

ANEJO 19: DOCUMENTO AMBIENTAL

1	INTRODUCCIÓN	8
1.1	ANTECEDENTES	8
1.2	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL	9
2	UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	14
2.1	UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	14
2.2	OBJETO DEL PROYECTO	15
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	17
3.1	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	17
3.2	RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN	19
3.2.1	Estimación de la cantidad y tipología de los residuos generados	19
3.2.2	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados	20
4	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO	22
4.1	CONSIDERACIONES INICIALES	22
4.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	22
4.2.1	Alternativa 0: no ejecución	22
4.2.2	Alternativa 1: 1.832 kWp de instalación sin acumulación	23
4.2.3	Alternativa 2: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica con acumulación	25
4.3	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO	27
4.3.1	Alternativa 0 de no actuación	28
4.3.2	Alternativa 1: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica sin acumulación	28
4.3.3	Alternativa 2: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica con acumulación	29
4.3.4	Examen multicriterio: resumen	29
4.4	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	30
4.4.1	Justificación multicriterio	30
4.4.2	Justificación económica	31
5	INVENTARIO AMBIENTAL	33
5.1	MARCO GEOGRÁFICO	33
5.2	CLIMA	34

5.2.1	Temperatura	34
5.2.2	Humedad	34
5.2.3	Precipitación	34
5.2.4	Insolación y Evapotranspiración	35
5.2.5	Viento	35
5.3	CALIDAD ATMOSFÉRICA	36
5.4	GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA	38
5.5	HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA	40
5.5.1	HIDROLOGÍA	40
5.5.2	HIDROGEOLOGÍA	41
5.5.3	ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS	43
5.6	SUELOS	43
5.7	FLORA Y VEGETACIÓN	44
5.7.1	VEGETACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	46
5.8	FAUNA	46
5.9	PAISAJE	47
5.10	ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000	49
5.11	MONTE PÚBLICO	51
5.12	OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	52
5.13	PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL	53
5.13.1	Introducción	53
5.13.2	Elementos arqueológicos	53
5.13.3	Vías pecuarias	54
5.13.4	Árboles monumentales	55
5.14	MEDIO SOCIOECONÓMICO	56
5.15	CAMBIO CLIMÁTICO	58
6	IDENTIFICACIÓN Y VALORES DE IMPACTOS	60
6.1	Definiciones según el marco legal vigente	65
6.2	Efectos Previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales	68
6.2.1	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA	68

6.2.2	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LAS MASAS DE AGUA	69
6.2.3	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL SUELO	72
6.2.4	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN	73
6.2.5	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FAUNA	74
6.2.6	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PAISAJE	76
6.2.7	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	77
6.2.8	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	77
6.2.9	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	78
6.2.10	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	79
6.2.11	VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	80
6.3	Valoración Global de los Efectos	82
7	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATASTROFES	84
7.1	Consideraciones previas	84
7.1.1	DEFINICIONES	86
7.1.2	DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES (CATÁSTROFES). PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA	87
7.1.3	DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES	88
7.1.4	ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	88
7.2	Riesgo de catastrofes. Peligros relacionados con el clima	89
7.2.1	RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS	92
7.2.2	RIESGO DE ORIGEN FLUVIAL	93
7.2.3	RIESGOS POR FENÓMENOS SÍSMICOS	94
7.2.4	RIESGO DE INCENDIO FORESTAL	96
7.3	Riesgo de accidentes graves	97
7.4	Vulnerabilidad del proyecto	99
7.4.1	VULNERABILIDAD AL RIESGO DE VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN	99
7.4.2	VULNERABILIDAD AL RIESGO DE INUNDACIONES DE ORIGEN FLUVIAL	100
7.4.3	VULNERABILIDAD AL RIESGO DE FENÓMENOS SÍSMICOS	101
7.4.4	VULNERABILIDAD AL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL	101
7.4.5	VULNERABILIDAD AL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES	102

7.5	Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados	102
7.5.1	SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN	102
7.5.2	SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A INUNDACIONES DE ORIGEN FLUVIAL	103
7.5.3	SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A SISMO	104
7.5.4	SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A INCENDIOS	105
7.5.5	SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A ACCIDENTES GRAVES	105
8	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	108
8.1	Buenas Prácticas de obra	108
8.2	Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas	110
8.3	Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica	111
8.3.1	Fase de ejecución	111
8.3.2	Fase de explotación	113
8.4	Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua	114
8.4.1	Fase de ejecución	114
8.4.2	Fase de explotación	115
8.5	Medidas para el control de los efectos sobre el suelo	115
8.5.1	Fase de ejecución	115
8.5.2	Fase de explotación	116
8.6	Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitos de INTERÉS comunitario	117
8.6.1	Fase de ejecución	117
8.6.2	Fase de explotación	117
8.7	Medidas para el control de los efectos sobre la fauna	118
8.7.1	Fase de ejecución	118
8.7.2	Fase de explotación	119
8.8	Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje	122
8.8.1	Fase de ejecución	122
8.8.2	Fase de explotación	122
8.9	Medidas para el control de los efectos sobre los espacios de la red natura 2000	123

8.10	Medias para el control de los efectos sobre otros espacios protegidos	123
8.11	Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico	124
8.11.1	Fase de ejecución	124
8.12	Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos	125
8.12.1	Fase de ejecución	125
8.12.2	Fase de explotación	125
8.13	Medidas para el control de residuos	125
8.13.1	Fase de ejecución	125
8.13.2	Fase de explotación	126
8.14	Medidas para el CONTROL de los efectos sobre el cambio climático	127
8.14.1	Fase de ejecución	127
8.14.2	Fase de explotación	127
9	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	129
9.1	OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	129
9.2	REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁMBITO DEL PRTR	130
9.3	Contenido básico y etapas del plan de vigilancia ambiental	131
9.4	Seguimiento y control	132
9.5	Informes	133
9.6	Actividades específicas de seguimiento ambiental	134
9.6.1	SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA	134
9.6.2	SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA	135
9.6.3	SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO	136
9.6.4	SEGUIMIENTO DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN	138
9.6.5	SEGUIMIENTO DE LA FAUNA	139
9.6.6	SEGUIMIENTO DEL PAISAJE	144
9.6.7	SEGUIMIENTO DE LA RED NATURA 2000	145
9.6.8	SEGUIMIENTO DE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	145
9.6.9	SEGUIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	146
9.6.10	SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA FORMACIÓN	146
9.7	Presupuesto del plan vigilancia ambiental	155

10	CONCLUSIONES	157
11	BIBLIOGRAFÍA	158

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto se encuentran enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Dicho Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

El proyecto objeto de informe se encuentra promovido por Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA), cuyos datos figuran en la siguiente tabla:

Razón Social
SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)
Domicilio social
C/ José Abascal, 4, 6ª planta - Madrid
C.I.F.
A-82535303

1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Desde el punto de vista de la regulación básica estatal en materia de medio ambiente, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, y por 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, tiene como objetivo establecer las bases que deben regir la evaluación ambiental de los proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental, en su texto consolidado establece lo siguiente en su artículo 7:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.*
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.*
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.*

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*

- 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
- 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
- 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*
- 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
- 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Dentro del Anexo I referente a los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada por el título II, capítulo II, sección 1ª, los grupos que le son de aplicación a la planta solar fotovoltaica son los siguientes:

"Grupo 3. Industria energética

j) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, que no se ubiquen en cubiertas y tejados y que ocupen más de 100 ha de superficie."

Como podemos comprobar la instalación solar fotovoltaica que se pretende realizar no está incluida en el epígrafe ya que la superficie que ocupará la planta es muy inferior a las 100 ha.

"Grupo 9. Otros proyectos

*a) Los siguientes proyectos **cuando se desarrollen en espacios protegidos de la Red Natura 2000**, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (Ramsar), en sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo de Reservas de la Biosfera de la UNESCO. No se entienden incluidos los proyectos expresamente permitidos en la zonificación y normativa reguladora del espacio. Para acreditar que un proyecto no es susceptible de causar efectos adversos apreciables sobre uno de estos espacios, el promotor podrá solicitar informe al órgano competente para la gestión de dicho espacio.*

(...)

20.º Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta que ocupen una superficie de más de 10 ha".

Por tanto, es necesario justificar de cara a la no aplicación del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental la ausencia de espacios con figuras de protección (ENP, RN2000 o áreas protegidas por instrumentos internacionales). En el entorno de la instalación figuran los siguientes:

- **Red Natura 2000:** El ámbito de estudio no se incluye en ningún espacio de la Red Natura 2000; los espacios más próximos son la ZEPA Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán

(ES0000256), a más de 5 kilómetros al suroeste de la zona del proyecto, la ZEPA Sierras de Ricote y La Navela (ES0000257) a 6,5 km al sureste y la ZEPA Sierra de la Pila (ES0000174) a 7 kilómetros al este.



Ilustración 1. Zonas ZEPA alrededor de la zona objeto del proyecto

- **Espacios naturales protegidos:** El ámbito de estudio no pertenece a ningún espacio natural protegido según la Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia. El más próximo sería la Sierra de la Pila que sí pertenece a esta categoría, catalogado como Parque Regional.
- **Humedales:** El proyecto no afecta a ningún humedal de acuerdo con la cartografía disponible de la CARM; el más próximo se ubica al sur del ámbito de estudio a una distancia superior a 20 Km; este humedal se corresponde con las Lagunas de las moreras y Campotéjar, ubicadas en los términos municipales de Molina de Segura y Lorquí.

Como se puede observar la instalación no se va a desarrollar en espacios con figuras de protección como las aludidas en el Grupo 9. B). 18 del Anexo I de la Ley 21/2013. Asimismo, tampoco pertenece a una instalación solar fotovoltaica que ocupe más de 10 ha de superficie ya que como se puede comprobar por los planos que acompañan a la memoria, las parcelas tienen una superficie de 47,4 ha.

Por todo ello podemos concluir que la instalación no se encuentra sometida a la aplicación del trámite de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria

Por otro lado, con respecto al Anexo II referente a los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª el grupo que le es de aplicación es el siguiente (una vez modificado por Real Decreto 445/2023, de 13 de junio):

"Grupo 4. Industria energética

- i) *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."*

La instalación que nos ocupa se proyecta sobre un terreno de 4,74 hectáreas, tal y como se puede comprobar en los planos que acompañan al proyecto. Siendo la superficie inferior a 5 hectáreas, cabe comprobar el cumplimiento de los criterios generales 1 o 2:

"Criterios generales para sometimiento a evaluación ambiental simplificada de proyectos situados por debajo de los umbrales establecidos en el anexo II:

1. *Proyectos en espacios protegidos Red Natura 2000, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (Ramsar), en sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo o tampón de Reservas de la Biosfera de la UNESCO. No se entienden incluidos los proyectos expresamente permitidos por la zonificación y normativa reguladora del espacio, así como los proyectos no susceptibles de causar efectos adversos apreciables, de acuerdo con el informe emitido por el órgano competente para la gestión de dicho espacio.*

2. *Proyectos solapados con elementos de infraestructura verde formalmente declarados por su papel como corredores o conectores ecológicos, áreas críticas de los planes de recuperación o conservación de especies amenazadas u otras áreas importantes para la conservación de especies en régimen de protección especial, hábitats de interés comunitario, que presenten un estado de conservación desfavorable en la unidad biogeográfica, o áreas declaradas por las autoridades competentes para la protección de especies objeto de pesca o marisqueo, excepto aquellos proyectos respecto de los que el órgano competente para la gestión del espacio informe que no son susceptibles de causar efectos adversos."*

El medio natural circundante a la instalación **no se encuadra dentro de ninguno de los criterios anteriores**, teniendo en cuenta que es una zona de transición entre la zona predominantemente urbana de Cieza y la zona predominantemente agrícola de la periferia.

Por todo lo anterior, la instalación no se encuentra afectada por el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental simplificada.

Por otro lado, a nivel autonómico, en la Región de Murcia Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada, y sus sucesivas modificaciones tiene por objeto establecer el régimen jurídico y los procedimientos integrados de intervención administrativa a los que deben sujetarse los planes, programas, proyectos y actividades que pueden afectar al medio ambiente, así como diversos mecanismos de fomento,

con la finalidad de alcanzar un elevado nivel de protección del medio ambiente en el marco de las competencias de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y por tanto constituye el desarrollo autonómico para la aplicación de la norma de Evaluación de Impacto Ambiental. No obstante, esta Ley no introduce cambios en los Anexos de la Ley 21/2013 de Evaluación de Impacto Ambiental, por lo que tampoco resulta de aplicación el procedimiento al proyecto objeto de Informe.

Por tanto, de todo lo anterior se puede justificar que el “PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)” promovido por la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA), ubicado en el municipio de Cieza, objeto de este informe se encuentra fuera de los supuestos de Evaluación de Impacto Ambientales regulado en la legislación estatal y de la Región de Murcia y por tanto no es de aplicación dicho procedimiento en su legalización.

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La instalación proyectada se realizará en su totalidad en terrenos propiedad de la Comunidad de Regantes la Serrana – Los Albares (Murcia), en el paraje denominado “Sierra de Ascoy”, polígono Catastral número 32, parcela 269 del término municipal de Cieza (Murcia).

A la parcela se accede por camino de red secundaria al este del cementerio Cristo del Consuelo, de Cieza, accediendo a su vez a este por la carretera N-301.

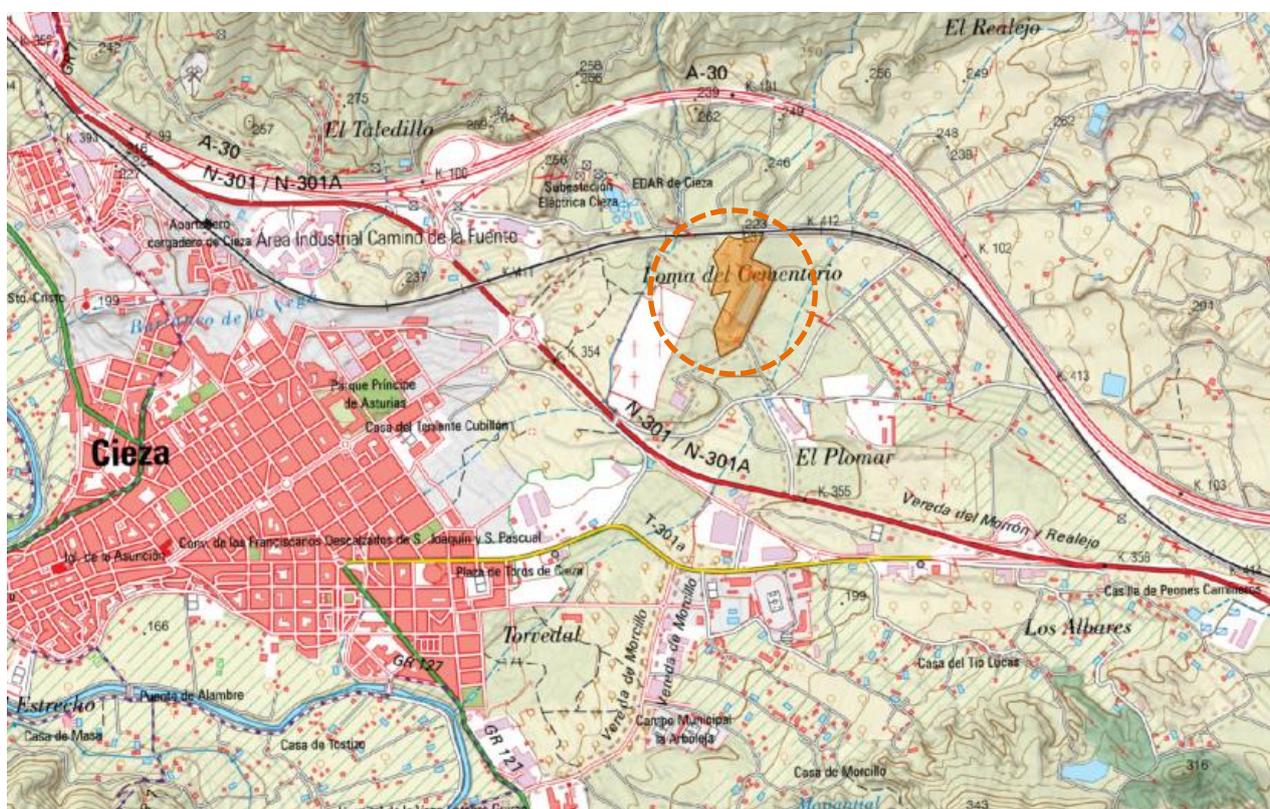


Ilustración 2. Ubicación de la instalación proyectada

Las características básicas de la parcela objeto del proyecto son las siguientes:

POLÍGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
32	269	47.409 m ²	Ayuntamiento de Cieza

La zona regable de la comunidad está definida y comprendida entre el sureste de la sierra de Ascoy, el Norte de la Autovía A-30 y el oeste del Cauce de la Rambla Denominada “Del Moro” todo en el Término Municipal de Cieza, Murcia.

La zona regable está dividida en aproximadamente 764 parcelas catastrales, ubicada en los municipios de Cieza. La superficie total es de 1.341 ha, según se muestra a continuación y en los planos.

La Comunidad de Regantes La Serrana-Los Albares presenta la siguiente distribución de usos de sus parcelas, las cuales han sido determinadas con ayuda de la información aportada por la misma y el SIGPAC.

TIPO DE CULTIVO	SUPERFICIE %	SUPERFICIE (ha)
VIÑEDO	3,47%	46,85
CITRICOS	3,01%	40,54
FRUTOS SECOS	0,23%	3,15
FRUTALES	87,98%	1.186,50
INVERNADEROS Y CULTIVOS BAJO PLASTICO	1,34%	18,02
OLIVAR	3,64%	49,10
HORTÍCOLAS	0,33%	4,50
TOTAL	100%	1.341

Como puede observarse, prácticamente toda la superficie está cultivada con frutales, principalmente melocotón, albaricoque y ciruelo.

Actualmente la comunidad tiene 4 puntos de aporte de Agua, Pozo de Canutos, pozos de Gramalejos que toma agua del río y de la acequia y el aporte de agua de la EDAR de Cieza, que necesita mezclar realmente el agua en proporción 1/3.

La distribución y acumulación del agua para toda la comunidad se realiza mediante 3 puntos de bombeo: Albares (el más importante y donde se pretende hacer la actuación), pozos de Canuto y Pozos de Gramalejo. El agua de la EDAR se recibe por gravedad.

En el embalse de Albares es donde se realiza la mezcla de agua y se distribuye al resto de embalses principales, todo bajo el esquema de la siguiente página, donde las flechas naranjas indican bombeo y las verdes conducción por gravedad. La acumulación disponible en el resto de los embalses de la comunidad es de 900.000 m³

2.2 OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento consiste en la redacción de un Documento Ambiental para el **Proyecto de instalación de central solar fotovoltaica sin excedentes flotante y sobre suelo con acumulación y con control de potencia según radiación con asistencia de IA para la comunidad de regantes La Serrana – Los Albares (Murcia)** promovido por la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA), ubicado en el municipio de Cieza.

El presente proyecto definirá las características técnicas y dimensionado de una instalación solar fotovoltaica de bombeo directo para autoconsumo sin excedentes, con acumulación, atendiendo a los criterios que optimicen el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables.

Para reducir el coste energético y económico que supone dotar de suministro energético a los bombeos alojados en la parcela objeto, se proyecta la presente instalación fotovoltaica para autoconsumo sin excedentes y con acumulación, para una potencia total de 1.400 kW nominales y 1.800 kW pico, en el terreno propiedad de la CR La Serrana – Los Albares, que se encuentra conectado a la tensión de 20 kV en el punto de suministro concedido por Iberdrola Distribución España.

Los objetivos de esta instalación son:

- Integración de sistemas de aprovechamiento de energía renovable en la instalación interior.
- Ahorro económico gracias al autoconsumo de la energía en el punto de conexión.
- Reducción de los costes operativos de la actividad.
- Fomento del uso de las energías renovables en el sector.

Las actuaciones necesarias para alcanzar estos objetivos son:

- Acondicionamiento del terreno a las necesidades técnicas de instalaciones fotovoltaicas.
- Ejecución de instalación fotovoltaica para autoconsumo sin excedentes.
- Infraestructura de conexión del sistema de generación fotovoltaico al cuadro de baja tensión del sondeo del Pozo "Cieza II" que a su vez se encuentra conectado con el sondeo del Pozo "Cieza I" a través del centro de transformación donde se encuentra instalado el contador bidireccional de la instalación.

La presente instalación solar fotovoltaica de autoconsumo sin excedentes se encuadra en el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

Pertenecen a esta modalidad de autoconsumo las que se encuentran clasificadas dentro del artículo 4, apartado 1 a) Modalidad de autoconsumo sin excedente. En esta modalidad se deberá instalar un mecanismo anti vertido que impida la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o de distribución. Se trata de autoconsumo individual.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

No se incluyen en el presente proyecto actuaciones relacionadas con la infraestructura u obras de carácter general sobre las instalaciones existentes de la entidad de riego, dado que se trata de un proyecto de generación energética para autoconsumo sin excedentes.

El proyecto consiste en una planta solar fotovoltaica de autoconsumo sin excedentes compuesta por 3.240 módulos fotovoltaicos de 580 Wp cada uno, con variadores de frecuencia y conectados a los equipos de bombeo de la entidad. Esto supone una potencia de 1879 kW pico en módulos fotovoltaicos para dotar de suministro eléctrico a los equipos alojados en la nave de bombeo.

La energía producida se conectará en el cuadro de baja tensión existente.

La célula fotovoltaica es la unidad más pequeña de generación de la planta. Diversas células componen un módulo fotovoltaico. La totalidad de módulos fotovoltaicos unidos en combinaciones en serie y paralelos, componen la zona de generación en corriente continua de la instalación.

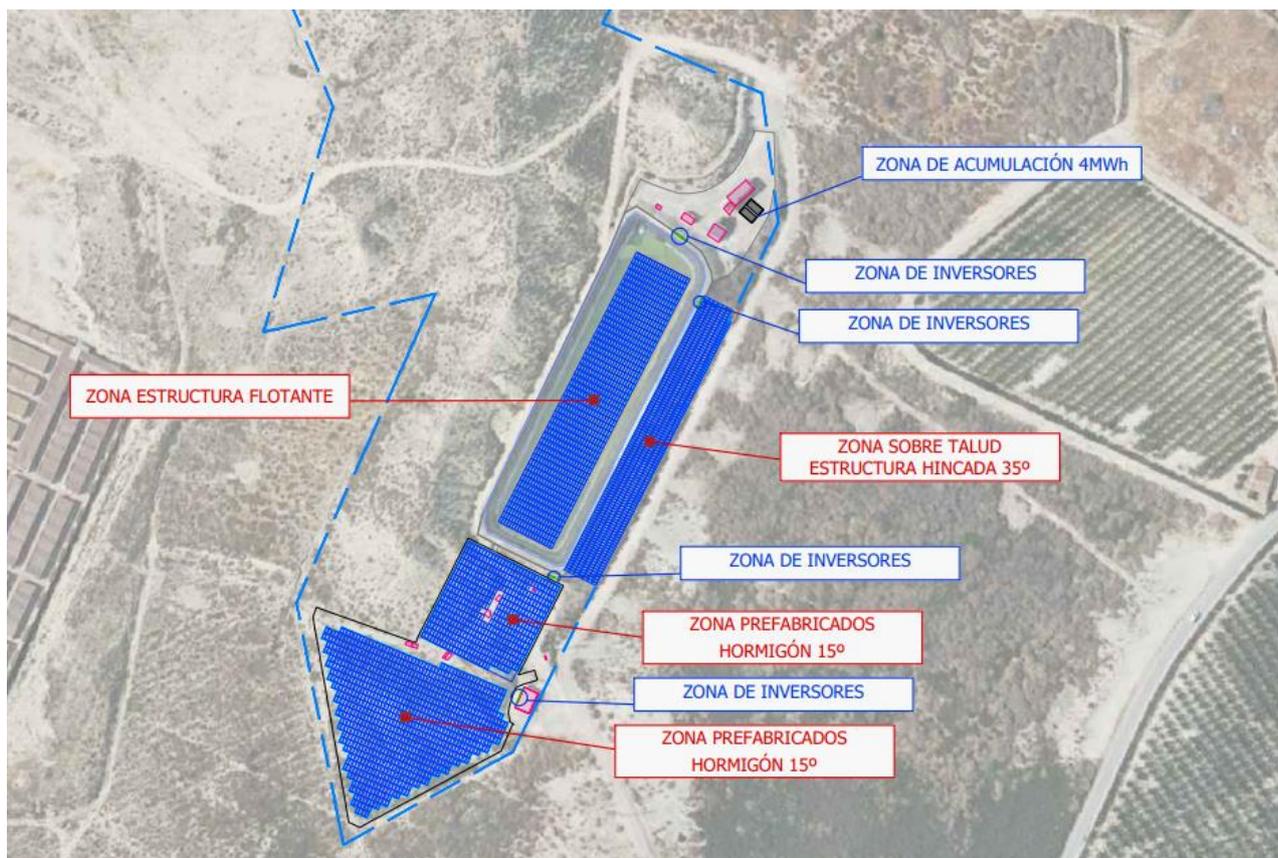
Los módulos se montarán en suelo y flotantes sobre la balsa propiedad de la entidad. Para los módulos en suelo la estructura será de hormigón pretensado y orientados de forma variable para adaptarnos a las dimensiones y capacidad de la parcela disponible.

La energía generada en continua será adecuada para su consumo en 14 inversores de potencia unitaria 100 kW, que transformarán la corriente continua en corriente alterna capaz de ser consumida por los grupos electrobomba, adecuando los caudales trasegados a la potencia disponible mediante variadores de frecuencia.

Los variadores trabajan de forma que utilizan la máxima potencia posible de los módulos. En caso de que la radiación no sea suficiente el inversor dejará de funcionar. En caso de potencia que se produzca por encima de las necesidades se cargarán unos módulos de baterías de litio que permitirán utilizar la energía en momentos de baja generación solar.

Además, la planta contará con un innovador sistema de control de cargas mediante radiación con asistencia de IA. Este sistema será capaz de cargar al final del día los precios del POOL del día siguiente, así como la información disponible sobre la previsión de radiación del día siguiente. En función de ello y de las necesidades de bombeo, contando también con la capacidad de acumulación, el sistema decidirá si gastar energía de las baterías, generar, consumir de baterías o de red, y en definitiva tomar la decisión más favorable al promotor del proyecto.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES	
Potencia instalada CC	1.879 kW
Potencia instalada AC	1400 kW
Número de módulos fotovoltaicos	3240 unidades
Potencia unitaria módulo	580 Wp
Número de inversores	14
Potencia unitaria inversor	100 kW
Acumulación	4 MWh
Tipología Constructiva	Zona Flotante Zona prefabricados 15° Zona hincado sobre talud 35°
Tipología Contratación	Autoconsumo individual
Tipología Excedentes	Sin Excedentes
Producción estimada	2.735 MWh/año
Superficie ocupada	1.375 m ²



3.2 RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

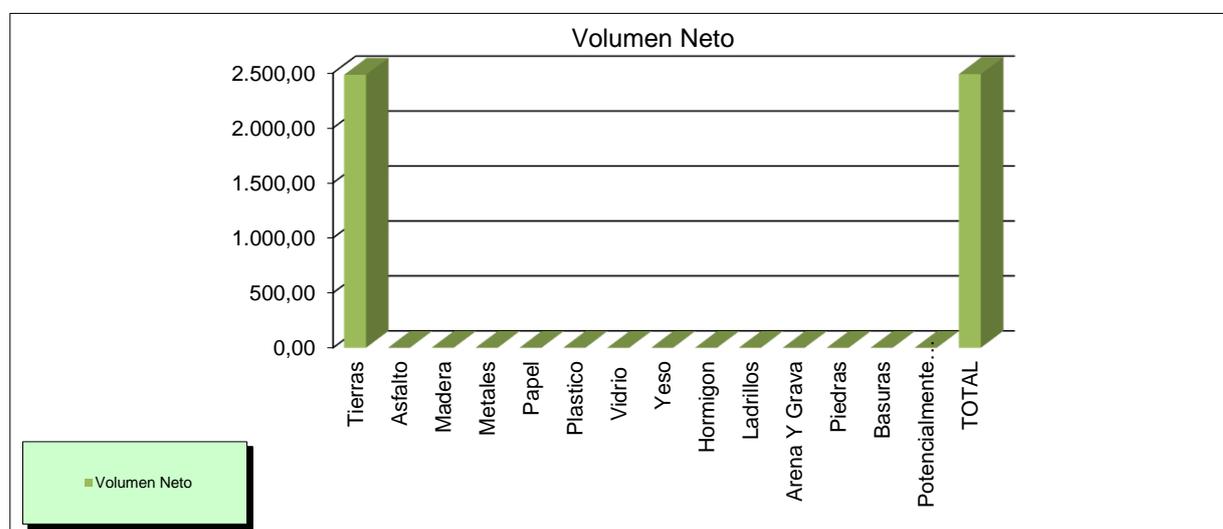
3.2.1 Estimación de la cantidad y tipología de los residuos generados

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en obra, a partir de mediciones el propio proyecto, en función del peso de los materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, y el embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de tierras y de os materiales pétreos no utilizados en la obra se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

Estimando los residuos de la construcción y demolición por metro cuadrado y en base a estudios realizados a partir de los residuos que van a vertedero, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología del residuo.

Material según "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA			
1. Madera	0,60	0,94	1,56
2. Metales	1,50	1,19	0,79
3. Papel	0,90	0,69	0,76
4. Plástico	0,90	1,00	1,11
RCD: NATURALEZA PÉTREA			
1. Hormigón	2,50	1,00	0,40
2. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	1,50	0,88	0,58
RCD: BASURAS, POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS			
1. Basuras	0,90	0,56	0,63



3.2.2 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

El proyecto contempla la reutilización de la totalidad de las tierras y pétreos procedentes de excavación mediante el relleno de zanjas, compensación de caminos y extendidos sobre la parcela.

Al disponer de poca cantidad de residuos vegetales provenientes del desbroce, y tratarse de vegetación herbácea o arbusto de pequeño tamaño, se aplicarán medidas de valorización in-situ con los restos vegetales, que implicarán la creación de coberteras in situ próximas a la charca de anfibios proyectada, para favorecer su compostaje en superficie. Este material que acopiar puede utilizar, por ejemplo, las siguientes unidades de tratamiento:

- R0301 Compostaje.
- R10 Tratamiento de suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica a los mismos.
- R1001 Valorización de residuos en suelos agrícolas y en jardinería.

En relación con el destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables in situ, se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

Material según "Decisión (2014/955/UE)". Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento en función a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización (63,34 %)	Relleno y compensación	3.104,38	2.483,50
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Valorización (36,65 %)	Relleno y compensación	2.055,50	1.644,40
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Valorizado. R1203 Tratamiento mecánico (trititación, fragmentación, corte, compactación, etc.)	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,94	1,56
2 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	20 01 01	Valorizado. R0304 Reciclado de residuos de papel para la producción de pasta para la fabricación de papel.	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,69	0,76
3 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Valorizado. R1203 Tratamiento mecánico (trititación, fragmentación, corte, compactación, etc.)	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	1,00	1,11
4 Metales					
Hierro y acero	17 04 05	Valorizado. R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra. R0404 Preparación para la reutilización de residuos de metales y compuestos metálicos.	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	1,19	0,79
RCD de naturaleza pétreo					
6 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Valorizado R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento R1201 Clasificación de residuos.	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	1,00	0,40
7. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.					
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Valorizado R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas	Gestor autorizado RNPs (<i>Indicados en el punto 1.10 de este proyecto</i>)	0,875	0,58
RCD de Basuras, potencialmente peligrosos y otros					
8 Basuras					
Mezcla de residuos municipales	20 03 01	Vertedero	Vertedero (Indicados en el punto 1.10 de este proyecto)	0,56	0,63
<p><i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 CONSIDERACIONES INICIALES

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

"Artículo 1. Objeto y finalidad

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;*
- b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;"*

En los artículos 35, 45 y Anexo VI de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

4.2.1 Alternativa 0: no ejecución

La alternativa 0, conocida como "alternativa de no actuación", representa la opción de mantener el sistema actual sin realizar ningún cambio o inversión adicional en la instalación de una planta solar fotovoltaica para el servicio de bombeo de agua. Esta opción puede ser tentadora en un principio debido a que no requiere un gasto inicial y permite seguir operando con la fuente de energía actual, que puede ser electricidad de la red o algún otro tipo de combustible. También es una opción continuista desde el punto de vista paisajístico y ambiental, ya que alrededor de la zona se seguiría respetando el paisaje actual sin modificaciones.

No obstante, esta alternativa también conlleva ciertas desventajas. Una de las principales es la dependencia continua de los costos y la disponibilidad de la fuente de energía actual. Si los precios de la electricidad o el combustible aumentan significativamente en el futuro, los costos operativos del sistema de bombeo podrían incrementarse considerablemente. Además, si la fuente de energía actual es no renovable, el sistema podría ser más vulnerable a situaciones de escasez energética, lo que afectaría su confiabilidad y eficiencia. Ejemplo claro fue 2022 donde se multiplicó x 4 el coste total de la energía y dio lugar a tener que elevar el precio del

M3 de agua a los comuneros, y que muchos de ellos tuvieran que recurrir a financiación puente de 5 años para poder pagar el agua.

Desde una perspectiva ambiental, la alternativa 0 también puede tener un impacto negativo. Si la fuente de energía actual genera emisiones de gases de efecto invernadero, como en el caso del mix energético convencional de la red, la operación del sistema de bombeo contribuirá a la huella de carbono y al cambio climático. En un contexto en el que la sostenibilidad y la reducción de emisiones son objetivos importantes, esta falta de transición hacia una fuente de energía más limpia podría ser un inconveniente significativo.

Por otro lado, algunas ventajas de la alternativa 0 son que no se requiere realizar una inversión inicial en la instalación de la planta solar fotovoltaica y, si el sistema actual ya satisface adecuadamente las necesidades de bombeo de agua, no habría necesidad de hacer cambios adicionales en la infraestructura existente.

En última instancia, la elección entre la alternativa 0 y la instalación de una planta solar fotovoltaica para la generación de energía necesaria para alimentar el bombeo de agua debe basarse en un análisis detallado de los factores clave. Es importante evaluar las necesidades energéticas a largo plazo, considerar los posibles aumentos en los costos de energía, analizar los riesgos asociados con la dependencia de una fuente no renovable y sopesar el impacto ambiental de ambas opciones. La toma de decisiones informadas garantizará que la opción seleccionada sea la más adecuada para las necesidades específicas del sistema de bombeo y alinee con los objetivos de eficiencia, sostenibilidad y resiliencia a largo plazo.

4.2.2 Alternativa 1: 1.832 kWp de instalación sin acumulación

La alternativa 1 implica realizar una instalación de 1.832 kWp en la parcela disponible, sin acumulación. Las instalaciones fotovoltaicas sin acumulación, conocidas también como sistemas fotovoltaicos de generación en tiempo real o sistemas conectados a la red eléctrica, presentan un conjunto de ventajas y desventajas en comparación con aquellas que incorporan baterías para el almacenamiento de energía solar.

En el ámbito de las ventajas, destaca en primer lugar su asequibilidad inicial. Estos sistemas tienden a ser más económicos en términos de inversión inicial, dado que no entrañan los costos asociados a la adquisición y mantenimiento de sistemas de almacenamiento, como lo son las baterías.

Otra ventaja radica en su simplicidad. Diseñar y operar estos sistemas resulta más sencillo en comparación con aquellos que involucran la gestión de baterías y sistemas de almacenamiento, lo cual conlleva a una reducción en la complejidad técnica.

Sin embargo, estas ventajas vienen acompañadas de desventajas importantes. La dependencia absoluta de la red eléctrica para el suministro de energía cuando los paneles no están generando es un punto de vulnerabilidad.

La energía excedente generada no puede ser almacenada para su uso posterior, lo que resulta en pérdida de energía que podría haber sido aprovechada. La posibilidad de almacenar energía es crucial para aprovechar la generación excesiva de energía durante días soleados y utilizarla en momentos de escasa generación. Sin la presencia de baterías, se desaprovecha la oportunidad de optimizar la producción y el consumo de energía solar. Y obliga en periodos de mucho consumo a utilizar energía de la red fuera de los periodos más económicos al necesitar a veces 20 horas de consumo cuando en esa época del año se disponen únicamente de 6 horas equivalentes de energía solar, por lo que ya no solo se gasta energía que no se puede generar, sino que se paga a precios más elevados que la media anual.

En resumen, las instalaciones fotovoltaicas sin baterías ofrecen simplicidad y viabilidad económica, aunque se ven limitadas en su capacidad para suministrar energía en periodos de baja generación solar o alta demanda energética. Y sobre todo no permiten la independencia energética en este punto de suministro, requisito irrenunciable de la comunidad de regantes a la hora de la definición de objetivos del proyecto.

Para ajustar el estudio a realidad se ha utilizado una curva de carga real del año y esta misma se ha movido 8 horas hacia adelante con el fin de centrar la mayoría de las cargas en el medio día solar. De otro modo, la mayoría de las cargas se seguirían realizando por la noche lo cual no se ajusta a la futura posibilidad.

Del total de producción de la instalación, la instalación sin acumulación genera el siguiente balance energético (realizado por horas y totalizado por meses):

MES	Consumo	Producción	Excedente	Energía de Red	Autoconsumo		Aprovechamiento
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%	%
1	79.935	134.176	77.506	23.265	56.670	70,90	42,24
2	107.760	147.102	77.379	38.037	69.723	64,70	47,40
3	184.453	220.558	113.925	77.820	106.633	57,81	48,35
4	227.079	277.272	135.908	85.715	141.364	62,25	50,98
5	432.996	313.977	120.675	239.694	193.302	44,64	61,57
6	292.314	331.994	154.907	115.227	177.087	60,58	53,34
7	265.523	353.018	173.392	85.897	179.626	67,65	50,88
8	449.689	307.754	117.567	259.502	190.187	42,29	61,80
9	298.913	241.882	92.689	149.720	149.193	49,91	61,68
10	203.760	183.864	76.195	96.091	107.669	52,84	58,56
11	110.240	143.896	76.759	43.104	67.136	60,90	46,66
12	82.882	117.874	62.892	27.901	54.981	66,34	46,64
	2.735.544	2.773.367	1.279.794	1.241.971	1.493.573	54,60	53,85

Como puede observarse, la instalación sin acumulación tiene unos excedentes de 1.279.794 kWh de energía sin utilizar y una necesidad de energía de la red de 1.241.971 kWh. Estos resultados dejan un autoconsumo

variable que se promedia en un 54,6 % de energía autoconsumida sobre la energía total necesaria. La entidad de riego tendría que seguir haciendo frente a consumos de 1.493.573 kWh año que se deberían comprar a la red eléctrica, que se tendrán en cuenta en el balance económico de la presente alternativa.

4.2.3 Alternativa 2: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica con acumulación

La alternativa 2 contempla la instalación de una planta solar fotovoltaica de 1.832 kWp de potencia, sin excedentes y con una capacidad de acumulación de 4000 kWh diarios. Esta capacidad se ha considerado suficiente al mediante las necesidades diarias de potencia y energía.

Las instalaciones fotovoltaicas con baterías, también conocidas como sistemas de almacenamiento de energía solar, presentan diversas ventajas y desventajas. En cuanto a las ventajas, destacan la autosuficiencia energética, pues permiten a los usuarios generar y almacenar su propia energía, disminuyendo así la dependencia de la red eléctrica convencional. Además, las baterías posibilitan guardar el excedente de energía solar generado durante el día para su uso en momentos de escasa luminosidad, como durante la noche o días nublados. Esto asegura un suministro constante de energía y potencia la capacidad de autogeneración.

En situaciones de cortes de energía en la red eléctrica, las instalaciones con baterías actúan como un respaldo, continuando el suministro eléctrico a cargas críticas en el hogar. Esta característica se vuelve particularmente útil en áreas propensas a cortes de energía o en casos de emergencia. Además, a pesar de una inversión inicial sustancial, las instalaciones fotovoltaicas con baterías pueden a largo plazo reducir los costos de electricidad, aprovechando la energía solar en lugar de comprarla de la red. Asimismo, pueden generar ahorros al disminuir la demanda máxima de energía.

Con el sistema planteado de Acumulación con integración de IA permitiría la activación de las cargas de los equipos de bombeo a demanda, controlando la potencia máxima del consumo en función de la cantidad de agua deseada de trasegar, esto hace que podamos prever día a día la potencia unitaria a consumir de las bombas haciéndolas funcionar no en su punto de caudal máximo (máximo consumo con menor rendimiento) sino en el punto de trabajo de máxima eficiencia electro-hidráulico a un caudal más bajo durante alguna hora más, al estar independizado la activación de los equipos de bombeo con los tramos horarios de la tarifa eléctrica

Por esta razón el ahorro es doble, por un lado, dejamos de consumir energía y la que usamos la hacemos en el punto de trabajo más eficiente de la bomba y no a máxima potencia para bombear el agua solo en el periodo más económico de la tarifa eléctrica.

Por otro lado, también existen desventajas a considerar. Los altos costos iniciales de la instalación de paneles solares y baterías pueden desalentar a algunos de adoptar esta tecnología, a pesar de la disminución de

costos en años recientes. La vida útil limitada de las baterías y la necesidad eventual de reemplazo añaden un componente de costo adicional. Además, el mantenimiento es crucial para mantener el rendimiento y la durabilidad a lo largo del tiempo. Los sistemas de acumulación tienen una vida media esperada que se mide por los ciclos de descarga, es necesario tener en cuenta en la elección del equipo aquel que el fabricante pueda indicar una vida útil acorde a la vida del proyecto o analizar la sustitución en medio del mismo. Es por eso que en este proyecto se ha diseñado y contemplado en el precio un sistema de acumulación con una vida útil de 8000 ciclos con un aprovechamiento mínimo restante de más del 50% lo que da una estimación de funcionamiento con un mínimo de mantenimiento o sustitución de celdas de 20 a 25 años.

A pesar de mejoras en las tecnologías de almacenamiento de energía, persiste una cierta pérdida de energía durante el proceso de almacenamiento y conversión, lo que impacta en la eficiencia general del sistema. El espacio requerido para paneles solares es un factor importante y muchísimo mayor que el necesitado para baterías. Se necesita espacio en techos o terrenos para instalar los paneles, así como ubicaciones adecuadas para alojar las baterías, que en el caso de este proyecto SI existe.

La complejidad de instalación es otra consideración relevante. Configurar un sistema fotovoltaico con baterías puede ser más complicado que solo instalar paneles solares. Se requiere conocimiento técnico para asegurar que el sistema funcione de manera eficiente y segura.

En resumen, las instalaciones fotovoltaicas con baterías brindan ventajas como la autosuficiencia energética y el respaldo durante cortes de energía, **gestionabilidad del recurso solar** para aprovecharlo al 100% y usar esa energía de manera más eficiente, pero también plantean desafíos asociados con costos, mantenimiento y eficiencia. La decisión de adoptar este tipo de sistema dependerá de las necesidades individuales, la ubicación y las consideraciones financieras.

Para la instalación seleccionada, se tiene en cuenta la capacidad del sistema de realizar la gestión mediante el sistema de gestión de la planta con asistencia de IA, por tanto, la curva de carga aunque tiene unas necesidades energéticas similares totales anuales a las de la alternativa anterior, tiene una distribución diferente de las cargas, ajustando estas a la generación y decidiendo en cada momento la potencia de los equipos de bombeo mediante el control de los variadores de frecuencia que activan las bombas, y suministrando la energía directamente desde el sistema fotovoltaico, desde la batería, mixto, almacenando exceso de energía o en caso de necesitada imperiosa cogiendo energía desde la red, e incluso en este caso, al conocer con un día de antelación la necesidad de agua a trasegar, las condiciones meteorológicas y el estado de carga de la batería, puede elegir las horas en las que la energía sea la de menor precio del mercado para cargar la batería y suministrar esa energía que pudiera faltar a la hora que se necesite y no comprarla a la más cara.

MES	Consumo	Producción	Excedente	Energía de Red	Autoconsumo		Aprovechamiento
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%	%
1	132.321	134.176	1.855	0	132.321	100,00	98,62
2	145.095	147.102	2.007	0	145.095	100,00	98,64
3	217.494	220.558	3.064	0	217.494	100,00	98,61
4	273.421	277.272	3.851	0	273.421	100,00	98,61
5	309.640	313.977	4.337	0	309.640	100,00	98,62
6	327.523	331.994	4.471	0	327.523	100,00	98,65
7	348.168	353.018	4.850	0	348.168	100,00	98,63
8	303.653	307.754	4.101	0	303.653	100,00	98,67
9	238.553	241.882	3.329	0	238.553	100,00	98,62
10	181.344	183.864	2.521	0	181.343	100,00	98,63
11	141.840	143.896	2.056	0	141.840	100,00	98,57
12	116.687	117.874	1.186	0	116.688	100,00	98,99
	2.735.737	2.773.367	37.630	0	2.735.737	100,00	98,64

Como puede observarse, gracias a la instalación de un sistema de acumulación de baterías y realizando un balance horario entre la energía consumida, producida, excedente y necesaria a consumir de la red, tenemos un aprovechamiento de la energía producida del 100%.

Únicamente se no se aprovechan los 37.620 kWh de excedentes anuales repartidos durante el año. Esta alternativa se presenta sumamente beneficiosa para la entidad de riego, ya que podrían beneficiarse de un importe en el concepto de término de energía de 0€ mensuales, (sin tener en cuenta posibles pérdidas de transformación u otras).

Adicionalmente, con estos datos se puede plantear la reducción del termino de potencia de los 750 Actuales en los 6 periodos a la mitad inicialmente después de un año de periodo de evaluación lo que daría un ahorro extra de unos 16.000€ anuales aproximadamente, superior a los costes de mantenimiento seguro e incidencias previstos.

4.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO

A continuación, se realiza el análisis tomando como base los condicionantes derivados de la definición de cada una de las alternativas planteadas.

4.3.1 Alternativa 0 de no actuación

La alternativa 0 o de no actuación, implica necesariamente mantener las condiciones actuales de explotación del regadío de la Comunidad de Regantes, lo que supone continuar con la dependencia energética actual, así como la obligación de hacer frente al incremento de los costes de la electricidad.

Desde el punto de vista ambiental, la consecuencia de mayor relevancia que conlleva mantener las condiciones actuales es que se continuaría con las actuales emisiones de gases de efecto invernadero, renunciando a contribuir a la mitigación de los efectos derivados del cambio climático. La no ejecución del proyecto priva a la entidad de riego de una herramienta que permita reducir las emisiones que se están emitiendo anualmente, al emplear como fuente de suministro energético la red de distribución eléctrica convencional.

La alternativa 0 por otra parte, permite conservar inalterado el suelo de la parcela en la que se propone instalar la planta fotovoltaica en la Alternativa 1, o lo que es lo mismo, mantener el uso actual del suelo pudiendo ser aprovechado para la explotación agrícola, si bien en la actualidad no se encuentran estas parcelas en cultivo.

Por último, desde el punto de vista económico, también cabe decir que esta alternativa de no actuación no supone un gasto de inversión directo para la entidad derivado de la ejecución de las infraestructuras y su instalación, aunque sí tiene una repercusión en los costes que supone el mantenimiento de la dependencia energética y la exposición a una futura vuelta a precios altos que sería inasumible por segunda vez para los comuneros y daría como resultado el colapso económico de las plantaciones

4.3.2 Alternativa 1: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica sin acumulación

La alternativa 1 se basa en la realización de la instalación sin capacidad de acumulación y por tanto sin sistema de asistencia de la carga. La falta de acumulación provoca sobre todo que la energía se utilice por debajo de las posibilidades sobre todo en épocas de alta demanda, cuando al mediodía solar se produce un exceso de la energía. Este exceso, por otra parte, es producido por la instalación de más kWp de producción por encima de las necesidades, y es necesario para permitir arrancar y trabajar con las bombas con energía puramente solar durante una ventana de tiempo prolongada.

La necesidad de energía de red con la curva de carga descargada de comercializadora adaptada al mediodía solar se ha cifrado en 1.241.971 kWh.

Por tanto, se considera que la alternativa 1 presenta beneficios respecto a otras alternativas estudiadas como el menor gasto en inversión y simplicidad de la instalación, pero presenta grandes desventajas a la hora de aprovechar la energía generada, ya que el exceso energético diario no puede aprovecharse en momentos

en los que no hay generación. Es, en general una alternativa que continúa dejando en situación de dependencia parcial (50% aprox) de la red y sin la posibilidad de reducir el termino de potencia, a la entidad de riego, y por tanto de dependencia económica y falta de seguridad sobre el precio final a pagar por la energía.

4.3.3 Alternativa 2: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica con acumulación

La alternativa 2 se basa en realizar la instalación de 1.832 kWp con un sistema de acumulación capaz de suministrar 4.000 kWh. Esta capacidad se ha considerado suficiente para realizar una ampliación del horario de funcionamiento durante 8 horas más con energía solar. Las ventajas de esta instalación se basan en el mejor aprovechamiento de la energía producida, la reducción de energía excedentaria, la posibilidad de reducción del término de potencia y la opción de gestionar el total de la energía renovable.

El beneficio principal de esta instalación es la capacidad de aprovechamiento de la energía, que se ve notablemente incrementada por la capacidad de acumulación diaria. Esta reducción conlleva que, durante el año, la entidad de riego no tenga que abonar ningún importe por el término de energía dentro de la facturación energética, y pueda reducir también el término de potencia conforme vaya trabajando, comprobando y afinando el sistema de IA.

Tanto para esta como para la alternativa 1, el resto de condicionantes (ecológicos, naturales, sobre el patrimonio...) son similares, ya que se utilizaría unas superficies y tipología constructiva idénticas.

Al respecto de la lucha contra el cambio climático la alternativa 2 es la que más aporta al balance final, ya que la totalidad de la energía necesaria para el bombeo pasa a ser suministrada por la instalación fotovoltaica. Esto repercute en la mayor reducción posible de emisiones equivalentes de CO₂ duplicando la opción 1.

4.3.4 Examen multicriterio: resumen

	ALTERNATIVA 0: NO EJECUCIÓN	ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN SIN ACUMULACIÓN	ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN CON ACUMULACIÓN
INVERSIÓN	Aumento de los	Menor Inversión	Mayor Inversión

	costes		
REDUCCIÓN DE COSTES	Ninguna reducción	Reducción Parcial	Reducción Mayor
FUNCIONAL	Sin efecto	Funcionalidad	Mayor funcionalidad
CALIDAD ATMOSFÉRICA	Sin efecto	Sin efecto	Sin efecto
MASAS DE AGUA	Sin efecto	Sin efecto	Sin efecto
SUELO	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
FLORA Y VEGETACIÓN	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
FAUNA	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
PAISAJE	Sin efecto	Impacto medio	Impacto medio
RED NATURA 2000	Sin efectos	Sin efectos	Sin efectos
OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS	Sin efectos	Sin efectos	Sin efectos
MEDIO MARINO	Sin efectos	Sin efectos	Sin efectos
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	Sin efecto	Con efecto	Con efecto
CAMBIO CLIMÁTICO	Negativo	Positivo	++ Positivo
INNOVACION	Sin efecto	Sin efecto	+ Positivo

Otros criterios utilizados durante el análisis:

- Máximo ahorro energético
- Máxima independencia energética de la red
- Mínimos pagos anuales en concepto de facturación energética
- Impacto en la tesorería año a año.

4.4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

4.4.1 Justificación multicriterio

En base a lo expuesto anteriormente, se descarta la Alternativa 0 o de no actuación puesto que **supone mantener las condiciones actuales de consumo y dependencia energética** de la red eléctrica convencional que impediría la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al bombeo de la CR.

La alternativa 1, que plantea la ejecución de la planta sin capacidad de acumulación, se descarta por considerar que la energía generada por dicha alternativa se encontraría infrutilizada. Por tanto, la entidad de riego continuaría con la dependencia energética de la red convencional de energía eléctrica. Esto ha quedado justificado en las tablas de estudio económico de la alternativa 1, en las cuales la influencia en la tesorería de la entidad sigue siendo negativa hasta más allá del año 25.

Esto es así porque la alternativa 1 no puede contemplar un sistema de asistencia mediante IA para las bombas estudiadas, (el sistema no puede decidir entre enviar energía a baterías o utilizarlas para bombeo, porque no tiene alternativa: si tiene necesidad de energía y no hay producción, la tiene que coger de la red) y se debe trabajar con una curva de carga similar a la utilizada hasta el momento.

Además, de los exámenes anteriores se deduce que, para idénticas superficies, tipologías, e instalación en general, la alternativa 2 aprovecha de forma mucho más integral la energía generada, reduciendo los excedentes y aprovechando toda la energía posible.

Otras afecciones de las alternativas estudiadas (ecológicas, ambientales, sobre el patrimonio, históricas, arqueológicas...) son similares para ambas alternativas, ya que ambas se repercuten sobre superficies idénticas y sobre la misma ubicación. La comparación de la energía generada, autoconsumo y otros condicionantes de la instalación, pone de manifiesto que la alternativa 2 es la más beneficiosa para la entidad de riego.

4.4.2 Justificación económica

Económicamente, la alternativa menos ventajosa es la alternativa 0, que deja a la entidad de riego con la dependencia anual de la red eléctrica y con pagos por energía consumida que superan los 8 millones de euros para el año 25. Con el horizonte estudiado a 25 años la CR tendría que abonar un total de **8.071.829,20 €** en concepto de facturación energética, término variable y fijo sin tener en cuenta años con precios tan elevados como los de 2022.

Del análisis económico de las alternativas se desprende que no hay una gran diferencia entre los periodos de retorno de la alternativa 1 y 2 para las opciones estudiadas:

Periodo de retorno de las alternativas estudiadas (años)		
	ALTERNATIVA 1: SIN BATERÍAS	ALTERNATIVA 2: CON BATERÍAS
Periodo de retorno Financiado 70%	10-11	11-12
Periodo de retorno Financiado 80%	10-11	12-13
Periodo de retorno Financiado 0%	8-9	9-10

Por otra parte, los análisis económicos realizados sobre las opciones de la alternativa 2 ponen de manifiesto que producen una gran mejora en la economía de la entidad de riego ya que tras la vida útil del proyecto la **tesorería de la entidad de riego aumenta en torno a 2 millones de euros**, mientras que la alternativa 1 no produce este incremento en la tesorería al tener que soportar pagos considerables durante toda su vida útil.

Se puntualiza que no entran en consideración los importes por energía que la entidad de riego tendría que seguir pagando por la energía consumida en ninguno de los casos, teniendo en cuenta que los gastos anuales en la alternativa sin baterías son mucho mayores que los gastos en la alternativa con baterías.

También se han resaltado en las tablas el año en el que se espera la recuperación del importe gastado **por la entidad mediante capital propio el primer año**, que es de 3, 4 y 9 años en la alternativa 1 y de 5, 7 y 10 en la alternativa 2, no encontrándose grandes diferencias entre las dos alternativas.

Por tanto, del examen realizado **se selecciona la Alternativa 2: 1.832 kWp de instalación fotovoltaica sin excedentes y con acumulación**, al ser esta opción la que permite la realización de una planta fotovoltaica para autoabastecer la práctica totalidad de la energía necesaria para el bombeo, la que más ayuda en la lucha con el cambio climático y, en definitiva, la más aprovechable para la entidad y para la sociedad con unas afecciones, periodo de retorno y recuperación de la inversión similares.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 MARCO GEOGRÁFICO

La instalación proyectada se realizará en su totalidad en terrenos propiedad de la Comunidad de Regantes la Serrana – Los Albares (Murcia), en el paraje denominado “Sierra de Ascoy”, polígono Catastral número 32, parcela 269 del término municipal de Cieza (Murcia).

A la parcela se accede por camino de red secundaria al este del cementerio Cristo del Consuelo, de Cieza, accediendo a su vez a este por la carretera N-301.

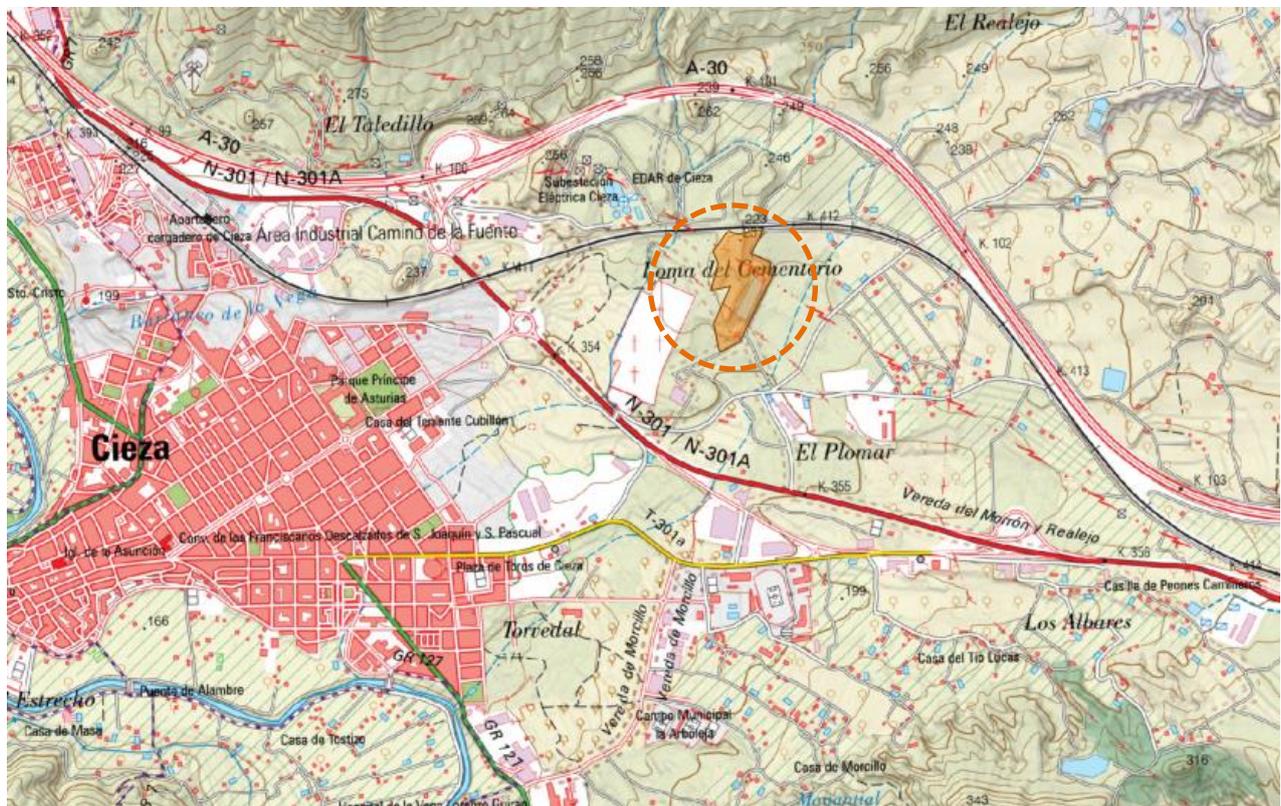


Ilustración 3. Ubicación de la instalación proyectada

Es una zona principalmente constituida por viviendas diseminadas hacia el este, existiendo dentro de la zona rural que rodea el núcleo principal de Cieza. De uso principalmente agrario, con cultivos de frutales en regadío, contrastan con las elevaciones de la Sierra Larga y el Picacho y las ramblas que se encuentran por todo el paraje. Existe una densa red viaria de distintos niveles, discurriendo en el eje noroeste – sureste, la autovía A-30 y la nacional N-301. El río Segura franquea el sur del municipio,

El núcleo urbano de Cieza se encuentra a menos de 2 km de la ubicación del proyecto.

5.2 CLIMA

La climatología de la zona de estudio se encuentra en el área de influencia del clima subtropical. El ombroclima en el que se encuadra es el correspondiente a la región mediterránea, subpiso bioclimático termo mediterráneo semiárido.

5.2.1 Temperatura

La temperatura media anual en el área estudiada se sitúa en torno a los 17,13° C en 2020, según los datos de la estación CI42 "La Carrichosa"; siendo diciembre y enero los meses más fríos y junio, julio y agosto los meses más cálidos.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
T (°C)	9,40	10,61	13,27	15,77	19,22	23,65	26,52	26,26	22,56	18,04	12,33	9,58	17,27

Temperaturas medias mensuales (°C) en la estación agrometeorológica CI42 "La Carrichosa". Periodo 2000-2020. Fuente: SIAM. Sistema de Información Agrario de Murcia

5.2.2 Humedad

La humedad relativa media anual en el área estudiada se sitúa en torno 715,26 mm a en el periodo 2000-2020, según los datos de la estación CI42 "La Carrichosa"; siendo diciembre y enero los meses húmedos fríos y junio, julio y agosto los meses de menor humedad.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
HRMAXABS (%)	97,80	92,98	92,88	92,20	92,07	91,40	85,65	91,17	87,31	92,60	93,00	93,22	1102,28
HRMAX (%)	84,85	81,71	81,32	77,75	76,78	70,76	62,23	72,42	76,10	83,37	85,43	84,67	937,40
HRMED (%)	67,09	59,80	57,24	57,45	55,94	52,40	49,80	56,67	59,31	66,67	65,52	67,36	715,26
HRMINABS (%)	23,26	18,51	15,62	17,06	15,67	15,96	12,83	13,87	15,09	19,16	22,19	25,26	214,49
HRMIN (%)	46,12	38,88	37,09	39,61	38,17	37,17	33,06	38,43	41,06	45,75	42,27	46,36	483,98

Humedad y humedad relativa (máxima y mínima) en mm en la estación agrometeorológica CI42 "La Carrichosa". Periodo 2000-2020. Fuente: SIAM. Sistema de Información Agrario de Murcia

5.2.3 Precipitación

La zona de estudio presento una precipitación anual de 225,3 mm en 2020, según los datos de la estación más próxima al ámbito de estudio CI42 "La Carrichosa" sita en el paraje de La Carrichosa, en el término municipal de Cieza, el mes más lluvioso durante el 2020 fue marzo con 80,1 mm.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
P	14,40	11,65	31,60	32,44	24,09	11,90	2,00	12,10	34,58	22,44	30,67	22,17	250,05

Precipitaciones medias mensuales (mm) en la estación agrometeorológica CI42 "La Carrichosa". Periodo 2000-2020. Fuente: SIAM. Sistema de Información Agrario de Murcia

5.2.4 Insolación y Evapotranspiración

La evapotranspiración de referencia (ET_o) calculada en base al método Penman-Monteith, según la FAO, alcanzó valores de 1.180,47 mm en 2020 en la estación CI42 "La Carrichosa".

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
ET _o	40,05	57,60	90,68	109,86	146,29	171,02	186,95	162,30	108,06	71,24	42,00	32,17	1.218,22

Evapotranspiración de referencia (mm) en la estación agrometeorológica CI42 "La Carrichosa". Periodo 2000-2020. Fuente: SIAM. Sistema de Información Agrario de Murcia

Por otro lado, la insolación media anual calculada a través de las medias mensuales de horas de sol en el periodo 2008-2020 es de 3.105,69 horas de sol en la estación CI42 "La Carrichosa".

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
HSOL (h)	168,62	205,23	261,00	279,08	326,38	331,85	341,31	320,23	265,31	245,00	187,23	174,46	3105,6

Insolación (Hsol), en la estación agrometeorológica CI42 "La Carrichosa". Periodo 2008-2020. Fuente: SIAM. Sistema de Información Agrario de Murcia

5.2.5 Viento

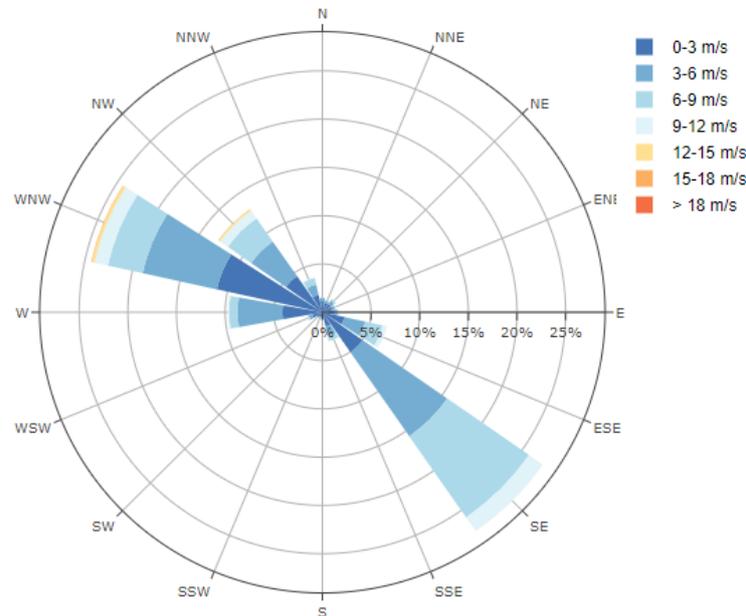
Las medias de velocidad del viento (máxima y media) en el periodo 2000-2020 en la estación CI42 "La Carrichosa", se exponen en el siguiente cuadro:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
VVMAX (m/s)	13,07	13,82	13,83	10,73	10,35	9,73	9,36	9,87	9,13	9,43	11,66	11,94	11,08
VVMED (m/s)	1,46	1,60	1,60	1,46	1,34	1,37	1,46	1,33	1,04	0,86	1,05	1,08	1,30
DVMED (°)	176,08	171,76	127,80	89,65	68,45	76,32	80,70	80,17	74,81	86,04	174,78	174,14	115,06

Velocidad del viento (máxima y mínima) en m/s en la estación agrometeorológica CI42 "La Carrichosa". Periodo 2000-2020. Fuente: SIAM. Sistema de Información Agrario de Murcia

Por otro lado, de acuerdo con los datos proporcionados por el Atlas Eólico de España, se obtiene la siguiente rosa de los vientos en la ubicación señalada:

Rosa de vientos a la altura seleccionada



Rosa de los vientos en la posición geográfica de la instalación. Fuente: Atlas Eólico de España

5.3 CALIDAD ATMOSFÉRICA

A nivel estatal, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, es actualmente la legislación principal en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire.

Por otro lado, la Unión Europea ha emitido una serie de Directivas cuyo objetivo principal es tomar las medidas necesarias para mantener o mejorar la calidad del aire ambiente. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de junio de 2008, es una revisión de la normativa europea anterior, incorporando diversas Directivas y Decisiones anteriores, para simplificar y mejorar la eficacia de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente, en línea con el sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

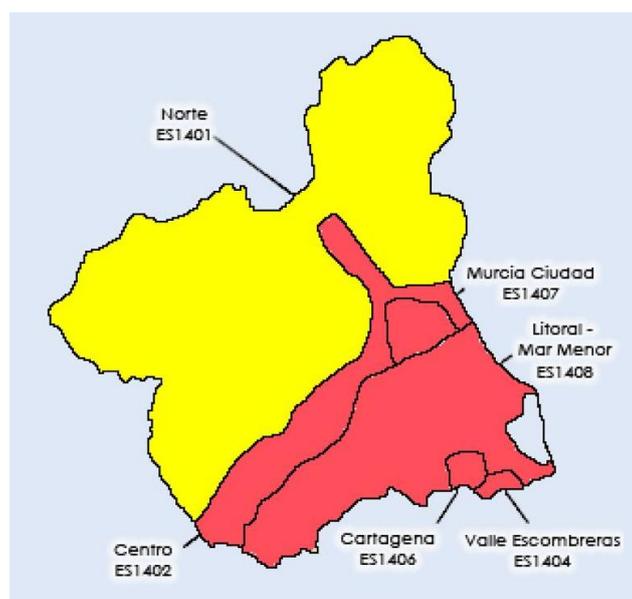
La Directiva 2008/50/CE fue incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el cual desarrolla la Ley 34/2007, de 9 de julio, simplificando la normativa nacional en temas relacionados con la calidad del aire. Este decreto introduce importantes novedades, como requisitos de medida y límites para partículas finas (PM_{2,5}), mediciones obligatorias de amoníaco en áreas de tráfico y zonas rurales, y la definición de los puntos para tomar medidas de las sustancias precursoras del ozono y su técnica de captación.

En la Región de Murcia, la Dirección General de Medio Ambiente es responsable de la calidad del aire según el Decreto n.º 309/2021, de 21 de diciembre, que modifica el Decreto n.º 118/2020, de 22 de octubre, del Consejo de Gobierno, que establece los Órganos Directivos de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente.

Con el fin de abordar los problemas detectados en la calidad del aire de la Región de Murcia, se aprobó un Plan de Calidad del Aire que tenía como objetivo principal cumplir con los valores límite u objetivos incumplidos durante el periodo de evaluación. El plan fue diseñado en colaboración con organismos relevantes y el público en general, buscando medidas adecuadas y efectivas para la realidad de la Región de Murcia. El Plan para la Mejora de la Calidad del Aire fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno en sesión del 25 de noviembre de 2015 e incluye un procedimiento de seguimiento y revisión de su cumplimiento.

Para evaluar la situación de los contaminantes en la región y su cumplimiento con los valores legales, se cuenta con la Red de Vigilancia Atmosférica de la Región de Murcia. Esta red permite medir los niveles de diversos contaminantes, incluyendo dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}), plomo (Pb), benceno (C₆H₆), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), arsénico (As), cadmio (Cd), mercurio (Hg), níquel (Ni) e hidrocarburos policíclicos. Así, se evalúa de manera sistemática el cumplimiento de la normativa europea y nacional sobre calidad del aire.

La Región de Murcia se divide en 6 zonas diferenciadas, y la estación de medición más cercana al proyecto se encuentra en Calasparra, en la Zona Norte.



Zonas de calidad del aire de la Región de Murcia.

Se ha consultado las medias anuales de contaminantes atmosféricos registrados en la estación de Calasparra en el periodo comprendido entre 2015 y 2020, obteniéndose los siguientes resultados:

Fecha	Benceno (ug/m3)	CO (mg/m3)	NH ₃ (ug/m3)	NO (ug/m3)	NO ₂ (ug/m3)	NO _x (ug/m3)	O ₃ (ug/m3)	PM 2.5 (ug/m3)	PM10 (ug/m3)	SO ₂ (ug/m3)	Tolueno (ug/m3)	Xileno (ug/m3)
2015	---	---	---	4,09	9,09	15,44	72,82	---	16,03	---	---	---
2016	---	---	---	4,55	9,82	16,68	78,15	---	16,11	---	---	---
2017	---	---	---	3,15	8,06	12,85	80,11	---	17,31	---	---	---
2018	---	---	---	3,74	6,49	12,08	77,70	---	13,44	---	---	---
2019	---	---	---	3,83	7,30	12,93	63,16	---	14,01	---	---	---
2020	---	---	---	3,19	7,67	12,61	63	---	14,90	---	---	---

Medias anuales de contaminantes atmosféricos en la estación de Calasparra. Periodo 2015-2020. Fuente: Red de Vigilancia de la Calidad del Aire de la Región de Murcia.

Por otro lado, se ha consultado las superaciones de los valores límite de contaminantes y de los umbrales en dicha zona durante el año 2021, no obteniéndose superación de ninguno de los contaminantes. Del mismo modo se ha consultado los episodios de superación de valores límite objetivos de ozono en el trienio 2018-2020, obteniéndose los siguientes:

Superaciones del valor objetivo para la protección humana (120 u/m3)							
Estación	Periodo	Trienio - Media Nº Superaciones	Trienio Valor Medio Superación	Primer Año Nº Sup/ Media	Segundo Año Nº Sup/ Media	Tercer Año Nº Sup/ Media	
Caravaca	2018-2020	20	126,27	39 / 126,37	1 / 122,25	0 / 0,00	

Superaciones del valor objetivo para la protección de la vegetación (AOT40, 18.000 u/m3)							
Estación	Periodo	Quinquenio Valor Medio AOT40	Primer Año AOT40	Segundo Año AOT40	Tercer Año AOT40	Cuarto Año AOT40	Quinto Año AOT40
Caravaca	2016-2020	18166	29800	27930	28938	3719	442

Superación de valores límite objetivo de ozono. Periodo 2018-2020. Fuente: Red de Vigilancia de la Calidad del Aire de la Región de Murcia.

5.4 GEOLOGÍA Y MORFOLOGÍA

El factor ambiental incluido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, es la geodiversidad. Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

La geología y morfogeología de la zona de Cieza, en la región de Murcia, es un fascinante ejemplo de la compleja historia geológica y los procesos que han dado forma al paisaje de esta región. Cieza se encuentra

en la comarca del Valle de Ricote, al noroeste de la provincia de Murcia, y está caracterizada por una diversidad de formaciones geológicas que han contribuido a su variado relieve.

En términos generales, la geología de la zona de Cieza está dominada por una combinación de rocas sedimentarias y rocas ígneas y metamórficas. La base geológica está compuesta principalmente por materiales del Paleozoico y del Mesozoico. En el Paleozoico, durante el período Ordovícico, la región estuvo bajo el mar, lo que dio lugar a la formación de rocas sedimentarias como pizarras y areniscas. Estas rocas, a lo largo de millones de años, han sido plegadas y fracturadas debido a fuerzas tectónicas, creando así pliegues y fallas que son característicos del relieve actual.

El Mesozoico es otro período geológico significativo en la zona de Cieza. Durante el Jurásico, la región experimentó una fase de subsidencia y sedimentación, lo que resultó en la acumulación de una gran cantidad de sedimentos. Estos sedimentos, compuestos principalmente de margas y calizas, formaron estructuras geológicas como lomas y cerros.

Además de las rocas sedimentarias, en la zona también se encuentran intrusiones ígneas, como diques y sills de rocas magmáticas que se han inyectado en las capas sedimentarias durante diferentes episodios geológicos. Estas intrusiones han afectado la estructura de las rocas circundantes y han contribuido a la formación de paisajes escarpados y accidentados.

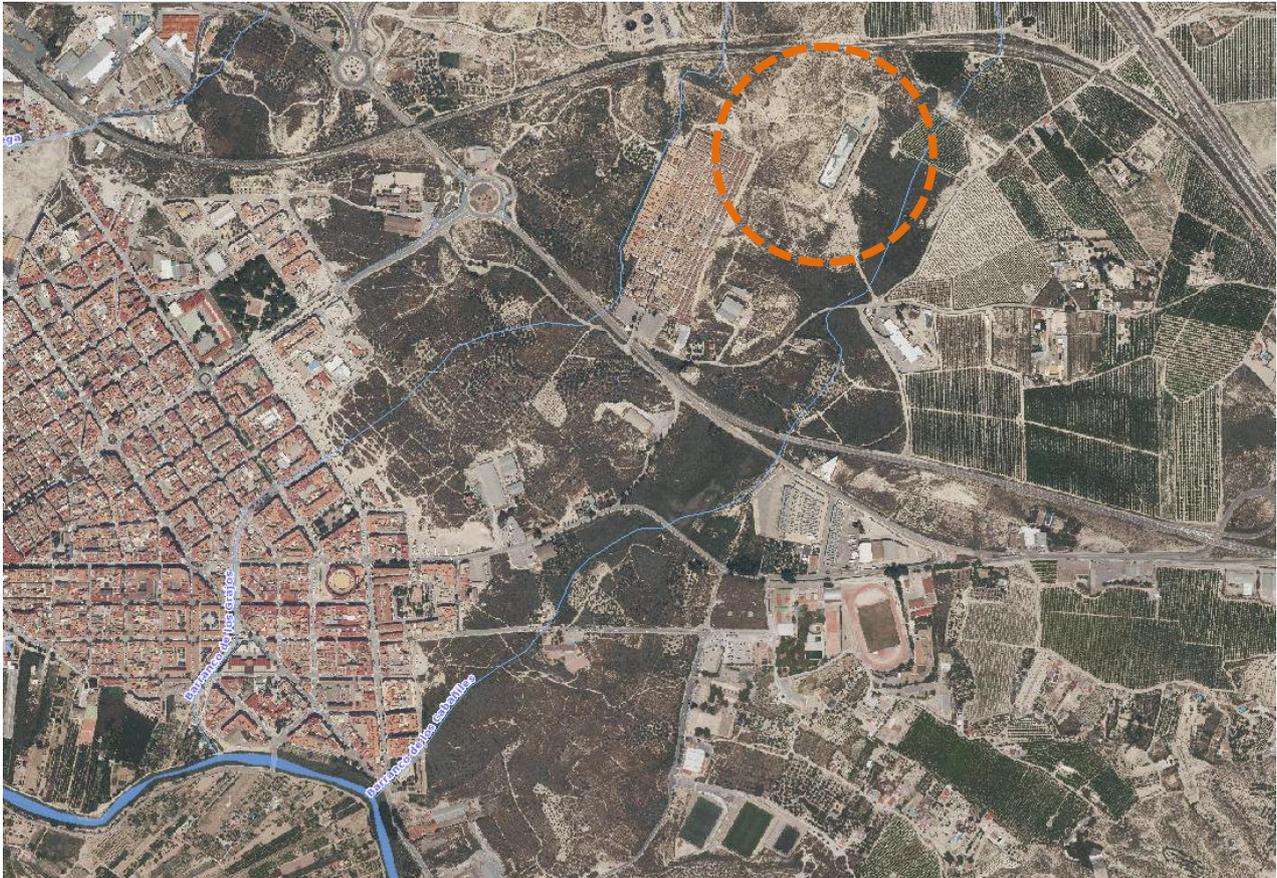
En cuanto a la geomorfología, la erosión ha sido el principal agente responsable de esculpir el paisaje actual de Cieza. A lo largo de millones de años, los ríos y arroyos han tallado valles y cañones a través de las formaciones rocosas, dejando al descubierto la topografía de la zona. Los materiales más blandos han sido erosionados más rápidamente, mientras que las rocas más resistentes han quedado como relieves elevados, formando colinas y montañas que caracterizan el paisaje de la región.

La zona de Cieza también cuenta con valles fértiles y llanuras aluviales, gracias a la acumulación de sedimentos transportados por los ríos a lo largo de la historia geológica. Estas áreas han sido aprovechadas para la agricultura y han contribuido al desarrollo económico de la región.

En resumen, la geología y geomorfología de la zona de Cieza en Murcia es una interesante mezcla de rocas sedimentarias, intrusiones ígneas y procesos erosivos que han dado lugar a un paisaje diverso y cautivador. El estudio de estas características geológicas no solo nos permite comprender el pasado geológico de la región, sino también apreciar la belleza y la importancia de su entorno natural.

5.5 HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA

5.5.1 HIDROLOGÍA



La instalación quedará enclavada entre dos barrancos denominados "Barranco de los Grajos" y "Barranco de los Cabañiles". No se afecta directa ni indirectamente a ninguno de los barrancos. Son los dos cauces de mayor entidad de la zona y ambos desembocan en el cauce principal del Rio Segura en el núcleo urbano de Cieza.

5.5.2 HIDROGEOLOGÍA

La instalación se asienta sobre la masa de agua subterránea Ascoy-Sopalmo, con un código de masa 070.025.



Cód. Masa	Nombre Masa	Estado. Cuantitativo	Estado Químico	Estado Global
070.025	ASCOY-SOPALMO	Malo	Bueno	Malo

Nombre Masa	Presiones puntuales	Presiones de fuente difusa	Presiones por extracción de agua	Otras presiones
ASCOY-SOPALMO	<ul style="list-style-type: none"> Vertidos urbanos Vertidos de plantas no IEDs* Zonas para eliminación de residuos Otras -vertidos térmicos, gasolineras y de desalinizadoras 	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura Suelos contaminados / Zonas industriales abandonadas Minería 	<p>Agricultura Industria</p>	

Nombre Masa	Impactos potenciales	Impactos comprobados
ASCOY-SOPALMO	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación por nutrientes Contaminación orgánica Contaminación química Contaminación salina / intrusión Descenso piezométrico por extracción / descenso de caudal drenado por manantiales Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina Afección a ecosistemas dependientes del agua subterránea 	<ul style="list-style-type: none"> Descensos piezométricos por extracciones Recursos disponibles: 1,6 hm³/año Extracciones totales: 47,85 hm³/año Índice de explotación: 29,9

En resumen, se está evaluando el posible impacto futuro de la masa de agua subterránea 070.025 Ascoy-Sopalmo debido a la movilización de aguas salobres. La movilización de estas aguas salobres se realiza mediante extracciones de niveles inferiores del acuífero subyacente, que tienen mala calidad según estudios hidrogeológicos y sondeos de investigación. Por esta razón, no se autoriza la extracción de aguas subterráneas en estos niveles inferiores para evitar la salinización del acuífero Ascoy-Sopalmo.

Además, según el Plan Hidrológico 2022/27, ciertas zonas como el Altiplano de Murcia, Sureste de Albacete, regadíos abastecidos por los recursos del Ascoy-Sopalmo y regadíos del Valle del Guadalentín, enfrentan importantes déficits de agua debido a la sobreexplotación. El plan sugiere reducir la demanda agraria para resolver esta situación si no se encuentran nuevos recursos adicionales.

En cuanto a los objetivos medioambientales, se busca alcanzar y mantener el buen estado de la masa de agua ASCOY-SOPALMO para el año 2027.

Para ello se han determinado las siguientes medidas:

- Establecimientos de un plan de ordenación de extracciones para cada masa de agua subterránea declarada en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico y apoyo a la constitución de Comunidad de Usuarios, para posibilitar el buen estado.
- Mejora del tratamiento de la depuración de vertidos a la rambla del judío y que actualmente no son tratados por EDARs de titularidad municipal.
- Mejora del tratamiento de la depuración de vertidos a la rambla del Moro y que actualmente no son tratados por EDARs de titularidad municipal.
- Mejora del tratamiento de la depuración de vertidos al río Segura en el tramo entre el Quípar y Ojós y que actualmente no son tratados por EDARs de titularidad municipal.
- Estudios para la definición de perímetros de protección para captaciones de agua potable.
- Conexión saneamiento de aguas residuales de Ascoy con EDAR de Cieza.
- Apoyo a la tramitación de concesiones en aprovechamientos dotados con aguas del trasvase Tajo-Segura y de las desalinizadoras.
- Modernización de la Comunidad de Regantes Zona II de las Vegas Alta y Media del Segura - Blanca (Murcia). Fase III.
- Sensorización y monitorización de la red de saneamiento del municipio de Cieza (Murcia).
- Colector de Ascoy y calles anexas de Cieza (Murcia).
- Mejora redes alcantarillado y pluviales según Avance del plan Director de Alcantarillado en Cieza (Murcia).
- Estudio de las zonas de captación y análisis de riesgo previstos en los artículos 7 y 8 de la Directiva 2020/2184 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

5.5.3 ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

Se debe comprender que la zona regable beneficiada por el proyecto se sitúa en la **Zona Vulnerable a Contaminación por Nitratos ES62_12**, tal y como se muestra en la siguiente figura:



Ilustración 4. Zona del proyecto y zona vulnerable a la contaminación por nitratos circundante.

5.6 SUELOS

La conservación y mantenimiento de la capacidad del suelo para retener agua, administrar nutrientes y albergar vida es fundamental para el equilibrio y la sostenibilidad del ecosistema terrestre. El suelo es un recurso natural invaluable que desempeña un papel esencial en la vida de plantas, animales y seres humanos. A continuación, destacaremos la importancia de proteger estas funciones vitales del suelo:

- **Retención de agua:** El suelo actúa como una esponja, absorbiendo y almacenando el agua de lluvia y riego. Esta retención del agua es esencial para mantener la humedad adecuada para las plantas y cultivos, especialmente durante períodos de sequía. Además, el suelo recarga los acuíferos subterráneos, contribuyendo a mantener el flujo de agua en arroyos y ríos, lo que beneficia a la vida acuática y a la disponibilidad de agua para el consumo humano.
- **Administración de nutrientes:** El suelo es el reservorio principal de nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Actúa como un almacén de minerales y elementos nutritivos como nitrógeno, fósforo, potasio y otros nutrientes necesarios para el desarrollo saludable de las plantas.

Esta función es crucial para mantener la fertilidad del suelo y la productividad agrícola, asegurando una producción de alimentos adecuada para la población mundial en constante crecimiento.

- **Albergue de vida:** El suelo es un ecosistema complejo que alberga una asombrosa diversidad de vida, desde microorganismos y bacterias hasta insectos, lombrices y pequeños mamíferos. Estos organismos juegan un papel vital en la descomposición de materia orgánica, reciclaje de nutrientes y mejora de la estructura del suelo. También ayudan a controlar plagas y enfermedades, lo que beneficia tanto a la agricultura como al medio ambiente en general.
- **Mitigación del cambio climático:** Los suelos juegan un papel crucial en la mitigación del cambio climático al actuar como sumideros de carbono. Almacenan grandes cantidades de carbono orgánico, evitando su liberación a la atmósfera en forma de dióxido de carbono (CO₂). Sin embargo, la degradación del suelo, como la deforestación y la agricultura intensiva, puede conducir a la pérdida de carbono del suelo, aumentando las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyendo al cambio climático.

En conclusión, la conservación y preservación de la capacidad del suelo para retener agua, administrar nutrientes y albergar vida es de vital importancia para la sostenibilidad de los ecosistemas y la seguridad alimentaria. Es imperativo adoptar prácticas agrícolas sostenibles, evitar la deforestación y promover la restauración de suelos degradados para garantizar un futuro saludable y próspero para las generaciones venideras. Al proteger y cuidar el suelo, estamos cuidando la base misma de la vida en nuestro planeta.

5.7 FLORA Y VEGETACIÓN

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies

Amenazadas. Posteriormente el R.D. 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

De acuerdo con las condiciones climatológicas y edafológicas del territorio estudiado y según la cartografía de referencia; realizada en base a la división biogeográfica propuesta por Rivas-Martínez (2005), con las posteriores aproximaciones realizadas por F. Alcaraz et. al.; el proyecto queda encuadrada biogeográficamente de la siguiente forma:

Reino Holártico

↳Región Mediterránea

↳Subregión Mediterráneo Occidental Provincia Murciano-Almeriense

↳Sector Alicantino-Murciano

↳Subsector Murciano-Meridional Superdistrito Murcia-Cieza

La Subregión Mediterráneo Occidental Provincia Murciano-Almeriense abarca las áreas más áridas del sureste de la península, donde se observa una fuerte influencia de la flora norteafricana, con géneros botánicos muy singulares como *Periploca*, *Ziziphus*, *Caralluma*, entre otros. Aquí es común encontrar elementos exclusivos y una vegetación única, especialmente en matorrales que crecen en suelos calcáreos, afloramientos de metales pesados (selenitosos) y terrenos yesíferos y salinos. Muchas de estas especies solo se encuentran en esta región y poseen las únicas poblaciones europeas de su tipo.

El sector Alicantino-Murciano comprende las áreas del norte de la provincia Murciano-Almeriense e incluye territorios semiáridos cálidos a lo largo de las cuencas de los ríos Segura y el Vinalopó, así como partes importantes del Campo de Cartagena y las áreas cercanas al Mar Menor. Principalmente, la región está representada por el piso termomediterráneo semiárido, aunque en zonas más cálidas hacia el interior también se encuentra el piso mesomediterráneo semiárido.

El subsector Murciano-Meridional abarca una parte significativa de la Huerta de Murcia hasta las cercanías de Cieza, la Sierra de Carrascoy, el valle del Guadalentín al este de Totana, la mitad oriental del Campo de Cartagena y las riberas del Mar Menor. Aunque prevalece el piso termomediterráneo semiárido, en las laderas de la Sierra de Carrascoy se puede encontrar el piso mesomediterráneo seco e incluso, en zonas con nieblas frecuentes, se acerca al subhúmedo. En este territorio, se han distinguido cuatro superdistritos debido a la diversidad de hábitats y sistemas de hábitats que presenta:

- Sierra de Carrascoy-Cristo, para el eje montañoso que va desde las proximidades de Alhama hasta la Sierra de Pujálvarez en la provincia de Alicante.
- Saladares del Guadalentín, para las zonas salinas y subsalinas de la cuenca del río Guadalentín, entre Totana y Alcantarilla.
- Murcia-Cieza, para las áreas interiores que tienen como eje el río Segura, desde la Huerta de Murcia hasta Cieza.
- Campo de Cartagena, para la llanura con suave declive hacia el mar en la parte oriental de dicha comarca geográfica: el ámbito de estudio se ubica en el superdistrito Murcia-Cieza.

5.7.1 VEGETACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

En el área de estudio se identifica el Sistema de hábitats principal termomediterráneo semiárido murciano-meridional, que englobaría las áreas del proyecto y el trazado de la línea eléctrica. En las laderas de esta región, se encontraría la serie de vegetación potencial denominada "Chamaeropo humilis-Rhamnetum lycioidis S", que se desarrollaría en condiciones naturales.

Sin embargo, es importante destacar que la zona de estudio ha sido transformada para uso agrícola, lo que ha llevado a una gradual sustitución de las especies naturales potenciales por cultivos de fruta de hueso, principalmente melocotones y albaricoques. En la parcela objeto de actuación, que en la actualidad está urbanizada, no existen especies vegetales naturales presentes.

En cuanto a la protección de especies vegetales en la zona donde se llevará a cabo el proyecto, no se han catalogado especies con algún tipo de protección especial. Esto indica que no se encuentran especies vegetales en riesgo o bajo protección legal en la región en cuestión.

5.8 FAUNA

En la actualidad, los biotopos naturales han sufrido una serie de transformaciones y sustituciones debido a la expansión de áreas agrícolas y urbanas. Este proceso ha llevado a la desaparición de muchas especies nativas que solían habitar en estos entornos naturales. En su lugar, se han establecido especies más adaptadas a la presencia humana y a las condiciones modificadas por el hombre.

Entre las especies de fauna silvestre que han sido desplazadas por estas adaptadas al hábitat humano, en la zona circundante al proyecto se pueden encontrar:

- **Golondrina común** (*Hirundo rustica*): Esta especie de ave solía anidar en acantilados y formaciones rocosas, pero ha encontrado en estructuras construidas por el hombre, como edificios y puentes, lugares ideales para establecer sus nidos.

- **Gorrión común** (*Passer domesticus*): Es otra especie de ave que ha adaptado su comportamiento para vivir en entornos urbanos, donde puede encontrar fácilmente alimento y refugio.
- **Vencejo común** (*Apus apus*): Esta ave migratoria solía encontrar lugares de anidación en las grietas de rocas y acantilados, pero ha encontrado en edificios altos y paredes urbanas una alternativa para reproducirse.
- **Paloma doméstica** (*Columba domestica*): Esta es una especie domesticada a partir de la paloma bravía y se ha adaptado perfectamente a vivir cerca de los humanos, aprovechando la disponibilidad de alimento y lugares para anidar.
- **Salamanquesa común** (*Tarentola mauritanica*): Es un reptil que, aunque sigue existiendo en ambientes naturales, ha encontrado en estructuras urbanas un hábitat adecuado, como paredes y techos de edificios.
- **Ratón común** (*Mus musculus*) y rata común (*Rattus norvegicus*): Estos roedores han sido acompañantes constantes del ser humano en entornos urbanizados y agrícolas, debido a su capacidad de adaptarse a diferentes condiciones ambientales y su tendencia a aprovechar los recursos que proporciona la actividad humana.

Es importante mencionar que, según el texto, en la zona donde se desarrollará el proyecto no existen especies faunísticas catalogadas con algún tipo de protección. Esto significa que, desde el punto de vista oficial, no hay especies en peligro de extinción o en situación de vulnerabilidad en esa área específica. Sin embargo, esto no debe tomarse como una justificación para no considerar el impacto ambiental del proyecto en el área y para no tomar medidas que mitiguen posibles efectos negativos sobre la biodiversidad y los ecosistemas locales. La preservación de la fauna y flora nativa debe ser una preocupación constante en cualquier desarrollo humano, y se deben implementar prácticas sostenibles y respetuosas con el entorno para minimizar el impacto ambiental negativo.

5.9 PAISAJE

El área afectada por el proyecto de ampliación propuesto se encuentra la UHP:

- Unidad Homogénea de Paisaje (UHP) CO.076 Entorno Urbano de Cieza (Comarca Centro Oriental de la Región de Murcia). En donde se sitúa la nave existente y su futura ampliación.

Atributo	Valor
Riqueza Biológica	Nivel bajo
Valores históricos y culturales	Nivel alto
Identidad y singularidad	Nivel alto
Valores escénicos	Nivel alto
Fragilidad	Nivel medio
Calidad intrínseca	Nivel medio
Calidad Visual	Nivel alto
Calidad global	Nivel medio
Coherencia y sostenibilidad	Nivel medio
Área (ha)	1568,22

La "Unidad Homogénea del Paisaje Entorno Urbano de Cieza" se refiere a una zona específica dentro del municipio de Cieza, que se caracteriza por estar altamente influenciada y modificada por actividades humanas, como la urbanización y la agricultura. Esta unidad homogénea forma parte del paisaje urbano de la localidad y presenta características distintivas que la hacen única en comparación con otras áreas naturales o rurales.

A continuación, se describen algunas características típicas de la "Unidad Homogénea del Paisaje Entorno Urbano de Cieza":

- **Urbanización:** La presencia de edificaciones, calles, avenidas y áreas pavimentadas es abundante en esta unidad. Los patrones geométricos y estructurados de las áreas urbanas son evidentes, con una mezcla de viviendas, comercios, espacios públicos y zonas de recreación.
- **Infraestructuras:** La unidad homogénea incluye infraestructuras típicas de un entorno urbano, como redes de electricidad, agua potable, alcantarillado y comunicaciones.
- **Actividad humana:** La presencia de personas es constante, con un flujo dinámico de actividades comerciales, industriales, recreativas y de transporte. El ruido y la actividad diaria propia de una comunidad urbana son características notables.
- **Agricultura y vegetación urbana:** Aunque el entorno urbano prevalece, es común encontrar áreas agrícolas cercanas a la zona. La agricultura puede ser tanto de carácter tradicional como moderno, dependiendo de la cercanía al centro urbano. Además, los espacios verdes, parques y jardines forman parte de la vegetación urbana.

- Servicios y equipamientos: Se pueden encontrar diversos servicios y equipamientos públicos y privados, como centros educativos, centros de salud, parques recreativos, supermercados, centros comerciales y lugares de entretenimiento.
- Flujos de tráfico: El entorno urbano está atravesado por calles y carreteras que conectan diferentes partes del municipio y áreas circundantes. El tráfico vehicular puede ser intenso en ciertas áreas, especialmente en el centro de la ciudad.
- Patrimonio cultural: Es posible encontrar edificaciones y estructuras históricas o culturales significativas que aportan valor al patrimonio local.
- Interacción con el río Segura: Cieza se encuentra en la ribera del río Segura, por lo que parte de esta unidad homogénea puede estar influenciada por la interacción con el curso de agua, como áreas de paseo, zonas de esparcimiento y actividades relacionadas con el río.

5.10 ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

En un radio de 20 kilómetros desde la zona de ejecución del proyecto se encuentran 3 zonas ZEPA, si bien la parcela objeto del presente proyecto no se encuadra dentro de ninguna de ellas.

La **ZEPA Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán** es una zona protegida de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y las aves en la Región de Murcia, España. Esta área ha sido designada como ZEPA debido a la presencia de diversas especies de aves, algunas de las cuales están protegidas por leyes nacionales e internacionales debido a su estado de conservación vulnerable o en peligro de extinción. A continuación, se describen algunas características de esta ZEPA:

- Ubicación: La ZEPA Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán se encuentra en la provincia de Murcia, en el sureste de España. Abarca una extensa área que incluye la Sierra del Molino, el Embalse del Quípar y los Llanos del Cagitán.
- Paisaje: El paisaje de esta ZEPA es diverso y combina elementos naturales y áreas transformadas por la actividad humana. La Sierra del Molino es una formación montañosa con vegetación típica de zonas semiáridas, como matorrales y bosques mediterráneos. El Embalse del Quípar es un embalse artificial que proporciona hábitats acuáticos importantes para diversas aves acuáticas. Los Llanos del Cagitán son áreas llanas y abiertas, con cultivos agrícolas y pastizales que atraen a aves esteparias.
- Avifauna: Esta ZEPA alberga una gran variedad de especies de aves, muchas de las cuales son migratorias. Entre las aves residentes y migratorias que se encuentran en esta área se incluyen:
 - Rapaces: Águila perdicera (*Aquila fasciata*), águila real (*Aquila chrysaetos*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), cernícalo (*Falco tinnunculus*), entre otras.
 - Aves acuáticas: Garceta común (*Egretta garzetta*), garza real (*Ardea cinerea*), somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), entre otras.

- Aves esteparias: Avutarda común (*Otis tarda*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*), entre otras.
- Otras aves: Abubilla (*Upupa epops*), alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*), collalba negra (*Oenanthe leucura*), etc.

La **ZEPA Sierras de Ricote y La Navela** es otra área protegida ubicada en la Región de Murcia, España. Esta zona ha sido designada como ZEPA debido a su importancia para la conservación de diversas especies de aves, algunas de las cuales se encuentran en situaciones de conservación vulnerables o en peligro de extinción. A continuación, se describen algunas características de esta ZEPA.

- Ubicación: La ZEPA Sierras de Ricote y La Navela se encuentra en la parte central de la Región de Murcia, al sureste de España. Comprende una extensa área que abarca las sierras de Ricote y La Navela, así como los territorios circundantes.
- Paisaje: El paisaje de esta ZEPA está dominado por formaciones montañosas y colinas que se extienden a lo largo de la zona. Estas sierras están cubiertas principalmente por matorrales, bosques mediterráneos y vegetación típica de zonas semiáridas.
- Avifauna: La importancia de esta ZEPA radica en su diversidad de hábitats, que atraen a una gran variedad de aves. Algunas de las especies de aves presentes en esta área incluyen:
 - Rapaces: Águila perdicera (*Aquila fasciata*), águila real (*Aquila chrysaetos*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), cernícalo (*Falco tinnunculus*), entre otras.
 - Aves acuáticas: Garceta común (*Egretta garzetta*), garza real (*Ardea cinerea*), somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), entre otras.
 - Aves forestales: Cárabo (*Strix aluco*), mochuelo (*Athene noctua*), ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), entre otras.
 - Otras aves: Collalba negra (*Oenanthe leucura*), abubilla (*Upupa epops*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), entre otras.

La **ZEPA Sierra de la Pila** es una importante área protegida ubicada en la Región de Murcia, España. Esta zona ha sido designada como ZEPA debido a su gran relevancia para la conservación de diversas especies de aves, especialmente aves rupícolas y forestales, así como para preservar su hábitat natural. A continuación, se describen algunas características de esta ZEPA:

- Ubicación: La ZEPA Sierra de la Pila se encuentra en la parte sureste de la Región de Murcia, en la comarca del Valle de Ricote y limítrofe con la provincia de Alicante. La sierra es parte del sistema montañoso que forma la Cordillera Bética.
- Paisaje: La Sierra de la Pila es una formación montañosa con un paisaje caracterizado por su belleza natural y variedad de hábitats. En esta zona se encuentran bosques mediterráneos, matorrales,

formaciones rocosas y áreas abiertas, lo que crea un ecosistema diverso y propicio para diversas especies de aves.

- Avifauna: La importancia de esta ZEPA radica en la diversidad de aves que la habitan. Algunas de las especies de aves presentes en la Sierra de la Pila incluyen:
 - Rapaces: Águila perdicera (*Aquila fasciata*), águila real (*Aquila chrysaetos*), búho real (*Bubo bubo*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), entre otras.
 - Aves forestales: Mochuelo (*Athene noctua*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), trepador azul (*Sitta europaea*), entre otras.
 - Aves rupícolas: Vencejo real (*Apus melba*), chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*), roquero solitario (*Monticola solitarius*), entre otras.

Todas las zonas ZEPA son áreas de gran importancia para la conservación de aves y biodiversidad debido a la presencia de diferentes hábitats que brindan refugio y alimento a muchas especies. Además, forman parte de la Red Natura 2000, una red europea de áreas protegidas que busca preservar la biodiversidad y los hábitats naturales más valiosos.

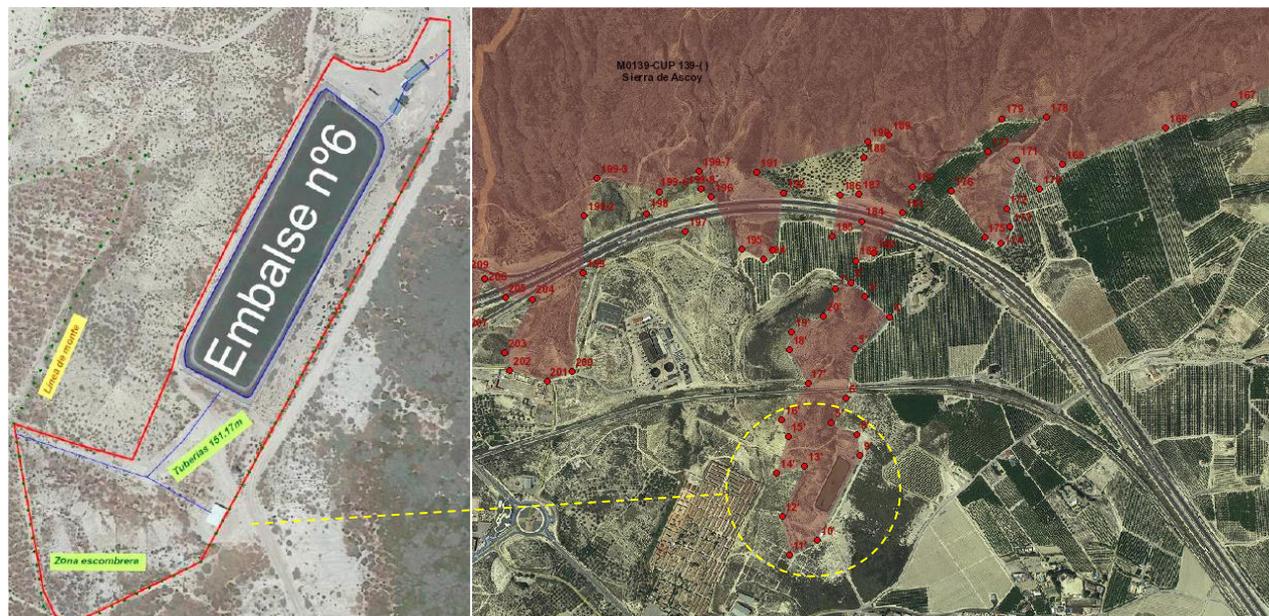
Las **actividades humanas dentro de la ZEPA Sierra de la Pila están reguladas** para garantizar la protección del medio ambiente y la fauna. El turismo responsable, la observación de aves y el senderismo son actividades permitidas, siempre y cuando se realicen con respeto hacia el entorno natural y sin perturbar a las especies protegidas.

La **conservación de las zonas ZEPA es esencial** para asegurar la supervivencia de las especies de aves que la habitan y mantener el equilibrio ecológico de esta región montañosa tan valiosa desde el punto de vista natural.

5.11 MONTE PÚBLICO

Los terrenos correspondientes a la parcela 269 del polígono 32 de Cieza propiedad de la entidad de riego entran dentro de la clasificación de Monte Público.

El monte público al que se hace referencia es el M0139-CUP Sierra de Ascoy. La entidad de riego posee autorización de uso concesional con carácter privativo para la zona objeto del presente proyecto para ciertas actividades, si bien realizará la solicitud pertinente para el nuevo uso previsto.



5.12 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados

En relación con otros espacios naturales en el entorno de la zona de estudio cabe destacar los siguientes elementos en la zona:

- **Espacios naturales protegidos:** El ámbito de estudio no pertenece a ningún espacio natural protegido según la Ley 4/1992, de 30 de julio, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia; el más próximo, a unos 11 km es el Parque Regional Sierra de la Pila.
- **Microrreservas:** El proyecto no afecta a ninguna microrreserva de acuerdo con la cartografía disponible en el geocatálogo de la CARM; la más próxima, ya en el término municipal de Calasparra y se denomina "Arenales del Rincón de los Donceles", identificada con el código MR-012.
- **Humedales:** El proyecto no afecta a ningún humedal de acuerdo con la cartografía disponible de la CARM; el más próximo se ubica al sur del ámbito de estudio a una distancia superior a 20 Km;

este humedal se corresponde con las “Lagunas de las moreras y Campotejar” ubicadas en los términos municipales de Molina de Segura y Lorquí.

5.13 PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL

5.13.1 Introducción

Poblada desde el Paleolítico, el área de Cieza es privilegiada por la abundante presencia de yacimientos arqueológicos prehistóricos, como los de Almadenes, La Serreta, y el Barranco de los Grajos, declarados Patrimonio de la Humanidad al poseer Arte rupestre del arco mediterráneo de la península ibérica.

De la Edad Antigua cuenta con los restos de un poblado íbero, llamado Bolvax. También hay restos romanos en el mencionado yacimiento de La Serreta.

Los árabes, que habitaron la zona desde el siglo XI al XIII, dejaron un importante patrimonio cultural y arqueológico. El más importante yacimiento se encuentra en la ladera del castillo, la población de Siyâsa, donde se han encontrado numerosos restos de arquitectura decorativa árabe, arcos finamente decorados, cerámica policromada, cristal y metal.

En 1243, el entonces infante Alfonso de Castilla (Alfonso "El Sabio"), integra la Taifa de Murcia en la Corona de Castilla en virtud del Tratado de Alcaraz. Tras el tratado, Siyasa fue brevemente repoblada por cristianos. Pero tras la sublevación de los mudéjares murcianos en 1264, el emplazamiento se abandonó (favoreciendo su conservación posterior), asentándose la población en pleno valle del Segura, en una zona elevada en la que se encuentran el Balcón del Muro y la ermita de San Bartolomé, siendo el germen de la actual ciudad. Ya asentada en esta zona, la Cieza cristiana fue invadida el domingo de Resurrección de 1477 por tropas del todavía musulmán reino nazarí de Granada. La localidad quedó entonces despoblada, pues las tropas musulmanas se llevaron cautivos a los ciezanos, existiendo en tiempos el denominado corral de Cieza la desdichada en la ciudad de Granada. Para repoblar la localidad tuvieron que acudir vecinos del municipio de Jumilla, para que los campos y huertas no quedaran improductivos.

5.13.2 Elementos arqueológicos

Tras un breve estudio histórico de la zona pasamos a la descripción de los yacimientos arqueológicos ubicados en la cercanía de la ejecución del proyecto.

- **El Plomar:** yacimiento arqueológico ubicado a 50 m de la ejecución del proyecto.

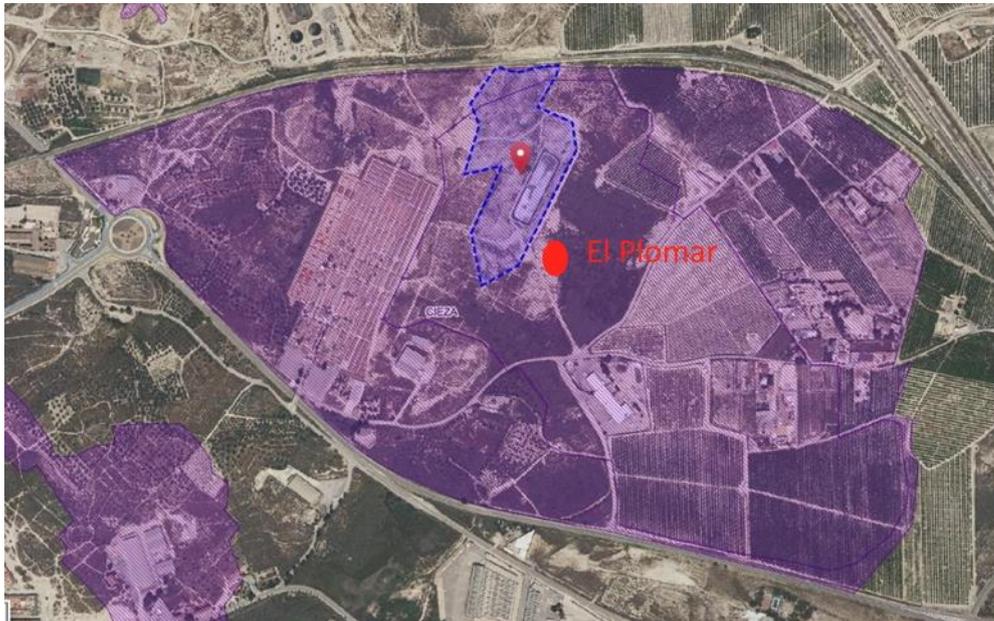


Ilustración 5. Yacimientos arqueológicos en las inmediaciones del proyecto

5.13.3 Vías pecuarias

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural que en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península se trasladaban de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquiladeros, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura (90 varas castellanas)
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las

vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

La zona de estudio se encuentra rodeada por varias vías pecuarias de diferente entidad siendo las más cercanas:

- **Vereda del Morrón y Realejo**
- **Colada de Los Morcillos**



Ilustración 6. Vías pecuarias en las inmediaciones del proyecto

5.13.4 5.13.4. Árboles monumentales

La Región de Murcia alberga una riqueza de árboles monumentales que han sido catalogados en función de sus dimensiones, estado de conservación y antigüedad. Con el objetivo de proteger y preservar estas especies únicas, se ha elaborado el "Catálogo de Árboles Monumentales Prioritarios" (CAMP), que incluye los ejemplares más significativos de cada especie y las amenazas que enfrentan.

Los árboles más cercanos al proyecto son:

- **Olmo de Polí (*Ulmus minor*).**

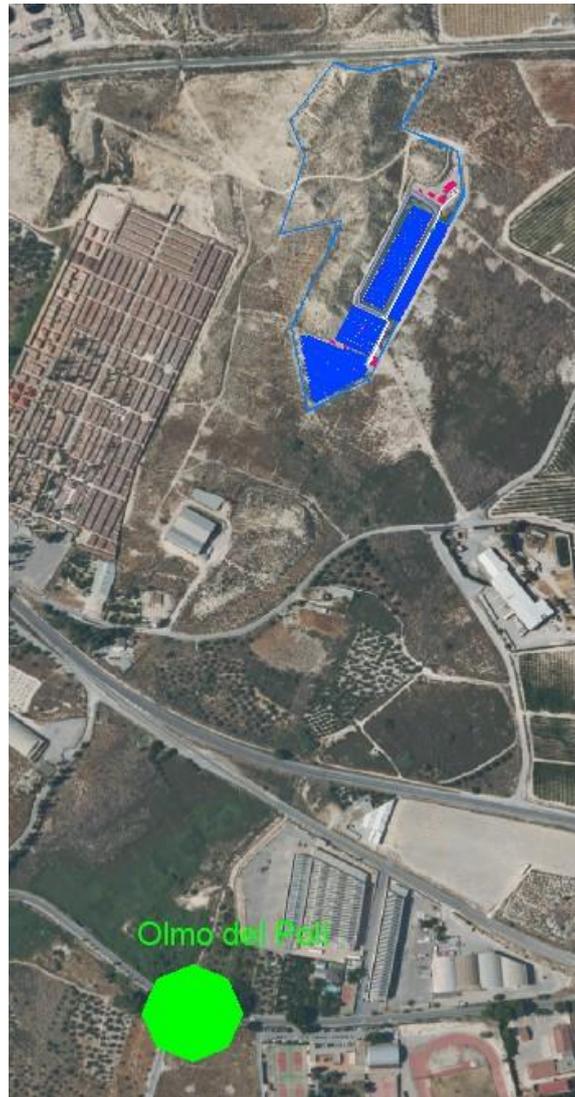


Ilustración 7. Árboles monumentales en las inmediaciones del proyecto

5.14 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El municipio de Cieza, ubicado en la Región de Murcia, España, cuenta con un medio socioeconómico diverso y en constante evolución que refleja su rica historia y su estratégica ubicación geográfica. Con una población de alrededor de 35,000 habitantes, Cieza se ha destacado tradicionalmente por su relevante actividad agrícola, sus encantadores paisajes y su patrimonio histórico y cultural.

La agricultura ha sido durante mucho tiempo el pilar de la economía local en Cieza. La vega del río Segura y las terrazas agrícolas que se extienden a lo largo del valle ofrecen condiciones ideales para el cultivo de una gran variedad de frutas y hortalizas. Los cultivos más destacados incluyen melocotones, peras, albaricoques, ciruelas y cítricos. Esta producción agrícola ha dado lugar a una floreciente industria agroalimentaria en la región, que incluye la transformación y comercialización de productos locales.

Sin embargo, a medida que la economía de la región ha ido evolucionando, el turismo se ha convertido en otro motor importante para el desarrollo socioeconómico de Cieza. La belleza de sus paisajes naturales, como la Sierra de la Pila y el Embalse del Quípar, junto con sus tradiciones y festividades, ha atraído cada vez más a visitantes interesados en el turismo rural y el ecoturismo. Los amantes de la naturaleza encuentran en Cieza un lugar ideal para practicar senderismo, ciclismo y actividades al aire libre, disfrutando de la biodiversidad y el entorno natural que ofrece la región.

El turismo también se ve favorecido por el patrimonio histórico y cultural del municipio. El casco antiguo de Cieza alberga una serie de edificios y monumentos de gran interés, que son testigos de su pasado y que contribuyen a la identidad y el carácter de la localidad. La Basílica de Nuestra Señora de la Asunción, de estilo barroco, es uno de los principales ejemplos del patrimonio arquitectónico religioso. La Casa-Museo de la Semana Santa, dedicada a la celebración de la Semana Santa, declarada de Interés Turístico Nacional, también es un atractivo cultural significativo. Otros puntos de interés incluyen la Casa de las Cadenas, la Ermita de San Bartolomé y el Castillo de Cieza, que ofrecen un viaje en el tiempo a la historia de la región.

En el ámbito socioeconómico, el comercio y los servicios son esenciales para satisfacer las necesidades de la población local y los visitantes. Cieza ofrece una variada oferta comercial con tiendas, restaurantes, bares y servicios profesionales que contribuyen al dinamismo del municipio.

El empleo también está estrechamente vinculado a las actividades económicas locales. Además de los sectores agrícola y turístico, la industria y las pequeñas empresas desempeñan un papel importante en la generación de empleo. La creación de puestos de trabajo en la hostelería, la restauración y el sector servicios ha sido una respuesta al aumento del turismo en la zona.

Cieza es conocida por sus festivales y tradiciones que forman parte del tejido social de la comunidad. La Semana Santa, con sus impresionantes procesiones y escenificaciones religiosas, atrae tanto a locales como a visitantes que desean vivir esta experiencia cultural única. Otras festividades destacadas son la Fiesta de San Bartolomé, la Fiesta de la Virgen del Buen Suceso y la Fiesta de la Vendimia, que reflejan la rica tradición y las raíces culturales de la localidad.

En conclusión, el medio socioeconómico del municipio de Cieza se caracteriza por su diversidad económica y cultural. La agricultura ha sido históricamente la base de su economía, mientras que el turismo ha ido

ganando terreno como una actividad importante. El patrimonio histórico y cultural, junto con sus tradiciones festivas, aportan un valor añadido al desarrollo turístico y refuerzan la identidad local. La comunidad de Cieza trabaja en conjunto para equilibrar el desarrollo económico con la protección del entorno natural y cultural, garantizando un futuro sostenible para este encantador municipio de la Región de Murcia.

5.15 CAMBIO CLIMÁTICO

La Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región de Murcia es un documento que se aprobó por acuerdo de Consejo de Gobierno de 11 junio de 2020, y que por lo tanto se encuentra plenamente vigente. La estrategia incide sobre políticas de cambio climático y la necesidad de su desarrollo, sin embargo, esta Estrategia concreta las políticas de actuación en dicha materia.

La Estrategia se dirige hacia la mitigación y adaptación como soluciones complementarias para reducir los riesgos asociados al impacto del cambio climático. Para orientar la intervención administrativa de los departamentos sectoriales de la Administración Regional y el resto de las administraciones y de las organizaciones de la economía y la sociedad, la Estrategia definida en este documento concreta dos grandes objetivos:

Objetivo 1: Reducir emisiones de los sectores difusos en un 26% en 2030: objetivo coherente con los compromisos asumidos por la Unión Europea que vincula al Reino de España y que debemos contemplar como límites de obligado cumplimiento para los nuevos planes y proyectos y de referencia para empresas y organizaciones en funcionamiento.

Además de reducir las emisiones es necesario adoptar medidas de adaptación para hacer frente a los efectos climáticos y reducir los costes económicos y ambientales que estos acarrearán. En consecuencia, el segundo gran objetivo de esta Estrategia es:

Objetivo 2: Conseguir una región menos vulnerable al cambio climático: para conseguir dichos objetivos, en el apartado 4 de este documento, se desarrollan quince grandes líneas estratégicas de actuación:

- Incorporar medidas de la adaptación y mitigación en los nuevos planes y proyectos a través del procedimiento de evaluación ambiental.
- Impulsar acuerdos ambientales (acuerdos voluntarios) para la adaptación y mitigación.
- Identificar y difundir acciones de mitigación y adaptación que sean ecoeficientes es decir, que además de ambientalmente favorables, son ventajosas económicamente.
- Focalizar esfuerzos en mitigación hacia la fuente de emisiones de gases de efecto invernadero más importante de la región mediante la reducción del uso del vehículo privado y la electrificación de la movilidad.

- Aprovechar la obligación legal del “edificio de consumo de energía casi nulo” para incorporar, a través de las licencias de obras, medidas de mitigación y adaptación.
- Fomentar que las empresas y sectores empresariales desarrollen análisis estratégicos de adaptación al cambio climático y fomentar desde las instituciones la generación de conocimiento sobre los efectos y medidas de adaptación al cambio climático de los sectores clave en la economía regional.
- Fomentar la comunicación de la huella de carbono y los esfuerzos voluntarios en mitigación y adaptación, en especial entre el tejido exportador.
- Aplicar los escenarios futuros de subida del nivel del mar en la toma de decisiones urbanísticas en la costa e iniciar la adaptación de espacios urbanos e infraestructuras previsiblemente afectados.
- Impulsar la adaptación al cambio climático del medio natural en sus aspectos relacionados con la conservación de la biodiversidad y áreas protegida.
- Impulsar la adaptación al cambio climático del medio natural en sus aspectos relacionados con la gestión forestal.
- Fortalecer la salud pública actuando frente al cambio climático.
- Impulsar una administración pública regional de cero emisiones, así como desarrollar acciones formativas y de concienciación en todos los ámbitos con especial referencia al ciudadano como consumidor en su contribución al cambio climático.
- Impulsar la adaptación y mitigación a nivel municipal a través de los planes de acción para el clima y la energía sostenible (PACES) de la iniciativa europea Pacto de Alcaldes.
- Revisión de la planificación de inversiones FEDER, a iniciativa de la Comunidad Autónoma, para incluir actuaciones en el objetivo temático nº 5.
- Iniciar el camino para que en la asignación de fondos europeos se contemple la vulnerabilidad de la Región ante el cambio climático.

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORES DE IMPACTOS

El proyecto contempla distintas acciones que podrían generar impactos en las fases de ejecución y explotación de la Central Solar Fotovoltaica (CSF) y la línea de baja tensión. Se han tenido en cuenta todas las intervenciones necesarias para alcanzar los objetivos definidos en el proyecto, clasificándolas en actuaciones de las fases de construcción y explotación.

De cara a la realización del proyecto se han considerado las siguientes actuaciones susceptibles de generar impactos en las fases de ejecución y explotación del proyecto:

Fase de ejecución

- **Acopio de materiales:** El transporte, carga y descarga de materiales necesarios para las instalaciones de la planta solar podrían producir alteraciones superficiales del suelo. Se preverán zonas adecuadas de acopios que no afectarán a vegetación natural o cauces.
- **Acondicionamiento de accesos:** en términos generales, los accesos requeridos para la construcción y funcionamiento de la planta fotovoltaica se realizan aprovechando la red de caminos existentes por lo que nos será necesaria la apertura de ningún acceso nuevo. Todos los sectores de la instalación disponen de algún camino de acceso en la actualidad, mientras que se podrá acceder desde el interior a toda la instalación.
- **Explanación del terreno:** Antes de proceder a la instalación de los paneles fotovoltaicos, es necesario llevar a cabo la explanación del terreno. La parcela presenta cierta ondulación, sin embargo, se ha decidido respetar en general la topografía existente, evitando realizar grandes movimientos de tierras. La estructura del proyecto se ha diseñado en sectores independientes, lo que permitirá conformar perfiles que reducirán los desniveles esperables de antemano. De esta manera, se busca una integración armoniosa de la Central Solar Fotovoltaica con el entorno, minimizando el impacto visual y conservando en la medida de lo posible la configuración natural del paisaje. La explanación afectará a gran parte de la superficie de la parcela, sobre terreno clasificado como Suelo Urbanizable No Sectorizado. Para esta acción se empleará maquinaria acorde con las necesidades de movimiento de tierra, como excavadoras y tractores. No se realizarán explanaciones o construcciones en el exterior de la parcela.
- **Zanjas y cimentaciones:** Para ejecutar el cableado interno de las series de módulos fotovoltaicos y de estos a inversores, se llevarán a cabo excavaciones y posteriores tapados, afectando mayoritariamente a suelos ya afectados por la explanación anterior. No es necesario realizar líneas de evacuación ya que los equipos a servir se encuentran en la misma parcela de la instalación.

Fase de explotación

- **Ocupación del espacio:** Los leves requerimientos de espacio que necesita la planta quedan restringidos a la parcela en la que se realiza la instalación. Como se ha comentado anteriormente el suelo queda clasificado como Suelo No Urbanizable No Sectorizado.
- **Mantenimiento:** En el diseño y funcionamiento de esta instalación, se ha previsto contar con personal de mantenimiento altamente capacitado y disponible para acudir de manera puntual en caso de ser necesario. En diferentes puntos estratégicos, se dispondrán depósitos de agua para satisfacer las necesidades sanitarias del personal encargado de la subestación y la vigilancia, tales como el edificio de control y la caseta del vigilante. Para garantizar el abastecimiento de agua potable en estos lugares, se utilizarán aljibes que serán recargados periódicamente mediante camiones cisterna.

Cabe mencionar que el agua utilizada en los aseos será almacenada de manera segura en un pozo ciego impermeable e inocuo hasta que sea recolectada y trasladada al centro de tratamiento de aguas más cercano. Esto asegurará un adecuado manejo y disposición de los desechos líquidos.

El personal permanente de la Central Solar Fotovoltaica se reducirá exclusivamente al equipo de trabajadores de seguridad, quienes velarán por la protección y el correcto funcionamiento de la instalación.

En cuanto a la limpieza de los paneles solares, se empleará agua neutra, libre de aditivos químicos y detergentes, para garantizar la eficacia de la limpieza sin causar daños o residuos perjudiciales. Esta agua a presión será almacenada en una cuba móvil que recorrerá toda la planta durante el proceso de limpieza. Además, se ha considerado el cuidado del medio ambiente, ya que el agua utilizada en esta tarea será absorbida de forma natural por el terreno, evitando el desperdicio y la contaminación.

El mantenimiento también abarca posibles reparaciones en los paneles, seguidores, cableado y otros componentes líquidos de los transformadores. Durante estas acciones, es posible que se generen residuos de diferentes naturalezas. Para gestionar adecuadamente estos desechos, se seguirá un protocolo que incluirá su identificación, separación y almacenaje, para luego ser trasladados de forma responsable y autorizada a un gestor adecuado.

Por último, se llevará a cabo un mantenimiento de la cubierta vegetal que se encuentra bajo los paneles solares. Es importante resaltar que en ningún caso se utilizarán herbicidas para este propósito, asegurando así el respeto por el entorno natural y el mantenimiento sostenible de la infraestructura de la Central Solar Fotovoltaica.

- **Producción energética:** Durante toda la vida útil de la planta, su funcionamiento se enfocará en la generación de energía limpia y renovable, a través de la conversión directa de la energía solar en electricidad mediante paneles fotovoltaicos. Esta característica de la Central Solar Fotovoltaica (CSF) representa una solución significativa para enfrentar el desafío del cambio climático.

La generación de energía a partir de fuentes renovables, como la solar, es esencial para la transición hacia un modelo energético más sostenible y responsable con el medio ambiente. Al generar electricidad sin depender de combustibles fósiles, la CSF contribuirá significativamente a la disminución de emisiones de gases contaminantes en comparación con las centrales eléctricas tradicionales. Estos gases, como el dióxido de carbono (CO₂), el dióxido de azufre (SO₂) y el óxido de nitrógeno (NO_x), son los principales responsables del calentamiento global y el cambio climático. La reducción de estas emisiones perjudiciales tendrá un impacto positivo en la calidad del aire y la salud pública, ya que se evitará la liberación de sustancias tóxicas y partículas finas que pueden afectar los sistemas respiratorios y cardiovasculares de las personas. Al contribuir a la mejora de la calidad del aire, la CSF también se convertirá en un aliado para reducir los índices de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica.

Además de su impacto en la calidad del aire, la energía generada por la planta será parte fundamental de la lucha contra el cambio climático a nivel global. Las emisiones de gases de efecto invernadero son responsables del aumento de las temperaturas promedio en la Tierra y del consiguiente cambio climático. Al producir energía limpia, la CSF ayudará a mitigar el calentamiento global, lo que a su vez favorecerá la preservación de ecosistemas vulnerables, la conservación de glaciares y la reducción de los impactos negativos en los sistemas naturales y los seres vivos.

Fase de desmantelamiento

Debido a la naturaleza de las acciones contempladas en el proyecto y considerando la viabilidad económica del mismo, se ha estimado una vida útil de 25 años para estas actuaciones. No obstante, es importante destacar que, durante este período, es posible que el entorno experimente cambios significativos en comparación con su estado actual. Por esta razón, una vez transcurrido el período de vida útil, **se llevará a cabo un detallado plan de desmantelamiento** que abordará todas las cuestiones ambientales relacionadas.

Este plan de desmantelamiento será diseñado con el objetivo de evaluar y abordar cualquier posible impacto ambiental que pueda haberse generado durante la operación de la planta durante esos 10 años. Con el fin de garantizar un enfoque responsable y sostenible, este plan incluirá un documento ambiental completo que examinará minuciosamente todos los aspectos necesarios para comprender las posibles afecciones.

Dentro de este documento, se analizarán de manera exhaustiva los impactos ambientales detectados y se propondrán las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar estos efectos negativos en el entorno circundante. La prioridad será salvaguardar la integridad del ecosistema y preservar los recursos naturales, de manera que se pueda restaurar la zona a su estado original o minimizar en la medida de lo posible cualquier daño causado.

Además, el plan de desmantelamiento incluirá un programa de vigilancia y seguimiento ambiental que permitirá evaluar continuamente el impacto de las actuaciones llevadas a cabo y asegurar que las medidas correctivas se implementen de manera adecuada. Este enfoque proactivo garantizará la efectividad de las acciones tomadas y proporcionará una base sólida para la toma de decisiones futuras en cuanto a la restauración ambiental y el manejo responsable de los recursos.

El proceso de desmantelamiento se llevará a cabo con la participación activa de expertos en temas ambientales, ingenieros especializados y autoridades competentes, para asegurar la ejecución adecuada y el cumplimiento de las regulaciones ambientales establecidas.

En definitiva, el **plan de desmantelamiento** será un componente esencial para garantizar la sostenibilidad y el compromiso ambiental del proyecto a lo largo de toda su vida útil. Al abordar de manera proactiva los posibles impactos ambientales y proporcionar soluciones adecuadas, se reafirmará el compromiso con la protección del entorno natural y se sentarán las bases para un desarrollo responsable y sostenible en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

Por otra parte, **teniendo en cuenta teniendo en cuenta el contenido del Documento de Alcance** mencionado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, y Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, este documento tiene como objeto realizar un estudio preliminar de los efectos previsibles derivados de los riesgos de la construcción de la instalación proyectada.

Para garantizar la sostenibilidad y el cumplimiento de los principios ambientales, es esencial determinar las posibles repercusiones ambientales significativas del proyecto en diversas áreas y escalas. Para ello, se realizará un análisis exhaustivo considerando efectos secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, así como aquellos permanentes y temporales. A continuación, se describen algunas de las áreas que serán objeto de estudio:

- **Calidad atmosférica:** Se evaluará el impacto del proyecto en la emisión de gases y partículas que puedan afectar la calidad del aire en la zona circundante. Se prestará especial atención a los contaminantes atmosféricos y su posible influencia en la salud pública y el medio ambiente.
- **Masas de agua:** Se estudiará el posible efecto del proyecto en los cuerpos de agua cercanos, incluyendo ríos, arroyos y lagos. Se analizarán los riesgos de contaminación, la alteración del régimen hidrológico y la calidad del agua.
- **Suelo:** Se investigará cómo las acciones del proyecto pueden afectar la calidad y la salud del suelo, incluyendo posibles alteraciones físicas, químicas y biológicas. También se considerarán los riesgos de erosión y degradación del suelo.

- Flora y vegetación: Se analizará el impacto del proyecto en la flora y la vegetación de la zona, incluyendo posibles cambios en la biodiversidad, la pérdida de hábitats y la introducción de especies invasoras.
- Fauna: Se evaluará cómo el proyecto puede afectar a la fauna local, incluyendo la alteración de hábitats, posibles efectos sobre especies protegidas y el riesgo de colisiones con aves u otros animales.
- Paisaje: Se estudiará el posible impacto visual del proyecto en el paisaje circundante, considerando cómo las estructuras y la infraestructura pueden alterar la estética del entorno.
- Espacios de la Red Natura 2000 y Espacios protegidos: Se analizará cómo el proyecto puede afectar a áreas protegidas y sitios de importancia ecológica, garantizando que se cumplan las regulaciones y restricciones pertinentes.
- Medio Marino: Si el proyecto tiene influencia en zonas costeras o marinas, se estudiará cómo puede afectar a los ecosistemas marinos, incluyendo la biodiversidad marina y los posibles efectos sobre la pesca y otras actividades marítimas.
- Patrimonio cultural y arqueológico: Se evaluará el impacto del proyecto en sitios arqueológicos, monumentos históricos y patrimonio cultural en general, garantizando su preservación y protección.
- Medio socioeconómico: Se analizará cómo el proyecto puede afectar a las comunidades locales, considerando aspectos socioeconómicos como empleo, infraestructura, bienestar social y calidad de vida.
- Cambio climático: Se estudiará la contribución del proyecto a la mitigación o agravamiento del cambio climático, considerando las emisiones de gases de efecto invernadero y el potencial para reducir la huella de carbono.

Este análisis multidisciplinario y completo permitirá obtener una visión general y concreta de las implicaciones ambientales del proyecto y proporcionará una base sólida para la toma de decisiones responsables y sostenibles. Asimismo, ayudará a definir las medidas adecuadas de prevención, corrección o compensación para mitigar los impactos negativos y maximizar los efectos positivos en el entorno y en la sociedad. El objetivo es lograr una implementación del proyecto que respete y proteja el medio ambiente y que contribuya al desarrollo sostenible a largo plazo.

Una vez se han identificado las acciones que podrían tener un impacto, los medios que podrían verse afectados por los efectos previsibles y los factores del medio en el que se desarrollará el proyecto, se procede a la identificación y valoración de las posibles repercusiones. Tras un diagnóstico detallado del medio ambiente, se han considerado de forma preliminar algunos efectos como NO significativos debido a las siguientes razones:

- **Condiciones y ubicación de los terrenos:** Los terrenos utilizados para la agricultura y ubicados fuera de zonas protegidas o de conservación se consideran menos susceptibles de sufrir impactos significativos. Dado que estos terrenos ya han sido alterados y adaptados para actividades agrícolas, es menos probable que el proyecto tenga un impacto negativo significativo en estos lugares. Además, la clasificación del suelo resulta favorable a la instalación.
- **Entorno antropizado:** El entorno donde se enmarca el proyecto ha sido previamente modificado y transformado por la actividad humana. Esto significa que ciertos factores del medio ambiente ya han sido alterados, por lo tanto, es menos probable que el proyecto tenga un impacto significativo en estos aspectos.
- **Áreas protegidas y elementos del patrimonio:** Se ha constatado que ciertos elementos del medio ambiente, como áreas protegidas, o montes de utilidad pública, no se verán afectados por el proyecto, ya que no existen en la parcela o en su entorno inmediato. Por lo tanto, no se espera ninguna incidencia en estos aspectos debido a la ubicación específica del proyecto.

Es importante destacar que esta valoración preliminar se basa en un análisis exhaustivo del medio ambiente y en la consideración de las características particulares del proyecto. Sin embargo, esta evaluación inicial es solo el primer paso en el proceso de identificar y valorar las posibles repercusiones del proyecto. A medida que avanza el estudio y se recopila más información, se llevarán a cabo análisis más detallados y se profundizará en la evaluación de los efectos del proyecto en cada aspecto ambiental.

El objetivo final es garantizar que el proyecto se desarrolle de manera responsable y sostenible, minimizando los impactos negativos y maximizando los efectos positivos en el entorno y en la sociedad. Para ello, se implementarán medidas preventivas, correctivas y de compensación según sea necesario, y se asegurará el cumplimiento de las regulaciones ambientales y de conservación aplicables. Asimismo, se buscará la participación y el diálogo con las partes interesadas, incluyendo a la comunidad local y a expertos en temas ambientales, para tomar decisiones informadas y garantizar la protección del medio ambiente en todo momento.

6.1 DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE

Según la ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

- **Efecto directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **Efecto indirecto o secundario:** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

- **Efecto acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **Efecto sinérgico:** Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
- **Efecto permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Efecto temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- **Efecto a corto, medio y largo plazo:** Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.
- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas correctoras o preventivas intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
- **Impacto residual:** Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.
- **Peligrosidad sísmica:** Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad, aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.
- **Fraccionamiento de proyectos:** Mecanismo artificioso de división de un proyecto con el objetivo de evitar la evaluación de impacto ambiental ordinaria en el caso de que la suma de las magnitudes supere los umbrales establecidos en el anexo I.

Teniendo en cuenta los efectos anteriormente mencionados, existe una expresión, según la siguiente fórmula de Conesa et al. (1993) mediante la cual se puede ponderar la importancia de un impacto:

$$I = +/- (3I + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$$

Donde;

- **Signo (+/-)**; Indica la naturaleza del impacto, será + cuando el Impacto sea beneficioso y cuando el impacto sea perjudicial.
- **Intensidad (I)**; Hace referencia al grado de incidencia de la acción, tomando valores de 1, 2, 4, 8 y 12 según sea la misma baja, media, alta, muy alta o total.
- **Extensión (Ex)**; Es el área de influencia del impacto en el entorno del proyecto. Toma valores idénticos a la intensidad siendo en esta ocasión puntual, parcial, extenso y total. Se añade el valor de 4 en el caso que la extensión sea crítica.
- **Momento (Mo)**; Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Sus valores pueden ser de 1, 2 y 4 para el largo, medio e inmediato. En este factor también se añade el valor 4 cuando es crítica la manifestación.
- **Persistencia (Pe)**; Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición hasta que el medio retorne a las condiciones iniciales. Será fugaz (valor 1), temporal (valor 2) o permanente (valor 4).
- **Reversibilidad (Rv)**; Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado. Toma valores 1, 2 y 4, según sea a corto plazo, medio o irreversible.
- **Sinergia (Si)**; Indica que la manifestación de los efectos simples actuando simultáneamente es superior a la de ambos efectos por separado. Este elemento es de difícil predicción, así cuando se concluye con la no existencia de sinergia se da un valor de 1, si existiera sinergia se da valor 2 y si fuera muy sinérgico se da valor 4.
- **Acumulación (Ac)**; Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).
- **Efecto (Ef)**; Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre el factor. Adopta valores de 1 o 4 según sea indirecto o directo.
- **Periodicidad (Pr)**; Viene dada por la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o periódica (valor 2), impredecible o irregular (valor 1) o constante en el tiempo o continuo (valor 4).
- **Recuperabilidad (Mc)**; Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto. Si es recuperable de manera inmediata se asigna el valor 1, si lo es a medio plazo:2, si fuera mitigable 4 y por último si es irreparable: 8.

Así, en base a los anteriores atributos se determinará la importancia de las posibles afecciones a evaluar. Para ello, como primer paso, se enumeran por un lado los factores del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones que inciden sobre éstos. A continuación, ambos listados se introducen en una matriz de doble entrada denominada de identificación de efectos, que permite observar aquellos elementos del medio afectados por una o varias acciones del proyecto. Dichos efectos también serán

observados en otra matriz, denominada de importancia, compuesta por todas aquellas casillas en las que se observe un valor (positivo o negativo) determinado.

Del cálculo de la anterior expresión la importancia del impacto tomará valores comprendidos entre 13 y 100 siendo:

- **Compatibles:** Valores inferiores a 25 serán compatibles con la legislación actual
- **Moderados:** Valores comprendidos entre 25 y 50.
- **Severos:** Valores comprendidos entre 50 y 75.
- **Negativos:** Valores superiores a 75.
- Los impactos positivos no serán categorizados.

6.2 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES

6.2.1 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

La incidencia sobre la calidad atmosférica durante las fases de ejecución y explotación de una central solar fotovoltaica es generalmente baja en comparación con otras fuentes de energía convencionales, como las centrales eléctricas de combustibles fósiles. Sin embargo, existen algunos aspectos que deben ser considerados para garantizar que la central solar fotovoltaica tenga el menor impacto posible en la calidad del aire.

Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución, se llevan a cabo diversas actividades de construcción, como la preparación del terreno, la instalación de los paneles solares y la construcción de infraestructura asociada. Estas actividades pueden generar emisiones temporales de polvo y partículas finas en el aire debido a las operaciones de movimiento de tierras y construcción.

Para mitigar este impacto, se deben implementar medidas de control de polvo, como el riego de los caminos de acceso y la implementación de barreras físicas para evitar que el polvo se disperse en el aire. También se pueden programar las actividades de construcción de manera adecuada para minimizar el tiempo de exposición al polvo y evitar realizar trabajos durante condiciones meteorológicas desfavorables, como vientos fuertes o baja humedad.

Fase de explotación:

Durante la fase de explotación, la operación de la central solar fotovoltaica tiene un impacto mínimo en la calidad del aire. A diferencia de las centrales de combustibles fósiles, las centrales solares no emiten gases

contaminantes ni partículas nocivas durante la generación de electricidad. Esto significa que no contribuyen a la formación de smog, ni liberan dióxido de carbono (CO₂) u otros gases de efecto invernadero que contribuyan al calentamiento global.

Es importante destacar que, durante la fase de explotación, es fundamental realizar un adecuado mantenimiento de los paneles solares y la infraestructura asociada para asegurar su eficiencia y prolongar su vida útil. Las actividades de limpieza de los paneles, por ejemplo, deben llevarse a cabo con agua neutra y sin el uso de productos químicos, para no afectar negativamente la calidad del agua y el suelo cercanos.

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	-1	Signo	-1
Intensidad	1	Intensidad	1
Extensión	1	Extensión	1
Momento	4	Momento	2
Persistencia	1	Persistencia	1
Reversibilidad	1	Reversibilidad	1
Sinergia	1	Sinergia	1
Acumulación	1	Acumulación	1
Efecto	1	Efecto	1
Periodicidad	4	Periodicidad	4
Recuperabilidad	1	Recuperabilidad	1
IMPORTANCIA	-24	IMPORTANCIA	-22

Por todo lo anterior las afecciones del proyecto sobre el suelo resultan COMPATIBLES.

6.2.2 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LAS MASAS DE AGUA

No existe masa de agua superficial en el ámbito de actuación del proyecto que pueda verse afectada durante las fases de ejecución y no se afectarán tampoco por el mismo motivo durante su explotación.

Por otro lado, el proyecto se asienta sobre el acuífero 070.025 Ascoy-Sopalmo, por lo que se valorará la incidencia de las acciones del proyecto sobre la misma.

Considerando las decisiones preliminares de la evaluación se realizan los test sobre el impacto en los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, cuyo resultado se expone a continuación:

Test elemental para identificar elementos o acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el factor ambiental "agua"

Pregunta	Respuesta
----------	-----------

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

¿El proyecto o sus instalaciones y superficies auxiliares ¿ocupan materialmente o se desarrollan en zonas de dominio público hidráulico o marítimo-terrestre? ¿Zonas de ribera? ¿Zonas inundables?	NO
¿Requiere el uso de agua directa o indirectamente extraída de alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera retornos de agua sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera vertidos contaminantes directos o indirectos sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera acúmulos de sustancias potencialmente contaminantes o de residuos que pueden generar lixiviados, escorrentías o infiltraciones que puedan contaminar alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Hay riesgo de accidentes graves o de catástrofes naturales que puedan afectar al proyecto con consecuencias sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	SI*

*Pudieran acontecerse episodios de sequía prolongada o menor calidad del recurso de dicha masa de agua.

Test para descartar la posibilidad de afección del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida		
	Pregunta	Respuesta
Masas superficiales	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre alguno de los elementos de calidad hidromorfológicos, químicos, físicoquímicos o biológicos que conceptualmente definen el estado (potencial) ecológico de la masa de agua superficial?	No
	¿Puede el proyecto causar contaminación con alguna de las sustancias prioritarias o demás contaminantes que definen el estado químico (Anexo IV Real Decreto 817/2015), incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	No
Masas subterráneas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre: <ul style="list-style-type: none"> El índice de explotación de la masa de agua, ¿especialmente cuando se parte de valores superiores a 0,634? ¿El nivel piezométrico en una parte relevante de la extensión de la masa de agua subterránea? ¿El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimenten masas de agua superficial asociadas? ¿El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimenten ecosistemas terrestres directamente dependientes del agua subterránea? ¿El flujo en acuíferos costeros, o inducir alguna otra forma de salinización? 	No, el proyecto solo disminuye la emisión de gases de efecto invernadero y el coste de la energía
	¿Puede causar el proyecto algún vertido contaminante, directo o indirecto, puntual o difuso, sobre la masa de agua subterránea, incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	No
Zonas protegidas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de dificultar o de impedir a medio o largo plazo que se alcancen los objetivos o que se incumplan las normas de calidad de alguna zona protegida (propios de cada tipo)?	No

En la presente valoración se han tenido en cuenta las **Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid 2019.**

Fase de ejecución:

Durante la fase de ejecución, se llevarán a cabo las labores necesarias para implementar los elementos del proyecto, incluyendo el traslado de maquinaria y el acopio de materiales.

En esta etapa, no se prevé que haya presiones o impactos que afecten de manera cuantitativa a las aguas subterráneas, ya que no se realizarán extracciones de agua ni recargas de los acuíferos que alteren su nivel o volumen. Sin embargo, es posible que se presenten fuentes puntuales de contaminación debido a posibles fugas o derrames de aceites o combustibles derivados del uso de la maquinaria. No se esperan contaminaciones de origen difuso ni presiones antropogénicas que modifiquen el estado químico de las masas de agua relacionadas con el proyecto.

Fase de explotación:

En la fase de explotación, al igual que en la fase de ejecución, los impactos sobre las masas de agua estarán relacionados con la posible contaminación del suelo y la hidrogeología, derivada de fugas o vertidos accidentales de aceite e hidrocarburos de la maquinaria y vehículos. No se prevé que haya presiones que afecten al estado químico de las aguas.

A pesar de que el acuífero 070.025 Ascoy-Sopalmo, se encuentra en mal estado, la generación de energía eléctrica a partir de energía solar por sí misma no tiene la capacidad de alterar el uso y gestión del recurso hídrico. La responsabilidad de la correcta gestión de las extracciones a través de dichos pozos recae en la Junta Central de Usuarios "Norte de la Vega del Río Segura".

En vista de lo expuesto anteriormente, se procede a valorar los posibles impactos que puedan generarse durante todas las fases de ejecución del proyecto:

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	-1	Signo	-1
Intensidad	1	Intensidad	1
Extensión	2	Extensión	2
Momento	4	Momento	2
Persistencia	2	Persistencia	4
Reversibilidad	1	Reversibilidad	1
Sinergia	1	Sinergia	1
Acumulación	1	Acumulación	1
Efecto	1	Efecto	1
Periodicidad	4	Periodicidad	4
Recuperabilidad	1	Recuperabilidad	1
IMPORTANCIA	-22	IMPORTANCIA	-22

Por todo ello, las afecciones del proyecto sobre las masas de agua en todas las fases de la ejecución del proyecto resultan en la valoración COMPATIBLES.

6.2.3 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL SUELO

Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución del proyecto, la ocupación del suelo será resultado de las actividades necesarias para implementar los elementos del proyecto. Esto incluye el movimiento de maquinaria y el almacenamiento de materiales y elementos requeridos.

Además, la compactación del suelo durante esta fase puede resultar en una disminución de la actividad biológica y la pérdida de los horizontes superficiales, lo que afecta negativamente el crecimiento de la vegetación y la capacidad de retención de agua.

Para evaluar los posibles impactos en este sentido, se realiza una estimación de las superficies afectadas, teniendo en cuenta que las áreas temporales ocupadas se restaurarán una vez que finalicen las obras y se integren al medio ambiente.

La valoración de la ocupación y compactaciones se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, que incluyen movimientos de tierra, compactaciones, almacenamiento de materiales y concreto.

Dependiendo de la acción, se considera la intensidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad de los efectos resultantes. Por ejemplo, las acciones como el almacenamiento de materiales y movimientos de tierra necesarios para la construcción son consideradas temporalmente persistentes, ya que cesarán una vez finalizada esta fase y se restaurarán las áreas afectadas. Por otro lado, las compactaciones relacionadas con la construcción de vías internas se consideran permanentes, aunque amplias en extensión. Las tareas de hormigonado, aunque se consideran efectos de intensidad media, persistentes, irreversibles y mitigables, se limitan parcialmente en relación con la superficie total ocupada estimada.

Fase de explotación

En la fase de explotación del proyecto, los impactos en el entorno estarán relacionados con la posible contaminación del suelo, resultado de fugas o vertidos accidentales de aceite e hidrocarburos de la maquinaria y vehículos utilizados. Además, la ocupación del suelo por las infraestructuras, como los seguidores de 1 eje de la alternativa seleccionada y las instalaciones necesarias para su funcionamiento, también contribuirán a estos impactos. Se debe tener en cuenta que la implementación de hormigonados para la construcción alterará las características del suelo.

La construcción de caminos internos también puede generar una ligera modificación del relieve natural en ciertas áreas. La valoración de este impacto se ha considerado en la matriz de compactaciones, siendo de extensión parcial y de intensidad media sobre el factor, con afecciones inmediatas y persistentes a lo largo de la vida útil. Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a la valoración de los eventuales impactos susceptibles de ser generados en todas las fases de ejecución del proyecto:

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	-1	Signo	-1
Intensidad	1	Intensidad	1
Extensión	2	Extensión	2
Momento	4	Momento	2
Persistencia	2	Persistencia	4
Reversibilidad	1	Reversibilidad	1
Sinergia	1	Sinergia	1
Acumulación	1	Acumulación	1
Efecto	1	Efecto	1
Periodicidad	4	Periodicidad	4
Recuperabilidad	1	Recuperabilidad	1
IMPORTANCIA	-22	IMPORTANCIA	-22

Por lo anterior, se consideran las afecciones del proyecto sobre las masas de agua en todas las fases de la vida del proyecto COMPATIBLES.

6.2.4 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

La zona donde se ubicará la instalación actualmente está compuesta por terrenos de cultivo sin presencia de vegetación forestal o de origen natural, por lo que el principal impacto potencial recaerá en los cultivos agrícolas existentes.

Para evaluar el impacto en la vegetación, se han considerado dos tipos de acciones: las temporales y las permanentes. Las acciones temporales, como la creación de zanjas para implementar cableados subterráneos y las áreas cubiertas por paneles, provocarán la eliminación temporal de la cubierta vegetal. Sin embargo, se prevé la restauración de estas áreas una vez finalizadas las obras.

Por otro lado, las acciones que tendrán un efecto permanente sobre la cubierta vegetal se limitarán a las áreas ocupadas por infraestructuras, que se evaluarán en términos de compactaciones necesarias para construir los viales de servicio y de hormigonados puntuales.

Fase de ejecución:

Durante la fase de construcción, se valora el impacto causado por la eliminación de la cubierta vegetal debido al acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se ubicarán las infraestructuras del proyecto. En la

mayoría de estas áreas, la ocupación será solo temporal, y se implementarán medidas correctivas mediante acciones de restauración una vez que las obras finalicen.

Fase de explotación:

Una vez concluida la construcción, solo permanecerán ocupadas las superficies correspondientes a las cimentaciones puntuales necesarias para sustentar infraestructuras como los centros de transformación y de seccionamiento, los postes del vallado y los apoyos de la infraestructura aérea de evacuación.

Considerando lo expuesto anteriormente, se procede a evaluar los posibles impactos que puedan generarse en todas las fases de ejecución del proyecto.

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	-1	Signo	-1
Intensidad	1	Intensidad	1
Extensión	2	Extensión	2
Momento	4	Momento	2
Persistencia	2	Persistencia	4
Reversibilidad	1	Reversibilidad	1
Sinergia	1	Sinergia	1
Acumulación	1	Acumulación	1
Efecto	1	Efecto	1
Periodicidad	4	Periodicidad	4
Recuperabilidad	1	Recuperabilidad	1
IMPORTANCIA	-22	IMPORTANCIA	-22

Por todo ello, las afecciones del proyecto sobre la calidad atmosférica en todas las fases de la ejecución del proyecto resultan en la valoración COMPATIBLES

6.2.5 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LA FAUNA

Para evaluar las posibles afectaciones del proyecto en la fauna, se consideran las siguientes circunstancias actuales:

- La presencia significativa de actividad agrícola en la zona y la existencia de infraestructuras y otras actividades humanas cercanas, como carreteras, líneas eléctricas, núcleos urbanos, e industrias.
- La superficie afectada por el proyecto es relativamente reducida y está completamente ocupada por cultivos agrícolas.
- Las actividades que puedan generar molestias estarán limitadas en el tiempo.
- La ubicación del proyecto se encuentra fuera de áreas protegidas, incluyendo Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y Zonas de Especial Conservación (ZECs).

Fase de ejecución:

Durante la fase de construcción de la Central Solar Fotovoltaica (CSF), los posibles efectos en la fauna estarán relacionados principalmente con la eliminación temporal de la cubierta vegetal agrícola. La falta de vegetación temporal conllevará la pérdida de refugios y fuentes de alimento para diversas especies de fauna, lo que supone un riesgo significativo para la biodiversidad local.

Además, estas actividades podrían ocasionar la destrucción de nidos y puestas, siendo particularmente preocupante para las especies esteparias que están catalogadas como amenazadas. Aunque la presencia de estas especies es limitada en el área debido a la condición ya modificada y antropizada de los terrenos cercanos, se espera que la alteración del hábitat derivada del proyecto pueda afectarlas en menor medida.

Otro posible impacto considerado en la fauna es el que podría generar molestias debido a la presencia de vehículos y personal durante las obras.

Fase de explotación:

Se estima que el cerramiento de la instalación no causará una fragmentación significativa, ya que el vallado se diseñará de manera permeable para permitir el tránsito de la fauna silvestre de tamaño pequeño y mediano, que potencialmente podría estar presente. Por otro lado, el resto de la fauna estaría asociada a áreas más alejadas del proyecto.

El riesgo de colisión con el vallado perimetral de las instalaciones se considera poco probable, ya que no se han documentado amenazas de conservación relacionadas con este tipo de infraestructuras para las especies presentes en la zona.

El impacto de colisión con los paneles solares para aves y murciélagos se estima bajo, aunque no se descarta según la literatura más reciente. Esto se evaluará en conjunto con el riesgo de colisión con el tramo de línea aérea.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se procede a evaluar los posibles impactos que puedan generarse en todas las fases de ejecución del proyecto.

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	-1	Signo	-1
Intensidad	4	Intensidad	1
Extensión	2	Extensión	2
Momento	4	Momento	2
Persistencia	4	Persistencia	4
Reversibilidad	1	Reversibilidad	1
Sinergia	1	Sinergia	1

Acumulación	1	Acumulación	1
Efecto	1	Efecto	1
Periodicidad	4	Periodicidad	4
Recuperabilidad	1	Recuperabilidad	1
IMPORTANCIA	-33	IMPORTANCIA	-22

Tras el análisis de la naturaleza y características del proyecto y las características del emplazamiento elegido, se estima que el principal impacto se concentrará en la pérdida del hábitat de las especies asociadas a zonas agrarias derivada de la ocupación de los terrenos por las instalaciones. Este impacto se valora para la fase de funcionamiento del proyecto, una vez que todas las instalaciones se encuentran implantadas, resultando en la evaluación efectuada un impacto negativo MODERADO (-33) en la fase de construcción.

El riesgo de colisión durante la fase de explotación se ha valorado como efectos COMPATIBLES, de menor intensidad, pero con una prolongación mayor de tiempo.

6.2.6 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PAISAJE

Fase de ejecución

En la fase de construcción se producirán efectos negativos sobre el paisaje derivados de la presencia de maquinaria y obras en el emplazamiento, nubes de polvo y elementos puntuales.

Fase de explotación

En este caso, la mayor afección sobre este factor se producirá durante la fase de explotación del parque, consistente en la alteración del potencial de vistas e intrusión visual debida a la presencia de las distintas infraestructuras de origen antrópico que componen la instalación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a la valoración de los eventuales impactos susceptibles de ser generados en todas las fases de ejecución del proyecto.

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	-1	Signo	-1
Intensidad	4	Intensidad	4
Extensión	2	Extensión	2
Momento	1	Momento	2
Persistencia	4	Persistencia	4
Reversibilidad	1	Reversibilidad	1
Sinergia	1	Sinergia	1
Acumulación	1	Acumulación	1
Efecto	4	Efecto	4
Periodicidad	2	Periodicidad	4
Recuperabilidad	2	Recuperabilidad	2

IMPORTANCIA	-46	IMPORTANCIA	-47
--------------------	------------	--------------------	------------

Por todo ello, las afecciones del proyecto sobre el paisaje en todas las fases de la ejecución del proyecto resultan en la valoración COMPATIBLES.

6.2.7 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Como se ha expuesto anteriormente, la actuación se encuentra lejos de los espacios catalogados de la Red Natura 2000, siendo los más cercanos las zonas ZEPA Sierra del Molino, Embalse del Quípar y Llanos del Cagitán, ZEPA Sierras de Ricote y La Navela y ZEPA Sierra de la Pila. Estas se encuentran a unas distancias entre 5 y 20 kilómetros de la instalación.

En consecuencia y siguiendo los criterios establecidos en el Art. 35, se concluye que no es necesario llevar a cabo la identificación, descripción y análisis de los posibles efectos significativos directos o indirectos, ni su cuantificación. No obstante, se procede a completar la tabla de verificación de afecciones a espacios Red Natura 2000 de acuerdo con las recomendaciones proporcionadas en la Guía de Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de las repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los Documentos de Impacto Ambiental de la Administración General del Estado.

Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	Respuesta
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	NO
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	NO
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	NO
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	NO

6.2.8 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

Expuesto anteriormente en el inventario ambiental, la actuación se encuentra lejos de otros espacios catalogados con figuras de protección, siendo el más cercano el Parque Regional "Sierra de la Pila", coincidiendo la zona de protección con la ZEPA Sierra de la Pila, ya expresada anteriormente.

Por tanto, y en atención a los criterios establecidos en el Art. 35, se considera que no procede la identificación, descripción y análisis de los posibles efectos significativos directos o indirectos y su cuantificación.

6.2.9 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Se han iniciado los trámites para la liberalización de los terrenos afectados por el proyecto, "PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA-LOS ALBARES (MURCIA)", el 9/08/2023, solicitando, a la Dirección General de Patrimonio de la Región de Murcia, un informe de afección y medidas a tomar para la ejecución del proyecto.

A día de hoy nos encontramos a la espera de respuesta para realizar las medidas que se soliciten.

Vías pecuarias

Durante el trabajo de documentación de las vías pecuarias, se han localizado visores en donde aparece la Colada de Los Morcillos cruzando la zona de proyecto y en otros no. Ante la incongruencia, se ha entrado en contacto con servicio de política forestal, el cual nos comunica que esa vía pecuaria no discurre por la zona de proyecto.

Ante la duda se ha realizado la solicitud de afección a vías pecuarias al órgano competente para que emita las medidas a tomar para la ejecución del proyecto.

Montes de utilidad pública

En lo referente a los montes de utilidad pública el proyecto se ejecuta dentro del **M0139-CUP Sierra de Ascoy**. La parcela en donde se ejecuta el proyecto, que pertenece al Ayuntamiento de Cieza, se encuentra dentro de una concesión de uso privativo, solicitando permiso de actuación, tanto al ayuntamiento como al órgano competente encargado de los permisos de los montes de utilidad pública, estando a la espera de respuesta.



Ilustración 8. Montes de utilidad pública afectados por el proyecto

6.2.10 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Fase de ejecución

Las actividades de construcción del proyecto tendrán un impacto positivo en la economía local, ya que generarán nuevos empleos, tanto cualificados como no cualificados. Esto también beneficiará al sector servicios de los pueblos cercanos, como la hostelería, restauración y alojamiento, al incrementar la demanda de estos servicios debido a la presencia del personal de obra.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la instalación del proyecto continuará teniendo efectos positivos en el desarrollo económico. Las tareas de mantenimiento de la instalación requerirán la creación de nuevos empleos, como personal para la gestión, operación y mantenimiento, así como personal encargado de la vigilancia ambiental. Esto, a su vez, contribuirá a aumentar la demanda de servicios en la zona.

Además, la presencia de la planta solar supondrá un beneficio económico durante su vida útil para los propietarios de los terrenos afectados y para el Ayuntamiento, quienes obtendrán ingresos a través de tasas asociadas, como licencias de obra e impuestos de actividad. Estos ingresos permitirán mejorar los servicios para la población local.

Adicionalmente, la instalación de la planta solar traerá consigo un impacto beneficioso al proporcionar un nuevo recurso energético, lo que contribuirá a mejorar la calidad de vida en la zona.

En resumen, se puede concluir que el impacto económico del proyecto es positivo en todas sus fases, teniendo en cuenta la magnitud y alcance de este.

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	+1	Signo	+1
Intensidad		Intensidad	
Extensión		Extensión	
Momento		Momento	
Persistencia		Persistencia	
Reversibilidad		Reversibilidad	
Sinergia		Sinergia	
Acumulación		Acumulación	
Efecto		Efecto	
Periodicidad		Periodicidad	
Recuperabilidad		Recuperabilidad	
IMPORTANCIA		IMPORTANCIA	

En resumen, se puede concluir que el impacto económico del proyecto es positivo en todas sus fases, teniendo en cuenta su magnitud y alcance.

6.2.11 VALORACIÓN DE LA INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Fase de ejecución:

Durante la fase de construcción, no se cuenta con producción de energía renovable, lo que puede dar lugar a la emisión de gases de efecto invernadero debido a la maquinaria presente en la zona. Aunque el impacto es negativo, su magnitud se considera compatible con las medidas y acciones que se puedan tomar para mitigarlo.

Fase de explotación:

En la fase de explotación de la planta, se observa un impacto positivo y sostenible frente al cambio climático. El proceso de funcionamiento global y el control de las operaciones permiten la generación de energía limpia y renovable, evitando así la emisión de gases de efecto invernadero al medio ambiente.

Cabe destacar que el cambio climático se origina por el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, siendo el CO₂ emitido durante la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) para producir energía uno de los principales factores. No obstante, la utilización de energías renovables puede evitar dichas emisiones. En el caso específico de este proyecto, se estima que su implementación contribuiría

a evitar la producción de aproximadamente más de tres millones de toneladas de CO₂ anuales en la atmósfera.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a evaluar los posibles impactos que podrían generarse en todas las etapas de ejecución del proyecto:

FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
Signo	-1	Signo	+1
Intensidad	1	Intensidad	
Extensión	1	Extensión	
Momento	4	Momento	
Persistencia	1	Persistencia	
Reversibilidad	1	Reversibilidad	
Sinergia	1	Sinergia	
Acumulación	1	Acumulación	
Efecto	1	Efecto	
Periodicidad	4	Periodicidad	
Recuperabilidad	1	Recuperabilidad	
IMPORTANCIA	-24	IMPORTANCIA	

Durante la fase de explotación de la planta solar, se evidencia un impacto beneficioso sobre el clima debido a la reducción significativa de emisiones de CO₂ que dejarían de verterse a la atmósfera. Este efecto es claramente POSITIVO en términos ambientales.

Para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs), se establecen ciertos límites del proyecto:

- **Límite temporal:** la vida útil de la instalación, que abarca un período de 10 años.
- **Límite de la organización:** La empresa es dueña absoluta de todas las operaciones que realiza, lo que significa que el límite de la organización es el mismo desde el enfoque de participación accionaria y desde el enfoque de control. La empresa lleva a cabo su actividad en una instalación de su propiedad.

Estos límites proporcionan un marco para realizar el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero y evaluar el impacto ambiental positivo que esta planta solar generará durante su ciclo de vida operativa. Al evitar la emisión de una considerable cantidad de CO₂ a lo largo de esos 10 años, se contribuirá significativamente a mitigar el cambio climático y proteger el medio ambiente.

Para reducir el coste energético y económico que supone dotar de suministro energético a los equipos instalados en la parcela de la actuación, se proyecta la instalación solar fotovoltaica para Autoconsumo Sin Excedentes y con acumulación.

Para el cálculo de emisión de GEIs se toma como base y referencia el documento Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono publicado en julio de 2021 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático. Concretamente, se usa el factor de emisión IBERDROLA CLIENTES, S.A.U con un valor de 0,232 kgCO₂/kWh.

	ENERGÍA PRODUCIDA (MWh)	GEIs NO EMITIDOS KgCO _{2eq}
VALOR ANUAL	2.590	600.956,79

El consumo actual de los bombeos es conocido por las facturas abonadas el año anterior, cuyo total de energía consumida asciende a 2.590 MWh anuales.

Con esta estimación de consumos máximos a alcanzar, se obtiene que las emisiones máximas emitidas por un funcionamiento a pleno rendimiento de los bombeos accionados a través de energía eléctrica proveniente de la red convencional ascenderían a 600.956,79 KgCO_{2eq} emitidos al año.

6.3 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS

FASE	EJECUCIÓN	EXPLOTACIÓN
Calidad atmosférica	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Masas de agua	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Suelo	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Flora y vegetación	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Fauna	MODERADO	COMPATIBLE
Paisaje	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Red Natura 2000	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Otros espacios protegidos	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
Patrimonio cultural y arqueológico	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Medio socioeconómico	POSITIVO	POSITIVO
Cambio climático	COMPATIBLE	POSITIVO

A continuación, un análisis de sinergias (S) y acumulaciones (A) entre los efectos anteriores en la siguiente tabla:

	Calidad atmosférica	Masas de agua	Suelo	Flora y vegetación	Fauna	Paisaje	Medio socioeconómico	Cambio climático
Calidad atmosférica								
Masas de agua			S/A					
Suelo		S / A		S/A	S/A			
Flora y vegetación				S/A	S/A			
Fauna				S/A	S/A			
Paisaje								
Medio socioeconómico								
Cambio climático	S / A							

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATASTROFES

7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

El presente apartado se desarrolla de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

"Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada

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

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

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

"Artículo 5. Definiciones

f) "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente."

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se

considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH.

9.12.2021

ES

Diario Oficial de la Unión Europea

L 442/141

II. Clasificación de los peligros relacionados con el clima ⁽⁶⁾

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con la masa sólida
Crónicos	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones del viento	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Erosión costera
	Estrés térmico		Precipitaciones o variabilidad hidrológica	Degradación del suelo
	Variabilidad de la temperatura		Acidificación de los océanos	Erosión del suelo
	Deshielo del permafrost		Intrusión salina	Soliflucción
			Aumento del nivel del mar	
			Estrés hídrico	
Agudos	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

Clasificación de los peligros relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

De todos los peligros anteriores, se analizan los que son de aplicación a la tipología y casuística del proyecto.

7.1.1 DEFINICIONES

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

- **Peligro:** Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.
- **Vulnerabilidad:** La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.
- **Amenaza:** Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.
- **Riesgo:** Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.
- **Emergencia de protección civil:** Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.
- **Catástrofe:** Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.
- **Servicios esenciales:** Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.

En resumen, el riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o suceso particular y las consecuencias negativas que podría tener, considerando tanto la naturaleza o intensidad del fenómeno como la vulnerabilidad de los elementos expuestos, como personas o bienes.

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR) también concibe el riesgo como la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas, relacionadas con posibles pérdidas en términos de vidas, salud, medios de sustento, bienes y servicios, en una comunidad o sociedad en un período específico.

El riesgo está influenciado por la probabilidad de ocurrencia de una amenaza (llamada peligrosidad), la exposición de la zona o elementos estudiados y la vulnerabilidad de estos.

Existen dos tipos de riesgos: los naturales, que incluyen procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, y los tecnológicos, originados por accidentes industriales, fallas en infraestructuras u otras actividades humanas.

Es importante tener en cuenta que, además del fenómeno peligroso, la vulnerabilidad de una comunidad es un factor determinante para el tipo y la magnitud de los daños que puedan ocurrir. Esta vulnerabilidad está influenciada por factores físicos, sociales y económicos que condicionan la susceptibilidad de la comunidad a sufrir daños debido al fenómeno peligroso.

En el análisis de riesgos para un proyecto, se deben considerar aquellos factores susceptibles de ser afectados por las actividades estudiadas.

7.1.2 DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES (CATÁSTROFES). PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

En el informe "El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos" (Capítulo 13) de la EEA (European Environment Agency), se detallan los riesgos naturales que pueden representar amenazas tanto para el medio ambiente como para la salud humana. Estos riesgos abarcan una amplia gama de fenómenos, entre los cuales se incluyen:

- Tormentas
- Huracanes
- Vendavales
- Inundaciones
- Tornados
- Ciclones
- Olas de frío
- Olas de calor
- Grandes incendios
- Ventiscas
- Tifones
- Granizadas
- Terremotos
- Actividad volcánica

En resumen, se abarcan todos los peligros relacionados con el clima y sus consecuencias potenciales en el entorno natural y la salud de las personas.

7.1.3 DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES

Se requiere establecer definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, ya que existe una amplia variedad de eventos que pueden ser considerados como tales. Estas definiciones se basan comúnmente en diversas consecuencias negativas, como el número de víctimas mortales, heridos, evacuados, impacto medioambiental, costos, entre otros, y se establece un umbral de daño específico para cada tipo de consecuencia.

En el contexto de la Unión Europea, se define como "accidentes graves" a aquellos "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados" (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988). Esta definición abarca situaciones que pueden tener un impacto significativo y negativo en términos de daños y consecuencias tanto a corto como a largo plazo. El propósito de estas definiciones es proporcionar una base sólida para la recopilación y análisis de datos sobre accidentes, permitiendo así una mejor comprensión y gestión de estos eventos imprevistos e indeseados.

7.1.4 ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Se busca abordar tres preguntas fundamentales:

1. ¿Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan?

Es necesario identificar los posibles accidentes y catástrofes que podrían tener relevancia para el proyecto en cuestión. Estos pueden incluir eventos naturales, como terremotos, inundaciones, tormentas o incendios forestales, así como accidentes tecnológicos, como fugas químicas o fallos en infraestructuras críticas. La probabilidad de ocurrencia de cada uno de estos eventos debe ser evaluada utilizando datos históricos y modelos de análisis de riesgos.

2. ¿Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales?

La vulnerabilidad de la actuación proyectada se refiere a la posibilidad de que el proyecto sufra daños o interrupciones significativas debido a los accidentes o desastres identificados. Se deben considerar aspectos como la ubicación del proyecto, su diseño y sus medidas de mitigación y adaptación. Además, es esencial evaluar la vulnerabilidad de los factores ambientales del entorno en el que se llevará a cabo el proyecto, para entender cómo podrían ser afectados por los posibles eventos adversos.

3. ¿Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno? O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

En caso de que el proyecto sea vulnerable y se vea afectado por algún accidente o desastre, es fundamental evaluar las posibles consecuencias para los factores ambientales del entorno. Esto incluye analizar los posibles impactos negativos en la biodiversidad, los recursos naturales, la calidad del aire y del agua, así como en el paisaje y los ecosistemas. Incluso si el proyecto no es vulnerable en sí mismo, es importante considerar si pudiera aumentar el riesgo o la vulnerabilidad de otros elementos ambientales o comunidades cercanas.

En resumen, es esencial analizar cuidadosamente los posibles accidentes y catástrofes relevantes para el proyecto, su probabilidad de ocurrencia, la vulnerabilidad del proyecto y del entorno, así como las posibles repercusiones ambientales en caso de que ocurran estos eventos adversos. Esto permitirá una gestión adecuada del riesgo y la adopción de medidas de prevención y mitigación apropiadas para proteger tanto el proyecto como el medio ambiente circundante.

7.2 RIESGO DE CATASTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

Durante varios años, se han perfeccionado las técnicas para obtener datos precisos sobre variables climáticas, desde modelos climáticos globales o regionales hasta modelos locales calibrados y confiables.

Para evaluar el impacto del cambio climático en las amenazas o receptores de diversos sectores, es crucial incorporar proyecciones de variables climáticas en modelos calibrados que operan con condiciones actuales, generando así escenarios futuros de las amenazas o receptores afectados.

Desde 2016, en España, está disponible AdapteCCa, un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para todo el país, que proporciona datos sin sesgo ajustado en diferentes escalas, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este portal utiliza como fuente de datos las proyecciones generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Estas proyecciones abarcan tres escenarios de emisión y contienen datos de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas, abarcando el periodo de 2015 a 2100. En total, la aplicación Escenarios procesa una amplia cantidad de datos, sumando más de 6.000 millones de registros.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y con el apoyo financiero de un proyecto de la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, tiene como objetivo facilitar la consulta de proyecciones regionalizadas de

cambio climático para España durante el siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) mediante técnicas de regionalización estadística.

En el siguiente mapa se puede observar la temperatura máxima en las diferentes zonas agrícolas de España, recogiendo en la que se encuentra la zona proyectada para la implantación de la planta fotovoltaica.

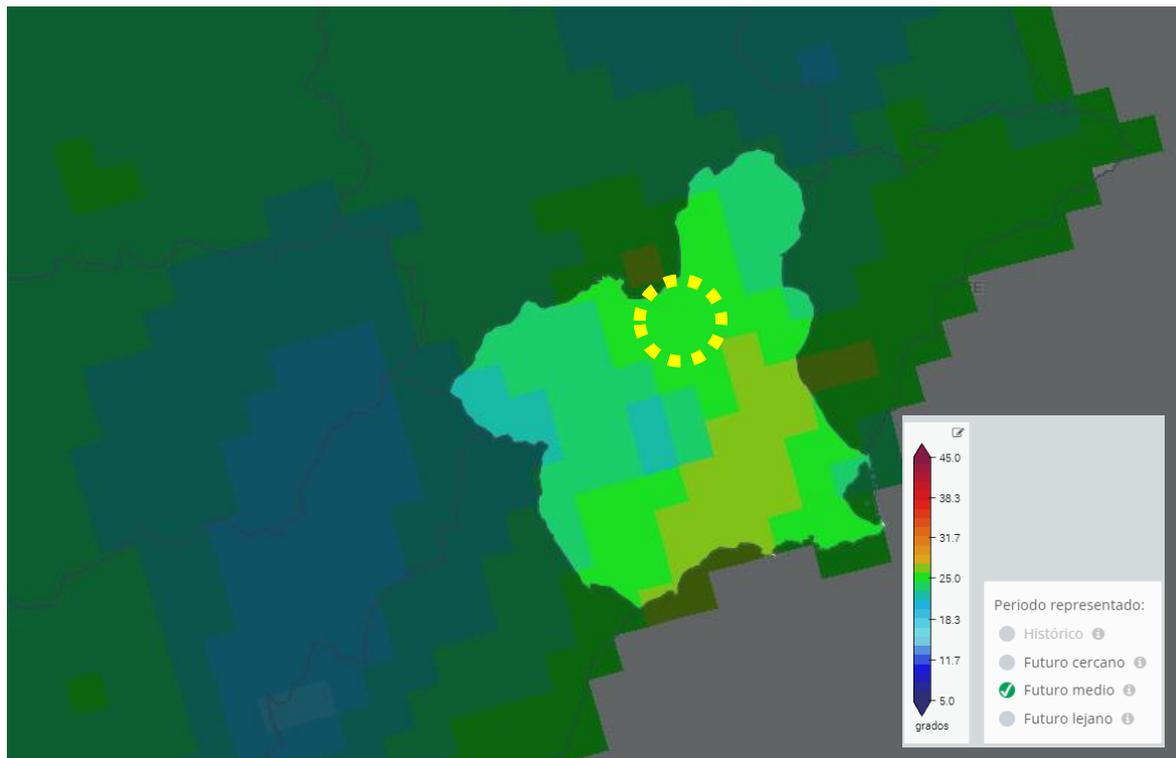
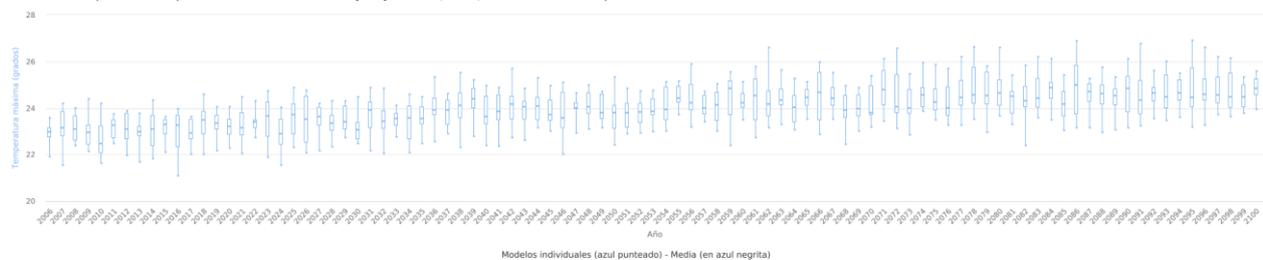


Ilustración 9. Visor de escenarios de cambio climático. Predicción a futuro medio.

Para la proyección del escenario RCP 4,5 sin embargo, nos encontramos con un incremento de las temperaturas máximas menos acusado, con valores próximos a los 23,99 - 26,06 ° C, con una media de 24,65 ° C, para los próximos 10 años de vida útil del proyecto

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Murcia

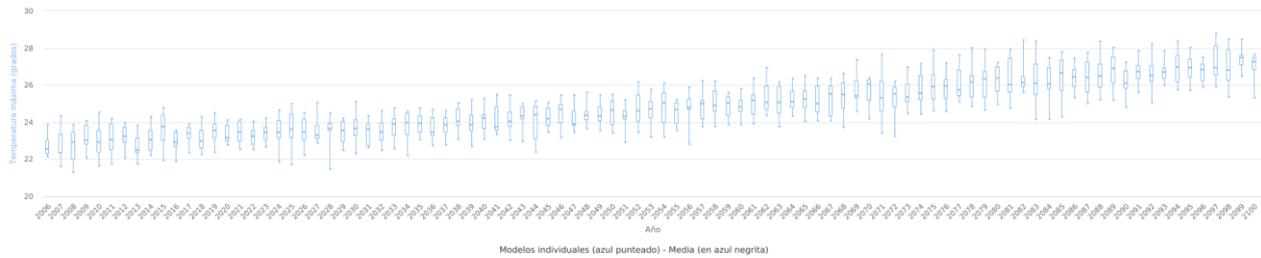


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

En la siguiente serie temporal correspondiente al escenario RCP 8,5 se puede observar cómo será el aumento de las temperaturas máximas en la zona agrícola de Rio Segura, creciendo de forma continuada hasta alcanzar los, aproximadamente, 24,9°C.

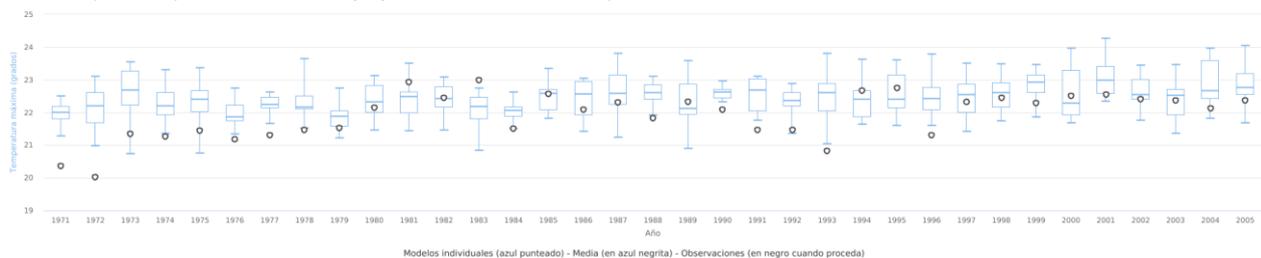
Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Murcia



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Si comparamos las proyecciones de los escenarios RCP 4,5 y 8,5 con la serie histórica para la zona agrícola de Rio Segura, vemos cómo las gráficas representan incrementos entre los 0,9°C y los 1,1°C respectivamente, mostrando claramente una tendencia progresiva hacia un aumento de las temperaturas máximas.

Escenarios AdapteCCa - Temperatura máxima - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Murcia



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

A lo largo de la vida útil del proyecto en la zona agrícola Rio Segura, tomando como referencia períodos promedio de los años 2023-2033, le temperatura máxima extrema se incrementará entre 1°C y 1,2°C, para los escenarios RCP 4,5 y 8,5 respectivamente.

Esto se traduce en un incremento hasta el año 2033 de alrededor de un 3%, alcanzando máximos muy cercanos a los 41°C, siendo más común que se alcancen estos valores extremos conforme nos movemos hacia la derecha de los gráficos.

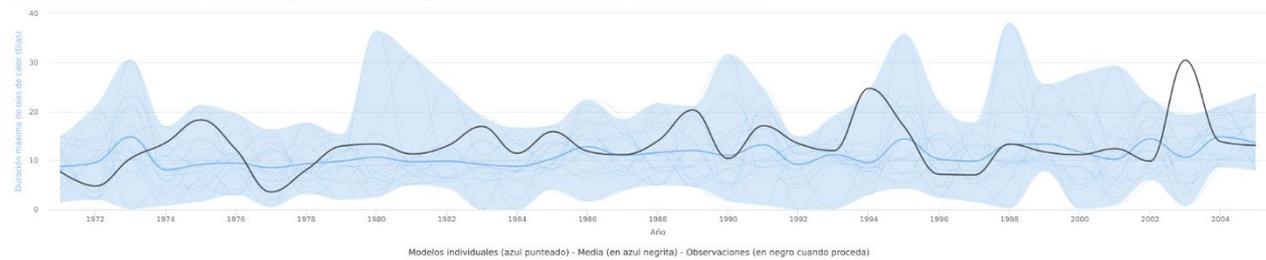
Duración máxima olas de calor

Para las proyecciones de la duración máxima de las olas de calor se toma como referencia períodos promedio de los años 2023-2033 y se observa la misma tendencia que para los casos anteriormente expuestos.

El gráfico del histórico muestra una media (línea de color azul) con valores que oscilan en torno a los 10 días de duración de las olas de calor, pero con valores relativamente oscilantes

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

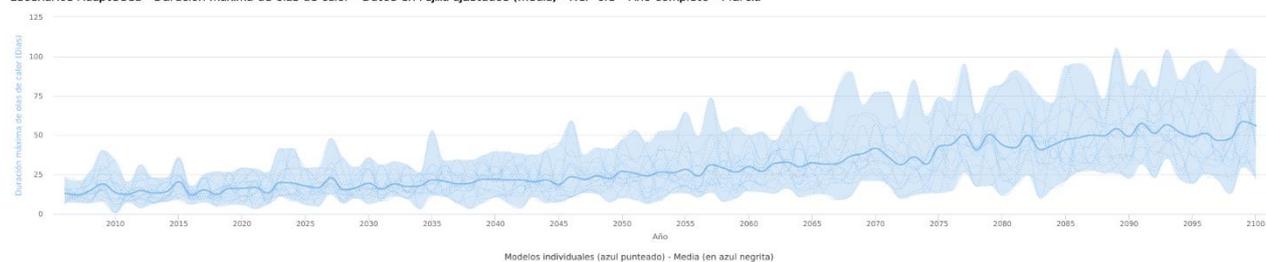
Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Murcia



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

En el escenario más pesimista, RCP 8,5 las olas de calor serán cada vez más largas hasta superar los 22 días en el año 2033. Esto supone un aumento del 40%.

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8,5 - Año completo - Murcia

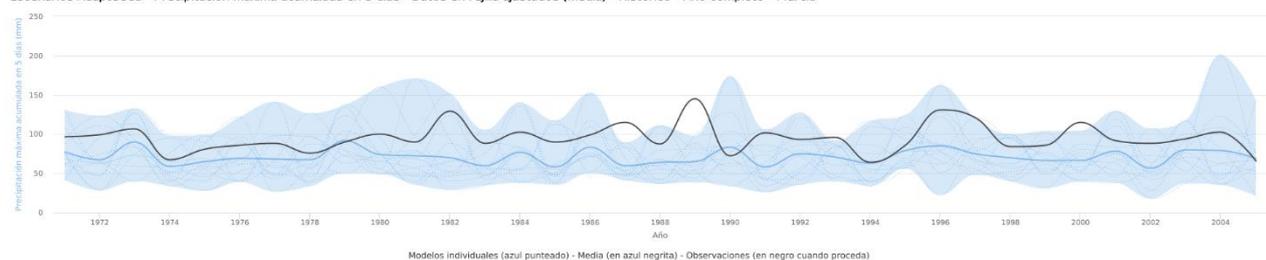


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

7.2.1 RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

Precipitación máxima acumulada en 5 días histórico

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Murcia

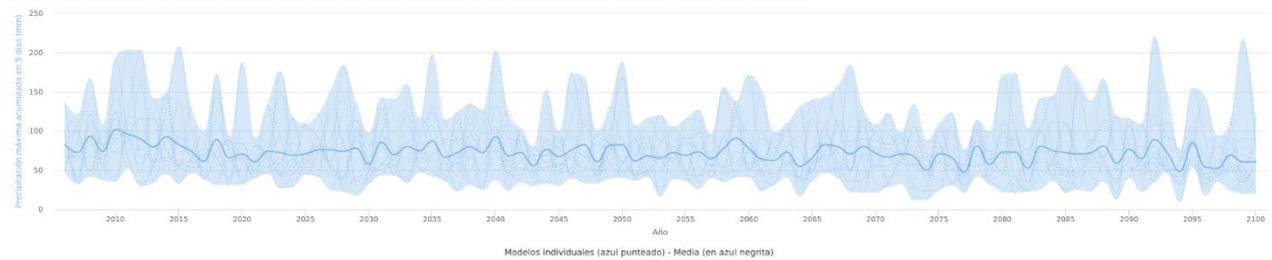


Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Para el escenario RCP 8.5 a futuro medio de los años 2023-2033 se alcanzan valores medios de hasta 73,3 mm, variando entre los 68,1 mm y 82,03 mm en el periodo de 2023-2033, lo que supone un ligero aumento de la precipitación acumulada de 13,9 mm para este escenario.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima acumulada en 5 días - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Murcia



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

7.2.2 RIESGO DE ORIGEN FLUVIAL

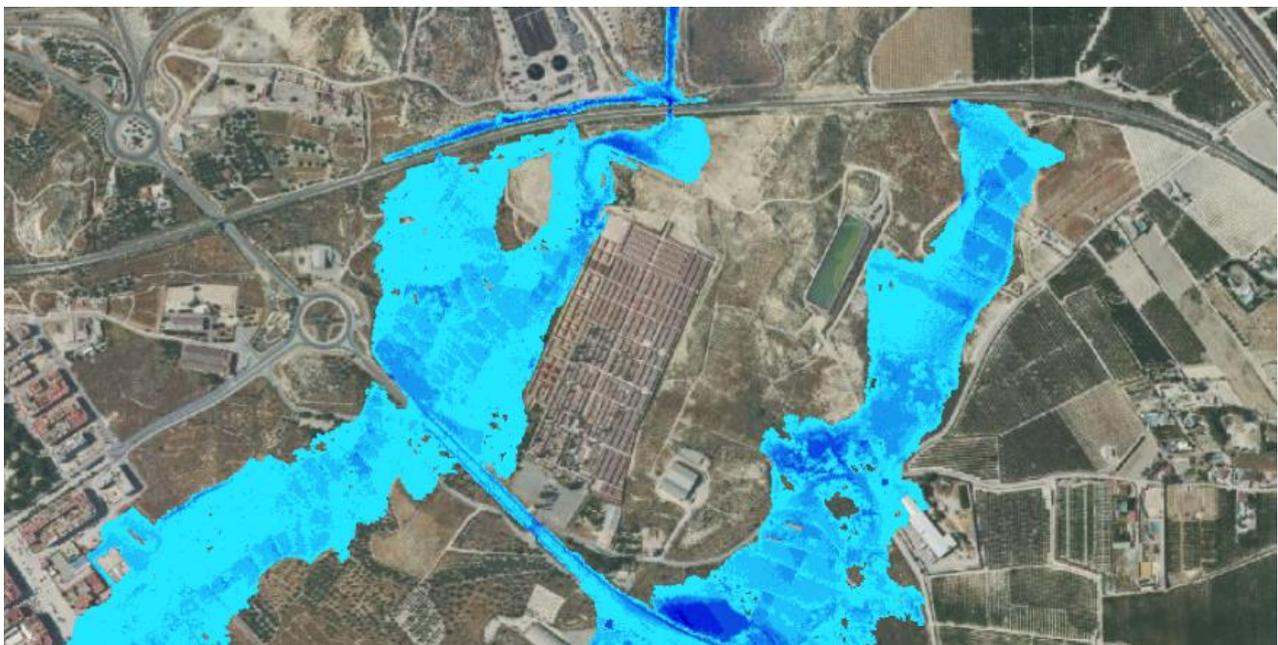


Ilustración 10. T100 en los terrenos adyacentes a la instalación

Respecto al riesgo de inundación de origen fluvial, las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las áreas de riesgo potencial significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

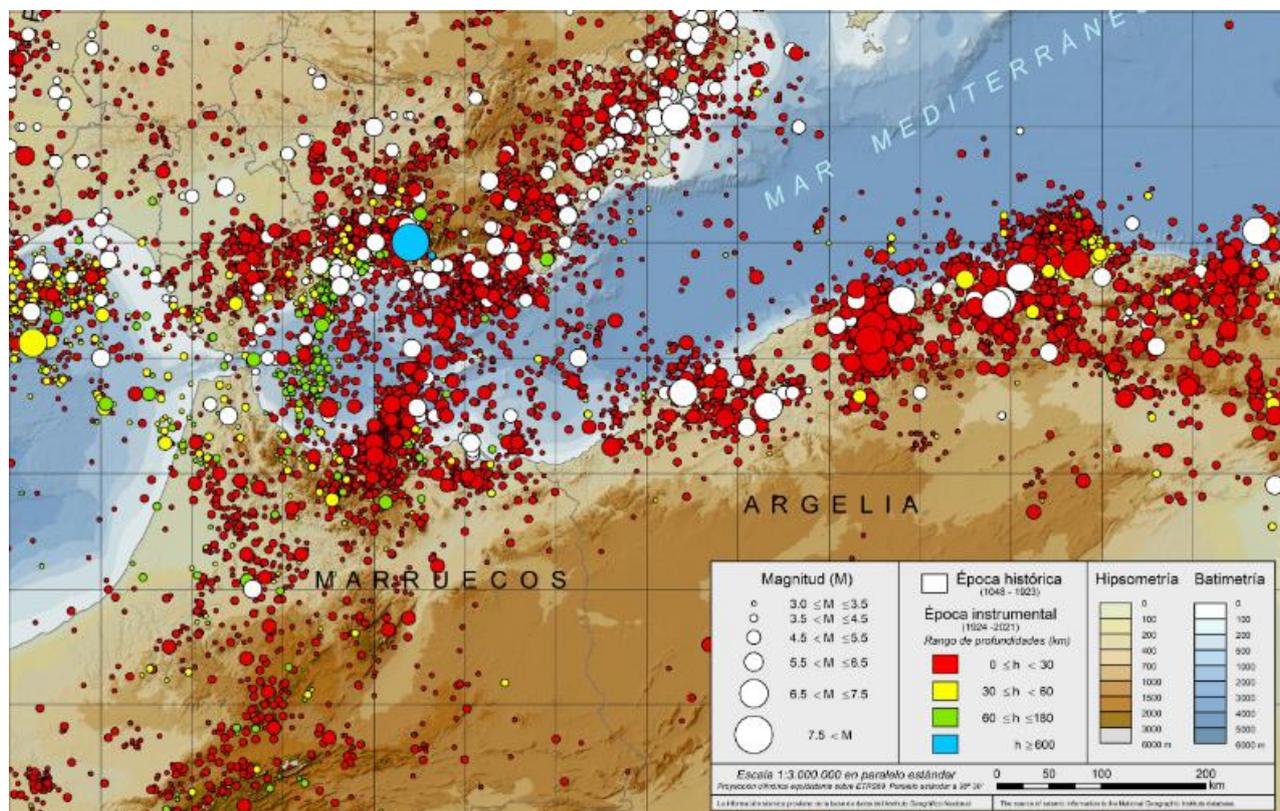
Del análisis de la información contenida en el SNCZI se observa que no existen periodos de retorno a 10, 100 y 500 años y que no existe riesgo potencial de inundación (ARPSIS) en la parcela en donde se va a implantar la instalación propuesta. Sí se verán afectados los terrenos colindantes, pero debido a la altura de la parcela, superior a las aledañas, no se verá afectada la instalación.



Ilustración 11. Parcela de la instalación (encuadrada en amarillo) rodeada de zonas de terreno más bajas.

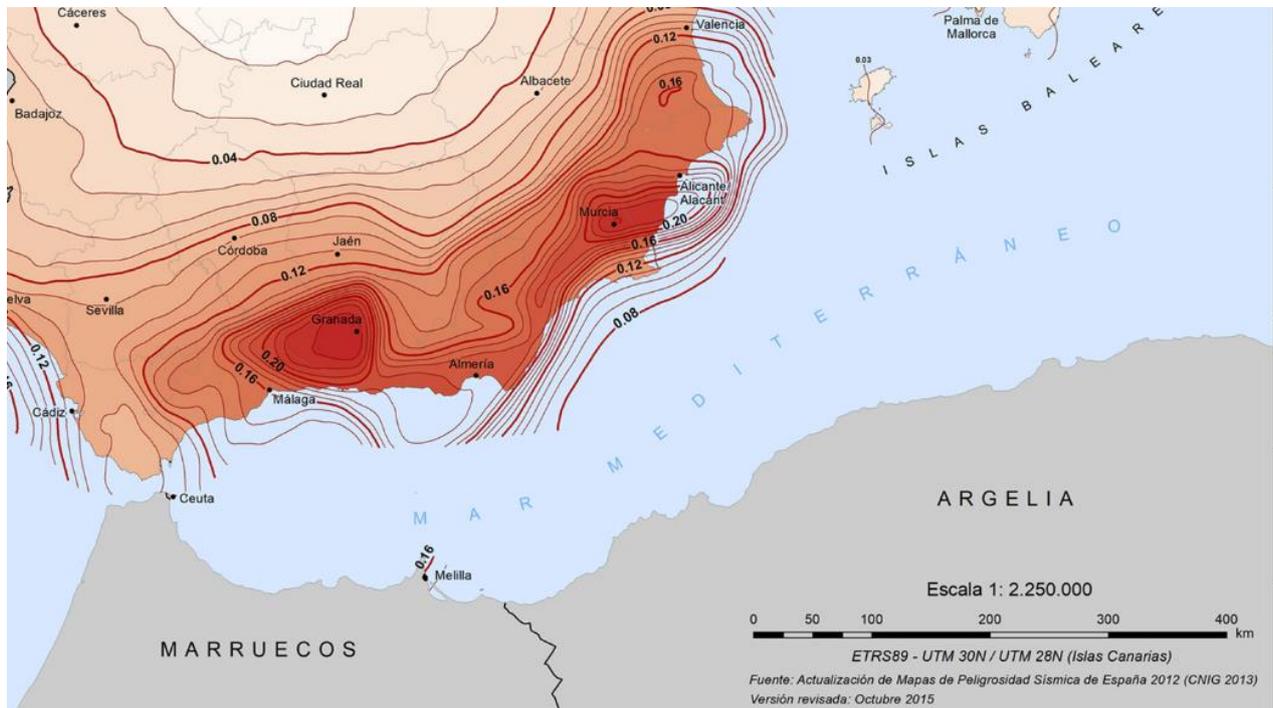
7.2.3 RIESGOS POR FENÓMENOS SÍSMICOS

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, pudiendo conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico.

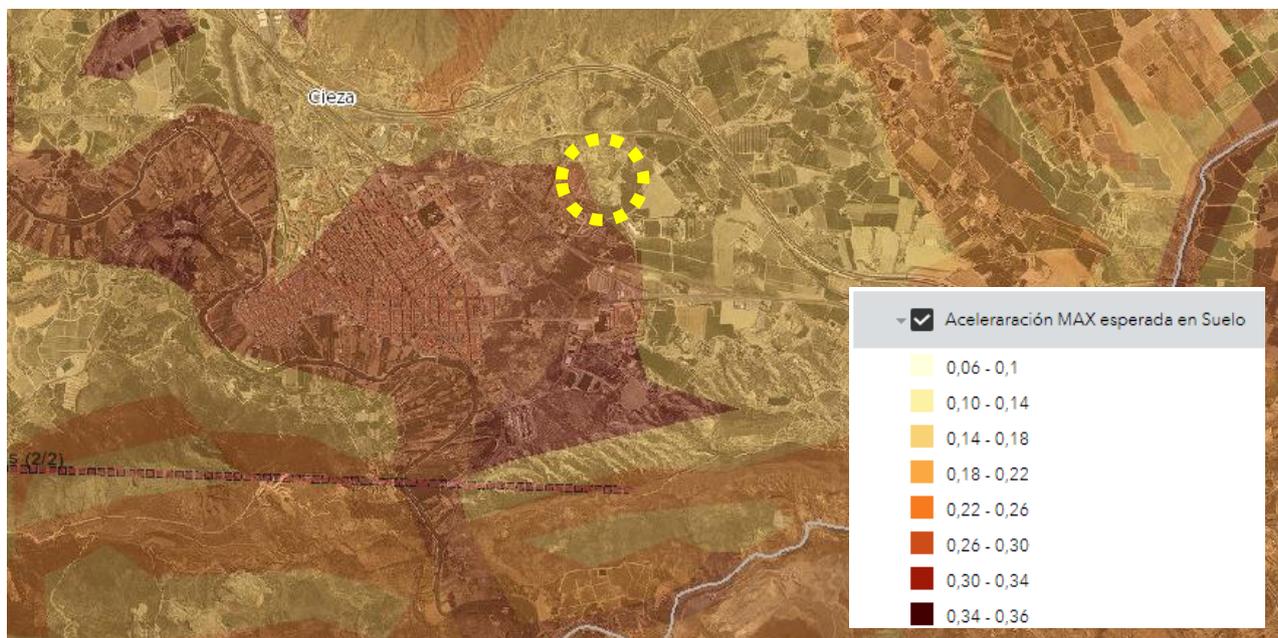


Como puede observarse, la zona sureste de la península es una de las más sísmicamente activas.

PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA – LOS ALBARES (MURCIA)



Además, el IGN dispone de un mapa de peligrosidad sísmica en España que indica la probabilidad en un periodo de retorno de 500 años, según criterios de intensidad sísmica.



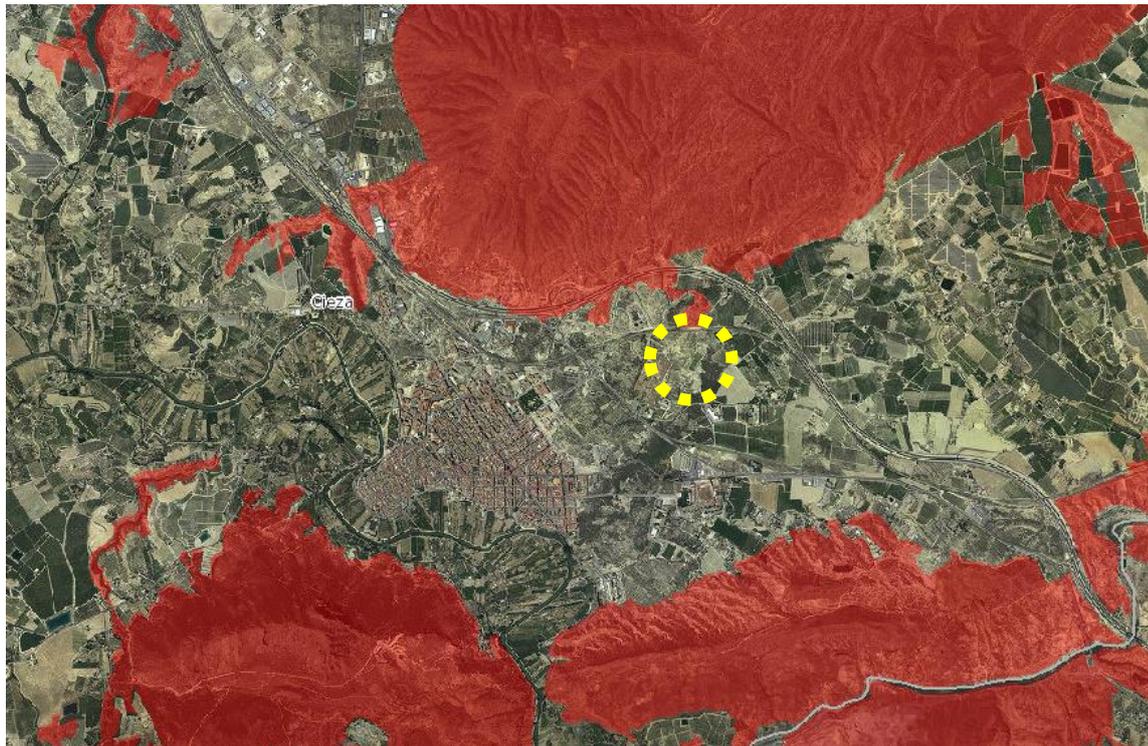
Tomando como base el mapa de peligrosidad sísmica y teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto, se deberá determinar el grado de intensidad de la zona en la que se halla. El municipio de Cieza se encontraría en una zona donde son previsibles sismos intensidad VII.

7.2.4 RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

La vulnerabilidad al riesgo de incendios forestales en la Región de Murcia se determina a través de un análisis que involucra la evaluación del riesgo, la zonificación del territorio y la identificación de las épocas de peligro. La Agencia Estatal de Meteorología (Aemet) es la encargada de evaluar el nivel de riesgo de incendio forestal en diversas áreas de la región.

Existen varios factores que contribuyen a la vulnerabilidad de los espacios naturales ante los incendios. Uno de ellos es la falta de humedad en el combustible forestal debido a la escasez de lluvias, lo que hace que estos espacios sean más susceptibles a los incendios. La vulnerabilidad se refiere al grado de pérdidas o daños que pueden sufrir la población, los bienes y el medio ambiente en caso de ocurrir un incendio forestal.

Para establecer las épocas de peligro de incendios forestales, se considera la evolución del riesgo y la vulnerabilidad en la zona. Se dividen en tres categorías: alto, medio y bajo peligro. La colaboración ciudadana y la responsabilidad en eventos festivos también juegan un papel fundamental en la prevención de incendios.



El mapa muestra las Zonas de Alto Riesgo de incendio forestal (ZAR) en la zona de estudio, que corresponden a las principales masas forestales y montes cercanos a la zona agrícola beneficiada por el proyecto. Es importante destacar que las parcelas donde se ubicará la planta fotovoltaica se encuentran a una distancia de 1.500 metros de la ZAR más cercana, lo que indica un enfoque consciente en la prevención y la seguridad para evitar riesgos innecesarios.

7.3 RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

La construcción y operación de una central solar fotovoltaica representan una fuente de energía limpia y sostenible, pero no están exentas de riesgos potenciales. Aunque el texto menciona que la instalación proyectada es de escasa complejidad y se encuentra en una ubicación geográfica adecuada, es fundamental abordar los riesgos de accidentes graves que aún pueden presentarse.

Riesgo de incendio

Aunque se afirme que el riesgo de incendio es bajo, no se puede subestimar la posibilidad de que ocurra un incendio en la central solar. Diversos factores, como la exposición constante a la radiación solar, el mal funcionamiento de los paneles o el uso de equipos eléctricos defectuosos, podrían desencadenar un incendio que podría propagarse rápidamente y causar daños significativos a la infraestructura y el medio ambiente circundante.

Accidentes en la construcción y mantenimiento

Durante las fases de construcción y mantenimiento de la central solar, los trabajadores están expuestos a ciertos riesgos, como caídas desde altura, accidentes con maquinaria pesada o exposición a sustancias tóxicas utilizadas en los procesos de limpieza y mantenimiento. Es vital que se implementen rigurosas medidas de seguridad laboral y capacitación adecuada para minimizar estos riesgos.

Transporte de mercancías peligrosas

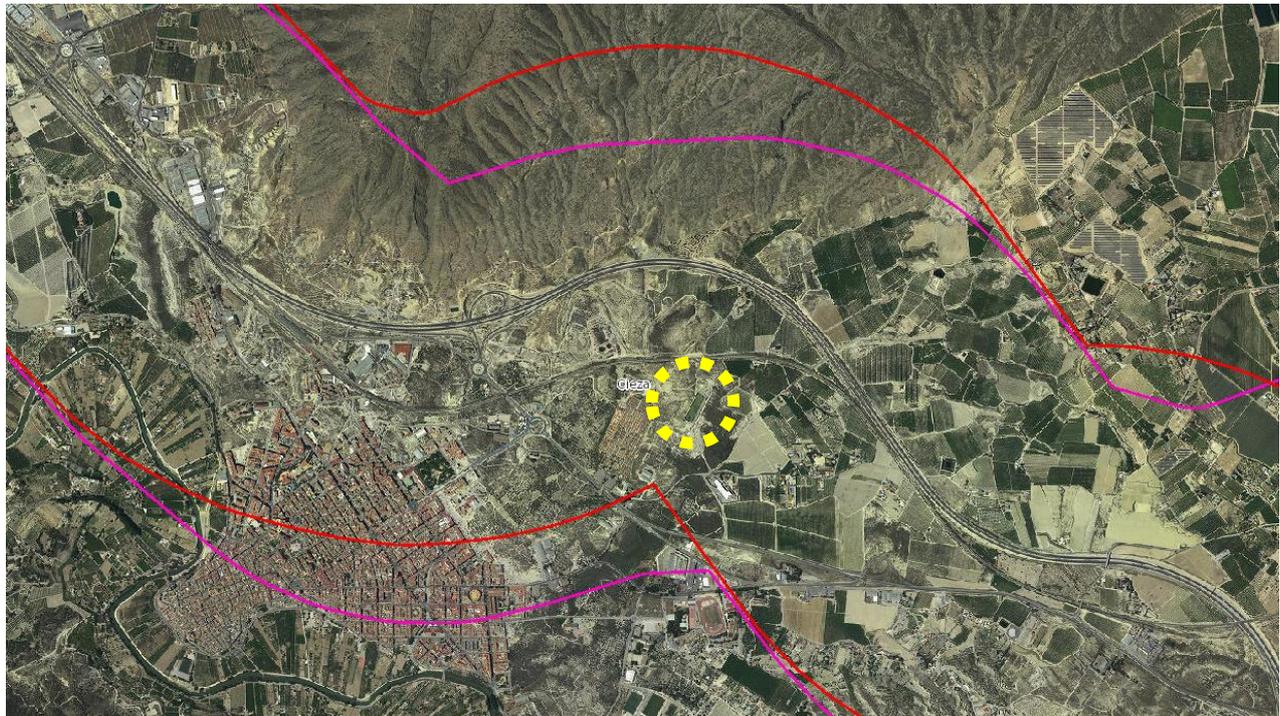
En la Región de Murcia, el transporte de mercancías peligrosas presenta riesgos intrínsecos que requieren un control y minimización efectiva. Por esta razón, se ha establecido un Plan Especial de Protección Civil sobre el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril. El objetivo principal de este plan es comprender la circulación de mercancías peligrosas en la región, evaluar el alcance del riesgo asociado a dicha circulación y desarrollar medidas de prevención y respuesta adecuadas para hacer frente a cualquier incidente que pudiera surgir.

Para asegurar el cumplimiento de las normativas y reducir los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas por carretera, se llevan a cabo inspecciones y controles exhaustivos. Estas acciones buscan garantizar que las empresas que se dedican al transporte de mercancías peligrosas operen de manera segura y cumplan con todas las medidas de prevención necesarias.

Además, la Consejería de Fomento, Obras Públicas y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia ha tomado medidas adicionales para reforzar la seguridad en el transporte de mercancías peligrosas. Ha convocado pruebas para la obtención del certificado de seguridad preventiva, o su renovación, para las

empresas que realicen transporte por carretera, ferrocarril o vía navegable de mercancías peligrosas. Estos certificados garantizan que las empresas cuenten con uno o varios consejeros de seguridad debidamente capacitados, cuya función es contribuir activamente a la prevención de los riesgos asociados a este tipo de transporte.

En conclusión, la Región de Murcia está tomando medidas concretas para asegurar un transporte seguro de mercancías peligrosas. La implementación del Plan Especial de Protección Civil y la exigencia de certificados de seguridad preventiva contribuyen a mantener el control de los riesgos inherentes a esta actividad, protegiendo así la seguridad de la población y el medio ambiente. A continuación se muestran las vías de comunicación terrestres afectadas por el transporte de mercancías peligrosas (rojo para las carreteras y rosa para el ferrocarril). La infraestructura proyectada queda dentro de la zona de influencia de dichas vías.



Eventos climáticos extremos

Aunque se menciona la ausencia de zonas inundables, la central solar podría estar expuesta a otros eventos climáticos extremos, como tormentas, tornados o huracanes. Estos fenómenos naturales podrían provocar

daños en la infraestructura y afectar la producción de energía, así como representar un riesgo para la seguridad de los trabajadores en el sitio.

Intrusión y vandalismo

A pesar de la ubicación remota y la ausencia de carreteras con tránsito de mercancías peligrosas, la central solar podría ser vulnerable a actos de intrusión y vandalismo. La presencia de equipos costosos y valiosos paneles solares podría atraer la atención de personas inescrupulosas que intenten robar o dañar la propiedad, lo que resultaría en pérdidas económicas y posibles interrupciones en la generación de energía.

Fallas en el sistema de seguridad: Si bien se afirma que la instalación tiene un riesgo bajo, es fundamental mantener y revisar regularmente el sistema de seguridad para evitar posibles fallas. Un sistema de seguridad inadecuado o mal mantenido podría no responder adecuadamente a una emergencia, lo que aumentaría la gravedad de un accidente si ocurriera.

Para mitigar estos riesgos, es fundamental que los responsables de la central solar implementen medidas preventivas y protocolos de seguridad sólidos. Esto incluye la capacitación adecuada para el personal, la instalación y mantenimiento adecuado de sistemas de prevención de incendios, la protección de la infraestructura ante eventos climáticos extremos y la implementación de sistemas de vigilancia y seguridad para evitar actos de intrusión y vandalismo.

En conclusión, aunque la central solar fotovoltaica pueda considerarse como una instalación de riesgo bajo debido a su naturaleza y ubicación, es esencial no subestimar los posibles accidentes graves que podrían ocurrir. La planificación, la prevención y una gestión adecuada de riesgos son fundamentales para garantizar la seguridad tanto de los trabajadores como del entorno en el que opera la central solar.

7.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

7.4.1 VULNERABILIDAD AL RIESGO DE VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

Como se ha demostrado en los apartados anteriores, se observa una tendencia progresiva hacia el aumento de las temperaturas máximas en la región, lo que puede tener repercusiones significativas en el proyecto fotovoltaico y la agricultura.

El incremento de las temperaturas máximas puede afectar negativamente la eficiencia de los paneles solares, ya que su rendimiento tiende a disminuir en condiciones de altas temperaturas. Esto podría conducir a una menor producción de energía y, por ende, una disminución en la rentabilidad del proyecto fotovoltaico.

Además, el aumento de las temperaturas máximas extremas en la zona agrícola de Río Segura podría aumentar la vulnerabilidad de los cultivos en regadío. Las altas temperaturas, especialmente alcanzando máximos cercanos a los 41°C, podrían generar estrés térmico en los cultivos, afectando negativamente su crecimiento y productividad.

En relación con las olas de calor, las proyecciones para los años 2023-2033 indican un aumento en la duración de los días de olas de calor, llegando hasta 4 días y 22 días más (incremento del 29% y 40% en la duración esperada, respectivamente) para los escenarios RCP 4,5 y RCP 8,5, respectivamente. Estos eventos climáticos más frecuentes y prolongados podrían agravar los efectos del aumento de las temperaturas tanto en la planta fotovoltaica como en los cultivos en regadío.

En cuanto al régimen de precipitaciones, el aumento en el número de días con precipitaciones inferiores a 1 mm podría agravar el déficit hídrico en la región. Esta situación puede afectar la disponibilidad de agua para el riego y aumentar el riesgo de incendios forestales, lo que a su vez puede afectar la planta fotovoltaica y su infraestructura. Sin embargo, aunque se espera un incremento en los días con precipitaciones inferiores a 1 mm, también se prevén episodios de precipitaciones intensas en ambos escenarios. Estos eventos pueden aumentar el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierra, lo que supone un peligro para la planta fotovoltaica y su infraestructura, así como para los sistemas de riego.

Dado lo expuesto, se concluye que **la vulnerabilidad del proyecto frente a variaciones extremas de temperatura y precipitaciones es MODERADA**. Por lo tanto, es esencial implementar medidas de adaptación y mitigación para enfrentar los desafíos que plantea el cambio climático tanto en la planta fotovoltaica como en la agricultura de regadío. La toma de acciones oportunas y la planificación cuidadosa serán fundamentales para garantizar la sostenibilidad y eficacia de ambos sectores en el contexto de un clima cambiante.

7.4.2 VULNERABILIDAD AL RIESGO DE INUNDACIONES DE ORIGEN FLUVIAL

Según lo analizado previamente, tanto las infraestructuras proyectadas como la zona regable beneficiada por el proyecto no se encuentran ubicadas en zonas de riesgo de inundación de origen fluvial. En el caso específico de la planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación, la probabilidad de sufrir daños o pérdidas debido a inundaciones fluviales es prácticamente nula, incluso en los escenarios más restrictivos (T=500). Además, al estar situada en áreas no propensas a inundaciones, la planta fotovoltaica también reduce el riesgo de interrupciones en su funcionamiento y producción de energía debido a eventos de inundación.

Por otro lado, el descenso en las precipitaciones torrenciales, como se ha constatado previamente, conducirá a una reducción en los escenarios potenciales de inundaciones.

Por lo tanto, se concluye que la vulnerabilidad al riesgo de inundación de origen fluvial es **BAJA**. Esto significa que la planta fotovoltaica y sus infraestructuras están bien protegidas y tienen una baja probabilidad de sufrir daños significativos por inundaciones fluviales. No obstante, es importante seguir monitoreando y evaluando el riesgo en el futuro, ya que las condiciones ambientales pueden cambiar con el tiempo. La ubicación segura y la planificación adecuada han contribuido a minimizar la vulnerabilidad de la planta fotovoltaica ante este tipo de eventos naturales.

7.4.3 VULNERABILIDAD AL RIESGO DE FENÓMENOS SÍSMICOS

En España, la Norma de Construcción Sismorresistente (NSCE-02) es el marco normativo que determina la peligrosidad sísmica del país a través de un mapa de peligrosidad sísmica, el cual incluye la aceleración sísmica básica. Esta norma es de carácter obligatorio para los proyectos de edificaciones y se aplica en aquellas áreas donde la aceleración sísmica es igual o superior a 0,08g.

Adicionalmente, la norma española NSCE-02 también se basa en un valor característico de la aceleración horizontal en la superficie del terreno para evaluar la peligrosidad sísmica. La aceleración sísmica de cálculo se obtiene multiplicando la aceleración sísmica básica por un coeficiente de riesgo.

En resumen, en España, la normativa sísmica se fundamenta en la NSCE-02, que determina la peligrosidad sísmica mediante un mapa que incorpora la aceleración sísmica básica, y se aplica en aquellas zonas con una aceleración sísmica igual o mayor a 0,08g.

Además, si un proyecto se encuentra en una zona donde se prevén sismos de intensidad inferior al grado VI, se considera que la vulnerabilidad del proyecto ante esta amenaza es muy baja. En este caso, los sismos previsibles tendrían una intensidad de grado VII o menor.

Por lo tanto, en general, se clasifica la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de fenómenos sísmicos como **MODERADA**.

7.4.4 VULNERABILIDAD AL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

Las plantas fotovoltaicas, en comparación con otras instalaciones, poseen ventajas significativas en términos de riesgo de incendio debido a su naturaleza. Esto se debe a que no implican el manejo de gases ni sustancias explosivas y tampoco están construidas con materiales vulnerables al fuego.

Además, el Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Región de Murcia (Plan INFOMUR) señala que si la planta fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación se sitúan fuera de las zonas catalogadas como de riesgo muy alto de incendio forestal (ZAR), como se menciona en el Plan contra

incendios forestales, la probabilidad de que un incendio forestal afecte a la planta y sus instalaciones es menor.

Al encontrarse alejada de las ZAR, la planta fotovoltaica reduce significativamente su vulnerabilidad a los incendios y, en consecuencia, disminuye el riesgo de pérdidas o daños tanto en sus instalaciones como en el medio ambiente circundante. Por consiguiente, la ejecución y explotación del proyecto presentan una **BAJA** vulnerabilidad al riesgo de incendios forestales, ya que se encuentra alejada de cualquier zona de alto riesgo de incendio forestal en la Región de Murcia.

7.4.5 VULNERABILIDAD AL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto presenta una baja probabilidad de experimentar eventos accidentales graves debido a su naturaleza y a la escasa complejidad de las obras. Además, su ubicación geográfica y la situación de las vías de transporte en la zona también contribuyen a reducir significativamente la posibilidad de que ocurran este tipo de eventos.

Adicionalmente, las infraestructuras proyectadas han sido diseñadas teniendo en cuenta estas consideraciones, lo que les confiere una baja susceptibilidad a verse afectadas por los eventos accidentales mencionados.

Por todas estas razones, se puede concluir que la vulnerabilidad del proyecto ante estos factores es **BAJA**.

7.5 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

7.5.1 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

Para abordar los riesgos asociados a las variaciones extremas de temperatura y precipitaciones en plantas fotovoltaicas y sistemas de regadío, se proponen varias soluciones de adaptación:

- **Infraestructura de drenaje adecuada:** Se sugiere la construcción de sistemas de drenaje eficientes para prevenir inundaciones y deslizamientos de tierra en áreas cercanas a las plantas fotovoltaicas y sistemas de regadío.
- **Prácticas agrícolas sostenibles:** Se promueve la adopción de técnicas de cultivo que reduzcan la erosión del suelo, mejoren la retención de agua y aumenten la resiliencia de los cultivos frente a variaciones climáticas extremas.
- **Gestión eficiente del agua:** Implementar sistemas de riego eficientes que optimicen el uso del agua y reduzcan la demanda durante períodos de sequía.

- **Diseño y ubicación de la planta fotovoltaica:** Se aconseja considerar la topografía y las condiciones climáticas al seleccionar la ubicación y diseño de la planta fotovoltaica para minimizar la exposición a riesgos climáticos extremos.
- **Monitoreo y alerta temprana:** Establecer sistemas de monitoreo y alerta temprana para detectar y prevenir riesgos asociados a eventos climáticos extremos, como inundaciones, sequías e incendios forestales.
- **Planes de contingencia y respuesta a emergencias:** Desarrollar planes de contingencia y respuesta a emergencias para abordar situaciones de riesgo y garantizar la seguridad de las personas, bienes y el medio ambiente.
- **Capacitación y concienciación:** Brindar capacitación a los trabajadores y la comunidad local sobre los riesgos relacionados con las variaciones climáticas extremas y las medidas de adaptación necesarias.

La implementación de estas soluciones de adaptación puede mejorar la resiliencia de las plantas fotovoltaicas y sistemas de regadío ante los riesgos asociados a variaciones extremas de temperatura y precipitaciones.

Asimismo, se destaca que existen planes de contingencia y respuesta a emergencias para afrontar catástrofes vinculadas con inundaciones e incendios forestales, los cuales pueden estar indirectamente relacionados con el aumento de temperaturas, la disminución de las precipitaciones y eventos de lluvias torrenciales. Además, se proponen cursos de formación en buenas prácticas agrícolas, para que los agricultores puedan utilizar de manera más eficiente y sostenible los recursos y servicios ecosistémicos disponibles en su entorno. También, se sugieren medidas para favorecer la biodiversidad e integrar de manera ambiental la infraestructura, lo que incrementaría la resiliencia de las plantas fotovoltaicas y sistemas de regadío frente a los riesgos asociados a variaciones climáticas extremas.

7.5.2 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A INUNDACIONES DE ORIGEN FLUVIAL

Ya que la instalación se encuentra fuera de zonas de riesgo de inundación de origen fluvial y su vulnerabilidad a este riesgo es baja, es probable que no se requieran soluciones de adaptación específicas para este caso particular.

No obstante, en proyectos similares donde los riesgos de inundación de origen fluvial sean relevantes, será crucial considerar el Plan Especial de Protección Civil ante Inundaciones (INUNMUR). Este plan tiene como objetivo establecer la organización y los procedimientos de actuación de los recursos y servicios públicos para enfrentar emergencias por riesgo de inundaciones en la Región de Murcia.

El Plan de Inundaciones analiza y clasifica el territorio en función del riesgo, establece la estructura operativa y los procedimientos de actuación, e identifica los medios y recursos disponibles. Su objetivo es permitir una

respuesta rápida y eficaz en caso de emergencia, minimizando los daños y aumentando la seguridad ciudadana.

Entre las **funciones básicas del Plan** se encuentran:

- Describir, cuantificar y analizar aspectos relevantes del territorio para fundamentar el análisis de zonas de inundación potencial y riesgos por inundaciones.
- Identificar áreas inundables y clasificarlas en función del riesgo, estimando las afecciones y daños potenciales.
- Establecer sistemas de previsión y alerta basados en sistemas de predicción y vigilancia meteorológica e información hidrológica.
- Establecer procedimientos de alerta a la población y autoridades municipales ante inundaciones por rotura o mal funcionamiento de presas.
- Definir procedimientos de información a la población.
- Establecer directrices para la elaboración de planes de actuación locales para municipios afectados por riesgo de inundaciones.
- Definir estructura organizativa y procedimientos para la intervención en emergencias por inundaciones en la Región.
- Coordinar con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, integrándolo adecuadamente.
- Coordinar con los Planes de Protección Civil de ámbito local, garantizando su adecuada integración.
- Catalogar medios y recursos específicos para las actuaciones en situaciones de emergencia.

La implementación de este Plan puede mejorar significativamente la gestión de riesgos asociados a inundaciones y contribuir a la seguridad y resiliencia de proyectos en la Región de Murcia.

7.5.3 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A SISMO

El proyecto debe considerar la posibilidad de terremotos y cuenta con el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico (SISMIMUR) de la Región de Murcia. Este plan tiene como objetivo establecer la organización y los procedimientos de respuesta para hacer frente a situaciones de emergencia causadas por terremotos en la región.

En España, el riesgo sísmico es moderado, y en la Región de Murcia, se han registrado terremotos de magnitudes moderadas en el último siglo. Sin embargo, la sismicidad histórica muestra que la región ha experimentado sismos de intensidad significativa en los últimos 500 años, lo que indica su actividad sísmica y potencial riesgo.

El SISMIMUR aborda la peligrosidad sísmica, la vulnerabilidad y el riesgo sísmico en términos de daños. También elabora un catálogo de elementos de riesgo para las construcciones de especial importancia ubicadas en áreas de alta intensidad sísmica.

Para reducir la vulnerabilidad sísmica de la planta fotovoltaica, es fundamental seguir las normativas de construcción locales y evaluar el riesgo sísmico en la ubicación. Es necesario diseñar las estructuras para que puedan resistir y mantener su funcionalidad durante y después de un terremoto.

En resumen, para abordar la vulnerabilidad a eventos sísmicos en la planta fotovoltaica, es esencial seguir las normativas de construcción, evaluar el riesgo sísmico en la ubicación y diseñar las estructuras con la capacidad de resistir terremotos y mantener la seguridad y funcionalidad.

7.5.4 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A INCENDIOS

Como se menciona anteriormente, el proyecto no es especialmente susceptible a los incendios forestales, y las actividades asociadas no representan un riesgo significativo de generar incendios. No obstante, como precaución, el proyecto debe considerar la posibilidad de incendios forestales en sus planes de actuación.

Para enfrentar esta posibilidad, la Región de Murcia cuenta con el Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Región de Murcia (Plan INFOMUR). Este plan tiene como objetivo establecer la organización jerárquica y funcional, así como los procedimientos de actuación de los recursos y servicios de la Comunidad Autónoma de Murcia y otras entidades públicas o privadas, para proteger a las personas, bienes y el medio ambiente.

El ámbito de aplicación del Plan INFOMUR abarca todo el territorio de la Comunidad Autónoma de Murcia e integra los Planes Municipales de Emergencia por incendios forestales, así como los Planes de Autoprotección de otras entidades relacionados con el riesgo de incendios forestales.

El Plan INFOMUR fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil en octubre de 2015, reemplazando a una versión anterior aprobada en 1994. Además, se ha revisado y actualizado posteriormente para su aprobación en mayo de 2019.

Además de este plan, el proyecto incluye en su Estudio de Seguridad y Salud una batería de medidas de prevención y actuación en caso de incendios accidentales, lo que refuerza su enfoque preventivo y la preparación para enfrentar posibles emergencias.

7.5.5 SOLUCIONES DE ADAPTACIÓN FRENTE A ACCIDENTES GRAVES

Incendios accidentales

Además de las soluciones mencionadas para los incendios forestales, el proyecto incluye, en su Estudio de Seguridad y Salud, una batería de medidas de prevención y actuación en caso de incendio accidental.

Transporte de mercancías peligrosas

Las medidas de actuación frente al riesgo por transporte de mercancías peligrosas en Murcia incluyen la implementación de planes especiales de protección civil sobre transporte de mercancías peligrosas, que tienen como objetivo conocer la circulación de mercancías peligrosas que existe en Murcia, determinar el alcance del riesgo que pueda derivarse de esa circulación y establecer medidas de prevención y respuesta ante un incidente.

Además, existen directrices básicas ante riesgos de transportes de mercancías peligrosas, que establecen medidas de prevención y respuesta ante un incidente.

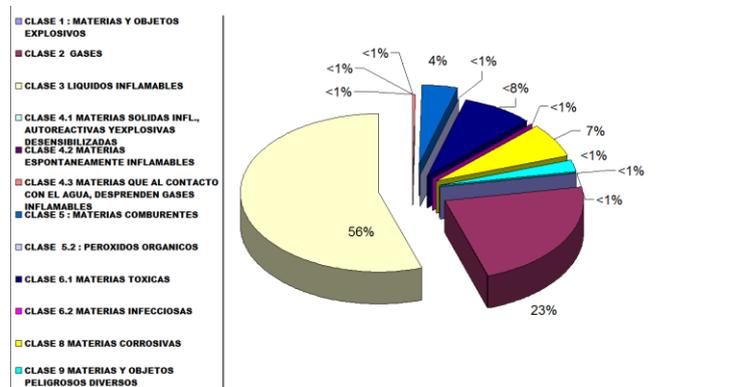
En general, se deben implementar medidas de prevención y respuesta ante el riesgo por transporte de mercancías peligrosas, y se deben llevar a cabo análisis y evaluaciones para identificar los riesgos y establecer planes de acción adecuados. También se pueden establecer medidas de autoprotección para la población en general, como la información sobre prevención ante situaciones de riesgo sobre transportes de mercancías peligrosas.

El plan especial específico en la materia para la Región de Murcia es el Plan especial de Protección Civil Sobre y Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril de la Región de Murcia (TRANSMUR).

La Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, como complemento y desarrollo de la Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, incluyó entre los riesgos susceptibles de originar una situación catastrófica, y que por ello debían ser objeto de planificación especial, el concerniente al transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril, debido a la posibilidad de que se produzca un accidente de circulación por carretera o ferroviario en el que se encuentren involucradas mercancías catalogadas como peligrosas, y puedan generar consecuencias desastrosas para la vida y la integridad física de las personas y para el conjunto de elementos vulnerables situados en el entorno de la vía en que tales hechos se produzcan.

La Dirección General de Seguridad Ciudadana y Emergencias, a través de su jefatura de Protección Civil realizó un exhaustivo estudio de las mercancías peligrosas que son transportadas por la Región de Murcia ,llegando a la conclusión de que por la misma transitan poco más de 3.5 millones de toneladas/año entre carretera y ferrocarril. Dada su ubicación geográfica, las carreteras y líneas ferroviarias de Región de Murcia se convierten en caminos de paso para un considerable volumen de mercancías peligrosas cuyo origen y/o destino se encuentra en el resto de la Península Ibérica. En una representación de las proporciones de cada una de las clases de mercancías peligrosas nos ofrecen conclusiones relevantes:

Una vez analizados los datos y estudiando de forma individualizada las carreteras podemos concluir que los tramos de carreteras con mayor tránsito en la Región son los siguientes:



La A-30 en el municipio de Cartagena a la altura de la salida del polígono de Escombreras y la CT-34 a la altura de la salida del polígono de Escombreras de Cartagena son los tramos de carreteras con mayor cantidad de tránsito de mercancías peligrosas de la Región de Murcia, concentrando ambas un 83% (2.794.846 toneladas/año) de todo el tránsito de mercancías peligrosas por la Región.

La A-30 salida de Murcia dirección Albacete presenta un tránsito que representa el 28 % (953.348 toneladas/año) del total de mercancías peligrosas por la Región, la A-7 dirección Andalucía cuenta con un 23 % (769.908 toneladas /año) del total de las mercancías transportadas mientras que dirección Alicante un 16% (543.714 toneladas /año).

El TRANSMUR, fue actualizado y aprobado en Consejo de Gobierno el 10 de mayo del 2013, previa informe favorable de la Comisión Regional de Protección Civil el 19 de diciembre y Homologación en Comisión Nacional el 13 marzo 2013.

Vertidos químicos

El proyecto incluye, en su Estudio de Seguridad y Salud, una batería de medidas de prevención y actuación en caso de incendio accidental.

8 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

8.1 BUENAS PRÁCTICAS DE OBRA

En la fase de construcción, se implementarán una serie de medidas y buenas prácticas organizativas con el objetivo de limitar posibles afecciones ambientales:

Responsabilidades

- Se coordinará la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materia ambiental.
- Se observará un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Se potenciará entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

Residuos

- Se minimizará la generación de residuos.
- Se fomentará la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos, y se promoverá la reutilización de materiales en la medida de lo posible.
- Se planificará con suficiente antelación la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que estos puedan segregarse, almacenarse y gestionarse adecuadamente desde el inicio de la obra.

Consumos

- Se realizarán seguimientos del consumo energético de la obra y se establecerá un programa de inspecciones y lecturas periódicas para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Se procurará evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua y se definirán políticas y procedimientos para utilizar máquinas de consumo mínimo y asegurar su adecuado mantenimiento técnico.
- Se practicará una conducción adecuada de vehículos y maquinaria para evitar excesos en el consumo de carburantes.
- Se controlarán y almacenarán correctamente las piezas para el montaje de los encofrados para evitar pérdidas y costos innecesarios.

Vertidos accidentales y seguridad laboral

- Se realizará una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía, aplicando un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Se garantizará el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra para evitar derrames de combustibles o aceites, evitando realizar operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en la obra y llevándolas a talleres o locales autorizados.

Emisiones y ruido

- Se controlará el ruido de la maquinaria en obra, midiendo el ruido de las distintas máquinas y adoptando medidas si se incumplen los umbrales establecidos por la legislación vigente.
- Se realizarán revisiones periódicas de los vehículos de obra y se mantendrán adecuadamente para ajustar las emisiones contaminantes a la legislación vigente.

Vegetación

- Se planificarán las zonas accesibles a vehículos y maquinaria para evitar la destrucción de zonas vegetales y la compactación de suelos.

Polvo

- Se limitarán las operaciones que generen polvo a periodos en los que la velocidad del viento sea inferior a 10 km/h.
- Se regarán las zonas de obra susceptibles de generar polvo y se limpiarán los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde se hayan depositado.
- Se reducirá la velocidad de los vehículos de obra para disminuir la producción de polvo y la emisión de contaminantes gaseosos, y se emplearán toldos en los camiones o riegos para evitar pérdidas de material en sus recorridos.

Factor humano

- Se aplicarán todas las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo y de Prevención de Riesgos Laborales, cumpliendo con la legislación vigente.
- Se controlará el acceso de personal no autorizado, especialmente a la zona de operaciones.

8.2 DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

En la fase de ejecución del proyecto, se desarrolla una medida transversal de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA) con el objetivo de promover una conciencia ecológica entre los agricultores y lograr la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos. Esta medida preventiva busca asegurar que se adopten prácticas agrícolas responsables y respetuosas con el medio ambiente.

Se han incorporado acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria del proyecto, y se llevarán a cabo antes de la entrega de la obra. Esto permitirá que los agricultores adquieran el conocimiento necesario para aplicar las Buenas Prácticas Agrarias en sus zonas agrícolas de regadío y contribuyan al cumplimiento de los objetivos globales establecidos en las directrices.

El programa formativo incluye dos cursos:

Curso General: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA.

Este curso proporcionará una introducción al contexto administrativo y político que ha dado lugar al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y a los principios que sustentan las directrices. Se expondrá el principio "Do Not Significant Harm" (DNSH) y una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR. Además, se impartirán conocimientos básicos y esenciales para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío, como la conservación y calidad de los suelos, el balance de agua en los suelos, la agricultura de precisión, el uso sostenible de plaguicidas, la eficiencia del uso de fertilizantes nitrogenados, el uso eficiente de energía en redes de riego presurizadas y los principios básicos del funcionamiento de los agroecosistemas.

Curso Específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos.

Este curso se centrará en las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC y abordará la implementación de medidas y buenas prácticas para lograr la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos. Se aplicarán los conocimientos adquiridos en el curso general y se tratarán temas como la diversificación del paisaje rural, la normativa vigente, la infraestructura verde, soluciones basadas en la naturaleza, la renaturalización, la implementación de barreras vegetales, la conservación de fauna en paisajes de regadío y se realizarán casos prácticos para comprender la aplicación de las medidas.

Ambos cursos tienen como objetivo proporcionar a los agricultores las herramientas y conocimientos necesarios para aplicar el CBPA y adoptar prácticas agrícolas sostenibles que beneficien tanto al medio

ambiente como a la producción agrícola. Con estas acciones formativas, se busca alcanzar una mayor sostenibilidad e integración ambiental en los regadíos de la zona y contribuir al logro de los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.3 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

8.3.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas

Durante la fase de ejecución del proyecto, se deben tomar medidas para evitar las emisiones atmosféricas y la generación de polvo que puedan afectar la calidad del aire en el entorno de las obras y sus alrededores. Estas medidas están dirigidas a prevenir molestias y posibles impactos ambientales negativos.

Prevención de emisión de partículas en suspensión

Con el propósito de minimizar la concentración de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente, se implementarán medidas preventivas relacionadas con las acciones del proyecto que generan polvo o partículas en suspensión, como el transporte de materiales pulverulentos y el funcionamiento de la maquinaria.

Riego de superficies pulverulentas (P1)

Para evitar la emisión excesiva de partículas en suspensión a la atmósfera, se realizarán riegos periódicos con agua en los caminos de tierra utilizados para la circulación de maquinaria, en los acopios de tierras y áridos, y en todas las superficies susceptibles de generar polvo. Además, los camiones que transporten materiales pulverulentos serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o sequía extrema. La periodicidad de los riegos se ajustará a las condiciones meteorológicas y a las características de las superficies a regar, asegurando que los niveles de partículas en el aire cumplan con los límites establecidos por la legislación.

Cubrición de los camiones de transporte y de los acopios de áridos

Para reducir la emisión de partículas durante los movimientos de la maquinaria de transporte, se cubrirá la carga de los camiones con lonas, evitando así la incidencia directa del viento sobre ella y la dispersión de partículas. Además, se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras, especialmente en días ventosos y en zonas habitadas.

Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras

Con el fin de reducir la emisión de partículas pulverulentas, se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

Se asegurará el correcto mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria utilizada en la obra, cumpliendo con la inspección técnica de vehículos y realizando las revisiones y arreglos necesarios en servicios autorizados. También se controlarán periódicamente los escapes y ajustes de los motores para garantizar que cumplan con la normativa aplicable sobre emisiones de ruido.

Prevención de ruido

Para evitar molestias acústicas, se adoptarán diversas medidas en las operaciones de carga, transporte y descarga, incluyendo el uso de maquinaria con niveles de potencia acústica garantizados inferiores a los límites establecidos por la normativa. Además, se insonorizará en lo posible la maquinaria de uso al aire libre y se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos. También se implementarán medidas para mejorar las condiciones de trabajo en cumplimiento de la legislación sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Limitaciones en el horario de trabajo

Las operaciones que requieran maquinaria especialmente ruidosa se llevarán a cabo en horario diurno, de acuerdo con la legislación vigente. Se evitará el tráfico nocturno de vehículos cargados de materiales en áreas urbanas para evitar molestias acústicas a los residentes.

Control de los niveles acústicos

En caso necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con posibles afecciones acústicas debido a la ejecución de las obras. Estos controles garantizarán que los valores predominantes no excedan los límites permitidos por la normativa vigente. En caso de superar dichos límites, se implementarán medidas correctoras adicionales para mitigar el impacto acústico.

8.3.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

Durante la fase de explotación del proyecto, las operaciones se centran principalmente en el mantenimiento, y el tráfico de vehículos está restringido. En esta etapa, se aplicarán medidas específicas para prevenir y controlar el ruido generado por las actividades, con el objetivo de evitar molestias y garantizar un entorno tranquilo.

Prevención de ruido

Como norma general, todas las acciones llevadas a cabo en la instalación deben realizarse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Para lograr esto, el personal encargado del mantenimiento deberá evitar golpes o cualquier actividad que genere ruido innecesario.

Además, se establecerán medidas más rigurosas para controlar el ruido generado por la maquinaria y vehículos en funcionamiento:

- **Cumplimiento de normativa:** Se exigirá que la maquinaria utilizada en la operación cumpla con los límites de potencia acústica establecidos por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Asimismo, toda la maquinaria deberá cumplir con las normativas específicas de insonorización. Aquellas máquinas cuyo nivel de emisión supere los límites permitidos requerirán un permiso especial, donde se justificará su uso y horario de funcionamiento.
- **Mantenimiento adecuado:** Se garantizará el correcto mantenimiento de la maquinaria conforme a la legislación vigente sobre emisión de ruidos aplicable a las obras públicas. Se realizarán inspecciones y controles periódicos de los escapes, ajustes de motores y silenciadores para asegurar su buen funcionamiento.
- **Mejora de las condiciones de trabajo:** Se adoptarán medidas para mejorar las condiciones laborales en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Evitar contenedores metálicos:** Se evitará el uso de contenedores metálicos, ya que pueden generar más ruido durante las operaciones.

Limitaciones en el horario de trabajo

Cuando se utilice maquinaria especialmente ruidosa, las actividades se realizarán exclusivamente durante el horario diurno, siguiendo la legislación vigente.

Además, se evitará el tráfico nocturno de vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen áreas urbanas. Los materiales se acopiarán en áreas designadas para evitar molestias acústicas a los residentes durante la noche.

Control de los niveles acústicos

En caso de ser necesario, se llevarán a cabo controles de las emisiones sonoras en las proximidades de las viviendas que puedan verse afectadas por las operaciones del proyecto. Estos controles, especialmente en horarios críticos con respecto al ruido, garantizarán que los niveles de ruido no excedan los límites establecidos por la normativa vigente. Si se superan dichos límites, se implementarán medidas correctoras adicionales para mitigar cualquier impacto acústico negativo.

8.4 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

8.4.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas

Durante la fase de ejecución del proyecto, se deben considerar medidas para evitar impactos negativos derivados de los movimientos de tierras, que puedan afectar la topografía y los sistemas de drenaje natural de las parcelas. A tal efecto, se implementarán las siguientes acciones:

Mantenimiento de maquinaria: Se evitarán realizar tareas de mantenimiento de la maquinaria que impliquen riesgos de contaminación de las aguas, garantizando que cualquier operación de mantenimiento se realice de forma segura y sin causar daños ambientales.

Preservación del régimen hidrológico: Se evitarán modificaciones en el régimen hidrológico existente en la zona, especialmente mediante la implementación de drenajes transversales en caminos o vaguadas en el terreno. Así, se preservará la capacidad de drenaje natural de la zona.

Lavado de vehículos: No se llevará a cabo el lavado de vehículos en las parcelas objeto de instalación para prevenir la contaminación de las aguas y suelos con productos químicos o residuos asociados al lavado.

Gestión de residuos: Se tomarán medidas para evitar el abandono de residuos o materiales en las áreas de construcción. Además, en caso de derrames alrededor del lugar destinado al almacenamiento de residuos, se recogerán los vertidos y se dispondrán en un depósito estanco para evitar su dispersión.

8.4.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

Durante la fase de explotación, los riesgos para las masas de agua estarán relacionados principalmente con el manejo de sustancias y materiales que puedan contaminar los cauces o infiltrarse en el terreno. Para mitigar estos riesgos, se implementarán las siguientes medidas:

Lavado de vehículos: No se realizará el lavado de vehículos en las parcelas objeto de instalación para evitar la contaminación de las aguas y prevenir la dispersión de productos químicos o residuos.

Gestión de residuos: Se evitará el abandono de residuos o materiales utilizados durante la construcción y la operación de las instalaciones. Asimismo, en caso de derrames cercanos al área destinada al almacenamiento de residuos, se procederá a recoger los vertidos y colocarlos en un depósito estanco para evitar su propagación y afectación al entorno acuático.

Estas medidas contribuirán a proteger las masas de agua y a mantener un entorno ambientalmente responsable durante la ejecución y explotación del proyecto.

8.5 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO

8.5.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas

Durante la fase de ejecución del proyecto, al igual que en las medidas para la protección de las masas de agua, se deben considerar los posibles impactos derivados de los movimientos de tierras que puedan afectar a la orografía y, por consiguiente, al suelo donde se asienta la instalación. Con el objetivo de minimizar estos impactos, se implementarán las siguientes medidas:

Mantenimiento de maquinaria: Se evitarán realizar tareas de mantenimiento de la maquinaria que impliquen riesgos de contaminación del suelo, asegurando que cualquier operación de mantenimiento se realice de manera responsable y sin comprometer la calidad del suelo.

Lavado de vehículos: No se llevará a cabo el lavado de vehículos en las parcelas objeto de instalación para prevenir la contaminación del suelo con productos químicos o residuos asociados al lavado.

Medidas correctoras

Aprovechamiento de tierra vegetal: La tierra vegetal resultante de los procesos de excavación se almacenará adecuadamente para su posterior uso como préstamo, relleno o para realizar nuevas excavaciones, evitando así el desperdicio y fomentando la conservación del suelo.

Gestión de residuos: Se evitará el abandono de residuos o materiales utilizados durante la construcción y el posterior funcionamiento de las instalaciones. En caso de derrames cercanos al área destinada al almacenamiento de residuos, se procederá a recoger los vertidos y colocarlos en un depósito estanco para evitar su dispersión y proteger el suelo circundante.

8.5.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

Durante la fase de explotación, los riesgos para las masas de agua se relacionan principalmente con el manejo de sustancias y materiales que puedan contaminar cauces o infiltrarse en el terreno. Con el fin de mitigar estos riesgos, se aplicarán las siguientes medidas:

Mantenimiento de maquinaria: Se evitarán realizar tareas de mantenimiento de la maquinaria que impliquen riesgos de contaminación del suelo, garantizando que cualquier operación de mantenimiento se realice de forma responsable y sin afectar negativamente al suelo circundante.

Lavado de vehículos: No se llevará a cabo el lavado de vehículos en las parcelas objeto de instalación para prevenir la contaminación del suelo con productos químicos o residuos asociados al lavado.

Medidas correctoras

Gestión de residuos: Se evitará el abandono de residuos o materiales utilizados durante la construcción y el normal funcionamiento de las instalaciones. En caso de derrames cercanos al área destinada al almacenamiento de residuos, se recogerán los vertidos y se dispondrán en un depósito estanco para evitar su propagación y proteger el suelo circundante.

Estas medidas contribuirán a preservar la calidad del suelo durante la ejecución y explotación del proyecto, minimizando los posibles impactos ambientales y garantizando una gestión responsable del entorno.

8.6 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITOS DE INTERÉS COMUNITARIO

8.6.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas

El enfoque principal de las medidas en esta fase será la minimización de las afectaciones a la vegetación natural. Se llevarán a cabo acciones previas a la ejecución de las obras para prospectar detalladamente las zonas que se verán alteradas, evitando así afectar a posibles individuos de flora protegida que hayan pasado desapercibidos en prospecciones previas. En caso de detectar plantas protegidas, se reservará el espacio suficiente para evitar su afección o se solicitará la autorización excepcional conforme a la normativa ambiental correspondiente.

Para evitar daños adicionales, se señalarán adecuadamente las áreas de obras antes del inicio de las actuaciones, con el propósito de evitar el paso de maquinaria por zonas sensibles. Además, no se permitirán acopios ni parques de maquinaria sobre vegetación natural, y se evitará cualquier obstáculo en las zonas de servidumbre, cauces y áreas inundables. Se prohíbe la tala o poda de vegetación de ribera.

Conforme al artículo 3 de la Orden de 24 de mayo de 2010, se evitará desarrollar las obras durante la época de peligro de incendios forestales, que comprende el período entre el 1 de junio y el 30 de septiembre, tanto en zonas forestales como en sus cercanías.

8.6.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

El control de la vegetación será mecánico y nunca utilizando herbicidas (se permitirá el uso de ganado con dicho objetivo). Para el control mecánico, se definirán las épocas de reproducción de las especies nidificantes en el suelo presentes en la zona, para evitar la afección a dichas especies.

Medidas correctoras

Durante la fase de explotación, se mantendrá la vegetación de los espacios libres mediante riegos y prácticas culturales adecuadas. Esto permitirá el desarrollo de las especies vegetales presentes y proporcionará el refugio necesario para la fauna afín a estas especies. Se implementarán medidas de conservación y cuidado para garantizar el equilibrio y la sostenibilidad de la vegetación durante la operación del proyecto, asegurando así su preservación a lo largo del tiempo.

Medidas compensatorias

Plantación de árboles aislados para fomentar la conectividad ecológica. Los árboles aislados en los entornos agrarios proporcionan recursos que habitualmente son escasos para la fauna (nidificación, dormideros, etc.) a la vez que contribuyen significativamente a mejorar la calidad del paisaje por ser elementos esenciales a la hora de dotar de conectividad ecológica dentro de la matriz agrícola de estos paisajes. Con este objetivo, se ha proyectado la plantación de 16 ejemplares de Algarrobo (*Ceratonia Silicua*), una especie muy común en la zona, en el interior del recinto de la actuación (ver planos). El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA

8.7.1 Fase de ejecución

A pesar de que la zona ya se encuentra influenciada por la presencia humana, aún alberga diversos valores faunísticos que merecen especial atención. Por tanto, durante la fase de construcción, se implementarán medidas para evitar impactos innecesarios sobre la fauna.

Medidas preventivas

En primer lugar, se establecerá una programación detallada de las obras para minimizar la frecuentación de la zona y reducir al máximo las posibles molestias para la fauna local. Se delimitará con precisión la superficie que será ocupada por el perímetro de obra, incluyendo las áreas destinadas al acopio de materiales, maquinaria y contenedores de residuos, con el objetivo de evitar cualquier alteración no planificada de terrenos agrícolas o forestales.

Antes de iniciar las obras y durante su ejecución, se realizará una prospección del terreno a cargo de un especialista en fauna para identificar la presencia de especies amenazadas, así como nidos o refugios. En caso de detectarlos, las obras se detendrán en esa área y se informará al órgano competente de la Administración Ambiental, reduciendo las molestias (en un radio mínimo de 300 m en el caso de aves amenazadas) hasta recibir las indicaciones pertinentes del organismo.

8.7.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

Se procurará que la instalación de la planta se adapte en la medida de lo posible a la pendiente natural del terreno para minimizar los movimientos de tierras y la escorrentía. De esta manera, se buscará mantener el equilibrio y la armonía con el entorno, protegiendo tanto la fauna como la flora que habita en el área de influencia del proyecto.

Medidas correctoras

Durante la fase de explotación, se preservará la vegetación de los espacios libres mediante riegos y prácticas culturales adecuadas para propiciar la nidificación y colonización por especies afines. Se evitará la iluminación artificial en el parque solar.

El diseño del camino de acceso a la planta solar se orientará a dispersar las escorrentías en tramos cortos hacia los laterales, donde una barrera vegetal reducirá la erosión y aumentará la infiltración.

Medidas compensatorias

Plantación de estructuras vegetales para fomentar la presencia de polinizadores y enemigos naturales. Se proyecta la ejecución de una barrera vegetal perimetral para favorecer la presencia de polinizadores y enemigos naturales y mejorar la conectividad ecológica. La plantación consistirá en una barrera vegetal perimetral al recinto en la que se emplearán especies arbustivas aromáticas: romero (*Rosmarinus officinalis*) y retama de olor (*Spartium junceum*) (se calculan un mínimo de 750 ejemplares). Esta actuación contribuirá al control biológico de plagas, a aumentar la biodiversidad, a la integración paisajística y ecológica de las infraestructuras y a mitigar los efectos de la escorrentía superficial. El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Creación de charcas-bebedero para la fauna. Se ha diseñado la ejecución de 12 charcas-bebedero repartidas dentro del recinto adyacentes a los árboles de gran porte, siendo ejecutadas mediante una pequeña excavación en la que se instala una cubierta de material plástico de pequeño tamaño de 1 m² de superficie y una profundidad de 15 cm, estando fácilmente accesibles para los animales que acudan a beber o a reproducirse como en el caso de los anfibios. Se localizarán a los pies de los olmos (*Ulmus minor*) que se van a plantar; de esta forma se integran ecológicamente junto con el resto de las actuaciones. Esta fuente alternativa y accesible de agua también contribuirá a mitigar los riesgos de atrapamiento de la fauna en la balsa. El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el

documento Directrices científico-técnicas de medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Con el objetivo de propiciar el incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves en la zona regable beneficiada por el proyecto, se procederá a la instalación de 7 caseta nido casetas-nido con acceso por agujero para pájaros tipo herrerillo y 8 casetas-nido de frente abierto para pájaros tipo petirrojo en el ámbito de la zona regable beneficiada por el proyecto, preferentemente en las inmediaciones de las infraestructuras proyectadas y zonas naturales o naturalizadas. Se recurrirá a soluciones disponibles en el mercado que garanticen su durabilidad y resistencias a las inclemencias del tiempo. Para determinar la mejor ubicación de las cajas nido para aves se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado. Las cajas nido se colocan con una orientación entre N y SE con el fin de evitar el exceso de insolación o calor. La orientación S es la que recibe mayor insolación mientras que las orientaciones SW y W reciben una insolación similar a las E y SE pero en horas de mayor calor. Las cajas nido se colocan sobre árboles y paredes. En el árbol pueden colgarse de una rama o atornillarse al tronco. La primera opción es preferible por dos razones: se evitan daños al árbol y dan una mayor seguridad al dificultar el acceso a predadores. La altura de colocación debe ser un mínimo de 3.5 – 4 m para dificultar el acceso a gatos y la vandalización por personas. Cajas para pequeñas aves con frente abierto son apropiadas para especies como petirrojos, colirrojos o lavandera blanca. Por los hábitos de estas especies, estas cajas pueden instalarse en árboles o grandes arbustos que formen una buena cobertura alrededor de la entrada de la caja. Estas cajas se pueden situar a una altura algo menor que la indicada de manera general si se dispone de árboles o grandes arbustos con gran espesura en el ramaje. Cajas para pequeñas aves a las que se accede a través de un agujero son apropiadas para especies como herrerillos o carboneros. El tamaño del agujero actúa como filtro de las especies que pueden criar. Para seleccionar sobre todo especies de marcado carácter insectívoro y evitar otras especies que pueden causar daños a las cosechas como los estorninos se recomienda que la entrada tenga un diámetro < 30 mm. El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Se colocarán al menos 15 refugios que se mantendrán unidas al tronco de un árbol/palmera, en un poste o muro en zonas seleccionadas a lo largo de la zona regable beneficiada por el proyecto. Al ser los murciélagos gregarios, resulta adecuado distribuir los refugios en grupos de cajas (mínimo de 2) en los que las cajas individuales disten entre sí menos de 20 m. Es recomendable que los accesos a la caja estén despejados de ramas, cables y otros obstáculos. Para determinar la mejor ubicación de los refugios para quirópteros se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado. Los quirópteros (murciélagos) son insectívoros que pueden contribuir significativamente al control de plagas. En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para murciélagos. Esta medida está enfocada a incrementar la

disponibilidad local de refugios artificiales. Existen evidencias de que esta medida contribuye a controlar plagas. El principal problema de los refugios para quirópteros es la competencia de ocupación entre aves y murciélagos. Las cajas nido típicas con un pequeño agujero de entrada (diámetro 12-20 mm) favorecen la entrada de los murciélagos sobre aves, pero excluyen a las especies de murciélagos de mayor talla. En este sentido, se optará por la instalación de refugios específicos para murciélagos, cuyo acceso es a través de la base del refugio. La altura de colocación debe ser un mínimo de 3.5 – 4 m para dificultar el acceso a gatos y la vandalización por personas. El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico-técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Se colocarán al menos un total de 15 hoteles para insectos, de forma individual, en un poste o muro en zonas seleccionadas a lo largo de la zona regable beneficiada por el proyecto. En cuanto a la localización, las normas para cajas de aves son adecuadas en este caso con alguna modificación. Se deben colocar con una altura mínima de 2.5 m para evitar la perturbación por animales domésticos, se pueden colocar en troncos, postes y paredes. Al contrario que las aves, las exposiciones insoladas (norte) deben ser evitadas. Es importante que no estén sobre árboles que reciban directamente tratamientos fitosanitarios, o adyacentes a cultivos en forma tal que cuando se realice el tratamiento el refugio para insectos pueda verse afectado. Para determinar la mejor ubicación de los "hoteles" para insectos se llevará a cabo un estudio previo de fauna por un técnico especializado. Los refugios para insectos son popularmente conocidos como 'hoteles' para insectos o 'bichos'. Son pequeñas estructuras que constan de agujeros, tubos o intersticios que permiten a los insectos utilizarlo como refugio, lugar de reproducción o invernada. Los hoteles facilitan la presencia de abejas, avispa, tijeretas y un elenco de insectos depredadores, de tal manera que dan soporte tanto a polinizadores como a enemigos naturales. Desde el punto de vista de la polinización y salvando las distancias pueden sustituir o complementar la instalación de colmenas de abejas domésticas que se da en algunos sitios como soporte a la polinización en cultivos o de abejorros en invernaderos. La diversidad de estos refugios es muy alta. No se recomienda la instalación de estructuras grandes y complejas ya que resultan muy llamativas y por la falta de familiaridad con ellas podrían resultar fácilmente vandalizadas. Es preferible instalar estructuras similares a cajas nido para aves. Los materiales empleados para su construcción, son variados. En los laterales, su estructura utiliza madera (cortes en discos de troncos, ramas, virutas), corteza, paja, heno, cañizos, bambú, broza, turba, etc. Como material de relleno, se utilizan ladrillos porosos perforados, terracotas (tanto de macetas de barro cocido como pipas a veces plásticas) y metales para los accesorios y posiblemente una pantalla de alambre para el acoplamiento de los materiales y como protección contra los pájaros. La cubierta debe ser impermeable, a prueba de las inclemencias del tiempo. Es muy importante tener en cuenta que las celulosas y las maderas utilizadas se encuentren libres de productos químicos. La localización ideal para un refugio de insectos debe ser al mismo tiempo soleada y bien protegida. Deben de situarse próxima arbustos y árboles, para cubrir sus requisitos alimenticios por lo que se definirá

su localización in situ, una vez terminada la obra. El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

En la balsa en la que se sitúa la planta fotovoltaica flotante, se instalarán materiales que permitan la adherencia o el agarre para la fauna para facilitar su salida de la balsa en caso de caída accidental al agua. Entre los materiales adecuados se cuenta con redes de poliéster de alta densidad similares a las utilizadas en pesca, bandas de felpudo de rizo de vinilo, o redes de polipropileno habituales en equipamientos deportivos (redes de tenis, mallas de protección de pádel, etc.). Las redes o mallas tendrán luces de 20-30 mm, aunque se pueden alternar con mallas de luz de 10 mm, para facilitar la salida de los animales más pequeños. La estructura se fija a la orilla y se ancla al fondo, facilitando la salida de animales. La malla debe ser instalada por todo el perímetro, en forma de bandas, de tal manera que cualquier punto de la lámina de agua se encuentre relativamente cercano a un punto de salida. Se recomienda que la distancia entre bandas de salida no exceda los 10 m y en, todo caso, se instale al menos una vía de salida por cada lado de la coronación de la balsa (mínimo 6 bandas). El ancho de las bandas será de un mínimo 1-1,5 m. Las bocas de aspiración estarán cubiertas por una jaula de rejilla con el fin de evitar la aspiración de especies netamente acuáticas y anfibios. Se evitará la instalación de rejillas en salidas con función de aliviadero. El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.8 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

8.8.1 Fase de ejecución

Medidas correctoras

Durante la fase de ejecución del proyecto, se implementarán medidas que han sido cuidadosamente consideradas en el diseño de la instalación, con un enfoque principal en la integración armónica de la misma en el entorno paisajístico circundante.

Además, se garantizará la correcta gestión de residuos y materiales, evitando abandonarlos en el lugar y, en caso de derrames, se procederá a su recogida en depósitos estancos para su posterior manejo adecuado.

8.8.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

Se cuidará especialmente la calidad visual de las edificaciones del proyecto, procurando que se integren de manera armoniosa en el paisaje y evitando impactos visuales significativos.

Se evitará en la medida de lo posible el uso de materiales que puedan generar reflejos y destellos molestos.

No se prevé iluminación en el parque solar, pero en caso de ser necesaria, se tomarán medidas para prevenir la contaminación lumínica y proteger a la fauna local. La iluminación se limitará al mínimo necesario, teniendo en cuenta la seguridad de las personas y las instalaciones, y se utilizarán luminarias orientadas hacia el suelo, con bombillas bien apantalladas y de bajo consumo, evitando cualquier emisión de luz hacia el cielo o hacia otras áreas.

Medidas correctoras

Las edificaciones serán diseñadas para armonizarse con las construcciones existentes en las cercanías, tomando en cuenta aspectos como alturas, formas y líneas, y se utilizarán colores que se integren con la paleta cromática del paisaje local.

Se planificarán espacios libres con vegetación estratégicamente ubicados para actuar como un filtro visual que disimule la presencia de las edificaciones.

Se realizará el mantenimiento y la conservación adecuada de las edificaciones, incluyendo la reposición de la pintura original, con el fin de mantener su integración paisajística.

Se mantendrá la vegetación en los espacios libres mediante riegos y prácticas culturales apropiadas, con el propósito de mantenerla como un filtro visual que oculte la presencia de las edificaciones.

Estas medidas asegurarán que la instalación continúe armonizándose con el paisaje y respetando el equilibrio del entorno durante la fase de explotación.

8.9 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Al desarrollarse el proyecto fuera del área de influencia de los espacios naturales recogidos dentro de la Red Natura 2000 no procede la realización de medidas correctoras, preventivas o compensatorias.

8.10 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

Del mismo modo, al desarrollarse el proyecto fuera de espacios catalogados con otros instrumentos de protección (Parques Naturales, Parques Regionales, Microreservas, Humedales, Montes Públicos, ...) no procede la implantación de medidas correctoras, preventivas o compensatorias.

8.11 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

8.11.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas

Tal y como se muestra en la imagen, la parcela donde se ubicará el proyecto se encuentra dentro de una zona de protección arqueológica denominada "El Plomar", en consecuencia, se ha realizado solicitud a la autoridad competente solicitando informe/resolución de afección a los valores históricos, culturales, etnográficos y/o arqueológicos y medidas a tomar para su inclusión en el proyecto de ejecución.

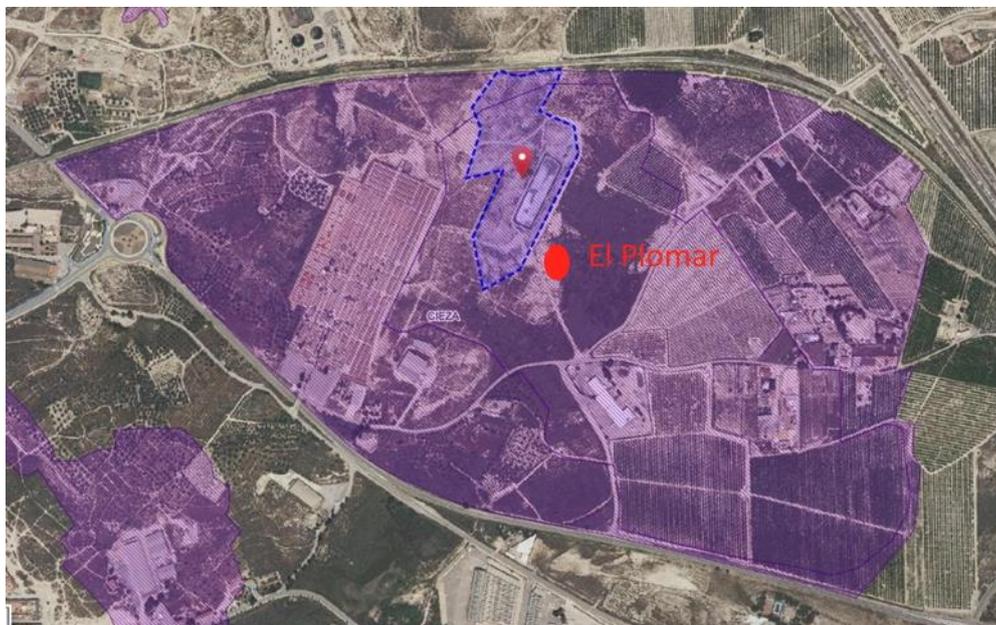


Ilustración 12. Vista sobre ortofoto de la ubicación de los espacios y el mapa de zonas arqueológicas de la Región de Murcia.

A falta de la resolución que emita la Dirección General de Patrimonio se realizará seguimiento arqueológico exhaustivo del movimiento de tierras durante la ejecución del proyecto por si hubieran de localizarse restos arqueológicos en la zona del proyecto.

Medidas preventivas para el control de los efectos sobre las vías pecuarias

Se ha realizado la solicitud de afección a las vías pecuarias estando a la espera de respuesta por parte del órgano competente, teniendo que actuar como la legislación de vías pecuarias (Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias) establece.

Medidas preventivas para el control de los efectos sobre los montes de utilidad pública

Se ha realizado la solicitud de afección a los montes de utilidad pública estando a la espera de respuesta por parte del órgano competente, teniendo que actuar como la legislación de montes de utilidad pública (Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes) establece.

8.12 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

8.12.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas

La fase de ejecución comprende el conjunto de operaciones necesarias para el desarrollo e implementación del proyecto constructivo. Durante esta etapa, se priorizará la contratación de empresas y proveedores radicados en el municipio de Cieza. Asimismo, se procurará que los suministros de materiales y la gestión de residuos sean realizados por compañías locales.

8.12.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

La fase de explotación generará empleo tanto para la operación diaria de las instalaciones como para posibles tareas de mantenimiento y reparación de los equipos e infraestructuras. Se buscará que tanto el personal encargado de la operación diaria como las empresas de mantenimiento y suministros sean locales, con sede en el municipio de Cieza.

En la selección de personal, se dará prioridad a trabajadores en situación de desempleo y se fomentará la ocupación de personas en riesgo de exclusión o con discapacidad, siempre aplicando criterios de igualdad de género y sin discriminación alguna. De esta manera, se contribuirá al desarrollo económico y social del municipio, fortaleciendo la comunidad local y promoviendo la diversidad e inclusión en el ámbito laboral.

8.13 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS

8.13.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas y correctoras

Durante la fase de ejecución del proyecto, se implementarán diversas medidas para garantizar una correcta gestión de los residuos y un adecuado mantenimiento de las instalaciones. En cuanto a las obras, se tomarán las siguientes medidas:

Control de escombreras y materiales: Se supervisará la zona de obras para evitar la aparición de escombreras incontroladas, materiales abandonados o restos de excavaciones cercanas a las obras.

Mantenimiento de equipos y limpieza: Se mantendrán en óptimas condiciones todas las maquinarias, señales y vallados utilizados durante las obras, y se garantizará la limpieza tanto de la zona de obras como de la maquinaria y vehículos empleados.

Gestión adecuada de residuos: Los residuos peligrosos serán almacenados en áreas específicas pavimentadas, techadas y ventiladas, con sistemas de retención y recogida de vertidos accidentales. Los residuos líquidos contarán con sistemas de retención y absorbente no inflamable para prevenir derrames. Además, todos los residuos serán depositados, identificados y etiquetados conforme a la normativa aplicable.

8.13.2 Fase de explotación

Medidas preventivas y correctoras

Durante la fase de explotación, se pondrá énfasis en el mantenimiento y la correcta gestión de residuos derivados de las operaciones diarias y de posibles reparaciones. Las medidas a seguir son las siguientes:

Mantenimiento de instalaciones: Se mantendrán en perfecto estado todas las edificaciones, vallas, pavimentos y señalizaciones, y se repondrán los elementos que no cumplan con los estándares de conservación. Además, se realizarán las reparaciones necesarias en electricidad, fontanería, jardinería, albañilería, entre otros.

Limpieza y orden: Se garantizará la limpieza de los sumideros y drenajes de aguas pluviales, y se recogerán los residuos que puedan depositarse en zonas colindantes debido a factores externos.

Gestión de residuos: Se seguirán las mismas normas que en la fase de ejecución, asegurando el correcto almacenamiento y etiquetado de los envases y recipientes que contengan residuos tóxicos y peligrosos.

En ambos casos, se prestará especial atención a la segregación adecuada de los residuos, y se promoverá la contratación de personal y empresas radicadas en el municipio de Cieza para impulsar el desarrollo económico local y la inclusión social.

8.14 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

8.14.1 Fase de ejecución

Medidas preventivas

Durante la fase de ejecución del proyecto, se implementarán medidas enfocadas en reducir la emisión de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes no renovables, especialmente en el tránsito de vehículos y el uso de maquinaria. Se prestará especial atención a:

Cumplimiento de legislación: Se asegurará el correcto mantenimiento de la maquinaria, en cumplimiento de la legislación vigente sobre emisión de ruidos en obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

Control de emisiones: Se realizarán revisiones y controles periódicos de los escapes, motores y silenciadores de la maquinaria, siguiendo los estándares establecidos (ITV) para garantizar una menor emisión de contaminantes.

Uso de maquinaria sostenible: Cuando sea factible, se optará por el uso de maquinaria manual o eléctrica, priorizando aquellas fuentes de energía renovable.

8.14.2 Fase de explotación

Medidas preventivas

Durante la fase de explotación, la propia instalación tendrá efectos positivos en la mitigación del cambio climático. No obstante, se implementarán medidas adicionales para seguir promoviendo la sostenibilidad ambiental:

- Uso responsable de maquinaria: Se continuará promoviendo el uso de maquinaria manual o eléctrica en las operaciones diarias siempre que sea posible, para reducir las emisiones de gases contaminantes.
- Sustitución de vehículos: Se limitará el acceso de vehículos de combustión y se fomentará su sustitución por vehículos eléctricos, contribuyendo así a la disminución de emisiones y al uso de energías limpias.
- Mantenimiento de áreas verdes: Se realizará un adecuado mantenimiento de las zonas verdes y espacios libres, con el fin de contribuir a la captura de carbono y actuar como sumideros naturales que compensen las emisiones generadas por la instalación.

En ambas fases, se buscará aplicar prácticas sostenibles y amigables con el medio ambiente, para reducir el impacto en la atmósfera y promover una gestión responsable y respetuosa con el entorno.

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) es una herramienta fundamental para verificar y controlar los impactos ambientales derivados de las actuaciones del proyecto. Su objetivo principal es asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Además, busca analizar el grado de ajuste entre los impactos teóricos previstos en el estudio y los reales que se producen durante la ejecución de las obras y la fase de explotación.

De manera genérica, la vigilancia ambiental persigue varios objetivos cruciales:

- **Control del cumplimiento de medidas:** Garantizar que todas las medidas preventivas y correctoras definidas en el Estudio de Impacto Ambiental se implementen y se cumplan adecuadamente durante la ejecución del proyecto.
- **Evaluación de impactos reales:** Analizar y comparar los impactos ambientales reales que surgen durante la ejecución y operación con las predicciones realizadas previamente. Esto permite identificar desviaciones y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario.
- **Detección de impactos imprevistos:** Detectar impactos no previstos en la fase de planificación que puedan surgir durante la ejecución del proyecto. El PVA debe ser capaz de responder a situaciones no anticipadas y aplicar medidas correctoras adecuadas.
- **Métodos operativos de control:** Definir y aplicar los métodos más adecuados para llevar a cabo la vigilancia ambiental según las características y alcance del proyecto, garantizando una adecuada supervisión y control.
- **Informes y frecuencia de emisión:** Describir el tipo de informes que se generarán, así como la frecuencia y periodicidad con la que se emitirán. La generación y comunicación de informes permite mantener a todas las partes interesadas informadas sobre el estado ambiental del proyecto.

Es importante destacar que el PVA debe ser un sistema flexible y adaptable, capaz de ajustarse a las condiciones cambiantes del proyecto y a posibles situaciones imprevistas. Además, este plan debe abordar situaciones excepcionales que puedan conllevar deterioro ambiental o riesgos tanto durante la fase de obras como en la de explotación.

El plan debe contemplar medidas y controles específicos para cada variable ambiental afectada, y estos se implementarán con la periodicidad y la inmediatez requeridas en cada caso. Asimismo, el carácter dinámico del PVA garantizará su óptimo funcionamiento y permitirá una adaptación constante a medida que avanza la ejecución del proyecto.

En resumen, el Plan de Vigilancia Ambiental es un instrumento esencial para asegurar la sostenibilidad del proyecto, mitigar los impactos negativos sobre el entorno y contribuir a la protección del medio ambiente durante todas las fases del mismo.

9.2 REQUERIMIENTOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN EL ÁMBITO DEL PRTR

Según lo estipulado en el Anexo III del Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos", incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española, se establece un riguroso control de eficacia mediante un Programa de Vigilancia Ambiental. Este programa se aplicará a cada proyecto y contendrá indicadores, preferiblemente de tipo cuantitativo, en conformidad con lo establecido en el mencionado Convenio.

El Programa de Vigilancia Ambiental abarcará tanto la fase de ejecución de las obras como la fase de seguimiento ambiental posterior, la cual se extenderá durante los 5 primeros años tras la entrega de estas. Este programa contemplará diversas acciones, entre las que se encuentran:

- Plan de seguimiento y mantenimiento de dispositivos: En aquellos casos en los que se hayan instalado sensores y sistemas de telecontrol, el programa definirá un plan para asegurar su correcto funcionamiento y mantenimiento en óptimas condiciones.
- Reposición de estructuras vegetales: En el caso de las estructuras vegetales de conservación que hayan sido implementadas, el programa incluirá medidas para reponer aquellas que se hayan perdido o dañado, asegurando su adecuada persistencia y funcionalidad.
- Mantenimiento y riego de estructuras de conservación y retención de nutrientes: El programa garantizará el mantenimiento y funcionamiento de otras estructuras de conservación y retención de nutrientes que hayan sido instaladas, asegurando su efectividad en la mejora de la sostenibilidad del regadío.

El objetivo de este Programa de Vigilancia Ambiental es evaluar de manera rigurosa y sistemática la eficacia de las medidas implementadas en el proceso de modernización de regadíos. Se busca verificar que las acciones previstas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad se cumplan adecuadamente, contribuyendo así al logro de los objetivos establecidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española. El seguimiento y control en ambas fases, tanto durante la ejecución de las obras como en los años posteriores, permitirá identificar cualquier desviación y aplicar las correcciones necesarias para asegurar el éxito de las iniciativas de modernización de regadíos en beneficio del medio ambiente y de la sociedad en su conjunto.

9.3 CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La supervisión de todas las inspecciones estará a cargo de un técnico medioambiental, que podrá ser contratado directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. Si bien no es necesario que el técnico tenga una dedicación completa durante todo el periodo de duración de las obras, se requerirá que su tiempo y atención sean suficientes para garantizar un seguimiento detallado y completo de las actuaciones. Entre las funciones que deberá desempeñar se encuentran:

Realizar los informes del PVA: El técnico será responsable de elaborar los informes correspondientes al Plan de Vigilancia Ambiental, en los que se registrarán los resultados de las inspecciones y seguimientos realizados.

- Coordinar el seguimiento de las mediciones: El técnico deberá asegurar que las mediciones ambientales se lleven a cabo de acuerdo con lo establecido en el plan y coordinar la recopilación de datos.
- Controlar la aplicación de las medidas preventivas y correctoras: Se encargará de verificar que las medidas establecidas para mitigar los impactos ambientales se implementen de manera adecuada y efectiva.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras: En caso de detectar impactos no previstos o situaciones que requieran acciones adicionales, el técnico propondrá medidas correctoras complementarias.
- Vigilar el desarrollo de la actuación para detectar impactos no valorados previamente: Durante la ejecución de las obras, el técnico estará atento para identificar cualquier impacto ambiental no considerado en la evaluación inicial.

El Plan de Vigilancia Ambiental se estructurará en tres fases claramente diferenciadas:

Fase previa a la construcción: Esta etapa se llevará a cabo antes del inicio de las obras y tiene como objetivo realizar un reconocimiento detallado de la zona que se verá afectada por el proyecto. Se recopilará información relevante, se tomarán fotografías y se realizarán muestreos de calidad de las aguas. También se gestionará adecuadamente el saneamiento y los residuos generados en las instalaciones de servicios propios de la obra.

Fase de ejecución: Durante el período de duración de las obras, se realizarán inspecciones periódicas sobre el terreno para supervisar directamente el desarrollo de los trabajos y verificar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas. Las visitas de inspección serán realizadas de manera aleatoria, con un intervalo máximo de treinta días entre ellas.

Fase de explotación: Esta fase comienza después de la finalización de las obras y tiene como objetivo seguir de cerca el retorno de las condiciones ambientales posteriores a la ejecución. Se realizarán seguimientos y se elaborarán informes para evaluar el impacto de las obras una vez concluidas. Si durante este periodo de seguimiento se detectan impactos significativos no previstos, se propondrán medidas correctoras inmediatas para minimizar o eliminar dichos efectos no deseados.

9.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL

El contratista de la obra asume una responsabilidad crucial para garantizar el estricto cumplimiento de todos los condicionados ambientales establecidos en el proyecto, estudio de impacto ambiental y legislación vigente. Para ello, es fundamental que el contratista esté plenamente familiarizado con estos requisitos y se apliquen de manera efectiva durante la ejecución de la obra.

En el proceso de seguimiento y vigilancia ambiental, el promotor y, en su caso, el contratista principal, deben designar al personal encargado de estas labores. En el caso del contratista principal, se asignará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra si es necesario. El equipo encargado del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) estará compuesto por:

- **Responsable del programa:** Este experto en disciplinas especializadas y con experiencia comprobada en trabajos ambientales será el encargado técnico del PVA en todas sus fases y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras durante la construcción.
- **Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental):** Estos profesionales con experiencia en diversas ramas del medio ambiente, cultura y socioeconomía formarán un equipo multidisciplinario para abordar el PVA. Entre sus funciones se encuentran el seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras, el control de medidas preventivas, correctoras y compensatorias, la emisión de informes periódicos y el registro detallado de todas las actividades de seguimiento.

El equipo del PVA llevará a cabo visitas periódicas in situ, realizará mediciones cuando sea necesario y estudiará los documentos de la obra, como el Programa de Vigilancia Ambiental, proyectos informativos y constructivos, estudio de impacto ambiental y plan de gestión ambiental de obra.

Durante la fase de construcción, el responsable del PVA y el equipo de técnicos especialistas realizarán visitas regulares a la zona de obras desde su inicio, para controlar los programas en desarrollo desde las etapas más tempranas del proyecto. La coordinación con el personal técnico planificador y el destacado en la zona de obras será esencial para asegurar una presencia oportuna durante la ejecución de las unidades de obra con posibles repercusiones ambientales.

El Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo estudios, muestreos y análisis para obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones ambientales detectadas durante la fase de construcción.

Todos los informes emitidos por el equipo del PVA serán supervisados y firmados por el técnico responsable, para luego ser remitidos al promotor y a la Dirección de las Obras según la fase del proyecto. Finalmente, estos informes serán enviados al órgano sustantivo para su supervisión y evaluación.

9.5 INFORMES

Además de los informes inicial y final, se realizarán informes periódicos de seguimiento siempre que sean necesarios. Estos informes registrarán las observaciones durante el seguimiento de las obras, los resultados de las medidas propuestas y los problemas detectados, destacando especialmente la detección de impactos no previstos.

Los informes periódicos abarcarán únicamente los aspectos controlados o seguidos durante el período al que se refiere el informe. Para cada apartado contemplado, se proporcionará un breve resumen de las operaciones realizadas y, si corresponde, se incluirán los modelos de las fichas requeridas debidamente cumplimentados. Además, los informes contendrán conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas establecidas en la documentación ambiental.

Tipos de informes:

- **Informes ordinarios:** Estos informes se elaborarán para reflejar el progreso de las labores de seguimiento ambiental y se emitirán con una periodicidad anual.
- **Informes extraordinarios:** Se redactarán cuando surjan afecciones no previstas o cualquier aspecto que requiera una acción inmediata y que, debido a su importancia, justifique un informe específico.
- **Informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento:** Este informe contendrá un resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento realizadas, tanto en la fase inicial como en la final del proyecto.

En conjunto, estos informes contribuirán a un control exhaustivo del desarrollo de las obras, la efectividad de las medidas implementadas y la detección temprana de cualquier impacto no anticipado. La documentación generada permitirá tomar medidas correctivas oportunas y garantizar el cumplimiento de los condicionados ambientales establecidos.

9.6 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.6.1 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Emisiones de polvo a consecuencia de la obra.

- Objetivo: Garantizar la calidad del aire y prevenir la presencia de polvo en áreas cercanas a la obra.
- Fases: Fase de ejecución.
- Indicador de realización: Observación visual de polvo en los cultivos cercanos o en las vías de acceso.
- Frecuencia: Diaria en días secos y ventosos, y semanal durante la fase de movimiento de tierras.
- Responsable: Dirección de obra.
- Valor umbral: Presencia ostensible de polvo mediante observación visual.
- Momentos de análisis del Valor Umbral: En periodos de sequía y días ventosos con presencia de polvo.
- Medidas:
 - Aumento de la humectación en áreas polvorientas.
 - Protección de vehículos que transporten materiales pulverulentos y del almacenamiento de materiales.
 - Suspensión de la actividad en casos extremos hasta que cambien las condiciones meteorológicas.
- Terminación: Al finalizar la fase de construcción.

Emisiones de gases procedentes de vehículos y maquinaria de obra.

- Objetivo: Controlar las emisiones de gases de los vehículos y maquinaria de obra.
- Fases: Fase de ejecución.
- Desarrollo: Se realizará un registro o listado de vehículos y maquinaria de obra presentes en el proyecto y se verificará que todos cuenten con la inspección técnica reglamentaria. Se anotarán las fechas de la última inspección y las próximas fechas de renovación.
- Frecuencia: Al ingreso de los vehículos y maquinaria en obra, seguido de un seguimiento mensual.
- Responsable: Dirección de obra.
- Límite de intervención de la actividad: Detección de vehículos o maquinaria sin inspección técnica reglamentaria vigente.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - No permitir la entrada en obra de vehículos o maquinaria sin inspección técnica reglamentaria hasta su realización.
- Terminación: Al finalizar la fase de construcción.

Ruido generado a consecuencia de la obra.

- Objetivo: Controlar los niveles de ruido procedentes de la maquinaria ruidosa en la obra.
- Fases: Fase de ejecución.
- Desarrollo: La maquinaria presente en obra deberá contar con marcado CE y niveles de potencia acústica adecuados. Se realizará un mantenimiento adecuado de dicha maquinaria.
- Periodicidad: Verificación al ingreso de la maquinaria en obra, seguido de un seguimiento trimestral.
- Responsable: Dirección de obra.
- Límite de intervención de la actividad: Detección de maquinaria sin marcado CE, sin indicación de potencia acústica, o que exceda los niveles establecidos en el estudio acústico, o sin mantenimiento adecuado.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Prohibir la entrada en obra de maquinaria ruidosa sin marcado CE, sin indicación de potencia acústica adecuada o sin mantenimiento correspondiente.
- Terminación: Al finalizar la fase de construcción.

9.6.2 SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA

Protección del medio hidrológico y vegetal

- Objetivo: Garantizar la preservación y cuidado de la vegetación, evitando un consumo excesivo de agua y promoviendo un entorno sostenible para el medio hidrológico.
- Fases: Fase de ejecución y fase de explotación.
- Indicador de realización: Uso inadecuado de especies de flora que requieran un consumo de agua no apropiado para el entorno, así como un riego ineficiente en las zonas verdes.
- Frecuencia: Evaluación previa al inicio de las obras y seguimiento semanal durante toda la fase de plantación y mantenimiento.
- Responsable: Dirección de obra / promotor.
- Valor umbral: Observación visual de la utilización de plantas mal adaptadas a las condiciones hídricas y un consumo excesivo de agua.
- Momentos de análisis del Valor Umbral: Antes del inicio de las obras.
- Medida:
 - Sustitución de especies de flora por aquellas mejor adaptadas a las condiciones hídricas de la zona.
 - Implementación de prácticas de riego eficientes y sostenibles para las zonas verdes.
- Terminación: Al finalizar la fase de desmantelamiento del proyecto.

9.6.3 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO

Ocupación del suelo

- **Objetivo:** Limitar la ocupación del suelo y evitar afectar una superficie mayor de la estrictamente necesaria para la ejecución de las obras.
- **Fases:** Fase de ejecución.
- **Desarrollo:** Se llevará a cabo la adecuada señalización y balizamiento de la superficie afectada por las obras y de los caminos de acceso correspondientes.
- **Periodicidad:** Antes de iniciar las distintas labores de obra se controlará la correcta existencia de la señalización y jalonado requerido. Posteriormente, se revisará semanalmente con el objetivo de realizar las reposiciones necesarias.
- **Responsable de su Control:** Dirección de obra / Promotor.
- **Límite de intervención de la actividad:**
 - Ocupación de una superficie mayor de la establecida en el plan de obra.
 - Tránsito de vehículos o maquinaria fuera de los caminos señalizados.
 - Señalización o jalonado en mal estado o ausente.
- **Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:**
 - Verificar y corregir la suficiencia de la señalización y jalonado en el área de obra.
 - Desocupar de inmediato las zonas localizadas fuera del área de afección definida y restaurar los posibles daños ocasionados en el suelo y la vegetación.
 - Enfatizar la obligación de utilizar únicamente los caminos establecidos para el tránsito de vehículos y maquinaria, y reparar cualquier afección que se haya producido.
 - Restaurar y reponer la señalización o jalonado que se encuentre en mal estado o haya sido dañado.
- **Terminación:** Al finalizar la fase de ejecución del proyecto.

Tratamiento y gestión de los residuos

- **Objetivo:** Garantizar un adecuado almacenamiento y gestión de los residuos generados durante la ejecución y explotación del proyecto.
- **Fases:** Ejecución, explotación.
- **Desarrollo:** Los residuos generados serán almacenados y gestionados de acuerdo con la normativa vigente en materia de residuos.
- La empresa responsable realizará la debida comunicación como productor o pequeño productor de residuos peligrosos, según la cantidad generada.
- Se establecerá una zona específica para el almacenamiento de los residuos, equipada con sistemas de contención para prevenir fugas y derrames.

- Se evitará la mezcla de diferentes tipos de residuos.
- Cada tipo de residuo estará debidamente señalado e identificado para facilitar su correcta gestión.
- Se cumplirán los plazos máximos de almacenamiento establecidos por la normativa (por ejemplo, 6 meses para residuos peligrosos).
- Los residuos serán gestionados a través de empresas debidamente autorizadas para su tratamiento.
- Periodicidad: Se realizará un control semanal de la gestión y almacenamiento de los residuos.
- Responsable de su realización: Dirección de obra / Promotor.
- Límite de intervención de la actividad: Detección de residuos que incumplan las condiciones de almacenamiento (mezcla de residuos, tiempo de almacenamiento excedido, residuos fuera del área designada) o gestión inadecuada.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Corregir de inmediato todas las situaciones que incumplan las condiciones de gestión y almacenamiento de residuos.
 - Proporcionar la formación necesaria a los empleados en materia de almacenamiento y gestión de residuos.
- Terminación: Una vez se haya desmantelado la instalación y concluida la fase de explotación.

Control de las labores de mantenimiento de los vehículos, maquinaria e instalaciones

- Objetivo: Supervisar y controlar las actividades relacionadas con el mantenimiento de vehículos, maquinaria e instalaciones que puedan causar contaminación de las aguas, suelo o afectar la vegetación.
- Fases: Ejecución, explotación.
- Desarrollo: Se designará un área específica como "parque de maquinaria" para llevar a cabo las tareas de mantenimiento de los vehículos y maquinaria de obra. Este espacio estará ubicado fuera del área de dominio público y se seleccionará para minimizar su impacto sobre el medio ambiente. En el "parque de maquinaria", se realizarán las labores de mantenimiento, repostaje y almacenamiento de sustancias peligrosas de forma controlada y segura.
- Periodicidad: Se realizará un control semanal para asegurar que las actividades de mantenimiento se desarrollan conforme a las normativas y procedimientos establecidos.
- Responsable de su realización: Dirección de obra / Promotor.
- Límite de intervención de la actividad: Detección de actividades de mantenimiento que no se realicen en el "parque de maquinaria" designado o que no cumplan con las medidas de control necesarias para evitar la contaminación del entorno.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Verificar el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento y seguridad en el "parque de maquinaria".

- Implementar acciones correctivas para evitar actividades de mantenimiento inadecuadas.
- Proporcionar capacitación y concienciación sobre las prácticas de mantenimiento adecuadas.
- Terminación: Se mantendrá el control durante todas las fases de ejecución y explotación, hasta la finalización del proyecto.

Retirada y almacenamiento de tierra vegetal

- Objetivo: Recolectar y almacenar la capa superficial de tierra vegetal retirada durante los movimientos de tierras para su posterior utilización.
- Fases: Ejecución.
- Desarrollo: Durante la ejecución de los movimientos de tierras, se procederá a retirar la capa superficial de tierra vegetal, que abarca los primeros 15-20 cm. Esta tierra vegetal se almacenará en una zona designada exclusivamente para este propósito, evitando que la altura del acopio supere 1,5 metros para prevenir su compactación. En caso de que las acumulaciones superen esta altura o se observe compactación, se utilizará maquinaria adecuada para airear periódicamente la tierra almacenada.
- Periodicidad: Se llevará a cabo diariamente para asegurar la correcta retirada y almacenamiento de la tierra vegetal.
- Responsable de su Control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad:
 - No retirada de tierra vegetal.
 - Almacenamiento inadecuado de la tierra retirada.
 - Observación de tierra vegetal compactada.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Informar a los empleados responsables del movimiento de tierra sobre la importancia de retirar adecuadamente la tierra vegetal, indicando la superficie a retirar, el lugar de acopio y las condiciones de almacenamiento.
 - En caso de observar compactación de la tierra vegetal almacenada, tomar medidas inmediatas para airear y mantener su estado óptimo.
- Terminación: Una vez concluida la fase de ejecución y finalizados los movimientos de tierras, se dará por terminada la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal.

9.6.4 SEGUIMIENTO DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

Protección de flora y vegetación.

- Objetivo: Vigilancia de ejemplares de flora y la vegetación de los espacios libres.
- Fase: Explotación

- Desarrollo: Verificar que se realiza el trasplante de marras. Verificar que el trasplante se realiza en las condiciones indicadas en la autorización administrativa.
- Periodicidad: Control semanal.
- Responsable de su control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad: Pérdida de ejemplares o fallos de marras.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Replantación de ejemplares.
- Terminación: Al terminar la fase de explotación.

9.6.5 SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

Seguimiento de avifauna y fauna terrestre

- Objetivo: Verificar la presencia de fauna en la planta fotovoltaica.
- Fase: Explotación.
- Desarrollo: Se realizará un recorrido periódico por el vallado para comprobar si ha habido algún impacto en la avifauna o fauna terrestre. Además, se llevará a cabo un cuestionario dirigido al personal responsable de mantenimiento para obtener información adicional. Con los resultados obtenidos se elaborará un informe de seguimiento.
- Periodicidad: Se realizará un control mensual durante los primeros 5 años de explotación.
- Responsable de su control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad:
 - Detección de impactos no previstos sobre la avifauna o fauna terrestre.
 - Presencia de fauna vulnerable durante épocas de reproducción.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Implementar las medidas necesarias para corregir o minimizar los impactos detectados.
 - Realizar el restablecimiento o sustitución del vallado, si es necesario.
- Terminación: El seguimiento de la avifauna y fauna terrestre continuará hasta finalizar la fase de explotación del proyecto.

Mantenimiento de las plantaciones

- Objetivo: Garantizar el buen estado de las plantaciones en la planta fotovoltaica.
- Fase: Explotación.
- Desarrollo: Se realizará un recorrido periódico por el perímetro de la planta fotovoltaica para comprobar el estado de las plantaciones. Además, se comprobará que no se están utilizando plaguicidas para el mantenimiento de la vegetación. Con los resultados obtenidos se elaborará un informe de seguimiento.

- Periodicidad: Se realizará trimestralmente durante los 3 años posteriores a la implantación en fase de ejecución, y posteriormente, se hará anualmente durante los 2 años siguientes.
- Responsable de su control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad:
 - Necesidad de reposición de marras en las plantaciones.
 - Necesidad de riego para mantener la vegetación.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Realizar la reposición de las marras afectadas en las plantaciones.
 - Realizar el riego de mantenimiento necesario para asegurar la supervivencia de la vegetación.
- Terminación: El seguimiento del mantenimiento de las plantaciones continuará hasta finalizar la fase de explotación del proyecto.

Protocolo para medidas basadas en estructuras vegetales

- Código individual de identificación de la medida: SEIASA-EV-[número secuencial del proyecto]
- Indicador del tipo de medida: [Indicar el tipo de medida al que corresponde]
- Actuación asociada: [Describir la actuación a la que se encuentra asociada esta medida]
- Información de los plantones por especie:
 - Número de plantones introducidos por especie: [Indicar el número de plantones por cada especie]
 - Características de los plantones por especie:
 - Número de savias por planta: [Especificar el número de savias]
 - Altura media aproximada: [Proporcionar la altura media aproximada de los plantones]
 - Vivero de procedencia: [Indicar el nombre o ubicación del vivero de donde provienen los plantones]
 - Modo de implantación: [Describir el método utilizado para la implantación de los plantones]
- Riego:
 - Indicar si se aplica riego localizado: [Sí/No]
 - Indicar si se realiza el suministro de manera manual: [Sí/No]
 - Fecha de implantación: [Indicar el mes y año en que se llevó a cabo la implantación]
- Documentación gráfica:
 - Imágenes previas a la actuación: [Adjuntar al menos tres imágenes gráficas que muestren el estado inicial del área antes de la actuación]
 - Labores de preparación: [Incluir al menos tres imágenes que representen las labores de preparación del terreno]

- Labores de plantación: [Aportar al menos tres imágenes que muestren el proceso de plantación de los especímenes]
- Estado final: [Incluir al menos tres imágenes que muestren el estado final del área después de la implantación]
- Georreferencia de los metadatos: [Asegurar que las imágenes cuenten con información georreferenciada]
- Nota: El código individual de identificación de la medida debe seguir el formato establecido por el proyecto SEIASA-EV, seguido por un número secuencial único para cada medida implementada. Los campos indicados en cada sección deben completarse con la información específica relacionada con la medida en cuestión.

Mantenimiento de cajas nido, refugios para murciélagos y “hoteles” para insectos

- Objetivo: Garantizar el buen estado de las cajas nido, refugios para murciélagos y “hoteles” para insectos.
- Fase: Explotación.
- Desarrollo: Se realizará una revisión periódica de los refugios para fauna instalados para determinar el grado de ocupación y la especie que alberga. Con los resultados obtenidos se elaborará un informe de seguimiento.
- Periodicidad: Se realizará trimestralmente durante los 3 años posteriores a la implantación en fase de ejecución, y posteriormente, se hará anualmente durante los 2 años siguientes.
- Responsable de su control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad:
 - No ocupación por las especies diana.
 - Desperfectos, rotura y suciedad excesiva.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Realizar la reposición de los elementos.
 - Cambio de ubicación.
 - Acciones de mantenimiento, reparación y limpieza.
- Terminación: El seguimiento del mantenimiento de los refugios para fauna continuará hasta finalizar la fase de explotación del proyecto.

Protocolo para implantación de nidales y refugios para aves, quirópteros e insectos

Se realizará una ficha por cada nido o refugio implantado.

- Proyecto (código SEIASA)

- Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – NR – número secuencial.
- Indicar a qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación en 5.1 a 5.17. En el caso de ser la corrección de una infraestructura preexistente (5.16) indicar el tipo de infraestructura conforme a la clasificación establecida.
- Fabricante y referencia del fabricante del modelo de nido o tipo de refugio
- Especificar superficie de instalación: árbol o arbusto indicando especie, poste, pared, etc.
- Altura de la instalación.
- Orientación de la entrada, con una precisión de 45°. Es decir: N, NE, E....
- Fecha de implantación (precisión mes-año)
- Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

Mantenimiento de los elementos de mitigación del riesgo para fauna en balsas

- Objetivo: Garantizar el buen estado de los elementos de mitigación del riesgo para fauna en balsas (redes de nylon).
- Fase: Explotación.
- Desarrollo: Se realizará una revisión periódica de las redes de nylon y escalas de salvamento. Con los resultados obtenidos se elaborará un informe de seguimiento.
- Periodicidad: Se realizará trimestralmente durante los 3 años posteriores a la implantación en fase de ejecución, y posteriormente, se hará anualmente durante los 2 años siguientes.
- Responsable de su control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad:
 - Fallo en los anclajes.
 - Desperfectos, rotura y suciedad excesiva.
 - Presencia de fauna en el interior de la balsa.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Realizar la reposición de los elementos.
 - Colocación de más elementos (al menos 4 adicionales) en caso de dos revisiones consecutivas con fauna en el interior de la balsa.
 - Acciones de mantenimiento, reparación y limpieza.
- Terminación: El seguimiento del mantenimiento de los de los elementos de mitigación del riesgo para fauna en balsas continuará hasta finalizar la fase de explotación del proyecto.

Protocolo para balsas

- Proyecto (código SEIASA)

- Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – BA – número secuencial.
- Descripción básica de la balsa (dimensiones, volumen).
- Georreferenciación de la balsa.
- Tipo y localización del cerramiento general.
- Redes para facilitar la salida: material, proporción del perímetro equipo
- Estructuras vegetales asociadas a la balsa, cada estructura vegetal se documentará conforme al protocolo 1, en este protocolo sólo se incluirá el código individual asignado a cada estructura vegetal.
- Número de islas instaladas, material, dimensiones y tipo de construcción. Distancia a la orilla.
- Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año)
- Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de las mallas de seguridad y de las balsas de nidificación. De éstas últimas una en tierra y otra tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

Mantenimiento de los cuerpos de agua para fauna

- Objetivo: Garantizar el buen estado de charcas-bebedero para fauna.
- Fase: Explotación.
- Desarrollo: Se realizará una revisión periódica de las charcas. Con los resultados obtenidos se elaborará un informe de seguimiento.
- Periodicidad: Se realizará trimestralmente durante los 3 años posteriores a la implantación en fase de ejecución, y posteriormente, se hará anualmente durante los 2 años siguientes.
- Responsable de su control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad:
 - Ausencia de agua permanente.
 - Desperfectos, rotura, permeabilización y suciedad excesiva (colmatación).
 - Sin uso por parte de la fauna.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Naturalización de la charca (vegetación adecuada en los alrededores).
 - Permeabilización.
 - Implementación de método de inundación periódica (regueros de escorrentía, bidones, desagües, ...).
 - Acciones de mantenimiento, reparación y limpieza.
- Terminación: El seguimiento del mantenimiento de los de charcas-bebedero continuará hasta finalizar la fase de explotación del proyecto.

Protocolo para pequeños cuerpos de agua

- Proyecto (código SEIASA).
- Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEISA – CH – número secuencial.
- Descripción básica del cuerpo de agua: dimensiones, volumen.
- Georreferenciación.
- Indicar si se aplica algún tratamiento de impermeabilización.
- Código de la estructura vegetal asociada si la hubiere.
- Descripción de la fuente de alimentación de agua a la charca
- Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año)
- Documentación gráfica. Al menos una imagen que debe incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.6.6 SEGUIMIENTO DEL PAISAJE

Control del impacto visual

- Objetivo: Realizar un seguimiento de la evolución de los impactos estéticos, visuales y paisajísticos durante la ejecución y la explotación de las obras del proyecto. Gestionar adecuadamente las afectaciones generadas en el paisaje.
- Fases: Construcción y explotación
- Indicadores de realización:
 - Minimizar la ocupación del suelo para las tareas y elementos auxiliares en áreas externas a la zona prevista de obra.
 - Vigilar la restauración de las zonas utilizadas para la localización de elementos auxiliares/temporales de la obra.
- Frecuencia: Mensual durante la ejecución del proyecto y trimestral durante los 5 primeros años de explotación.
- Responsable: Dirección de obra.
- Valores umbral:
 - Operaciones fuera de las zonas autorizadas.
 - Restauración insuficiente de un 10% de las zonas restringidas afectadas por la localización de instalaciones auxiliares.
- Medidas: Se verificarán periódicamente las medidas que se recomiendan, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado de la verificación quedara constatado que existen medidas que no cumplen su objetivo o resultan innecesarias, el plan se ha diseñado de forma flexible, permitiendo indicar nuevas acciones a ejecutar y otros parámetros ambientales a utilizar como referencia.

- Terminación: Después el desmantelamiento de la instalación.

9.6.7 SEGUIMIENTO DE LA RED NATURA 2000

Informes de no afectación a Red Natura 2000.

- Objetivo: Vigilancia de la no ocupación de terrenos pertenecientes a Red Natura 2000.
- Fases: Ejecución, explotación.
- Desarrollo: Se llevará a cabo una vigilancia de las zonas ocupadas por la instalación y de los vuelos de residuos u otros materiales hacia el exterior de esta.
- Periodicidad: Control semanal e informe anual.
- Responsable de su control: Dirección de obra / Promotor.
- Límite de intervención de la actividad: Ocupación de terrenos externos o presencia de residuos o materiales en el exterior de la instalación que afecten a espacios de la Red Natura 2000.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Desocupación de suelo.
 - Limpieza de los materiales y residuos en el exterior.
 - Comunicación a la administración competente en caso de ocupación o vuelo en espacios de la Red Natura 2000.
- Terminación: Tras el desmantelamiento de la instalación.

9.6.8 SEGUIMIENTO DE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

Informes de no afectación a otros espacios protegidos.

- Objetivo: Vigilancia de la no ocupación de terrenos pertenecientes a otros espacios protegidos.
- Fases: Ejecución, explotación.
- Desarrollo: Se llevará a cabo una vigilancia de las zonas ocupadas por la instalación y de los vuelos de residuos u otros materiales hacia el exterior de esta.
- Periodicidad: Control semanal e informe anual.
- Responsable de su control: Promotor.
- Límite de intervención de la actividad: Ocupación de terrenos externos o presencia de residuos o materiales en el exterior de la instalación que afecten a otros espacios protegidos.
- Medidas de actuación en caso de superar el límite de intervención:
 - Desocupación de suelo.
 - Limpieza de los materiales y residuos en el exterior.

- Comunicación a la administración competente en caso de ocupación o vuelo en otros espacios protegidos.
- Terminación: Tras el desmantelamiento de la instalación.

9.6.9 SEGUIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLOGICO

Vigilancia de los procesos que impliquen remoción del suelo, en caso de que lo solicite la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Región de Murcia.

- Objetivo: Promover una gestión adecuada y consciente de los recursos culturales, históricos, patrimoniales o arqueológicos que puedan existir en la zona; su presencia se tendrá en cuenta desde las etapas de planificación.
- Fases: Ejecución.
- Desarrollo: Se llevará a cabo una vigilancia durante los trabajos de movimientos de tierras para detectar materiales que puedan inducir a prospecciones arqueológicas posteriores, en caso que lo solicite el órgano competente.
- Periodicidad: Durante las operaciones de movimiento de tierras.
- Responsable de su control: Dirección de obra.
- Límite de intervención de la actividad: Presencia de materiales susceptibles de inducir actuaciones arqueológicas.
- Medidas de Prevención y Corrección:
 - En caso de aparecer elementos arqueológicos, se deberá atender al artículo 54.3 y 58 de la Ley 4/2007, de 16 de marzo de Patrimonio Cultural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Terminación: Tras el fin de los movimientos de tierras.
- Recursos necesarios: Personal y material especializado.

9.6.10 SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA FORMACIÓN

Curso General: Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Curso General	
1. Título de la formación	<i>Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del Código de Buenas Prácticas Agrarias.</i>

<p>2.Objetivo general y específicos</p>	<p>Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.</p> <p>En cuanto a los objetivos específicos, el curso proporciona, por un lado, una visión integrada y equilibrada de las medidas que se han recomendado en las directrices 1-4 para mejorar la gestión ambiental y la eficiencia del regadío y, por otro lado, los conocimientos básicos necesarios para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío mediante conceptos que van más allá de los recogidos en las directrices 1-4 y que son relevantes para las buenas prácticas agrícolas.</p>
<p>3.Contenidos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aspectos generales. Origen y condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión general de las medidas integradas en las directrices 1-4. 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío. 3. Balance de agua en los suelos. 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas. 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados. 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas. 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.
<p>4.Cronograma tentativo y carga horaria total</p>	<p>20 horas totales de curso repartidas en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aspectos generales (2 h): El Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos, origen y contexto. Aplicación del principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h). 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h). 3. Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h). 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h). 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h). 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h). 7. Agroecosistemas (3h): El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) <p>Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h)</p>
<p>5.Perfil de formadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola. – Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos.
<p>6.Destinatarios</p>	<p>Técnicos de las CCRR y comuneros.</p>
<p>7.Presupuesto estimativo</p>	<p>3.800 € (sin IVA)</p>
<p>8.Recursos (Materiales necesarios)</p>	<p>La mayoría del material será impartido mediante presentaciones (PowerPoint o similar) especialmente preparadas para abordar la formación. El material de los casos prácticos se</p>

	entregará al comienzo del curso para que los asistentes puedan revisarlo durante unos días.
9.Estrategias metodológicas	<p>Se trata de un curso intensivo y presencial concebido para proporcionar conocimientos generales relacionados con las directrices y otros conceptos relevantes en el CBPA. Al final de cada clase magistral se reservará entre 15 y 30' para discusión y casos prácticos que se diseñarán fundamentalmente como una herramienta para que los asistentes, bajo supervisión del formador, apliquen los conocimientos adquiridos en la parte teórica del curso.</p>
10.Criterios de valoración	<p>Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno).</p> <p>Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.</p>

Cada uno de los siete apartados/módulos en los que se divide el contenido del **CURSO GENERAL** de contenidos comunes en BPA se detalla a continuación:

1 - Aspectos generales	
1. Objetivo general	
	Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (2h)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Origen y condicionantes del Plan. Principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). 2. Visión generalizada de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h): <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Monitorización de las necesidades de riego y su gestión. 2.2. Control de la calidad del agua de riego y sus retornos. 2.3. Medidas para la mejora de la integración ambiental del regadío y sus servicios ecosistémicos. 2.4. Síntesis de los contenidos teóricos utilizando uno o dos casos prácticos donde se aplican todas las herramientas revisadas en los contenidos 2.1-2.3.
3. Recursos	
	Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar.
2 - Conservación y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío	
1. Objetivo general	
	Mostrar los principales problemas relacionados con el uso de los suelos en sistemas agrarios de regadío. Establecer el marco conceptual para la gestión del suelo en regadíos con el objeto de mantener su calidad, mitigar la erosión y mantener y/o mejorar el contenido en carbono.
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3h)	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h). 2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1 h). 3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h). 4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar).

Datos medidos en suelos de zonas regables para relacionarlos con las características locales

y evaluar posibilidades de mitigación de los impactos de los procesos de degradación.

4. Estrategias metodológicas

El curso aborda aspectos teóricos de funcionamiento de los suelos y prácticos sobre el manejo de estos. Los aspectos teóricos consistirán en conceptos básicos para que cualquier persona pueda seguir el curso, independientemente de su nivel de conocimiento en edafología. La formación está orientada a introducir los problemas de gestión del contenido en carbono del suelo y de la erosión en terrenos agrarios, especialmente de regadío. La información se proporcionará en forma de presentaciones y se reserva un espacio al final para una discusión global del contenido del curso en relación con los problemas concretos que afrontan los asistentes en cada una de sus zonas. (por ejemplo, tipología de suelos, etc.).

3 - Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

1. Objetivo general y específicos

El objetivo general del curso es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para explotar los datos disponibles del diseño de su instalación de riego (características de la instalación y mapas de capacidad de retención de agua disponible, CRAD) y de los servicios de asesoramiento al regante (coeficiente de uniformidad, evapotranspiración).

1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA
2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela.
3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego
4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo.

2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)

1. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos de una determinada zona utilizando la información de los servicios de asesoramiento al regante. Red SIAR y Autonómicas (0,5 h).
2. Determinar el contenido inicial de agua de un suelo y su Capacidad de Retención. Muestreos, métodos de medida. Utilidad de los datos de suelo (1 h).
3. Estimación de las pérdidas por evaporación y arrastre y la uniformidad del riego. Integración de estas variables en las decisiones del riego (1 h).
4. Diseño de un calendario de riego ajustado a mi instalación y suelo (0,5 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.

4. Estrategias metodológicas

Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

4 - Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

1. Objetivo general y específicos

Los objetivos del curso son varios:

1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos.
2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión.
3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía.
4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías.
5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión.

2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h).
2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h).
3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h).
4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes.

5 - Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados – mitigación

1. Objetivo general

El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción.
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoniaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera.

2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h). 2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h). 3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h). 4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (p. ej. maíz) y otro leñoso (p. ej. melocotonero) (0,5 h). 5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h). 6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h).
<p>3. Recursos</p> <p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés.</p> <p>Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes. 2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes. <p>Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones.</p>
<p>6 - Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas</p>
<p>1. Objetivo general</p> <p>Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?</p>
<p>2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h). 2. Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h). 3. Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h).
<p>3. Recursos</p> <p>Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica.</p> <p>Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p>

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en energía y redes de riego entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

7.1 - El funcionamiento de los paisajes agrarios

1. Objetivo general

El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema.

2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (1,5 h)

1. Aspectos generales (1 h).

Aproximación ecológica al paisaje. Interrelaciones entre sus elementos.

Valor ambiental de los paisajes agrarios y externalidades negativas. Sostenibilidad Servicios ecosistémicos e intensificación ecológica, una oportunidad para la intensificación agraria.

2. Casos de estudio (0.5 h)

3. Recursos

La formación teórica se basa en presentaciones con PowerPoint o similar. Los casos de estudio se proporcionan en un dossier por adelantado, para que pueda ser revisado por los asistentes al curso previamente a la sesión.

4. Estrategias metodológicas

Se realizará como clases magistrales, introduciendo los casos de estudio como un elemento en el que los asistentes al curso pueden participar en la discusión

7.2 - Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante

1. Objetivo general

Establecer el marco conceptual y normativo sobre la implementación de buenas prácticas conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola, basadas en el conocimiento de las características intrínsecas del territorio.

2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (1,5 h)

1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h).

2. Los elementos no productivos del paisaje como facilitadores de la mejora ambiental de las explotaciones agrícolas. Definición y presentación de casos prácticos (1 h):

<p>Estructuras vegetales de conservación, definición, tipología y uso.</p> <p>La fauna en paisajes agrarios, técnicas de facilitación de especies beneficiosas.</p>
<p>3. Recursos</p> <p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.</p>
<p>4. Estrategias metodológicas</p> <p>Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos o comuneros con las líneas estratégicas de gestión agraria que están siendo marcadas por las políticas europeas, estatales y autonómicas. Se proporciona una revisión de este marco y se aportarán medidas contempladas en las directrices que pueden ser implementadas con facilidad con ejemplos reales como casos prácticos.</p>

Curso específico: *Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos.*

Curso 5 – Curso específico	
1. Título de la formación	<i>Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.</i>
2. Objetivo general	La capacitación de técnicos y comuneros en buenas prácticas agrarias basadas en la naturaleza conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola en los paisajes de regadío. Los contenidos del módulo 7 del curso general de contenidos comunes son aplicados en este curso a resolver dos casos prácticos.
3. Contenidos teórico-prácticos	<p>Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.</p> <p>Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.</p> <p>Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.</p> <p>Dos casos prácticos a realizar por grupos</p>
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)	<p>1. Identificación y diagnóstico previo del área de estudio a través del conocimiento y caracterización del paisaje de la comunidad de regantes para la localización de futuras acciones de diversificación y renaturalización: medio natural, matriz agraria, parcelario y distribución de la propiedad, dominios públicos, dinámica del sistema de producción de los cultivos, infraestructuras, singularidades, etc. (2 h teórica/práctica).</p> <p>2. Casos prácticos de establecimiento de barreras vegetales y medidas para la fauna con los formadores: Localización del área de actuación, diseño de las plantaciones, elección de especies vegetales, sistemas de plantación, mantenimiento, medidas para mejorar la habitabilidad para la fauna (2 h de trabajo práctico).</p> <p>3. Caso práctico a realizar por grupos en un lugar de elección de cada grupo de trabajo que se presenta posteriormente a formadores y compañeros (4 h).</p>

<p>5. Perfil de formadores</p>	<p>Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería Agronómica, Graduado en Ingeniería Agroalimentaria, Ingeniero de Montes, Máster en Ingeniería de Montes, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología.</p> <p>Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año - Experiencia laboral en sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios, de al menos, un año.
<p>6. Destinatarios</p>	<p>Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados.</p>
<p>7. Presupuesto estimativo</p>	<p>2.000 € (sin IVA).</p>
<p>8. Recursos (Materiales necesarios)</p>	<p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Sistema de Información Geográfica (Qgis)</p> <p>Acceso interactivo a GoogleEarth</p> <p>Capas SIGPAC, Catastro, modelos digitales del terreno, información cartográfica y estudios relacionados con el medio físico y natural que permitan identificar y diagnosticar a las comunidades de regantes localizar y hacer el diseño de la infraestructura.</p>
<p>9. Estrategias metodológicas</p>	<p>Formación eminentemente práctica que se nutre de la formación teórica introducida en el curso general. Se plantean dos casos prácticos, el primero se presenta por los formadores y se resuelve interactivamente con los asistentes. Posteriormente los asistentes se organizan en grupos y replican el trabajo en un lugar de su elección para presentarlo posteriormente a sus compañeros de curso y los formadores. Se requiere</p> <p>una preparación previa de un material base para cada curso adaptado a la comunidad de regantes para resolver este segundo caso práctico, este material básico se dará al</p> <p>menos para dos sectores diferenciados de la comunidad, con el fin de dar opciones a los distintos grupos de trabajo.</p>
<p>10. Criterios de valoración</p>	<p>Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.</p>

Todos los cursos serán impartidos durante la ejecución del proyecto, previo a la fase de explotación del mismo.

9.7 PRESUPUESTO DEL PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL

Se muestra a continuación un cuadro resumen con la valoración económica de las medidas previstas para el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), ascendiendo el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de **NOVENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (94.482,76 €)**.

MEDIDAS AMBIENTALES	PRESUPUESTO (€)
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	
FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	
Curso general sobre la <i>"Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"</i> .	3.288,11
Curso específico sobre <i>"Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"</i>	1.871,80
MEDIDAS GENERALES DURANTE LAS OBRAS	
Jalonamiento tipo 1	482,85
Jalonamiento tipo 2	253,27
Riego de superficie	1.695,21
Control niveles acústicos	308,28
Estabilización caminos de acceso.	4.345,76
Decapado de capa superficial	3.066,36
Acopio de tierra vegetal	853,76
Mantenimiento de tierra vegetal	853,76
Laboreo de suelo	3.311,22
Extendido tierra vegetal	440,22
MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA	
Suministro y plantación de especies de porte arbustivo	8.430,00
Charca bebedero 1 m ²	6.113,16
Suministro e instalación de caseta para nidificación de aves	241,95
Hotel para insectos instalado	715,95
Refugio quirópteros instalado	2.069,70
Prospección y señalización de áreas medioambientalmente sensibles previo al inicio de los trabajos	493,88
Escala salvamento de hasta 18 m de longitud	4.070,34
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN	
Plantación	2.910,22
Suministro y plantación de árboles aislados. Algarrobo	673,28
Riego de plantaciones	3.065,76
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRA	21.929,99
SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	22.997,93
TOTAL PRESUPUESTO FASE DE OBRA	94.482,76
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN (*)	
<i>Elaboración de informes</i>	2.100,00
<i>Seguimiento de fauna</i>	4.250,00
<i>Seguimiento y mantenimiento de estructuras vegetales</i>	7.350,00
TOTAL PRESUPUESTO FASE EXPLOTACIÓN	13.700,00

*El coste del presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental será asumido por la entidad de riego a la entrega de las obras, tratándose este de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución. Debe ser un coste aproximado ya que no se conoce a priori la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes en relación a las medidas adoptadas.

10 CONCLUSIONES

Según el presente informe ambiental, el **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA SIN EXCEDENTES FLOTANTE Y SOBRE SUELO CON ACUMULACIÓN Y CON CONTROL DE POTENCIA SEGÚN RADIACIÓN CON ASISTENCIA DE IA PARA LA COMUNIDAD DE REGANTES LA SERRANA - LOS ALBARES (MURCIA)** promovido por Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA), ubicado en el municipio de Cieza, **no se encuentra comprendido entre los proyectos del Anexo I y Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental**, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre y por Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por lo que no es de aplicación el procedimiento administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental ordinario o simplificado.

En el análisis de los supuestos de aplicación de los Anexos mencionados que podrían verse afectados por la puesta en marcha del proyecto, se ha constatado que no se cumplen en el caso de esta instalación. La superficie necesaria para que apliquen dichos supuestos es mayor que la superficie de las parcelas donde se implantará el proyecto, y la superficie ocupada por la instalación es aún menor.

Además, para la aplicación del supuesto del Grupo 9 del Anexo I, la instalación debería estar ubicada en terrenos afectados por figuras de protección medioambiental, como Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 o Áreas protegidas por instrumentos internacionales. Sin embargo, el proyecto se encuentra lejos de áreas con tales figuras de catalogación, por lo que tampoco se ve afectado por esta condición.

En el informe, se realizó un inventario ambiental exhaustivo y se valoraron los impactos ambientales potenciales generados en todas las fases del proyecto. Los resultados muestran que la mayoría de los impactos son irrelevantes, y en algunos casos, se consideran moderados. Es relevante el hecho de que las infraestructuras proyectadas interactúan directamente con una vía pecuaria y un monte de utilidad pública, habiéndose realizado las solicitudes de afección correspondientes al órgano competente, y quedando a la espera de la respuesta correspondiente.

Para mitigar cualquier impacto adverso, se ha diseñado un plan de medidas preventivas y correctoras, así como un plan de seguimiento y vigilancia. Estos planes tienen como objetivo minimizar las afecciones al ambiente, incluyendo la atmósfera, el suelo, el agua y el paisaje, asegurando un desarrollo sostenible y respetuoso con el entorno durante toda la ejecución y explotación de la central solar fotovoltaica.

11 BIBLIOGRAFÍA

Normativa

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Texto consolidado 31 diciembre de 2020. Jefatura del Estado «BOE» núm. 296, de 11 de diciembre de 2013. Referencia: BOE-A-2013-12913.
- Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.
- Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Reglamento Delegado UE de la Comisión por el que se completa el Reglamento UE 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales. Anexos 1 y 2.
- MITECO, 2019. Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.
- MAPAMA, 2018. Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid.
- Resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, 10, 1299-1303. VII Congreso Geológico de España. Carcavilla, L., Durán, J.J., y López-Martínez, J. 2008.
- Directiva 2011/92/92/UE, Evaluación de las repercusiones de proyectos sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE, relativa a la conservación de aves silvestres.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
 - Ley 13/2015, de 30 de marzo, de ordenación territorial y urbanística de la Región de Murcia.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada, de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Ley 7/1995, de 21 de abril, de la fauna silvestre, caza y pesca fluvial de la Región de Murcia.
- Ley 4/1992, de 30 de julio, de ordenación y protección del territorio de la Región de Murcia.
- Real Decreto 1.432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 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.
- Decreto 102/2006, de 8 de junio, por el que se aprueban las Directrices y Planes de Ordenación del Suelo Industrial de la Región de Murcia.
 - Decreto 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia.

Guías y literatura especializada:

- AGUILÓ, M. et al. (1998). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología (3ª reimpresión). Ministerio de Medio Ambiente.
- ALCARAZ, F., BARREÑA, J.A., CLEMENTE, M., GONZÁLEZ GARNÉS, A., LÓPEZ BERNAL, J., RIVERA, D., RÍOS, S. (2008). Manual de interpretación de los hábitats de interés comunitario de la Región de Murcia. Consejería de Ordenación del Territorio y Desarrollo Sostenible Región de Murcia.
- ALÍAS PÉREZ, J.L. et al. (1986-1997). Mapa de suelos del proyecto LUCDEME. Murcia.
- ARANA, R., RODRÍGUEZ ESTRELLA, T., MANCHEÑO, M.A., ORTIZ SILLA, R. (1992). Lugares de interés geológico de la Región de Murcia. A.R.M.A.N., Murcia.
- AZNAR, L., ROBLES, J., CARRIÓN, M.A. (2014). Programa de conservación de flora silvestre protegida de la Región de Murcia. Murcia, 2010-2014. Consejería de Agricultura y Agua Región de Murcia.
- BALLESTER, R. -dir.- (2003). Los humedales de la Región de Murcia: claves para su interpretación. D.G. Medio Natural Región de Murcia. Murcia.

- BAÑARES, Á., G. BLANCA, J. GÜEMES, J.C. MORENO & S. ORTIZ -eds.- (2010). Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculosa Amenazada de España. Adenda 2010. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid, 170 pp.
- BLANCO, J.C., GONZÁLEZ, J.L. (1992). Libro Rojo de los Vertebrados de España. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA.
- BOLÓS, M. (1992). Manual de la Ciencia del Paisaje. Teoría, aplicación y métodos. Colección Geografía, Masson, Barcelona.
- BUSQUETS, J.; CORTINA, A. –coord.- (2009). Gestión del paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje. Ed. Ariel, Barcelona.
- CARRETERO, M. A.; MARTÍNEZ-SOLANO, I.; AYLLÓN, E., LLORENTE, G. –eds.- (2018). Lista Patrón de los anfibios y reptiles de España (actualizada a diciembre de 2016). Asociación Herpetológica Española. Disponible en:
 - http://www.herpetologica.es/attachments/article/137/Nueva_Lista_Patron_2016.pdf.
- CARRIÓN, M.A. -coord.- (2005). Libro rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia. D.G. Medio Natural Región de Murcia.
- CASTROVIEJO, S. et al. -eds.- (1986-). Flora ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. CSIC. Madrid.
- CASTROVIEJO, S. et al. -eds.- (1986-). Flora ibérica: plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. CSIC. Madrid.
- COSTA, M. (1999). La Vegetación y el Paisaje en las Tierras Valencianas. Caja de Ahorros del Mediterráneo and Universitat de València. Madrid: Rueda, 1999.
- EGEE SERRANO, A. et al. (2005). Actualización de la distribución de los anfibios de la Región de Murcia (SE Península Ibérica). Anales de Biología 27:53-62.
- GANDULLO, J.M. (1984). Clasificación básica de los suelos españoles. Fundación Conde del Valle de Salazar. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
- GARCÍA-MELLADO, A., ALEDO, E. (2018). Censo y seguimiento biológico de aves esteparias amenazadas en la Región de Murcia 2018. Oficina de Impulso Socioeconómico del Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- GINER CATURLA, J.J. (2011). Estudio de Peligrosidad Sísmica de la Comunidad Valenciana. Universidad de Alicante y Consorcio de Bomberos de la Diputación de Alicante.
- HERNÁNDEZ-GIL, V. -ed.- (2003). Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente Región de Murcia.
- HERNÁNDEZ-GIL, V. (2005). Los anfibios de la Región de Murcia. Un enigma, su catálogo y distribución, y un reto, su conservación. Boletín de la Asociación Herpetológica Española, 15(2): 90-94.

- LISÓN, F., ALEDO, E. & CALVO, J.F (2011). Los murciélagos (Mammalia: Chiroptera) de la Región de Murcia (SE España): distribución y estado de conservación. *Anales de Biología* 33: 79-92.
- LÓPEZ RODRÍGUEZ, L., CEREZO, E. Y ALEDO, E. (inéd.). Evaluación de la peligrosidad para las aves de las líneas eléctricas en la ZEPA Monte del Valle y Sierras de Altaona y Escalona. Dirección General del Medio Natural Región de Murcia.
- LOZANO, J. et al. coord. (2016). Zonas importantes para los Mamíferos (ZIM) de España. Tundra ed., 782 pp.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & ATIENZA, J.C. -eds.- (2004). Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J.C. eds. (2003). Atlas de las Aves Reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MARTÍNEZ, J.E. & CALVO, F.J. (2006). Rapaces diurnas y nocturnas de la Región de Murcia. Dirección General del Medio Natural Región de Murcia.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2003). Atlas de los paisajes de España. Secretaría de Estado de Aguas y Costas. Unidad de desarrollo territorial.
- PALOMO, L.J.; GISBERT, J. Y BLANCO, J.C. -eds.-. (2007). Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU. Madrid. 588 pp.
- PLEGUEZUELOS J.M.; MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M. -eds.- (2002). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid, 584 pp. PROYECTO ANTHOS. Sistemas de información sobre las plantas de España. Ministerio de Medio Ambiente. Fundación Biodiversidad. Real Jardín Botánico, CSIC.
- REE (2005). Red Eléctrica y la avifauna. 15 años de investigación aplicada. Disponible en línea <https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/15anyosavifauna.pdf>.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (2007). Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. *Itinera geobotanica*, 17: 5-436.
- ROBLEDANO, F. et al. (2006). Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia. Dirección General.
- SALVADOR, A. -coord.- (1997). Reptiles. En *Fauna Ibérica*, vol. 10. Ramos, M.A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC.
- UE DG MEDIO AMBIENTE (2013) Interpretación manual of European Union Habitats. Natura 2000. Servicio de Publicaciones de la Unión Europea.