AP_04	Establecer zonas de almacenamiento de residuos en áreas previamente degradadas o de menor impacto visual.
MP_AP_05	Transportar los residuos generados de manera regular fuera del sitio para su tratamiento o disposición final, evitando la acumulación prolongada en el lugar.
Medidas correctoras	
Alteración del paisaje	
Código	Descripción
MC_AP_01	Posterior a la ejecución de obra y el desmantelamiento se reforestan o restauran las áreas vegetativas afectadas para devolverles su capacidad de funcionar como barreras visuales naturales. En caso de que sea necesario se restaurará el suelo a partir de su rellenado y compactación, para después poder realizar la revegetación en caso de que fuese necesario. Se realizarán después del proceso de ejecución de obra y el desmantelamiento.
MC_AP_02	Una vez concluidas las obras y el desmantelamiento, si en el proceso resultó imprescindible la eliminación de alguna formación arbórea aislada, se procederá a reponer los ejemplares retirados por otros de características y valor ambiental equivalentes.
MC_AP_03	Durante la restauración de la cubierta vegetal si se considerase necesario, tras la ejecución de la obra y el desmantelamiento, se evitará emplear mezclas de semillas comerciales y especies que puedan favorecer la degradación de la vegetación local.

## 6. Población

Al igual que en el apartado anterior, es importante tener en cuenta que los núcleos poblacionales cercanos no se ven afectados por alteraciones en el paisaje, ya que el lago está ubicado en una depresión que lo hace no visible desde estas áreas, sin embargo esta zona es visible desde ciertas alturas de alrededores.

Medidas preventivas	
Calidad de vida de la población	
Código	Descripción
MP_CV_01	Se implementarán las medidas preventivas relacionadas con la protección del paisaje, tal como se ha detallado en sus respectivos apartados.
MP_CV_02	Implementar un plan de gestión de residuos que contemple la reducción, reutilización y reciclaje de materiales. Esto incluye la correcta segregación en origen y la disposición final adecuada de los residuos.
Medidas correctoras	
Calidad de vida de la población	
Código	Descripción
MC_CV_01	Durante las fases de ejecución de la obra y desmantelamiento, en las que se emplean camiones y vehículos, se instalará un sistema de limpieza de ruedas en la entrada de la instalación para prevenir el arrastre de partículas y evitar el embarrado de las áreas circundantes.
MC_CV_02	Durante las fases de ejecución y desmantelamiento, se establecerá un sistema de comunicación entre los residentes de la zona y el jefe de obra para que cualquier molestia generada por las obras pueda ser atendida y solucionada con la mayor rapidez posible.
MC_CV_03	Asegurar la limpieza diaria del área de trabajo y sus alrededores para evitar la acumulación de residuos.

### 5.4. Valoración de impactos tras las medidas de mejora ambiental

A continuación, se realizan las valoraciones de los impactos después de la aplicación de las medidas de mejora ambiental.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO A5		
Descripción		
Eliminación de vegetación superficial no deseada de un área específica para limpiar y preparar el suelo, lo que afecta a la edafología de los puntos afectados		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad de este impacto se considera como "Muy baja", puesto que la retirada de vegetación solo se realizará si es necesario en los puntos de amarre y en los puntos de colocación de postes de luz, por lo que la extensión es "Puntual".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO A8		
Descripción		
La eliminación de vegetación reduce la capacidad del suelo para absorber agua, incrementando la escorrentía y causando mayor erosión y sedimentación en cuerpos de agua.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad de este impacto se considera como "Muy baja", puesto que la retirada de vegetaciones mínima, solo se realizará si es necesario en los puntos de amarre y en los puntos de colocación de postes de luz, por lo que la extensión es "Puntual".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO A9		
Descripción		
La eliminación de vegetación superficial altera a la vegetación y fauna no protegidas		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como "Muy baja", puesto que, aunque repercute directamente en la retirada de vegetación se considera vegetación no prioritaria además de ser una extensión muy "Puntual", ya que la eliminación se realiza en puntos muy concretos, no en una gran extensión. Para la fauna la afección es nula.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO A12		
Descripción		
La eliminación de vegetación superficial altera la percepción visual del paisaje.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como "Muy baja", dado que la afectación solo se da en zonas puntuales como amarres y la excavación superficial para los cables subterráneos, lo que implica una alteración de percepción visual mínima.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO A13		
Descripción		
La eliminación de vegetación superficial altera la percepción visual del paisaje, lo que conlleva alteraciones en la calidad de vida		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como “Muy baja”, dado que la afectación solo se da en zonas “Puntuales” como amarres y postes de luz, por lo que la retirada de vegetación visualmente tiene una percepción mínima.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>

VALORACIÓN IMPACTO B2		
Descripción		
La realización de movimientos de tierra provocará un aumento de gases y partículas en el ambiente, produciendo contaminación por gases y partículas.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CGP_01; MP_CGP_02; MP_CGP_05; MP_CGP_06; MC_CGP_01; MC_CGP_02		
Valoración		
El impacto se interpreta de intensidad “Baja” ya que no se superan los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, modificado por el Real Decreto 34/2023.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO B4		
Descripción		
Los movimientos de tierra pueden producir alteraciones en la geomorfología del terreno a causa de remoción, desplazamiento o reconfiguración del suelo.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AG_01; MP_AG_02; MP_AG_03; MC_AG_01		
Valoración		
El valor de intensidad se considera "Baja", ya que en el proyecto las excavaciones a realizar con más importancia son las realizadas para el cable subterráneo, el cual es superficial. La vegetación se recupera naturalmente a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO B5		
Descripción		
Alteración edafológica a causa de movimientos de tierra, en este caso excavaciones para la colocación de postes de luz y nivelación para amarres de la instalación.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad de este impacto se valora como "Baja", ya que el terreno sufre modificaciones en zonas muy "Puntuales" y no afecta a gran extensión de terreno, siendo recuperable a "Corto plazo"		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,97</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO B8		
Descripción		
Los movimientos de tierra, en este caso para excavaciones, pueden generar alteraciones en la escorrentía superficial, lo que implicará cambios en la erosión del suelo, impacto en cuerpos de agua...		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
Se considera un impacto de "Baja" intensidad, puesto que ocurre en un área demasiado delimitada, mediante medidas correctoras de rellenado y compactación, la recuperabilidad es más rápida, aunque es un impacto reversible a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,27</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO B12		
Descripción		
Al realizar excavaciones, el paisaje sufre cambios en la apariencia visual y la estructura del terreno. Se considera importante en este caso para la colocación del cable subterráneo		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AP_03; MC_AP_01		
Valoración		
La intensidad del impacto es considerada "Muy baja", dado que la extensión del terreno en el que se producen las excavaciones es "Puntual", además de que, aplicando medidas correctoras como rellenado y compactación, el impacto es recuperable en su mayor medida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO B13		
Descripción		
La realización de movimientos de tierra produce alteraciones en la atmósfera y en el paisaje, lo que genera cambios en la calidad de vida en la población.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CV_01; MC_CV_01; MC_CV_02		
Valoración		
La intensidad de este impacto se considera "Muy baja", puesto que el cambio en el paisaje es muy pequeño, y la emisión de gases y partículas por los movimientos de tierra no afectan a la población. El impacto ha cambiado de "Severo" a "Compatible" ya que se realiza rellenado y compactación de las áreas modificadas, por lo que puede volver a su forma original.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>

VALORACIÓN IMPACTO C5		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos y materiales en una obra puede alterar la edafología, sumando a su vez la instalación de estructuras auxiliares, pudiendo generar cambios en las características y propiedades del suelo, generalmente debido a compactación.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AEF_01; MP_AEF_02		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Muy baja", puesto que el tiempo de afectación no será muy extenso y es reversible a "Corto plazo". Además, para el centro de transformación, se recicla un edificio ya existente, al igual que los viales que ya están realizados. La extensión es "Puntual". Mediante medidas preventivas se marca un perímetro con jalones para definir las áreas de trabajo que serán afectadas, y en caso de retirada de suelo fértil, se almacenará en montones de 1,5 m de altura y se volverán a integrar en el suelo.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO C5		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales e instalaciones auxiliares en una obra puede alterar la edafología, cambiando así las características y propiedades del suelo, generalmente debido a compactación.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AEF_01; MP_AEF_02		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Muy baja", puesto que el tiempo de afectación no será muy extenso y es reversible a "Corto plazo". Además, para el centro de transformación, se recicla un edificio ya existente, al igual que los viales que ya están realizados. La extensión es "Puntual". Mediante medidas preventivas se marca un perímetro con jalones para definir las áreas de trabajo que serán afectadas, y en caso de retirada de suelo fértil, se almacenará en montones de 1,5 m de altura.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO C8		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales de obra e instalaciones auxiliares, pueden compactar el suelo y alterar la vegetación superficial, alterando la escorrentía.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Muy baja", puesto que la única ocupación del suelo se produce durante un espacio corto de tiempo y no de forma continua. Para el centro de transformación, se recicla un edificio ya existente por lo que no se ocupa suelo natural, al igual que para los caminos, que ya están realizados. La extensión es "Puntual".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,58</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO C9 Y C10		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales e instalaciones auxiliares durante la obra puede alterar la vegetación y fauna protegidas y no protegidas de la zona		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AE_01; MP_AE_02; MP_AE_04; MP_AE_03; MP_AE_04		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Muy baja", dado que el impacto que tiene sobre las especies tras la incorporación de medidas es mucho más bajo. La extensión se considera "Puntual" puesto que la zona de trabajo ocupa una pequeña parte del área y se establecen guías de desvío mediante cercas temporales para evitar el acercamiento a la zona. Al llevar a cabo un seguimiento de especies es muy fácil detectar alteraciones en la fauna y ajustar las actividades en función de estas.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO C12		
Descripción		
La ocupación del suelo por máquinas, vehículos, materiales e instalaciones auxiliares durante una obra afecta visualmente al paisaje, durante su presencia, y por los cambios que ocasiona.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Baja", puesto que el lugar es visiblemente reducido debido a la depresión formada por las excavaciones antiguas, además el lugar es de difícil acceso debido a un cercado que prohíbe la entrada. De extensión es "Puntual" solo se ocupa una parte del terreno. Durante el proceso de obra siempre habrá vehículos y componentes de construcción por lo que es de carácter "Continuo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO C13		
Descripción		
Los cambios en el paisaje producidos por la ocupación del suelo generan disminución en la calidad de vida de la población		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Moderada", puesto que la ocupación del suelo por la maquinaria, vehículos e instalaciones auxiliares afectan a la percepción visual. De extensión es "Puntual" puesto que no ocupa gran extensión. Durante el proceso de obra siempre habrá vehículos y componentes de construcción por lo que es de carácter "Continuo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,44</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO C11		
Descripción		
La ocupación se suelo provoca molestias a especies protegidas y no protegidas, en concreto la colocación de postes de luz y cables aéreos, que pueden afectar a individuos por choque eléctrico.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ME_02; MP_ME_03; MC_ME_02		
Valoración		
La intensidad del impacto se considera "Muy baja" después de aplicar medidas correctoras como la implementación de barreras físicas, cambio de cables aéreos a subterráneos y otros mecanismos de mitigación, el impacto prácticamente desaparece. La extensión es "Puntual", dado que el riesgo crítico era para las especies voladoras por riesgo de choque eléctrico.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO D6		
Descripción		
La ocupación de superficie de agua y la introducción de nuevos elementos provoca cambios en la calidad del agua, puesto que los módulos flotantes pueden crear sombras reduciendo la radiación solar, alterando la temperatura, disminución del nivel de oxígeno, alteración en la descomposición, aumento de partículas en suspensión...		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ACA_01; MP_ACA_02; MC_ACA_01; MC_ACA_02; MC_ACA_03; MC_ACA_04		
Valoración		
La intensidad del impacto se ha evaluado como "Muy baja" puesto que las medidas correctoras reducirán la intensidad del impacto, como la selección de materiales no corrosivos, definición del área necesitada para la instalación, monitoreo para el control de la calidad, barreras de contención en caso de derrame de sustancias y conocimiento de los trabajadores para evitar la contaminación del lago.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO D7		
Descripción		
Se produce una alteración en el recurso hídrico debido a una ocupación puntual de la superficie del agua del lago. Esto evita parte de la evaporación debido a la ocupación de la superficie y a la reducción de temperatura.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Este impacto es beneficioso puesto que permite reducir la evaporación parcial del agua, aunque la intensidad se valora como "Muy baja", ya que los módulos solo ocupan un 1,71% de la superficie del lago, por lo que la reducción de la evaporación no es muy alta. Se interpreta como "Temporal" y de "Corto plazo" de reversibilidad, dado que es posible una estabilización con el tiempo.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,16</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO D9 Y D10		
Descripción		
Se producen alteraciones de vegetación y fauna, tanto protegidas como no protegidas, a causa de la ocupación parcial de la superficie del lago y la introducción de elementos externos. Principalmente ocurren cambios en la hidrobiota. Los cambios de temperatura, la reducción en niveles de oxígeno, la acumulación de sedimentos, el movimiento de sedimentos del fondo o la propia ocupación de superficie contribuyen a la afectación de los individuos del ecosistema.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AE_03; MP_AE_04		
Valoración		
El impacto se considera de intensidad "Muy baja" puesto que la ocupación es muy pequeña. Se considera "Acumulativo", pero es mínima dado que el área afectada es pequeña. Es reversible a "Corto plazo" el ecosistema necesitará tiempo para recuperarse, pero en este caso como la extensión que ocupa es mínima no necesita mucho tiempo. Las medidas aplicadas ayudan a la protección de vegetación durante la instalación y a la identificación de posibles áreas sensibles.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>

VALORACIÓN IMPACTO D11		
Descripción		
La ocupación de superficie del lago para realizar la instalación de los módulos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas. En la zona se pueden encontrar además especies vulnerables que aparecen en el Catálogo de Especies Protegidas (rana de San Antonio). En el proceso de instalación y la ocupación de las placas provoca la reducción del espacio disponible para las especies, desplazamiento de la fauna, cambios de patrones naturales de comportamiento...		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ME_01, MP_ME_02; MP_ME_03; MP_ME_04		
Valoración		
El impacto se reduce a intensidad "Muy baja" puesto que las medidas ayudan a controlar los impactos delimitando el área para la fauna, teniendo en cuenta los periodos de reproducción y la afectación, y delimitar el área de trabajo para no invadir áreas vulnerables. La ocupación se reduce a "Puntual" debido a la delimitación de las zonas de trabajo. La afectación para las especies es "Inmediata", y perturba de manera "Continua". Las medidas implementadas minimizan las interacciones negativas con otros impactos.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO D12		
Descripción		
La ocupación parcial del lago para la instalación de los módulos flotantes y su asentamiento provoca una alteración en la percepción visual del paisaje		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AP_01; MP_AP_02		
Valoración		
El impacto se toma como de intensidad "Muy baja", ya que la extensión de la ocupación es mínima (1,71%) y las medidas reducen el impacto: Estudio de la apreciación visual para replantear el diseño si fuese necesario y colores y materiales que se integren en el paisaje. Además, se tiene en cuenta que aunque la población más cercana no puede percibir visualmente la instalación ni el proceso de ejecución de obra, debido a la forma del territorio, desde otros puntos más altos es perceptible.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO D13		
Descripción		
La ocupación parcial del lago para la instalación de los módulos flotantes y su asentamiento provoca una alteración en la percepción visual del paisaje, lo que afecta a la calidad de vida de la población		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CV_01		
Valoración		
En este caso la intensidad del impacto es "Baja", puesto que la afectación es un punto más del factor calidad de vida. La percepción visual afecta a la población puesto que podrán ver la instalación desde miradores, rutas de la zona...		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,04</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO E1		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la ejecución de la obra generan un aumento en los niveles acústicos de la zona de estudio. Son ruidos puntuales, periódicos y se realizan en horario diurno siguiendo la normativa vigente. La ejecución de la obra en los puntos más altos de ruido puede llegar hasta 105,96 dB, teniendo en cuenta que ocasionalmente en la normalidad puede haber ruidos puntuales de 50,46 dB.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CA_01; MP_CA_02; MP_CA_03; MP_CA_04; MC_CA_01		
Valoración		
La afectación de este impacto se toma como "Moderada", debido a la implementación de las medidas correctoras que reducen significativamente los niveles de ruido. La extensión es "Parcial". Tras las medidas de gestión de horarios de maquinaria nunca se llegará al pico más alto de volumen y se encontrará fuera de los límites establecidos por normativa, además se mantendrá un monitoreo de la intensidad acústica en las actividades que involucren mayor ruido para rectificar en caso de que sea necesario.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,62</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO E2		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la ejecución de la obra generan un aumento en los niveles de gases y partículas en la atmósfera de la zona. Las partículas en el ambiente aumentan a causa del rodamiento de vehículos y de la utilización de maquinaria para excavaciones.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CGP_01; MP_CGP_02; MP_CGP_05; MP_CGP_06		
Valoración		
La intensidad del aumento de gases y partículas se considera "Muy baja", debido que la extensión del impacto es "Puntual" ya que las excavaciones a realizar están delimitadas. Los gases de la maquinaria no afectan en gran medida. Las medidas aplicadas también reducen el impacto: No superar los 30 km/h en los caminos de tierra para reducir la generación de polvo, la maquinaria tiene que superar las condiciones técnicas exigidas, en caso de transporte de tierra es necesario que los vehículos estén tapados con lonas.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO E5		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos ejerce presión por su peso compactando las partículas del suelo reduciendo el espacio poroso entre ellas, disminuyendo la infiltración de agua, cantidad de oxígeno en el suelo y productividad vegetal.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad del impacto se valora como "Baja", ya que sólo afectará a una parte muy pequeña del área, de hecho, el tránsito de vehículos se puede realizar por viales ya realizados. La reversibilidad del impacto es a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO E11		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos genera molestias a las especies protegidas y no protegidas de la zona. La presencia puede provocar aumento en el estado de alerta, percibirlo como una amenaza, elevar los niveles de cortisol...		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ME_01; MP_ME_02; MP_ME_03;		
Valoración		
Este impacto se evalúa de intensidad "Muy baja", puesto que en la zona no se encuentran especies a las que la presencia de maquinaria pueda generar molestias, en caso de que las puedan llegar a generar la reversibilidad sería a "Corto plazo", además tras las medidas preventivas aplicadas la zona de trabajo esta delimitada y se instalan barreras físicas temporales para evitar el acceso de fauna a las áreas.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO E13		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos afecta a la calidad de vida de la población, tanto el ruido y vibraciones, como la emisión de gases y partículas.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
Este impacto se evalúa de intensidad "Muy baja", puesto que la zona se encuentra lo suficientemente alejada como para afectar de manera intensa a la población. El impacto es "Puntual" y reversible a "Corto plazo"		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO F5		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteración en la edafología de las áreas afectadas, produciendo compactación del suelo, pérdida de fertilidad, afectando a la capacidad del suelo para soportar vegetación y vida silvestre.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AEF_02; MP_AEF_03; MP_AEF_04;		
Valoración		
La intensidad se reduce tras las medidas aplicadas es "Muy baja", puesto que las medidas de mejora ambiental aplicadas mitigan el impacto al aplicar un Plan de Gestión de Residuos y la retirada de estos del lugar. Para que la alteración de la edafología no se produzca se implementarán lonas geotextiles en la zona de almacenamiento de residuos. La extensión es puntual, puesto que solo algunas zonas específicas serán afectadas. La persistencia ahora es "Fugaz" ya que se realiza la remediación al suelo y la gestión adecuada.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>

VALORACIÓN IMPACTO F6		
Descripción		
La generación de residuos puede alterar la calidad del agua en caso de acabar en el lago. La presencia de plásticos de embalajes o partículas en suspensión de tierras retiradas.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ACA_01; MP_ACA_03; MC_ACA_01; MC_ACA_02; MC_ACA_03; MC_ACA_04		
Valoración		
La intensidad es "Muy baja" gracias a las medidas implementadas. La extensión se reduce a "Puntual" tras el establecimiento de una zona para los residuos. La persistencia cambia a "Fugaz" dado que las medidas ayudan a mitigar el impacto. El impacto puede ser recuperable a "Corto plazo"		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	2
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,27</b>

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO F9 Y F10		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteraciones a la flora y fauna, tanto protegidas como no protegidas.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AE_01; MP_AE_03; MP_AE_05		
Valoración		
La afectación es "Muy baja" dado que el tipo de residuos generados (plásticos, embalajes y tierra), no afectan en gran medida a las especies de la zona. La extensión es "Puntual" puesto que no habrá residuos por todo el territorio. La presencia de plásticos puede ser persistente durante años. Tras la implementación de las medidas la afectación prácticamente desaparece ya que con las guías de desvío y las barreras físicas para evitar la dispersión de residuos se controla el impacto.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO F11		
Descripción		
La generación de residuos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ME_02; MP_ME_03; MP_ME_04		
Valoración		
La afectación sigue siendo "Muy baja", tras aplicar las medidas y el Plan de Gestión de Residuos, el impacto se controla. La extensión es "Puntual", en un lugar específico para el almacenamiento de residuos. La persistencia será "Fugaz" tras el tratamiento de los residuos.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO F12		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la percepción visual del paisaje por la población, dado que desde algunas áreas la zona de estudio es visible.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AP_03; MP_AP_04; MP_AP_05		
Valoración		
Gracias a la limpieza y a la restauración del área la intensidad se reduce a "Muy baja", también la reversibilidad mejora por lo que es a "Corto plazo", y tras la limpieza la recuperabilidad de la percepción visual es "Inmediata".		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO F13		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la calidad de vida de la población, afectando al bienestar y a la percepción del entorno en el que viven.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CV_02; MC_CV_03		
Valoración		
Gracias a la limpieza y a la restauración del área la intensidad del impacto a la calidad de vida de la población sigue siendo "Muy baja" pero controlado, también la reversibilidad mejora por lo que es a "Corto plazo", y tras la limpieza la recuperabilidad de la percepción visual es "Inmediata".		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO G13		
Descripción		
La necesidad de operarios y técnicos para la ejecución de la instalación genera puestos de trabajo, mejorando así la calidad de vida de la población y las condiciones económicas de la zona.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La intensidad del impacto se clasifica como "Moderada" por el número de empleos que se crearán durante la realización de la obra. La extensión se considera "Parcial" porque las condiciones económicas favorables, como la disponibilidad de ofertas de empleo, constituyen solo uno de los diversos factores que influyen en la percepción de bienestar y calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO H3		
Descripción		
Este tipo de generación de energía limpia tiende a ser beneficioso para el medioambiente y el clima, contribuyendo a la reducción de gases de efecto invernadero, mejorando la calidad del aire, su sostenibilidad a largo plazo y en este caso la influencia positiva en el uso del suelo.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Este impacto es "Beneficioso", de una intensidad "Moderada" dado que es una instalación que produce una gran cantidad de electricidad, aunque la extensión es "Parcial" ya que la energía será consumida por población cercana. La reversibilidad se toma como "Corto plazo" puesto que, si la instalación se retira, el impacto beneficioso cesa.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO H13		
Descripción		
La exportación de la energía eléctrica producida a la red proporciona un acceso a la energía limpia a la población, además de una reducción de costos energéticos. Es un impacto positivo a la economía local y fomenta el desarrollo regional.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Este impacto es "Beneficioso" para la población y de intensidad "Moderada", ya que el cambio es notorio para los individuos. La extensión es "Extensa" dado que sólo se beneficiará población cercana que consume energía en el momento en el que los módulos estén produciendo, por ello también se considera "Irregular", ya que de noche no producen y la producción a lo largo del año no es la misma. En caso de la desconexión de la instalación la recuperabilidad es "Inmediata", puesto que no hay producción eléctrica.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Alta	7
Extensión (EX)	Extensa	4
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,83</b>

VALORACIÓN IMPACTO I13		
Descripción		
La fase de control y mantenimiento de la instalación genera trabajo, mejorando así la calidad de vida de la población		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La afectación de este impacto es "Moderada", ya que creará puestos de trabajo fijos para la revisión y mantenimiento de la instalación. La extensión se considera "Parcial" debido a la mejora económica que colaboran en el bienestar y mejora de la calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Clasificación según importancia	Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Positivo

Clasificación según importancia	Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Positivo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO J6		
Descripción		
La ocupación de superficie de agua provoca cambios en la calidad del agua, puesto que los módulos flotantes pueden crear sombras reduciendo la radiación solar, alterando la temperatura, disminución del nivel de oxígeno, alteración en la descomposición...		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ACA_01; MP_ACA_02; MC_ACA_01; MC_ACA_02; MC_ACA_03; MC_ACA_04		
Valoración		
La intensidad del impacto se ha evaluado como "Muy baja" puesto que las medidas correctoras reducirán la intensidad del impacto, como la selección de materiales no corrosivos, definición del área necesitada para la instalación, monitoreo para el control de la calidad, barreras de contención en caso de derrame de sustancias y conocimiento de los trabajadores para evitar la contaminación del lago.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO J7		
Descripción		
Se produce una alteración en el recurso hídrico debido a una ocupación puntual de la superficie del agua del lago. Esto evita parte de la evaporación debido a la ocupación de la superficie y a la reducción de temperatura.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Este impacto es beneficioso puesto que permite reducir la evaporación parcial del agua, aunque la intensidad se valora como "Muy baja", ya que los módulos solo ocupan un 1,71% de la superficie del lago, por lo que la reducción de la evaporación no es muy alta. Se interpreta como "Temporal" y de "Corto plazo" de reversibilidad, dado que es posible una estabilización con el tiempo, y más siendo una instalación que ocupa poca superficie		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,16</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO J9 Y J10		
Descripción		
Se producen alteraciones de vegetación y fauna, tanto protegidas como no protegidas, a causa de la ocupación parcial de la superficie del lago. Principalmente ocurren cambios en la hidrobiota. Los cambios de temperatura, la reducción en niveles de oxígeno, o la propia ocupación de superficie contribuyen a la afectación de los individuos del ecosistema. Además, los módulos pueden alterar comportamientos a la fauna.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
El impacto se considera de intensidad "Muy baja" puesto que la ocupación es muy pequeña. Se considera "Acumulativo", pero es mínima dado que el área afectada es pequeña. Es reversible a "Corto plazo" el ecosistema necesitará tiempo para recuperarse, pero en este caso como la extensión que ocupa es mínima no necesita mucho tiempo		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>

VALORACIÓN IMPACTO J11		
Descripción		
La ocupación de superficie del lago para realizar la instalación de los módulos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas. En la zona se pueden encontrar además especies vulnerables que aparecen en el Catálogo de Especies Protegidas, (rana de San Antonio). En el proceso de instalación y la ocupación de las placas provoca la reducción del espacio disponible para las especies, desplazamiento de la fauna, cambios de patrones naturales de comportamiento...		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
El impacto se considera "Bajo", la ocupación en sí es muy reducida, y no es una instalación que genere peligros o molestias a las especies. En este caso se encuentra en la zona una especie de anfibio vulnerable por lo que la extensión es "Puntual + Crítico". La reversibilidad tras la finalización de la acción de impacto es reversible a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual + Crítico	5
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,79</b>

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

Clasificación según importancia	Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO J12		
Descripción		
La ocupación parcial del lago para la instalación de los módulos flotantes y su asentamiento provoca una alteración en la percepción visual del paisaje.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
El impacto se toma como de intensidad "Baja", ya que la extensión de la ocupación es mínima (1,71%). Además, se tiene en cuenta que aunque la población más cercana no puede percibir visualmente la instalación ni el proceso de ejecución de obra, debido a la forma del territorio, desde otros puntos más altos es perceptible.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO J13		
Descripción		
La ocupación parcial del lago por los módulos flotantes provoca una alteración en la percepción visual del paisaje, lo que afecta a la calidad de vida de la población.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
En este caso la intensidad del impacto es "Muy baja", puesto que la afectación es un punto más del factor calidad de vida. La percepción visual afecta a la población puesto que podrán ver la instalación desde miradores, rutas de la zona... sin embargo es una instalación que ocupa una parte muy pequeña (1,71%).		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,04</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO J14		
Descripción		
Al observar este tipo de instalaciones, la población puede desarrollar una mayor conciencia ambiental, entender mejor los beneficios de las energías renovables y adoptar una actitud más responsable hacia la protección del medio ambiente.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Se valora como "Moderada" ya que puede generar un cambio en la actitud de la población hacia el medio ambiente, además se toma como "Permanente" e "Irreversible", dado que la conciencia ambiental generada puede mantenerse e incluso seguir desarrollando una mayor actitud positiva hacia el medio ambiente.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Irrecuperable	8
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,60</b>
Clasificación según importancia		
		Baja

VALORACIÓN IMPACTO K6		
Descripción		
La alteración en la calidad del agua durante la retirada de una instalación solar fotovoltaica flotante puede incluir un aumento temporal de la turbidez a causa de remover sedimentos acumulados en el fondo produciendo una suspensión de partículas. También se remueven los organismos adheridos a las estructuras sumergidas, lo que podría modificar los niveles de materia orgánica.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ACA_01; MP_ACA_02; MC_ACA_01; MC_ACA_02; MC_ACA_03		
Valoración		
La intensidad del impacto se ha evaluado como "Muy baja" puesto que las medidas correctoras reducirán la intensidad del impacto como la definición del área necesitada para la retirada, monitoreo para el control de la calidad, barreras de contención en caso de derrame de sustancias y conocimiento de los trabajadores para evitar la contaminación del lago.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,39</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Positivo	Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible
----------------------------------------------------	----------	----------------------------------------------------	------------

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO K7		
Descripción		
Al retirar las placas solares flotantes, se expone nuevamente la superficie del lago al sol. Con la mayor exposición al sol, es probable que aumente la evaporación en las áreas donde antes estaban las placas.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
Dado que el área del lago que cubren los módulos es mínima en comparación a la superficie completa del lago, la afectación al recurso hídrico es "Muy baja" aunque no. Se interpreta como "Temporal" y de "Corto plazo" de reversibilidad, dado que es posible una estabilización con el tiempo, además dependiendo de los factores climáticos es posible que se produzca una recarga del nivel hídrico.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Temporal	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,16</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO K11		
Descripción		
La retirada de módulos solares flotantes en un lago puede causar molestias a especies protegidas y no protegidas debido a la alteración del hábitat, el ruido y la actividad humana, y los cambios en la disponibilidad de alimentos. Las especies han podido crear refugio o una cierta adaptación a las condiciones proporcionadas por la instalación.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ME_01, MP_ME_02; MP_ME_03; MP_ME_04		
Valoración		
El impacto se reduce a intensidad "Muy baja" puesto que las medidas ayudan a controlar los impactos delimitando el área para la fauna, teniendo en cuenta los periodos de reproducción y la afectación, y delimitar el área de trabajo para no invadir áreas vulnerables. La ocupación se reduce a "Puntual" debido a la delimitación de las zonas de trabajo. La afectación para las especies es "Inmediata", y perturba de manera "Continua". Las medidas implementadas minimizan las interacciones negativas con otros impactos.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO K12		
Descripción		
La alteración del paisaje debido a la retirada de módulos flotantes en un lago se manifiesta en el cambio visual de la superficie del lago de un estado modificado con los módulos a un estado natural sin ellos.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La intensidad se valora como "Baja", la persistencia del impacto se toma como "Fugaz" puesto que el impacto puede ser disruptivo por un tiempo, e "Irreversible", la retirada de los módulos genera un impacto visual de un paisaje más natural		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,09</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO K13		
Descripción		
La alteración del paisaje debido a la retirada de módulos flotantes produce un cambio en la calidad de vida en la población a raíz del cambio en la percepción visual del paisaje a uno más natural.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La intensidad se define como "Baja", dado que es un impacto beneficioso por la retirada de ruido visual pero la ocupación del lago no era extensa.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,44</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Positivo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO L1		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la retirada de la instalación generan un aumento en los niveles acústicos de la zona de estudio. Son ruidos puntuales, periódicos y se realizan en horario diurno siguiendo la normativa vigente. La ejecución de la obra en los puntos más altos de ruido puede llegar hasta 105,96 dB, teniendo en cuenta que ocasionalmente en la normalidad puede haber ruidos puntuales de 50,46 dB.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CA_01; MP_CA_02; MP_CA_03; MP_CA_04; MC_CA_01		
Valoración		
La afectación de este impacto se toma como "Moderada", debido a la implementación de las medidas correctoras que reducen significativamente los niveles de ruido. La extensión es "Parcial". Tras las medidas de gestión de horarios de maquinaria nunca se llegará al pico más alto de volumen y se encontrará fuera de los límites establecidos por normativa, además se mantendrá un monitoreo de la intensidad acústica en las actividades que involucren mayor ruido para rectificar en caso de que sea necesario.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,62</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja

VALORACIÓN IMPACTO L2		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos para la retirada de elementos generan un aumento en los niveles de gases y partículas en la atmósfera de la zona. Las partículas en el ambiente aumentan a causa del rodamiento de vehículos y de la utilización de maquinaria para realizar movimientos de tierra para la retirada de los cables subterráneos.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CGP_01; MP_CGP_02; MP_CGP_05; MP_CGP_06		
Valoración		
La intensidad del aumento de gases y partículas se considera "Muy baja", debido que la extensión del impacto es "Puntual" y a que las excavaciones a realizar están delimitadas. Los gases de la maquinaria no afectan en gran medida. Las medidas aplicadas también reducen el impacto y controlan los niveles de gases y partículas: No superar los 30 km/h en los caminos de tierra para reducir la generación de polvo, la maquinaria tiene que superar las condiciones técnicas exigidas, en caso de transporte de tierra es necesario que los vehículos estén tapados con lonas.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible
----------------------------------------------------	------------

Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible
----------------------------------------------------	------------

## ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO L5		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos ejerce presión con su peso compactando las partículas del suelo reduciendo el espacio poroso entre ellas y disminuyendo la infiltración de agua, cantidad de oxígeno en el suelo y productividad vegetal.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
La intensidad del impacto se valora como "Baja", ya que sólo afectará a una parte muy pequeña del área, de hecho, el tránsito de vehículos se puede realizar por viales ya realizados. La reversibilidad del impacto es a "Corto plazo".		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	2
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO L11		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos genera molestias a las especies protegidas y no protegidas de la zona. Las consecuencias de las molestias pueden ocasionar a los individuos afectados: Estrés fisiológico, alteraciones en el comportamiento, desplazamiento de hábitats, interferencias en las comunicaciones, impacto en la reproducción...		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ME_01; MP_ME_02; MP_ME_03;		
Valoración		
Este impacto se evalúa de intensidad "Muy baja", puesto que en la zona no se encuentran especies a las que la presencia de maquinaria pueda generar molestias, en caso de que las puedan llegar a generar la reversibilidad sería a "Corto plazo", además tras las medidas preventivas aplicadas la zona de trabajo esta delimitada y se instalan barreras físicas temporales para evitar el acceso de fauna a las áreas.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO L13		
Descripción		
La utilización de maquinaria y vehículos afecta a la calidad de vida de la población, tanto el ruido y vibraciones, como la emisión de gases y partículas.		
Medidas de mejora ambiental		
Es compatible		
Valoración		
Este impacto se evalúa de intensidad "Muy baja", puesto que la zona se encuentra lo suficientemente alejada como para producir molestias de cualquier tipo a la población. El impacto es "Puntual" y reversible a "Corto plazo"		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO M5		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteración en la edafología de las áreas afectadas, produciendo compactación del suelo, pérdida de fertilidad, afectando a la capacidad del suelo para soportar vegetación y vida silvestre.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AEF_02; MP_AEF_03; MP_AEF_04;		
Valoración		
La intensidad se reduce tras las medidas aplicadas es "Muy baja", puesto que las medidas de mejora ambiental aplicadas mitigan el impacto al aplicar un Plan de Gestión de Residuos y la retirada de estos del lugar. Para que la alteración de la edafología no se produzca se implementarán lonas geotextiles en la zona de almacenamiento de residuos. La extensión es puntual, puesto que solo algunas zonas específicas serán afectadas. La persistencia ahora es "Fugaz" ya que se realiza la remediación al suelo y la gestión adecuada.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>

VALORACIÓN IMPACTO M6		
Descripción		
La generación de residuos puede alterar la calidad del agua en caso de acabar en el lago. La presencia de plásticos de embalajes o partículas en suspensión de tierras retiradas y los propios elementos de la instalación		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ACA_01; MP_ACA_03; MC_ACA_01; MC_ACA_02; MC_ACA_03; MC_ACA_04		
Valoración		
La intensidad es "Muy baja" gracias a las medidas implementadas. La extensión se reduce a "Puntual" tras el establecimiento de una zona para los residuos. La persistencia cambia a "Fugaz" dado que las medidas ayudan a mitigar el impacto. El impacto puede ser recuperable a "Corto plazo"		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	2
Reversibilidad (RV)	Medio plazo	2
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,27</b>

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

Clasificación según importancia	Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO M9 Y M10		
Descripción		
La generación de residuos puede generar alteraciones a la flora y fauna, tanto protegidas como no protegidas. La presencia de residuos puede afectar al comportamiento de las especies, como patrones de alimentación y reproducción, rutas de migración... lo que puede tener efectos a largo plazo en las poblaciones.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AE_01; MP_AE_03; MP_AE_05		
Valoración		
La afectación es "Muy baja" dado que el tipo de residuos generados no afectan en gran medida a las especies de la zona. La extensión es "Puntual" puesto que no habrá residuos por todo el territorio. La presencia de plásticos puede ser persistente durante años. Tras la implementación de las medidas la afectación prácticamente desaparece ya que con las guías de desvío y las barreras físicas para evitar la dispersión de residuos se controla el impacto		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1

VALORACIÓN IMPACTO M11		
Descripción		
La generación de residuos puede generar molestias a especies protegidas y no protegidas, la tierra y los materiales de embalajes pueden causar estrés fisiológico, cambios en el comportamiento, dificultad para los patrones de comunicación...		
Medidas de mejora ambiental		
MP_ME_02; MP_ME_03; MP_ME_04		
Valoración		
La afectación sigue siendo "Muy baja", tras aplicar las medidas y el Plan de Gestión de Residuos, el impacto se controla. La extensión es "Puntual", en un lugar específico para el almacenamiento de residuos. La persistencia será "Fugaz" tras el tratamiento de los residuos.		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sinérgico	2
Acumulación (AC)	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia	Muy baja	
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible	

<b>Importancia (In)</b>		<b>1,51</b>
Clasificación según importancia	Muy baja	
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental	Compatible	

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO M12		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la percepción visual del paisaje por la población, dado que desde algunas áreas la zona de estudio es visible.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_AP_03; MP_AP_04; MP_AP_05		
Valoración		
Gracias a la limpieza y a la restauración del área la intensidad se reduce a "Muy baja", también la reversibilidad mejora por lo que es a "Corto plazo", y tras la limpieza la recuperabilidad de la percepción visual es "Inmediata".		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

VALORACIÓN IMPACTO M13		
Descripción		
La generación de residuos y su presencia afecta a la calidad de vida de la población, afectando al bienestar y a la percepción del entorno en el que viven.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CV_02; MC_CV_03		
Valoración		
Gracias a la limpieza y a la restauración del área la intensidad del impacto a la calidad de vida de la población sigue siendo "Muy baja" pero controlado, también la reversibilidad mejora por lo que es a "Corto plazo", y tras la limpieza la recuperabilidad de la percepción visual es "Inmediata".		
	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,04</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Compatible

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO N2		
Descripción		
Para la retirada de los cables subterráneos, y el posterior rellenado y compactación del terreno afectado para la restauración del terreno, se produce un movimiento de tierras que genera levantamiento de partículas y polvo, además de contaminación por gases producida por la maquinaria para realizarlo.		
Medidas de mejora ambiental		
MP_CGP_01; MP_CGP_02; MP_CGP_05; MP_CGP_06		
Valoración		
La intensidad del aumento de gases y partículas se considera “Muy baja”, debido que la extensión del impacto es “Puntual” y a que las excavaciones a realizar están delimitadas. Los gases de la maquinaria no afectan en gran medida. Las medidas aplicadas también reducen el impacto: No superar los 30 km/h en los caminos de tierra para reducir la generación de polvo, la maquinaria tiene que superar las condiciones técnicas exigidas, en caso de transporte de tierra es necesario que los vehículos estén tapados con lonas.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Perjudicial	-
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Fugaz	1
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1

VALORACIÓN IMPACTO N4		
Descripción		
Tras la retirada de los cables subterráneos, para la mejora y estabilización del terreno, se realiza el rellenado y compactación de los huecos para recuperar la geomorfología original de terreno.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La intensidad se valora como “Baja”, dado que no es necesario la restauración de gran parte del terreno, solo en la zona del cable. En este caso la alteración es “Permanente”.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Irreversible	4
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,69</b>
Clasificación según importancia		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Compatible

Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,44</b>
Clasificación según importancia		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO N5		
Descripción		
Para la restauración de la zona, se replantará vegetación superficial, lo que producirá una alteración en la edafología.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La intensidad del impacto se valora como “Baja”, ya que la replantación se realizará en las zonas en las que había postes de luz y en los amarres que han sido retirados, por lo que es “Puntual”.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO N8		
Descripción		
La restauración, tanto el rellenado del terreno como la replantación, cambiarán el régimen de infiltración, lo que provocará cambios en la escorrentía superficial.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La intensidad del impacto se toma como “Muy baja”, dado que la afectación sólo se da en las zonas en las que se ubicaban los postes de luz y los amarres, zonas muy concretas, por lo que la escorrentía en sí anteriormente no sufrió cambios de gran importancia.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Muy baja	1
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Corto plazo	3
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular	1
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>0,93</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

VALORACIÓN IMPACTO N9		
Descripción		
Para la restauración de la zona, se replantará vegetación superficial en caso de que sea necesario, lo que producirá una alteración en vegetación y flora no protegidas.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Se califica la magnitud del impacto como "Baja", ya que, aunque la vegetación existente en el área se recuperará completamente, esta consiste en vegetación herbácea y algunas formaciones arbóreas dispersas, cuya conservación no es de alta prioridad		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,09</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO N12		
Descripción		
Las alteraciones en el paisaje tras una restauración producen cambios visibles que buscan devolver a paisaje su estado original o adaptarlo para que sea compatible con el entorno.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Los cambios visibles tras la restauración son "Puntuales" y en zonas muy concretas, por ello se valora como "Baja" porque, aunque el cambio no es de gran escala, no se considera nulo.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Puntual	1
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Indirecto	1
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>1,74</b>
Clasificación según importancia		
		Muy baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

VALORACIÓN IMPACTO N13		
Descripción		
Las alteraciones en el paisaje conllevan afectaciones en la calidad de vida de la población.		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
Se considera un impacto de intensidad "Baja", dado que es una zona no muy visible para la población y la pérdida de vegetación no ha sido de gran importancia visual. La afectación se valora como "Parcial" puesto que la ausencia o presencia de elementos naturales, representa una parte de los elementos que moldean la sensación de bienestar y calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Baja	3
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin Sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>2,32</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

VALORACIÓN IMPACTO Ñ13		
Descripción		
La fase de desmantelamiento de la instalación genera trabajo, mejorando así la calidad de vida de la población		
Medidas de mejora ambiental		
-		
Valoración		
La afectación de este impacto es "Moderada", ya que creará puestos de trabajo fijos para el desmantelamiento de la instalación. La extensión se considera "Parcial" debido a la mejora económica que colaboran en el bienestar y mejora de la calidad de vida.		
Variable	Cualitativa	Cuantitativa
Naturaleza del impacto (+/-)	Beneficioso	+
Intensidad (IN)	Moderada	5
Extensión (EX)	Parcial	2
Momento (MO)	Inmediato	4
Persistencia (PE)	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
Sinergia (SI)	Sin sinergia	1
Acumulación (AC)	Simple	1
Efecto (EF)	Directo	4
Periodicidad (PR)	Continuo	4
Recuperabilidad (RE)	Corto plazo	1
<b>Importancia (In)</b>		<b>3,02</b>
Clasificación según importancia		
		Baja
Clasificación según la Ley de Evaluación Ambiental		
		Positivo

ELSA GONZÁLEZ DIEGO

		Fase de ejecución de obra						Fase de operación y mantenimiento			Fase de desmantelamiento					
		Despeje y desbroce vegetal	Movimiento de tierras	Ocupación del suelo	Ocupación de superficie de agua	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Creación de empleo	Generación de electricidad renovable	Creación de empleo	Ocupación de superficie de agua	Retirada de los elementos de la instalación	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Restauración	Creación de empleo
Atmósfera	Contaminación acústica					Muy baja						Muy baja				
	Contaminación por gases y partículas		Muy baja			Muy baja						Muy baja		Muy baja		
	Interacción con los factores climáticos								Positivo							
Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología		Muy baja												Positivo	
	Alteración de la edafología	Muy baja	Muy baja	Muy baja		Muy baja	Muy baja					Muy baja	Muy baja	Positivo		
Hidrología	Alteración de la calidad del agua				Muy baja		Muy baja				Muy baja	Muy baja	Muy baja			
	Alteración en el recurso hídrico				Positivo						Positivo	Muy baja				
	Alteración de la escorrentía superficial	Muy baja	Muy baja	Muy baja											Positivo	
Vegetación y fauna	Alteración de vegetación y fauna no protegidas	Muy baja		Muy baja	Muy baja		Muy baja				Muy baja		Muy baja	Positivo		
	Alteración de vegetación y fauna protegidas			Muy baja	Muy baja		Muy baja				Muy baja		Muy baja			
	Molestias sobre especies protegidas y no protegidas			Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja				Baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja		
Paisaje	Alteración del paisaje	Muy baja	Muy baja	Muy baja	Muy baja		Muy baja				Muy baja	Positivo	Muy baja	Positivo		
Población	Calidad de vida de la población	Muy baja	Muy baja	Baja	Baja	Muy baja	Muy baja	Positivo	Positivo	Positivo	Baja	Positivo	Muy baja	Muy baja	Positivo	Positivo
	Generación de conciencia ambiental										Positivo					

Tabla 23 - Valoración de impactos según la Importancia del impacto (I) tras las medidas de mejora ambiental. Elaboración propia

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

		Fase de ejecución de obra							Fase de operación y mantenimiento			Fase de desmantelamiento				
		Despeje y desbroce vegetal	Movimiento de tierras	Ocupación del suelo	Ocupación de superficie de agua	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Creación de empleo	Generación de electricidad renovable	Creación de empleo	Ocupación de superficie de agua	Retirada de los elementos de la instalación	Utilización de maquinaria y circulación de vehículos	Generación de residuos	Restauración	Creación de empleo
Atmósfera	Contaminación acústica					Compatible						Compatible				
	Contaminación por gases y partículas		Compatible			Compatible						Compatible		Compatible		
	Interacción con los factores climáticos								Positivo							
Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología		Compatible												Positivo	
	Alteración de la edafología	Compatible	Compatible	Compatible		Compatible	Compatible					Compatible	Compatible	Positivo		
Hidrología	Alteración de la calidad del agua				Compatible		Compatible				Compatible	Compatible	Compatible			
	Alteración en el recurso hídrico				Positivo						Positivo	Compatible				
	Alteración de la escorrentía superficial	Compatible	Compatible	Compatible											Positivo	
Vegetación y fauna	Alteración de vegetación y fauna no protegidas	Compatible		Compatible	Compatible		Compatible				Compatible			Compatible	Positivo	
	Alteración de vegetación y fauna protegidas			Compatible	Compatible		Compatible				Compatible			Compatible		
	Molestias sobre especies protegidas y no protegidas			Compatible	Compatible	Compatible	Compatible				Compatible	Compatible	Compatible	Compatible		
Paisaje	Alteración del paisaje	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible		Compatible				Compatible	Positivo		Compatible	Positivo	
Población	Calidad de vida de la población	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Positivo	Positivo	Positivo	Compatible	Positivo	Compatible	Compatible	Positivo	Positivo
	Generación de conciencia ambiental										Positivo					

Tabla 24 - Matriz de impactos según la clasificación de la Ley Ambiental tras las medidas de mejora ambiental. Elaboración propia.

Tras la valoración de los impactos aplicadas las medidas de mejora ambiental resultan:

- Compatibles: 58 impactos
- Moderados: 0 impactos
- Severos: 0 impactos
- Críticos: 0 impactos

Los 16 restantes son impactos positivos.

### 5.5. Programa de vigilancia ambiental

Este tipo de proyectos requiere la integración de estas instalaciones en el medio natural y acuático, y conlleva la necesidad de una vigilancia ambiental que garantice que su impacto en el entorno natural sea minimizado y controlado de manera adecuada.

El siguiente Programa de Vigilancia Ambiental se ha diseñado con el objetivo de establecer un marco detallado para el monitoreo y control de los posibles impactos ambientales derivados de las diferentes fases del proyecto, incluyendo la ejecución, operación y desmantelamiento de la planta. Este programa se basa en la identificación y valoración de los impactos potenciales sobre el ecosistema acuático y terrestre circundante, asegurando que se implementen medidas correctoras y preventivas eficaces para mitigar cualquier efecto adverso.

Además, incluye un conjunto de indicadores específicos que permitirán evaluar de manera continua diferentes aspectos necesitados de control. Asimismo, se detallan los procedimientos de seguimiento y las responsabilidades asociadas a la implementación de las medidas ambientales, con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad y protección ambiental establecidos.

Este programa se aplicará a lo largo de la vida de la instalación, llevándolo a cabo durante las diferentes fases como se ha mencionado anteriormente:

- Previo al inicio de las obras
- Fase de ejecución de obra
- Fase de operación
- Fase de desmantelamiento

La comprobación del estado de las variables representativas se lleva a cabo para cada factor ambiental y en cada fase del proyecto, realizando los informes correspondientes para cada periodo, ya sea quincenal, mensual o semestral.

### Fase previa al inicio de las obras

El objetivo principal durante la fase previa al inicio de las obras de la instalación fotovoltaica es garantizar la identificación y mitigación de los impactos ambientales potenciales que puedan surgir antes de la construcción. Este programa se centra en la protección del entorno natural y la minimización de alteraciones, asegurando que las actividades preparatorias se realicen bajo estrictos estándares.

Se realizará un levantamiento topográfico en la zona donde se implementará el proyecto, conforme a la medida MP\_AG\_01; además, se elaborará un reportaje fotográfico de las áreas que serán modificadas antes de cualquier intervención, siguiendo la misma medida. Se seleccionarán indicadores del entorno natural que servirán como referencia para evaluar el nivel de cambios producidos durante las fases de obra, operación y desmantelamiento. Estos indicadores deben ser representativos, pocos en número, y con parámetros que puedan medirse y compararse. A menos que se considere necesario un ajuste en etapas posteriores, los indicadores seleccionados para cada factor ambiental y las acciones para verificar el cumplimiento de las medidas de mejora ambiental serán los siguientes.

Medio Físico	Atmósfera	Contaminación acústica	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediciones con sonómetro</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Contaminación por gases y partículas	Concentración de partículas en el aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estación de monitoreo de calidad del aire</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Interacción con los factores climáticos	Concentración de gases contaminantes en el aire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estación de monitoreo de calidad del aire</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
	Geología, geomorfología y suelos	Alteración de la geomorfología	Cota del terreno	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas con ET/Instrumental topográfico</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Alteración de la edafología	Pérdida o compactación del suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Alteración en el recurso hídrico	Nivel del lago	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificaciones</li> </ul>
	Hidrología	Alteración de la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pH</li> <li>-Oxígeno disuelto</li> <li>-Temperatura</li> <li>-Nutrientes</li> <li>-Presencia de metales pesados</li> <li>-Sedimentos en suspensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonda multiparamétrica</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Alteración de la escorrentía superficial	Formación de riachuelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificaciones</li> </ul>

Medio biótico	Vegetación y fauna	Alteración de vegetación y fauna no protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie cubierta de vegetación</li> <li>- Número de especies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotografías</li> <li>- Censos dirigidos, observaciones directas, grabaciones de sonido, inspecciones de campo</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Alteración de vegetación y fauna protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie cubierta de vegetación</li> <li>- Número de especies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotografías</li> <li>- Censos dirigidos, observaciones directas, grabaciones de sonido, inspecciones de campo</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Molestias sobre especies protegidas y no protegidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de especies</li> <li>- Patrones de comportamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observaciones directas</li> <li>- Grabaciones con cámaras trampa/sonidos</li> <li>- Inspecciones de campo</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>

Medio socio-económico	Paisaje	Alteración del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Morfología del paisaje</li> <li>- Vegetación</li> <li>- Paisaje antrópico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fotografías</li> <li>- Observaciones directas</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
	Población	Calidad de vida de la población	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruido</li> <li>- Calidad del aire</li> <li>- Morfología del terreno</li> <li>- Vegetación</li> <li>- Paisaje antrópico</li> <li>- Aumento de empleo</li> <li>- Generación de electricidad renovable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediciones con sonómetro</li> <li>- Estación de monitoreo de calidad del aire</li> <li>- Fotografías</li> <li>- Verificaciones</li> </ul>
		Generación de conciencia ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de percepción positiva sobre el medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encuestas y entrevistas</li> </ul>

### Fase de ejecución de obra

El programa de vigilancia ambiental pretende garantizar en esta fase que las medidas correctoras y preventivas establecidas se implementen correctamente durante el montaje de la instalación fotovoltaica. Además, ayuda a detectar de forma temprana cualquier impacto ambiental no previsto, permitiendo aplicar medidas correctoras adecuadas.

#### 1. Atmósfera

#### CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Objetivo: Monitorear para controlar el impacto acústico que se puede generar durante la instalación de la planta solar, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y el cumplimiento de las medidas aplicadas, para reducir lo más posible las molestias a la población y fauna cercana. Estudiar la posibilidad de ampliar, ajustar o reemplazar las medidas en caso de que sea necesario.

##### a. Verificación: CR\_V1\_FEO

Alcance: Este programa se aplicará durante toda la fase de ejecución de la obra, con especial atención en los momentos de mayor actividad, como la instalación de los módulos flotantes y el uso de maquinaria pesada.

Zonas o lugares de control: Maquinaria y vehículos.

Frecuencia: Quincenal.

Medidas: MP\_CA\_01, MP\_CA\_02, MP\_CA\_03, MP\_CA\_04, MC\_CA\_01 MP\_CV\_01.

Indicadores de medición:

- Mediciones mediante sonómetro durante las actividades más ruidosas.
- Comprobación del estado de la maquinaria,
- Asegurar su apagado cuando no sea necesario.
- Verificación de la instalación de los recubrimientos de goma en los equipos necesarios.
- Control del tiempo de uso de maquinaria, establecimiento de horarios.

Valores de contraste:

- El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que establece los desarrollos de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, sobre el Ruido, en relación con la zonificación acústica, los objetivos de calidad y las emisiones sonoras.
- Aprobación final de la Ordenanza Municipal para el Control Ambiental de Instalaciones y Actividades, publicada en el BOC el 15 de julio de 2014.

## CONTAMINACIÓN POR GASES Y PARTÍCULAS

Objetivo: Controlar los impactos ambientales relacionados con la emisión de gases y partículas durante la fase de ejecución de la instalación solar, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y la protección del entorno. En caso de que sea necesario ampliar, cambiar o sustituir alguna de las medidas aplicadas, el plan se aplicará para valorarlo.

b. Verificación: CGP\_V1\_FEO

Alcance: Esta verificación se aplicará durante toda la fase de ejecución de la obra.

Zonas o lugares de control: Zona de obra y área circundante.

Frecuencia: Quincenales. Con especial atención en los periodos de trabajo con movimiento de tierra y en periodos secos, que serán semanales.

Medidas: MP\_CGP\_01, MP\_CGP\_02, MP\_CGP\_03, MP\_CGP\_04, MP\_CGP\_05, MP\_CGP\_06, MC\_CGP\_01, MC\_CGP\_02, MP\_CV\_01, MC\_CV\_01, MC\_CV\_02.

Indicadores de medición:

- Verificación de la humectación de las zonas en las que se realizarán movimientos de tierras o acopio de materiales.
- Control de realización del recubrimiento con lonas para los vehículos que transportan material pulverulento.
- Control de la altura de descarga de camiones (debe ser mínima).
- Control de la suspensión de las actuaciones que generan de polvo en días de meteorología adversa, cuando la velocidad del viento supera los 40 km/h.
- Control de los vehículos tras la verificación técnica correspondiente.
- Verificar la adquisición de nuevos vehículos en caso de que estos no cumplan los requisitos establecidos.
- Verificación de que se realiza un control de la velocidad de circulación de vehículos, no exceder los 30 km/h.
- Asegurar la realización de la retirada y limpieza de acumulaciones de polvo en áreas circundantes.

Valores de contraste:

- De acuerdo con los límites del Anexo I del Real Decreto 34/2023 de 24 de enero, relacionado con la mejora de calidad del aire.
- Presencia de polvo en suspensión y acumulación de partículas sobre la vegetación.

## 2. Geología, geomorfología y suelos

### ALTERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA

Objetivos: Se implementará un control del movimiento de tierras para evitar la alteración de la geomorfología en la zona de estudio. Esto incluirá la verificación constante del cumplimiento de las medidas ambientales aplicadas, asegurando que se están aplicando conforme a los estándares establecidos. Posteriormente, se llevará a cabo una evaluación detallada de la efectividad de estas medidas para confirmar que cumplen con los objetivos de protección ambiental. Se considerará la posible necesidad de ampliar, ajustar o sustituir las medidas, con el objetivo de maximizar su eficacia en la preservación del entorno natural.

#### c. Verificación: AG\_V1\_FEO

Alcance: Fase de ejecución de obra.

Zonas o lugares de control: Zonas en las que se realizarán movimientos de tierra.

Frecuencia: Durante la realización de los movimientos de tierra.

Medidas: MP\_AG\_01, MP\_AG\_02, MP\_AG\_03

Indicadores de medición:

- Verificación del desarrollo de una optimización del espacio utilizado (ocupación de suelo).
- Supervisión del cumplimiento de almacenamiento de tierra en montículos de 1,5 m de altura máxima.
- Control de la topografía de la zona de estudio mediante ETT.

Valores de contraste:

- Comparación mediante el levantamiento topográfico realizado antes de comenzar la obra.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

#### d. Verificación: AG\_V2\_FEO

Alcance: Esta verificación se llevará a cabo después de la ejecución de obra en el caso de que fuese necesario realizar revegetación.

Zonas o lugares de control: Zonas afectadas necesarias de revegetación.

Frecuencia: Una vez. Tras la fase de ejecución de obra.

Medidas: MC\_AG\_01

Indicadores de medición:

- Control de la realización de la repoblación de la cubierta vegetal de las zonas afectas en la fase de ejecución de obra.

- Control de la realización de la restitución topográfica de las zonas afectadas durante la ejecución de obra.

Valores de contraste:

- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

#### ALTERACIÓN DE LA EDAFOLOGÍA

Objetivos: Se realizará un control de la tierra vegetal para garantizar su adecuada gestión, incluyendo la verificación del cumplimiento de las medidas implementadas, asegurando que se están siguiendo correctamente. Se considerará si es necesario ampliar, ajustar o reemplazar las medidas para mejorar su impacto positivo en la edafología del área de estudio.

e. Verificación: AEF\_V1\_FEO

Alcance: Fase de ejecución de obra.

Zonas o lugares de control: Área de estudio en la que se realizará el proyecto

Frecuencia: Quincenal

Medidas: MP\_AEF\_01, MP\_AEF\_02, MP\_AEF\_03, MP\_AEF\_04

Indicadores de medición:

- Inspección de la realización del jalonamiento asignado para la realización de la obra, incluyendo el territorio para la colocación de instalaciones auxiliares, para la maquinaria y el almacenamiento de materiales.
- Verificación del cumplimiento de almacenamiento de tierra en montículos de 1,5 m de altura máxima.
- Verificación de la implementación y el cumplimiento de un Plan de Gestión de Residuos.
- Verificación de la colocación y el estado correcto de las mallas geotextiles para la protección del suelo.
- Verificación de la realización de un seguimiento del estado del suelo, en caso de que sufra alteraciones significativas será necesario aplicar medidas para subsanarlo.

Valores de contraste:

- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

### 3. Hidrología

#### ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Objetivos: Monitorear y controlar los impactos ambientales sobre la calidad del agua, asegurando que las actividades de construcción no afecten negativamente este recurso. Se busca garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas y evaluar la necesidad de ajustar, ampliar o sustituir dichas medidas para maximizar su efectividad.

##### f. Verificación: ACA\_V1\_FEO

Alcance: Se llevará a cabo antes de la realización de la obra

Zonas o lugares de control: Zona que se verá afectada por la instalación y ocupación de los módulos fotovoltaicos, y áreas circundantes del lago.

Frecuencia: Una vez, antes de realizar la obra.

Medidas: MP\_ACA\_01, MP\_ACA\_02, MP\_ACA\_03.

Indicadores de medición:

- Control en las necesidades características del lago e identificar el estado inicial de este, además de si fuese necesario replantear el diseño de la instalación.
- Verificación del uso de materiales que no liberen sustancias dañinas o que se puedan descomponer con la presencia del agua, (resistencia a la corrosión).
- Verificación de que las áreas de almacenamiento de residuos se encuentran lejos de las orillas del lago para evitar su contaminación.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de los límites establecidos en el Anexo I del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Observación del estado inicial del agua.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas

##### g. Verificación: ACA\_V2\_FEO

Alcance: Se llevará a cabo durante la realización de la obra.

Zonas o lugares de control: Zona que se verá afectada por la instalación y ocupación de los módulos fotovoltaicos, y áreas circundantes del lago.

Frecuencia: Quincenal durante la fase de ejecución y semanal en periodos de mayor riesgo, como movimientos de tierra cercanos al agua o instalación de los módulos flotantes.

Medidas: MC\_ACA\_01, MC\_ACA\_02, MC\_ACA\_03, MC\_ACA\_04

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización de controles continuos de la turbidez y calidad del agua mediante equipos de medición instalados en puntos críticos, y si lo requiere verificación de la aplicación de medidas de remediación.
- Realización de inspecciones de las áreas de trabajo para asegurar que no se viertan contaminantes al agua.
- Verificación de que los trabajadores son informados de la correcta realización de la gestión de residuos para evitar la contaminación de las aguas.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de los límites establecidos en el Anexo I del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Observación del estado del agua, turbidez, sedimentos...
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

#### 4. Vegetación y fauna

##### ALTERACIÓN DE VEGETACIÓN Y FAUNA PROTEGIDAS Y NO PROTEGIDAS

###### h. Verificación: AE\_V1\_FEO

Alcance: Esta verificación es previa a la realización de la obra

Zonas o lugares de control: Áreas donde se realizarán trabajos que afecten directamente a la vegetación y fauna, especialmente en zonas identificadas como hábitats de especies protegidas y en áreas con vegetación significativa.

Frecuencia: Una vez antes de la realización de la obra, y en caso de que sean necesarias modificaciones.

Medidas: MP\_AE\_01, MP\_AE\_02, MP\_AE\_03, MP\_AE\_04

Indicadores de medición:

- Supervisión del establecimiento y su posterior cumplimiento de áreas de exclusión para evitar la afectación de hábitats sensibles.
- Verificación de la identificación de las especies protegidas o vulnerables que pueden verse afectadas por la realización de la obra, (seguimiento de la flora y fauna).

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa local y regional sobre la protección de especies según el Decreto 120/2008, en el que se incluyen especies protegidas.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

i. Verificación: AE\_V2\_FEO

Alcance: Esta verificación se aplica durante la ejecución de la instalación, mostrando atención durante las actividades que impliquen despeje, desbroce de vegetación y ocupación del suelo.

Zonas o lugares de control: Áreas cercanas a vegetación sensible, zonas con especies protegidas, hábitats acuáticos, y áreas donde se han implementado cercas temporales y pasos de fauna.

Frecuencia: Se realizarán inspecciones semanales durante toda la fase de obra, con ajustes en la frecuencia dependiendo de la actividad y riesgo asociado a cada etapa del proyecto.

Medidas: MP\_AE\_04, MP\_AE\_01, MP\_AE\_05.

Indicadores de medición:

- Verificación de realización de comprobaciones del estado de la vegetación en las zonas de amortiguamiento y su alrededor.
- Verificación de las cercas temporales confirmando que están en buen estado y consiguiendo los objetivos esperados, (fauna fuera de la zona de peligro).
- Verificación del establecimiento de barras de contención de residuos y la correcta comprobación de su estado. Comprobación de la correcta funcionalidad y de la no dispersión de residuos en los hábitats.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa local y regional sobre la protección de especies según el Decreto 120/2008, en el que se incluyen especies protegidas.
- Éxito en la mitigación del impacto medido por la supervivencia y la preservación de la biodiversidad en las áreas afectadas.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

j. Verificación: AE\_V3\_FEO

Alcance: Este control se establecerá inmediatamente después de la ejecución de obra, en el momento de reimplantación de la cubierta vegetal en caso de que fuese necesario, y durante un período de seguimiento posterior para asegurar el éxito del proceso de restauración.

Zonas o lugares de control: Áreas que fueron utilizadas para estructuras auxiliares, así como otras zonas afectadas durante la obra.

Frecuencia: Mensual durante el primer año tras la reimplantación de la cubierta vegetal, y trimestral durante los dos años siguientes, o hasta que se confirme la completa recuperación del área.

Medidas: MC\_AE\_02, MC\_AE\_03.

Indicadores de medición:

- Porcentaje de cobertura vegetal alcanzado en las áreas restauradas.
- Inspección del estado de la vegetación para identificar posibles problemas.
- Verificación de la efectividad de las tareas de mantenimiento en apoyar el establecimiento de la vegetación.
- Comparación con el estado original de la vegetación antes de la obra para evaluar la recuperación del ecosistema.

Valores de contraste:

- Comparación con el inventario de vegetación original previo al inicio de la obra para medir la eficacia de la restauración.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

#### MOLESTIAS A ESPECIES PROTEGIDAS Y NO PROTEGIDAS

Objetivos: Monitorear y minimizar las posibles molestias que la ejecución de la obra pueda causar a las especies protegidas y no protegidas presentes en el área de influencia del proyecto. Esto incluye garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas para proteger la fauna, así como evaluar la necesidad de ajustar, ampliar o sustituir estas medidas en función de su eficacia.

k. Verificación: ME\_V1\_FEO

Alcance: Las verificaciones se realizarán antes del inicio de la obra y durante.

Zonas o lugares de control: Perímetro de la obra y áreas sensibles en las que se prevea la presencia de fauna.

Frecuencia: Una vez antes del comienzo de la obra, con revisiones semanales para asegurar que se cumplen los objetivos establecidos.

Medidas: MP\_ME\_02, MP\_ME\_03, MP\_ME\_04

Indicadores de medición:

- Comprobación de la efectividad y solidez de las barreras mediante la observación de la fauna local y la revisión de posibles brechas o fallos en las estructuras.
- Verificación del cumplimiento de los límites de ocupación establecidos en el proyecto, asegurando que no se sobrepasan las áreas marcadas.
- Verificación de la capacitación y formación sobre las molestias que pueden afectar a las especies, en especial a las vulnerables.

Valores de contraste:

- Cumplimiento con los requisitos de protección de fauna establecidos por la normativa ambiental.
  - Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria 120/2008.
- Observación de incidentes con fauna que indiquen un fallo en la implementación o mantenimiento de las barreras.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

I. Verificación: ME\_V2\_FEO

Alcance: Toda la fase de ejecución de la obra, con especial atención en áreas cercanas a hábitats sensibles y durante las actividades más ruidosas.

Zonas o lugares de control: Áreas cercanas a hábitats sensibles y zonas de actividad de especies protegidas.

Frecuencia: Semanalmente durante la fase de ejecución y diariamente durante los periodos críticos para la fauna.

Medidas: MC\_ME\_01, MP\_ME\_03, MP\_ME\_01.

Indicadores de medición:

- Ratificar el desempeño de un monitoreo continuo de la programación de actividades ruidosas, (mediciones de ruido y vibraciones en puntos estratégicos).

Valores de contraste:

- Cumplimiento con los límites establecidos por el Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, sobre acústica y vibraciones.
- Cumplimiento con los requisitos de protección de fauna establecidos por la normativa ambiental.
  - Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
  - Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria 120/2008.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

m. Verificación: ME\_V3\_FEO

Alcance: Durante toda la fase de ejecución de obra en zonas cercanas a la zona de trabajo.

Zonas o lugares de control: Lago, realizando hincapié en la zona en la que se incorporará la instalación.

Frecuencia: Semanal

Medidas: MC\_ME\_02

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización de un monitoreo de la calidad y turbidez del agua en puntos de control

Valores de contraste:

- Cumplimiento con los estándares del Real Decreto 817/2015 del 11 de septiembre, que establece los criterios para el seguimiento y la evaluación del estado de las aguas superficiales.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

- Paisaje

#### ALTERACIÓN DEL PAISAJE

Objetivos: Monitorear y mitigar los impactos visuales y paisajísticos generados durante la fase de construcción de la instalación fotovoltaica flotante, asegurando que se cumplan las medidas correctoras implementadas y evaluando la necesidad de ajustarlas o ampliarlas para minimizar la alteración del paisaje.

n. Verificación: AP\_V1\_FEO

Alcance: Se aplicará en la planificación antes de realizar la obra.

Zonas o lugares de control: Se aplicará en la zona de instalación de los módulos fotovoltaicos y en los espacios de instalaciones auxiliares.

Frecuencia: Una vez en la pre-ejecución.

Medidas: MP\_AP\_01, MP\_AP\_02, MP\_AP\_03, MP\_AP\_04

Indicadores de medición:

- Verificación de las fotografías antes y después de la ejecución de obra para la comparación y comprobar la integración paisajística.
- Revisión del cumplimiento de todas las medidas preventivas establecidas y su eficacia en la reducción del impacto visual.
- Verificación de la realización de un plan para la distribución del espacio para maquinaria, almacenes, excavaciones...

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

- Verificación del establecimiento de la zona de residuos en zonas que no supongan afectación y que sean áreas degradadas.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa: Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, que establece los principios para la integración del paisaje.
- Evaluación del grado de integración del proyecto con el paisaje natural, asegurando que los elementos introducidos no generan contrastes visuales significativos.

ñ. Verificación: AP\_02\_FEO

Alcance: Se aplicará tras la ejecución de obra para la restauración paisajística, en caso de que la revegetación sea necesaria.

Zonas o lugares de control: Áreas que hayan sido afectadas visualmente y requieran reforestación y restauración.

Frecuencia: Una vez tras la ejecución, y posteriormente seguimiento continuo (trimestral durante un año, semestral durante los dos siguientes).

Medidas: MC\_AP\_01, MC\_AP\_02, MC\_AP\_03.

Indicadores de medición:

- Verificación de la densidad de la vegetación replantada en comparación con el estado original o planificado.
- Seguimiento del crecimiento y la salud de las plantas y árboles reintroducidos.
- Verificar la utilización de especies autóctonas y la ausencia de especies invasoras.
- Comprobación de cumplimiento de objetivos de mejora paisajística.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa: Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, que establece los principios para la integración del paisaje.
- Evaluación del paisaje restaurado en comparación con las condiciones previas al inicio de la obra.

- Población

Objetivos: Controlar los impactos ambientales que puedan afectar la calidad de vida de la población durante la fase de ejecución de la obra. El objetivo es asegurar que las medidas correctivas y preventivas se implementen de manera efectiva para minimizar cualquier efecto negativo sobre la comunidad local.

#### CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN

- o. Verificación: CV\_V1\_FEO

Alcance: Durante la fase obra

Zonas o lugares de control: Áreas residenciales circundantes a la zona de obra, o puntos acordados.

Frecuencia: Semanal

Medidas: MC\_CV\_02

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización del sistema de comunicación entre la población cercana y el jefe de obra.

Valores de contraste:

- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

- p. Verificación: CV\_V2\_FEO

Alcance: Durante la fase obra

Zonas o lugares de control: Viales de acceso de la superficie de la obra.

Frecuencia: Semanal

Medidas: MC\_CV\_03, MP\_CV\_02, MP\_CV\_02, MC\_CV\_02.

Indicadores de medición:

- Verificación de la instalación del sistema de limpieza de ruedas.
- Verificación de la presencia de barro en las vías circundantes.
- Verificación de la implementación y realización correcta de un Plan de Gestión de Residuos que evite las molestias a la población más cercana y no produzca acumulación que pueda afectar a la percepción visual.
- En caso de que áreas circundantes se vean afectadas por acumulación de residuos verificar que se realiza una limpieza y retirada de estos.

Valores de contraste:

- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

- Recopilación de feedback de la comunidad local y observadores para identificar la existencia de molestias.

### **Fase de operación y mantenimiento de la instalación**

#### 1. Hidrología

Objetivos: Monitorear y garantizar que las actividades de operación y mantenimiento de la instalación no afecten negativamente la calidad del agua en el entorno del proyecto, especialmente en el cuerpo de agua que se encuentra en contacto directo con los módulos flotantes. Asegurar el cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas implementadas para mantener los estándares de calidad del agua y mitigar cualquier impacto adverso.

#### ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Alcance: Esta verificación se llevará a cabo durante toda la fase de operación de la instalación solar flotante.

Zonas o lugares de control: Área de ocupación del agua por los módulos flotantes y las áreas circundantes.

Frecuencia: Mensual

Medidas: MC\_ACA\_01, MC\_ACA\_03.

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización de monitoreo de los parámetros de la calidad del agua, y si fuese necesario verificación de la aplicación de medidas de remediación.
- Verificación de seguimiento visual para detectar anomalías (turbidez) en la calidad del agua.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de los límites establecidos en el Anexo I del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Observación del estado del agua, turbidez, sedimentos...
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

#### MOLESTIAS A ESPECIES PROTEGIDAS Y NO PROTEGIDAS

##### a. Verificación: ME\_V1\_FOM

Objetivo: Control de la calidad del agua para que cumpla con los límites establecidos en el Anexo I del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

Alcance: Se aplicará en la fase de operación y mantenimiento, muchas de ellas se implementaron en la fase anterior por lo que continuarán en esta.

Zonas o lugares de control: Lago, puntos de control.

Frecuencia: Continuación con los periodos establecidos en la fase anterior.

Medidas: MC\_ME\_02

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización de monitoreo de los parámetros de la calidad del agua, y si fuese necesario verificación de la aplicación de medidas de remediación.
- Verificación de seguimiento visual para detectar anomalías (turbidez) en la calidad del agua.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de los límites establecidos en el Anexo I del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Observación del estado del agua, turbidez, sedimentos...
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

## 2. Paisaje

Objetivo: Mitigar los impactos visuales y paisajísticos que produce la presencia de la instalación fotovoltaica flotante, asegurando que se cumplan las medidas correctoras implementadas y evaluando la necesidad de ajustarlas o ampliarlas para minimizar la alteración del paisaje.

### ALTERACIÓN DEL PAISAJE

#### b. Verificación: AP\_V1\_FOM

Alcance: Durante la fase de operación y mantenimiento.

Zonas o lugares de control: Zona de ocupación de módulos fotovoltaicos.

Frecuencia: Comprobación trimestral

Medidas: MP\_AP\_02.

Indicadores de medición:

- Verificación del mantenimiento de los colores de la instalación para su integración en el paisaje, en caso de que haya cambios en los colores se debe asegurar su modificación.

Valores de contraste:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

- Cumplimiento de la normativa: Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, que establece los principios para la integración del paisaje.
- Recopilación de feedback de la comunidad local y observadores para evaluar el impacto visual de la instalación.
- Cumplimiento de los objetivos paisajísticos establecidos.

c. Verificación: AP\_V2\_FOM

Alcance: Durante la fase de operación y mantenimiento

Zonas o lugares de control: Áreas que hayan sido afectadas visualmente y que hayan requerido de reforestación y restauración.

Frecuencia: Continuidad con el plan establecido en la fase anterior

Medidas: MC\_AP\_01, MC\_AP\_02.

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización de un seguimiento del crecimiento y la salud de las plantas y árboles reintroducidos en caso de que haya sido necesario.
- Verificar la utilización de especies autóctonas y la ausencia de especies invasoras en caso de revegetación.
- Comprobación de cumplimiento de objetivos de mejora paisajística.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa: Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, que establece los principios para la integración del paisaje.
- Evaluación del paisaje restaurado en comparación con las condiciones previas al inicio de la obra.

## Fase de desmantelamiento

El programa de vigilancia ambiental pretende garantizar en esta fase que las medidas correctoras y preventivas establecidas se implementen correctamente durante el desmontaje de la instalación fotovoltaica. Además, ayuda a detectar de forma temprana cualquier impacto ambiental no previsto, permitiendo aplicar medidas correctoras adecuadas.

### 1. Atmósfera

#### CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Objetivo: Monitorear para controlar el impacto acústico que se puede generar durante el desmantelamiento de la planta solar, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y el cumplimiento de las medidas aplicadas, para reducir lo más posible las molestias a la población y fauna cercana. Estudiar la posibilidad de ampliar, ajustar o reemplazar las medidas en caso de que sea necesario.

a. Verificación: CR\_V1\_FD

Alcance: Este programa se aplicará durante toda la fase de desmantelamiento con especial atención en los momentos de mayor actividad, como la desinstalación de los módulos flotantes y el uso de maquinaria pesada.

Zonas o lugares de control: Maquinaria y vehículos.

Frecuencia: Quincenal.

Medidas: MP\_CA\_01, MP\_CA\_02, MP\_CA\_03, MP\_CA\_04, MC\_CA\_01 MP\_CV\_01.

Indicadores de medición:

- Mediciones mediante sonómetro durante las actividades más ruidosas.
- Comprobación del estado de la maquinaria,
- Asegurar su apagado cuando no sea necesario.
- Verificación de la instalación de los recubrimientos de goma en los equipos necesarios.
- Control del tiempo de uso de maquinaria, establecimiento de horarios

Valores de contraste:

- El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que establece los desarrollos de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, sobre el Ruido, en relación con la zonificación acústica, los objetivos de calidad y las emisiones sonoras.
- Aprobación final de la Ordenanza Municipal para el Control Ambiental de Instalaciones y Actividades, publicada en el BOC el 15 de julio de 2014.

### CONTAMINACIÓN POR GASES Y PARTÍCULAS

Objetivo: Controlar y reducir los impactos ambientales relacionados con la emisión de gases y partículas durante la fase de desmantelamiento de la instalación solar, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente y la protección del entorno y la calidad de vida de la población. En caso de que sea necesario ampliar, cambiar o sustituir alguna de las medidas aplicadas, el plan se aplicará para valorarlo.

b. Verificación: CGP\_V1\_FD

Alcance: Esta verificación se aplicará durante toda la fase de desmantelamiento.

Zonas o lugares de control: Zona de trabajo y área circundante.

Frecuencia: Quincenales. Con especial atención en los periodos de trabajo con movimiento de tierra y en periodos secos, que en ese caso serán semanales.

Medidas: MP\_CGP\_01, MP\_CGP\_02, MP\_CGP\_03, MP\_CGP\_04, MP\_CGP\_05, MP\_CGP\_06, MC\_CGP\_01, MC\_CGP\_02, MP\_CV\_01, MC\_CV\_01, MC\_CV\_02.

Indicadores de medición:

- Verificación de la humectación de las zonas en las que se realizarán movimientos de tierras o acopio de materiales.
- Control de realización del recubrimiento con lonas para los vehículos que transportan material pulverulento.
- Control de la altura de descarga de camiones (debe ser mínima).
- Control de la suspensión de las actuaciones que generan de polvo en días de meteorología adversa, cuando la velocidad del viento supera los 40 km/h.
- Control de los vehículos tras la verificación técnica correspondiente.
- Verificar la adquisición de nuevos vehículos en caso de que estos no cumplan los requisitos establecidos.
- Verificación de que se realiza un control de la velocidad de circulación de vehículos, no exceder los 30 km/h.
- Asegurar la realización de la retirada y limpieza de acumulaciones de polvo en áreas circundantes.

Valores de contraste:

- De acuerdo con los límites del Anexo I del Real Decreto 34/2023 de 24 de enero, relacionado con la mejora de calidad del aire.
- Presencia de polvo en suspensión y acumulación de partículas sobre la vegetación.

## 2. Geología, geomorfología y suelos

### ALTERACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA

Objetivos: Se implementará un control del movimiento de tierras para evitar la alteración de la geomorfología en la zona de estudio. Esto incluirá la verificación constante del cumplimiento de las medidas ambientales aplicadas, asegurando que se están aplicando conforme a los estándares establecidos. Posteriormente, se llevará a cabo una evaluación detallada de la efectividad de estas medidas para confirmar que cumplen con los objetivos de protección ambiental. Se considerará la posible necesidad de ampliar, ajustar o sustituir las medidas, con el objetivo de maximizar su eficacia en la preservación del entorno natural.

#### c. Verificación: AG\_V1\_FD

Alcance: Esta verificación se llevará a cabo antes y después del desmantelamiento.

Zonas o lugares de control: Zonas en las que se realizarán movimientos de tierra.

Frecuencia: Cada vez que se lleven a cabo movimientos de tierra.

Medidas: MP\_AG\_01, MP\_AG\_02, MP\_AG\_03

Indicadores de medición:

- Verificación del desarrollo de una optimización del espacio utilizado (ocupación de suelo).
- Supervisión del cumplimiento de almacenamiento de tierra en montículos de 1,5 m de altura máxima.
- Control de la topografía de la zona de estudio mediante ETT.

Valores de contraste:

- Comparación mediante el levantamiento topográfico realizado antes de comenzar la obra.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

### ALTERACIÓN DE LA EDAFOLOGÍA

Objetivos: Se realizará un control de la tierra vegetal para garantizar su adecuada gestión, incluyendo la verificación del cumplimiento de las medidas implementadas, asegurando que se están siguiendo correctamente. Se considerará si es necesario ampliar, ajustar o reemplazar las medidas para mejorar su impacto positivo en la edafología del área de estudio.

#### d. Verificación: AEF\_V1\_FD

Alcance: Fase de desmantelamiento.

Zonas o lugares de control: Área de estudio del proyecto.

Frecuencia: Quincenal

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Medidas: MP\_AEF\_01, MP\_AEF\_02, MP\_AEF\_03, MP\_AEF\_04

Indicadores de medición:

- Inspección de la realización del jalonamiento asignado para la realización de la obra, incluyendo el territorio para la colocación de instalaciones auxiliares, para la maquinaria y el almacenamiento de materiales.
- Verificación del cumplimiento de almacenamiento de tierra en montículos de 1,5 m de altura máxima.
- Verificación de la implementación y el cumplimiento de un Plan de Gestión de Residuos.
- Verificación de la colocación y el estado correcto de las mallas geotextiles para la protección del suelo.
- Verificación de la realización de un seguimiento del estado del suelo, en caso de que sufra alteraciones significativas será necesario aplicar medidas para subsanarlo.

### 3. Hidrología

#### ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

Objetivos: Monitorear y controlar los impactos ambientales sobre la calidad del agua, asegurando que las actividades de desmantelamiento no afecten negativamente este recurso. Se busca garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas y evaluar la necesidad de ajustar, ampliar o sustituir dichas medidas para maximizar su efectividad.

e. Verificación: ACA\_V1\_FD

Alcance: Se llevará a cabo antes del desmantelamiento.

Zonas o lugares de control: Zona que se verá afectada por la instalación y ocupación de los módulos fotovoltaicos, y áreas circundantes del lago.

Frecuencia: Una vez, antes de realizar la desinstalación.

Medidas: MP\_ACA\_01, MP\_ACA\_02, MP\_ACA\_03.

Indicadores de medición:

- Control en las necesidades características del lago e identificar el estado inicial de este, además de si fuese necesario replantear el diseño de la instalación.
- Verificación del uso de materiales que no liberen sustancias dañinas o que se puedan descomponer con la presencia del agua, (resistencia a la corrosión).
- Verificación de que las áreas de almacenamiento de residuos se encuentran lejos de las orillas del lago para evitar su contaminación.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de los límites establecidos en el Anexo I del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Observación del estado del agua.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas

f. Verificación: ACA\_V2\_FD

Alcance: Se llevará a cabo durante la realización del desmantelamiento.

Zonas o lugares de control: Zona que se verá afectada por la desinstalación y ocupación de los módulos fotovoltaicos, y áreas circundantes del lago.

Frecuencia: Quincenal durante la fase de desmantelamiento y semanal en periodos de mayor riesgo, como movimientos de tierra cercanos al agua o retirada de los módulos flotantes.

Medidas: MC\_ACA\_01, MC\_ACA\_02, MC\_ACA\_03, MC\_ACA\_04

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización de controles continuos de la turbidez y calidad del agua mediante equipos de medición instalados en puntos críticos, y si lo requiere verificación de la aplicación de medidas de remediación.
- Realización de inspecciones de las áreas de trabajo para asegurar que no se viertan contaminantes al agua.
- Verificación de que los trabajadores son informados de la correcta realización de la gestión de residuos para evitar la contaminación de las aguas.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de los límites establecidos en el Anexo I del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Observación del estado del agua, turbidez, sedimentos...
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

#### 4. Vegetación y fauna

##### ALTERACIÓN DE VEGETACIÓN Y FAUNA PROTEGIDAS Y NO PROTEGIDAS

g. Verificación: AE\_V2\_FD

Alcance: Esta verificación se aplica durante el desmantelamiento de la instalación, mostrando atención durante las actividades que impliquen despeje, desbroce de vegetación y ocupación del suelo.

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Zonas o lugares de control: Áreas cercanas a vegetación sensible, zonas con especies protegidas, hábitats acuáticos, y áreas donde se han implementado cercas temporales y pasos de fauna.

Frecuencia: Se realizarán inspecciones semanales durante toda la fase de desmantelamiento, con ajustes en la frecuencia dependiendo de la actividad.

Medidas: MP\_AE\_01, MP\_AE\_02, MP\_AE\_03, MP\_AE\_04

Indicadores de medición:

- Supervisión del establecimiento y su posterior cumplimiento de áreas de exclusión para evitar la afectación de hábitats sensibles.
- Verificación de la identificación de las especies protegidas o vulnerables que pueden verse afectadas por la realización de la obra, (seguimiento de la flora y fauna).

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa local y regional sobre la protección de especies según el Decreto 120/2008, en el que se incluyen especies protegidas.
- Éxito en la mitigación del impacto medido por la supervivencia y la preservación de la biodiversidad en las áreas afectadas.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

### h. Verificación: AE\_V3\_FD

Alcance: Este control se establecerá inmediatamente después del desmantelamiento, en el momento de reimplantación de la cubierta vegetal si fuese necesario, y durante un período de seguimiento posterior para asegurar el éxito del proceso de restauración.

Zonas o lugares de control: Áreas afectadas durante el proceso de desmantelamiento que requieran revegetación.

Frecuencia: Mensual durante el primer año tras la reimplantación de la cubierta vegetal, y trimestral durante los dos años siguientes, o hasta que se confirme la completa recuperación del área.

Medidas: MP\_AE\_04, MP\_AE\_01, MP\_AE\_05.

Indicadores de medición:

- Verificación de realización de comprobaciones del estado de la vegetación en las zonas de amortiguamiento y su alrededor.
- Verificación de las cercas temporales confirmando que están en buen estado y consiguiendo los objetivos esperados, (fauna fuera de la zona de peligro).
- Verificación del establecimiento de barras de contención de residuos y la correcta comprobación de su estado. Comprobación de la correcta funcionalidad y de la no dispersión de residuos en los hábitats.

Valores de contraste:

- Comparación con el inventario de vegetación original previo al inicio de la obra para medir la eficacia de la restauración.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

#### MOLESTIAS A ESPECIES PROTEGIDAS Y NO PROTEGIDAS

Objetivos: Monitorear y minimizar las posibles molestias que el desmantelamiento pueda causar a las especies protegidas y no protegidas presentes en el área de influencia del proyecto. Esto incluye garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas para proteger la fauna, así como evaluar la necesidad de ajustar, ampliar o sustituir estas medidas en función de su eficacia.

i. Verificación: ME\_V1\_FD

Alcance: Las verificaciones se realizarán antes del inicio del desmantelamiento y durante.

Zonas o lugares de control: Perímetro de la zona de trabajo y áreas sensibles en las que se prevea la presencia de fauna.

Frecuencia: Una vez antes del comienzo del proceso, con revisiones semanales para asegurar que se cumplen los objetivos establecidos.

Medidas: MP\_ME\_02, MP\_ME\_03.

Indicadores de medición:

- Comprobación de la efectividad y solidez de las barreras temporales mediante la observación de la fauna local y la revisión de posibles brechas o fallos.
- Verificación del cumplimiento de los límites de ocupación establecidos en el proyecto, asegurando que no se sobrepasan las áreas marcadas.

Valores de contraste:

- Cumplimiento con los requisitos de protección de fauna establecidos por la normativa ambiental.
  - Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
  - Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria 120/2008.
- Observación de incidentes con fauna que indiquen un fallo en la implementación o mantenimiento de las barreras.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

j. Verificación: ME\_V2\_FD

Alcance: Toda la fase de desmantelamiento, con especial atención en áreas cercanas a hábitats sensibles y durante las actividades más ruidosas.

Zonas o lugares de control: Áreas cercanas a hábitats sensibles y zonas de actividad de especies vulnerables.

Frecuencia: Semanalmente durante la fase de desmantelamiento y diariamente durante los periodos críticos para la fauna.

Medidas: MP\_ME\_01, MC\_ME\_01.

Indicadores de medición:

- Ratificar el desempeño de un monitoreo continuo de la programación de actividades ruidosas, (mediciones de ruido y vibraciones en puntos estratégicos).
- Verificación de la observación y registro de la actividad de la fauna en respuesta a la obra de desmantelamiento.

Valores de contraste:

- Cumplimiento con los límites establecidos por el Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, sobre acústica y vibraciones.
- Cumplimiento con los requisitos de protección de fauna establecidos por la normativa ambiental.
  - Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Cantabria.
  - Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria 120/2008.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

k. Verificación: ME\_V3\_FD

Alcance: Durante toda la fase de desmantelamiento en zonas cercanas a la zona de trabajo.

Zonas o lugares de control: Lago, realizando hincapié en la zona en la que se retirará la instalación.

Frecuencia: Semanal

Medidas: MC\_ME\_02.

Indicadores de medición:

- Control de la turbidez y calidad del agua en puntos de control.

Valores de contraste:

- Cumplimiento con los estándares del Real Decreto 817/2015 del 11 de septiembre, que establece los criterios para el seguimiento y la evaluación del estado de las aguas superficiales.
- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

## 5. Paisaje

### ALTERACIÓN DEL PAISAJE

Objetivos: Monitorear y mitigar los impactos visuales y paisajísticos generados durante la fase de construcción de la instalación fotovoltaica flotante, asegurando que se cumplan las medidas correctoras implementadas y evaluando la necesidad de ajustarlas o ampliarlas para minimizar la alteración del paisaje.

#### l. Verificación: AP\_V1\_FEO

Alcance: Se aplicará en la planificación antes de realizar la obra.

Zonas o lugares de control: Se aplicará en la zona de instalación de los módulos fotovoltaicos y en los espacios de instalaciones auxiliares.

Frecuencia: Una vez en la pre-ejecución.

Medidas: MP\_AP\_03

Indicadores de medición:

- Revisión del cumplimiento de todas las medidas preventivas establecidas y su eficacia en la reducción del impacto visual.
- Verificación de la realización de una gestión del espacio para maquinaria, almacén, excavaciones...

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa: Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, que establece los principios para la integración del paisaje.
- Evaluación del grado de integración del proyecto con el paisaje natural, asegurando que los elementos introducidos no generan contrastes visuales significativos.

#### m. Verificación: AP\_02\_FEO

Alcance: Se aplicará tras la ejecución de obra para la restauración paisajística en las zonas en las que sea necesaria.

Zonas o lugares de control: Áreas que hayan sido afectadas visualmente y requieran reforestación y restauración.

Frecuencia: Una vez tras la ejecución, y posteriormente seguimiento continuo (trimestral durante un año, semestral durante los dos siguientes).

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL LAGO DE REOCÍN

Medidas: MC\_AP\_01, MC\_AP\_02, MC\_AP\_03

Indicadores de medición:

- Verificación de la densidad de la vegetación replantada en comparación con el estado original o planificado.
- Seguimiento del crecimiento y la salud de las plantas y árboles reintroducidos.
- Verificar la utilización de especies autóctonas y la ausencia de especies invasoras.
- Comprobación de cumplimiento de objetivos de mejora paisajística.

Valores de contraste:

- Cumplimiento de la normativa: Ley 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje, que establece los principios para la integración del paisaje.
- Evaluación del paisaje restaurado en comparación con las condiciones previas al inicio de la obra.

### 5. Población

Objetivos: Monitorear y controlar los impactos ambientales que puedan afectar la calidad de vida de la población durante la fase de ejecución de la obra. El objetivo es asegurar que las medidas correctivas y preventivas se implementen de manera efectiva para minimizar cualquier efecto negativo sobre la comunidad local.

#### CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN

ñ. Verificación: CV\_V1\_FEO

Alcance: Durante la fase obra

Zonas o lugares de control: Áreas residenciales circundantes a la zona de obra, o puntos acordados.

Frecuencia: Semanal

Medidas: MC\_CV\_02

Indicadores de medición:

- Verificación de la realización del sistema de comunicación entre la población cercana y el jefe de obra.

Valores de contraste:

- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

o. Verificación: CV\_V2\_FEO

Alcance: Durante la fase obra

Zonas o lugares de control: Viales de acceso de la superficie de la obra.

Frecuencia: Semanal

Medidas: MC\_CV\_03, MP\_CV\_02, MP\_CV\_02, MC\_CV\_02.

Indicadores de medición:

- Verificación de la instalación del sistema de limpieza de ruedas.
- Verificación de la presencia de barro en las vías circundantes.
- Verificación de la implementación y realización correcta de un Plan de Gestión de Residuos que evite las molestias a la población más cercana y no produzca acumulación que pueda afectar a la percepción visual.
- En caso de que áreas circundantes se vean afectadas por acumulación de residuos verificar que se realiza un limpieza y retirada de estos.

Valores de contraste:

- Incumplimiento de las actividades que deben ser verificadas.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA FLOTANTE EN EL  
LAGO DE REOCÍN

## Referencias

1. **Renewables Now.** Kyocera restores 1.4-MW floating solar park in Japan. [En línea] 20 de Julio de 2021. <https://renewablesnow.com/news/kyocera-restores-14-mw-floating-solar-park-in-japan-756106/>.
2. **De Santiago, J.** Xataka. [En línea] 23 de Octubre de 2014. <https://www.xataka.com/energia/una-planta-solar-flotante-pues-japon-ya-esta-en-ello-y-sera-la-mas-grande-del-mundo>.
3. **Bluesun PV.** China ha construido la mayor planta de energía solar flotante del mundo, ubicada en Anhui. (Blog). [En línea] (s.f.). [https://es.bluesunpv.com/blog/china-ha-construido-la-mayor-planta-de-energ-a-solar-flotante-del-mundo-ubicada-en-anhui\\_b23](https://es.bluesunpv.com/blog/china-ha-construido-la-mayor-planta-de-energ-a-solar-flotante-del-mundo-ubicada-en-anhui_b23).
4. **Smart Grids Info.** Inaugurado el parque fotovoltaico flotante Omega 1 en Francia con 17 MW de potencia (Blog). [En línea] 31 de Octubre de 2019. <https://www.smartgridsinfo.es/2019/10/31/inaugurado-parque-fotovoltaico-flotante-omega-1-francia-17-mw-potencia>.
5. **Ecoinventos.** Omega 1: El parque fotovoltaico flotante más grande de Europa. [En línea] (s.f.). <https://ecoinventos.com/omega1/>.
6. **Acciona.** Planta fotovoltaica flotante Sierra Brava. [En línea] (s.f.). [https://www.acciona.com/es/proyectos/planta-fotovoltaica-flotante-sierra-brava/?\\_adin=11734293023](https://www.acciona.com/es/proyectos/planta-fotovoltaica-flotante-sierra-brava/?_adin=11734293023).
7. **Boletín Oficial del Estado (BOE).** «BOE» núm. 296, de 11 de diciembre de 2013, BOE-A-2013-12913.
8. **Ministerio para la Transacción Ecológica y el Reto Demográfico, Confederación Hidrográfica del Cantábrico.** Lagos, Lago de Reocín. [En línea] (s.f.). <https://www.chcantabrico.es/lagos/lago-de-reocin>.
9. **Menéndez Arroyo, A.** *Diseño de una instalación fotovoltaica flotante para balsas de regadío.* [Proyecto Fin de Máster, Universidad de Sevilla], Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática, Escuela Técnica Superior de Ingeniería : s.n., (2018).
10. **Atersa.** *Ficha técnica: MU-6P-6x10 GS ES 1 – G 270W/280W 270P.* (2023).
11. **SolarEdge.** *Three Phase Inverter with Synergy Technology, 400V/480V [Ficha técnica].*
12. **Terán, Mira Díaz de.** Tema 15 Geología de Cantabria. *Departamento de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada, Escuela de Minas y Energía.* [En línea] 2011. <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/2123/course/section/1921/tema15.pdf>.
13. **Gobierno de España.** Atlas Nacional de España. (2019), 3.

14. **Instituto Geológico y Minero de España.** *Memoria del Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Hoja 0034.* [ed.] Instituto Geológico y Minero de España. (Alhama de Murcia) : s.n., (s.f.).
15. *Volumetric quantification and quality of water stored in a mining lake: A case study at Reocín mine (Spain).* **Barral, N., Husillos, R., Castillo, E., Cánovas, M., Lam, E. J., & Calvo, L.** (2021), *Minerals*, Vol. 11(2), pág. 212.
16. **Instituto Geológico y Minero de España.** Mapa geológico de España, E. 1:50.000, Hoja 34. Alhama de Murcia : s.n., (s.f.).
17. **Confederación Hidrográfica del Cantábrico.** Ríos de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. [En línea] (s.f.). <https://www.chcantabrico.es/organismo/las-cuencas-cantabricas/marco-fisico/hidrologia/rios/dhc-occidental>.
18. **Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y Confederación Hidrográfica del Cantábrico.** [En línea] 2022. <https://www.chcantabrico.es/documents/20143/789120/memoria.pdf/ce4fa883-459a-0029-ccaf-f1eaddbefb8e>.
19. **Directiva Marco del Agua en Cantabria.** *Estudio de los recursos hídricos en la vertiente norte de Cantabria 2: Estudios de cuencas de ríos.* [En línea] 2005. <https://ihcantabria.com/servicios/recursos-hidricos-e-ingenieria-hidraulica/gestion-de-recursos-hidricos-y-sequias/>.
20. **Ministerio para la Transición Ecológica. Confederación Hidrográfica del Cantábrico O.A.** *Sistema de Explotación Saja.* [En línea] (s.f.). <https://www.chcantabrico.es/documents/20143/100718/saja.pdf/a7274e41-6949-3c3f-a371-06962edb51d5>.
21. **Gobierno de España. Ministerio para la Transición y el Reto Demográfico. Confederación Hidrográfica del Cantábrico O.A.** *Lagos, Lago de Reocín.* [En línea] (s.f.). <https://www.chcantabrico.es/lagos/lago-de-reocin>.
22. *El desarrollo sostenible en la ordenación territorial: aplicación en el ámbito turístico [Tesis doctoral, Universidade da Coruña].* **Mijares Coto, M.J.** Repositorio Universidade da Coruña., (2013).
23. *Riesgos ambientales asociados con los usos finales beneficiosos de los lagos mineros en el suroeste de Australia.* Doupé, R. G., & Lymbery, A. J. *Mine Water and the Environment*, Vol. 24, págs. 134-138.
24. **WeatherSpark.** *Clima promedio en Reocín, España durante todo el año.* [En línea] (2024). <https://es.weatherspark.com/y/36063/Clima-promedio-en-Reoc%C3%ADN-Espa%C3%B1a-durante-todo-el-a%C3%B1o>.
25. **Consejería de Fomento, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente.** *Calidad del aire de Cantabria. Datos on-line de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Cantabria.* [En línea] (2024). <https://aire.cantabria.es/>.

- 26. Gobierno de Cantabria.** *Estudio informativo, variante de Renedo; Anejo N<sup>o</sup>3 Datos básicos; Apartado 3.3. Climatología e Hidrología [PDF].* (s.f.).
- 27. Sican.** Proyecto Singular de Interés Regional de la Actuación Integral Estratégica Productiva Llano de la Pasiega (Piélagos): Documento C: Estudio Ambiental Estratégico. 5 de Mayo de 2022.
- 28. JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission.** PVGIS. [En línea] 11 de Enero de 2016. [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/es/#TMY](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/es/#TMY).
- 29. Instituto de Educación Secundaria Zapatón.** *Memoria PIT: Contaminación acústica.* 2021.
- 30. J.P. Reducir el tráfico y humanizar los accesos al polígono de Reocín.** *Movilidad del Besaya, WordPress, Actualidad, Calidad del aire.* 27 de Mayo de 2024.
- 31. Light Pollution Map.** Visor de contaminación lumínica. [En línea] [Citado el: 7 de Julio de 2024.] <https://www.lightpollutionmap.info/s/ts6NFAGkOOkllZ9HTt1w>.
- 32. IQAir.** IQAir Air Quality Map. [En línea] [Citado el: 7 de Julio de 2024.] <https://www.iqair.com/es/air-quality-map?lat=40.2444869811&lng=-3.64755047323&zoomLevel=6>.
- 33. Gobierno de Cantabria. Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA).** Aire Cantabria: Información sobre la calidad del aire en Cantabria. [En línea] 2024. [Citado el: 7 de Julio de 2024.] <https://aire.cantabria.es/index.php>.
- 34. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.** Calidad del Aire, Visor SIG. [En línea] [Citado el: 7 de Julio de 2024.] <https://sig.mapama.gob.es/calidad-aire/>.
- 35. Real Decreto 120/2008,** de 4 de diciembre, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria. *Boletín Oficial de Cantabria.* (2008). págs. BOC núm. 249, p. 17608.
- 36. Caviedes del Hoyo, P., & Cuesta Lombraña, D.** Planta de tratamiento de residuos procedentes de la construcción en Reocín [Proyecto de fin de carrera]. *Director: D. Fernández López.* Universidad de Cantabria : s.n., Septiembre de 2012.
- 37. Fernández, Margarita Isolina Díaz.** Estudio de impacto ambiental y restauración de la explotación a cielo abierto de Reocín [Proyecto de fin de carrera]. *Director: F. J. Gómez Arozamena.* Universidad de Cantabria, Marzo de 2007.
- 38. Ley de Cantabria 4/2006,** de 19 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. *BOC núm. 192, miércoles 5 de octubre de 2016. Boletín Oficial de Cantabria.* 2016.
- 39. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria).** ¿Qué es Red Natura 2000? [En línea] 2024. <https://rednatura2000cantabria.ihcantabria.com/que-es-red-natura-2000/>.
- 40. Anejo VII.6: Cueva Rogería.** Cantabria : s.n., 2006.
- 41. Gobierno de Cantabria. Anejo VII: Río Pas.** Cantabria : s.n., 2006.

- 42. Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria.** *Cuenca del Saja-Besaya*. (2012).
- 43. INE.** **Censo de Población y Viviendas 2014.** [En línea] (2014). <https://www.ine.es/censos2014/tablas/Wizard.do>.
- 44. Gobierno de Cantabria.** Mapas Cantabria: visualizador de mapas del Gobierno de Cantabria. [En línea] [Citado el: 10 de Junio de 2024.] <https://mapas.cantabria.es/>.
- 45. Empresa. Consulta: Empresas en Reocín, Cantabria.** [En línea] (s.f.). [Citado el: 10 de Junio de 2024.] <https://www.empresa.es/empresas/comunidades-autonomas/cantabria/cantabria/reocin/>.
- 46. —. Consulta: Empresas en Cabezón de la Sal, Cantabria.** [En línea] (s.f.). [Citado el: 10 de Junio de 2024.] <https://www.empresa.es/empresas/comunidades-autonomas/cantabria/cantabria/cabezon-de-la-sal/?grupo-cnae=13766>.
- 47. Gobierno del Chubut, Subsecretaría de Gestión Ambiental.** Metodología para el cálculo de las matrices ambientales. [En línea] (2015). <https://www.ambiente.chubut.gov.ar/wp-content/uploads/2015/01/Metodolog%C3%ADa-para-el-Calculo-de-las-Matrices-Ambientales.pdf>.
- 48. Instituto Geológico y Minero de España.** Mapa geológico de España, E. 1:50.000, Hoja 58 (Vélez-Málaga) [Mapa]. s.l. : Instituto Geológico y Minero de España, (s.f.).
- 49. Ministerio para la Transacción Ecológica y el Reto Demográfico.** Confederación Hidrográfica del Cantábrico. *Mapas de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*. [En línea] Febrero de 2023. <https://www.chcantabrico.es/mapas>.
- 50. —. Confederación Hidrográfica del Cantábrico.** *Visor SIG de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico*. [En línea] <https://nodoide.chcantabrico.es/sigweb/index.html>.
- 51. Calvo, M.** Reocín, Cantabria. *Museo Virtual de la Mineralogía*. 4 de Octubre de 2013.
- 52. Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria).** Visor cartográfico de la Red Natura 2000 en Cantabria. [En línea] (2016). <https://rednatura2000cantabria.ihcantabria.com/visor/>.
- 53. Gobierno de Cantabria, Consejería de Turismo, Cultura y Deporte.** Cultura de Cantabria. [En línea] (s.f.). [Citado el: 20 de Junio de 2024.] <https://www.culturadecantabria.com/listado-patrimonio>.