PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA *"PF ICTIO MANZANARES SOLAR"* 34,17 MWp e infraestructuras de evacuación.

T.M. Manzanares | CIUDAD REAL

> DOCUMENTO
Estudio de impacto ambiental
> LUGAR Y FECHA
Albacete, noviembre 2018
> PETICIONARIO
Ictio Manzanares Solar S.L.U.
> *DESTINATARIO*
Dirección Provincial de Industria, Energía y Minas de Ciudad Real
Consejería de Economía, Empresa y Empleo
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Iris 29, 02005 Albacete ↗ **t** 967 610710 **f** 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 8
1.1. OBJETO 8
1.2. DATOS GENERALES 8
1.2.1. Título del proyecto 8
1.2.2. Promotor del proyecto 8
1.2.3. Tipo de proyecto. Situación administrativa 8
1.2.4. Antecedentes y situación administrativa 9
1.3. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL PROYECTO 10
1.3.1. Provincia, término municipal y paraje 10
1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas 10
1.3.3. Superficie del área de afección 11
1.3.4. Coordenadas UTM 11
1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar 12
1.3.6. Croquis donde se describa el acceso al proyecto 12
1.3.7. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto 12
1.3.8. Distancias a suelo urbano y a otras infraestructuras 13
2. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 14
2.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO 14
2.1.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto 14
2.1.2. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección de tecnología. 17
2.1.3. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección del emplazamiento. 18
2.1.4. Alternativa de ejecución seleccionada y justificación de su elección. 28
2.1.5. Examen multicriterio de alternativas. 29
2.1.6. Selección de alternativas. 31
2.1.7. Alternativas de emplazamiento de la línea de evacuación. 32
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 33
3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO 33
3.2. LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. 35
3.2.1. Equipos principales 36
3.2.2. Circuito de baja tensión 42
3.2.3. Circuito de media tensión 43
3.2.4. Cableado 43
3.2.5. Obra civil 44
3.2.6. Sistema de alimentación auxiliar 48
3.2.7. Sistema de puesta tierra 49

3.2.8. Sistemas de control 49
3.2.9. Estaciones meteorológicas 52
3.2.10. Sistema de seguridad 54
3.3. SUBESTACIÓN ELEVADORA 56
3.4. LÍNEAS ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA 56
3.5. CRONOGRAMA DE OBRAS 58
4. VERTIDOS, RESIDUOS Y EMISIONES DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN 59
4.1. VERTIDOS AL AGUA (AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS. 59
4.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS. 60
4.2.1. Residuos Peligrosos y no Peligrosos 60
4.2.2. RCDs 63
4.2.3. Préstamos, vertederos y zonas de acopio 63
4.3. EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES. 64
4.4. PRODUCCIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS. 65
4.5. EMISIONES DE CALOR Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA. 67
4.6. PELIGROSIDAD SÍSMICA NATURAL O INDUCIDA POR EL PROYECTO. 67
4.7. EMISIONES A LA ATMÓSFERA 68
4.7.1. Emisiones. 68
4.7.2. Polvo. 69
4.7.3. Generación de olores. 72
4.8. SÍNTESIS 72
5. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO 73
5.1. INTRODUCCIÓN 73
5.2. CLIMA 74
5.2.1. Calidad del aire. 79
5.3. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS 82
5.3.1. Geología. 82
5.3.2. Geomorfología y topografía de la zona. 84
5.3.3. Elementos geomorfológicos de protección especial y puntos de interés geológicos 85
5.3.4. Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio 85
5.3.5. Caracterización general de los suelos 86
5.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 88
5.4.1. Caracterización de la red hidrológica superficial 88
5.4.2. Caracterización de la red hidrológica subterránea 88
5.4.3. Riesgo de inundación 90
5.5. VEGETACIÓN 91
5.5.1. Caracterización biogeográfica 91
5.5.2. Vegetación potencial: series y etapas 91

5.5.3. Descripción y valoración de la vegetación actual 93
5.5.4. Evolución de la vegetación actual 98
5.5.5. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados 99
5.5.6. Hábitats de interés comunitario y hábitats de la Ley 9/1999 99
5.5.7. Riesgo de incendios forestales 100
5.6. FAUNA 101
5.6.1. Objetivos y metodología 102
5.6.2. IEET, áreas de importancia y HNV. Metodología y resultados 103
5.6.3. Muestreos de campo 111
5.6.3.1. Censo en vehículo de rapaces diurnas y aves esteparias 112
5.6.3.2. Transectos Lineales 116
5.6.3.3. Identificación de colonias de Cernícalo Primilla 118
5.6.4. Especies de interés 120
5.6.5. Conclusiones relativas a la fauna 121
5.7. ÁREAS PROTEGIDAS, ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS Y OTRAS FIGURAS. 122
5.8. PATRIMONIO 124
5.9. PAISAJE 126
5.9.1. Estudio de la calidad paisajística. 128
5.9.2. Estudio de la fragilidad visual. 131
5.9.3. Determinación de la cuenca visual 132
5.10. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES 134
5.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO 136
5.11.1. Demografía y economía. 136
5.11.2. Ordenación del territorio y planeamiento urbanístico vigente 141
5.11.3. Zonas de ocio y recreo 141
5.11.4. Infraestructuras y servicios 142
6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS 143
6.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA 143
6.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS 146
6.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES IMPACTANTES 148
6.4. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS 150
6.4.1. Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento). 150
6.4.1.1. Efectos sobre la atmósfera. 150
6.4.1.2. Efectos sobre el suelo 153
6.4.1.3. Efectos sobre el agua 161
6.4.1.4. Efectos sobre la vegetación y hábitats. 161
6.4.1.5. Efectos sobre la fauna. 165
6.4.1.6. Efectos sobre el paisaje 170

6.4.1.7. Efectos sobre la población 170
6.4.1.8. Efectos sobre la economía 171
6.4.1.9. Efectos sobre el territorio 173
6.4.1.10. Efectos sobre el Patrimonio Cultural 175
6.4.2. Fase de funcionamiento 176
6.4.2.1. Efectos sobre la atmósfera. 176
6.4.2.2. Efectos sobre el suelo. 177
6.4.2.3. Efectos sobre la fauna. 177
6.4.2.4. Efectos sobre el paisaje 180
6.4.2.5. Efectos sobre el agua 182
6.4.2.6. Efectos sobre la economía 183
6.4.2.7. Efectos sobre el territorio 185
6.5. RESULTADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA Y CUALITATIVA 187
7. ESTUDIO DE SINERGIAS 188
7.1. INTRODUCCIÓN 188
7.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 188
7.3. IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS 189
7.3.1.1. Efectos sobre la atmósfera. 189
7.3.1.2. Efectos sobre el suelo. 190
7.3.1.3. Efectos sobre la socio-economía. 190
7.3.1.4. Efectos sobre la vegetación. 191
7.4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES SOMETIDOS A SINERGIAS 191
8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 196
8.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES 196
8.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. 197
8.2.1. Protección de la atmósfera y el clima. 197
8.2.2. Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos. 198
8.2.3. Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. 200
8.2.4. Protección de la vegetación. 202
8.2.5. Protección de la fauna. 203
8.2.6. Protección del paisaje. 204
8.2.7. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social. 204
8.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO 206
8.3.1. Protección del suelo. 206
8.3.2. Protección de la fauna. 207
8.3.3. Protección del paisaje y del medio social. 207
8.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS 207
9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 209

9.1. SEGUIMIENTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN. 210
9.1.1. Controles generales. 210
9.1.2. Control de la calidad del aire. 210
9.1.3. Control de áreas de actuación. 210
9.1.4. Control de residuos y vertidos. 211
9.1.5. Control de la calidad de las aguas. 212
9.1.6. Control de la vegetación y restauraciones efectuadas. 213
9.1.7. Control genérico de la fauna. 213
9.1.8. Control de la calidad del paisaje. 213
9.1.9. Control de valores arqueológicos y de patrimonio. 214
9.2. SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN. 215
9.2.1. Control de la restitución de suelos y restauración vegetal. 215
9.2.2. Control genérico de la fauna. 215
9.2.3. Control de la calidad del paisaje y del medio social. 215
9.3. EMISIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL. 215
10. NORMATIVA AMBIENTAL Y FUENTES DE INFORMACIÓN 217
10.1. NORMATIVA AMBIENTAL 217
10.2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 223
11. FECHA Y FIRMA 228
12. ANEJO PLAN DE RESTAURACIÓN 229
12.1. OBJETIVOS 229
12.2. CARACTERIZACIÓN DE LA SUPERFICIE A RESTAURAR 229
12.2.1. Superficie de restauración. 230
12.2.2. Caracterización del área de restauración. 230
12.3. ACCIONES DE RESTAURACIÓN 230
12.3.1. Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal. 231
12.3.2. Preparación del suelo. 231
12.3.3. Plantación. 232
12.4. ACCIONES EN FASE DESMANTELAMIENTO 233
12.4.1. Desmontaje y desmantelamiento de los módulos, cerramiento y elementos auxiliares. 233
12.4.2. Restauración de superficies afectadas 233
12.4.3. Aporte y extendido de tierra vegetal 234
12.5. ACCIONES PARA EL MANTENIMIENTO 234
13. ANEJO DOCUMENTO SÍNTESIS 235
14. ANEJO FOTOGRÁFICO 236
15. ANEJO DOCUMENTACIÓN DE PATRIMONIO 238
16. ANEJO MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL 239

17. ANEJO CARTOGRÁFICO 240

Plano 01. Situación y acceso. E50.000 240
Plano 02.1A Emplazamiento sobre catastral y ortofoto E5.000 240
Plano 02.1B Emplazamiento sobre catastral y ortofoto E5.000 240
Plano 03. Alternativas de ubicación, Evaluación Multicriterio E100.000 240
Plano 04 Figuras protegidas y otras E25.000 240
Plano 05 Índices combinados. Áreas alto valor natural (HNV) y Ámbito de estudio. E100.000 240
Plano 06 Cuenca Visual E100.000 240
Plano 07 Emplazamientos e instalaciones. Análisis de Sinergias E25.000 240
Plano 08 Geología E20.000 240
Plano 09 Pendientes E20.000 240
Plano 10 Suelos. Edafología E25.000 240
Plano 11 Hidrología E25.000 240
Plano 12 Vegetación y Hábitats E25.000 240
Plano 13 Fauna. Diseño de muestreos E50.000 240
Plano 14 Fauna. Resultados del muestreo E50.000 240
Plano 15. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Situación general. E S/P 240
Plano 16. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Media tensión. E2.500 240
Plano 17. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Evacuación. E5.000 240
Plano 18. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Inversores y transformación. 240
Plano 19. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Detalle de perfil viales. E. S/P. 240
Plano 20. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Detalle de zanjas MT. E. S/P. 240
Plano 21. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Detalle del vallado. E35 240

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

1.1. OBJETO

El presente documento se redacta y presenta como ***Estudio de Impacto Ambiental para actividades del Anexo I*** del proyecto **(1) Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar de 34,17 MWp de potencia instalada**, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red, concretamente a la **subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV** del nudo de Manzanares (perteneciente a la empresa Trampearse S.L, y cuyo proyecto se encuentra actualmente en trámite de evaluación ambiental: Proyecto PRO-CR-18-1032)**,** así como la **(2) Línea eléctrica subterránea de 30 kV de media tensión** que unirá la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar con dicha subestación.

Se presenta este Estudio de Impacto Ambiental junto con el resto de documentación necesaria para dar así inicio al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria de proyectos, en la forma y plazos conformes a la Ley 4/2007, de 08-03-2007, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha, así como la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental y demás normativa sectorial de aplicación.

Es importante indicar que el punto frontera del proyecto objeto de esta memoria se ubica inmediatamente antes de la acometida de la línea de evacuación en la subestación elevadora colectora de nueva construcción.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. Título del proyecto

El proyecto objeto es la (1) **Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar de 34,17 MWp**, (2) **e infraestructuras de evacuación.**

1.2.2. Promotor del proyecto

El promotor del proyecto es **Ictio Manzanares Solar S.L.U.**, con domicilio en C/ Antonio Maura 9, Bajo Dcha. 28014 Madrid.

1.2.3. Tipo de proyecto. Situación administrativa

Se trata de un **nuevo proyecto** que contempla la instalación de una parte generadora formada por **94.920 módulos** fotovoltaicos de 360 Wp (o similares, dependiendo de la disponibilidad o avance de la tecnología) dispuestos en inversores y éstos en bloques (2 inversores por bloque y 5 bloques en la planta solar), la agrupación en bloques permite la

interconexión de los mismos en baja tensión y posteriormente en media tensión. Cada bloque está formado por un campo solar asociado y un centro de transformación. El circuito de media tensión, conectará los centros de transformación de los diferentes bloques entre sí y la línea de evacuación de media tensión (30 kV), con el centro de seccionamiento y embarrado de 30 kV de la subestación elevadora.

En base a lo anterior, según la Ley 4/2007, de 08-03-2007, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha, las actuaciones que evalúan quedan enmarcadas en:

ANEXO I. Grupo 3. Industria energética.

Epígrafe f) *Instalaciones para el aprovechamiento de la energía solar con potencia térmica superior a 20 MW. O superficie ocupada hectáreas superior a 100 hectáreas.*

El presente documento ambiental se presenta junto con la correspondiente documentación de aprobación del proyecto ante el como órgano sustantivo de la actividad, tal y como establece la normativa al respecto.

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, se atiende a la ley más restrictiva, en este caso la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

Por todo lo anterior, se redacta y presenta este Estudio de Impacto Ambiental junto con la correspondiente documentación sustantiva ante la Dirección Provincial en Ciudad Real de Política Energética y Minas de la Consejería de Economía, Empresas y Empleo de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha como órgano sustantivo de la actividad, tal y como establece la normativa al respecto.

1.2.4. Antecedentes y situación administrativa

Aunque de forma individual el proyecto no supera la ocupación de cien hectáreas, y el cerramiento es inferior a 4.000 metros, para enmarcarse dentro de un Anexo I. Atendiendo a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, en su artículo 7 (Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental), punto 1, se indica:

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.

Siendo este el caso que aplica este proyecto, el cual se corresponde con un Proyecto Fotovoltaico que se sitúa en las inmediaciones de otros proyectos similares de otros promotores y en diferentes estadios de tramitación.

Instalación	Nº Proyecto	Estado
PSF Casas de Don Pedro I	DOCM 25/04/2018	Información pública
PSF Casas de Don Pedro II	DOCM 25/04/2018	Información pública
PSF Perseo Fotón I 45,3 Mw	PRO-CR-18-1031	Pendiente de solicitud de consultas previas
PSF Perseo Fotón II 45,2 Mw	PRO-CR-18-1032	Pendiente de solicitud de consultas previas
PSF Perseo Fotón III 36,1 Mw	PRO-CR-18-1033	Pendiente de solicitud de consultas previas
PSF Ninobe 5 Mw	PRO-CR-18-1034	Pendiente de solicitud de consultas previas

Tabla 1.2.4. Proyectos Fotovoltaicos en trámite, situados alrededor de la PSF Ictio Manzanares Solar

En el presente documento se tienen en todo momento en cuenta las sinergias y acumulación de proyectos que existen en la zona debido a estos proyectos en trámite, así como a las Plantas fotovoltaicas y termosolares ya existentes en la zona. (Ver Apartado 7.- Estudio de sinergias).

1.3. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Provincia, término municipal y paraje

La **PSF Ictio Manzanares Solar,** se sitúa al norte del término municipal de Manzanares, al noreste de la provincia de Ciudad Real, en la comarca de *la Mancha* en el paraje según el mapa del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000 denominado ***El Cuartillo,*** que se sitúa al norte de la localidad de Manzanares y al oeste del municipio de Llanos del caudillo. La planta se enmarca en la Hoja 0761-II del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Por su parte, la **Línea eléctrica Subterránea de Media Tensión de interconexión 30 KV** que unirá la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar con la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV (evaluada en otro proyecto), discurre por el término municipal de Manzanares. En cuanto a las Hojas del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN) por las que discurre, son la 0761-II y 0761-IV.

1.3.2. Polígonos y parcelas de catastro afectadas

La PSF Ictio Manzanares Solar se instalará en terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del Término Municipal de Manzanares.

POLÍGONO	PARCELA	Ref. Catastral	Clase	Uso	Superficie (m²)
117	1	13053A117000010000YS	Rústico	Agrario	1.680.892

Tabla 1.3.2. Parcelas catastrales. **Fuente:** Datos propios a partir del Anteproyecto PSF Ictio Manzanares Solar

También hay que destacar la Parcela 2 del Polígono 116, Parcelas 3,4,5,6,7,8,9,13 y 14 del Polígono 117, y Parcela 5 del Polígono 118, por donde discurre la línea eléctrica de media tensión de evacuación subterránea.

1.3.3. Superficie del área de afección

El proyecto cuenta **con una superficie total de 60,86 ha y un perímetro de vallado de 3.363 m.**

1.3.4. Coordenadas UTM

El área de la Planta Solar Fotovoltaica está delimitada por la poligonal cuyos vértices presentan las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N):

Vértice	X	Y
1	473461,47	4327643,47
2	474706,68	4327910,72
3	474706,68	4327667,94
4	474274,84	4327091,25
5	473463,46	4327410,22

Tabla 1.3.4.1. Las coordenadas UTM de la PSF Ictio Manzanares Solar. **Fuente:** Datos propios a partir del Proyecto PF Ictio Manzanares Solar

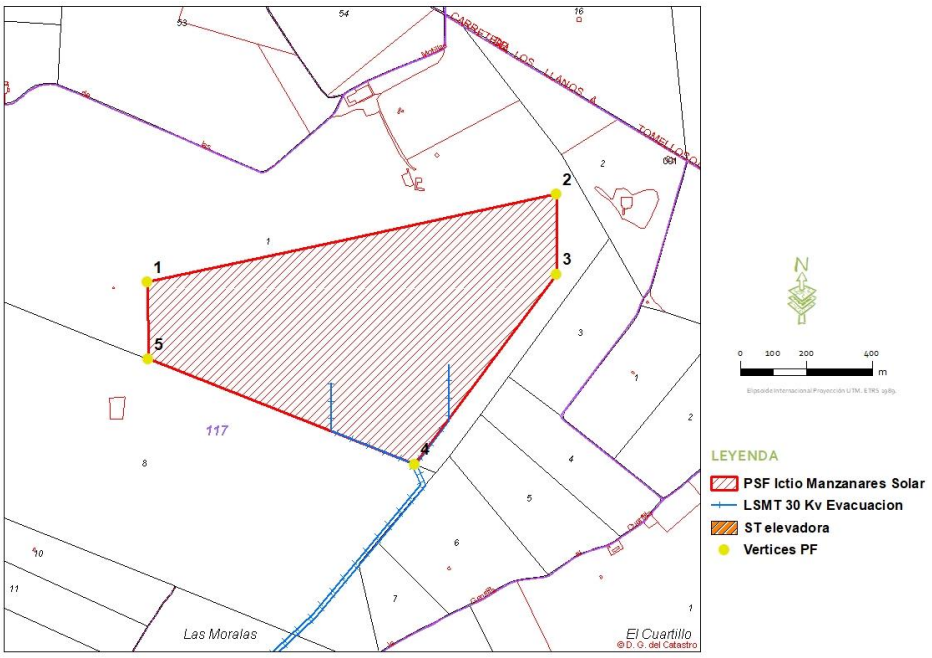


Figura 1.3.4. Representación gráfica de la superficie delimitada de la ocupación. Sobre base cartográfica catastral.

1.3.5. Altitud sobre el nivel del mar

Consultando la cartografía digital, concretamente, el Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del IGN, el área de afección se encuentra a una cota media de 650 m.s.n.m..

1.3.6. Croquis donde se describa el acceso al proyecto

El acceso a la PSF será por la carretera CM-3107 desde Manzanares en dirección a Alcázar de San Juan, para en el P.K. 35 tomar un camino a la derecha denominado "Camino de las Moralas", por el cual se accede a la superficie de la Planta. Este camino necesitará mantenimiento y actuaciones de rehabilitación en algunas zonas.

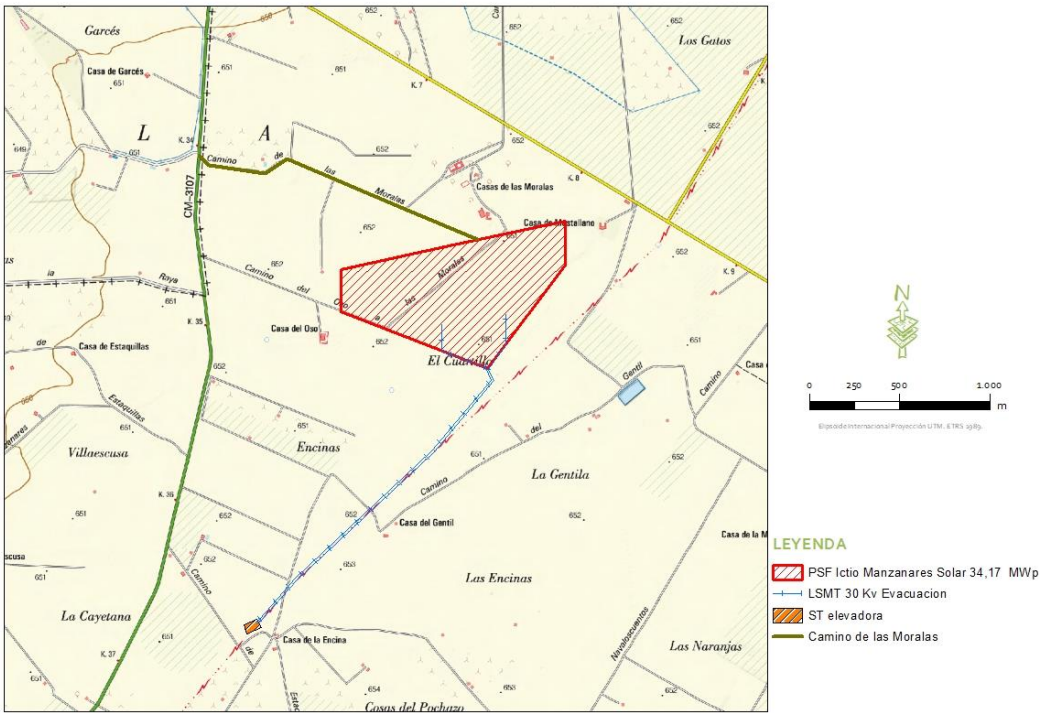


Figura 1.3.6. Representación gráfica de los accesos a la PSF. Fuente: Ideas Medioambientales.

1.3.7. Datos urbanísticos de los terrenos donde se ubica el proyecto

Según el planeamiento urbanístico vigente el terreno donde se ubicará el proyecto se encuentra actualmente sobre **SUELO NO URBANIZABLE NO PROTEGIDO**, tal como establece el vigente Plan General Municipal de Ordenación Urbana (en adelante PGMOU) y Ordenanzas ZRRl y ZRR2, que resulta equivalente al **suelo rústico de reserva**.

Por lo tanto, para la PSF Ictio Manzanares Solar, el uso pretendido es compatible con el planeamiento urbanístico vigente, al quedar incluido dentro de los USOS DOTACIONALES DE

EQUIPAMIENTO, por tratarse de elementos pertenecientes al sistema energético, tal como se recoge en el art" 11.4.c) RSR.

1.3.8. Distancias a suelo urbano y a otras infraestructuras

Atendiendo a la Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000 del IGN, los núcleos urbanos y fincas diseminadas, así como otras infraestructuras y elementos más próximos, y sus respectivas distancias al proyecto, son los siguientes:

Elemento	Distancia (m)	Ubicación relativa
Manzanares	10.000	Sur
Llanos del Caudillo	4.400	Oeste
Carretera CM-3107	700	Oeste
Carretera CR-1513	300	Norte
Autovía A-43	4.100	Sureste
Línea eléctrica Alta tensión	150	Este
Planta fotovoltaica existente 1	800	Norte
Planta fotovoltaica existente 2	330	Sur
Planta fotovoltaica existente 3	740	Este

Tabla 1.3.8.1. Infraestructuras próximas a PSF Ictio Manzanares Solar. **Fuente:** IGN.

Tal y como se expondrá en el capítulo de análisis de alternativas, **las diferentes infraestructuras PSF Ictio Manzanares Solar, se proyectan considerando unas distancias mínimas a núcleos urbanos, fuera de dominio público hidráulico y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos**.

2. DEFINICIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

La normativa de evaluación ambiental de proyectos establece la **necesidad de llevar acabo un examen de las alternativas técnicamente viables y la justificación de la solución adoptada** dentro del estudio de impacto ambiental, incluyendo la alternativa cero.

Las opciones planteadas deben ser por sí mismas técnica y económicamente viables, estudiándose así mismo los condicionantes ambientales y geográficos. Se presenta a continuación el estudio de las alternativas del proyecto para poder evaluarlas y disponer de un elemento de juicio en la toma de decisiones.



Figura 2. Esquema de la selección de alternativas. Fuente: Elaboración propia.

2.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

2.1.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto

La alternativa cero consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables, es decir, en un **escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales**.

Según los escenarios elaborados por la Agencia Internacional de la Energía para el año 2035, la demanda energética mundial aumentará un tercio. A la luz de las perspectivas inciertas en el sector energético a nivel mundial y al papel fundamental que juega la energía en el desarrollo de las sociedades modernas, la política energética se desarrolla alrededor de tres ejes: **la seguridad de suministro, la preservación del medio ambiente y la competitividad económica.**

Por ser **fuentes energéticas autóctonas**, la introducción de las energías renovables mejora la seguridad de suministro al reducir las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural, recursos energéticos de los que España no dispone, o de carbón, fuente energética de la que se cuenta con recurso autóctono.

En cuanto a la afectación ambiental de **las energías renovables, está claro que tienen unos impactos ambientales distintos y más reducidos que las energías fósiles o la nuclear,**

especialmente en algunos campos como la generación de gases de efecto invernadero o la generación de residuos radioactivos y, por lo tanto, su introducción en el mercado da plena satisfacción al segundo eje de la política energética antes mencionado.

Además, las energías renovables han recorrido un largo camino en España que las ha acercado mucho a la competitividad con las energías fósiles, por lo que también van a contribuir al tercer eje de la política energética, al mejorar la competitividad de nuestra economía según las distintas tecnologías renovables vayan consiguiendo esta posición competitiva. En este sentido, también hay que tener en cuenta la **aportación del sector de las energías renovables a la economía** desde el punto de vista de que es un sector productivo más, generador de riqueza y de empleo.

Para cumplir con estos requerimientos de la política energética, la mayoría de los países desarrollados aplican dos estrategias, fundamentalmente: la promoción del ahorro y la mejora de la eficiencia energética, por un lado, y el fomento de las energías renovables, por otro.

En un escenario en el que se frenara abruptamente el desarrollo de las energías renovables, como es **el caso de la alternativa cero, no sólo se potenciarían los impactos medioambientales por las nuevas instalaciones basadas en combustibles fósiles, sino que significaría un retroceso en la lucha contra el cambio climático**.

Por tanto, la alternativa cero no satisfaría los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento del proyecto objeto, entre los que cabe destacar el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional Energías Renovables (PANER) 2011-2020, elaborado con el fin de responder a los requerimientos y metodología de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, así como de ajustarse al modelo de planes de acción nacionales de energías renovables adoptado por la Comisión Europea. Para España, estos objetivos se concretan en que las energías renovables representen un 20% del consumo final bruto de energía, con un porcentaje en el transporte del 10%, en el año 2020.

En resumen, los efectos de la alternativa cero serían fundamentalmente los siguientes:

1) **Incremento de las externalidades negativas asociadas a la producción, transporte y consumo de energía**. Aumento de las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural y de las necesidades de carbón, generando un efecto negativo en la seguridad del suministro.

2) En general, **impactos ambientales más relevantes**, especialmente los relacionados con **las emisiones de gases de efecto invernadero o la generación de residuos peligrosos** que no pueden valorizarse o reciclarse.
3) No solo **no contribuye a la lucha contra el cambio climático**, sino que este escenario formaría parte del principal responsable de las emisiones de efecto invernadero.
4) No contribuye al crecimiento de la economía nacional y regional, ni al desarrollo rural.
5) No contribuye a la mejora de la eficiencia energética.
6) No representa ningún beneficio social.
7) No contribuye a la generación de empleo.
8) No se produce un cambio en el uso del suelo.
9) No se producen alteraciones en los hábitats faunísticos.
10) No se cumplen los requerimientos de la política energética.
11) Insostenibilidad del modo de vida actual.

Realizando una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas a una escala del 0 al 3, asignando el signo "+" cuando se trate de un efecto positivo y "–" cuando se considere el efecto negativo. El valor cero "0" equivale a ninguna repercusión; "1", repercusión baja; "2", repercusión media; y "3", repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de la alternativa 0 con la de ejecución.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN	
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN SELECCIONADA
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+2
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1
	TOTAL	-5	+3 (+4, -2)

Tabla 2.1.1.1. Examen multicriterio de alternativa 0 y de ejecución.

Por todo lo expuesto, **la alternativa cero supondría impactos negativos mayores en muchos aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto** y, dado que las opciones que se plantean para esta última consisten en determinar una solución cuyo impacto sea asumible, la alternativa cero se descarta.

2.1.2. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección de tecnología.

Las alternativas de ejecución del proyecto tienen como objeto la generación de electricidad a partir de energía renovable. La evaluación del potencial total de cada fuente de energía renovable es una labor compleja dada la diversa naturaleza de estos recursos. Para la elaboración del Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020 se realizó un buen número de estudios para evaluar el potencial de la mayor parte de las energías renovables, siendo la principal conclusión que el potencial de las energías renovables en España es amplísimo y muy superior a la demanda energética nacional y a los recursos energéticos de origen fósil existentes. **Las energías renovables se presentan como el principal activo energético de nuestro país.**

Entre las energías renovables estudiadas, **el potencial de la energía solar es el más elevado** que, **expresado en términos de potencia eléctrica instalable, resulta ser de varios TW** (PER 2011-2020). En segundo lugar, está la energía eólica, con un potencial evaluado en unos 340 GW. El potencial hidroeléctrico, evaluado en unos 33 GW, también es muy elevado, si bien la mayor parte de este potencial ya ha sido desarrollado. El resto de tecnologías acredita un potencial cercano a los 50 GW, destacando el potencial de las energías de las olas y de la geotermia, del orden de los 20 GW en ambos casos.

España, por su posición y climatología, es un país especialmente favorecido de cara al aprovechamiento de la energía solar; el potencial para la energía solar fotovoltaica en España es inmenso, debido al alto recurso disponible y a la versatilidad de la tecnología, que permite su instalación cerca de los centros de consumo fomentando la generación distribuida renovable. En España se recibe de media una irradiación global de 1.600 kWh/m² al año sobre superficie horizontal, lo que nos sitúa a la cabeza de Europa.

Por ello, de entre las renovables disponibles, se selecciona la energía solar fotovoltaica, capaz de producir energía eléctrica directamente a partir de la radiación solar, es decir, a través de una fuente renovable (o inagotable) como es el Sol, proceso que se encuentra exento de emisiones de gases de efecto invernadero durante la producción de la energía.

2.1.3. Alternativas de ejecución del proyecto. Selección del emplazamiento.

Durante los últimos meses, **el promotor ha llevado a cabo un estudio de alternativas de emplazamiento para diferentes ubicaciones de plantas solares fotovoltaicas en toda la comunidad castellano-manchega,** concretamente la consultora ambiental que redacta el presente estudio ha analizado para este promotor varios emplazamientos propuestos por este y repartidos por toda la región, descartando un gran número de ellos y seleccionando para este análisis los que se describen en este epígrafe para la provincia de Ciudad Real, considerando en primer término que estos proyectos son viables en base a los datos de irradiación global media en ambas provincias, que se encuentran generalmente por encima de los 1700 kWh/m²/año y ofrecen por tanto un área aceptable para la implantación de esta energía.

Se han barajado por tanto 3 emplazamientos que contaban con posibilidades de implantación debido a la disponibilidad de los terrenos y al mismo tiempo contaban con posibilidad de evacuación tras realizar consultas a los distintos organismos implicados como por ejemplo el Gestor de la Red de Transporte u Operador del Sistema -Red Eléctrica de España, sobre la viabilidad real de las evacuaciones planteadas.

De este trabajo fueron varias las propuestas desechadas, y que a continuación se detallan:

Denominación	TM	Polígonos	Superficie (ha)
Planta Solar Fotovoltaica A	Manzanares	117	60,86
Planta Solar Fotovoltaica B	Villarta de San Juan	25	173,47
Planta Solar Fotovoltaica C	Villarta de San Juan	26	36,58

Tabla 2.3.1.a. Relación de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las alternativas planteadas.

Para poder establecer una alternativa de ubicación viable y que cumpla con una serie de criterios observando de forma global un territorio son de gran utilidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie.

Dicho análisis requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión multidimensional. Para este tipo de problemas, existe un conjunto de técnicas orientadas a asistir el proceso de toma de decisión, denominado Evaluación Multicriterio (EMC). El procedimiento de EMC se ejecuta en fases que, a grandes rasgos, comprenden:

1) La definición, por parte de los redactores, de los criterios para la evaluación de las alternativas y su incidencia relativa en la valoración general.
2) La asignación de los pesos de cada criterio dentro del área de estudio en relación a la aptitud ambiental.
3) La incorporación del conjunto de criterios en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y generación de una *shapefile*, para la obtención de resultados.

Así, los criterios establecidos para la EMC de posibles emplazamientos para la alternativa de ejecución del proyecto se han concretado fundamentalmente en base a los siguientes limitantes:

A) Recurso solar: Es uno de los principales factores de limitación técnica, que a su vez influye en la rentabilidad del proyecto. El emplazamiento a seleccionar deberá recibir suficiente radiación solar.

B) Punto de conexión y presencia de infraestructuras: Las limitaciones en este sentido están relacionadas con la necesidad de una infraestructura de conexión del futuro proyecto con el punto de acceso a la Red de Transporte. En este caso, Las Plantas objeto de este estudio cuentan con punto de acceso concedido en la red de transporte, otorgado por Red Eléctrica de España. Se tiene en cuenta también la presencia de otras infraestructuras como carreteras, parques eólicos, otras plantas solares, etc.

C) Cumplimiento de objetivos ambientales: Estos objetivos tienen el fin último de plantear al menos una alternativa viable para el proyecto dentro de su evolución en las diferentes fases del mismo, principalmente instalación y funcionamiento. Se establecen los siguientes objetivos:

- Objetivos ambientales dentro del ámbito de las ordenanzas municipales: El proyecto se desarrollará en aquellas zonas donde la legislación urbanística y las ordenanzas municipales lo permitan. El proyecto se desarrollará bajo el marco de ordenación de los usos del suelo de un Plan de Ordenación u otra figura de mayor rango que prevea la ocupación de proyectos de esta naturaleza sobre suelo rústico.
- Objetivos ambientales para la protección de los espacios naturales y zonas sensibles: El Proyecto respetará los espacios naturales y zonas sensibles. La zona a seleccionar se ha de encontrar fuera del ámbito de distribución de figuras protegidas, especialmente de espacios de la Red Natura 2000 y otros elementos protegidos por la Ley 9/1999.

- Objetivos ambientales para la protección de la flora y la fauna: El Proyecto deberá tener en consideración los sistemas naturales de la zona afectada, protegiendo y conservando la biodiversidad de los mismos.
- Objetivos ambientales para la protección de la hidrología e hidrogeología: El Proyecto respetará los bienes de dominio público hidráulico (aguas continentales, cauces, lechos de lagos y lagunas,...).
- Objetivos ambientales para la protección del patrimonio: De forma paralela se desarrollará el pertinente trámite en relación con el Patrimonio Histórico Artístico y Arqueológico, ante la Consejería de Cultura a través del Servicio de Patrimonio Histórico de la Dirección Provincial de Cultura en Ciudad Real, con el fin de proteger el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico del entorno. De igual forma, el Proyecto respetará los Montes catalogados de Utilidad Pública, así como los bienes de dominio público pecuario (vías pecuarias, descansaderos, abrevaderos, majadas y otros según Ley 9/2003, de 20 de marzo, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha).
- Objetivos ambientales para la protección del paisaje: El proyecto integrará las infraestructuras en el paisaje, con la utilización de materiales constructivos y colores que se adapten al entorno actual y con la revegetación correspondiente con especies autóctonas y adaptadas al entorno.
- Objetivos ambientales para la protección del suelo: El proyecto deberá proteger el suelo de los procesos de erosión, así como de la contaminación.
- Objetivos ambientales para la protección de otras infraestructuras: El proyecto deberá respetar y aprovechar aquellas infraestructuras o elementos que existan en los alrededores de la parcela, tales como carreteras, líneas eléctricas, canales y similares.
- Objetivos ambientales dentro del ámbito socio-económico: La aplicación de la actividad debe repercutir en el beneficio de la socioeconomía de la zona, favoreciendo la creación de puestos de empleo y la generación de riqueza en la comarca.
- Objetivos ambientales para la protección de la salud: Durante las obras y el funcionamiento de las instalaciones se deberán mantener los niveles de calidad del aire y evitar la contaminación acústica, evitando con ello riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

- Objetivos ambientales en la gestión de los residuos: El Proyecto cumplirá con las obligaciones de aplicación establecidas por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y resto de normativa vigente en la materia.

En base a estos limitantes, los **criterios** establecidos en la primera fase de la EMC son los siguientes:

A) Ubicación: el emplazamiento deberá recibir suficiente radiación solar y localizarse en terrenos donde no se afecten Espacios Naturales Protegidos, Zonas Sensibles, Hábitats y Elementos Geomorfológicos de protección especial,..., es decir, que no se ubiquen dentro de figuras de protección ambiental, de patrimonio o de otra naturaleza.

B) Estado actual: Los terrenos de emplazamiento no deben situarse sobre suelos que presenten algún tipo de protección o restricción incompatible con la actividad a desarrollar en ellos.

C) Usos: los terrenos deben tener un uso residual en la actualidad, con bajo rendimiento agronómico y con ausencia o escasez de vegetación arbustiva o arbórea o, en su caso, donde la afección sea la menor posible. O que desplacen acciones impactantes de otra naturaleza, como podría ser el ahorro o reducción de consumo de agua en regadío.

D) Recursos y servicios: las instalaciones deben disponer de recursos cercanos para la evacuación de la energía, para evitar el desarrollo de otras infraestructuras que impliquen mayor afección ambiental, por adición de efectos.

E) Infraestructuras: Los terrenos deben disponer de la infraestructura viaria necesaria para facilitar los accesos y con el objetivo de crear el menor número de caminos posible. Asimismo, debe poseer conexión por carreteras adecuadas para el transporte de los elementos del proyecto (módulos fotovoltaicos, inversores,...).

F) Aceptación del Proyecto: el proyecto debe cumplir con los requerimientos administrativos necesarios, así como contar con los permisos correspondientes. Igualmente, debe ser aceptado por las poblaciones afectadas, con especial atención a los Ayuntamientos correspondientes.

G) Tamaño del Proyecto: La ocupación de suelo debe minimizarse, utilizando la menor cantidad de recursos naturales que sea posible.

H) Acumulación de Proyectos: Se debe tomar en consideración la existencia de otros proyectos de esta u otra naturaleza en el entorno, considerando la incompatibilidad de los mismos y la generación de sinergias negativas.

Los datos de irradiación global media en Ciudad Real se encuentran generalmente por encima de los 2.000 kWh/KWp (ver figura siguiente) siendo, por tanto, un área aceptable para la implantación de esta energía, además de presentar disponibilidad de terrenos y posibilidad de conexión a la red eléctrica general.

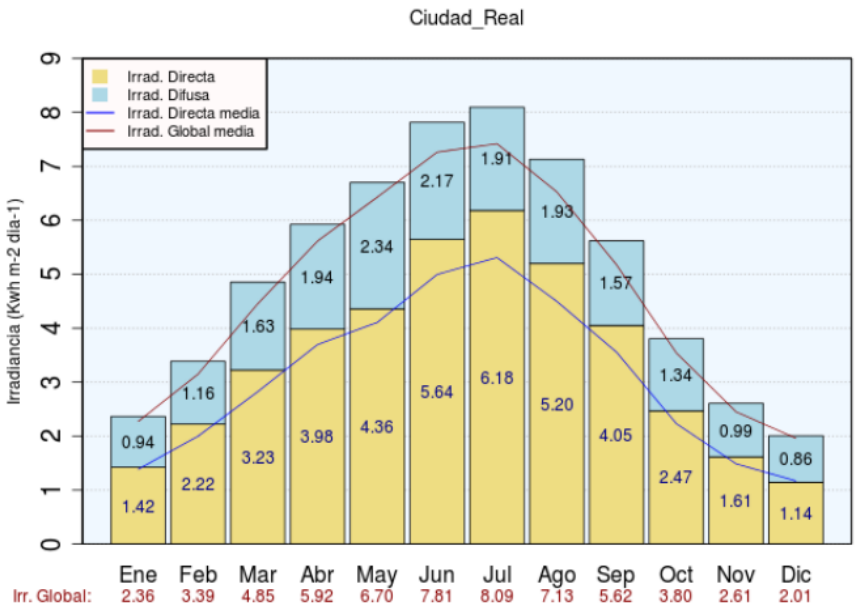


Figura 2.1.3.a. Irradiancias global, directa y difusa en Ciudad Real (1983-2005). Fuente: Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT (AEMET, 2012).

Para la asignación de los pesos en la segunda fase de la EMC, se valora particularmente la importancia de cada factor en función de la obra que se proyecta. Se tienen en cuenta primero una serie de zonas denominadas "excluidas", que son aquellas zonas donde no se va a poder establecer la PSF, debido a que existe una figura de protección importante, en este caso de Espacios Naturales Protegidos (Parques Naturales, Microrreservas, Monumentos Naturales,...), los Parques Nacionales y los espacios incluidos en la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA, ZEC y Hábitats de la Directiva 92/43/CEE); así como de zonas antropizadas (Núcleos urbanos, carreteras etc.).

En segundo lugar, se evalúan otras figuras de importancia ambiental del territorio, y se le dan valores según su importancia, como, por ejemplo, los elementos geomorfológicos de protección especial (Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza y posteriores modificaciones), Áreas Críticas derivadas de Planes de Conservación de especies amenazadas y Zonas de Importancia y Dispersión, Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) y refugios de fauna o pesca., humedales, zonas Ramsar etc. Asimismo, para tener en cuenta la presencia de vegetación natural, se consideran los usos y aprovechamientos del suelo mediante la

información proporcionada por el inventario Corine Land Cover 2012 (última versión disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica).

A continuación, se detallan las zonas excluidas y, los pesos asignados a cada factor evaluado dentro de la Evaluación Multicriterio de la Planta Solar:

Las zonas excluidas, consideradas incompatibles con el desarrollo solar, son las siguientes:

- Espacios naturales protegidos.
- Parques Nacionales.
- Red Natura 2000.
- Usos del suelo incompatibles:
    - Aeropuertos
    - Autopistas, autovías y terrenos asociados.
    - Complejos ferroviarios.
    - Embalses.
    - Estructura urbana abierta.
    - Grandes superficies de equipamientos y servicios.
    - Humedales y zonas pantanosas.
    - Lagos y lagunas.
    - Resto de instalaciones deportivas y recreativas.
    - Ríos y cauces naturales
    - Tejido urbano continuo.
    - Urbanizaciones extensas y/o ajardinadas.
    - Zonas en construcción
    - Zonas industriales
    - Zonas verdes urbanas

Los valores ambientales y los pesos asignados son los siguientes:

Zonas Periféricas de Protección de Espacios Naturales Protegidos 14
Elementos geomorfológicos y hábitats de protección especial (Ley 9/1999) 7
Áreas críticas 10
Hábitats de la Directiva 92/43/CEE 13
Áreas de importancia para aves 4
Zonas de Importancia/ Dispersión 5
Refugios de fauna 5

Humedales 5
Zonas Ramsar 5
Reservas de la biosfera 13

Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos (malla c designada en Resolución de 28/08/2009, del Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha) 14
Usos y aprovechamientos del suelo (inventario Corine Land Cover 2012) 5:
- Arrozales 0,2
- Bosques de frondosas 0,4
- Bosques de coníferas 0,4
- Bosque mixto 0,4
- Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes 0,1
- Escombreras 0,1
- Espacios con vegetación escasa 0,2
- Frutales 0,1
- Landas y matorrales 0,3
- Matorral boscoso de transición 0,3
- Mosaico de cultivos 0,1
- Olivares 0,1
- Pastizales naturales 0,3
- Playas, dunas y arenales 0,1
- Praderas 0,3
- Roquedo 0,1
- Salinas 0,3
- Sistemas agroforestales 0,2
- Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural 0,2
- Terrenos regados permanentemente 0,1
- Tierras de labor en secano 0,1
- Vegetación esclerófila 0,3
- Viñedos 0,1
- Zonas de extracción minera 0,1
- Zonas quemadas 0,1

Total 100

El resultado de incorporar todos estos factores ponderados en un SIG para el ámbito de estudio arroja una valoración del territorio en términos de aptitud ambiental. Los resultados se han categorizado siguiendo el método *Jenks Natural Breaks*, de forma que se obtienen cinco grupos en función de la importancia de la zona, clasificados en áreas de acogida del proyecto:

- Áreas con capacidad de acogida muy alta. (0-20)
- Áreas con capacidad de acogida alta. (20-40)
- Áreas con capacidad de acogida media. (40-60)
- Áreas con capacidad de acogida baja. (60-80)
- Áreas con capacidad de acogida muy baja o nula. (80-100)

A continuación, partiendo de las áreas con mayor capacidad de acogida (muy alta y alta), se afina la búsqueda de posibles emplazamientos en el ámbito de estudio mediante el establecimiento de otros condicionantes para la instalación de este tipo de proyectos, concretamente:

- Distancia superior a 1.000 m. de cualquier núcleo de población. (según base de clasificación el padrón del Instituto Nacional de Estadística, sin incluir diseminados).
- Posibilidades de acceso.

Como resultado se descartan todas las áreas que se encuentren a una distancia inferior a 1.000 m. de cualquier núcleo urbano, para después seleccionar todas aquellas que se localicen a una distancia próxima a 1.000 m de cualquier vía de comunicación (autovías, carreteras de primero, segundo y tercer orden y pistas), así como lo más cercanas posible al punto de conexión a la red.

De la variedad de zonas posibles resultantes, además, se ha de comprobar por parte de la ingeniería redactora del proyecto que la zona cuente con recurso solar suficiente, así como el aspecto de la propiedad, es decir, el área seleccionada cumpliendo los anteriores aspectos deberá quedar a disposición del promotor para su compra o arrendamiento.

En definitiva, se obtiene como resultado un mapa de viabilidad de emplazamientos para la potencial implantación de alternativas de ejecución del proyecto dentro del ámbito de análisis. Las ubicaciones más viables se corresponden con zonas libres de áreas ambientalmente sensibles y fuera de núcleos urbanos u otras infraestructuras. Este mapa

puede consultarse en la cartografía adjunta. (Ver Mapa 03.Análisis del territorio para elección de alternativas).

Denominación	Capacidad de Acogida	Distancia a Núcleos urbanos	Superficie (ha)	Presencia de Hábitats de interés comunitario
Alternativa A	Muy alta	4.400 m	60,86	No
Alternativa B	Alta	100 m	173,47	Si
Alternativa C	Alta	450 m	36,58	Si

Tabla 2.3.1.b. Análisis alternativas de emplazamientos estudiados como posibles ubicaciones de las instalaciones fotovoltaicas.

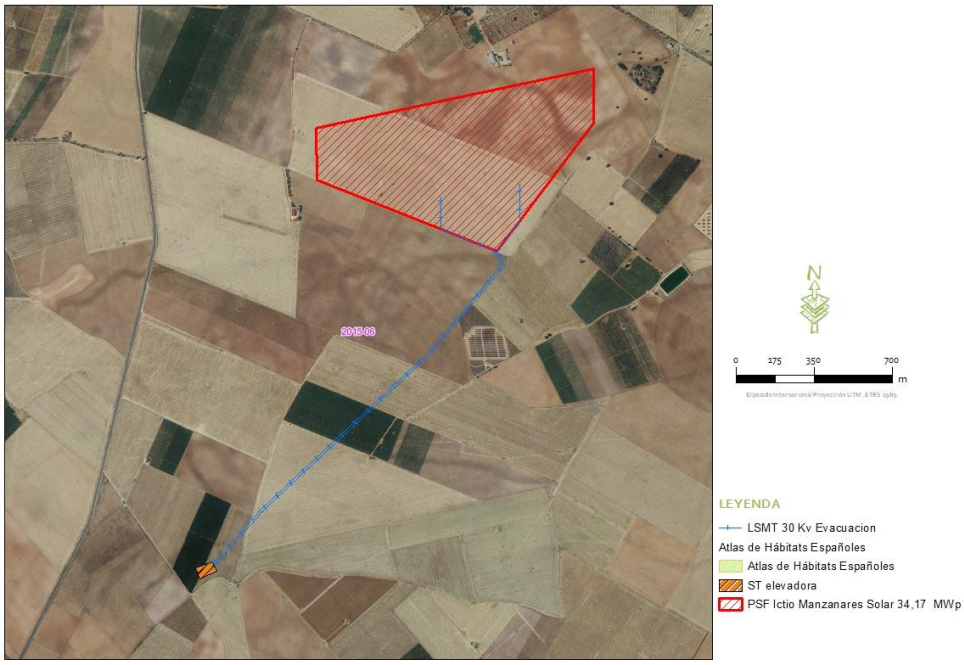


Figura 2.3.1.b. Alternativa A: alternativa elegida. Fuente: ideas Medioambientales y Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar.

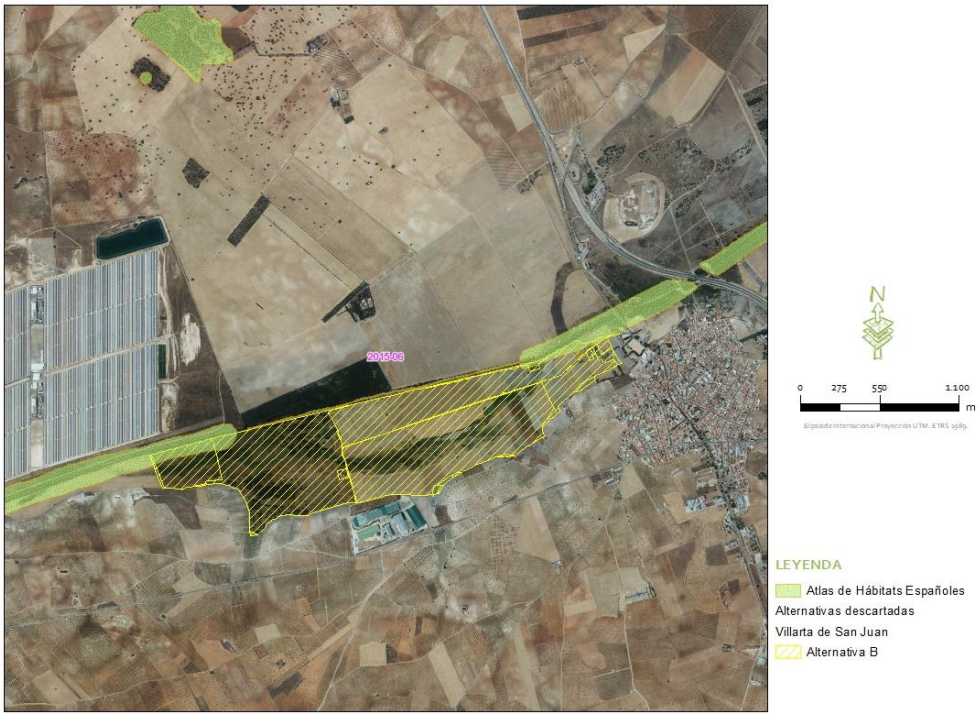


Figura 2.3.1.c. Alternativa B. Fuente: ideas Medioambientales y Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar.

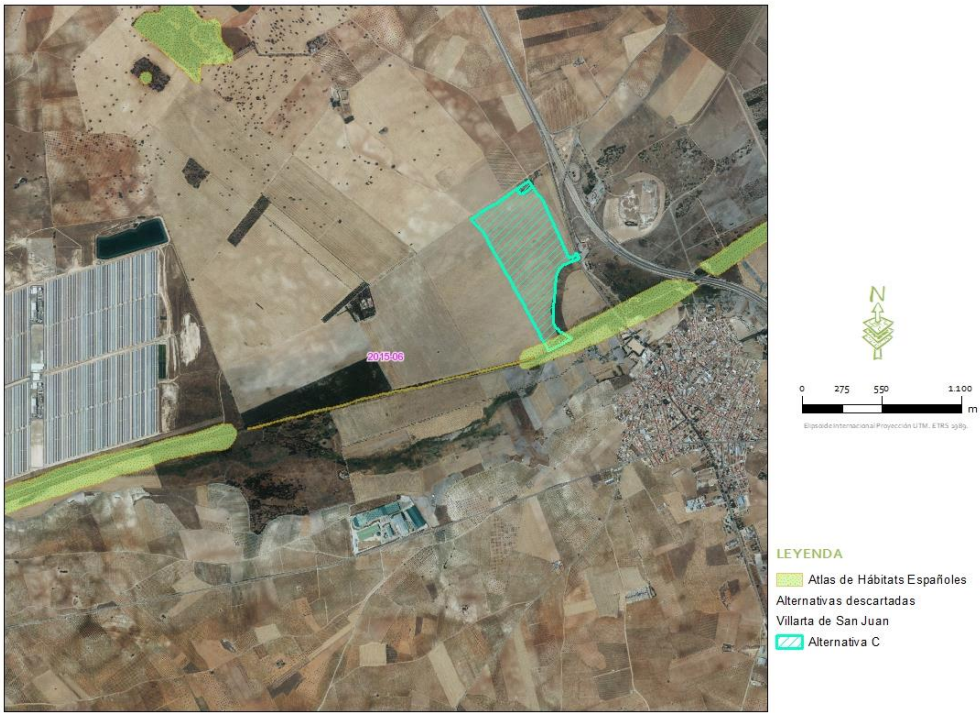


Figura 2.3.1.d. Alternativa C. Fuente: ideas Medioambientales y Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar.

De las zonas analizadas para la implantación de las plantas solares, se descartaron los terrenos por no ajustarse a los criterios técnicos y ambientales propuestos para la viabilidad del proyecto. En concreto, se descartaron las opciones B y C, por su localización en zonas catalogadas con un valor menor a "Muy alta acogida", y por encontrarse ubicabas a menos de un kilómetro de cualquier núcleo de población.

2.1.4. Alternativa de ejecución seleccionada y justificación de su elección.

Tras descartar las zonas analizadas, se seleccionó un área con capacidad de acogida muy alta, libre de figuras de protección, desprovista de vegetación natural, cercana al punto de conexión, con posibilidad de acceso y con acuerdos disponibles por parte de la propiedad, cumpliendo así con todos los criterios establecidos y que resulta, por tanto, una alternativa adecuada y viable, definida por las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N):

Esta poligonal (Alternativa A) cumple con todos los criterios establecidos. Las cuales se encuentra:

- Sobre un área con capacidad de acogida muy alta.
- Está libre de figuras de protección y de afecciones sobre vegetación natural,
- Alejada más de 1 Km. de los núcleos urbanos circundantes
- Con recurso solar suficiente y lo más cerca posible del punto de conexión a la red para la evacuación.
- En el entorno de 1 Km. de los accesos existentes.
- Y contando con la predisposición de la propiedad para la cesión de los terrenos, cumpliendo así con todos los criterios establecidos.

Y que a continuación se detalla:

CRITERIO	CARACTERÍSTICAS
Ubicación	Según el mapa de categorización del ámbito de estudio en áreas según su capacidad de acogida del proyecto, que tiene en cuenta, entre otras, variables determinadas por la presencia de figuras de protección, las instalaciones que componen el proyecto se encuentran ubicadas sobre áreas con **capacidad de acogida muy alta.** Se trata de una zona con **recurso solar** suficiente. Los emplazamientos guardan las **distancias mínimas de seguridad** a núcleos de población y otros proyectos existentes, y se encuentra lo más cercano posible al punto de conexión a la red para la evacuación.
Estado actual	Los terrenos propuestos presentan un **uso actual agrícola**, de cultivo de secano. Urbanísticamente, el suelo tiene carácter de suelo rústico de reserva, considerándose la implantación de las PSF un **uso permitido** según las Plan General de Ordenación de Manzanares, sin perjuicio de la normativa sectorial que le sea de aplicación, y trámite de calificación correspondiente.
Recursos, servicios e infraestructuras	Se cuenta con disponibilidad de **acceso** a través de carreteras o caminos existentes, así como de **evacuación** a través de la Subestación.
Aceptación del Proyecto	El proyecto se tramitará ante el **órgano sustantivo**, con la correspondiente solicitud de aprobación de proyecto y autorización administrativa del proyecto. También se ha iniciado el trámite correspondiente a la **Evaluación del Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico**, con la presentación de la Solicitud de Hoja Informativa del proyecto. Por otro lado, el **punto de conexión** se realizará en una nueva Subestación objeto de evaluación en otro proyecto. Se cuenta con la **predisposición de los propietarios** de las parcelas afectadas para obtener un acuerdo de disponibilidad de los terrenos.
Tamaño y características del Proyecto	El proyecto está planteado de tal forma que se obtenga un **máximo de productividad** para un **mínimo de ocupación posible** de terrenos. El proyecto se plantea **con un plan de restauración**, con el fin de que su construcción y desmantelamiento se adapte lo máximo posible al entorno.
Acumulación de Proyectos (sinergias)	Existen 3 Plantas Fotovoltaicas funcionando en los alrededores, así como varios proyectos de Fotovoltaicas aprobados y/o en trámite en la zona.

Tabla 2.1.4. Justificación de la alternativa de ejecución del proyecto propuesta según los criterios establecidos.

2.1.5. Examen multicriterio de alternativas.

Atendiendo a lo expuesto en los epígrafes anteriores, se realiza un examen de alternativas para justificar aún más si cabe la alternativa elegida.

Así, se realiza una valoración en términos cuantitativos traduciendo las afecciones previstas, descritas en los apartados 1.8.1 y 1.8.2, a una escala del 0 al 3, asignando el signo "+" cuando se trate de un efecto positivo y "–" cuando se considere el efecto negativo. El valor cero "0"

equivale a ninguna repercusión; "1", repercusión baja; "2", repercusión media; y "3", repercusión alta.

Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN			
		ALT. CERO	ALT. A	ALT. B	ALT C
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1	+1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1	-2	-2
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1	-2	-2
Ambiental	Consumo de agua y gas	0	0	0	0
Social	Molestias y cercanía a núcleos de población.	0	0	-1	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
	TOTAL	**-5**	**+2 (+4, -2)**	**-1 (+4, -5)**	**-1 (+4, -5)**

Tabla 2.1.5. Examen multicriterio de alternativas.

La **Alternativa cero** consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables (consultar apartado 1.8.1. Alternativa cero o de no ejecución del proyecto), es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos, entre los que destaca el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020, generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto.

Con la **Alternativa A, Planta Solar Fotovoltaica en Manzanares,** se lograría la consecución de la finalidad perseguida, tendría algunos impactos ambientales que se podrían reducir tomando ciertas medidas. La diferencia con la A**lternativa B y C** recaería en que esta se encuentra a más de 1 km de los núcleos de población y fuera de figuras de protección. Además, la evacuación será subterránea, lo que causará menor impacto. Así pues, esta alternativa (**Alternativa A**) generaría impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto (**Alternativa cero**) o las **Alternativas B y C**

planteadas. Por todo ello, esta alternativa obtiene una mayor puntuación en la valoración frente a las otras alternativas.

La **Alternativa B** consiste en una Planta fotovoltaica. Esta alternativa conseguiría la consecución de la finalidad perseguida, aunque con una serie de impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats (presencia de hábitats de interés), aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos, en contraposición a la situación sin proyecto. Sin embargo, al estar a menos de 1 km de un núcleo de población quedaría descartada; además presenta una mayor superficie de afección de la Planta, así, que hace que se produzcan más impactos negativos que en la Alternativa A, que es la seleccionada finalmente.

Con la **Alternativa C**, se lograría la consecución de la finalidad perseguida, aunque con una serie de impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos, en contraposición a la situación sin proyecto. A pesar de ello, esta alternativa, debido su cercanía a núcleos de población sería descartada (al igual que la alternativa B), aun teniendo menor superficie de afección. Por todo ello, esta alternativa obtiene una mayor puntuación en la valoración frente a la alternativa cero, pero menor frente a la alternativa A, que es la seleccionada.

2.1.6. Selección de alternativas.

Una vez analizadas las diferentes opciones y en base a las consideraciones y valoración anteriormente expuestas, la alternativa A planteada se considera la mejor opción.

Esta alternativa en el emplazamiento propuesto, donde la actividad presenta un uso compatible, permite la consecución de la finalidad con la que se propone, justificada en la necesidad de lucha contra el cambio climático y del fomento de las energías renovables, todo ello buscando la mínima repercusión en el entorno compensada con la contribución a un aumento de los beneficios ambientales y socioeconómicos obtenidos de la producción de electricidad a partir de fuentes renovables.

Por lo que la alternativa presentada en este documento, representa una solución viable, y que se propone desarrollar de forma mejorada por los avances tecnológicos, ahorrando recursos

(agua y gas), rendimiento de ocupación/producción de energía y adaptados a las condiciones actuales del entorno.

2.1.7. Alternativas de emplazamiento de la línea de evacuación.

Seleccionada la mejor opción de implantación de las Planta Solares que se evalúan las posibles opciones de evacuación de la energía generada.

La Evacuación de la energía tendrá su punto de conexión en la Subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV (evaluada en otro proyecto) situada a unos 1,8 km al sur de la PSF.

Para esta nueva infraestructura de interconexión se estudian dos alternativas para la evacuación de la energía generada: línea aérea y línea subterránea; quedando la línea aérea descartada por su mayor impacto ambiental sobre la avifauna, así como paisajístico.

2.1.7.1. Alternativa 1 de línea de evacuación

Esta alternativa consiste en la conexión de las PSF Ictio Manzanares Solar a la subestación mediante dos tramos de línea subterránea de media tensión de 30 kV. Cada tramo tendrá una longitud de 2.300 metros. En la siguiente figura se recoge la localización del trazado de la evacuación elegida:

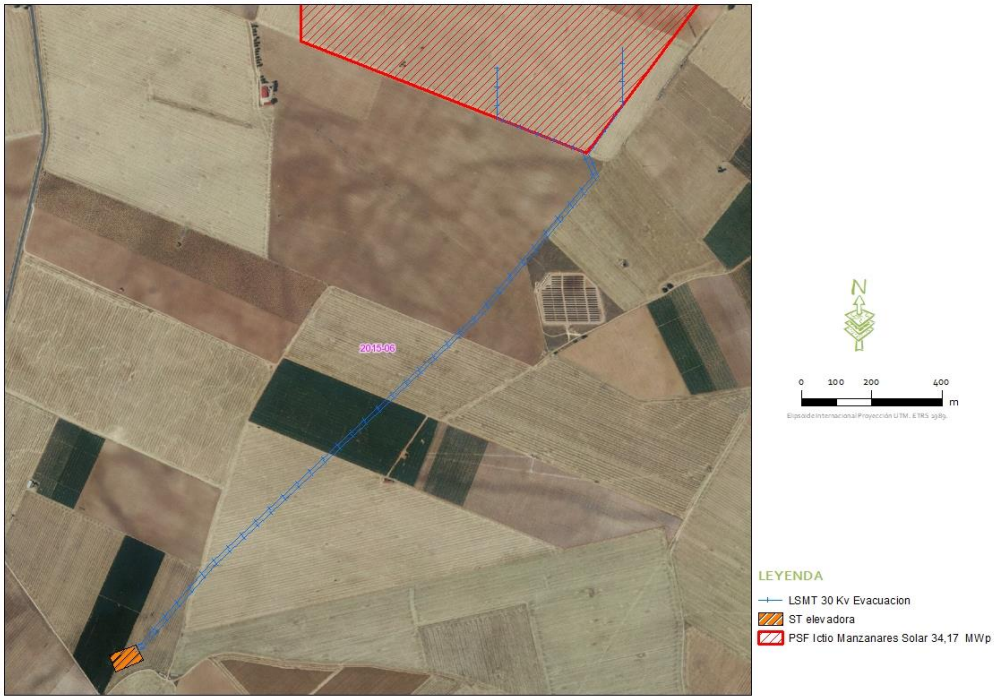


Figura 2.1.7.1. Línea subterránea de 30 kV de evacuación. Alternativa elegida. Fuente: Proyecto PF Ictio Manzanares Solar.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos, **presentan las siguientes ventajas** respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- **Disminución de la dependencia exterior** de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de **recursos renovables** a nivel global.
- **No emisión de CO_2** y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- **Baja tasa de producción de residuos y vertidos** contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): *"Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica"*.

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que **los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética** en los diferentes países y regiones. En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrolla la planta fotovoltaica objeto del presente estudio.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas al uso de energías fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

En la siguiente tabla se recogen las toneladas de emisiones evitadas anualmente por la operación de la planta fotovoltaica propuesta en comparación con diferentes tecnologías propuestas:

Valores en punto de consumo BT	Promedio CT Carbón	Centrales de Fuel – Gas	CTCC (GN)
NOx	115	44	44
SO_2	541	81	0
CO_2	34517	28424	12903
Partículas	12	4	1

Tabla 3.1.1. Emisiones evitadas (toneladas/año) por tecnología de generación. Fuente: PANER.

Además, el **Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER),** aprobado con objeto de cumplir el compromiso para España de producir el 20% de la energía bruta consumida a partir de fuentes de energía renovable, establecido en la Directiva 2009/28/CE, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo total de energía. También recoge objetivos específicos en este sentido:

- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables de **energía primaria,** desde el 13,2% correspondiente al año 2010 a un **20% para el año 2020**.
- **Aumentar** la cobertura con fuentes renovables del **consumo bruto de electricidad,** desde el 29,2% correspondiente al año 2010, **al 38,1% para el año 2020**.

En definitiva, la construcción de esta Planta se justifica por la necesidad de **conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible**. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética
- Aprovechar los recursos en energías renovables
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero
- Facilitar el cumplimiento del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020 (PANER).

3.2. LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

La planta solar fotovoltaica se ha diseñado definiendo un bloque que se repite varias veces hasta obtener la potencia deseada. Este bloque conserva una configuración eléctrica y mecánica para todo el campo solar. Así la planta solar cuenta con 5 bloques con 1 inversor cada uno. Cada inversor está formado por 9.492 paneles que se agrupan en 339 series de 28 paneles cada una. Los cuadros siguientes resumen las principales características técnicas del bloque propuesto y para toda la planta.

DESCRIPCIÓN DE BLOQUES									
Bloque	**Bloque**	**Código inversor**	**Potencia AC (kWac)**	**Potencia DC (kWp)**	**Potencia Modulo (Wp)**	**Módulos por string**	**Strings**	**Módulos por inversor**	**Ratio AC/DC**
1	1	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	339	9,492	119%
	2	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	339	9,492	119%
2	1	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	339	9,492	119%
	2	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	339	9,492	119%
3	1	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	339	9,492	119%
	2	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	331	9,268	117%
4	1	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	339	9,492	119%
	2	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	327	9,156	115%
5	1	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	349	9,772	123%
	2	FS2400CH15	2.860	3.417	360	28	349	9,772	123%
TOTAL	-	-	**28.600**	**34.171**	-	-	**3,390**	-	**119%**

Tablas 3.2. Dimensionamiento del proyecto (Inversor, bloque y planta). Fuente: Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar.

El criterio general para la selección de la potencia ha sido aprovechar al máximo la superficie total disponible, maximizando la producción, sin olvidar los requisitos técnicos de diseño de los equipos inicialmente seleccionados. Además, se ha tenido en cuenta que el diseño esté libre de sombreado durante las horas centrales del día.

La idoneidad de la configuración propuesta se justifica mediante la comprobación de que las tensiones (mínimas y máximas), y las potencias que podrían generarse en el campo fotovoltaico se encuentran dentro de los rangos admisibles de entrada del inversor.

Debido a que la tensión del módulo baja con la temperatura que tomen las células fotovoltaicas, se comprueban los parámetros en dos condiciones extremas de trabajo, es decir, funcionamiento a máxima y mínima temperatura.

3.2.1. Equipos principales

3.2.1.1. Modulo fotovoltaico

Módulo	
Fabricante	JINKO SOLAR
Modelo	JKM360M-72-V
Pot Panel	360 Wp
Tensión punto de máxima potencia (Vmp)	39,5 V
Corriente punto de máxima poencia (Imp)	9,12 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	48 V
Corriente en cortocircuito (Isc)	9,51 A
Coef Tª Voc	-0,29 %/ºC
Coef Tª Isc	0,05 %/ºC
Máxima tensión del sistema	1.500 V

Tablas 3.2.1.1. Características principales del equipo propuesto.

3.2.1.2. Inversor fotovoltaico

Inversor	
Fabricante	Power Electronics
Modelo	FS2400CH15
Potencia nominal	2.584 kWac
Máximo voltaje de entrada permitido	1.500 V
Máxima corriente de entrada permitida	3.210 A
MPPT Vmín	913 V
MPPT Vmax	1.310 V
Potencia max dc	3.500 kWp

Tabla 3.2.1.2.a. Características del inversor.

Por indicación del suministrador del inversor y acorde a las condiciones climáticas del proyecto. Se ha estimado que la temperatura de diseño de la instalación sea de 40ºC. Por lo tanto, la potencia Nominal del inversor a esa temperatura será de 2.584 @ 40ºC.

No obstante, se ha de tener en cuenta que en condiciones óptimas de radiación y temperatura el inversor será capaz de suministrar su potencia nominal a 25º por lo que el conjunto de la planta podría de forma puntual llegar una mayor potencia. La siguiente tabla muestra las potencias de inversor y planta a diferentes valores de temperatura.

Temperatura (ºC)	Potencia inversor (kVA)	Potencia planta (kVA)
0	2.860	28.600
25	2.860	45760
40	2584	25.840
50	2400	24.000

Tabla 3.2.1.2. b. Potencia nominal de la Planta según Tª.

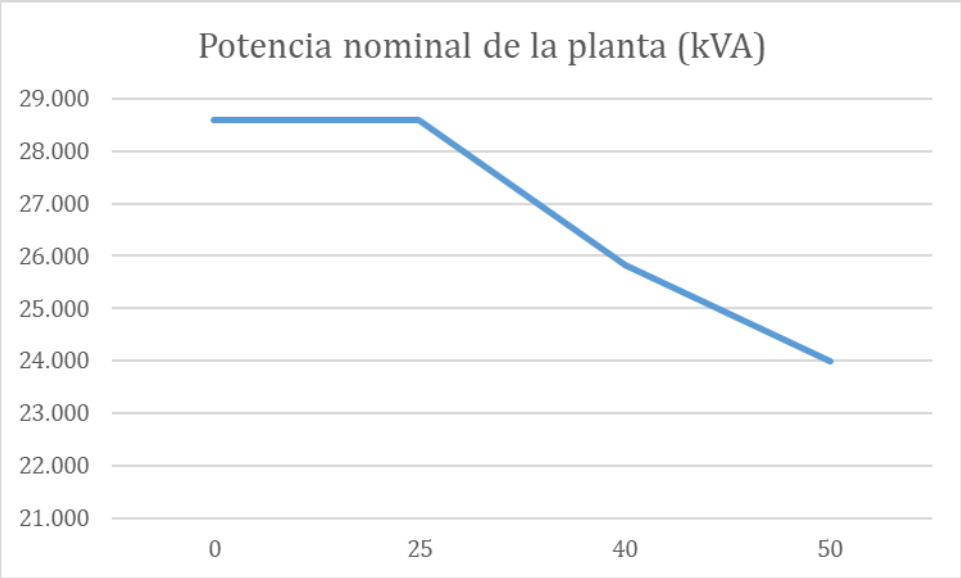


Figura 3.2.1.2. Potencia nominal de la Planta.

3.2.1.3. Centro de transformación

Los diferentes elementos de la Planta se agruparán en bloques que permitan la interconexión de los mismos en baja tensión y posteriormente en media tensión

Cada uno de estos bloques estará formado por un campo solar asociado y un centro de transformación.

El CT estará constituido por una tipología de equipos de exterior en formato Skid tal y como se muestra en la siguiente figura:





Figura 3.2.1.3.a. Centro de transformación.

Cada centro de transformación tendrá las siguientes características

Dimensionamiento bloque	
Inversor por bloque	2
Potencia nominal de los inversores	
• @25ºC	2860 kVA
• @40ºC	2584 kVA
• @50ºC	2400 kVA
Potencia total del bloque	
• @25ºC	5720 kVA
• @40ºC	5168 kVA
• @50ºC	4800 kVA
Potencia nominal de los transformadores (@ 25ºC	3000 kVA
Relación de transformación	20/0,645 kV

Tabla 3.2.1.3.1. Características del centro de transformación. **Fuente:** Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar.

3.2.1.4. Transformador

En cada centro de transformación se instalarán 2 transformadores elevadores encargados de transformar la potencia generada en baja tensión en el campo fotovoltaico en un nivel de tensión acorde para la interconexión de toda la potencia de la planta.

Los transformadores serán de tipo refrigerado en aceite con refrigeración natural para aplicaciones de interior y exterior. Estarán alojados en un cubículo específicamente diseñado para tal fin que permita la evacuación de aceite en caso de fuga acorde a las normas y estándares locales.

Los transformadores de los CT serán trifásicos, del tipo sumergidos en aceite, con devanados de cobre o aluminio, pantalla metálica de puesta a tierra entre los devanados de AT y BT, y refrigerados por circulación natural del aceite (ONAN).

Además, deberán ser adecuados para operación en intemperie y a la altura sobre el nivel del mar indicado en esta especificación. Estos transformadores estarán dotados de cambiador de tomas operable sin carga y desenergizado (NLTC) ubicado en el devanado de alta tensión y en

cualquier caso deberán ser aptos para entregar la potencia requerida con el cambiador de derivaciones en cualquier posición.

A continuación, se resumen las características generales de los transformadores propuestos:

- Tipo de servicio ..... Continuo
- Tipo de transformador ..... Trifásico de columnas en baño de aceite
- Tipo de instalación ..... Intemperie
- Refrigeración ..... ONAN
- Potencia nominal .....3.000 kVA
- Frecuencia .....50 Hz
- Tensiones en Vacío
    - Primario ..... 30 kV +/-6x2.5%
    - secundario.....0,645 kV
- Conexión.....Estrella triangulo
- Grupo de conexión YNd11
- Tensión de cortocircuito.....7%

3.2.1.5. Celdas de media tensión

El centro de inversores y transformación contará con celdas de media tensión para la maniobra y operación de los diferentes circuitos de generación. Las cabinas y todos sus componentes serán de diseño normalizado del fabricante y sus características constructivas eléctricas, mecánicas, ambientales y de seguridad estarán certificadas por laboratorios oficiales.

Las cabinas y todos sus componentes cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas. Las cabinas serán de diseño normalizado y lo más compacta posible, con objeto de minimizar el espacio requerido. Será accesible solo por el frente, apto para ser instalado adosado a pared.

Las cabinas, en lo que respecta a estructura, estarán fabricados con chapa de acero laminado, adecuadamente doblada, reforzada y punzonada a fin de construir una estructura autoportante compacta y con la rigidez mecánica suficiente para resistir las solicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que puedan verse sometida en servicio. Las cabinas serán accesibles, desde el frente, mediante puertas abatibles con bisagras y estarán preparadas para su montaje directo sobre el suelo.

Las Celdas de Media Tensión serán de uso interior trifásicas de tecnología compacta con aislamiento en gas SF6 (GIS – Gas Insulated Switchgear), con grado de protección IP4X constituidas por un conjunto determinado de celdas en función de la posición que ocupen en la red de MT de la planta.

El sistema de 30 kV tiene una configuración de simple barra y está compuesto por celdas blindadas con aislamiento en SF6 para instalación en interior.

Tendrán la siguiente configuración o topología:

- Dos celdas de línea con interruptor de corte en carga
- Dos celdas protección interruptor automático para la protección del transformador

Las características principales de estas celdas son las siguientes:

- Tipo de Celda ..... Blindada SF6
- Servicio ..... Continuo interior
- Tensión de aislamiento asignada ..... 36 kV
- Tensión Nominal ..... 30 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz ..... 70 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2 50 µs ..... 170 kV
- Frecuencia Industrial ..... 50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo:
    - Derivación celda de línea 400A
    - Barras 400A
- Intensidad de cortocircuito asignada ..... 16 kA(1s)

Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente la aparamenta instalada en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio. La aparamenta con la que va dotada cada tipo de celda es la siguiente:

Celda de Línea

- Un interruptor Manual
- Un seccionador de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra
- Tres terminales unipolares para conexión de cables

Celda de transformador de potencia

- Un interruptor automático
- Un seccionador de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra
- Tres transformadores de intensidad
- Tres terminales unipolares para conexión de cables

3.2.1.6. Estructura solar

Los módulos se instalarán en paneles solares a un eje sin biela del tipo NClave.or o similar de 84 módulos por fila. Cada seguidor contara con 3 strings de 28 módulos cada uno (2x28=84).

La estructura será de acero galvanizado en caliente. Según Norma ISO 1461.

El espesor será galvanizado será tal que impida la corrosión del material para toda la vida útil de la instalación para una categoría ambiente tipo C5 según ISO14713.

Las principales características de la estructura seleccionada se detallan a continuación:

Estructura solar	
Tipo	Monofila
Material	Acero estructural galvanizado en caliente
Dimensiones	1 V x 84 módulos
Tipo de módulo	Silicio cristalino 72 células (1.956m x 0.992m)
Pitch	5m
Ángulo de seguimiento	+/-60º

Tabla 3.2.1.6.1. Características de la estructura solar. **Fuente:** Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar.

Los paneles se conectarán a tierra en distintos puntos para facilitar el paso de las derivaciones y la equipotencialidad entre las mismas. Su ubicación definitiva se definirá en la ingeniería de detalle.

La grasa del accionador del seguidor se encuentra en un compartimento sellado que no requiere mantenimiento.

La cimentación de la estructura solar será de hincado directo para la fijación de la estructura al terreno seleccionado.

El hincado directo se realizará según las especificaciones técnicas del fabricante. La profundidad de parte enterrada del poste vertical queda hincada en el terreno se determinará en los ensayos de hincado o pull out tests.

El ensayo de hincado se realizará una vez determinada la disposición definitiva de las estructuras en el terreno y una vez seleccionado el fabricante de la estructura, no antes.

3.2.1.7. Cajas de conexión

Las cajas de nivel permitirán realizar la concentración en paralelo de las series o strings del campo solar.

Estas cajas agruparán un conjunto de series que estarán protegidas en el polo positivo por fusible de 15 A y 1,500 Vdc, que serán agrupadas en las cajas de nivel 1. Estas cajas estarán provistas de descargador de sobretensiones tipo II y de un interruptor de corte en carga, que se dimensionará en la ingeniería de detalle.

Esta protección se considerará lo suficientemente sobredimensionada para que el efecto de temperatura, que reduce su rango de funcionamiento, no afecte a las pérdidas por efecto Joule ni a los disparos intempestivos. Las cajas de nivel 1 deberán estar preparadas para trabajar a la intemperie en condiciones severas de temperatura, radiación solar y humedad. Se fabricarán con un grado de protección mínimo IP 65 y con envolvente tipo poliéster o similar. La totalidad de estas cajas se instalará con métodos de fijación adecuados.

Las cajas estarán equipadas con dispositivos de medición para la monitorización de corriente de string. Asimismo, cada caja contendrá un switch de comunicaciones Ethernet que permitirá la conexión de cada caja con el centro de transformación al que pertenece, donde estará alojado el cuadro de control del bloque correspondientes

3.2.2. Circuito de baja tensión

El circuito de BT consiste principalmente del cableado de BT del campo solar asociado a cada centro de transformación. Se diferenciarán diferentes niveles del circuito

- Cableado de módulos: la interconexión entre unos módulos de un mismo string se realizará mediante el cableado y conectores que incorporan de fábrica los propios módulos.
- Cableado de string: encargado de conectar los strings en cada estructura con los cuadros de nivel 1. Este cableado circulará por bandeja a la intemperie anclada a la propia estructura solar. En caso de realizar cruzamientos a estructuras cercanas este cruzamiento se realizará de forma enterrada bajo tubo. La conexión a los módulos se realizará mediante conector multicontact o similar mientras que la conexión en los cuadros de nivel se realizará mediante bornero.

- Cableado DC de cajas de conexión a inversor. Será el encargado de conectar las CN 1 con los centros de transformación. Este cableado se instalará de forma subterránea bajo tubo.

3.2.3. Circuito de media tensión

El circuito de MT conectará los centros de transformación de los diferentes bloques entre sí.

El tendido del cableado será directamente enterrada y preferentemente en aluminio.

3.2.4. Cableado

El cableado cumplirá con la normativa nacional e internacional correspondiente y se diseñará para minimizar pérdidas. Los cables no contendrán sustancias halógenas y reaccionarán al fuego de acuerdo a las siguientes normativas:

- EN 60332-1-2 Tests on electric and optical fiber cables under fire conditions - Part1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame.
- IEC 60695-7-2:2011: Fire hazard testing -Part7-2: Toxicity of fire effluent - Summary and relevance of test methods
- IEC 60502:2012 SER: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um= 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) -ALLPARTS

Si el cableado de BT está a la intemperie deberá funcionar correctamente bajo radiación solar directa, operando de manera continua a 90 ºC y su vida útil deberá estar garantizada durante toda la vida útil de la planta.

El cableado deberá llevar protección externa de fibra de vidrio y termoplástico reforzado y una capa anti roedores, no propagadora de llama y libre de sustancias halógenas.

Debe cumplir con la normativa nacional e internacional aplicable y resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV y condiciones meteorológicas adversas.

A la hora de dimensionar las secciones del cableado DC (en una fase posterior de ingeniería avanzada), la caída de tensión no excederá el 3 % en todo el circuito DC. Estas pérdidas serán calculadas en base a potencia nominal, considerando una temperatura de operación en el núcleo del conductor de 90º C, una temperatura ambiente máxima de 35º C y una resistividad térmica y temperatura del terreno en función de los resultados del estudio geotécnico.

3.2.5. Obra civil

3.2.5.1. Camino de acceso

Se acondicionará el camino de acceso a la planta (Camino de las Moralas). Dicho camino conectará la planta con la carretera CM-3107 existente al oeste del emplazamiento Tendrá una longitud aproximada de 1,68 kilómetros y permitirá el tránsito de vehículos pesados.

El vial proyectado tendrá un ancho de 5 metros y se asentarán sobre la explanada natural previamente compactada hasta conseguir un 95% de la densidad máxima determinada por el ensayo de Próctor Modificado y retirados los primeros cm del terreno natural.

Sobre ésta, se colocará una subbase compuesta por una camada de 20 cm de zahorra artificial o material granular equivalente de diámetro máximo 70 mm, compactada al 95% del próctor modificado.

Por último, se colocará como base una capa compuesta por 10 cm de suelo estabilizado, o suelo-cemento, compactada al 95% del próctor modificado.

3.2.5.2. Caminos interiores

El trazado de los viales se ha coordinado con el sistema de drenaje, de manera que las rasantes de los mismos sean compatibles con los cruces de tubos y profundidades de cunetas.

La definición de los taludes de excavación, espesores a retirar de tierra vegetal y taludes de rellenos se basarán en las conclusiones obtenidas en el informe geotécnico.

Deben entenderse los viales internos de la planta como caminos cuyo cometido es permitir el acceso a los centros de transformación por lo que no deben equipararse a caminos locales o de desarrollo por los que deba circular tráfico de manera usual. En este sentido se realizan excepciones a la normativa justificadas por su carácter peculiar, privado y al tener que integrarse en una instalación industrial con las restricciones de espacio que ello puede conllevar en anchuras de calzada, radios de giro, etc.

Los viales proyectados tendrán un ancho de 4 metros y se asentarán sobre la explanada natural previamente compactada hasta conseguir un 95% de la densidad máxima determinada por el ensayo de Próctor Modificado y retirados los primeros cm del terreno natural.

Sobre ésta, se colocará una subbase compuesta por una camada de 20cmde zahorra artificial o material granular equivalente de diámetro máximo 70 mm, compactada al 95% del próctor modificado.

Por último, se colocará como base una camada compuesta por 10cm de zahorra artificial o material granular equivalente de diámetro máximo 30 mm, compactada al 95% del próctor modificado.

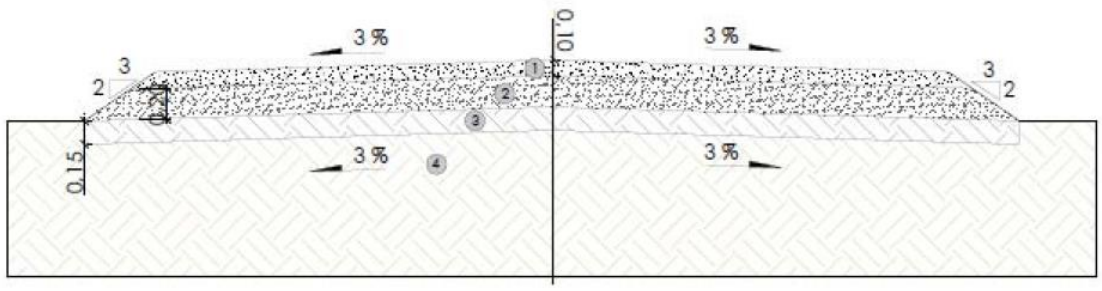


Figura 3.2.5.2.a. Perfil del vial.

Los espesores finales de cada una de las bases podrán variar en función de los resultados del estudio geotécnico.

3.2.5.3. Vallado perimetral

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,0 metros. La instalación del cerramiento, así como de sus elementos de sujeción y anclaje, **se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.**

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán construidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 15 centímetros como mínimo.
- **Carecer de elementos cortantes o punzantes.**
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo "piquetas" o "cable tensor" salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.

Al objeto de obstaculizar y disuadir el acceso a la subestación a posibles intrusos, se dispondrá de un vallado perimetral en la totalidad de las instalaciones, todo ello encaminado a:

- Evitar que, personas ajenas a las instalaciones lleguen a estar próximas a elementos de tensión, protegiéndolas de su integridad física
- Proteger las instalaciones de posibles daños intencionados. Evitar posibles robos en las instalaciones y en los edificios de control y celdas de MT.

El vallado estará constituido por postes metálicos galvanizados de perfil circular de 4,8 cm de diámetro y una malla también metálica galvanizada de simple torsión. A lo largo del trazado de la valla se utilizarán postes intermedios y de tornapuntas en los cambios de dirección, en cada esquina y al principio del cerramiento.

Deberá haber una puerta de acceso, dimensiones por definir, de estructura de acero galvanizado por inmersión en caliente, motorizada y de movimiento lento.

La valla debe tener una puesta a tierra cada 5 m y deberá estar conectada a la red de puesta a tierra general del parque.

3.2.5.4. Zanjas

El cableado se instalará enterrado en zanja protegido por un tubo corrugado de sección adecuada siguiendo la normativa vigente.

Las zanjas albergarán las líneas de BT, MT, comunicaciones y red de tierra. Sus dimensiones variarán en función del número de circuitos. Se colocará una banda de señalización a 20-30cm de profundidad de la superficie. En los cruces con viales se protegerá la zanja mediante una capa de mortero.

El cableado de comunicaciones irá ubicado en la misma zanja, pero en diferente tubo corrugado.

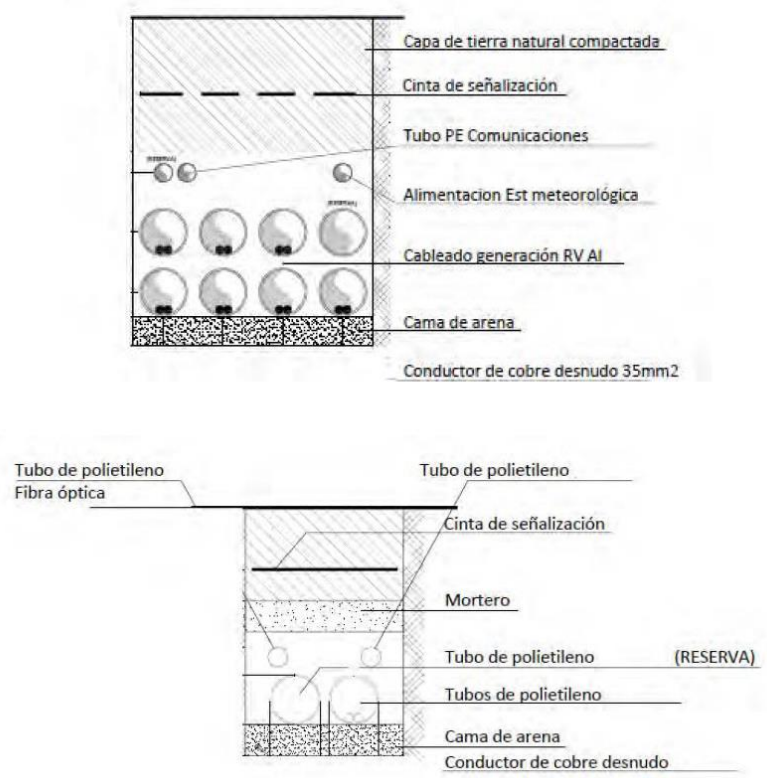


Figura 3.2.5.4.a. Secciones de zanjas.

En cuanto al relleno de la zanja, se distinguirán diferentes capas.

La base de apoyo consistirá en una cama de arena de río de 10 cm de espesor, cuidadosamente compactada a mano hasta alcanzar una densidad relativa superior al 80% del próctor modificado. Esta capa proporcionará a los tubos un soporte uniforme. Antes de colocar los tubos, se retirarán las piedras, gravas o arcilla del fondo y se nivelará.

Una vez colocados los tubos se procederá al llenado inicial. Éste consistirá en arena con menos de un 3% de finos, compactada a mano en capas de 15 cm. Esta arena deberá cubrir y sobrepasar en unos 20-30 cm la cota más elevada de todos los tubos.

Por último, se empleará el suelo procedente de la propia excavación, exento de grava y piedras, para el relleno final. Esta capa se compactará mecánicamente en tongadas de 25 cm hasta un 95% del ensayo próctor modificado.

3.2.5.5. Cimentaciones

- **Cimentación de la estructura soporte**

A partir de los resultados del estudio geotécnico y del pull out test se valorarán las diferentes opciones de cimentación para la estructura soporte de los módulos.

En principio, la cimentación se realizará por hincado directo de los perfiles en el terreno. El fabricante de la estructura determinará la sección de perfil óptima a emplear, así como la longitud de hincado del mismo.

- **Cimentación de los centros de transformación y centro de control**

La tipología de cimentación se definirá a partir de los resultados obtenidos en el estudio geotécnico y las recomendaciones del suministrador de los centros de transformación.

En principio, se adoptará como cimentación más adecuada la solución compuesta por zapatas combinadas a profundidad bajo la superficie y vigas de atado.

El cálculo de las mismas se efectuará según la normativa local y considerando las combinaciones de cargas correspondientes peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento, sismo, etc.

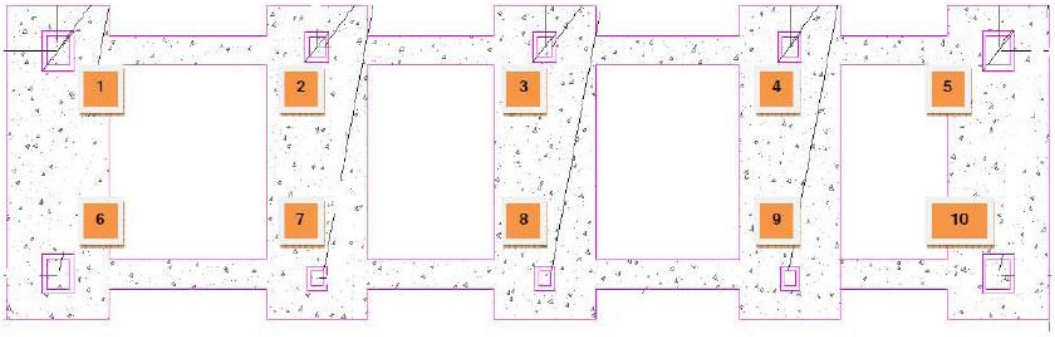


Figura 3.2.5.5.a. Cimentación del centro de transformación.

3.2.6. Sistema de alimentación auxiliar

En cada centro de transformación se instalará un transformador de servicios auxiliares que colgará del circuito de generación y se conectará a uno de los cuadros generales de baja tensión.

El Trafo de SSAA alimentará los consumos de baja tensión de los centros de transformación y del campo solar asociado, tales como fuerza iluminación, comunicaciones, etc.

Las principales características de ese transformador serán:

- Tipo: Trifásico encapsulado
- Potencia: 50KVA
- Refrigeración: AN
- Frecuencia: 50 Hz

- Tensión del primario: 645 V
- Tensión del secundario: 400 V

3.2.7. Sistema de puesta tierra

El diseño del sistema de tierras debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Proteger al equipo y personal, de potenciales peligrosos (contacto, de paso y transferencia), en todas las condiciones de operación.
- Suministrar un camino de tierra a las corrientes debidas a las descargas atmosféricas.
- Proveer una trayectoria de baja impedancia para el regreso de las corrientes de falla, para que los dispositivos de protección de sobrecorriente puedan actuar rápidamente y limpiar el circuito fallado.
- Proveer control de sobrevoltajes.
- Proporcionar una trayectoria de descarga de las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas y por maniobras de interruptores, en general todas aquellas que pongan en riesgo la seguridad del personal.
- Proporcionar una referencia de potencial a tierra a todos los equipos y sistemas que lo requieran para conducir las corrientes de cortocircuito que se presenten en cualquiera de éstos y descargar rápidamente las sobretensiones creadas por cualquier causa.

Todos los elementos de la instalación se conectarán a una misma red de tierras que garantice la equipotencialidad de todos los elementos del sistema. La estructura será puesta a tierra usando distintos puntos para facilitar la disipación de las derivaciones y la equipotencialidad entre partes.

La sección del cableado utilizado en el sistema de puesta a tierra se calculará de acuerdo a la resistividad del terreno y a la legislación vigente aplicable. A falta de más datos se estima que el conductor de tierra será de cobre desnudo directamente enterrado en zanja de 35 mm^2 de sección.

3.2.8. Sistemas de control

El sistema de control de la planta será el encargado de monitorizar todas las variables de funcionamiento, así como de realizar las comprobaciones y cálculos necesarios entiempo real que permita el correcto control de la instalación.

El sistema está compuesto por una aplicación SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) que reside en un servidor local instalado en el centro de seccionamiento de la planta y por una serie de cuadros de monitorización distribuidos por la planta encargados de recoger las señales proporcionadas por los equipos de campo.

El SCADA consiste en una aplicación desarrollada en la plataforma basada en tecnología WEB que permite el acceso a la aplicación en local o en remoto a través de Internet desde cualquier parte sin necesidad de licencias adicionales.

Las principales características del sistema son:

- Sistema basado en tecnología web que permite accesos concurrentes desde cualquier punto del mundo vía internet o red local. El sistema permite la creación de usuarios con diferentes niveles de acceso y privilegios.
- Modularidad. El sistema se estructura en módulos funcionales independientes que permitan modificaciones o evoluciones de los módulos respetando la arquitectura y funcionamiento del resto de módulos.
- Modelo de datos y gestión de históricos basado en bases de datos relacionales comerciales que garantizan una correcta gestión de los datos y la seguridad de los mismos, además de permitir la integración y tratamiento desde aplicaciones externas.
- Arquitectura abierta basada en estándares de mercado que permitirá comunicar con todo tipo de equipos mediante protocolos estándar mediante drivers específicos o servidores OPC
- Opcionalmente garantía de disponibilidad y almacenamiento de datos seguro mediante servidores redundantes de para evitar fallos de disponibilidad o pérdidas de información

El SCADA comunica con los centros de inversores mediante la red de comunicaciones principal de planta de fibra óptica. La comunicación con los equipos de campo se realiza mediante protocolos Modbus TCP o mediante diferentes medios físicos (Ethernet, FO).

La integración de los equipos de campo se realiza a través cuadros de monitorización instalados en los centros de inversores y sala de control dotados de las correspondientes protecciones, fuentes de alimentación, Switches TCP-FO, Gateways Modbus TCP/RS485 y repartidores de FO.

Con la información de los equipos decampo, el SCADA genera una imagen completa del estado de la planta que facilita su gestión y supervisión, permitiendo detectar fallos en tiempo real, tomar acciones correctivas para prevenir la desactivación de los equipos y la correspondiente pérdida de producción.

3.2.8.1. Equipos a monitorizar

La planta fotovoltaica está compuesta por una serie de equipos activos que participan en el proceso de generación eléctrica o proporcionan información relevante para la operación y el mantenimiento adecuado de la planta.

Todos estos equipos disponen de un sistema de control propio que gestiona su funcionamiento y proporcionan información de las variables más importantes del equipo. Cuentan además con puertos de comunicación para la integración en el sistema de monitorización de planta.

Además de estos elementos activos, en la planta hay una serie de instrumentos y equipos que proporcionan señales discretas (analógicas o digitales) que se han integrado en el sistema de monitorización mediante equipos de adquisición de señales. A continuación, se detallan los equipos de campo principales suministrados por terceros que quedan integrados en el sistema de monitorización:

- Inversores Fotovoltaicos
- Paneles solares
- Estaciones meteorológicas.
- Cajas de Nivel para monitorización de corrientes de string
- UPS de Centros de Inversores.
- Equipos Monitorización de Centros de inversores.
    - Módulo de adquisición de señales de estado de las celdas de media tensión.
    - Analizador de redes /contador
    - Controlador de Temperatura
    - Termostato electrónico
- Contadores
- Señales de Estado de órganos de corte principales

3.2.8.2. Arquitectura de comunicaciones

La red de comunicaciones de la planta consistirá en:

- **Red principal de Fibra óptica:**

Compuesta por 1 anillo de Fibra Óptica para interconexión de Centros de Transformación y Subestación Elevadora con el Centro de Control.

Cada cuadro de monitorización dispondrá de un switch Ethernet industrial, gestionable con 8, que permiten salida independiente mediante transceptor SFP de fibra óptica multimodo o monomodo.

El cierre de los anillos lógicos se realizará en la sala de control donde se ha previsto la instalación de un switch industrial 24-port rack-mount managed Gigabit Ethernet switch con 16xGigabit combo ports y 8x100/1000 Base-X, SFP socket o similar que permitirá la creación de hasta 4anillosindependientes con configuración de anillo lógico redundante.

- **Red de comunicaciones de CT**

En cada CT se creará una red Ethernet que se encargará de interconectar todos los elementos a monitorizar del bloque en cuestión con el cuadro general de comunicaciones alojado en el Centro de transformación.

Los elementos a comunicar que se alojen en el interior de la caseta se cablearan por medio de bandejas y pasacables especialmente diseñados para tal efecto, mientras que para los equipos que se encuentre fuera de la caseta, el cableado de comunicaciones se instalará enterrado bajo tubo en zanja junto a los cables de potencia.

3.2.9. Estaciones meteorológicas

Las estaciones meteorológicas son las encargadas de medir las diferentes variables climáticas en el emplazamiento de la Planta.

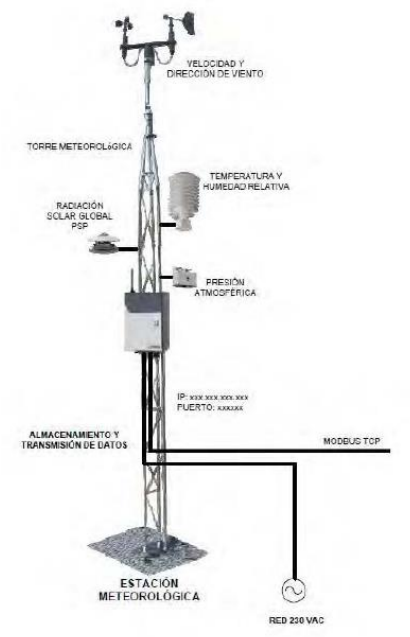


Figura 3.2.9.a. Estación meteorológica.

La estación constará de sensores que medirán las siguientes variables:

- Irradiancia en el plano horizontal.
- Irradiancia en plano inclinado.
- Temperatura del módulo.
- Temperatura ambiente.
- Humedad relativa.
- Velocidad y dirección del viento.
- Precipitación.
- Presión atmosférica.

La posición de los sensores se propondrá en fases más avanzadas del diseño y deberá ser confirmada por el Cliente.

La estación meteorológica incluirá:

- Temperatura ambiente
    - Rango: -30/ + 70 ºC
    - Precisión: 0.1ºC
- Temperatura de módulo: 4 unidades
    - Rango: 30/ + 70 ºC
    - Precisión: 0.1ºC

- Humedad relativa
- Rango: 0-100%
- Precisión: +/-3%
- Se permite el sensor combinado de temperatura y humedad relativa.

- Precipitaciones:
  - Copas de inclinación tecnológicas u otra tecnología de acumulación de última generación.
  - Área del colector: 200.m2
  - Precisión: 5%
- Presión ambiente
  - Rango: 600-1100 mb
  - Precisión: +/-0.3 mb
- Viento
  - Velocidad horizontal
    - Alcance: 0-50m / s
    - Precisión: 1 œ / r
  - Dirección
    - Rango: 0º-360º
    - Precisión: 2º
- Radiación global (piranómetro) dos unidades para medida en plano inclinado y otra para medida en plano horizontal
  - ISO 9060 clasificación: Segunda clase (Buena calidad de la OMM)
  - Rango: 0-2000W / m2
  - Respouesta espectral: 305 ~ 2800nm
  - Tiempo de respuesta: aprox. 5 seg.(95% de Respuesta)
  - Campo de visión: 2π steradian
  - Sensibilidad: aprox. 7-14 µV / W • m2
- Cada estación incluirá un panel FV y una batería como fuente de alimentación. Estará además conectada a la red de servicios auxiliares.

3.2.10. Sistema de seguridad

Cada planta FV estará dotada de un sistema de seguridad adecuado contrala intrusión, robo, daño u otra actividad que pueda afectar a la planta.

El sistema de seguridad tendrá al menos los siguientes componentes:

- Video vigilancia.
- Analítica del video y sistema de gestión de video inteligente.
- Inspección y mantenimiento.
- Alimentación continua.
- Detección de humos.



Figura 3.2.10.a. Cámara de seguridad.

Los dispositivos de detección y cámaras deben estar conectados correctamente mediante fibra o cables de comunicación. El sistema de transmisión/Comunicación debe permitir largas grabaciones y captación de datos de cámaras de video y sensores. Las cámaras deben estar comunicadas mediante anillos de comunicación para permitir redundancia.

El sistema de seguridad al completo estará conectado directamente a la red LAN/WLAN TCP/IP a través del Puerto Ethernet del grabador de video.

El sistema debe incluir todos los dispositivos necesarios como interruptores, etc.

La arquitectura del sistema de seguridad incluye los siguientes puntos:

- CCTV: instalada a lo largo de la valla perimetral y basado en cámaras térmicas IP colocadas en postes.
- Protección de la caseta del inversor y del transformador mediante cámaras IP.
- Alarma acústica y sistema PA basado en altavoces exponenciales.
- Cable de la unidad de detección: cable de alimentación y de señal.
- Sistema de almacenamiento y grabación.
- Análisis de grabación y software de gestión.
- Equipamiento para la monitorización del centro de control.
- Puerta automática.

Todos los elementos relevantes y equipos del sistema de seguridad cumplirán con los requerimientos de seguridad o medioambientales.

Se instalará un centro de control de alarma que estará en contacto directo con el personal de Planta. Incluirá un Sistema de asistencia con llamada "SOS" que conectará con la central de emergencias más cercana. Este centro tendrá seguridad durante las 24 horas.

3.3. SUBESTACIÓN ELEVADORA

La subestación a la que irá a parar la energía procedente de la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar 34,17 Mwp, es una subestación de futura construcción, cuyo promotor es Trampearse S.L., y que se encuentra actualmente siendo evaluada ambientalmente en el proyecto titulado: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 45,2 MW "PERSEO FOTON II" (T.M. DE MANZANARES, CIUDAD REAL), Nº de expediente Medio ambiente: PRO-CR-18-1032, perteneciente a Trampearse S.L.

Por otro lado, el trámite en la Consejería de Industria y Energía para el proyecto de la Subestación tiene nº de expediente: 13270209136.

Se trata de una subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV en arreglo de barra simple, con una posición de salida de línea, dos posiciones de llegada y dos posiciones de transformador, con un sistema de 30 kV para conexión de las Plantas Fotovoltaicas.

A esta subestación se conectarán las siguientes plantas

- PSF Perseo Fotón I
- PSF Perseo Fotón II
- PSF Perseo Fotón III
- PSF Casas de Don Pedro I
- PSF Casas de Don Pedro II
- PSF Ictio Manzanares Solar
- PSF Ninobe FV
- CSP Aste 1A
- CSP Aste 1B
- PSF Azuer I
- PSF Azuer II

3.4. LÍNEAS ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN SUBTERRÁNEA

A efectos del presente proyecto, se consideran infraestructuras de evacuación de la energía desde la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar 34,17 Mwp hasta la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV de Manzanares, las Líneas de evacuación subterránea

de 30 kV, desde la Planta hasta las dos celdas reservadas en la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV.

La interconexión se realizará a través de dos líneas de evacuación que partirán del CT 03 y del CT04. La siguiente tabla muestra las características de las líneas:

Elemento	Longitud (m)	Potencia Acumulada (MW)	Tensión (kV)	Caídas de tensión estimadas (%)
Línea de evacuación 1	2.300 m	17,16	30	0,92%
Línea de evacuación 2	2.300 m	11, 44	30	0,57%

Tabla 3.4. Características de las líneas de evacuación.

Ambas líneas serán subterráneas y discurrirán por las Parcela 2 del Polígono 116, Parcelas 3,4,5,6,7,8,9,13 y 14 del Polígono 117, y Parcela 5 del Polígono 118, hasta las posiciones reservadas en la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MVA de nueva construcción.



Figura 3.4.a. Línea subterránea de 30 kV de evacuación. Catastro y ortofoto. Fuente: Proyecto PF Ictio Manzanares Solar.

En el recorrido de la línea subterránea de evacuación se encuentra varios paralelismos y cruzamientos con líneas aéreas ya existentes:

- Paralelismo 1 con línea existente de 20 kV.
- Paralelismo 2 con línea existente 132 kV.
- Cruzamiento 1 con línea existente de 20 kV.



Figura 3.4.b. Cruzamientos y paralelismos en la línea subterránea de 30 kV de evacuación. Fuente: Proyecto PF Ictio Manzanares Solar.

La línea de evacuación de la planta será de 30 kV, discurrirá soterrada hasta la subestación a una profundidad superior a 1 metro, conforme a lo descrito en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT-06 "Líneas subterráneas con cables aislados".

3.5. CRONOGRAMA DE OBRAS

En esta fase del proyecto, es difícil realizar una planificación exacta de los trabajos, así como establecer un calendario dentro de una horquilla temporal que pueda abarcar todas las acciones del proyecto. Teniendo en cuenta los plazos de entrega de materiales, así como la duración de las obras y montajes necesarios se estima que la planta solar "PF Ictio Manzanares Solar" así como su infraestructura asociada de interconexión podría entrar en servicio 12 meses después del comienzo de la obra tras las aprobaciones y autorizaciones pertinentes por parte de los organismos oficiales competentes.

Desde un punto de vista ambiental, se puede indicar que el Plan de Vigilancia Ambiental se realizará de forma permanente e ininterrumpida desde el inicio de las obras hasta la restauración final.

4. VERTIDOS, RESIDUOS Y EMISIONES DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

4.1. VERTIDOS AL AGUA (AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.

Dada la tipología del proyecto, no será necesario desarrollar infraestructuras asociadas al suministro de agua o a la canalización de aguas residuales.

Se protegerá la planta fotovoltaica frente a la escorrentía superficial, evacuando el agua hacia zonas más deprimidas. También se protegerán las zonas de recepción para evitar la erosión y reducir la velocidad del agua empleando empedrados o soluciones equivalentes). El drenaje comprenderá:

- La recogida de las aguas pluviales o de deshielo procedentes de la plataforma de la planta solar y sus márgenes, mediante cunetas y sus imbornales y sumideros. Se tendrá en cuenta la explanada, de manera que en la superficie de recogida de precipitaciones se considerará, además de la superficie propia de la plataforma, la superficie correspondiente a la proyección horizontal de los terraplenes.
- La evacuación de las aguas recogidas a través de arquetas y colectores longitudinales se realizará a una zona de playa de grava, vertido natural o pozo filtrante.
- No se producen intercepción de cauces naturales por la instalación, no obstante, si se produjera la intercepción de algún reguero se procedería a su acondicionamiento y la construcción de obras de drenaje transversal.

Durante la fase de construcción se puede considerar la generación de **aguas residuales relacionadas con los aseos para el personal de obra**. Para ello, se dispondrá de **baños químicos con depósito propio de recogida** de aguas residuales. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997). La implementación de los baños químicos y la recogida de aguas residuales serán encargadas a una empresa que se encuentre autorizada por la Administración competente.

Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas residuales, y se enviará mensualmente a la Delegación Provincial de Salud, copia de la documentación que acredite que los residuos provenientes del uso de los baños químicos son transportados por una empresa autorizada y gestionados adecuadamente.

Además, como posibles vertidos citar los derrames accidentales de hidrocarburos y aceites de la maquinaria. No obstante, éstos podrían ocurrir únicamente de manera accidental y puntual,

puesto que se llevará a cabo la correcta gestión de los mismos y el adecuado mantenimiento de la maquinaria en centros autorizados (ver epígrafe de medidas preventivas)

4.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS.

4.2.1. Residuos Peligrosos y no Peligrosos

Una instalación solar fotovoltaica de este tipo está compuesta fundamentalmente por materiales reciclables y su explotación no genera apenas ningún tipo de residuo, asociado en cualquier caso a las labores de mantenimiento durante esta fase. Durante las obras se producirán residuos básicamente de carácter no peligroso.

También cabe mencionar la generación de residuos sólidos asimilables a urbanos en cualquiera de las fases del proyecto. La siguiente tabla recoge una estimación de los residuos probablemente generados en las distintas fases previstas del proyecto:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
15 01 03	Envases de madera (embalajes)	Entrega a gestor autorizado
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados	Entrega a gestor autorizado
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético	Entrega a gestor autorizado
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Entrega a gestor autorizado
16 02 14	Equipos desechados distintos de los especificados en los códigos 16 02 09 a 16 02 13 (chatarra metálica)	Entrega a gestor autorizado
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	Entrega a gestor autorizado
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminadas por sustancias peligrosas	Entrega a gestor autorizado
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Entrega a gestor autorizado
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Entrega a gestor autorizado
17 04 07	Metales mezclados	Entrega a gestor autorizado
20 01 01	Papel y cartón	Entrega a gestor autorizado
20 01 02	Vidrio	Entrega a gestor autorizado
20 01 39	Plásticos	Entrega a gestor autorizado

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	GESTIÓN
20 01 40	Metales	Entrega a gestor autorizado
20 03 01	Mezclas de residuos	Entrega a gestor autorizado

Tabla 4.2.1. Estimación de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.

En general, los residuos producidos se someterán a lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Los residuos sólidos asimilables a urbanos deberán seguir las directrices marcadas por el Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha vigente (Decreto 78/2016, de 20/12/2016, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha).

El promotor deberá solicitar la inscripción en el registro de productores de residuos peligrosos, gestionando de manera adecuada los aceites, filtros y demás residuos peligrosos asociados a la PSF.

Se prestará especial cuidado a los residuos líquidos procedentes de las labores de mantenimiento, y en concreto a los aceites usados, que deberán ser almacenados y posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su posterior tratamiento (como se recoge en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados), estando esta fase cumplimentada en la correspondiente ficha de mantenimiento de la máquina.

Los residuos sólidos domésticos o asimilables serán recogidos en bolsas de basura o en recipientes cerrados para luego ser dispuestos en tambores debidamente rotulados, los que se mantendrán tapados para evitar la generación de malos olores y atracción y proliferación de vectores. Se habilitará un sector o patio de residuos dentro de la poligonal afectada por las obras, el cual poseerá un sector especial para la acumulación transitoria de los residuos domiciliarios que se generen durante la fase de construcción. Desde los frentes de trabajo, los residuos serán llevados diariamente hasta este patio de residuos, donde finalmente serán retirados semanalmente. Una empresa especializada y autorizada será encargada de llevar un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados, y será encargada del traslado a gestor final adecuado.

Los residuos industriales no peligrosos (áridos, hormigón, restos de madera, clavos, despuntes de hierros, etc.) se generarán de manera relativamente constante durante toda la

etapa de construcción y serán acopiados en un área especial dentro de la parcela afectada por las obras, donde serán clasificados por tipo y calidad, para posteriormente ser llevados a un gestor final adecuado. Durante toda la etapa de construcción se llevará un registro escrito de control para verificar que estos residuos son gestionados correctamente.

Para los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), el Titular se compromete a mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área temporal especialmente habilitada dentro de la superficie afectada por las obras, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

En general, los residuos han de segregarse a través de contenedores, acopios separativos u otros medios, de manera que se identifique claramente el tipo de residuo. Esta labor se realizará en punto limpio habilitado, cumpliendo con las indicaciones establecidas en la Orden de 21-01-2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan las normas técnicas específicas que deben cumplir los almacenes y las instalaciones de transferencia de residuos peligrosos.

Los residuos especiales que sean tóxicos y peligrosos no podrán ser almacenados más de 6 meses. Por este motivo, este tipo de residuos debe ir etiquetado de manera que quede claramente identificada la fecha de su almacenaje. En esta etiqueta será necesario incluir:

- El código de identificación del residuo.
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos (a través de un pictograma).

Se implementará una serie de buenas prácticas en la gestión de los residuos, como son:

- Aplicación de los criterios básicos de la gestión de residuos: prevención, minimización, recogida selectiva, valorización y reciclado y eliminación.
- Adquisición de productos con poco embalaje.
- Creación de puntos limpios en las proximidades de las zonas de producción de los residuos.
- Fomentar la recogida selectiva y prevenir la mezcla de residuos de distintas características, señalizando los depósitos y recipientes.
- Mantener adecuadamente el almacenamiento de residuos.
- Inventariar, clasificar y elaborar las fichas de gestión de residuos.

- Entregar los residuos a gestores autorizados.
- Acreditar documentalmente la adecuada gestión.
- Informar, formar y sensibilizar a los trabajadores para que participen activamente.

Los residuos serán retirados por gestores autorizados, quienes se encargarán de asegurar su óptima gestión: valorización, reutilización, deposición controlada, etc. Los gestores han de estar inscritos en el registro general de gestores de residuos.

En cualquier caso, la empresa que ha generado los residuos será siempre la responsable final de la correcta gestión de los mismos.

4.2.2. RCDs

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos dentro de la parcela afectada por las obras, conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

4.2.3. Préstamos, vertederos y zonas de acopio

Estas áreas deberán ser controladas activamente durante el Programa de Vigilancia Ambiental. Dicha vigilancia deberá establecerse en coordinación con la dirección y el Jefe de obra, ya que estas áreas estarán supeditadas a las necesidades puntuales en cada una de las fases del proyecto, así como a los permisos correspondientes.

En cuanto a los **préstamos**, la extracción de zahorras con destino a la mejora de viales u otras acciones deberá contar con el permiso correspondiente; así, en caso que la extracción se realice desde canteras ya existentes, éstas deberán contar con los permisos correspondientes. En caso que no existan canteras y el promotor decida realizar nuevas extracciones, éstas deberán ser sometidas al procedimiento de *Evaluación de Impacto Ambiental, previa solicitud al Órgano Sustantivo y Ambiental.*

En lo relativo a las zona de vertido, únicamente se podrán habilitar **vertederos de materiales inertes**, entendiendo por éstos: los áridos sobrantes, grandes rocas extraídas de excavaciones, tierras sobrantes, material vegetal como tocones, ramaje,... Todos ellos podrán ser depositados en este tipo de vertedero siempre y cuando no contengan materiales no inertes o estén impregnados de aceites, hormigón, etc. En caso de ser necesarios para la ejecución de las obras, estas áreas serán seleccionadas, en coordinación con los Servicios Periféricos de Agricultura en Ciudad Real, previo al inicio de las obras.

Para las **zonas de acopio** de materiales (casetas de obra, contenedores de residuos y otros materiales), serán utilizadas en áreas libres de vegetación, impidiendo en todo momento la invasión de áreas de vegetación natural, así como fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas. En cuanto a los acopios de materiales térreos con destino a las zanjas de conducción de energía y zahorras para caminos, éstos se realizarán siempre fuera de zonas provistas de vegetación natural y se evitará en todo momento la contaminación de los terrenos con estos materiales.

4.3. EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES.

El ámbito de emplazamiento de la PSF se encuentra en un entorno eminentemente agrícola, por lo que el ruido de fondo será el relacionado con esta actividad, estimándose en 40-45 dB(A) Se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de la PSF, especialmente los asociados a las hincas sobre el terreno. En menor medida serán los debidos al funcionamiento de motores para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo podrán se alcanzarán niveles superiores a los 90 dB(A) debido a la acción de las hincadoras, que generarán elevados niveles de presión acústica acompañados de vibraciones mecánicas que podrán afectar a las áreas aledañas a las obras.

Aunque los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la zona de obras debido a la amortiguación, se esperan niveles de 70-75 dB(A) en el entorno de las obras y asumible para distancias superiores a los 1.000 m.

Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen.

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

Durante el funcionamiento, las instalaciones fotovoltaicas no son generadoras de ruido. Sí que cabría considerar el aumento de los niveles sonoros relacionado con el tránsito de vehículos ligeros necesario para acometer las labores de mantenimiento durante esta fase, aunque podría estimarse como equivalente al del escenario actual relacionado con el tránsito de maquinaria agrícola y de los turismos de los usuarios del entorno.

En definitiva, teniendo en cuenta que el nivel de ruido ambiente para un área rural varía entre los 20 y 35 dB(A), el nivel sonoro del canto de los pájaros se sitúa en torno a los 44 dB(A), el

umbral de percepción del oído se sitúa en unos 10 dB(A) y el nivel sonoro de una conversación en un local cerrado puede estimarse en 60 dB(A), se puede deducir que el ruido originado por el funcionamiento de la instalación será similar al valor medio que existe en áreas rurales o residenciales.

Igualmente, cabe señalar que, en la página web de la Organización Mundial de la Salud, se indica que la producción de ruidos por el efecto corona no son acciones suficientemente importantes para afectar a la salud.

A ello sumar que las casas más próximas a la línea se ubican suficientemente alejadas como para no percibir el ruido generado por la misma.

En definitiva, se puede concluir que el nivel de ruido con el funcionamiento del proyecto será similar a la situación actual, siendo insignificante el posible aumento de los niveles sonoros.

4.4. PRODUCCIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.

Durante la fase de funcionamiento, en la subestación transformadora y en la línea de evacuación se generarán campos eléctricos y magnéticos como consecuencia del paso de la corriente.

Las ondas con capacidad de transmisión energética son aquéllas en que la frecuencia es muy elevada (entre miles y miles de millones de hertzios), como las ondas de radio y televisión, microondas, RADAR, etc., capaces de propagarse casi indefinidamente; sin embargo, cuando la frecuencia baja hasta niveles de algunos miles de hertzios, ya no existe emisión energética, sino que ésta es sustituida por un "estado energético" o campo que se localiza alrededor del elemento que lo genera.

Las líneas eléctricas y la mayor parte de los elementos eléctricos denominados "de potencia" (máquinas y aparatos electrodomésticos) funcionan con una frecuencia de 50 Hz y, por lo tanto, no generan una onda o un campo electromagnético (CEM), sino un campo eléctrico (CE) debido a la tensión eléctrica o potencial en su superficie y un campo magnético (CM) debido a la corriente que transportan. Por este motivo, los campos que se localizan alrededor de estas instalaciones (líneas eléctricas) actúan por separado, su intensidad decrece muy rápidamente al aumentar la distancia a la fuente que los genera y no constituyen una "radiación" puesto que no irradian energía.

Los niveles de campo eléctrico y magnético generados por una línea de alta tensión dependen fundamentalmente de la tensión y la intensidad de corriente que transporta, así como de

otros factores como el número y disposición geométrica de los conductores y su distancia al suelo, etc. La investigación sobre sus posibles efectos está fundamentalmente centrada en los campos magnéticos, ya que los eléctricos se apantallan muy fácilmente por edificios, mobiliario e incluso vegetación u otros elementos.

En cuanto a la normativa existente en la materia cabe señalar que, en base a la guía de la Comisión Internacional de Protección contra Radiaciones No Ionizantes, la Unión Europea elaboró la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es prevenir los efectos agudos o a corto plazo, producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no se consideraba establecido o demostrado que existan efectos a largo plazo sobre la salud de las personas. Tras establecer diversos valores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m^2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y se calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz de 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 µT para el campo magnético.

En el caso de España, el Ministerio de Sanidad edita en mayo de 2001 la monografía "Campos electromagnéticos y salud pública" en la que se resume el trabajo realizado durante dos años por un panel de expertos independientes, y donde se afirma que la Recomendación Europea es suficiente para garantizar la protección sanitaria de los ciudadanos y recomienda seguir aplicando el principio de precaución y fomentando el control sanitario y la vigilancia epidemiológica. El documento íntegro legitima la aplicación de la Recomendación Europea en tanto no se disponga de un Decreto específico.

En estudios efectuados en los que se han calculado valores de campo magnético para líneas aéreas a 132 kV se obtienen valores de 7,2 µT y de 0,1 µT a 100 metros de distancia para el caso más desfavorable, que es cuando los cables se encuentran próximos al suelo, tratándose por tanto de valores muy inferiores a los de la Recomendación 1999/519/CE.

En cuanto al campo eléctrico, el generado por una línea subterránea de 30 kV será en todo caso muy inferior a los 5 kV/m indicados como valor de referencia en la Recomendación 1999/519/CE.

Así pues, y relacionado con las infraestructuras de este proyecto, teniendo en cuenta los datos expuestos y la no presencia de núcleos de población ni de viviendas aisladas a distancias

inferiores a 30 m de la instalación proyectada, **las afecciones relacionadas con la generación de campos eléctricos y magnéticos podrían considerarse insignificantes**.

4.5. EMISIONES DE CALOR Y CONTAMINACIÓN LUMÍNICA.

No se considera que exista probabilidad de emisiones de calor. En cuanto a la **contaminación lumínica, para minimizar la afección de la iluminación de la subestación se procederá a la aplicación de distintas medidas preventivas, tal y como se expone en el epígrafe de Medidas Preventivas.**

4.6. PELIGROSIDAD SÍSMICA NATURAL O INDUCIDA POR EL PROYECTO.

La mayor parte de los terremotos se sitúan en los bordes de las grandes placas tectónicas. La Península Ibérica se sitúa en el extremo sur de la placa euroasiática, la cual se prolonga desde la dorsal centroatlántica a la altura de las Islas Azores hasta la gran zona de falla que, a través del norte de Marruecos, sur de España y norte de Argelia, sirve de límite de contacto con la placa africana.

La peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado.

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012 (CNIG, 2013), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, **el proyecto se sitúa entre las isolíneas con valores PGA de 0,004-0.003 cm/s²**

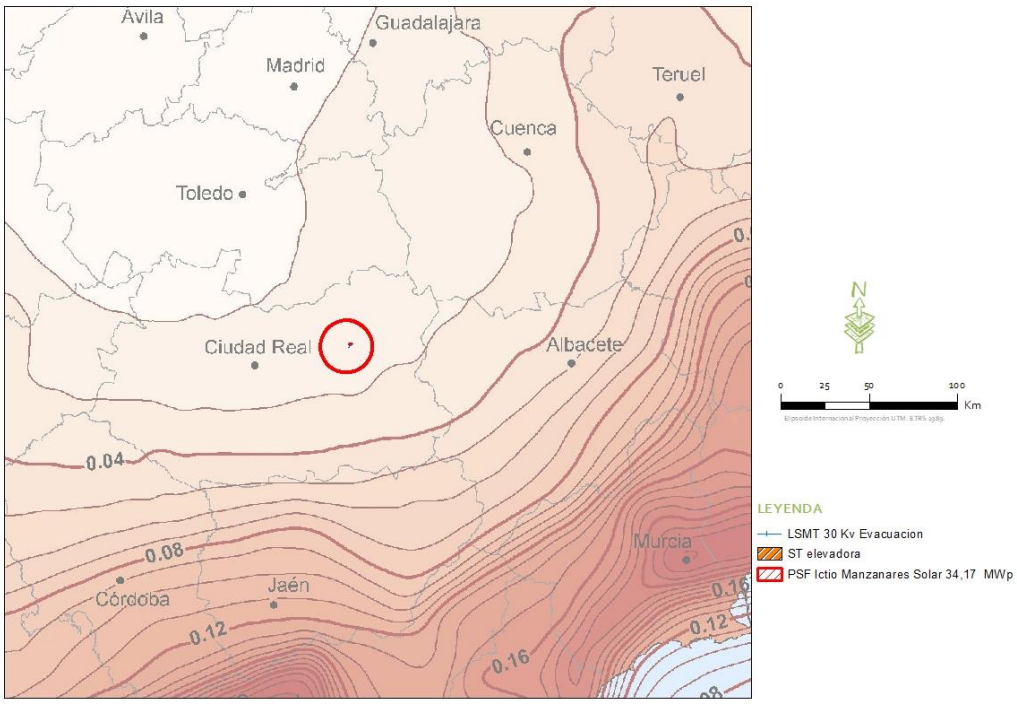


Figura 4.6. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012, CNIG.

4.7. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

4.7.1. Emisiones.

Atendiendo a la descripción de las instalaciones realizada en los anteriores epígrafes, el principal recurso natural a consumir es la energía solar, junto al suelo necesario para la implantación de las instalaciones en detrimento del uso y aprovechamiento actual del mismo, consistente en terrenos agrícolas de labor en secano, sobre una superficie de 60,86 ha. No obstante, esta ocupación por la PSF también va a generar un producto, la energía eléctrica generada, y, por tanto, un aprovechamiento.

Uno de los aspectos más relevantes se refiere a la comparativa entre las tecnologías de generación de energías eléctricas convencionales y la energía solar fotovoltaica, ya que se evitará la producción de CO_2 y NO_x y el consumo de materias primas como el gas o el carbón a la hora de producir energía. Para calcular el ahorro de CO_2 que se obtiene gracias a la generación de KW de la PSF objeto, se utiliza la emisión media por unidad de KW eléctrica generada en el sistema nacional a partir de fuentes no renovables, que es de 0,501 Kg CO_2/ KWh eléctrico (Factores de emisión de CO_2 y coeficientes de paso a energía primaria. Ministerio de Industria, Energía y Turismo & Ministerio de Fomento, 2014). Así, según el proyecto de la PSF objeto, se prevé una producción energética de 64.577 MWh al año, que

supondría un ahorro de CO_2 de 32.353,08 Kg/año, que durante 25 años de funcionamiento de la instalación conllevaría un ahorro de 808.826,93 kg de CO_2. Atendiendo a los objetivos del PER 2011-2020, las emisiones de CO_2 evitadas en el año 2020 por el incremento del sector fotovoltaico previsto se estiman en 2.450.666 de toneladas de CO_2, el 9,9% del total de emisiones evitadas en el área de generación de electricidad.

El aire sufrirá distintos impactos según la fase del proyecto que se considere.

4.7.2. Polvo.

Durante la fase de construcción, la calidad del aire se resentirá fundamentalmente por el levantamiento de polvo relacionado con los movimientos de tierra necesarios para el acondicionamiento del terreno. Estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada dependerá de la dirección y velocidad del viento, pero dadas las proporciones de las obras previstas y de los vientos dominantes de la zona, se estima que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra. Por otra parte, estas emisiones de polvo serán temporales, desapareciendo cuando finalicen las obras.

En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente.

Concretamente, en la situación preoperacional o sin proyecto, se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola.

En la fase de funcionamiento las emisiones de polvo serán prácticamente nulas, debiéndose exclusivamente al tránsito de los vehículos de mantenimiento, con lo que la afección en este caso será similar a la situación preoperacional.

Así mismo, como ya se ha descrito anteriormente, uno de los aspectos más relevantes se refiere a la comparativa entre las tecnologías de generación de energías eléctricas convencionales y la energía solar fotovoltaica, ya que con el funcionamiento de la PSF se evitará la producción de CO_2 y NO_x y el consumo de materias primas como el gas o el carbón a la hora de producir energía, estimándose un ahorro total de CO_2 de 1.219.841,814 t durante toda la vida útil de la PSF de evaluación, lo que supone un promedio de 46.916,99 t CO_2/año.

A ello habrá que sumar el hecho de que el suelo ocupado por la SPF no quedará desnudo, propiciándose el establecimiento de una cubierta vegetal herbácea, por lo que habrá que sumar la capacidad de fijación de carbono de la misma, considerada equivalente a la calculada para el cultivo agrícola actual tomando como referencia a Urbano (2010), siendo de 243,1 t/año, y que se desarrolla en los siguientes párrafos. En concreto, se tiene en cuenta que la cubierta vegetal permanecerá en el suelo (no hay cosecha); y el hecho de que pueda presentar menor densidad de plantación que el cultivo en la situación preoperacional, queda compensado con la consideración en el cálculo de únicamente los meses en los que habitualmente se desarrolla el cultivo en la zona mediterránea (de noviembre a junio), en lugar de todo el año como se dará en este caso.

Para el uso agrícola actual, se tiene en cuenta la capacidad de fijación de carbono que tienen los cultivos. Para obtener una estimación de la cantidad de CO_2 almacenada en la superficie afectada por el proyecto, se considera un cultivo de cereal de invierno en secano (trigo y cebada) con un rendimiento de unos 1.800 kg/ha (promedio obtenido de los Anuarios de Estadística del medio rural disponibles del MAPAMA de acuerdo con el Reglamento CE 543/2009, para el trigo y la cebada), tomando como referencia a Urbano (2010), que calcula un balance de CO_2 para cuatro grupos de cultivos herbáceos alimentarios, entre los que se encuentran los cereales de invierno en secano.

Hay que tener en cuenta que esta estimación es válida siempre que se realice una gestión adecuada de la paja y los rastrojos incorporándolos al suelo (la quema de rastrojos, por ejemplo, provocaría un descenso considerable de esta estimación), así como una buena gestión de la fertilización, por lo que puede encontrarse sobrevalorada. Así mismo, los estreses ambientales como la salinidad, la sequía, las altas o bajas temperaturas o la disminución de la radiación solar alteran la estructura y metabolismo de las plantas, por lo tanto, afectan a su crecimiento y su papel como secuestradores de CO_2 (Martínez-Ballesta et al., 2009). Igualmente, otras investigaciones en este sentido revelan un brusco descenso en la fijación de CO_2 de los cereales cuando se analizan por superficie en vez de por planta individual (Carvajal, M. 2017).

Con el CO_2 fotosintetizado, las plantas generan toda la biomasa que producen durante su desarrollo; de esta producción, una parte constituye lo que denominamos cosecha que será utilizada posteriormente y, puesto que la utilización será fundamentalmente alimentaria (humana y animal), prácticamente todo el carbono que compone esta materia orgánica es devuelto a la atmósfera tras su consumo. Una segunda fracción de la biomasa generada es la

formada por los subproductos o restos de las cosechas (paja, en el caso de los cereales). Finalmente, quedan los rastrojos o parte del vegetal que engloba los sistemas radiculares y la parte de los tallos que queda por debajo del nivel de corte de las máquinas cosechadoras que, en la agricultura convencional, se entierran con las operaciones de preparación del suelo para la siembra del cultivo siguiente.

Solamente el carbono de la materia orgánica que se incorpora al suelo, y que después sufrirá el proceso de humificación para transformarse en humus estable, puede considerarse carbono almacenado. En consecuencia, las plantas cultivadas pueden actuar como sumideros de CO_2 atmosférico, en cuanto generen materia orgánica que se incorpore en el suelo y pueda permanecer en él como humus estable durante un número más o menos largo de tiempo. Incluso, hay que tener en cuenta que el humus estable, no lo es en términos absolutos, porque también está sometido a un proceso lento de mineralización que oxida los compuestos carbonados y devuelve CO_2 a la atmósfera. La velocidad de mineralización del humus estabilizado depende del manejo del suelo y de las condiciones ambientales, pero en la zona mediterránea se estima que varía entre el 1% y 3% anual (Urbano, 2002).

En primer lugar, Urbano determina el potencial fijador de CO_2 en la zona mediterránea por los cultivos de cereales de invierno en 106 t CO_2/ha y año, teniendo en cuenta solamente los meses en los que habitualmente se desarrolla el cultivo en la zona mediterránea (de noviembre a junio). Después, frente a la captación potencial calculada, determina la fijación efectiva de CO_2 de acuerdo con las cosechas producidas, los subproductos y los rastrojos generados. En este caso, se utiliza este mismo razonamiento aplicado para el rendimiento obtenido para la provincia de Ciudad Real, dando como resultado una captación bruta de CO_2 por los cereales de invierno en secano de 5.628 kg de CO_2/ha y cosecha. De esta cantidad, el 50% está contenido en el grano y será devuelto a la atmósfera una vez consumido; en los sistemas de cultivo en que toda la paja y los rastrojos sean incorporados al suelo quedarían cerca de 3 t CO_2/ha y cosecha que pueden ser almacenadas en el suelo, en forma de humus estable, una vez que se produzca el fenómeno de la humificación. A su vez, durante el año agrícola, parte del humus estable del suelo se mineraliza y devuelve a la atmósfera parte del CO_2 almacenado en el suelo; Urbano considera un contenido medio de materia orgánica del epipedión del suelo del 1,1% y una velocidad media de mineralización anual del 1%, por lo que la emisión de CO_2 por mineralización de la materia orgánica del suelo llega a 604 kg CO_2 /ha y año. Por todo lo anterior, la acumulación neta de CO_2 en el suelo como consecuencia del cultivo se estima en 2.210 kg/ ha y año, siempre que se realice una gestión adecuada de la paja y los rastrojos incorporándolos al suelo y de la fertilización (en la situación preoperacional).

Por lo que, para la superficie afectada por el proyecto, en las condiciones adecuadas, la cantidad neta de CO_2 fijada por el cultivo en la situación preoperacional podría ascender hasta las 243,1 t/año.

En definitiva, el ahorro de emisiones de CO_2 en el escenario con proyecto asciende a 14.795,06 t/año, frente a las 193 t en la situación preoperacional si se dan las condiciones adecuadas.

4.7.3. Generación de olores.

Este tipo de actividad no genera olores.

4.8. SÍNTESIS

Se sintetizan en la tabla siguiente las intensidades y/o abundancias de los ruidos, vibraciones, radiaciones, en función de la actuación u obra que se lleve a cabo para la construcción del proyecto. Éstas se dividen en altas, medias, bajas o nulas:

	Ruido y vibraciones	Radiaciones y emisiones electromagnéticas	Residuos sólidos	Efluentes o vertidos	Emisiones a la atmósfera
Alta					
Media					
Baja					
Nula					
INICIO OBRAS					
Replanteo			Baja		
Desbroces	Media		Media		
Creación y/o mejora de caminos	Alta			Baja	Baja
Apertura de zapatas e hincados	Alta			Baja	Baja
Montaje de ferralla y hormigonado en SET, inversores,..	Baja		Alta	Media	
Explanaciones	Media				Baja
Montajes			Alta	Alta	
Instalación de la red de energía			Baja		
Montaje de paneles.			Media		
Perfilado de caminos y aporte de material	Baja				Baja
Restauraciones y restituciones			Baja		
PUESTA EN MARCHA					
Funcionamiento propiamente dicho			Baja	Baja	

Tabla 4.8. Residuos, emisiones, vibraciones y radiaciones estimadas.

5. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO

5.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo del estudio de impacto ambiental se incluye un inventario y caracterización de los distintos elementos del medio natural, destacando aquellos componentes de la biodiversidad, físicos y del patrimonio cultural más sobresalientes y, potencialmente, más susceptibles de afección por las actuaciones que implica el proyecto.

Se analiza el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de las obras, así como los tipos existentes de ocupación del suelo y aprovechamientos de otros recursos naturales, teniendo en cuenta las actividades preexistentes. Tal y como exige el protocolo de evaluación de impacto ambiental se realiza la identificación, censo, inventario, cuantificación y cartografiado de todos los aspectos ambientales que pueden ser afectados por la planta solar y sus infraestructuras asociadas.

Atendiendo a la Ley 4/2007, de 08-03-2007, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha: el presente documento deberá contener un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto, que incluya una descripción de los siguientes elementos del medio que pudiesen resultar directa o indirectamente afectados por el proyecto:

- Clima. Calidad del aire
- Áreas Protegidas de acuerdo con la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha.
- Hábitats y Elementos Geomorfológicos de Protección Especial, incluidos en la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.
- Fauna y flora.
- Recursos hidrológicos e hidrogeológicos.
- Geología, geomorfología y suelo.
- Afección al Medio Ambiente Atmosférico (contaminación atmosférica y acústica).
- Patrimonio (Vías Pecuarias, Montes de Utilidad Pública y Patrimonio Histórico-Artístico).
- Paisaje.
- Infraestructuras existentes.
- Medio Socio-Económico.

5.2. CLIMA

Clima, en un sentido restringido, puede definirse como una "síntesis de las condiciones meteorológicas" o, más concretamente, como la descripción estadística de las características del estado del tiempo durante un periodo de tiempo desde pocos meses hasta millones de años. Esas cantidades, designadas elementos climáticos, suelen ser variables observadas en la superficie terrestre como la temperatura y la precipitación (IPCC, 2009).

A su vez, los elementos climáticos son las variables a través de las cuales se manifiesta la influencia del clima sobre los demás elementos del medio natural, con especial atención a la flora y la fauna; como variable climática, nos permiten definir y caracterizar el clima de una zona y determinar mecanismos que lo condicionan; como variable medioambiental, son considerados como recursos o limitantes.

Así, pese a que esta variable no llegue a verse alterada de forma evidente por las actuaciones de un proyecto, la consideración del clima resulta fundamental en cualquier estudio del medio físico, al determinar en gran medida otras variables del mismo como el tipo de suelo, la vegetación y la fauna de una determinada zona.

La clasificación climática del ámbito de estudio se corresponde, según la clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares (Atlas Climático Ibérico 1971-2000. AEMET, 2011), con un clima estepa fría (Bsk), dentro del tipo de clima seco o árido (B), subtipo estepa (BS), variedad fría (letra k).

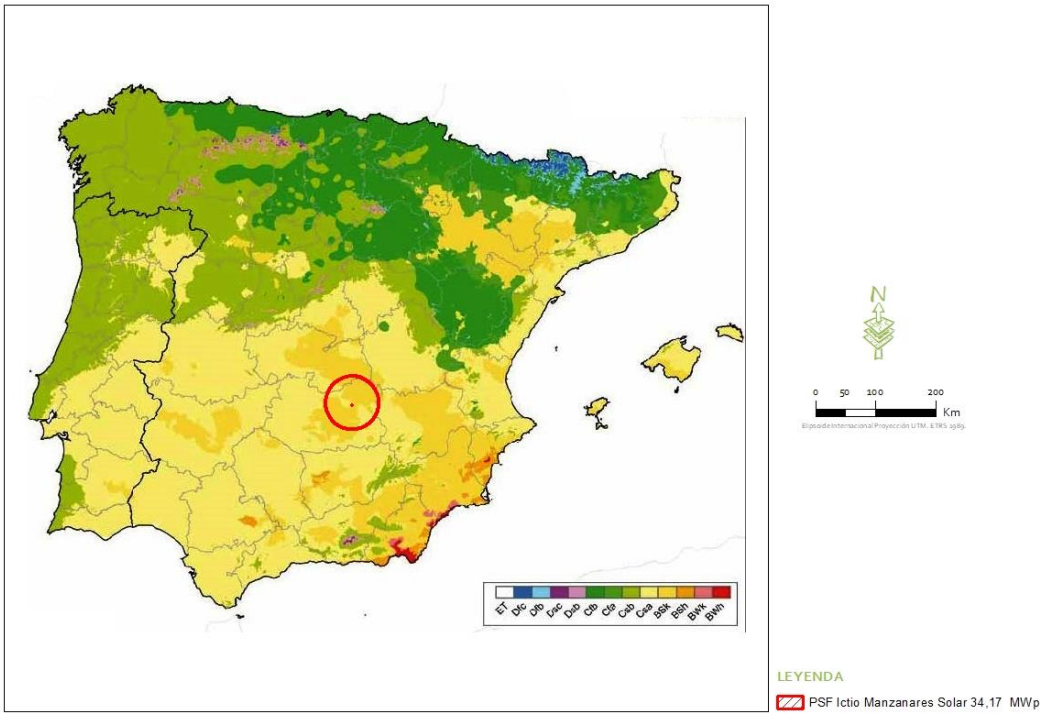


Figura 5.2.a. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la Península Ibérica e Islas Baleares. Fuente: AEMET.

La delimitación de los climas áridos (tipo B) se realiza definiendo tres intervalos diferentes conforme al régimen anual de precipitación, para tener en cuenta que la precipitación del invierno es más efectiva para el desarrollo de la vegetación que la del verano, al ser menor la evaporación:

- P = 20 (T+7): precipitación repartida a lo largo del año;
- P = 20 T: verano seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre otoño-invierno);
- P = 20 (T+14): invierno seco (el 70% o más de la precipitación anual se concentra en el semestre primavera-verano).

Donde P es la precipitación total anual en mm y T es la temperatura media anual en ºC. En la región ibérica se observan únicamente los dos primeros casos.

Köppen distingue entre dos subtipos de clima B. El subtipo BS (estepa) se da cuando la precipitación anual alcanza la mitad del valor establecido anteriormente para delimitar los climas de tipo B.

Köppen distingue también variedades. La variedad fría (letra k) se da cuando la temperatura media anual está por debajo de los 18 ºC.

Para analizar los elementos climáticos del área de estudio, se han consultado los valores climatológicos para la estación de Ciudad Real, ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) del MAPAMA. Esta estación se sitúa en las coordenadas UTM aproximadas (sistema de referencia ETRS89, huso 30 N) X= 420.299; Y= 4.315.977, a una altitud de 635 m.s.n.m., encontrándose a una distancia del ámbito de estudio de unos 100 Km. en dirección oeste.

Los valores climatológicos normales para el periodo 1981-2010 en esta estación se resumen en la siguiente tabla:

MES	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	6.0	10.9	1.1	35	78	5.9	1.0	0.1	7.3	13.3	6.7	133
Febrero	8.0	13.7	2.4	30	71	5.7	0.9	0.2	3.8	7.2	6.3	157
Marzo	11.4	17.9	4.9	28	61	4.7	0.2	0.4	1.4	2.2	6.8	213
Abril	13.4	19.7	7.1	48	59	7.8	0.1	1.3	0.7	0.2	4.8	226
Mayo	17.5	24.1	10.9	41	55	6.3	0.0	3.1	0.4	0.0	4.2	260
Junio	23.2	30.5	15.9	25	46	3.4	0.0	3.2	0.0	0.0	9.9	313
Julio	26.7	34.5	18.9	6	40	0.8	0.0	1.4	0.0	0.0	17.6	352
Agosto	26.1	33.7	18.6	5	43	1.0	0.0	1.7	0.0	0.0	15.1	323
Septiembre	21.6	28.4	14.8	26	54	3.6	0.0	1.8	0.3	0.0	8.8	247
Octubre	15.8	21.5	10.0	53	67	6.4	0.0	1.0	2.0	0.0	6.1	190
Noviembre	10.1	15.1	5.1	45	76	6.4	0.0	0.2	4.2	2.9	5.0	135
Diciembre	6.9	11.4	2.5	59	81	7.4	0.3	0.2	7.6	9.6	5.6	114
Año	15.6	21.8	9.3	402	61	59.3	2.6	14.2	27.6	35.4	97.3	2664

Tabla 5.2.a. Valores climatológicos normales (1981-2010) para la estación de Ciudad Real. Fuente: AEMET.

Siendo:

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

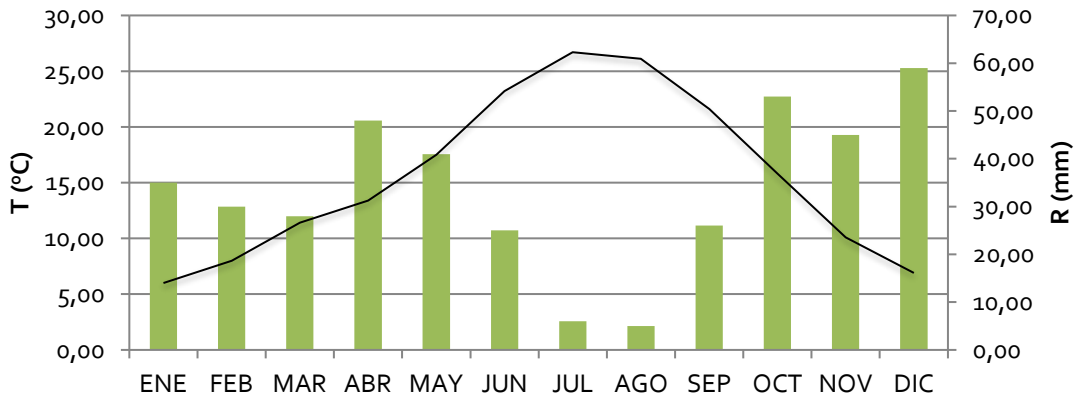


Figura 5.2.b. Representación gráfica de los valores normales de temperatura media mensual (T) y precipitación mensual media (mm).

Como puede observarse, las precipitaciones máximas ocurren en dos periodos, uno que va de octubre a diciembre y el otro de abril a mayo, reduciéndose a valores mínimos durante los meses estivales de julio y agosto. En cuanto a las temperaturas, las mínimas se producen en diciembre y enero, produciéndose las máximas en julio y agosto.

Según los datos de temperaturas medias anteriormente expuestos, el valor máximo de las medias corresponde a julio con 26,7 ºC y el mínimo a enero con 6,0 ºC. La variación del ciclo anual es de 20,7 ºC, determinado por la diferencia entre las temperaturas anteriores.

En cuanto a los valores extremos de las temperaturas, el mes con temperatura media de las máximas diarias más alta es julio (34,5 ºC), mientras que enero es el mes con temperatura media de las mínimas diarias más baja de 1,1 ºC.

La precipitación anual media en la zona es de 402 mm.

Los valores extremos absolutos de la pluviometría son el máximo o el mínimo absolutos de los datos de la serie de la variable climatológica del observatorio, considerados desde el año 1920, siendo los siguientes para la estación de Ciudad Real, calculados por mes y por año:

PERIODO	VARIABLE			
	Máx. nº días lluvia en el mes	Prec. máx. en un día (l/m²)	Prec. mensual más alta (l/m²)	Prec. Mensual más baja (l/m²)
Enero	22 (ene 1996)	27.6 (27 ene 1979)	120.2 (ene 1997)	0.0 (ene 1983)
Febrero	19 (feb 1977)	32.1 (19 feb 1992)	117.4 (feb 2010)	0.0 (feb 1990)
Marzo	22 (mar 2013)	39.2 (31 mar 2013)	157.8 (mar 2013)	0.0 (mar 1997)
Abril	21 (abr 2000)	41.2 (04 abr 2016)	136.6 (abr 2008)	3.6 (abr 1972)
Mayo	19 (may 2008)	34.6 (06 may 1971)	144.1 (may 1971)	0.6 (may 2015)

Junio	18 (jun 1988)	60.0 (22 jun 1992)	133.2 (jun 1992)	0.0 (jun 1990)
Julio	11 (jul 1976)	37.6 (14 jul 1987)	71.3 (jul 1987)	0.0 (jul 2000)
Agosto	8 (ago 1992)	15.2 (31 ago 1978)	25.4 (ago 1977)	0.0 (ago 2012)
Septiembre	13 (sep 1972)	65.2 (30 sep 2013)	100.9 (sep 2013)	0.0 (sep 2017)
Octubre	22 (oct 2003)	37.9 (23 oct 2006)	137.6 (oct 1999)	0.0 (oct 1985)
Noviembre	21 (nov 1997)	40.8 (08 nov 2012)	141.3 (nov 2012)	0.9 (nov 1992)
Diciembre	23 (dic 1996)	76.4 (12 dic 1996)	220.2 (dic 1996)	0.0 (dic 1988)
Anual	23 (dic 1996)	76.4 (12 dic 1996)	220.2 (dic 1996)	0,0 (varios)

Tabla 5.2.b. Valores extremos absolutos de la pluviometría desde 1920 para la estación de Ciudad Real. Fuente: AEMET.

El mes con más días de lluvia en el histórico fue en diciembre de 1996, con 23 días de lluvia en el mes registrados. El día con mayor precipitación en el histórico se corresponde con el 12 de diciembre de 1996, con 76,4 l/m² registrados. Por otra parte, también en diciembre de 1996 se registró la precipitación mensual más alta del periodo, con 220,2 l/m_2 y en 9 de los 12 meses del año, el valor extremo mínimo, en el que no hubo lluvias en alguno de los años estudiados.

Los datos disponibles de viento en el registro de AEMET para la estación meteorológica de Ciudad Real, indican que, para el último periodo disponible de 40 años, la dirección y velocidad del viento es fundamentalmente de componente oeste-suroeste y noreste-este, predominando las velocidades medias.

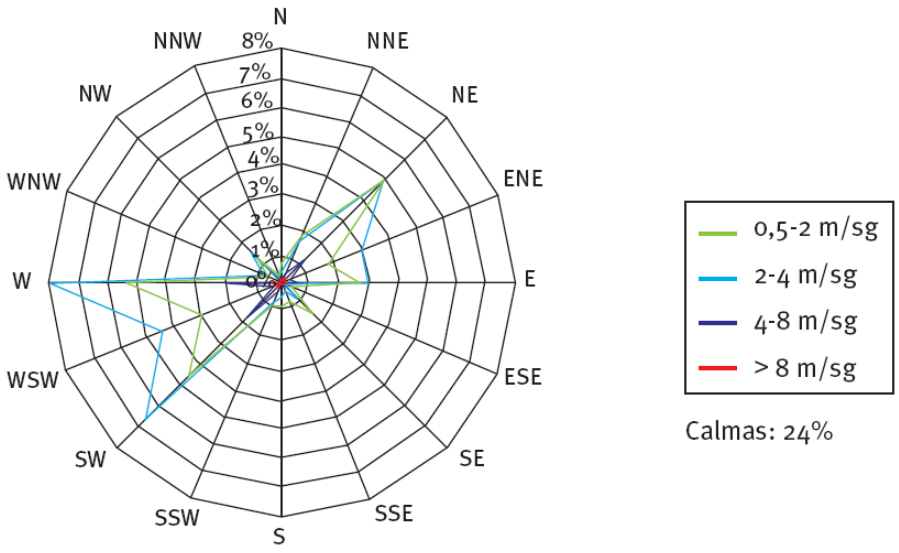


Figura 5.2.c. Rosa de los vientos obtenida de los valores normales de viento para el periodo 1971-2000 en la estación meteorológica de Ciudad Real (Escuela de Magisterio). Fuente: IDAE.

5.2.1. Calidad del aire.

Contaminación:

El artículo 11 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, otorga a la Comunidad Autónoma la potestad de zonificar su territorio en función de los niveles en inmisión esperados para cada uno de los contaminantes para los que se establecen objetivos de calidad. No obstante, dicha competencia en la zonificación, así como los criterios establecidos para su realización, ya habían quedado regulados a través del Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, así como a través del Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, obligando a establecer "zonas" en función de los umbrales de evaluación dispuestos. Todo ello amparado por la normativa europea.

La nueva zonificación ha quedado definitivamente fijada en Castilla-La Mancha en 2009, recogiendo un total de 11 zonas distintas utilizadas para evaluar los distintos contaminantes.

Concretamente, el ámbito de estudio se encuentra en las zonas clasificadas como "Resto de Castilla-La Mancha", donde se engloban los niveles comúnmente encontrados en la región.

Para analizar la calidad del aire en el ámbito de estudio se han revisado las conclusiones en este sentido del último informe anual de Calidad del Aire (año 2016) de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural, que tiene por objeto dar una visión global de la calidad del aire en Castilla-La Mancha. En este informe se analizan los resultados obtenidos en las estaciones de control fijas de la Red de control y vigilancia de la calidad del aire de Castilla-La Mancha, entre la que se encuentra la estación de Ciudad Real (X= 420.299; Y= 4.315.977 -ETRS89-).

Los parámetros analizados en la estación de Ciudad Real son PM10, SO_2, NO_2, O_3

- **PM10**

Tipo de valor límite	Periodo promedio	Valor límite
Diario	24 horas	50 µg/m³ (No podrán superarse en más de 35 ocasiones por año civil)
Anual	1 año civil	40 µg/m³

Tabla 5.2.1.a. Valores límite de PM10 para la protección de la salud humana

Nº Medias diarias	Nº medias diarias que superan VL	Media anual	Percentil 90,4
362	18	22,37	37

Tabla 5.2.1.b. Resultados obtenidos para la estación de Ciudad Real

Nº Medias diarias	Nº medias diarias que superan VL	Media anual
362	1	18

Tabla 5.2.1.c. Resultados obtenidos en la estación de Ciudad Real aplicando los descuentos por intrusiones de polvo sahariano

Durante el año 2016, la estación de Ciudad Real no superó la media anual de 40 µg/m3 establecido como límite anual para partículas PM10. En cuanto al valor límite diario, durante el año 2016 tampoco se supera en más de 35 ocasiones el valor límite diario establecido en 50 µg/m3.

- **NO2**

Tipo de valor límite	Valor límite
horario	200 µg/m3 (No podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil)
Anual	40 µg/m3
Nivel crítico para la protección de la vegetación	30 µg/m3

Tabla 5.2.1.d. Valores límite de NO2 para la protección de la salud humana

Nº datos horarios	% rendimiento	Nº de superaciones VL horario	Media anual
8.743	99,50	0	10

Tabla 2.2.1.e. Resultados obtenidos para la estación de Ciudad Real

La estación no supera el valor límite horario ni el valor límite anual establecido para el dióxido de nitrógeno.

- **SO2**

Tipo de valor límite	Valor límite
VL horario	350 µg/m3 (No podrán superarse en más de 24 ocasiones por año civil)
VL diario	125 µg/m3
Nivel crítico para la protección de la vegetación	20 µg/m3

Tabla 5.2.1.f. Valores límite de SO2 para la protección de la salud humana

Nº datos horarios	% rendimiento	Media anual	Nº de superaciones VL horario	Nº de superaciones VL diario
8.740	99,50	3,09	0	0

Tabla 5.2.1.g. Resultados obtenidos para la estación de Ciudad Real

La estación no supera el valor límite horario ni diario establecido para el dióxido de azufre.

- **O3**

Objetivo	Parámetro	Valor límite
Para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	120 µg/m3 que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años.
Para la protección de la vegetación	AOT40[3], calculada a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 µg/m3h de promedio en un periodo de 5 años.

Tabla 5.2.1.h. Valores objetivo de O3 para la protección de la salud humana y la vegetación

Objetivo a largo plazo	Parámetro	Valor límite
Para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 µg/m3
Para la protección de la vegetación	AOT40[1], calculada a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m3h

Tabla 5.2.1.i. Valores objetivo a largo plazo de O3 para la protección de la salud humana y la vegetación

Nº datos Octohorarios anuales	% rendimiento anual	Nº datos Octohorarios verano	% rendimiento verano	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias promedio en 3 años (2014, 2015, 2016) (VO)	Nº de superaciones del máximo diario de las medias octohorarias en 2016 (OLP)
8.745	99,56	4.371	99,52	30	11

Tabla 5.2.1.j. Resultados obtenidos para la estación de Ciudad Real

La estación de Ciudad Real, supera el valor objetivo. Con respecto al objetivo a largo plazo, la estación posee máximas diarias de las medias octohorarias por encima de 120 µg/m3.

[1] AOT40: Accumulated Ozone Exposure over a threshold of 40 Parts Per Billion, se expresa en [µg/m3] × h y es la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los 80 µg/m3, equivalente a 40 nmol/mol o 40 partes por mil millones en volumen, y 80 µg/m3 a lo largo de un período dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8:00 y las 20:00 horas, cada día.

A modo de resumen, para la estación de Ciudad Real, el Informe Anual de Calidad del Aire en Castilla La Mancha correspondiente al año 2016 llega a las siguientes conclusiones:

- Se cumple el valor límite diario y anual de PM10.
- Se cumple el valor límite diario y anual de NO_2.
- Se cumple el valor límite diario y anual de SO_2.
- Se supera el valor objetivo (VO) y objetivo a largo plazo (OLP) establecido para el Ozono.

Ruido y vibraciones:

Las principales fuentes de ruido existentes en el ámbito de estudio se corresponden con las infraestructuras viarias más próximas al mismo, concretamente, la autovía A-43 (levante-Merida) a algo más de 1.200 m al sur de la plana solar y la carretera CM-3107 (Alcázar de San Juan - Manzanares) que discurre al oeste a algo más de 1.200 m aproximadamente y por último la línea de ferrocarril Alcázar de San Juan – Manzanares a unos 1.000m a sureste. El resto de carreteras existentes en el entorno se encuentran a mayores distancias y soportan muy poco tráfico. Del ámbito de análisis, se descarta que las posibles emisiones acústicas procedentes de estas fuentes lineales puedan afectarlo dada la atenuación del sonido por la distancia, fundamentalmente, y otros atenuantes de la propagación del ruido (obstáculos, absorción del suelo, etc.).

No se ha obtenido información referente a vibraciones existentes en el entorno.

Por último, mencionar que no existe un uso residencial o de cualquier tipo que pueda considerarse como receptor potencial sensible al ruido o vibraciones generadas en el entorno del ámbito de actuación.

5.3. GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y SUELOS

5.3.1. Geología.

La identificación geológica del ámbito de actuación se ha extraído de la información asociada a la Hoja del Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero (IGME), que en la zona de estudio corresponde a la 761 LLANOS DEL CAUDILLO. No se han localizado referencias que suministren información a escalas más concretas.

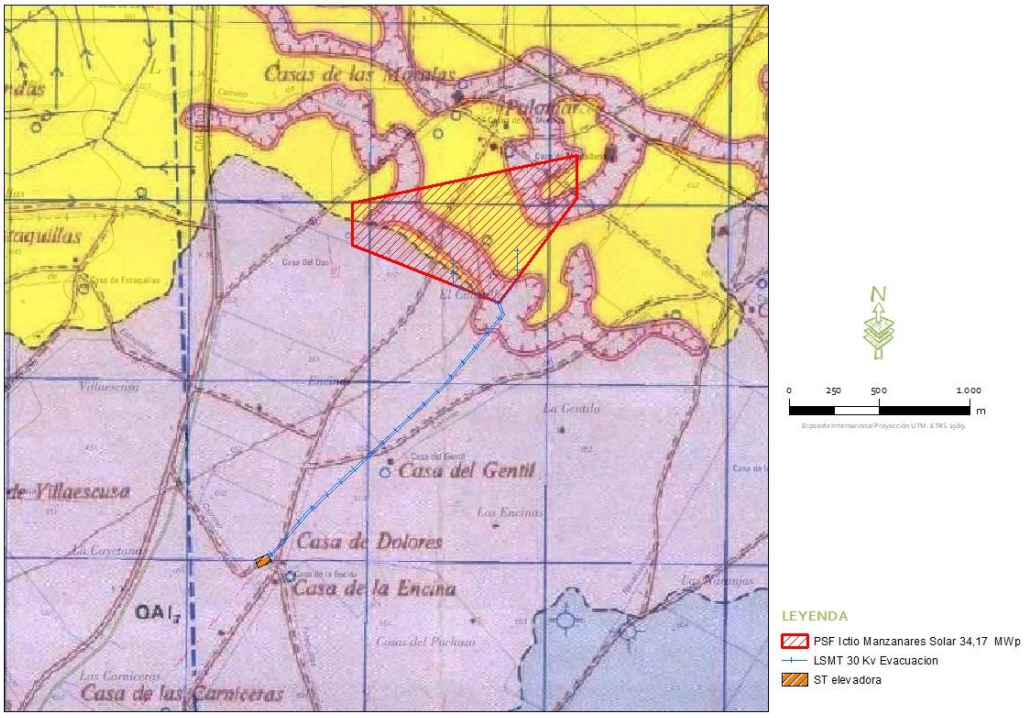


Figura 5.3.1.a. Caracterización de la geología en la PSF y zona de estudio. Fuente: IGME.

La distribución detallada del ámbito de estudio sobre esta Hoja puede consultarse en las siguientes figuras (consultar figuras 5.3.2.a y 5.3.2.b.)

Desde el punto de vista estratigráfico, la PSF se localiza en la parte central sobre materiales del terciario, concretamente del plioceno superior (Raña), y en la parte norte y sur por materiales del cuaternario: Depósitos de fondos de dolinas y depósitos detríticos marginales.

Bajo la denominación de Depósitos de raña se incluyen materiales formados por cantos de cuarcita, que presentan cierta heterometría, aunque con un tamaño dominante de 3 a 4 cm. Estos cantos son poco aplanados, de forma subesférica a subcilíndrica, bastante simétrico y con un desgaste bajo. Se encuentran englobados dentro de una matriz arcillo-arenosa de color rojo, en la que existe predominio de la fracción arcilla, aunque la fracción aleurítica puede alcanzar valores importantes.

Los depósitos de fondo de dolinas, se refieren al periodo cuando dejó de funcionar la primera red fluvial cuaternaria y se produjo una intensa karstificación de las calizas del Mioceno superior. Las formas que adquiere este karst presentan distintos estados de formación: simples dolinas y uvalas a poljes más o menos complejos. El fondo de estas dolinas, situado algunos metros bajo la superficie de la caliza miocena, está recubierto de una arcilla de color rojo oscuro. No se deben sobrepasar los 3-4 metros.

Los depósitos detríticos marginales son de tipo fluvial y parecen corresponder a una extensa red que dejó de funcionar posteriormente, y que recibía aportes de áreas alejadas a la zona de estudio.

5.3.2. Geomorfología y topografía de la zona.

La mayor parte de la superficie de la zona presenta un relieve plano con cotas que van desde los 600 a los 675 m. Este paisaje llano no se ve interrumpido ni por resaltes ni por elevaciones. Y tampoco aparece una red fluvial que altere esta continuidad en el relieve llano.

En líneas generales, los terrenos localizados en ámbito del proyecto presentan unas condiciones topográficas caracterizadas por dicho relieve llano, con una cota que ronda los 650 m.s.n.m., sin elevaciones.

El relieve de la zona presenta una pendiente media en el rango de entre 0 y 3%.

La situación topográfica descrita se pone de manifiesto en las siguientes figuras, obtenidas a partir del Modelo digital del Terreno (MDT25) del Instituto Geográfico Nacional.

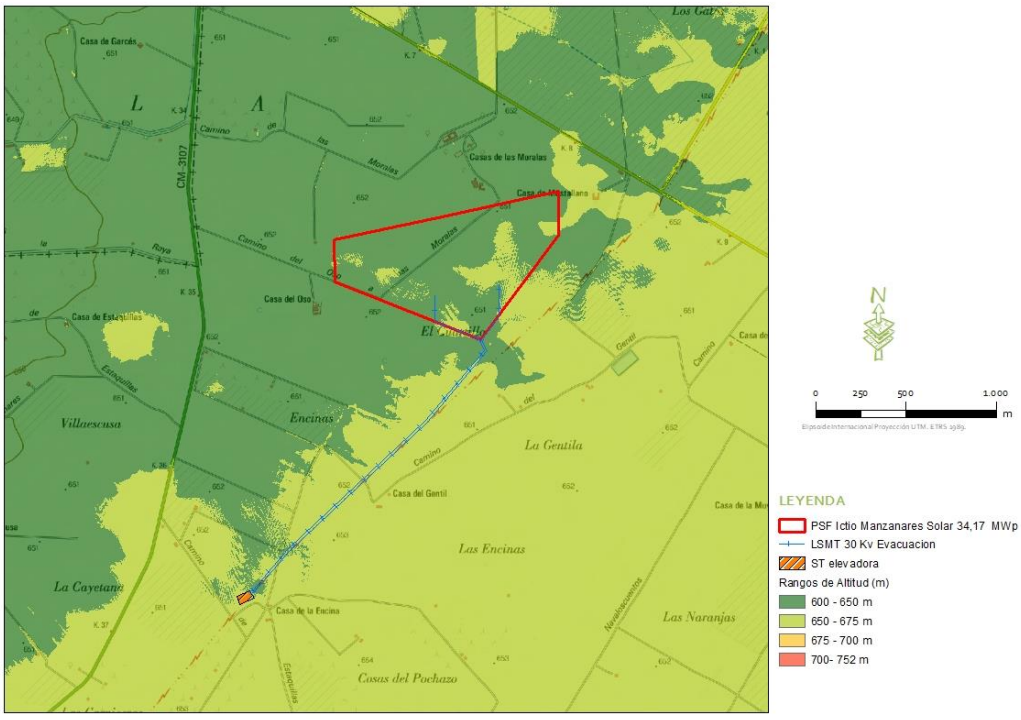


Figura 5.3.2.a. Caracterización de los rangos de altitudes de la zona. Elaboración propia.

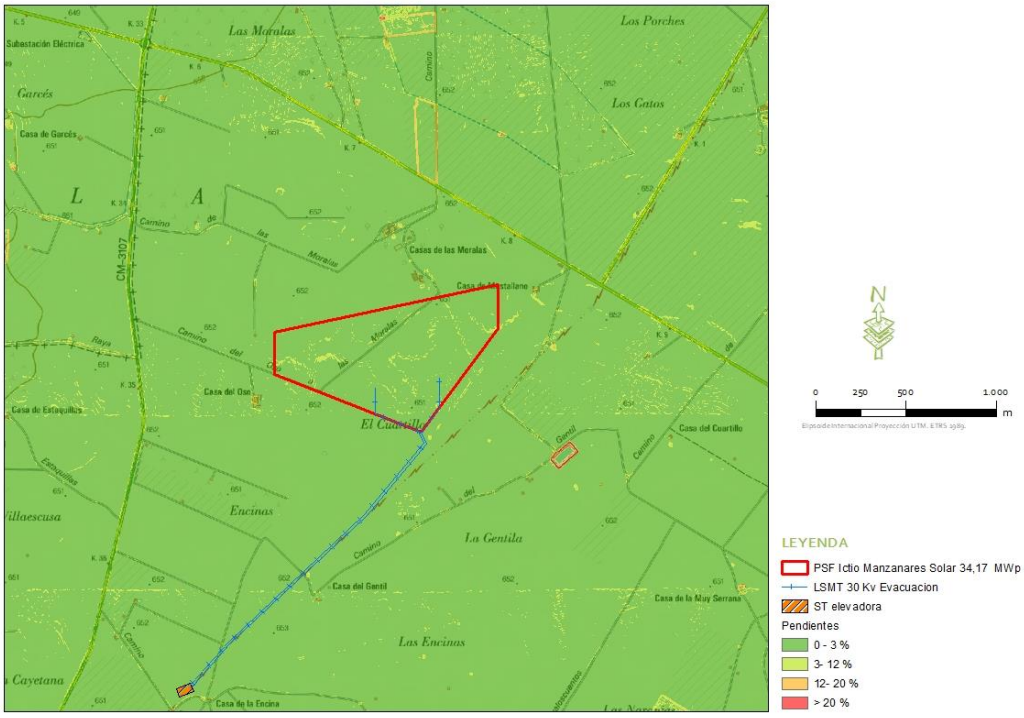


Figura 5.3.2.b. Caracterización de los rangos de pendientes de la zona. Elaboración propia.

5.3.3. Elementos geomorfológicos de protección especial y puntos de interés geológicos

En este apartado se identifican los elementos geomorfológicos de protección especial, incluidos en el Catálogo del anejo 1 de la Ley 9/1999 de 26 de mayo, así como los Lugares de Interés Geológico (LIG) potencialmente presentes en el ámbito de estudio. Este análisis se realiza, respectivamente, en base a la cartografía facilitada por la Consejería de Agricultura bajo petición y al Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) del IGME.

Como resultado del análisis no se han localizado elementos geomorfológicos ni LIG en el ámbito de estudio, ni en zonas próximas a este.

5.3.4. Riesgos geológicos: caracterización de los estados erosivos en el marco de estudio

Tras consultar el Inventario Nacional de Erosión de Suelos en el MAPAMA, no se ha podido obtener información para la provincia de Ciudad Real, dado que no se han concluido los trabajos asociados a este inventario en la misma.

La información disponible en este sentido es la referente al Mapa de Estados Erosivos 1987-1994 incluido en el Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (2008). En este mapa se clasifican las zonas con datos en tres niveles de pérdidas de suelos (en toneladas/ha y año):

ESTADO DE EROSIÓN	PÉRDIDAS DE SUELOS (t/ha y año)
Bajo	0-12
Medio	12-25
Alto	> 25

Tabla 5.3.4. Estado de erosión por nivel de pérdidas de suelo, basado en el Mapa de Estados Erosivos.

El ámbito de estudio se localiza, en general, sobre un área con estado erosivo bajo, con una pérdida de suelos de 5-12 t/ha y año, tal y como puede consultarse en la figura siguiente:

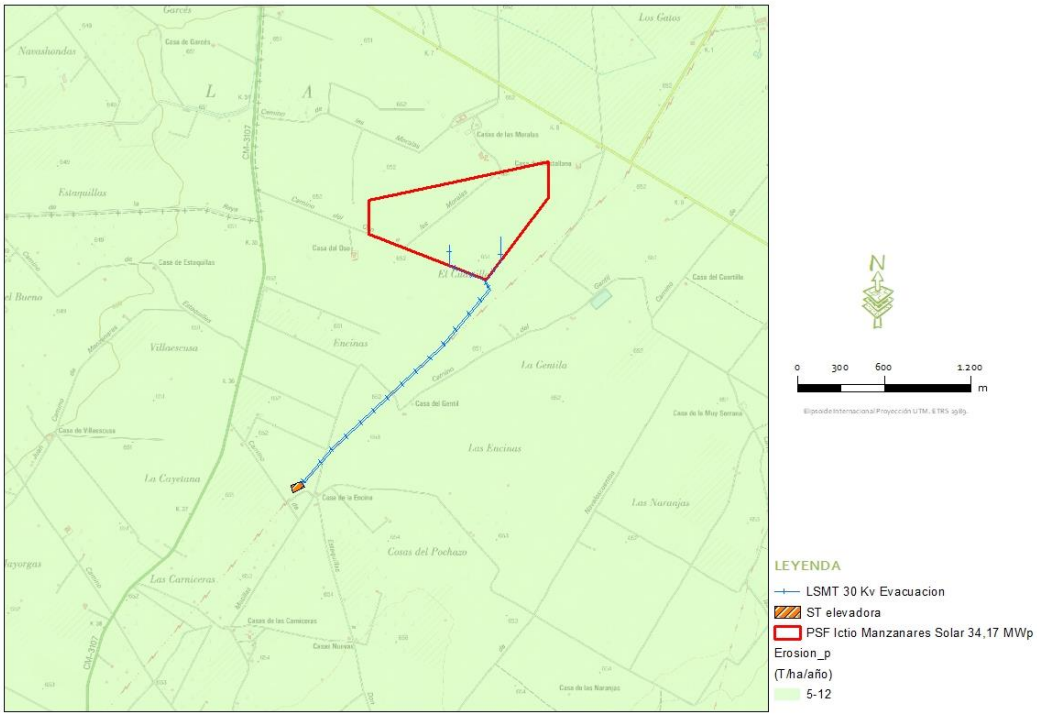


Figura 5.3.4. Estados erosivos en el entorno del proyecto. Elaboración propia. Fuente: MAPAMA

5.3.5. Caracterización general de los suelos

La información disponible es la referente Sistema Español de Información de Suelos (SEISnet). Los suelos presentes en el ámbito de proyecto pertenecen, según la clasificación de la Soil Taxonomy, al Orden Inceptisol; suborden Ochrept; Grupo Xerochrept; Asociación Rhodoxeralf; Inclusión Haploxeralf.

Los inceptisoles son los suelos "que comienzan" a desarrollarse, su principal característica de formación es la presencia de horizontes de diagnóstico poco evolucionados. Son suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecen suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

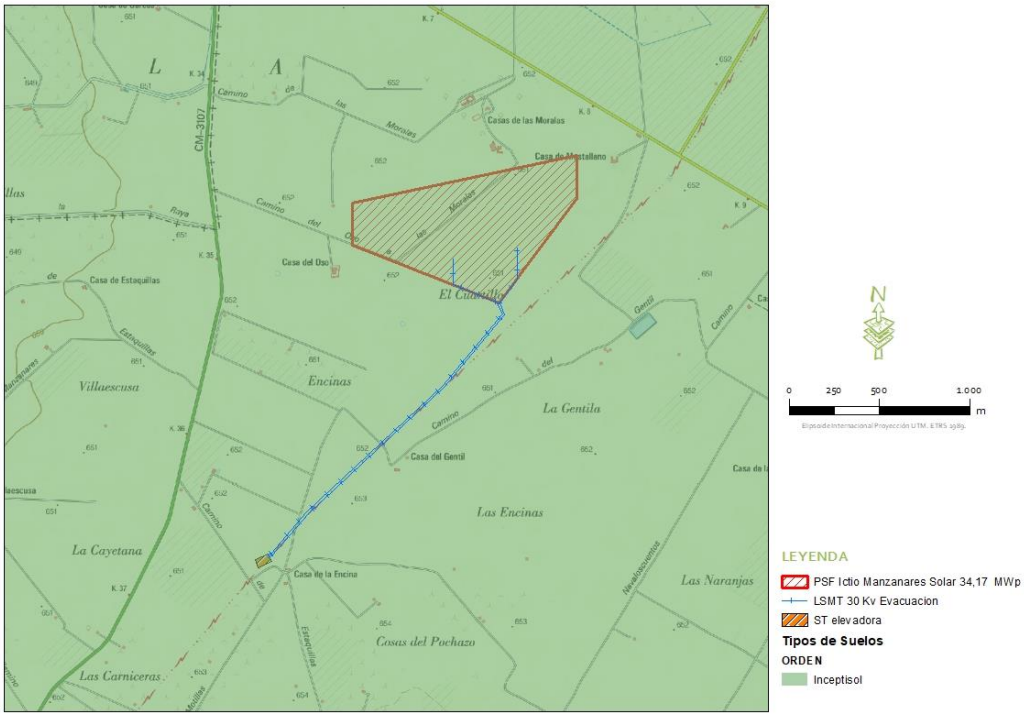


Figura 5.3.5. Tipo de suelo en el entorno del proyecto. Elaboración propia. Fuente: Soil Taxonomy.



Imagen 5.3.5.a. Fotografía del estado de los terrenos de labor donde se ubica el proyecto.

5.4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

5.4.1. Caracterización de la red hidrológica superficial

En el ámbito de la cuenca del Guadiana en el que se enmarca el área de estudio, la red hidrológica superficial está representada principalmente por los ríos Azuer y Guadiana que discurren por el territorio, el primero por el suroeste del proyecto a unos 18 Km y el segundo por el norte a más de 19 Km del mismo. Según la cartografía disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, en el ámbito del proyecto se localiza una serie de arroyos que no están identificados en la serie a escala 1:25.000 del Mapa Topográfico Nacional.

Tras el trabajo de campo, se concluye en la no presencia de ningún cauce definido en la parte norte de la PSF, ni presencia de vegetación de ribera o indicios de movimiento de agua en la zona. Los terrenos son de cultivos agrícolas en la totalidad de su superficie.

5.4.2. Caracterización de la red hidrológica subterránea

El ámbito del proyecto se asienta sobre una de agua subterránea: MASub 041.006 "Mancha Occidental II" con una superficie de 2.536 Km², aunque se localiza próximo a la MASub 41.007 "Mancha Occidental I" al este y la MASub 41.010 "Campo de Montiel" al sur.

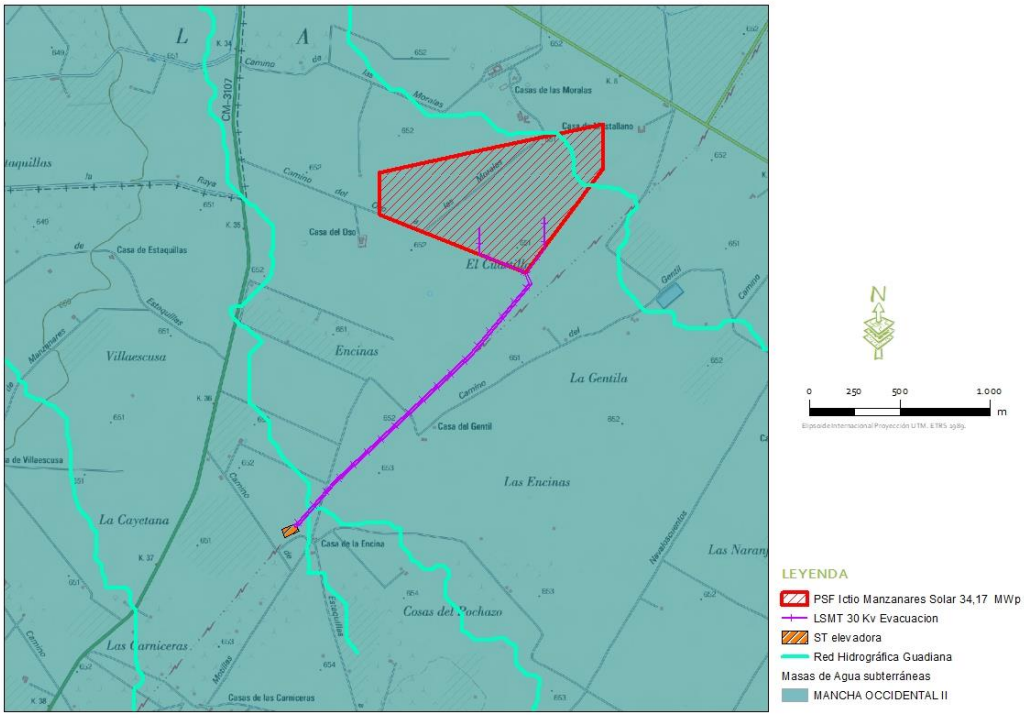


Figura 5.4.2. Masas de agua subterránea en el ámbito del proyecto. Elaboración propia. **Fuente** CHGn

De acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DMA), la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) define que el recurso disponible se obtendrá como diferencia entre los recursos renovables (recarga por la infiltración de la lluvia, recarga por retorno de regadío, pérdidas en el cauce y transferencias desde otras masas de agua subterránea) y el flujo medioambiental requerido para cumplir con el régimen de caudales ecológicos y para prevenir los efectos negativos causados por la intrusión marina. Así, el Plan Hidrológico del Guadiana ha estimado el recurso total disponible para la MAsub 041.006 Mancha Occidental II de 106,2 hm³/año y un índice de explotación de 3,18.

En primer lugar, se muestran los recursos hídricos en régimen natural, donde la recarga de la masa se realiza mediante la infiltración directa de las precipitaciones, por transferencia naturales.

MAsub	RECARGA LLUVIA (hm³/año)	TRANFER. RÉGIMEN NATURAL (hm³/año)	RECURSO NATURAL TOTAL (hm³/año)	RECURSO NATURAL DISPONIBLE (hm³/año)
041.006	72,0	35,0	107,0	85,6

Tabla 5.4.2.a. Recursos en régimen natural (datos en hm³/año) de la MASub 041.006 (Mancha Occidental II).
Fuente: Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Confederación Hidrográfica del Guadiana.

A continuación, se consideran los aportes adicionales correspondientes a los retornos a partir de las aguas de regadío y otros usos. Tras la recopilación, ampliación y mejora de la información disponible, así como de su explotación en modelos de simulación, han determinado finalmente los datos correspondientes al recurso total disponible para la MASub.

MAsub	RETORNO AGUAS DE RIEGO (hm³/año)	RECURSOS NATURALES DISPONIBLES (hm³/año)	RECURSO TOTAL DISPONIBLE (hm³/año)
041.006	10,7	95,5	106,2

Tabla 5.4.2.b. Recursos en régimen alterado (datos en hm³/año) de las MASub 041.006 (Mancha Occidental II).
Fuente: Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Finalmente, a partir de los datos anteriores se calcula el índice de explotación (Ie) definido como la relación entre las extracciones de aguas subterráneas y el recurso disponible. El índice establece un valor límite de 0,8 a partir del cual (Ie> 0,8) la masa de agua subterránea o grupos de masas puede considerarse en mal estado cuantitativo.

MAsub	RECURSO TOTAL DISPONIBLE (hm³/año)	DERECHOS DE AGUA (hm³/año)	ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN
041.006	106,2	337,53	3,18

Tabla 5.4.2.c. Índice de explotación de la MASub 041.006 (Mancha Occidental II). Fuente: Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Así, el Plan hidrológico del Guadiana establece el estado cuantitativo de la masa de agua subterránea como malo. Con un índice de explotación muy por encima del límite establecido de 0,8.

En cuanto al estado químico de las masas de agua subterránea, el plan hidrológico ha analizado diferentes parámetros cuyos resultados se resumen en la siguiente tabla:

MAsub		1	2	3	4	5	6	7
30611	Mancha Occidental II	BUENO	MALO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	MALO

1. Sustancias activas de los plaguicidas
2. Nitratos
3. Parámetros con valor umbral.
4. Salinización u otras intrusiones
5. Disminución significativa de la calidad química y ecológica de las masas asociadas de aguas superficiales, producida por la transferencia de contaminantes procedentes de la masa de agua subterránea
6. Daño significativo a los ecosistemas terrestres dependientes de las MaSb producido por la transferencia de contaminantes
7. Cumplimiento de las disposiciones del artículo 7(3) de la DMA (zonas protegidas para la captación de agua potable)

Tabla 5.4.2.d. Estado cualitativo de la MASub 30611 (Mancha Occidental II). Fuente: Revisión del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Guadiana. Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Debido a los datos de contaminación por nitrato en la masa de agua subterránea y al incumplimiento de las disposiciones de zonas protegidas para la captación de agua potable, la revisión del plan hidrológico considera el estado químico de las aguas subterráneas del ámbito del proyecto como MALO.

5.4.3. Riesgo de inundación

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así. Atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), el proyecto se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno estudiados (10, 50, 100 y 500 años).

5.5. VEGETACIÓN

En este apartado se analiza, en primer lugar, la evolución biológica del ámbito de estudio a través de la biogeografía y la vegetación potencial de la zona y, en segundo lugar, se estudia la vegetación actual de los terrenos afectados en base a cartografía, bibliografía y trabajo de campo.

5.5.1. Caracterización biogeográfica

Atendiendo a la división biogeográfica de la Península Ibérica y Baleares hasta el nivel de sector (según Rivas-Martínez, Penas & T.E. Díaz 2002, mod.), el ámbito de proyecto se sitúa en el marco del sector Manchego, cuya clasificación es la siguiente:

Reino Holártico > Región Mediterránea > Subregión Mediterránea-Occidental > Provincia Mediterránea-Ibérica-Central > Subprovincia Castellana > Sector Manchego.

La vegetación potencial de la subprovincia Castellana en el piso mesomediterráneo está dominada por encinares (*Quercenion rotundifoliae*). En el piso mesomediterráneo las etapas preforestales son coscojares o retamares (*Rhamno-Quercion cocciferae*). Los matorrales de sustitución pertenecen a la alianza *Siderito incanae-Salvion lavandulifoliae* salvo en los sustratos ricos en yesos, donde prosperan los matorrales gipsícolas de *Lepidienion subulati*.

5.5.2. Vegetación potencial: series y etapas

Atendiendo al Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Salvador Rivas Martínez (1987), la serie de vegetación potencial en el ámbito de estudio corresponde a encinares mesomediterráneos, concretamente a la serie mesomediterránea castellano-aragonense seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*) *Asparago acutifolii-Quercetum rotundifoliae* (nueva denominación de *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae*) (22b).

La etapa madura de esta serie corresponde a los encinares de la asociación *Asparago acutifolii-Quercetum rotundifoliae*, asentados sobre suelos ricos en bases. En el ámbito de distribución de la serie las precipitaciones oscilan entre los 350 y 550 mm anuales; por debajo del mínimo de precipitaciones, la serie del pinar carrasco con coscojas (*Querco coccifera-Pino halepensis* sigmetum) pasa a ser la etapa madura del territorio, mientras que, si las precipitaciones superan los 550 mm, los encinares ceden su lugar a los quejigares de la serie *Cephalanthero rubrae-Querco fagineae* sigmetum.

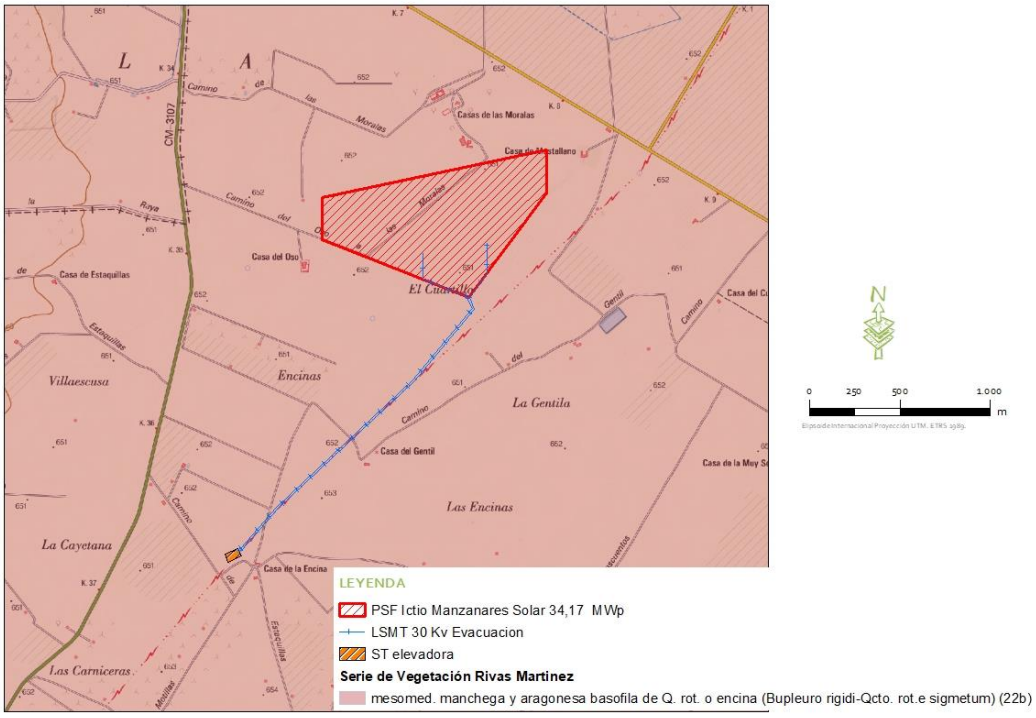


Figura 5.5.2.a. Distribución territorial de series de vegetación potencial, según el Mapa de Series de Vegetación a escala 1:400.000 de Rivas Martínez (1987) en el ámbito de estudio.

La orla forestal del encinar la constituyen bien los retamares con aliagas (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*) en los suelos profundos, bien los coscojares (*Daphno gnidii-Quercetum cocciferae*) en los biotopos más secos y abruptos, aunque lo característico de las crestas litosólicas son sabinares edafoxerófilos (*Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae*). Otras etapas regresivas de la serie son los espliegares melíferos (*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*), los aulagares almohadillados (*Paronychio-Astragaletum tumidi, Salvio lavandulifoliae-Genistetum mugronensis, Salvio lavandulifoliae-Erinaceetum anthyllidis*) propios del horizonte superior mesomediterráneo, los lastonares de las llanuras conquenses (*Stipo offneri-Helictotrichetum filifolii*), los espartales de atochas (*Arrhenathero erianthi-Stipetum tenacissimae*) y los albardinares (*Dactylido hispanicae-Lygeetum sparti*), estos últimos, como los atochales, muy favorecidos por el cultivo humano. Forman parte también de la serie diversos tipos de pastizales graminiformes (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi, Phlomido lychnitis-Brachypodietum ramosi, Elytrigio campestris-Brachypodietum phoenicoidis*, estos últimos sobre suelos con compensación edáfica) y pastizales de terófitos efímeros vernales (*Trachynion distachyae* sobre suelos carbonatados y *Sedo-Ctenopsion gypsophilae* sobre los yesíferos). Con un adecuado manejo del ganado ovino, estos pastizales pueden evolucionar a majadales de *Poa bulbosa* (*Poo bulbosae-Astragaletum sesamei*).

Actualmente, el área natural de esta serie coincide con los cultivos agrícolas tan característicos de La Mancha como el cereal. Las comunidades arvenses de los cultivos cerealistas corresponden al *Roemerio hybridae-Hypecoetum penduli*; una vez segados, o en barbechos y cultivos de almendros, se desarrollan a finales del verano comunidades de la asociación *Atriplici roseae-Salsoletum ruthenicae*. En barbechos largamente abandonados, removidos por el ganado y la vecindad de los núcleos rurales o de las infraestructuras viarias, son comunes los altos cardales o tobarales de *Onopordetum arabici* y los pastos subnitrófilos (*Taeniathero-Aegylopion geniculatae, Hordeion leporini*). El desarrollo de cultivos de regadío ha traído como consecuencia el desarrollo de comunidades de malas hierbas de altos requerimientos hídricos (*Setario verticillatae-Echinochloetum cruris-galli*). Extensas áreas antes ocupadas por esta serie han sido repobladas con pino carrasco (*Pinus halepensis*) o piñonero (*P. pinea*).

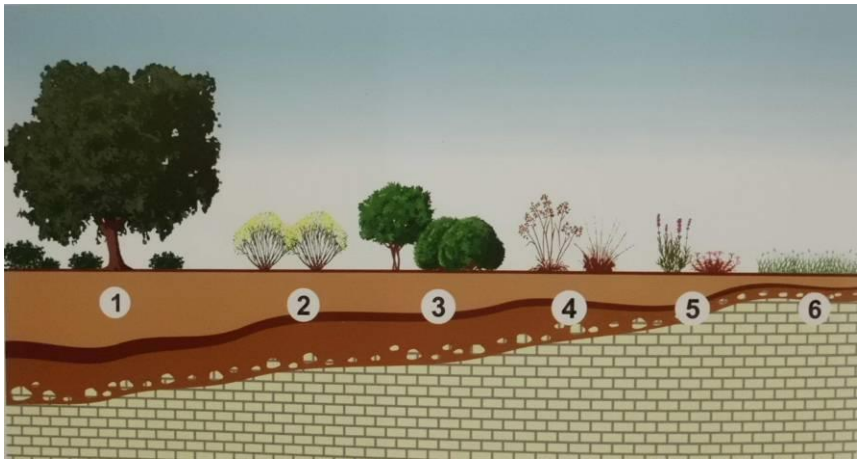


Figura 5.5.2.b. Etapas más significativas de la serie mesomediterránea de los encinares (*Asparago acutifolii-Querco rotundifoliae* S.): 1, encinar (*Asparago acutifolii-Quercetum rotundifoliae*). 2, retamar (*Genisto scorpii-Retametum sphaerocarpae*). 3, coscojar (*Daphno gnidii-Quercetum cocciferae*). 4, espartales de atochas (*Arrhenathero erianthi-Stipetum tenacissimae*). 5, esplegares (*Lino differentis-Salvietum lavandulifoliae*). 6, pastizales (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*). Fuente: Peinado, M., Monje, L. & Martínez, J.M. 2008.

5.5.3. Descripción y valoración de la vegetación actual

En cuanto a la vegetación presente, en resumen, se puede decir que prácticamente la totalidad de la superficie donde se enmarca la Planta Solar Fotovoltaica se encuentra ocupada por tierras de labor en secano.

Se comprueba efectivamente que no hay vegetación natural que pueda verse afectada por el proyecto, cuyas instalaciones se ubican exclusivamente sobre terrenos agrícolas. Únicamente aparecen en el interior de una de las parcelas cuatro ejemplares de almendro.



Imagen 5.5.3.a. Fotografía de la parcela donde se ubica la planta solar en la que se reconoce la amplitud de los terrenos en Labor de secano.



Imagen 5.5.3.b. Fotografía de la parcela donde se ubica la planta solar en la que se reconoce la presencia de ejemplares de almendro.

Así, la vegetación actual de la zona de estudio difiere respecto de la serie de vegetación potencial descrita en el apartado anterior, como consecuencia de la presión antrópica llevada a cabo en el entorno mediante diferentes tipos de aprovechamiento del terreno, en este caso principalmente agrícola.

En la figura siguiente se observa la vegetación y usos del suelo del ámbito del proyecto obtenidos a partir de los datos del Corine Land Cover y del trabajo de campo.

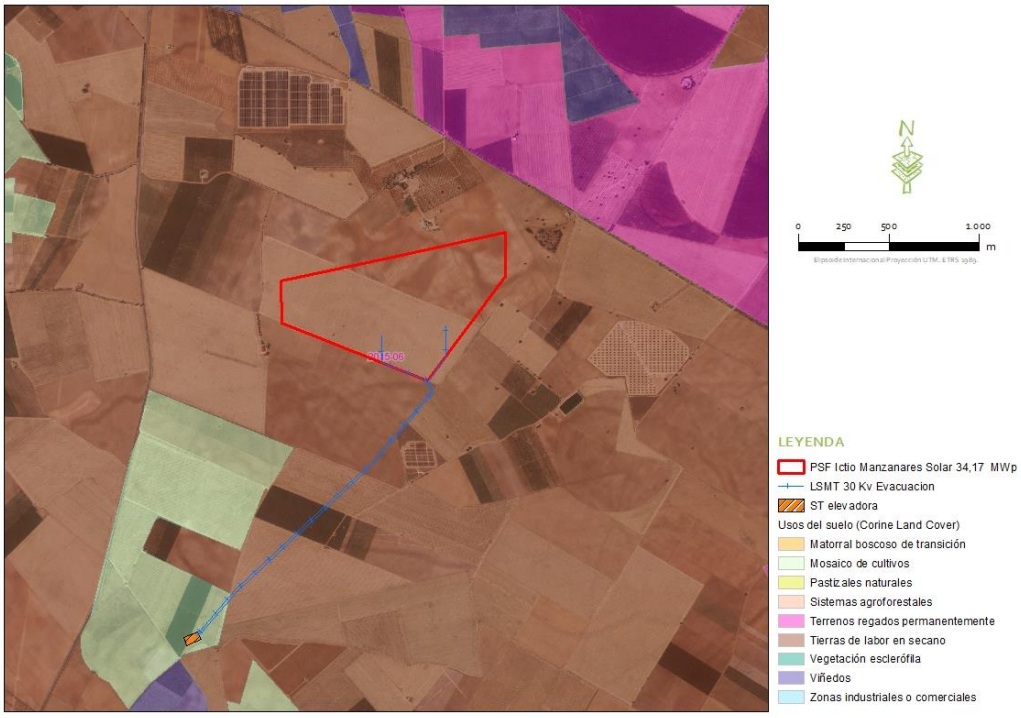


Figura 5.5.3.c. vegetación y usos del suelo de la zona de la PSF. Elaboración propia. Fuente: Corine Land Cover

Para la valoración de las unidades de vegetación descritas se han tenido en cuenta los siguientes criterios: Diversidad, Grado de conservación, Singularidad, Fragilidad, Reversibilidad y Superficie ocupada o afectada.

1. Diversidad.

Refleja el grado de estructuración fisionómica y diversidad del hábitat y de la formación vegetal en función al estado ideal de dicha asociación. Puede estimarse como función directa del número de estratos presentes (arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo), del grado de cubierta del estrato dominante y del número de especies presentes y dominantes. La asignación numérica del grado de diversidad sería el siguiente:

VALOR	DIVERSIDAD
4	Muy alta
3	Alta
2	Media
1	Baja
0	No aplicable

Tabla 5.5.3.a. Rango de valores para el criterio de diversidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

2. Grado de conservación.

Se estima el grado de conservación de los diferentes hábitats y formaciones vegetales en función del grado de empobrecimiento sufrido por influencias humanas, sin hacer referencia a su estado serial. Se pueden distinguir las siguientes:

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Alteraciones debidas a acciones humanas, pero éstas han sido de intensidad leve y de duración esporádica, de manera que no han influido en la estructura ni en la composición florística de la formación
3	Formaciones seminaturales son aquellas formaciones vegetales que cumplen todas y cada una de las siguientes condiciones: han sufrido o están sufriendo algún tipo de actuación humana, pero, cuando ésta se ha producido, ha sido un aprovechamiento racional y sostenido de los recursos. La influencia humana que han sufrido o sufren modifica poco su estructura y composición florística, de forma que la formación no pierde su carácter y sigue siendo similar a alguna de las formaciones naturales. Su regeneración se produce de forma natural. Se las considera con un grado de conservación alto.
2	Formaciones semiculturales: son aquellas formaciones vegetales que han sufrido una intensa transformación o han sido creadas por el hombre con especies autóctonas. Su regeneración se produce de forma natural. Se las considera con un grado de conservación medio.
1	Formaciones culturales: son aquellas formaciones vegetales que han sido creadas por el hombre mediante implantación de especies autóctonas o exóticas. Su regeneración no se consigue de forma natural. Es necesaria una intervención humana más o menos continuada para que la formación siga existiendo. Grado de conservación bajo.
0	No aplicable

Tabla 5.5.3.b. Rango de valores para el criterio de grado de conservación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

3. Singularidad.

Valora la abundancia o escasez del hábitat y de las comunidades o especies vegetales que lo forman, indicando el grado de representación de la unidad considerada en el ámbito territorial circundante. La escala de valoración utilizada es la siguiente:

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Comunidades vegetales relictas o en el borde de su área de distribución.
3	Comunidades vegetales especialmente destacables por su escasa representación en el ámbito regional.
2	Formaciones vegetales que ocupan extensiones moderadas, muy localizadas geográficamente.
1	Comunidades vegetales no especialmente destacables a nivel regional ni por la localización ni por sus representantes.
0	No aplicables.

Tabla 5.5.3.c. Rango de valores para el criterio de singularidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

4. Fragilidad – Reversibilidad.

Expresa el grado de susceptibilidad al deterioro del hábitat y de sus comunidades vegetales ante la incidencia de la actuación propuesta y la dificultad que presentan, una vez alteradas, para volver a su estado original.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Formaciones inestables ante actuaciones externas. Alto riesgo de desaparición.
3	Comunidades complejas con una moderada capacidad de absorción de impactos.
2	Moderada capacidad de absorción de impactos. Moderada capacidad de regeneración.
1	Formaciones con gran capacidad de absorción de impactos. Elevada capacidad de regeneración tras éstos.
0	No aplicables.

Tabla 5.5.3.d. Rango de valores para el criterio de fragilidad-reversibilidad establecido para la valoración de unidades de vegetación.

5. Ocupación

Grado de cobertura de cada formación vegetal identificada.

VALOR	DESCRIPCIÓN
4	Ocupación alta (>75% de cobertura)
3	Ocupación media (50-75% de cobertura)
2	Ocupación baja (25-50% de cobertura)
1	Ocupación muy baja (5-25% de cobertura)
0	Ocupación prácticamente nula (<5% de cobertura)

Tabla 5.5.3.e. Rango de valores para el criterio de ocupación establecido para la valoración de unidades de vegetación.

6. Ponderación.

Debido al desigual peso específico de cada uno de estos criterios, su aplicación a las formaciones se realiza asignando los siguientes coeficientes de ponderación:

CRITERIO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN
Diversidad	0,2
Grado de conservación	0,3
Singularidad	0,2
Fragilidad – Reversibilidad	0,2
Ocupación	0,1

Tabla 5.5.3.f. Rango de valores para la ponderación de criterios establecidos para la valoración de unidades de vegetación.

El valor final o global de las unidades de vegetación resultará de la suma de los valores ponderados de los cinco criterios expuestos anteriormente. De esta forma, el valor global se calcula según la siguiente expresión:

Valoración global = 0,2 (Diversidad) + 0,3 (Conservación) + 0,2 (Singularidad) + 0,2 (Fragilidad) + 0,1 (Ocupación)

7. Valoración.

Para simplificar el resultado obtenido a través de la expresión anterior, se divide en rangos según tres categorías:

RANGO DE RESULTADOS	CATEGORÍA DE VALORACIÓN
0 – 1,3	Valor bajo
1,31 – 2,6	Valor medio
2,61 – 3,9	Valor alto

Tabla 5.5.3.g. Rango de valores establecidos que definen las categorías de valoración de unidades de vegetación.

En la siguiente tabla se resumen los resultados de la valoración de las distintas unidades de vegetación descritas en los párrafos anteriores detectadas en el ámbito de estudio. Y que en este caso se corresponden con una unidad de vegetación con nivel bajo:

UNIDAD DE VEGETACIÓN	DIVERSIDAD	CONSERVACIÓN	SINGULARIDAD	FRAGILIDAD	OCUPACIÓN	TOTAL	VALOR
Tierras agrícolas, cultivos de secano	1	0	0	0	0	0,2	**Bajo**

Tabla 5.5.3.h. Resultados de la valoración de unidades de vegetación en el ámbito de estudio.

5.5.4. Evolución de la vegetación actual

Como ya se ha comentado, el proyecto se asienta sobre tierras cultivadas, que una vez abandonadas evolucionarán hacia la etapa el encinar que es la vegetación potencial de la zona.

Así, al dejar de cultivar los terrenos, en una primera etapa de evolución aparecerá la vegetación arvense y nitrófila, característica de los campos de cultivo y áreas antropizadas, ricos en nitrógeno y fértiles. En este tipo de vegetación dominan las hierbas, tanto anuales como vivaces con numerosas representaciones de familias como malváceas, gramíneas, geraniáceas, crucíferas, etc.

5.5.5. Especies protegidas y amenazadas y árboles catalogados

Para detectar la posibilidad de que en el ámbito de estudio pudieran encontrarse especies de flora amenazada, se procedió a incorporar la información de la base de datos de flora vascular amenazada del Inventario Español de Especies Terrestres (IEET), a través de la relación de la misma con los datos espaciales de la malla UTM 10 x 10 Km. donde se enmarca el proyecto (30SVJ72). La cuadrícula de la malla afectada no incluía especies afectadas.

Asimismo, se consultaron los distintos catálogos y normativas que establecen las categorías de protección de especies amenazadas. De este trabajo no se ha detectado la inclusión de ninguna de las especies inventariadas dentro de la zona de estudio.

5.5.6. Hábitats de interés comunitario y hábitats de la Ley 9/1999

El Catálogo Español de Hábitat en peligro de desaparición (CEHPD) no se ha instrumentado todavía tal y como dispone la Ley del Patrimonio Natural y la Biodiversidad en su artículo 9 (Ley 42/2007 de 13 de diciembre), aunque se incluye en el desarrollo reglamentario del Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (IEPNB). El CEHPD tiene un antecedente conceptual directo en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el cual contiene los tipos de hábitat de interés comunitario para los que es necesario establecer medidas tendentes a mantenerlos o restaurarlos en un estado de conservación favorable. Dentro de este grupo de tipos de hábitat, la analogía es mayor con los catalogados como prioritarios, es decir, aquellos tipos de hábitats naturales de interés comunitario amenazados de desaparición. El CEHPD contendrá una muestra seleccionada de hábitats procedente de dos componentes prioritarios del IEPNB: el Inventario Español de Hábitats Terrestres y el Inventario Español de Hábitats Marinos.

Así, para determinar la relación de hábitats de interés comunitario según la Ley 42/2007 de 13 de diciembre presentes en el ámbito de estudio y su representación cartográfica, se analizó la información proporcionada por el Atlas y Manual de los Hábitats españoles (MARM, 2005) mediante un SIG.

A través del análisis con SIG, se localizan las teselas o coberturas de hábitats de la información cartográfica de referencia en el ámbito de estudio. Cada cobertura presenta un código identificador (HABLAY) que permite establecer la relación con la base de datos del Atlas, de forma que a cada código se le asocia uno o varios tipos de hábitat (para mayor información, consultar recurso en línea).

Así, **en la poligonal fotovoltaica no se detecta ninguna tesela con hábitats de interés comunitario,** estando la más cercana a más de 2 Km al sureste del proyecto.

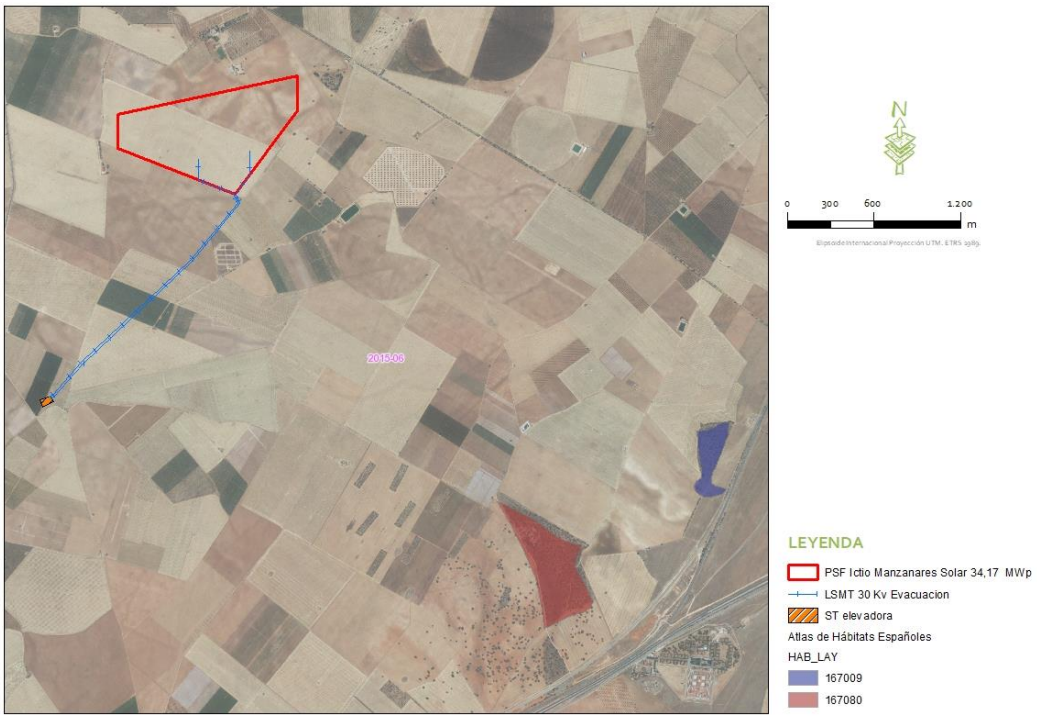


Figura 5.5.7.a. Distribución de Hábitats de interés en la zona de estudio y alrededores. Fuente: Atlas y Manual de Hábitats Españoles.

5.5.7. Riesgo de incendios forestales

La determinación del riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación se ha realizado en base a la información proporcionada por el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha (INFOCAM).

Para analizar el riesgo, el Plan evalúa cada uno de los elementos y factores que lo determinan mediante un SIG. A partir del análisis del riesgo realiza una zonificación del territorio regional, obteniéndose un mapa de riesgo. Una vez elaborado el mapa de riesgo, el Plan analiza la distribución del nivel de riesgo, determinando las zonas que han de considerarse como de riesgo alto, denominadas Zonas de Alto Riesgo por Incendio forestal. El listado de polígonos por municipio considerados de riesgo de incendio forestal alto se incluye en el anexo II del Plan.

Concretamente, para el municipio de Manzanares, los polígonos incluidos como integrantes de alguna zona de alto riesgo de incendio se encuentran en el extremo suroeste del término

municipal, muy alejados del ámbito del proyecto. Por lo tanto, el ámbito de proyecto queda fuera de zonas de alto riesgo.

Para determinar la clase de riesgo en el ámbito de estudio, se ha consultado el mapa de riesgo del Plan Director de Defensa contra Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, aprobado por Resolución de 9/02/2015 de la Dirección General de Montes y Espacios Naturales. Mediante su integración en un SIG, se comprueba que la CSF queda enmarcada en una zona de riesgo bajo.

Por último, se analiza la información del Mapa de frecuencia de incendios forestales por término municipal del MAPAMA, que muestra la frecuencia de incendios forestales para el periodo 2001-2014, siendo para el término municipal de Manzanares una frecuencia baja (en una escala de 0 a 1.882), según los resultados expuestos en la siguiente tabla:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE FORESTAL INCENDIADA (HA)	Nº CONATOS	Nº INCENDIOS	FRECUENCIA INCENDIOS FORESTALES
Manzanares	3,33	3	3	6

Tabla 5.5.7. Frecuencia de incendios forestales en el periodo 2001-2014 en el término municipal de Manzanares.

Debido a que el proyecto se enmarca sobre una zona de riesgo bajo y que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas al mismo no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, no se considera que el proyecto pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente.

5.6. FAUNA

Según los Principios del Convenio sobre la Diversidad Biológica, la evaluación de impacto es la mejor herramienta para que los valores de la biodiversidad sean reconocidos y tenidos en cuenta en la toma de decisiones. Una de las directrices fundamentales presentes en el texto es la referida a la necesidad de abordar la biodiversidad desde un punto de vista ecosistémico; es decir, considerando a los ecosistemas en función de sus límites naturales y no de fronteras artificiales. Asimismo, la evaluación de impacto debe incluir valoraciones de la diversidad biológica a todos los niveles, desde los ecosistemas y sus funciones, pasando por las comunidades de especies o taxones individuales, hasta su diversidad genética. Por tanto, los procedimientos que se describen a continuación se han diseñado para detectar todo el espectro de factores impulsores de cambios en la composición y estructura de la biodiversidad (IAIA 2005, SCDB 2007).

5.6.1. Objetivos y metodología

El objetivo del presente apartado es la valoración del componente faunístico, con el fin de poder determinar la magnitud y efectos de los impactos potenciales del proyecto sobre este factor. Para ello, se consideran los grupos taxonómicos de vertebrados presentes, en virtud de variables como la riqueza de especies, área de distribución, estado de conservación, situación de protección, etc. Del mismo modo, se analizan los factores que puedan incidir sobre especies o comunidades de especies concretas de interés conservacionista o especialmente sensibles a los factores de impacto detectados. A partir de lo anterior, se estima la viabilidad ambiental del proyecto en relación con este factor y se establecen, en los casos en que sean necesarias, las medidas de mitigación oportunas.

Metodológicamente, el análisis se ha dividido en dos grandes bloques. Por un lado, se ha procedido a inventariar la presencia de especies y su importancia, en base a la información y cartografía existente, tanto propia como oficial, para obtener una idea global de las taxones de vertebrados potencialmente presentes y la relevancia del área para el conjunto de la fauna (áreas de importancia), que después servirá para diseñar y ejecutar los protocolos de muestreo sobre el terreno a realizar en este estudio de impacto ambiental. Para ello, se ha consultado la cuadrícula UTM 10x10 correspondiente (UTM 30SVJ72) en la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres y se han aplicado Índices Combinados que valoran la importancia de las comunidades de fauna sobre cuadrículas UTM 10x10 en función de su distribución, rareza y grado de conservación. Por último, se ha evaluado la existencia de hábitats naturales especialmente relevantes mediante las Áreas de Alto Valor Natural (HNV), que definen la calidad del paisaje en función de una combinación de variables faunísticas, florísticas, climatológicos y topográficas.

El otro gran bloque es el referido a los trabajos de campo. En este apartado se procedió al diseño y ejecución de protocolos de muestreos sobre el terreno que permitieran evaluar el impacto del proyecto sobre la fauna. Las técnicas utilizadas se han adaptado en función del objetivo buscado y del grupo o especie de interés. Los muestreos se han diseñado para abarcar los momentos biológicos más significativos y propicios para la detección de las especies a lo largo de todo el año.

El trabajo de campo se ejecutó en un primer estudio, entre septiembre 2018 y octubre 2018, cuyos datos se muestran en el presente documento. Por otro lado, y **con el objetivo de profundizar en el conocimiento del territorio, se está realizando actualmente un**

Inventario Anual, incluyendo el **ciclo de invernada** y el **ciclo de reproducción de las aves**. Los datos de este estudio estarán disponibles tras su finalización previsible en el verano de 2019.

5.6.2. IEET, áreas de importancia y HNV. Metodología y resultados

En el IEET se encuentra disponible la información recopilada en los diferentes Atlas publicados hasta la fecha, así como información relativa al anillamiento científico de aves, tortugas marinas y quirópteros que haya sido coordinada por la Oficina de Especies Migratorias, a cargo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Asimismo, también se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación a los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

La información extraída en este estudio hace referencia únicamente a las especies de vertebrados terrestres y a la cuadrícula UTM 10x10 donde se ubica el ámbito de estudio, esto es la cuadrícula 30SVJ72 (ver tabla 5.6.2.a). El objetivo es disponer de una primera aproximación de los taxones potencialmente presentes en el entorno inmediato del proyecto. Ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y por tanto de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio. Por tanto, los datos expuestos deben considerase como aproximativos.

En total se han registrado 57 especies de vertebrados en la cuadrícula UTM 10x10, de las cuales el 86 % eran aves, el 7 % mamíferos, el 5 % reptiles y un 2 % anfibios (figura 5.6.2.a. y Anejo 2).

Respecto a las categorías más altas de protección/conservación. Según los criterios UICN el 9 % de los taxones se clasifican como Casi Amenazados (NT) y el 12 % como Vulnerables (VU). Al mismo tiempo, en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (CRLM; D 33/1998) el 9 % de las especies se incluyen como Vulnerables, mientras que en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA; RD 139/2011) es el 2 % de los taxones el que se incluye en la categoría de Vulnerable. El resto de especies se incluyen en las categorías menores o de baja preocupación en los tres listados existentes (figura 5.6.2.b.).

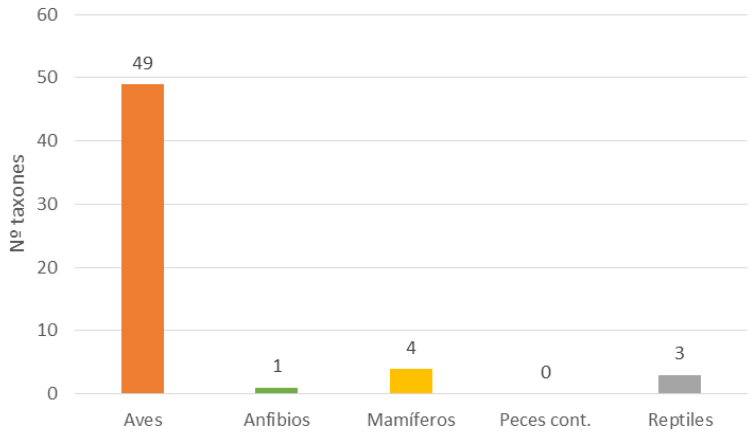
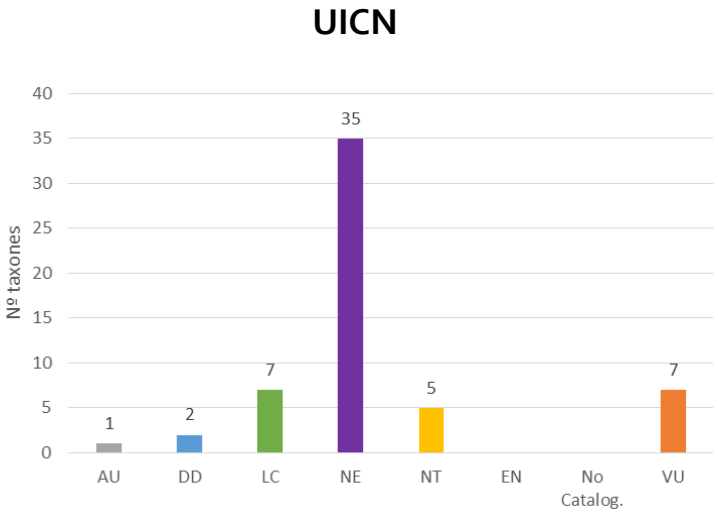
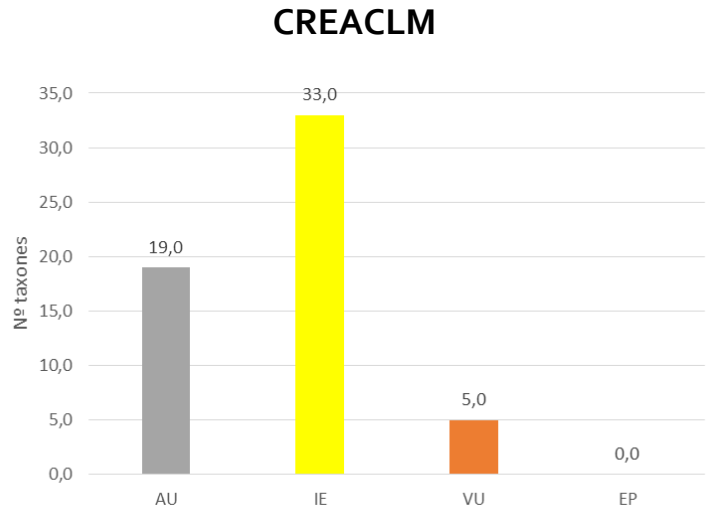
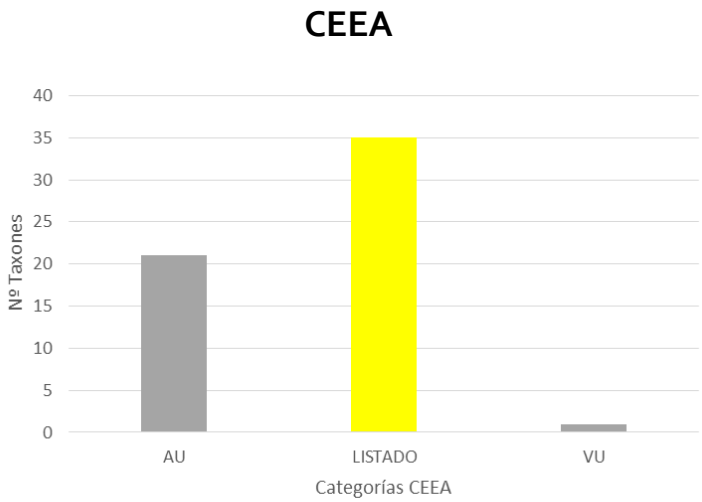


Figura 5.6.2.a. Número de especies por grupo de vertebrados.







Figuras 5.6.2.b. Número de especies en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas (UICN), el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (CREACLM) y el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CEEA). NE: No Evaluado; DD: Datos Insuficientes; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazado; VU: Vulnerable; IE: Interés Especial.

Grupo	Nombre Científico	Nombre Común	UICN	CEA	CREA CLM
Anfibios	*Pelophylax perezi*	Rana común	LC	AU	AU
Aves	*Aegithalos caudatus*	Mito	NE	Listado	IE
Aves	*Alectoris rufa*	Perdiz roja	DD	AU	AU
Aves	*Anthus campestris*	Bisbita campestre	NE	Listado	IE
Aves	*Apus apus*	Vencejo común	NE	Listado	IE
Aves	*Athene noctua*	Mochuelo europeo	NE	Listado	IE
Aves	*Burhinus oedicnemus*	Alcaraván común	NT	Listado	IE
Aves	*Calandrella brachydactyla*	Terrera común	VU	Listado	IE
Aves	*Calandrella rufescens aptezii*	Terrera marismeña	NT	Listado	IE
Aves	*Caprimulgus ruficollis*	Chotacabras cuellirrojo	NE	Listado	IE
Aves	*Carduelis cannabina*	Pardillo común	NE	AU	AU
Aves	*Carduelis carduelis*	Jilguero	NE	AU	AU
Aves	*Carduelis chloris*	Verderón común	NE	AU	AU
Aves	*Circus aeruginosus*	Aguilucho lagunero occ.	NE	Listado	VU
Aves	*Circus pygargus*	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
Aves	*Clamator glandarius*	Críalo europeo	NE	Listado	IE
Aves	*Columba domestica*	Paloma doméstica	AU	AU	AU
Aves	*Columba livia*	Paloma bravía	NE	AU	AU
Aves	*Columba palumbus*	Paloma torcaz	NE	AU	AU
Aves	*Coturnix coturnix*	Codorniz común	DD	AU	AU
Aves	*Delichon urbicum*	Avión común	NE	Listado	AU
Aves	*Miliaria calandra*	Escribano triguero	NE	AU	IE
Aves	*Falco naumanni*	Cernícalo primilla	VU	Listado	VU
Aves	*Falco tinnunculus*	Cernícalo vulgar	NE	Listado	IE
Aves	*Fringilla coelebs*	Pinzón vulgar	NE	Listado	IE
Aves	*Galerida cristata*	Cogujada común	NE	Listado	IE
Aves	*Galerida theklae*	Cogujada montesina	NE	Listado	IE
Aves	*Hirundo rustica*	Golondrina común	NE	Listado	IE
Aves	*Lanius meridionalis*	Alcaudón real	NT	Listado	IE
Aves	*Lanius senator*	Alcaudón común	NT	Listado	IE

Grupo	Nombre Científico	Nombre Común	UICN	CEA	CREA CLM
Aves	*Lullula arborea*	Alondra totovía	NE	Listado	IE
Aves	*Luscinia megarhynchos*	Ruiseñor común	NE	Listado	IE
Aves	*Melanocorypha calandra*	Calandria común	NE	Listado	IE
Aves	*Merops apiaster*	Abejaruco europeo	NE	Listado	IE
Aves	*Oenanthe hispanica*	Collalba rubia	NT	Listado	IE
Aves	*Parus caeruleus*	Herrerillo común	NE	Listado	IE
Aves	*Passer domesticus*	Gorrión común	NE	AU	AU
Aves	*Passer montanus*	Gorrión molinero	NE	AU	AU
Aves	*Petronia petronia*	Gorrión chillón	NE	Listado	IE
Aves	*Pica pica*	Urraca	NE	AU	AU
Aves	*Picus viridis*	Pito real	NE	Listado	IE
Aves	*Pterocles alchata*	Ganga ibérica	VU	Listado	VU
Aves	*Streptopelia turtur*	Tórtola europea	VU	AU	AU
Aves	*Sturnus unicolor*	Estornino negro	NE	AU	AU
Aves	*Sylvia cantillans*	Curruca carrasqueña	NE	Listado	IE
Aves	*Sylvia melanocephala*	Curruca cabecinegra	NE	Listado	IE
Aves	*Tetrax tetrax*	Sisón común	VU	Listado	VU
Aves	*Turdus merula*	Mirlo común	NE	AU	IE
Aves	*Tyto alba*	Lechuza común	NE	Listado	IE
Aves	*Upupa epops*	Abubilla	NE	Listado	IE
Mamíferos	*Lepus granatensis*	Liebre ibérica	LC	AU	AU
Mamíferos	*Mus musculus*	Ratón casero	LC	AU	AU
Mamíferos	*Oryctolagus cuniculus*	Conejo	VU	AU	AU
Mamíferos	*Rattus norvegicus*	Rata parda	LC	AU	AU
Reptiles	*Malpolon monspessulanus*	Culebra bastarda	LC	AU	IE
Reptiles	*Podarcis hispanica*	Lagartija ibérica	LC	Listado	IE
Reptiles	*Tarentola mauritanica*	Salamanquesa común	LC	Listado	IE

Tabla 5.6.2.a. Lista de especies de vertebrados inventariadas en la cuadrícula UTM 10x10 de referencia en el IEET. Abreviaturas: Listas Rojas: UICN; Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha: CREACM; Catálogo Español de Especies Amenazadas: CEEA. NE: No Evaluado; DD: Datos Insuficientes; LC: Preocupación Menor; NT: Casi Amenazado; VU: Vulnerable; IE: Interés Especial; L: listado o Régimen de Protección Especial: AU: ausente del CEEA.

Áreas de Importancia para Vertebrados (ICs):

Para la obtención del IC que permita definir la importancia de la zona para los vertebrados se parte de la información contenida en el Inventario Español de Especies Terrestres referente a aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces continentales para las cuadrículas UTM 10x10 que integran el proyecto. Los cálculos del IC se realizaron siguiendo las expresiones propuestas por Rey Benayas y De la Montaña (2003), en la que se combinan tres variables para la valoración de la cuadrícula: riqueza de especies, rareza a nivel regional, y vulnerabilidad según criterios UICN para España.

Riqueza: hace referencia al número de especies presentes en la cuadrícula. Esta variable va implícita en la expresión para el cálculo de la vulnerabilidad (ver más abajo).

Singularidad o Rareza: estudia la frecuencia de aparición de una especie en relación a un ámbito de referencia. Así para una cuadrícula r, siendo S_r el número de especies presentes en la cuadrícula, el índice de rareza vendría dado por:

$$\sum_{i=1}^{S}(1/n_{ri})/s_r$$

dónde ni es el número de cuadrículas que la especie ocupa dentro del total de cuadriculas consideradas.

Vulnerabilidad: hace referencia al estado de conservación de dichas especies. La valoración se ha realizado en función de las categorías de amenaza UICN para el territorio español. A cada una de ellas se le ha asignado un valor numérico que permitiera su integración en una expresión matemática. Las categorías consideradas y su valoración numérica son: en peligro crítico (CR) = 10, en peligro (EN) = 8, vulnerable (VU) = 5, casi en peligro (NT) = 3, datos insuficientes (DD) = 2, preocupación menor (LC) = 1 y no evaluado (NE) = 1. Se ha añadido la categoría de ausente (AU) = 1 ya que es importante asignar valores a todas las especies al quedar la riqueza implícita en esta fórmula (ver *Índice Combinado* a continuación). Para determinar el índice de vulnerabilidad de una cuadrícula r, siendo V_{ri} el valor de vulnerabilidad de las especies presentes en la cuadrícula, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^{S}V_{ri}/s_r$$

Índice Combinado (IC): para cada cuadrícula y grupo taxonómico se define como un índice que combina riqueza, rareza y vulnerabilidad, siendo por lo tanto una función de los tres índices anteriores.

$$\sum_{i=1}^{S}(1/n_r)V_{ri}$$

A continuación, se dividen los índices combinados de cada grupo para cada cuadrícula por la media de estos en el conjunto de las cuadrículas consideradas y se suman.

$$\sum_{j=1}^{5}1/m_j \quad \sum_{i=1}^{jS}(1/n_{ji})V_{ji}$$

Debido a que la distribución de los datos resulta fuertemente sesgada hacia la derecha, se han transformado mediante la inversa (1/ID) para mejorar su normalidad. Finalmente se

categorizó el rango de valores siguiendo el método *Natural Breaks* de forma que se obtienen cuatro posibles valores para cada cuadrícula en función de la importancia de sus comunidades de fauna: bajo, medio, alto o muy alto.

El IC obtenido para la valoración de los vertebrados en su conjunto -aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces- muestra que tanto las infraestructuras como el área de influencia no caen en cuadrículas UTM 10x10 de importancia para el grupo, siendo **la sensibilidad baja** en ambos casos.

Áreas de importancia para aves esteparias:

Para analizar la importancia de la cuadrícula UTM 10x10 para las aves esteparias en su conjunto se utilizan los valores obtenidos por Traba et *al.* (2007), que se han definido mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global, y el uso de índices combinados para agrupar todos los factores (para más detalles véase Traba et al. 2007). Al igual que con los índices combinados anteriores, los valores obtenidos para cada cuadrícula se dividen en cuatro categorías: muy alto o máximo, alto, medio y bajo.

Las 26 especies que Traba *et al.* 2007 consideran en el análisis fueron seleccionadas sobre la base de cuatro criterios asociados: a) las especies típicas o muy frecuentes en la región del Mediterráneo, b) especies nidificantes de suelo, c) especies exclusivas de zonas desarboladas y llanas y d) especies cuya principal población europea se encuentra en España. Además, la lista incluye algunas especies que no son nidificantes de suelo, como el Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), pero que se consideran claramente ligadas a los hábitats esteparios por el uso preferente que hacen de ellos. También se incluyen especies como la Alondra común (*Alauda arvensis*), que no son estrictamente consideradas como aves esteparias en otras zonas, pero que puede ser asignadas de manera inequívoca a los ecosistemas de estepa en la Península Ibérica.

El listado de especies de aves esteparias inventariadas en la cuadrícula UTM 10x10 de referencia se expone en la siguiente tabla.

ESPECIE		CATEGORÍA CONSERVACIÓN		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN	CEEA	CREACM
Alectoris rufa	Perdiz Roja	DD	AU	AU
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	NT	L	IE
Calandrella brachydactyla	Terrera común	VU	L	IE
Circus pygargus	Aguilucho cenizo	VU	VU	VU
Coturnix coturnix	Codorniz Común	DD	AU	AU
Miliaria calandra	Escribano triguero	NE	AU	IE
Galerida cristata	Cogujada común	NE	L	IE

ESPECIE		CATEGORÍA CONSERVACIÓN		
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	UICN	CEEA	CREACM
Galerida theklae	Cogujada montesina	NE	L	IE
Melanocorypha calandra	Calandria	NE	L	IE
Pterocles alchata	Ganga común	VU	VU	VU
Tetrax tetrax	Sisón	VU	VU	VU

Tabla 5.6.2.b. Especies de aves ligadas a medios esteparios inventariadas como reproductoras en la cuadrícula de referencia.

Los índices combinados obtenidos para la valoración de las especies de aves asociadas a ecosistemas esteparios en la Península Ibérica muestran valores muy altos para la cuadrícula 10x10 km que engloba al proyecto. Sin embargo, a pesar de presentar estos valores, la zona se encuentra muy antropizada, con la presencia de varias Plantas Solares Fotovoltaicas en los alrededores, diversas carreteras y líneas eléctricas, lo cual merma la presencia y el establecimiento de aves esteparias en la superficie de la PSF objeto de evaluación. Por otro lado, este tipo de aves necesitan grandes superficies para desarrollarse, y la antropización de la zona no lo permite. (Ver Figura 5.6.2.c)

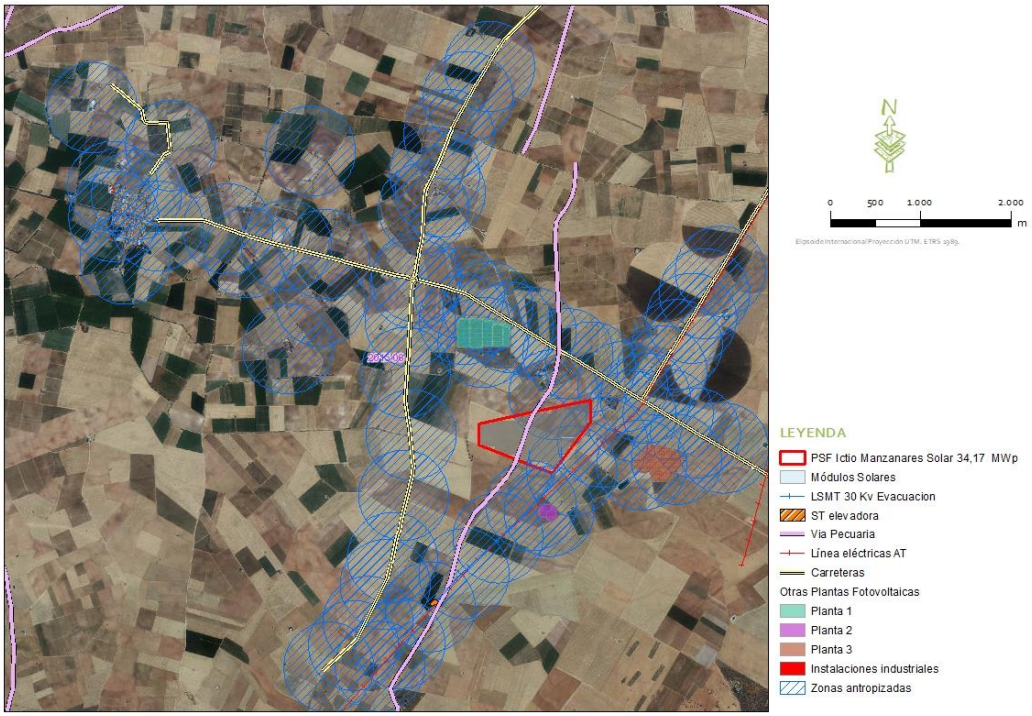


Figura 5.6.2.c. Antropización de la zona de estudio y alrededores. Caracterización de posibles hábitats para avifauna. Fuente: Ideas Medioambientales.

Áreas de Alto Valor Natural

Para la determinación de la sensibilidad en función de variables ecológicas que aporten una visión más amplia y ecosistémica de la importancia de la zona, se han evaluado aquellos hábitats naturales especialmente relevantes por sus componentes en biodiversidad. Para ello se han utilizado los criterios obtenidos en el estudio de Olivero et al. 2011, donde se definen las áreas agrícolas de alto valor natural (HNVA) y las áreas forestales de alto valor natural (HNVF), y cuya combinación aporta finalmente la relevancia de las Áreas de Alto Valor Natural (HNV).

Olivero et al. 2011 determinan las HNV mediante la aplicación de índices de biodiversidad similares a los utilizados para calcular la riqueza, rareza y vulnerabilidad de los vertebrados, pero considerando todos los grupos taxonómicos para los que existe información a escala de 10x10 kilómetros -flora vascular amenazada, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos- así como otros indicadores referidos a la calidad y composición del paisaje, climatología y topografía. Posteriormente, los resultados se extrapolan mediante modelización a cuadrículas 1x1 (para más detalles sobre la metodología ver Olivero et al. 2011). El valor final de la celda se ha determinado en función del valor más alto ofrecido por las HNV, y dividiendo el rango numérico obtenido en 4 categorías (1 bajo - 4 muy alto).

La información extraída muestra que las parcelas que albergará la zona de estudio se encuentran fuera de Áreas de Alto Valor Natural distinto del agrícola.

Otras consideraciones:

Como complemento para determinar la importancia final de la zona de desarrollo del proyecto objeto para la fauna, se han considerado otros condicionantes que se definen a continuación:

a) Figuras de conservación o protección relacionadas con la fauna, como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Áreas Importantes para las Aves (IBA), áreas de dispersión o campeo, zonas críticas, etc.
b) Número de especies en las categorías superiores del catálogo español y regional (Real Decreto 139/2011, Decreto 33/1998). El resultado de este análisis se expone en los epígrafes anteriores de este subapartado.
c) Presencia de especies especialmente sensibles a los impactos derivados del proyecto, extraída de las revisiones bibliográficas y del trabajo de campo. Los

resultados de este análisis se exponen en el subapartado siguiente del presente apartado del estudio.

d) Existencia de otros proyectos ya ejecutados o en fase de realización en el entorno cercano con el objetivo de establecer posibles sinergias.

5.6.3. Muestreos de campo

En este apartado se reflejan los diferentes protocolos aplicados sobre el terreno para la caracterización de las comunidades de fauna, concretamente del grupo de las aves. Con ello **se pretende confirmar los resultados obtenidos tras el trabajo bibliográfico.**

Debido a la amplia variedad de especies y a las diferentes necesidades biológicas y de muestreo que presentan, se han aplicado protocolos enfocados a grupos de especies con características de comportamiento equiparables, al mismo tiempo que se ha ejecutado muestreos específicos cuando ha sido necesario. **Para optimizar el esfuerzo y maximizar la obtención de datos se ha optado por diseñar los muestreos en los periodos más relevantes para cada especie o grupo de especies en función de la bibliografía especializada consultada** (ver apartado 10.2). En este sentido en el presente informe se exponen los resultados correspondientes a dos trabajos que han coincidido con las fechas más relevantes de los taxones y/o grupos objeto de seguimiento: (1) datos del inventario anual realizado en la zona anexa al área de implantación e influencia del proyecto, y que comparten la mayoría del buffer estudiado y cuyos trabajos fueron realizados entre noviembre de 2017 y junio de 2018; y (2) primeros datos del inventario anual de avifauna para la propia PSF Ictio Manzanares Solar realizados **en septiembre y octubre 2018.**

Por tanto, para cubrir el **ciclo de invernada** y el **ciclo de reproducción de las aves**, y tener más datos de la zona de estudio, **se continúa realizando el inventario anual iniciado en septiembre de 2018 y que se estima concluirá en el verano de 2019, cuyos datos y conclusiones estarán disponibles a la finalización de este.**

Los muestreos se han centrado en las especies de aves esteparias y rapaces, en aquellas que estuvieran incluidas en alguna de las categorías altas de amenaza y/o protección, y en los taxones que por sus características y biología pudieran sufrir impactos significativos asociados al proyecto.

Los principales trabajos realizados han sido lo siguientes.

5.6.3.1. Censo en vehículo de rapaces diurnas y aves esteparias

El protocolo básico fue el de recorrer la zona de estudio en vehículo aprovechando la red de caminos existentes, a baja velocidad (20-30 km/h), estableciendo puntos fijos de observación cada 1.000 metros aproximadamente donde se prospectó el entorno circundante durante 10 minutos con la finalidad de detectar ejemplares de los taxones objetivo (observar figura 5.6.3.1.a). **Los grupos de aves objetivo han sido las rapaces y las llamadas "aves esteparias" de porte mediano a grande, con especial atención a las indicadas por la administración ambiental.** Así mismo, se han considerado otros grupos de especies si su relevancia conservacionista o de protección así lo aconsejaba.

En caso de detectarse individuos, la ubicación se calculó visualmente y se proyectó verticalmente sobre cartografía teniendo en cuenta la posición en la que el ejemplar permanecía la mayor parte del tiempo de observación. En los casos de aves volando en grupo, se marcó como punto sobre el mapa el centro de gravedad aproximado del conjunto de las posiciones de los individuos observados y se anotó el número de individuos que conformaban el grupo. Igualmente se anotaban y cartografiaban todos los individuos observados durante los desplazamientos entre puntos. Los muestreos se realizaron desde el amanecer hasta las 14:00 horas, alternando en cada jornada el orden de inicio de los puntos de observación con el objetivo de reducir los sesgos por un reparto desequilibrado del momento del día. Por último, la información recogida con este protocolo fue complementada con las observaciones esporádicas realizadas durante la ejecución del resto de muestreos.





Fotografías 1 y 2. Izquierda: Técnico realizando puntos observación. Derecha: Sisón común observado en el trabajo de campo.

Cuando el número de contactos fue suficientemente elevado (preferentemente n>15) se procedía al cálculo de las áreas de mayor probabilidad de aparición (MPA) mediante polígonos kernel sobre SIG con la herramienta específica de ArcToolbox Kernel Density de la extensión

Spatial Analysis de ArcGIS. Para el análisis se aplicó la variable del número de observaciones, de modo que **el kernel se ha obtenido por número de observaciones.** Se utilizaron perfiles kernel al 50 % y al 95% para definir las zonas de MPA donde se acumulan la mitad de los contactos de una especie determinada. **La densidad de observaciones debe entenderse como de uso del territorio de la especie, no como la delimitación de los territorios de las especies cartografiadas,** puesto que **las distintas observaciones corresponden con toda probabilidad a distintos individuos y sería erróneo concluir a partir de estos datos la delimitación concreta de territorios de individuos.** La delimitación de territorios requeriría el marcaje y radio o teleseguimiento de las localizaciones del individuo marcado. Aun haciéndose esta labor, no podría asegurarse que la información fuera adecuada para la evaluación del proyecto, puesto que se requería marcar todos los individuos que pudieran potencialmente utilizar la zona, lo cual es inabarcable.

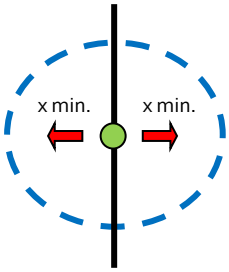


Figura 5.6.3.1.a Esquema de observación desde los puntos de muestreo. En verde la posición del observador. Las flechas rojas indican el sentido de la observación y el semicírculo delimitado por la línea negra y el perímetro azul las direcciones de observación del área a controlar.

El trazado del censo, así como la distribución de puntos de observación con respecto a las infraestructuras puede consultarse en la figura 5.6.3.1. b.

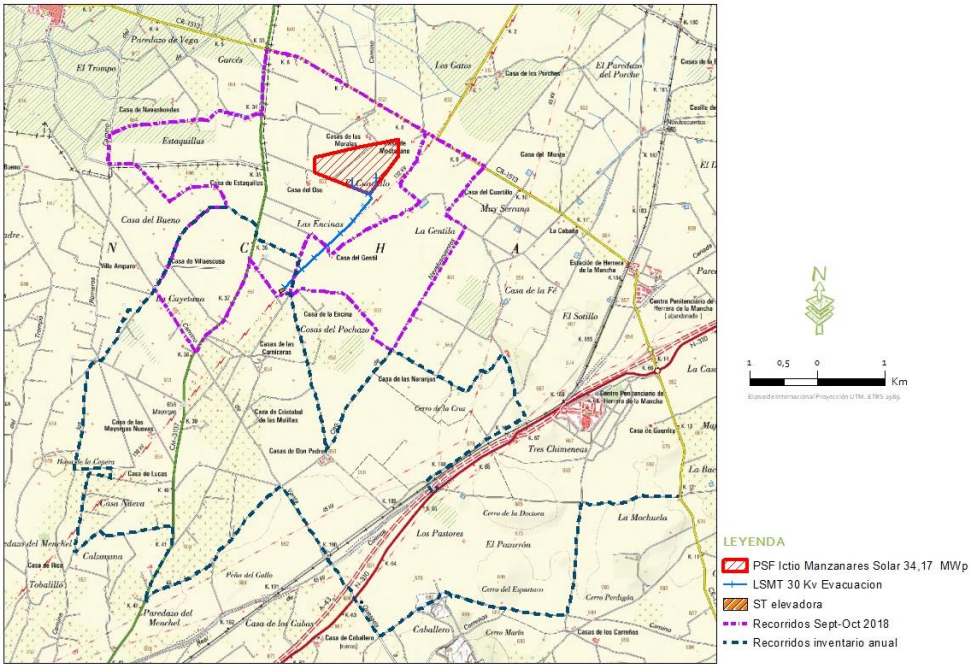


Figura 5.6.3.1.a. Recorridos aves esteparias y rapaces diurnas.

Resultados:

Los resultados que se exponen a continuación se obtienen de las visitas realizadas en septiembre de 2018 y octubre de 2018. Dado que el inventario anual de fauna sigue realizándose (se continúan haciendo visitas para dar por finalizado un inventario anual) se ha decidido complementar estos datos con un inventario anual realizado por la misma consultora ambiental llevado a cabo en zonas anexas al proyecto y que, por existir un solapamiento con la zona de influencia del presente proyecto, se ha creído conveniente incluir.

En primer lugar, se exponen los primeros resultados del inventario que en la actualidad se está realizando:

En el área de influencia del proyecto se realizó un recorrido de 23,7 km en cuatro repeticiones (total 94,8 km). Se obtuvieron únicamente 14 contactos de 5 especies diferentes, de ellos 5 se extrajeron de los mapeos de contactos y 10 procedieron de observaciones registradas durante la ejecución del resto de trabajos. Los contactos registrados se muestran en la siguiente tabla.

Nombre común	Nombre científico	N	Contactos	N/contact
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	7	6	1
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	6	4	1
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	5	2	1
Águila culebrera europea	*Cricaetus gallicus*	1	1	1
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	4	1	4

Tabla 5.6.3.1.a Especies cartografiadas durante los muestreos de campo. N: número de contactos de la especie; N/Cont: número medio de individuos por contacto.

A continuación, se exponen los datos correspondientes al inventario de fauna anual que se realizó en zonas anexas al área de implantación e influencia del proyecto en el que se dispusieron 33 puntos que se repitieron 3 veces en el periodo de reproducción y otras 3 veces en el periodo de invernada (ver figura 5.6.3.1.b). En total se obtuvieron **197 contactos de 16 especies diferentes, de ellos 92 se extrajeron de los mapeos de contactos y 105 procedieron de observaciones registradas durante la ejecución del resto de trabajos.** Las especies con mayor número de contactos fueron: Sisón común (*Tetrax tetrax*) (54), Busardo ratonero (*Buteo buteo*) (33), Avutarda común (*Otis tarda*) (30), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) (21) y Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) (15). Otras especies de interés detectadas fueron Águila real (*Aquila chrysaetos*), Milano real (*Milvus milvus*), Milano negro (*Milvus migrans*), Culebrera europea (*Circaetus gallicus*), Aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*), Águila calzada (*Aquila pennata*) (ver tabla 5.6.3.1.b).

Nombre común	Nombre científico	N	Contactos	N/contact
Águila calzada	*Aquila pennata*	2	2	1
Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	25	21	1
Aguilucho lagunero occidental	*Circus aeruginosus*	3	2	1
Águila real	*Aquila chrysaetos*	1	1	1
Alcaraván común	*Burhinus oedicnemus*	7	7	1
Avutarda común	*Otis tarda*	258	30	9
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	35	33	1
Aguilucho pálido	*Circus cyaneus*	4	4	1
Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	28	15	2
Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*	10	8	1
Esmerejón	*Falco columbarius*	1	1	1
Culebrera europea	*Circaetus gallicus*	1	1	1
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	60	12	5
Milano real	*Milvus milvus*	2	2	1
Milano negro	*Milvus migrans*	12	4	3
Sisón común	*Tetrax tetrax*	91	54	2

Tabla 5.6.3.1.b Especies cartografiadas durante los muestreos de campo. *N*: nº de individuos; *Contactos:* número de contactos de la especie. n/*Cont:* número medio de individuos por contacto.

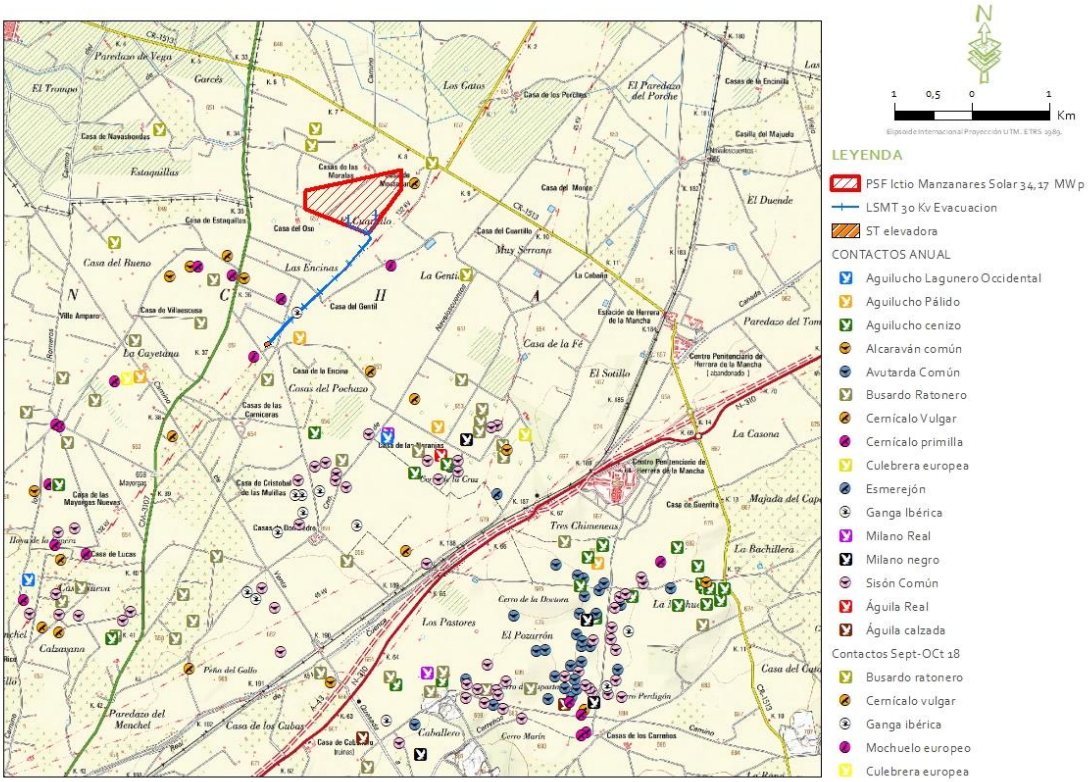


Figura 5.6.3.1.b. Contactos aves esteparias y rapaces diurnas.

Para mostrar de forma más clara los contactos y el número de individuos por cada uno de ellos, se genera cartografía individual para el Sisón común (*Tetrax tetrax*), Busardo ratonero (*Buteo buteo*), Avutarda común (*Otis tarda*), Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y Cernícalo

primilla (*Falco naumanni*). Las zonas de contacto de estas especies pueden consultarse en la siguiente figura, y se observa que siempre quedan alejadas de la PSF Ictio Manzanares Solar.

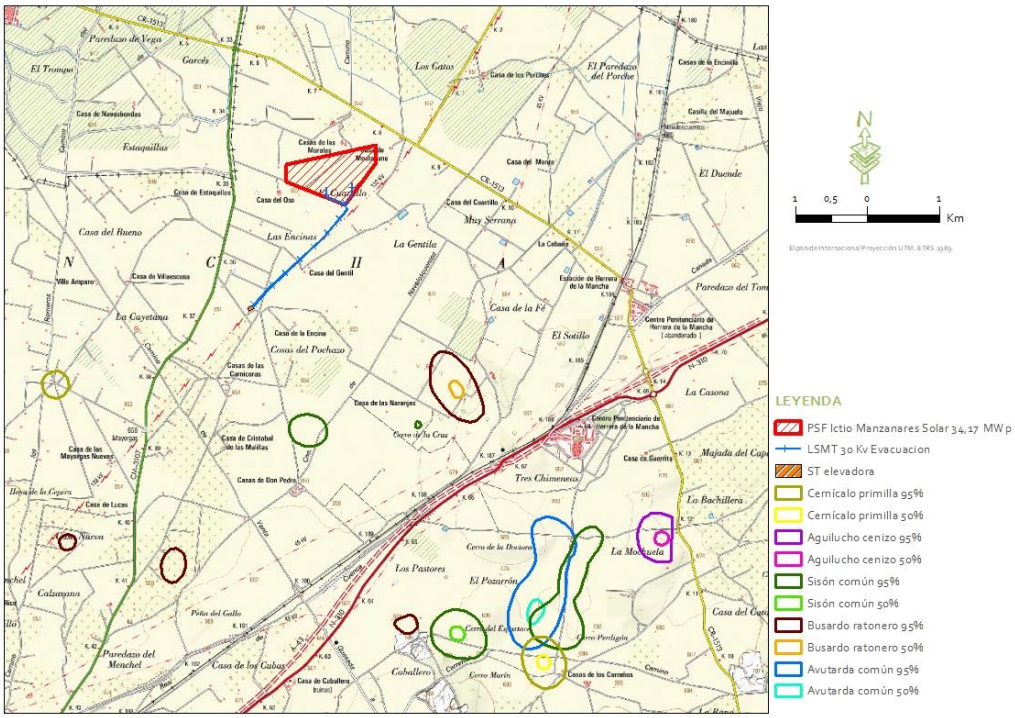


Figura 5.6.3.1.b. Kernel de especies más abundantes en los alrededores de la zona de estudio.

5.6.3.2. Transectos Lineales

Esta metodología tiene como función definir las poblaciones de aves de pequeño tamaño en el entorno de las infraestructuras y completar el listado de especies aportado por el Inventario Español de Especie Terrestres.

Durante el periodo de otoño y la migración postnupcial se ejecutaron 8 transectos lineales de 500 metros cada uno (en total 4 km de longitud) y con un ancho de banda fijo (25 m a cada lado) en el entorno de las infraestructuras. En los recorridos se anotaron todas las aves vistas u oídas diferenciando si entraban dentro o fuera de banda.

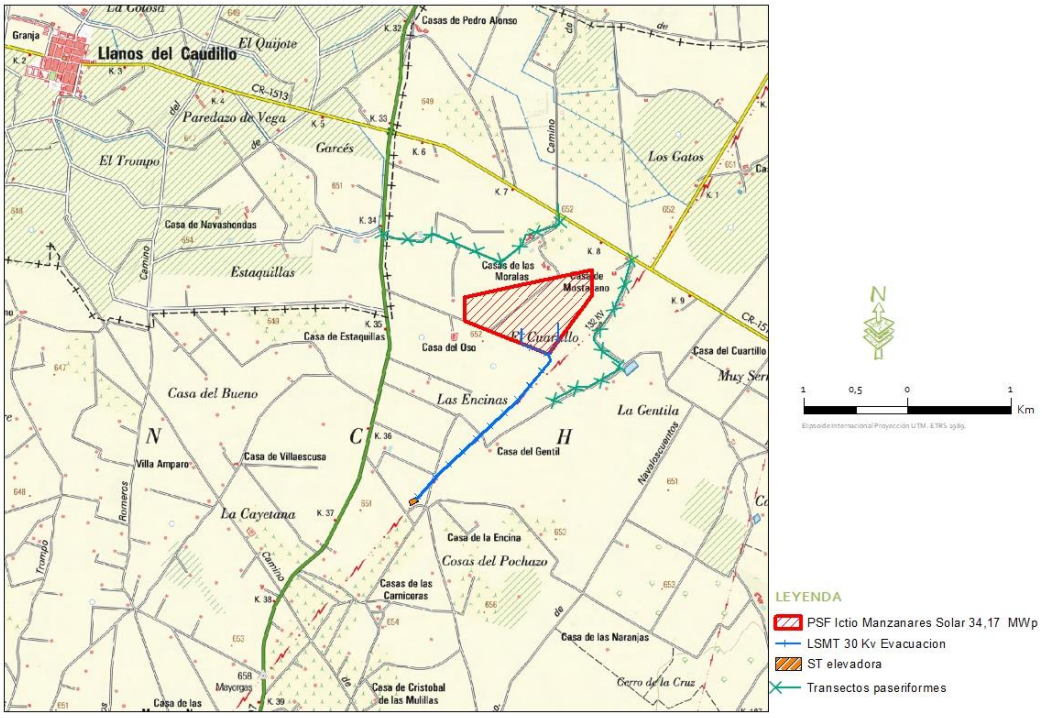


Figura 5.6.3.2.a Diseño de transectos en el ámbito del proyecto. Elaboración propia.

Resultados:

Al igual que en el caso anterior, los datos expuestos a continuación serán completados con los que se están tomando en la actualidad por lo que no se han concluido los estudios con esta metodología específica.

En octubre de 2018 se registraron en los muestreos **un total de 21 especies de aves pequeñas y de mediano tamaño** (excluyendo rapaces, acuáticas y esteparias grandes) (ver tabla 5.6.3.2.a). Las densidades medias del conjunto de especies para el periodo postnupcial fueron de **5,31 individuos/10 ha**. Mientras que los índices de abundancia (IKAs) obtuvieron un valor medio de **8,42 individuos/km**. En cuanto a las especies individualmente, en otoño la especie con mayor densidad y abundancia fue el Estornino negro (*Sturnus unicolor*) con 3,89 ind/ha esto es debido principalmente a la congregación de la especie en grandes bandos para alimentarse de los restos de cosechas hortícolas existentes dentro del área de influencia. Además, el Gorrión común (*Passer domesticus*) con 2,97 ind/ha fue la segunda especie con mayor densidad, mientras que la Paloma bravía (*Columba livia*) con 1,31 ind/ha fue la tercera especie con mayor densidad de las censadas.

En cuanto a las especies más observadas por distancia recorrida (IKA) a parte del Estornino negro (*Sturnus unicolor*) con 38,86 individuos/km hay que destacar el Gorrión común (*Passer domesticus*) y el Escribano triguero (*Emberiza calandra*) que fueron las especies que obtuvieron

los valores más elevados con 29,71 y 13,14 individuos/km respectivamente. Los valores medios de las variables para la totalidad de las especies pueden consultarse en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	Reproducción		
		Aves/ha	Aves/10ha	IKA
Abubilla	*Upupa epops*	0,00	0,00	0,29
Alondra común	*Alauda arvensis*	0,06	0,57	1,43
Avión común	*Delichon urbicum*	0,00	0,00	1,14
Busardo ratonero	*Buteo buteo*	0,00	0,00	0,29
Calandria común	*Melanocorypha calandra*	0,11	1,14	10,29
Carbonero común	*Parus major*	0,06	0,57	0,29
Cogujada común	*Galerida cristata*	0,17	1,71	6,00
Corneja negra	*Corvus corone*	0,74	7,43	36,86
Estornino negro	*Sturnus unicolor*	3,89	38,86	33,71
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	0,00	0,00	1,14
Gorrión común	*Passer domesticus*	2,97	29,71	24,00
Jilguero	*Carduelis carduelis*	0,00	0,00	4,00
Mochuelo europeo	*Athene noctua*	0,06	0,57	0,29
Paloma bravía	*Columba livia*	1,31	13,14	23,71
Paloma torcaz	*Columba palumbus*	0,23	2,29	8,86
Pardillo común	*Carduelis cannabina*	0,00	0,00	5,71
Perdiz roja	*Alectoris rufa*	0,51	5,14	6,29
Terrera común	*Calandrella brachydactyla*	0,06	0,57	0,57
Tórtola turca	*Streptopelia turtur*	0,11	1,14	3,14
Escribano triguero	*Emberiza calandra*	0,57	5,71	3,43
Urraca	*Pica pica*	0,29	2,86	5,43

Tabla 5.6.3.2.a Especies observadas durante los muestreos en transectos lineales de ancho de banda fijo y valores medios obtenidos para las variables de densidad (Aves/ha: nº de individuos en una hectárea; Aves/10ha: nº de individuos en diez hectáreas) y de abundancia (IKA: nº de individuos observados a lo largo de un kilómetro).

5.6.3.3. Identificación de colonias de Cernícalo Primilla

Para el seguimiento de las colonias, se ha planteado un protocolo con el objeto de **inventariar las edificaciones y construcciones humanas que puedan ser potenciales para albergar colonias estables de Cernícalo primilla** (*Falco naumanni*) en el entorno de influencia de las infraestructuras fotovoltaicas.

Para ello se localizaron sobre cartografía todas aquellas edificaciones existentes en un radio de 3 km alrededor de las infraestructuras. Se tomó esta distancia como referencia por considerarse el área media de campeo de la especie, según queda reflejado en los estudios de selección de hábitat reproductor publicados hasta la fecha. Posteriormente se recorrió la red de caminos con el objetivo de confirmar las edificaciones registradas y detectar otras nuevas que pudieran no estar reflejadas en la cartografía. Posteriormente se evaluó la presencia del Cernícalo primilla mediante observaciones de las edificaciones y el entorno inmediato con 2 jornadas específicas y cada vez que se transitaba por las cercanías. Para comprobar con

certeza que una edificación estaba o no ocupada, se realizaron observaciones desde al menos dos ubicaciones opuestas, de modo que se tuviera al final una buena visibilidad del conjunto de la edificación. En cada punto se permaneció entre 20 y 30 minutos. Las observaciones se realizaron desde al menos 100 metros de distancia, cuando fue posible, dentro del vehículo. Se consideró primillar cuando existía evidencia de uso de la edificación por al menos una pareja tomando los datos propios de la zona de estudio. Los trabajos comenzaron en el mes de mayo de 2018.

Resultados:

Los resultados que se exponen a continuación son datos complementarios del citado inventario de fauna anual realizado en la zona, y así, tras los controles sobre el terreno se pudo confirmar la presencia de colonias nidificantes de Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) estables a lo largo del periodo reproductor **en 3 de las edificaciones prospectadas**: Edificación habilitada con tejas nido situada junto la subestación de Manzanares, Casa de las Mayorgas y Casas de los Carreños. (Fotografía 3 y Figura 5.6.3.3).



Fotografía 3. Vista de edificación habilitada para albergar colonias de Cernícalo primilla.

Finalmente se han identificado los puntos de contacto de los primillas, para determinar el grado de uso y dispersión de los ejemplares respecto a la colonia. Por un lado, se ha definido un buffer de 3 km en torno a las colonias considerando que es la distancia máxima de dispersión de la especie. Y por otro, se ha establecido un buffer de 1 km por ser la distancia en la que se acumula el 80 % del uso de los ejemplares adultos durante la reproducción. Con los resultados obtenidos se pudo observar la zona utilizada por la especie como zona de dispersión (3 Km) y la zona de uso (1 km) (Ver figura 5.6.3.1.a).

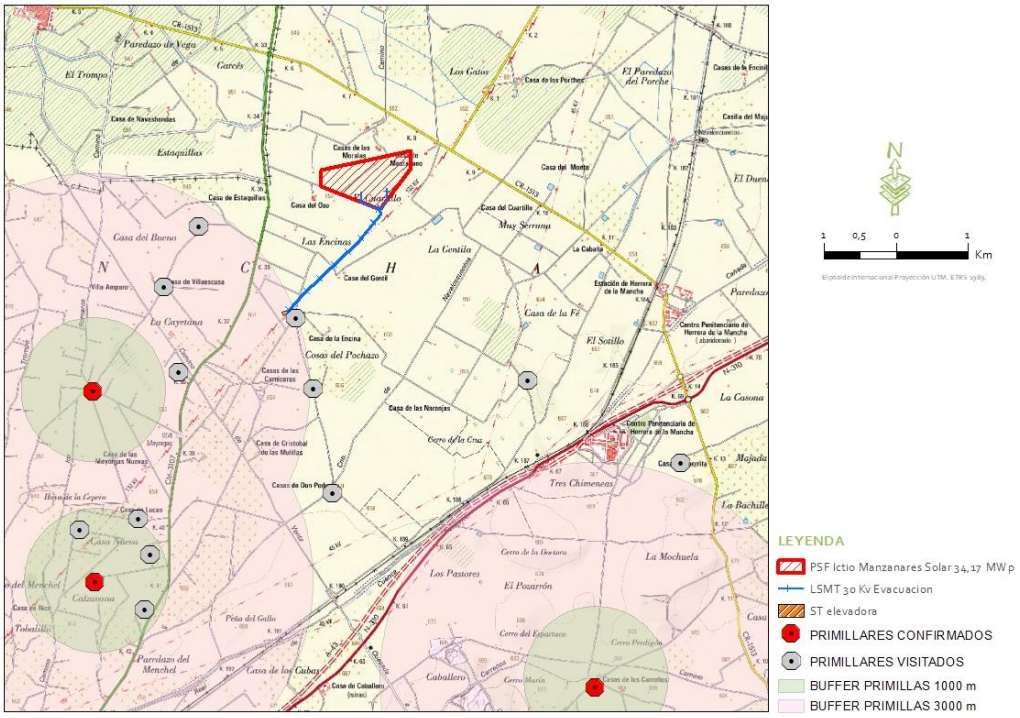


Figura 5.6.3.3.a Primillares detectados y edificaciones visitadas. Elaboración propia.

5.6.4. Especies de interés

En referencia a las visitas que se han realizado para el inventario de fauna hay que destacar las observaciones de Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) que se han localizado en una zona al suroeste de la zona de ubicación del proyecto. Las observaciones que han tenido lugar en los muestreos de la planta solar indican, por tanto, que **la zona de estudio no es utilizada por especies con problemas de conservación elevados.**

En cuanto a los contactos durante el paso migratorio postnupcial, nos indica que **la presencia de especies migratorias no es permanente, aunque pueden utilizar la zona de estudio como área de alimentación.**

Con respecto a las observaciones extraídas del inventario de fauna anual complementario podemos destacar las siguientes especies de interés.

Se ha observado un ejemplar de Águila real (*Aquila chrysaetos*) de primer invierno en el entorno de estudio durante el periodo de muestreos, por lo que se puede afirmar que la zona es utilizada por la especie como zona de alimentación, aunque la especie no vaya a verse afectada significativamente por este tipo de instalaciones.

Las observaciones de Avutarda común (*Otis tarda*) al igual que las de Sisón común (*Tetrax tetrax*) obtenidas en el inventario de fauna anual complementario al inventario en curso,

indican **grandes agrupaciones de la especie en zonas al sur de la zona de influencia del proyecto**, pero es de destacar que **estás zonas quedan muy alejadas del área de implantación de la PSF por lo que el impacto que tendría sobre la especie es casi nulo**.

Se ha detectado la presencia de tres primillares en las zonas limítrofes del ámbito de estudio (3 kilómetros), por lo que **la ecología de la especie indica que está en el límite del área que utilizan para campeo, alimentación y dispersión y fuera de la zona de reproducción** (1 kilómetro).

5.6.5. Conclusiones relativas a la fauna

Se estima que el principal impacto de la Planta Fotovoltaica podría estar dado por la pérdida/deterioro del hábitat, y podría afectar especialmente a especies nidificantes en el suelo asociadas a cultivos de secano como los aguiluchos (*Circus* spp.), Sisón común y Avutarda común, no obstante ante la escasez de estas especies en los estudios realizados hasta la fecha en el área de implantación directa, hace pensar que la ejecución del proyecto se estima **compatible para los elementos faunísticos evaluados** en este informe, aunque deberán establecerse **medidas mitigadoras** relacionadas con el **marcaje de infraestructuras** y con la **mejora de la calidad del hábitat** circundante de las principales especies inventariadas.

El impacto por colisión y electrocución con tendidos eléctricos es inexistente, ya que la evacuación es subterránea, y no se han descrito zonas de mayor probabilidad de aparición (MPA) por parte de especies con especial sensibilidad a este tipo de impactos, como avutardas, sisones o alcaravanes.

Se han definido efectos sinérgicos de estas fotovoltaicas con otros tres proyectos cercanos (buffer de 10 km). Las sinergias estarán asociadas a la pérdida de hábitat de aves y quirópteros. La presencia de otras tres centrales solares fotovoltaicas ya construidas se ha valorado como sinérgica dado que la más cercana se encuentra a unos 3,5 km.

5.7. ÁREAS PROTEGIDAS, ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS Y OTRAS FIGURAS.

Para poder establecer y reconocer los valores ambientales más relevantes en el entorno de ubicación del proyecto se consultó la base cartográfica del Sistema de Información de Áreas Sensibles (INES) y el Sistema de Información de Áreas Protegidas (INAP), así como recurso SIG propio.

Concretamente, se ha realizado el análisis de las siguientes figuras de protección:

a) Áreas protegidas:

a.1) Espacios Naturales Protegidos (ENP):

- Parques Nacionales (Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales y Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad)
- Espacios Naturales Protegidos (Ley 9/1999 y sus posteriores modificaciones): Parques Naturales, Reservas Naturales, Microrreservas, Monumentos Naturales, Reservas Fluviales, Paisajes Protegidos, Parajes Naturales.
- Tramitación en la zona de algún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.

a.2) Zonas Sensibles:

Zonas sensibles (Ley 9/1999 y sus posteriores modificaciones):

- ZEPAs.
- LICs y ZECs.
- Áreas Críticas derivadas de Planes de Conservación de especies amenazadas y las que declare el Consejo de Gobierno por contener manifestaciones importantes de hábitats o elementos geomorfológicos de protección especial.
- Áreas Forestales destinadas a la protección de recursos.
- Refugios de Fauna.
- Refugios de Pesca.
- Otras declaradas por el Consejo de Gobierno como Corredores Biológicos.

b) Otras figuras de protección:

b.1) Hábitats y elementos geomorfológicos:

Hábitats y elementos geomorfológicos incluidos en el Catálogo Regional de protección especial (art. 91 del Anejo 1 de la Ley 9/1999) y su ampliación (Decreto 199/2001, de 6 de noviembre de 2001).

b.2) Humedales incluidos en el Convenio RAMSAR.

b.3) Inventario Español de Zonas Húmedas (IEZH).

b.4) Especies de flora y fauna.

b.5) Reservas de la biosfera.

Fundamentalmente, en base a la siguiente normativa y bases de datos:

- Ley 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha.
- Decreto 73/1990, de 21 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1988, de 31 de mayo, de Conservación de Suelos y Protección de Cubiertas Vegetales Naturales.
- Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, y sus posteriores modificaciones.
- Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.
- Decreto 200/2001, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (conocida como Directiva Aves).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (conocida como Directiva Hábitat).
- Cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats españoles a escala 1:50.000 (MARM, 2005).
- Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) (MARM, 2013).

b.5) Áreas de Importancia para las Aves (IBAs).

Las Áreas Importantes para las Aves en España (IBAs), a pesar de no presentar un grado de protección impuesto por normativa oficial, son tenidas en cuenta al considerarse indicadores de aquellas zonas en las que se encuentra presente regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife. Las IBAs son el resultado del inventario llevado a cabo por SEO/BirdLife en 1998.

c) Planes de recuperación (y sus revisiones) y conservación de especies amenazadas:

c.1) *Planes de Conservación aprobados* para las distintas especies amenazadas (7 de flora y 5 de fauna) en Castilla La Mancha.

Resultados:

Tras implementar la información cartográfica de la relación de figuras anterior, así como de consulta bibliográfica de referencia, los resultados obtenidos para el entorno de estudio se resumen a continuación.

No se han localizado espacios naturales protegidos afectados por el proyecto. Tampoco espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 ni zonas incluidas en los Planes de recuperación y conservación de especies amenazadas.

En cuanto a hábitats, la planta fotovoltaica, y sus infraestructuras de evacuación no afectan a ningún hábitat natural, ni de interés especial.

Relacionado con los elementos geomorfológicos de Protección Especial, la planta no se localiza sobre ninguno, y el trazado de la línea de evacuación tampoco.

Por último, el proyecto se localiza fuera de las zonas de importancia para aves (IBA), así como de las zonas pertenecientes a *Planes de Conservación aprobados* para las distintas especies amenazadas en Castilla la Mancha.

La zona pertenece a la Reserva de la Biosfera "La Mancha Húmeda", la cual no es una zona de protección como tal, sino que son "Zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas en el plano internacional como tales, que deben procurar ser lugares de excelencia para el ensayo y la demostración de métodos de conservación y desarrollo sostenible en escala regional." Por lo tanto, no suponen ninguna limitación ambiental.

5.8. PATRIMONIO

Los factores del medio que componen el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico serán descritos y analizados dentro del trámite específico de Evaluación de Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.

La Solicitud de Autorización de Trabajos Arqueológicos para el Estudio de Valoración Histórico-Cultural entregado en septiembre de 2018 indica que no existen elementos catalogados que se vean directamente afectados por la implantación de este proyecto, así, los elementos más cercanos al área de instalación de la Planta Fotovoltaica serían los de **Casa y Palomar de las Moralas** (053-356 y 357) que se localizarían a unos 400 y 300 m al norte de la planta respectivamente.

Ya en las proximidades de la línea encontramos los inmuebles de **Casa del Gentil** (053-358), a unos 170 m al sureste, **Casa de la Encina** (053-405) y **Casa de Dolores** (053-359) a 180 y 120 m al sureste del fin de la misma y el elemento denominado **Cueva 37 T.2** (053-355) que se sitúa a unos 150 m al sur de la Subestación.

Por otra parte, el proyecto se encuentra colindante al este con una de las **vías pecuarias** que recorren la zona, el conocido como *Cordel de Manzanares a Alcázar,* que, como sabemos, conforman desde la antigüedad importantes atractivos para el asentamiento poblacional como vías de comunicación y comercio.

Esta trazado de la Vía Pecuaria "Cordel de Manzanares a Alcázar de San Juan", no se ve afectado por la implantación de la Planta Fotovoltaica, ya que se respetan las distancias de seguridad, y el ancho legal de esta (37,61 metros). Con respecto de la línea de evacuación subterránea, la vía pecuaria va paralela a esta en varios tramos (respetando las distancias de seguridad y anchura legal), y realizándose 2 cruzamientos.

A continuación, se muestra el trazado de la Vía pecuaria y el detalle de la ubicación de la Planta Fotovoltaica. (Ver figura 5.8.a)

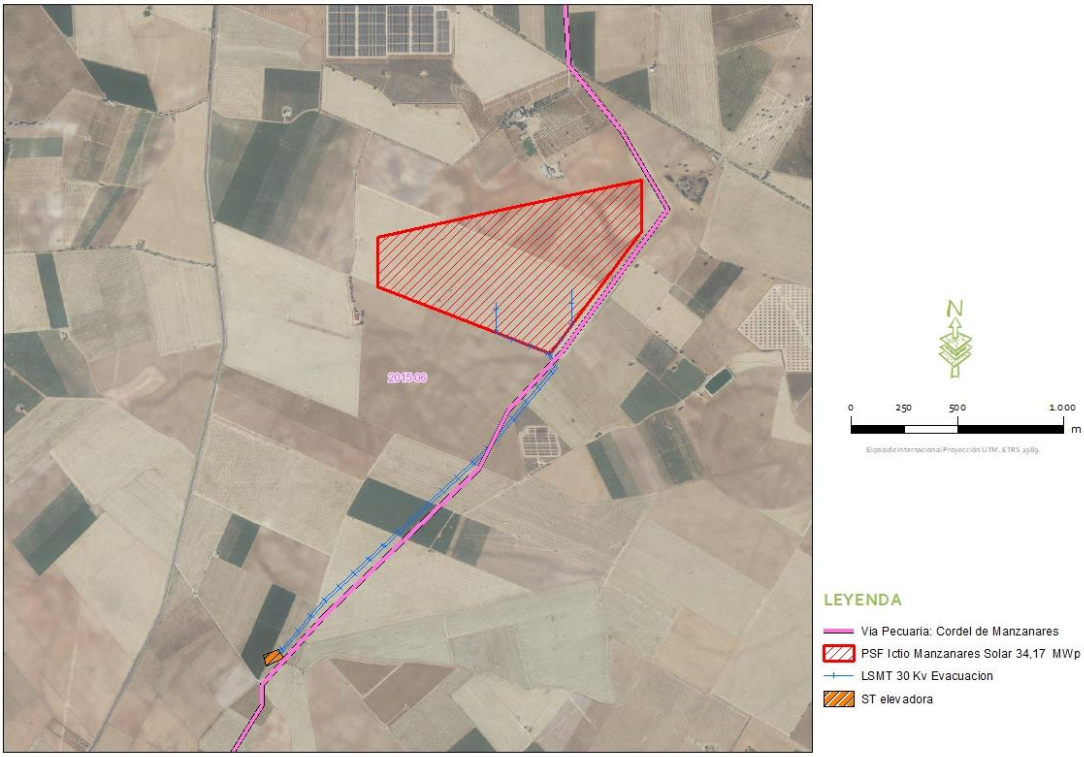


Figura 5.8.a. Vías Pecuarias en el ámbito del proyecto según la cartografía oficial. **Fuente:** IMOVIP

No se localizan montes de utilidad pública.

5.9. PAISAJE

El paisaje puede definirse mediante tres componentes: el espacio visual, formado por una porción del terreno, la percepción del territorio por parte del hombre, y la interpretación que éste hace de dicha percepción. Estas tres componentes y más concretamente la última deja patente la importancia de objetivizar la metodología eliminando componentes subjetivas relacionadas con los "ojos que miran el paisaje". Para realizar dicha objetivización, se materializa una variable de fácil comprensión, denominada capacidad de acogida, la cual indica la capacidad del terreno para soportar, desde el punto de vista paisajístico, la implantación de una planta solar dentro de un territorio, más o menos antropizado. Esta variable requiere del análisis detallado de los elementos que conforman el paisaje, su calidad y, sobre todo, su fragilidad frente a la actuación propuesta. De igual forma cobra importancia el análisis de la incidencia visual del proyecto, a partir de la calidad del medio y de la fragilidad intrínseca del paisaje.

Metodológicamente, este apartado se estructura en distintas fases, tal y como marcan los modelos de Aguiló y Escribano, la fase 1 determina las Unidades Paisajísticas mientras que la fase 2 realiza el estudio de la calidad paisajística, la fase 3 el estudio de la fragilidad del paisaje, la fase 4 en la que se determina la cuenca visual y la última fase en la que se realiza un análisis visual del territorio.

La descripción y caracterización del paisaje en el entorno del proyecto se ha basado en los datos ofrecidos por el Atlas de los paisajes de España (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Ed., 2004), que identifica y caracteriza los paisajes o unidades del paisaje, entendiendo como unidad la configuración territorial diferenciada, única y singular, que ha adquirido caracteres que la definen a través de la intervención humana, lo cual hace que naturaleza y cultura estén íntimamente relacionadas en las unidades del paisaje. Estos paisajes han sido identificados y caracterizados a través de documentación bibliográfica, cartográfica, estadística y documental, sumado a ello trabajo de campo.

Atendiendo al Atlas de los paisajes de España el área de estudio queda enmarcada dentro de la Unidad de Paisaje *Mancha de Ciudad Real en Manzanares-Daimiel-Tomelloso* incluido dentro del tipo de paisaje *Llanos de la meseta meridional y sus bordes*, más concretamente dentro del subtipo *Llanos manchegos*.

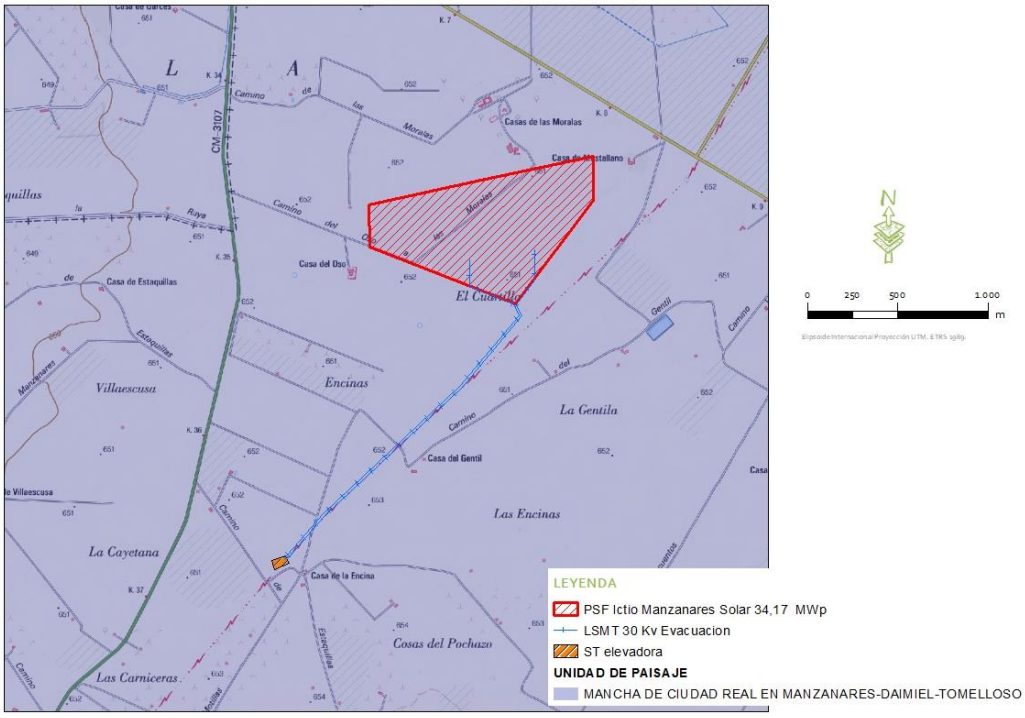


Figura 5.9.a. Unidades del paisaje y localización del ámbito de estudio. Fuente: Atlas de los paisajes de España.

Los Llanos de la meseta meridional y sus bordes supone un gran conjunto paisajístico que constituye la imagen más representativa de la región castellano manchega. Se trata de amplias planicies en las que alternan suelos rojizos sobre calizas miocenas y depósitos pliocuaternarios con los ocres de los terrenos arcillosos y arenosos. El viñedo, generalmente parcelado es el aprovechamiento que mejor identifica al paisaje agrario junto con los campos de cereales y barbechos.

Analizando el entorno más cercano, el paisaje se caracteriza por su relieve llano en el que destaca un mosaico compuesto por parcelas dedicadas a diferentes cultivos en secano y regadío, vid, olivos o almendros y con la única vegetación natural marginada a ribazos y edificaciones rurales aisladas. Este paisaje se ve salpicado por elementos artificiales presentes en el ámbito del proyecto como son carreteras, caminos rurales, edificaciones aisladas o diferentes líneas eléctricas, lo que da lugar a un paisaje importantemente antropizado.



Imagen 5.9.a. Fotografía de la zona de estudio, correspondiente a la amplia extensión de campos de cultivo con sin vegetación natural.



Imagen 5.9.b. Fotografía de las parcelas de los alrededores de la zona de estudio, en la que se observa una Planta fotovoltaica en funcionamiento, como uno de los elementos antropizadores del paisaje.

5.9.1. Estudio de la calidad paisajística.

La calidad de un paisaje es una cualidad intrínseca de gran importancia, ya que su interacción con la fragilidad visual del mismo será decisiva a la hora de valorar la capacidad de acogida del medio ante el proyecto. Para el estudio de la calidad, se han tenido en cuenta tres elementos de percepción (a, b y c):

a) **Calidad visual intrínseca (CVI)** del punto donde se encuentra el observador (atractivo visual que se deriva de las características propias del entorno, y que se define en función de la morfología, vegetación, presencia de agua o no, etc.). Para realizar el cálculo de este factor se valoran, para la unidad paisajística definida, los siguientes factores que son ponderados mediante la expresión: CVI = (GEO* 0,75 + AGU + VEG * 1,25) *0,33

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Singularidad geomorfológica (GEO)	si (1) no (0)
Presencia singular de agua (AGU)	si (1) no (0)
Importancia de la cubierta vegetal (VEG)	si (1) no (0)

Tabla 5.9.1.a. Valoración de factores implicados en la calidad visual intrínseca.

Incluyendo el valor obtenido en los siguientes intervalos, la calificación resulta ser:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 5.9.1.b. Categorías de calidad visual intrínseca.

b) **Vistas directas del entorno (VDE)** más inmediato o determinación de la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos en un radio de 500-700 m desde el punto de observación. Los factores implicados y la evaluación de las vistas directas del entorno se valoran mediante los siguientes factores y expresión: VDE = (VED * 1,25 + AFL * 0,75 + ANT) * 0,33.

FACTOR IMPLICADO	VALORACION
Vegetación (VED)	Si (1) no (0)
Afloramientos rocosos (AFL)	Si (1) no (0)
Presencia de elementos antrópicos (ANT)	Si (0) no (1)

Tabla 5.9.1.c. Factores implicados en la valoración de las vistas directas del entorno.

El valor obtenido se incluye dentro de los siguientes intervalos y se les asigna un valor cualitativo:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 5.9.1.d. Categorías del valor de vistas directas del entorno.

c) **Fondo escénico (FE),** cuyos elementos básicos son los establecidos en la siguiente relación:

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de elementos detractores (EDE)	Alta (0) Media (0,5) Baja (1)
Altitud del horizonte (ALT)	Alta (1) Media (0,5) Baja (0)
Visión escénica de masas de agua (AGH)	Si (1) / No (0)
Afloramientos rocosos (AFH)	Si (1) / No (0)

Tabla 5.9.1.e. Factores implicados en la valoración del fondo escénico.

Debido a la importancia, se realiza una valoración separada de la vegetación (VE), según los factores y valores reflejados en la siguiente tabla, cuyo valor se integra en la fórmula VEH = (A* 0,75 + B * 1,25) * 0,50.

FACTOR IMPLICADO	VALORACIÓN
Presencia de masas arboladas (A)	Si (1) No (0)
Grado de Diversidad (B)	Alta (1) Media (0,5) Baja (0,00)

Tabla 5.9.1.f. Valoración de la vegetación como elemento integrante del horizonte visual escénico o fondo escénico.

La valoración final del horizonte visual escénico viene definida por la siguiente fórmula FE = (EDE + ALT + AGH + AFH + VEG) * 0,20. Los valores obtenidos se incluyen dentro de los intervalos establecidos en la tabla siguiente:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 5.9.1.g. Categorías de valoración del horizonte visual escénico o fondo escénico.

d) **Valoración global de la calidad paisajística**. Para la evaluación final de la calidad paisajística se incluyen los valores obtenidos de CVI, VDE y FE en la siguiente fórmula, que pondera la importancia de cada valor mediante un componente de factorización:

Calidad Paisajística (CAP) = (CVI * 1,20 + VDE * 0,90 + FE * 0,90) * 0,33

Aplicando esta valoración a la unidad considerada, se obtienen los siguientes resultados:

CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA						
GEO		AGU		VEG		CVI
0,2		0,1		0,2		0,17
VISTAS DIRECTAS DEL ENTORNO						
VED		AFL		ANT		VDE
0,1		0,1		0,6		0,26
FONDO ESCÉNICO						
EDE	ALT	AGH	AFH	VEG		FE
				A	B	
0,2	0,1	0	0,1	0,1	0,3	0,13
CALIDAD PAISAJÍSTICA						
0,18						Baja

Tabla 5.9.1.h. Calidad del paisaje de la unidad Mancha de Ciudad Real en Manzanares-Daimiel-Tomelloso en el ámbito de estudio.

5.9.2. Estudio de la fragilidad visual.

Se entiende por fragilidad de un paisaje la susceptibilidad al cambio cuando se desarrolla un proyecto sobre él. Dicho de otra forma, es el grado de deterioro que experimenta el paisaje ante las actuaciones propuestas, y cuyo conocimiento es importante para establecer las medidas correctoras pertinentes que eviten o minimicen en la medida de lo posible dicho deterioro. La fragilidad de un paisaje depende en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar sobre él. Por este motivo se analizará de forma separada la fragilidad que presenta el medio ante cada una de las actuaciones proyectadas. La fragilidad visual es función de los elementos y características ambientales que definen al punto y su entorno. Se definirá, por tanto, una fragilidad visual intrínseca (FVI), independiente de la posible observación, a la que se añadirán unas consideraciones sobre la posibilidad real o no de visualizar el proyecto (accesibilidad o incidencia visual). La conjunción de la fragilidad intrínseca con la accesibilidad, nos dará la fragilidad adquirida o fragilidad paisajística (FRA).

Los elementos implicados en la fragilidad intrínseca (FI), así como su valoración son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Pendiente (P)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Orientación (O)	Solana (1,00) Solana-umbría (0,50) Umbría (0,00)

Tabla 5.9.2.a. Valoración de elementos implicados en la evaluación de la fragilidad intrínseca.

Los factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca son:

FACTORES IMPLICADOS	VALORACIÓN
Densidad (D)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Altura (A)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Diversidad (DIV)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)
Contraste (C)	Alta (1,00) Media (0,50) Baja (0,00)

Tabla 5.9.2.b. Valoración de factores implicados en la evaluación de la vegetación dentro de la fragilidad intrínseca.

El valor total de la evaluación de la fragilidad de la vegetación se obtiene de la siguiente fórmula: $V = (D + A + DIV + C) * 0,25$

El valor total de la fragilidad visual intrínseca se obtiene mediante la siguiente fórmula: $FVI = (P * 1,5 + O * 0,75 + V * 0,75) * 0,33$

De la fórmula anterior se obtiene un valor de la fragilidad visual intrínseca para cada unidad paisajística, según los siguientes intervalos:

INTERVALOS	CALIFICACIÓN
0,00-0,30	Baja
0,31-0,70	Media
0,71-1,00	Alta

Tabla 5.9.2.c. Categorías de valoración de la fragilidad visual intrínseca.

Aplicando esta valoración a la unidad considerada, se obtienen los siguientes resultados:

FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE							
P	O	VEGETACIÓN				FVI	
		D	A	DIV	C		
0,0	**0,5**	0,2	0,2	0,3	0,5	**0,20**	**Baja**

Tabla 5.9.2.d. Fragilidad visual intrínseca de la unidad Mancha de Ciudad Real en Manzanares-Daimiel-Tomelloso a en el ámbito de estudio.

5.9.3. Determinación de la cuenca visual

Molina & Tudela (2006) definen cuenca visual como la superficie desde la que un punto es visible. La intervisibilidad es un concepto asociado, que analiza el territorio en función del grado de visibilidad recíproca entre los diferentes puntos de la zona. Para definir la cuenca visual es preciso construir el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) a partir del cual poder obtener información sobre la morfología del territorio circundante al punto de búsqueda. Se considera que la distancia ideal para el cálculo de cuencas visuales es de 10 km (Molina et al., 2001), ya que a esta distancia el impacto potencial es alto en cualquier condición de

observación; siguiendo esta argumentación se excluyen las cuencas visuales para mayores distancias, porque en estos casos el impacto visual potencial es medio y bajo, y dependerá en gran medida de la variabilidad de las condiciones de observación, hecho que no puede ser modelizado (Molina & Tudela, 2006).

Por otro lado, se tiene en cuenta la capacidad visual del observador respecto del territorio: según Gerald Westheimer (Adler, 1994), el ojo humano tiene un mínimo visible, entendiendo que la visibilidad mínima es la detección de la presencia de un estímulo visual. En un observador normal con un enfoque óptimo, el límite de la resolución, o como suele llamarse, el ángulo mínimo de resolución, será de un minuto de arco. Así, por ejemplo, a una distancia de observación de 6 metros, el ángulo mínimo de resolución es de un minuto de arco, equivalente al 100% de agudeza visual. Así tenemos que la distancia de observación en campo abierto se encuentra en el rango de 6 m → ∞. La longitud del arco correspondiente (L) a un minuto de arco da el tamaño del objeto observable en función de la distancia (d) en metros, según la siguiente ecuación: $L = \pi / 180 \cdot 1/60 \cdot d$. Aplicando esta ecuación a 6 metros de distancia, el ojo humano no distingue objetos menores de 1,75 mm a 10 kilómetros, distancia recomendada para el cálculo de las cuencas visuales, siendo el tamaño mínimo que el ojo puede distinguir de 2,90 metros.

Atendiendo a los criterios anteriores y considerando las características de diseño del proyecto, donde la unidad básica de estructura alcanzará una altura de 2 m en el caso de seguimiento más desfavorable, se ha definido un radio de acción de 10 Km., es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 10 Km. con origen en el límite de la poligonal donde se enmarcará la PSF, que delimitará la capacidad visual del observador.

A continuación, se obtiene el MDE para el ámbito de estudio a través del modelo digital del terreno con paso de malla de 25 m provincial del IGN. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m. y alturas del punto observado de 2 metros para el proyecto solar y 25 m para la línea eléctrica.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene un resultado de visibilidad del proyecto solar, concluyéndose que desde el 67,78 % del territorio analizado se verá alguna infraestructura del proyecto. Hay que tener en cuenta que no se han considerado posibles obstáculos como infraestructuras, vegetación, edificaciones, etc., que podrían limitar la visibilidad del proyecto. Los resultados se exponen en la cartografía adjunta.

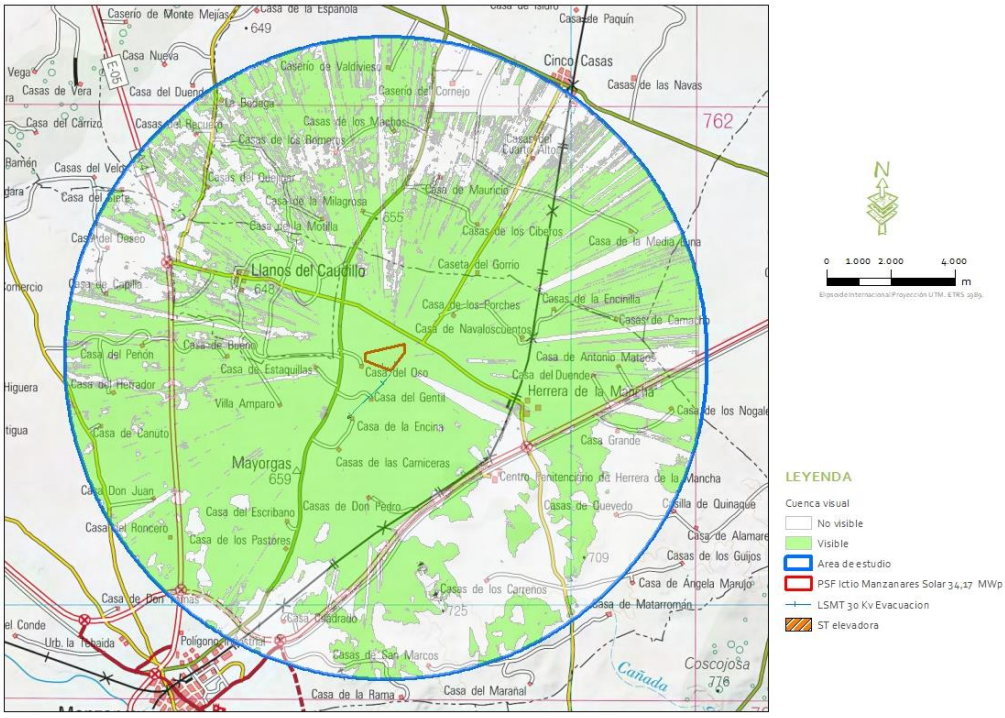


Figura 5.9.3. Cuenca visual del ámbito de estudio. Elaboración propia

En vista de los resultados obtenidos, hay que considerar, como ya se ha comentado que los cálculos se han realizado sin tener en cuenta posibles obstáculos que limitan la visibilidad del proyecto. Por lo tanto, las zonas del municipio de Llanos del Caudillo que aparecen con visibilidad, no lo serían en realidad, si tenemos en cuenta la altura de edificaciones, arbolado etc. Lo mismo ocurre con una serie de casas y fincas situadas dentro del buffer de estudio.

5.10. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES

Las principales infraestructuras existentes en el ámbito de estudio son las vías de comunicación presentes, plantas termosolares, plantas fotovoltaicas líneas eléctricas, canales, etc. Los principales núcleos de población existentes en un entorno de 10 Km del proyecto son:

Núcleo de población	Nº habitantes	Distancia al proyecto (Km)
Cinco casas	612	9,5 (PSF)
Manzanares	18.416	10 (PSF)
Llanos del Caudillo	722	4,4 (PSF)

Tabla 5.10.a. Núcleos de población en un radio de 10 Km del proyecto. **Fuente:** IGN.

El núcleo de población más cercano a la planta solar fotovoltaica es Llanos del Caudillo, que se localiza a unos 4,4 Km al noroeste de ésta. Le siguen Cinco casas, a 9,5 Km al norte y Manzanares a 10 Km al suroeste.

Las vías de comunicación principales más cercanas al proyecto son las autovías CM-3107 (Carretera autonómica) y la CR-1513 (Carretera comarcal).

Carretera	Titular	Orden	Distancia al proyecto (Km)
A-4	Estado	Primer	5,9 (PSF)
A-43	Estado	Primer	4,1 (PSF)
N-310	Comunidad autónoma	Segundo	4,2 (PSF)
CM-3107	Comunidad autónoma	Segundo	0,7 (PSF)
CR-3113	Diputación	Tercer	9,4 (PSF)
CR-P-1513	Diputación	Tercer	0,3 (PSF)

Tabla 5.10.b. Núcleos de población en un radio de 10 Km del proyecto. **Fuente:** JCCM.

También se localiza cerca del proyecto el trazado del ferrocarril Madrid – Ciudad Real a unos 3,8 Km al este de la Planta solar Fotovoltaica.

El resto de vías de comunicación existentes en el ámbito de proyecto son caminos rurales, que dan acceso a diversas edificaciones y fincas de labor dispersas por toda la zona.

En cuanto a otras instalaciones energéticas, existen 3 Plantas fotovoltaicas a menos de 1 km de distancia en funcionamiento. Así como varios proyectos fotovoltaicos en tramitación en los alrededores de la PSF Ictio Manzanares Solar.

Instalación	Distancia al proyecto (m)	Distancia relativa
PSF existente I	800	Norte
PSF existente II	330	Sur
PSF existente III	740	Este

Tabla 5.10.c. Instalaciones energéticas existentes cercanas al proyecto

Instalación	Distancia al proyecto (m)	Distancia relativa
PSF Casas de Don Pedro I	3.200	Sur
PSF Casas de Don Pedro II	3.150	Sur
PSF Perseo Fotón I	20	Suroeste
PSF Perseo Fotón II	600	Suroeste
PSF Perseo Fotón III	1.000	Sur
PSF Ninobe	1.200	Sur

Tabla 5.10.d. Proyectos fotovoltaicos en los alrededores.

Además de estas infraestructuras existen numerosas líneas eléctricas a lo largo de todo el ámbito del proyecto.

5.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO

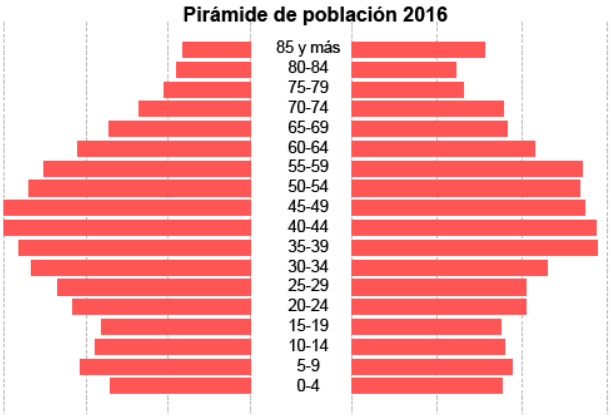
5.11.1. Demografía y economía.

Manzanares es un municipio situado en el centro este de la provincia de Ciudad Real, que se encuentra a 55 km. de la capital provincial. Está rodeado por los términos municipales de Alcázar de San Juan, Alhambra, Almagro, Argamasilla de Alba, Daimiel, Herencia, La Solana, Llanos del Caudillo, Membrilla, Moral de Calatrava, Puerto Lápice, Valdepeñas y Villarta de San Juan, todos ellos pertenecientes a la provincia de Ciudad Real.

Según la información proporcionada por el Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha en las fichas por municipio 2016-2017, Manzanares cuenta en la actualidad con una población de 18.475 habitantes, concentrados la mayoría en el núcleo urbano, ocupando una extensión total de 474,22 km².

MUNICIPIO	HABITANTES				DENSIDAD POBLACIÓN Hab/Km²	CRECIMIENTO VEGETATIVO
	TOTAL	<16	16-64	> 65		
Manzanares	18.475	2.953	12.144	3.378	38,96	-41

Tabla 5.11.1. Datos demográficos de Manzanares. Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha



HOMBRES	EDAD	MUJERES
206	85 y más	388
224	80-84	303
263	75-79	325
338	70-74	445
430	65-69	456
525	60-64	536
631	55-59	674
677	50-54	667
751	45-49	681
751	40-44	715
706	35-39	721
667	30-34	573
588	25-29	510
541	20-24	512
455	15-19	437
473	10-14	449
520	5-9	471
427	0-4	439
9.173	Total	9.302

Dependencia	((Pob. < 15 + Pob. > 64) / Pob. de 15 a 64) x 100	50,0 %
Longevidad	(Pob. > 74 / Pob. > 64) x 100	50,6 %
Maternidad	(Pob. de 0 a 4 / Mujeres de 15 a 49) x 100	20,9 %
Tendencia	(Pob. de 0 a 4 / Pob. de 5 a 9) x 100	87,4 %
Reemplazo	(Pob. de 20 a 29 / Pob. de 55 a 64) x 100	90,9 %

Figura 5.11.1.a. Estructura de la población y valores de índices demográficos de Manzanares (Padrón 2016). Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha.

Evolución de la población

2009	2010	2011	2012
19.186	19.242	19.239	19.237
2013	**2014**	**2015**	**2016**
19.118	18.924	18.642	18.475

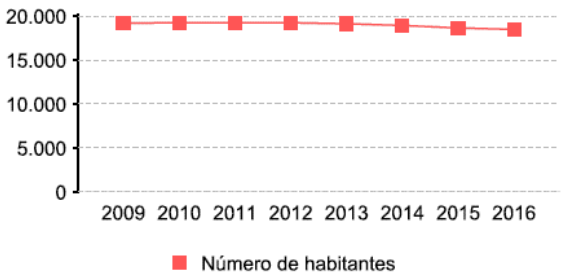


Figura 5.11.1.b. Evolución de la población de Alcázar de San Juan (Padrón 2009-2016). Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha.

Paro registrado a 31 de Marzo

2012	2013	2014	2015	2016	2017
1.990	2.235	2.160	2.095	1.969	1.729



Empresas por sector de actividad a 31 de diciembre de 2016

Agricultura	49	7,13	%
Industria	58	8,44	%
Construcción	38	5,53	%
Servicios	542	78,89	%
No consta	0	0,00	%
TOTAL	687	100	%



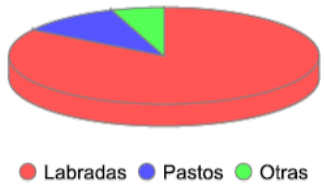
Trabajadores afiliados por sector de actividad a 31 de diciembre de 2016

Agricultura	248	3,98	%
Industria	1.698	27,22	%
Construcción	305	4,89	%
Servicios	3.987	63,91	%
No consta	0	0,00	%
TOTAL	6.238	100	%



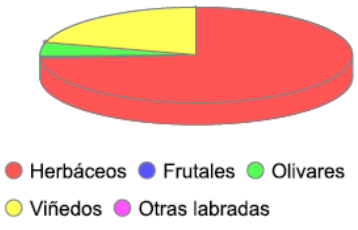
Figura 5.11.1.c. Resumen de mercado de trabajo en Manzanares (2016). Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha.

Superficie de las explotaciones



	Hectáreas	%
Total	43.100	
Labradas	36.230	84
Pastos	4.529	11
Otras	2.341	5

Aprovechamiento de las tierras labradas



	Hectáreas	%
Total	36.230	
Herbáceos	26.856	74
Frutales	155	0
Olivares	1.706	5
Viñedos	7.513	21
Otras labradas	1	0

Titulares de las explotaciones

Por grupos de edad

Total	1112
Hasta 24 años	7
De 25 a 34 años	85
De 35 a 44 años	179
De 45 a 54 años	258
De 55 a 64 años	296
De 65 y más años	287

Explotaciones según superficie

Explotaciones con superficie agrícola utilizada

Total	1.168
De 0 a 5 Ha.	281
De 5 a 10 Ha.	176
De 10 a 20 Ha.	207
De 20 a 50 Ha.	284
De 50 y más Ha.	220

Ganadería: Nº de cabezas

Bovinos	165
Ovinos	17.228
Caprinos	1.290
Porcinos	0
Aves	95
Equinos	31
Conejas madre	0
Colmenas (nº de unidades)	0



Figura 5.11.1.d. Resumen de datos de Censo Agrario 2009 en Manzanares. Fuente: Servicio de Estadística de Castilla-La Mancha.

USO Y SOBRECARGA 2000-2010 Manzanares	SUPERFICIE (Ha)	%
Agua (masas de agua, balsas,etc..)	3,11	0,0
Chopo y Álamo	40,02	0,1
Coníferas	3,57	0,0
Cultivos herbáceos en regadío	7.953,47	16,7
Improductivo	1.341,25	2,8
Labor asociada con frondosas	98,91	0,2
Labor en secano	24.915,45	52,4
Matorral	205,31	0,4
Matorral asociado con frondosas	8,67	0,0
Olivar en regadío	86,22	0,2
Olivar en secano	1.075,93	2,3
Otras frondosas	57,94	0,1
Pastizal	263,82	0,6
Pastizal asociado con frondosas	21,99	0,0
Pastizal-Matorral	255,91	0,5
Pastizal-Matorral asociado con frondosas	1.614,71	3,4
Viñedo asociado con olivar en secano	40,08	0,1
Viñedo en regadío	1.907,28	4,0
Viñedo en secano	7.659,02	16,1
SUPERFICIE TOTAL	47.552,66	100,0

Tabla 5.11.1.b. Datos de distribución territorial de uso y sobrecarga 2000-2010 en el término municipal de Manzanares. Fuente: MAPAMA.

La densidad de Manzanares resulta muy inferior a la provincial (38,96 hab/Km², frente a los 103,04 hab/Km² de la provincia). Los valores de crecimiento vegetativo desde 2010 son positivos hasta 2013. En 2014 es ligeramente negativo y en 2015 es muy negativo tomando un valor de -41.

El grupo de edad minoritario es el correspondiente al de menores de 16 años, mientras que el mejor representado es de población activa (edad comprendida entre 16 y 64 años). Los indicadores demográficos básicos constituyen una colección de índices que resumen la evolución histórica del comportamiento de los fenómenos demográficos básicos, del movimiento migratorio y del crecimiento y estructura de la población residente. Entre ellos se encuentran los índices de dependencia, de longevidad, de tendencia y de reemplazo o renovación.

El índice de dependencia establece la relación entre el grupo de población potencialmente activa y los grupos de individuos económicamente dependientes; a medida que la tasa se incrementa aumenta la carga que supone para la parte productiva de la población mantener a la parte económicamente dependiente: los niños y los ancianos. En este caso, Manzanares presenta un valor del 50,0%.

El índice de longevidad es un indicador específico del fenómeno de envejecimiento demográfico y permite medir la composición y grado de supervivencia de los ancianos. Representa la proporción de los más ancianos, es decir, mayores de 74 años sobre la población de 65 y más años, midiendo la composición del grupo de los más mayores. En Manzanares, este índice es considerablemente medio, siendo del 50,6%.

El índice de maternidad es la proporción de la población menor de cinco años respecto de las mujeres en edad fértil y puede considerarse una aproximación a la tasa global de fecundidad. El índice en Manzanares presenta un valor bajo del 20,9%.

El índice de tendencia es un indicador de la dinámica demográfica, de manera que en la medida en que presente valores inferiores a cien estará reflejando descenso de la natalidad, menor crecimiento demográfico y envejecimiento. En este caso, Manzanares presenta un valor de 87,4%, lo que indica que la natalidad está disminuyendo en el municipio.

Por último, el índice de renovación de la población activa relaciona el tamaño de los grupos en edad de incorporarse a la actividad con aquellos en los que se produce la salida, pretendiendo medir la capacidad de una población para sustituir a los individuos que se van jubilando. De esta manera se observa que no existe un recambio de población joven en el municipio al alcanzar el índice un valor de 90,9% (por debajo del 100%). Teniendo en cuenta estos datos, podría decirse que el municipio de Manzanares podrá mantener la población actual a corto o medio plazo, aunque corre el riesgo de un envejecimiento de la población si no aumenta el índice de maternidad.

Si se analiza la población por sexos y grupos de edad, se observa que en Manzanares existe más o menos un equilibrio entre ambos sexos en la población de 0 a 54 años aunque con predominio de la población masculina. A partir de los 55 años se invierte la situación siendo la población femenina mayor que la masculina. Esta tendencia es más visible con la población de mayor edad a partir de los 75 años.

El motor económico principal de Manzanares es el sector servicios con un 78,89% de las empresas y un 63,91% de los trabajadores afiliados a la Seguridad Social. Le sigue el sector industrial con un 8,44 % del número de empresas y un 27,22 % de afiliados. Los sectores menos importantes son el sector de la construcción que cuenta con un 5,53% de las empresas y un 4,89% de los afiliados y la agricultura con un 7,13% de empresas y únicamente el 3,98 de los trabajadores afiliados.

En lo que respecta al sector agrario, las explotaciones se encuentran mayormente ocupadas por tierras labradas, con valores del 84%, siendo el aprovechamiento principal el cultivo de herbáceos en las mismas con 26.856 ha y viñedos con 7.513 hectáreas, lo que supone entre ambos un 95% de las tierras labradas. La mayoría de las explotaciones pertenecen a personas de entre 55 y más de 65 años.

En cuanto a la ganadería (número de cabezas), Manzanares se dedica mayoritariamente al ganado ovino, con una gran diferencia de cabezas de ganado sobre el siguiente que corresponde al ganado caprino.

5.11.2. Ordenación del territorio y planeamiento urbanístico vigente

Tal y como se indica en los datos de localización del proyecto (consultar apartado 1.3.2), las parcelas donde se ubica el proyecto tienen el carácter de **suelo no urbanizable no protegido** según el Plan General Municipal de Ordenación Urbana de Manzanares vigente y que equivalen a **Suelo rústico de Reserva** según el reglamento de suelo rústico.

5.11.3. Zonas de ocio y recreo

Se ha consultado la información cartográfica referente a alojamientos de ocio de la Base Cartográfica Nacional Provincial a escala 1:200.000 (©Instituto Geográfico Nacional de España, BCN200 provincial de Ciudad Real, descargado en enero de 2018), habiéndose localizado sólo el Parador Nacional de Manzanares en todo el término municipal y localizado a más de 9 Km del proyecto.

No se han encontrado más referencias en este sentido.

5.11.4. Infraestructuras y servicios

Si se tiene en cuenta la encuesta de Infraestructuras y equipamientos locales (EIEL) de Manzanares del año 2017, el municipio cuenta con dos núcleos de población: Manzanares con 18.416 habitantes y Herrera de la Mancha con 22 habitantes (población estacional de 2.200 habitantes).

En total el municipio cuenta con 548 plazas de hotel y ninguna plaza rural.

La red de carreteras del municipio cuenta con 181,4 Km de trazados, en su mayoría de titularidad estatal que se encuentran en general en buen estado de conservación, aunque se ha valorado un 10,53 como en estado regular. La carretera más cercana al proyecto es la CM-3107 que se localiza al oeste del proyecto y que une las localidades de Alcázar de San Juan y Manzanares.

El resto de vías de comunicación más cercanas son la carretera A-43 a unos 1.200 m al sureste del proyecto, la vía del tren convencional Alcázar de San juan – Manzanares, también al sureste del proyecto a unos 900 m y numerosos caminos rurales que permiten conectar edificaciones aisladas y parcelas de cultivo.

En cuanto a telecomunicaciones, los dos núcleos del municipio cuentan con recepción de tv, telefonía móvil, y banda ancha, además de contar con algún centro público con internet.

La calidad del servicio de abastecimiento de agua para el consumo humano en general es buena, con 3 captaciones. Existen dos potabilizadoras y una depuradora con una capacidad de 3.208.715 Hm^3/año.

En Manzanares existen contenedores para la recogida selectiva de plásticos, vidrio, papel, pilas y no seleccionada. Otros equipamientos existentes en el municipio son: 5 edificios administrativos, 10 centros asistenciales, 18 centros culturales, 12 centros de enseñanza, un cementerio, 3 centros sanitarios, 3 edificios públicos sin uso, 3 de extinción de incendios, 30 instalaciones deportivas, 2 lonjas, mercados y ferias, 34 parques y jardines y un tanatorio.

Por otro lado, en el ámbito del proyecto y teniendo en cuenta información cartográfica consultada, existen varias líneas eléctricas en las proximidades del proyecto. Además de alguna planta solar próxima.

6. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS

6.1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA

Tras la caracterización de los elementos del medio realizada en el capítulo anterior junto a la descripción del proyecto, se identifican y evalúan los impactos ambientales más significativos para cada componente del medio, que puedan derivarse de las actuaciones que componen el proyecto en cada fase del mismo.

La valoración de los impactos por elementos del medio permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada uno de ellos, informando sobre qué acciones de proyecto es necesario actuar para así atenuar o evitar el impacto en cuestión; o si por el contrario, el impacto es inevitable, qué tipo de medidas correctoras, protectoras y/o compensatorias deberán ser tenidas en consideración para llegar a la mejor integración en el medio que lo acogerá.

Como primer paso en el proceso, se identifican por un lado los elementos del medio que susceptiblemente pueden ser afectados y, por otro, las acciones del proyecto diferenciadas en fase de construcción y de funcionamiento que podrán incidir sobre éstos. Las afecciones que se identifiquen en la fase de obras podrán extrapolarse al periodo de desmantelamiento del proyecto, ya que las acciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución.

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. La evaluación de dichos efectos, es decir, la importancia del impacto a través de su expresión en una escala de niveles de impacto, se incorpora en otra matriz, denominada de importancia, compuesta por todas aquellas casillas en las que se observe un valor (positivo o negativo) determinado y que integra a su vez la matriz anterior.

La metodología de evaluación de impactos se basa en Conesa, V. (2000) (ver bibliografía en apartado 10.2), que establece la importancia del impacto (i) en base a la expresión i = ± (3 Intensidad + 2 Extensión + Momento + Persistencia + Reversibilidad + Sinergia + Acumulación + Efecto + Periodicidad + Recuperabilidad), respondiendo así a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y demás normativa vigente en la materia.

Los elementos de la expresión anterior utilizados para caracterizar el impacto son los siguientes:

- **Signo**; Indica la naturaleza o carácter del impacto, siendo positivo (+) o negativo (-) con respecto al estado previo de la acción, haciendo referencia en el primer caso a un efecto beneficioso y en el segundo a uno 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 ésta 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 permanecería 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 si es irrecuperable, 8.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se relaciona la valoración de los mismos obtenida según la metodología empleada con una escala de niveles de impacto, que para los efectos negativos es la siguiente:

- **Impacto compatible**: valoración inferior a 25 puntos. Será aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no ha precisado de prácticas protectoras o correctoras.
- **Impacto moderado**: valoración entre 25-50. Se refiere al efecto cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, aunque sí son recomendables, y en el que la vuelta a las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- **Impacto severo**: valoración entre 50 y 75. Será aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas y correctoras y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico**: valoración superior a 75. Serán aquellos de magnitud superior al umbral aceptable, es decir, producen una pérdida permanente o casi permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Requieren la adopción de medidas compensatorias.

Para los impactos positivos o beneficiosos se han considerado cuatro magnitudes o niveles de impacto, tomando de referencia los mismos grupos en la valoración que en el caso de los negativos (menor de 25, entre 25 y 50, entre 50 y 75 y superior a 75): mínimos, medios, notables y sobresalientes.

- **Valoración cualitativa:**

Tras obtener la matriz de importancia con la valoración de impactos en cada elemento tipo (cada una de las casillas de la matriz), se establece la valoración cualitativa de cada una de las acciones que son causa de impacto y de los factores ambientales objeto de dicho impacto. El objetivo de esta valoración es determinar la acción del proyecto más impactante sobre el medio y el factor ambiental más impactado por la totalidad de las acciones que actúan sobre él.

La metodología empleada para llevar a cabo esta valoración cualitativa comienza asignando un peso ponderal a cada uno de los factores del medio existentes, partiendo de un valor de 1.000 unidades asignadas a un "medio ambiente de calidad óptima" (Esteban Bolea, 1984). Para llevar a cabo dicha ponderación se realiza lo que se denomina panel de expertos, mediante encuestas en las que se deberán repartir esas 1.000 unidades entre los distintos factores del medio según la importancia que se asigne a cada uno de ellos. En este caso, el equipo humano para realizar el panel de expertos está compuesto por el personal de la consultora encargada de la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental (biólogos, técnicos en recursos naturales y paisajísticos e ingenieros técnicos forestales).

Una vez estudiada la ponderación de los distintos factores del medio, se desarrolla la matriz de valoración cualitativa, con la que se identifican las acciones más agresivas, pudiendo analizar las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas. Esta matriz se incorpora en la matriz de importancia, a través de los campos UI y Valor. cualit.

Los valores implementados en esta matriz son la importancia relativa (Rel.) y absoluta (Abs.), que responden a las siguientes expresiones:

Importancia Absoluta

$$I_{ABSOLUTA} = \sum I_{ELEM.TIPO}$$

Suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes.

Importancia Relativa

$$I_{RELATIVA} = \sum I_{ELEM.TIPO} \cdot Peso_{FACTOR} / \sum Peso_{TOTAL}$$

Suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas y columnas hallando así, los factores más afectados y las acciones más impactantes de forma relativa a sus pesos relativos.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS

El entorno donde se desarrolla el proyecto se divide en Sistemas (Medio Físico, Medio Socioeconómico y Cultural) y en Subsistemas (Medio Inerte, Medio Biótico, Medio Perceptual, Medio Rural, Medio de Núcleos Habitados, Medio Socio-cultural y Medio Económico). A cada uno de estos subsistemas le corresponde una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impacto, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que

puedan ser afectados. De forma general, los principales factores del medio que pueden ser afectados y las posibles alteraciones son:

- ***Medio natural***

Atmósfera:

* Alteración de la calidad del aire y niveles sonoros.

Suelo y geología:

* Ocupación y compactación.
* Contaminación del suelo y subsuelo.
* Alteración geomorfológica y del relieve del terreno.
* Erosión y pérdida de suelo fértil.

Agua:

* Alteración de la calidad del agua superficial y/o subterránea.

Vegetación:

* Eliminación de la cubierta vegetal.
* Afección a hábitats de interés comunitario.

Fauna:

* Alteración y eliminación de hábitats faunísticos.
* Molestias.
* Mortalidad.

Medio perceptual:

* Intrusión visual.
* Alteración de la calidad del paisaje.

- ***Medio socioeconómico.***

Población:

* Incremento de tráfico.
* Molestias a la población.

Economía:

* Desarrollo económico.
* Afección a la productividad del suelo.
* Nuevo recurso energético.

Territorio:

- Afección a la propiedad.
- Afección a recursos cinegéticos.
- Efectos sobre espacios protegidos.

Infraestructuras:

- Afección a vías pecuarias.

Cultural:

- Efectos sobre Bienes de Interés Cultural y restos arqueológicos.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES IMPACTANTES

Se establecen dos relaciones definitivas, una para cada período de interés a considerar. Como se ha comentado, **para la fase de desmantelamiento las acciones y afecciones serán las mismas que se identifiquen en la fase de obras**, ya que las actuaciones de una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración para la restitución definitiva de los terrenos y su devolución a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

Atendiendo a las instalaciones necesarias descritas, se identifican las acciones del proyecto susceptibles de producir afección, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y desmantelamiento, resumidas en la siguiente relación:

- **Fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)**

  Construcción y adecuación de viales:

  - Eliminación de la cubierta vegetal.
  - Movimientos de tierra.
  - Trabajos de acondicionamiento de caminos existentes y creación de los nuevos, incluyendo la instalación de canalizaciones, obras de paso y el transporte de maquinaria pesada y materiales de grandes dimensiones.

  Hormigonados y otras actuaciones (Centros de transformación y edificio de control)

  - Excavaciones.
  - Instalación de armaduras y hormigonados.
  - Construcción de edificación e instalación de elementos no eléctricos.
  - Instalación de elementos eléctricos de la subestación.

Labores de montaje, instalación y puesta en marcha:

- Transporte y acopio de elementos.
- Hincado de estructuras fijas.
- Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.
- Cableados, instalación de elementos eléctricos y no eléctricos.

Restitución de suelos, revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración paisajística:

- Aporte de tierras aptas para la restauración.
- Revegetaciones, instalaciones de seguridad (vallados, redes, etc.)
- Limpieza del parque solar.

- **Fase de funcionamiento**

  Operatividad de la planta solar:

  - Funcionamiento y presencia física de los paneles y cableado de la línea eléctrica subterránea de evacuación.
  - Mantenimiento de la planta (caminos, control de vegetación, revegetaciones, ...), incluyendo las acciones de reparación *"in situ"*.

Para no realizar sobrevaloraciones en la evaluación de afecciones y simplificar la matriz de impactos para su mejor comprensión, puesto que muchas de las acciones producirán los mismos efectos, las acciones descritas se agrupan de la siguiente manera:

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Compactaciones.
- Depósito y acopio de materiales.
- Hincas, armaduras y hormigonados.
- Presencia de personal y maquinaria.
- Presencia de personal (desempeño de la obra civil y labores de instalación y montaje) y maquinaria.
- Operatividad de la PSF.
- Mantenimiento de la PSF.

6.4. VALORACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS

Se desarrolla en este apartado el análisis cuantitativo de los impactos previstos sobre el medio, identificados y valorados en la matriz adjunta en los anexos según la metodología expuesta, con una descripción de los mismos.

6.4.1. Impactos en la fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento).

Recordar que los impactos que a continuación se describen serán extrapolables a la fase de desmantelamiento, ya que las actuaciones serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de restauración definitivas para la devolución de los terrenos a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

6.4.1.1. Efectos sobre la atmósfera.

Alteración de la calidad de la atmósfera y su relación con el cambio climático.

La alteración de la calidad del aire durante las obras se derivará, fundamentalmente, de la emisión de polvo y partículas en suspensión, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 µm.

Las acciones durante las obras que pueden producir dicha emisión son distintas y, tal y como se refleja en la matriz, serán principalmente: el desbroce del material vegetal, los movimientos de tierras, así como el tráfico de vehículos.

Los límites máximos tolerados de emisión e inmisión de polvo se encuentran recogidos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico:

Emisión (partículas sólidas) = 150 mg/Nm^3

Inmisión (partículas sedimentables) = 300 mg/m^2 (concentración media 24 horas).

Los efectos producidos por estas partículas pueden ser variados, desde molestias a núcleos de población o vías de comunicación próximas, hasta daños en la vegetación por oclusión de los estomas que pueden producir alteraciones en el proceso fotosintético.

Tal y como se expone en el primer capítulo (ver apartado 4.7 Emisiones a la atmosfera), estas emisiones serán sobre todo perceptibles en los momentos de viento, ya que durante las calmas se depositará en las inmediaciones del foco emisor. En estas circunstancias, el área afectada por las emisiones dependerá de la dirección y velocidad del viento. Así, en función del emplazamiento del proyecto y de los vientos dominantes de la zona (ver apartado 5.2

Clima), se prevé que las emisiones de polvo serán imperceptibles a 100 m de la obra, a lo que hay que sumar su carácter temporal, desapareciendo cuando finalicen las obras, por lo que no es probable que provoquen molestias sobre los núcleos poblacionales cercanos. Tendrá también importancia la deposición sobre el material vegetal, especialmente sobre las masas de vegetación cercanas a las instalaciones y de forma más patente sobre el personal que se encuentre trabajando en la construcción de las instalaciones objeto.

Este impacto negativo ha obtenido la calificación de ***Moderado*** para las acciones de eliminación de cubierta vegetal y para los movimientos de tierra, obteniendo respectivamente una valoración de 27 unidades absolutas, dado que los efectos se valoran como de intensidad baja (en el caso de las actuaciones sobre la cubierta vegetal) o media (en el caso de los movimientos de tierra), inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción que los produce; aunque en contraposición son efectos poco persistentes, reversibles y recuperables. El detalle de la valoración realizada se expone en las tablas siguientes.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal. FACTOR IMPACTADO: Atmósfera. DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 27 **COMPATIBLE**

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras. FACTOR IMPACTADO: Atmósfera. DESCRIPCIÓN: Aumento de los niveles de polvo.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 27 **MODERADO**

En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte, principalmente NO_x, CO, hidrocarburos y SO_x, gases que contribuyen al efecto invernadero y, en consecuencia, al cambio climático, aunque sin olvidar que en el escenario sin proyecto se producen también emisiones de gases asociadas a la maquinaria agrícola del uso actual de los terrenos. La ventilación del área y el número máximo de vehículos movilizables hacen prever que, con seguridad, no se superarán las concentraciones de estos gases en el aire fijados en la legislación vigente. La cuantificación de estas emisiones y su comparativa con la situación actual puede consultarse en el apartado 4.7. EMISIONES A LA ATMOSFERA. Este impacto en la matriz se valora para la acción de presencia de maquinaria, obteniendo una calificación de ***compatible o no significativo***, dado que estas actuaciones, en comparación con la eliminación de cubierta vegetal y los movimientos de tierra, se consideran con efectos poco intensos sobre el factor y de extensión parcial, resultando con un valor en unidades absolutas de 24.

<u>Emisión de ruido.</u>

Tal y como se ha expuesto en el apartado 4.3 EMISIONES DE RUIDO Y VIBRACIONES, se prevé un incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras del PSF, en especial la instalación de las hincas de los paneles, así como del funcionamiento de motores de combustión interna para el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

En la propia zona de trabajo podrán alcanzarse puntualmente niveles de 85 db(A), mientras que los niveles sonoros decrecerán al alejarse de la misma debido a la amortiguación que provocan la vegetación, construcciones colindantes y el aire. Se estima que los niveles de emisión para vehículos pesados (> 3,5 t) a 7,5 m de distancia es de 80 dB(A) (OCDE, 1980), similar a niveles habituales en calles con tráfico rodado denso, y que se convierten en niveles de 70-75 dB(A) para distancias de unos 25 m.

Este incremento del nivel sonoro ocasionado por las obras será temporal, ya que se producirá durante la ejecución de las mismas y desaparecerá cuando éstas terminen, sin olvidar que el escenario actual se encuentra en un entorno eminentemente agrícola con un ruido de fondo que podría situarse en 40-45 dB(A).

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas.

Se trata, por tanto, de un impacto ***compatible***, que se ha valorado en la matriz en la acción relacionada con la presencia de personal y maquinaria, obteniendo una valoración en unidades absolutas de 22.

6.4.1.2. Efectos sobre el suelo

Ocupación y compactación del suelo.

La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos del proyecto, a lo hay que sumar el trasiego de la maquinaria y el acopio de elementos y materiales.

Por otro lado, la compactación del suelo se traduce en una disminución de la actividad biológica del mismo, pudiendo desaparecer los horizontes superficiales, lo que impide el desarrollo de la vegetación y la disminución de la capacidad de retención de agua.

Para valorar los impactos potenciales en este sentido, se realiza una estimación de superficies afectadas, resultando una ocupación de casi 21.691,04 m², distribuidos según se detalla en la siguiente tabla:

Infraestructura	Superficie (m²)	Porcentaje ocupación (%)
Zanjas LSMT	3.680	0,60
Zanjas seguridad	3.699,3	0,61
Vallado	336,3	0,06
Hincas	3.037,44	0,50
Viales	10.800	1,77
Edificios oficinas y almacén	138	0,02
Total	**21.691,04**	**3,56**

Tabla 6.4.1.2.a. Ocupación estimada (temporal y permanente) de infraestructuras del PF.

Las superficies de ocupación temporal podrán ser restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio, incorporadas a las actuaciones contempladas en el de Plan de Restauración del proyecto.

Del total de superficie efectivamente ocupada, se ha calculado que, aproximadamente, un 96,44% será de naturaleza temporal y por ende ocupada durante las obras, mientras que un 3,56% será de ocupación permanente (durante la vida útil del proyecto).

La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales e hincas y cimentaciones.

En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de calificación ***moderada*** (31, 40, 25 y 36 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor intensidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia fugaz, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante su restauración; las compactaciones valoradas en la matriz se refieren a las labores necesarias para la ejecución de los viales internos, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión parcial (1,77 % del total de la ocupación); las tareas de incorporación de materiales externos, mezcla de suelos, etc., a pesar de que se consideran efectos intensos, persistentes, irreversibles y mitigables, presentan como particularidad su extensión puntual en relación con la superficie de ocupación total estimada.

El detalle de la valoración realizada para cada acción de las obras se expone en las tablas siguientes.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierras.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación de superficies derivadas de los movimientos de tierras necesarios para la implantación del proyecto.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 31
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones necesarias para la ejecución de viales de servicio internos.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 40
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Depósito y acopio de materiales.

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada del acopio temporal de materiales.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 25
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hincas o cimentaciones

FACTOR IMPACTADO: Suelo.

DESCRIPCIÓN: Ocupación y compactación del suelo derivada de la instalación de hincas paneles o cimentaciones

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 36
		IMP. MODERADO

<u>Contaminación del suelo y subsuelo.</u>

La posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a muchas de las fases de construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el

riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites. Algunos de los efectos desfavorables de los contaminantes en el suelo como sistema son, principalmente: destrucción de la capacidad de autodepuración de suelo por procesos de regeneración biológica, disminución del crecimiento normal de los microorganismos y alteración de su diversidad (Genou et *al*. 1992).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto, y han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con la presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser ***compatible o no significativo***, con un valor absoluto de 24 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión.

Por otra parte, dentro de estos efectos se considera la implementación de las cimentaciones necesarias (Edificios, centros de transformación), cuantificados en más de 100 metros cuadrados (5 centros de transformación, un centro de control, un almacén etc.), que suponen la alteración de las características del suelo y, por tanto, una contaminación del mismo, obteniendo en la valoración impactos ***moderados*** en este sentido con una puntuación absoluta de 33 unidades:

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Hincas y Cimentaciones. FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Contaminación del suelo debida al aporte de material ajeno en cimentaciones, alterando las características y composición del suelo en estos emplazamientos.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 33 **IMP. MODERADO**

Alteración de la geomorfología del terreno.

La construcción de caminos internos y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de infraestructuras del proyecto supondrán una modificación del relieve natural del terreno. Las mayores afecciones en este sentido pueden producirse en las zonas con mayores pendientes, ya que pueden derivar en procesos erosivos, encontrándose minimizado este riesgo en el ámbito de proyecto dadas las suaves pendientes existentes.

La valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras de implantación del proyecto, obteniendo la calificación de ***moderado*** (33 unidades absolutas). Se trata de un efecto parcial y de moderada intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de persistencia temporal asociada a la duración de las obras. Son efectos irreversibles y continuos durante las obras, aunque recuperables con la implementación de medidas correctoras.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra. FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 33 **IMP. MODERADO**

Estos mismos efectos derivados de la construcción de viales internos de servicio se valoran en la matriz en la acción de compactaciones, considerándose de extensión parcial y de moderada intensidad sobre el factor, con afecciones que se manifiestan de forma inmediata y de persistencia asociada a la vida útil del proyecto. Son efectos irreversibles y continuos, aunque mitigables con la implementación de medidas correctoras. Obtienen la calificación de ***moderados***, con un valor de 36 unidades absolutas según el siguiente detalle:

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones.		
FACTOR IMPACTADO: Suelo.		
DESCRIPCIÓN: Alteración de la geomorfología de la zona y del relieve.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 36
		IMP. MODERADO

Tal y como se describe en el apartado 5.3.3, no se han localizado elementos geomorfológicos ni LIG en el ámbito de estudio, por lo que no se prevén afecciones sobre estos componentes del medio.

Erosión y pérdida de suelo fértil.

La eliminación de la cubierta vegetal, en este caso de origen agrícola, para la preparación del terreno producirá una pérdida de suelo fértil, que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones que requieran de cimentación (como los edificios o los centros de transformación). La valoración de esta afección en la matriz se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de impacto ***moderado***, tanto para las afecciones temporales como para las permanentes, al considerarse efectos de extensión alta (en la eliminación temporal) o parcial (en la eliminación permanente), inmediatos, continuos durante las obras y de intensidad media - alta. Se ofrece a continuación la valoración realizada para las acciones de eliminación de la cubierta vegetales permanentes, con un resultado de 33 unidades absolutas en la evaluación.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de la cubierta vegetal. FACTOR IMPACTADO: Suelo. DESCRIPCIÓN: Pérdida de suelo fértil por eliminación de la capa superficial de cubierta vegetal del suelo de carácter permanente.		
SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		- 33 **IMP. MODERADO**

Los riesgos erosivos estarán inducidos principalmente por los movimientos de tierras, así como por las compactaciones permanentes asociadas a la construcción de viales internos de servicio o las temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. Así, de la evaluación de estos efectos derivados de actuaciones temporales se obtiene una categorización del impacto como ***compatible o no significativo***, con 17 unidades absolutas para las acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria y 21 para los movimientos de tierras en la matriz de valoración de impactos. Así mismo, los efectos permanentes de las compactaciones para la construcción de caminos internos obtienen una valoración del impacto dentro de la categoría **moderada**, con 27 unidades absolutas, ya que se consideran acciones de intensidad media, de extensión parcial en el ámbito de actuación, persistentes e irreversibles puesto que afectarán a áreas ocupadas por los viales de servicio, aunque con efectos sobre la erosión impredecibles y que normalmente se producen a largo plazo, que presentan la posibilidad de implementación de medidas correctoras para la recuperación del factor, y que son acumulables debido a la presencia en la zona de varios proyectos fotovoltaicos en trámite.

6.4.1.3. Efectos sobre el agua

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

En el ámbito de actuación se encuentra dentro de la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Guadiana. En la zona, los cauces superficiales más cercanos se corresponden los ríos Azuer y Guadiana que discurren por el territorio, el primero por el suroeste del proyecto a unos 18 Km y el segundo por el norte a más de 19 Km del mismo. También, según la cartografía disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, en la parte norte del proyecto se localiza un arroyo, el cual que no está identificado en la serie a escala 1:25.000 del Mapa Topográfico Nacional, y cuyo cauce no está definido tras la visita en campo (zona agrícola en toda la superficie), ausencia de indicios de agua.

Y de masas de agua subterránea, el área propuesta se localiza sobre MASub 041.006 "Mancha Occidental II".

Dentro de este ámbito, y durante las obras, los posibles efectos sobre el agua considerados son las afecciones sobre la calidad de las aguas durante las obras, relacionadas bien con el arrastre accidental de material derivado de los movimientos de tierras por el arroyo, bien con el riesgo de vertidos accidentales, principalmente de aceites, que induce la presencia de maquinaria en todas las acciones de esta fase.

En este sentido, será muy importante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas para la protección de este factor (gestión de residuos, actuación en caso de vertido accidental…), disminuyendo la probabilidad de afección, así como el control de su implementación a través del Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras (relacionados con posibles arrastres de material) y presencia de maquinaria (relacionada con posibles derrames accidentales). La calificación del efecto resulta ser ***compatible o no significativo***, con un valor absoluto de 18 y 22 unidades respectivamente. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión.

6.4.1.4. Efectos sobre la vegetación y hábitats.

Eliminación de la cubierta vegetal.

En este punto se valora el impacto sobre la vegetación ocasionado por la eliminación de la misma por el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las

infraestructuras del proyecto. En gran parte de estas superficies, la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras mediante las actuaciones incluidas en la Restauración del proyecto; una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a los caminos y zanjas, así como las hincas y cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras como los centros de transformación, postes del vallado y módulos.

La vegetación actual de la superficie afectada, tal y como se ha descrito en el capítulo de vegetación (consultar apartado 5.5. Vegetación), se compone básicamente de terrenos agrícolas, por lo que el potencial impacto no se producirá sobre vegetación natural, limitándose por tanto a la eliminación de cubierta vegetal asociada al cultivo agrícola y los ejemplares de almendro presentes dentro del campo solar.

Así, tomando la cuantificación y la estimación de superficies de ocupación temporal y permanente realizada en la valoración de impactos sobre el suelo relacionados con la ocupación y compactación (tabla 6.4.1.2.a.), se obtiene la cuantificación de las posibles afecciones sobre la cubierta vegetal agrícola.

La valoración del impacto sobre la vegetación derivado de la eliminación de la cubierta vegetal agrícola existente se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal dentro de la matriz de impactos, que afectarán a áreas que conservarán la capa de terreno original (como son las zanjas de implementación de cableados subterráneos y las zonas bajo seguidor). Por otro lado, se han estimado estos impactos para las labores con efectos permanentes sobre la cobertura vegetal, que se limitarán a las áreas de ocupación de infraestructuras, valoradas en la matriz a través de la acción de compactaciones (necesarias para la realización de los viales de servicio) e hincas y cimentaciones (de extensión más puntual).

Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales obtiene una categorización del impacto como ***moderado***, con 33 unidades absolutas, por tratarse de labores de baja intensidad o nula incidencia sobre vegetación natural, consideradas extensas al asociarse a la totalidad de la poligonal fotovoltaica, de persistencia temporal y recuperables a corto plazo a través de las restauraciones, y acumulables a otros proyectos cercanos en trámite:

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal (temporal).

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación temporal de la cubierta vegetal agrícola necesaria para las labores de construcción del proyecto, que posteriormente se recuperará mediante restauración, no afectando a masas de vegetación natural.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediato	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-33
		IMP. MODERADO

Por otra parte, la importancia de los efectos sobre la cubierta vegetal agrícola inducidos por actuaciones permanentes (compactaciones y cimentaciones) resulta ***moderada***, obteniendo 33 y 31 unidades absolutas en la valoración, por tratarse de actuaciones intensas aunque consideradas parciales (en el caso de las compactaciones) o puntuales (hincas y cimentaciones) respecto de la superficie total afectada, que perdurarán puesto que se ciñen a áreas de ocupación permanente, siendo mitigables mediante la aplicación de las actuaciones del Anexo de Restauración proyecto. La recuperación definitiva de este factor será posible una vez desmantelado el proyecto tras la finalización de su vida útil, con la restauración de las áreas afectadas y su devolución a su estado agrícola actual.

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Compactaciones en su relación con la eliminación permanente de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa de la cubierta vegetal agrícola en las áreas de ocupación permanente de viales de servicio del proyecto, no afectando a masas de vegetación natural.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-33
		IMP. MODERADO

FASE: Construcción.

ACCIÓN IMPACTANTE: Hormigonados en su relación con la eliminación permanente de la cubierta vegetal.

FACTOR IMPACTADO: Vegetación.

DESCRIPCIÓN: Eliminación permanente directa de la cubierta vegetal agrícola en las áreas de ocupación permanente de las infraestructuras del proyecto que precisan de hincas y cimentaciones, no afectando a masas de vegetación natural.

SIGNO (±)	Impacto perjudicial	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31
		IMP. MODERADO

Afección a hábitats de interés comunitario.

Tal y como se detalla en el apartado 5.5.6., en la poligonal fotovoltaica no se detectan hábitats de interés comunitario ni hábitats de interés del Catálogo de hábitats y elementos geomorfológicos de protección especial, por lo que se descartan afecciones sobre este componente del medio.

6.4.1.5. Efectos sobre la fauna.

La bibliografía refleja que los impactos básicos en los parques solares sobre la fauna son:

- Alteraciones de hábitats faunísticos.
- Molestias en los hábitos.
- Mortalidad atropello.

Considerando estos tres impactos básicos y teniendo en cuenta la integración de la información de campo, administrativa y bibliográfica, a continuación, se exponen los impactos derivados de la instalación del proyecto Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar.

Alteración de hábitats faunísticos.

Todas las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a la instalación y operatividad de este tipo de proyectos fotovoltaicos, reconocen entre las principales afecciones negativas la alteración de los hábitats faunísticos, derivada de las necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo.

Estos posibles efectos durante las obras de la PSF estarán relacionados principalmente con las tareas de eliminación de la cubierta vegetal agrícola, pues la inexistencia temporal de vegetación supone una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza importante para la fauna.

En el caso de los reptiles, estas acciones podrían provocar la pérdida de refugios y puntos de cría.

Por su parte, los anfibios se verían afectados en aquellos puntos donde pudieran producirse alteraciones en las charcas temporales, acequias, arquetas de riego o balsas de agua, por lo que en el ámbito de proyecto se descartan afecciones sobre este grupo ante la inexistencia de estos elementos.

Por otra parte, estas operaciones pueden dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas, aspecto que es particularmente grave en el caso de las especies esteparias que figuran en los catálogos de especies amenazadas. Las especies que podrían verse más perjudicadas por este impacto son las aves esteparias de hábitos terrestres que ubican sus nidos en el suelo, en campos de cereal y barbechos, ya sea escondidos entre la vegetación o simplemente camuflados con el terreno. Entre estas aves cabe destacar algunas especies incluidas en los catálogos de protección bajo la categoría "Vulnerables" (Sisón Común y Ganga Ibérica)

En resumen, la incidencia negativa por el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos en la fase de construcción se puede valorar como de intensidad media para el grupo de aves y nula o baja para el resto de grupos:

GRUPO	PÉRDIDA/DETERIORO HÁBITAT	INTENSIDAD POR GRUPO				
		NULA	BAJA	MEDIA	ALTA	CRÍTICA
Aves	SI			X		
Mamíferos	NO		X			
Anfibios	NO	X				
Reptiles	NO		X			
Peces	NO	X				

Tabla 6.4.1.5. Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio.

La evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras en la matriz se realiza en la acción de eliminación de cubierta vegetal y obtiene la calificación de ***moderada*** (40 unidades absolutas), pudiendo minimizarse la afección adoptando las medidas preventivas y correctoras establecidas. Entre las particularidades de la valoración, mencionar la consideración de la intensidad del efecto como alta, manifestación del efecto a medio plazo, de extensión parcial, efecto directo, sinérgico y acumulativo y recuperable a medio plazo, tal y como se expone en la tabla siguiente:

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Eliminación de cubierta vegetal. FACTOR IMPACTADO: Fauna. DESCRIPCIÓN: Pérdida o deterioro de hábitat por desaparición de la cubierta vegetal y eliminación de ejemplares en porciones de las formaciones vegetales existentes en el área de estudio.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-40 **IMP. MODERADO**

Por otra parte, las operaciones de retirada de vegetación leñosa de terrenos dedicados a la agricultura, así como los movimientos de tierras pueden dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas, aspecto que es particularmente grave en el caso de las especies esteparias que figuran en los catálogos nacional y regional de especies amenazadas. Estos impactos podrán contenerse mediante el seguimiento ambiental previo de las poblaciones para evitar así afecciones sobre las mismas.

En el ámbito de la PSF no existen espacios declarados para la protección o conservación de fauna, ni zonas afectadas por planes aprobados de conservación de especies amenazadas.

Molestias:

La ejecución de las obras de implantación de la planta solar e instalaciones anejas implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Hay que tener en cuenta para esta fase, que la duración de las obras es limitada en el tiempo.

Se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones de montaje, del transporte de materiales y tráfico de maquinaria y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal.

El tránsito de vehículos y maquinaria pesada puede provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna, sobre todo en época reproductiva.

En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de ocasiones las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación, aunque esto sería complicado en el caso de periodo de incubación de pollos.

Sin embargo, las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras. También deberán planificarse las obras para minimizar al máximo posibles afecciones durante la época de nidificación y cría de las aves presentes en el entorno del proyecto (marzo-julio).

La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo ***moderado*** con 38 unidades absolutas:

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de personal y maquinaria: tráfico y uso de vehículos, principalmente maquinaria pesada, instalación de elementos y trasiego de personas. FACTOR IMPACTADO: Fauna. DESCRIPCIÓN: Alteración de los hábitos de reproducción, descanso, campeo y alimentación (según casos), por molestias derivadas del tráfico de vehículos, frecuentación humana, ruidos, intromisión de elementos extraños, posibles vertidos, etc.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Temporal	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Medio plazo	2
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-38 **IMP. MODERADO**

Mortalidad por atropellos accidentales de fauna terrestre:

Con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de construcción del proyecto, se podría prever un aumento considerable en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, se ha de considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los agricultores de la zona, existiendo una buena red de accesos que actualmente dan servicio a las actividades agrarias en la misma, por lo que el riesgo actual ya existe. Por otra parte, tener en cuenta que se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra a 30 Km/h como máximo y que los viales contarán con una sección con anchura suficiente y de sobreancho en las curvas de radio reducido dejando cierto margen de maniobra y respuesta al conductor, contribuyendo a minimizar la probabilidad de atropello mediante el aumento del tiempo de respuesta.

La valoración de este impacto negativo en la matriz se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de ***compatible*** con 23 unidades absolutas. Entre las particularidades de este efecto, mencionar que se trata de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

6.4.1.6. Efectos sobre el paisaje

Efectos sobre la calidad del paisaje.

Durante la fase de construcción del proyecto, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales,...

Todas estas acciones durante la construcción producirán una alteración de los componentes del paisaje que definen su calidad y fragilidad. Asimismo, la presencia de maquinaria puede producir un efecto sobre la cuenca visual.

Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio, que ha obtenido como resultado, tras su identificación y análisis en el inventario ambiental (apartado 5.), unos valores de calidad de medio a bajo y de fragilidad paisajísticas bajos. Por tanto, en la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado de incidencia bajo o medio respecto de la actual unidad paisajística donde se enmarca el proyecto, así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual altas una vez deja de actuar la acción. Por todo ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de ***compatibles o no significativos***, valorados en la matriz a través de las acciones de eliminación de la cubierta vegetal, movimientos de tierras y presencia de maquinaria, con valores absolutos de 24, 23 y 19 unidades respectivamente.

6.4.1.7. Efectos sobre la población

Incremento del tráfico.

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un incremento del tráfico, que pueden provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas. Teniendo en cuenta la lejanía de núcleos de población, no se prevé que los efectos en este sentido derivados de la construcción del proyecto sean significativos respecto de la situación actual.

La valoración de estos impactos en la matriz se ha realizado en el campo de depósito de materiales, en su relación con el transporte de los mismos, obteniendo una valoración de 24 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de ***compatibles***. Se consideran efectos de

intensidad media sobre este factor, apenas persistentes, reversibles y recuperables e irregulares.

Molestias a la población.

La construcción del proyecto generará otras molestias a la población de la zona, debidas fundamentalmente a acciones como los movimientos de tierra, montaje de infraestructuras, cimentaciones, etc., todas ellas con efectos comunes como incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos producidos.

Las posibles molestias derivadas de estos efectos sobre la población se valoran en la matriz en el campo relacionado con la presencia de personal y maquinaria, inherente a cualquiera de las labores de la obra civil necesarias, obteniendo la valoración de impacto ***compatible o no significativo***, dado que se trata de efectos temporales y considerados de baja intensidad dada la lejanía a los principales núcleos de población, recuperables y reversibles. La valoración obtenida es de 21 unidades absolutas.

6.4.1.8. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico.

Para realizar el cálculo del empleo directo generado por el sector solar fotovoltaico en España y por ende de una planta de estas características se analizan el número de empleados que se recoge en los estados financieros de las empresas del sector, extrapolando dichos datos al nivel de actividad de los diferentes subsectores. El empleo generado por efecto arrastre en otros sectores por el sector solar fotovoltaico, se determina multiplicando la contribución indirecta al PIB generada en cada uno de los sectores de la economía española por la sensibilidad empleo-contribución al PIB de cada actividad (Deloitte & UNEF, 2017) En base al anterior informe y los datos de años anteriores, una instalación de estas características podría implicar a los siguientes profesionales.

Índice	Valores de empleo para la PSF Ictio Manzanares Solar
Empleo	25
Profesionales	16
EPC e instaladores	16
Fabricantes de equipos y componentes	5
Proveedores de servicios de operación y mantenimiento	24
Proveedores de bienes y servicios	2
Empleos directos derivados de la actividad del Sector Fotovoltaico	72

Empleos por efecto arrastre derivados de la actividad del Sector Fotovoltaico	44
Empleo derivado de la actividad de producción solar fotovoltaica	116
Empleos fijos	60
Empleos eventuales	12
Titulados universitarios	30
Formación profesional	26
Otros	16

Tabla 6.4.1.8. Contribución de la PSF al mercado del trabajo. Cálculos a partir de datos del Informe "La Energía Solar Fotovoltaica en España. Desarrollo Actual y Potencial. Julio de 2017. Deloitte."

Por tanto, la valoración de la contribución de las obras del proyecto al desarrollo económico de la zona se realiza en la matriz a través de la acción de presencia de personal y maquinaria, obteniendo una calificación del impacto positiva de importancia ***notable*** (52 unidades absolutas). Se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (muy alta intensidad), de extensión parcial al presentar la posibilidad de afectar a las numerosas localidades existentes, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

FASE: Construcción.
ACCIÓN IMPACTANTE: Construcción de la planta solar.
FACTOR IMPACTADO: Economía.
DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tareas de construcción y de las actividades transversales que se creen así como el desarrollo de los diversos sectores.

SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Alta	8
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	2
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	2
SINERGIA (SI)	No sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+52 **IMP. NOTABLE**

Pérdida de productividad del suelo.

Este efecto podrá producirse en los terrenos agrícolas afectados por las labores de implantación del proyecto, consistente en la paralización u obstaculización del desarrollo habitual de las tareas agrarias.

La evaluación de este impacto negativo en la matriz se ha realizado en el campo de movimientos de tierra, uno de los más representativos en la fase de obras del proyecto, obteniendo una calificación de ***moderado*** (35 unidades absolutas), al tratarse de afecciones de intensidad media, extensas, pero poco persistentes, y de alta reversibilidad y recuperabilidad. También se consideran efectos sinérgicos y acumulativos.

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Movimientos de tierra y, en general, cualquiera de las tareas de obra civil del proyecto. FACTOR IMPACTADO: Economía. DESCRIPCIÓN: Pérdida de productividad de suelo debida a la paralización u obstaculización del normal desarrollo de las tareas agrarias.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		**-35** **IMP. MODERADO**

6.4.1.9. Efectos sobre el territorio

Afección a la propiedad.

Un impacto a considerar en esta fase es la afección a la propiedad derivada de la implantación de las infraestructuras del proyecto en sus zonas de ocupación permanente (parcelas agrícolas y caminos públicos). Para ello, se realizarán acuerdos con los propietarios afectados y el

ayuntamiento, debiendo además considerar la necesidad de establecer servidumbres de paso permanentes para el funcionamiento del proyecto.

Este efecto se integra dentro de la matriz en la acción relacionada con las áreas que serán de ocupación permanente (cimentaciones), obteniendo un impacto negativo de carácter ***moderado*** (31 unidades absolutas) al tratarse de efectos de inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos:

FASE: Construcción. ACCIÓN IMPACTANTE: Armaduras y hormigonados y, en general, cualquiera de las tareas de la obra civil que impliquen ocupaciones permanentes. FACTOR IMPACTADO: Territorio. DESCRIPCIÓN: Afección a la propiedad debida a la necesidad de ocupación de terrenos y de servidumbres de paso.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-31 **IMP. MODERADO**

Afección a espacios protegidos.

Para determinar posibles afecciones a figuras de protección natural, hay que atender a los resultados del inventario de los espacios existentes en el entorno de actuación, dentro del apartado 5.7. de la presente memoria. Así, el proyecto se sitúa fuera de los límites de figuras naturales protegidas por la legislación nacional, autonómica y/o regional.

Afecciones a vías pecuarias

En este punto se analiza la afección sobre las vías pecuarias de la zona de estudio, que aparecen identificadas en el apartado 5.8.

El proyecto se encuentra colindante al este con la Vía Pecuaria "Cordel de Manzanares a Alcázar de San Juan", aunque no se ve afectado por la implantación de la Planta Fotovoltaica, ya que se respetan las distancias de seguridad, y el ancho legal de esta (37,61 metros), sí que existen 2 cruzamientos con la línea de evacuación subterránea de la planta

Por todo ello, la afección sobre las vías pecuarias en la fase de construcción por movimientos de tierras y hormigonados obtiene la calificación de ***moderada*** (37 unidades absolutas). Entre las particularidades de la valoración mencionar, la consideración de la intensidad del efecto como alta, de extensión parcial, de efecto inmediato, permanente y recuperable a corto plazo.

FASE: Construcción.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Cruzamiento LSMT y Vías Pecuarias		
FACTOR IMPACTADO: Patrimonio, vía pecuaria.		
DESCRIPCIÓN: Afección debido a la necesidad de ocupación aérea con servidumbre.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergia	1
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-39
		IMP. MODERADO

6.4.1.10. Efectos sobre el Patrimonio Cultural

En las obras que conllevan movimientos de tierras suelen llevarse a cabo controles arqueológicos para evitar posibles afecciones sobre eventuales hallazgos.

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, en el presente estudio se ha valorado este impacto en la matriz en la acción de movimientos de tierras, obteniendo la calificación de ***compatible o no significativo*** (22 unidades absolutas), al tratarse de efectos de baja intensidad sobre el factor, puntuales, impredecibles, simples y recuperables con medidas correctoras, aunque son efectos directos e irreversibles si no se implementan las medidas necesarias. No obstante, esta valoración queda sujeta a la localización de restos arqueológicos durante las obras.

6.4.2. Fase de funcionamiento

6.4.2.1. Efectos sobre la atmósfera.

Contribución de la planta solar a mitigar el efecto invernadero.

Según diversos estudios, cada megavatio solar instalado evita al año 75 t de azufre y 11,5 t de óxidos de nitrógeno, estos últimos causantes de la lluvia ácida. Así, para este caso, se evita la emisión de **3.528 t de azufre y 541 t de óxidos de nitrógeno**, que supondría la producción de energía procedente de fuentes energéticas derivadas del petróleo. Así mismo atendiendo a los objetivos del PER 2011-2020, las emisiones de CO_2 evitadas en el año 2020 por el incremento del sector fotovoltaico previsto se estiman en 2.450.666 de toneladas de CO_2, el 9,9% del total de emisiones evitadas en el área de generación de electricidad.

Este impacto beneficioso sobre el clima (calidad del aire) derivado del funcionamiento de la planta solar, ha obtenido en la evaluación un valor de 35 unidades absolutas, siendo por tanto un efecto ***positivo mínimo*.**

FASE: Funcionamiento.
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del Proyecto Fotovoltaico. Producción de energía eléctrica renovable.
FACTOR IMPACTADO: Atmósfera.
DESCRIPCIÓN: Efectos positivos sobre la calidad del aire, relacionados con la reducción de contaminantes atmosféricos que contribuyen al calentamiento global del planeta producidos por energías no renovables, en especial dióxido de carbono, azufre y óxidos de nitrógeno, contribuyendo igualmente a reducir los efectos sobre el cambio climático.

SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto	1
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	2
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+35 **IMP. MÍNIMO**

6.4.2.2. Efectos sobre el suelo.

Compactación del suelo.

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por compactación derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales y caminos de acceso) incluidas las zonas restauradas en la fase de obras.

La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 24 unidades absolutas, calificándose por tanto como ***compatible*** al considerarse efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, no persistentes dado que no serán constantes estos mantenimiento pero irreversibles si no se aplican las correspondientes correcciones, pero sí recuperables a corto plazo, simples, directos y que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto, y acumulables.

También se considera la posible contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales procedentes de las tareas de mantenimiento. Como ya se comentó para la fase de construcción, la presencia de maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites e hidráulicos, aunque controlados con las medidas preventivas y correctoras propuestas en este sentido, las pautas del Programa de Vigilancia Ambiental y la adecuada implantación de un sistema de gestión de los residuos producidos en las instalaciones de la planta solar (almacenaje correcto, adecuada señalización, etiquetado de los residuos producidos, contratos con gestores autorizados, etc.).

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con el mantenimiento de la planta solar, obteniendo la calificación de ***compatibles o no significativas*** con un valor absoluto de 21 unidades. Como particularidad en la valoración, mencionar que la afección se considera impredecible en cuanto a su periodicidad, ya que como se ha comentado sería accidental en caso de producirse, y localizada en cuanto a su extensión y recuperable.

6.4.2.3. Efectos sobre la fauna.

En la fase de funcionamiento, la presencia física y operatividad de los paneles puede provocar sobre la fauna la alteración en el uso del hábitat y una menor disponibilidad del mismo por la intromisión de elementos extraños (fundamentalmente vallado y paneles solares fotovoltaicos).

Alteración/pérdida de hábitats y efecto barrera:

Durante la fase de funcionamiento, la presencia del campo solar podría generar un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre. El proyecto fotovoltaico podría actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre por la presencia de un cerramiento perimetral (a pesar de que éste presente unas características de permeabilidad para los animales) y de los propios paneles solares, no obstante este punto deberá ser estudiado para comprobar el alcance real de estos impactos, poco estudiados en la actualidad.

Las especies más generalistas están mejor adaptadas a los ambientes más antropizados y serán las que se vean menos afectadas. Sin embargo, especies con requerimientos más especializados podrían verse más afectados por la presencia de la actividad. Esta afección puede producir una reorganización de los territorios de los diferentes individuos que ocupan las inmediaciones de la infraestructura, y en último término podría provocar diferentes procesos demográficos y genéticos que podrían desencadenar una disminución de individuos de la población.

A pesar de lo anterior, la presencia de líneas eléctricas, otras plantas fotovoltaicas, carreteras y otras vías de comunicación en las inmediaciones del proyecto, sumado todo ello a la intensa actividad agrícola en el ámbito de la planta solar proyectada y que suponen una importante antropización del lugar, ofrecen menor garantía a la presencia de fauna menos generalista.

La calificación de estos efectos en la matriz obtienen la categoría de **moderado**, en base a la valoración expuesta a continuación. En concreto, la intensidad del impacto será media, extensa, con efecto permanente, continuo e irreversible dada la vida de la planta solar; sinérgico, así como compensable.

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltaico. Presencia física y cerramiento perimetral. FACTOR IMPACTADO: Fauna. DESCRIPCIÓN: Alteración en el uso del hábitat y menor disponibilidad del mismo (perdida de hábitat), por intromisión de elementos extraños. "Efecto rechazo".		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	4
MOMENTO (MO)	Medio	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Muy Sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulable	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-44 **IMP. MODERADO**

Molestias:

Se producirán molestias sobre la fauna por el ruido producido por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento de la planta solar. Dado que estas operaciones se realizarán de forma puntual y que la intensidad de la afección se estima mínima con efectos recuperables, reversibles, limitados a la duración de una tarea de mantenimiento e irregulares en el tiempo, el impacto en la valoración resulta ***compatible***, con un valor de 21 unidades absolutas en la matriz.

Mortalidad:

Se considera mínima la probabilidad de que se produzca una pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con el vallado de la PSF, así mismo **el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo**, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017) considerándose por tanto moderado este impacto desde el lado de la seguridad, hasta que se compruebe, por medio del seguimiento ambiental de la planta el verdadero impacto por colisión.

El impacto por colisión con tendidos eléctricos es inexistente, ya que la línea eléctrica de evacuación es subterránea.

Por tanto, se trata de efectos de intensidad baja, dada la superficie de la PSF, permanentes e irreversibles dada la vida útil de la planta solar fotovoltaica, directos, sinérgicos y acumulativos, compensables y con periodicidad irregular o impredecible.

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia física y operatividad de la línea eléctrica aérea. FACTOR IMPACTADO: Fauna. DESCRIPCIÓN: Posible mortalidad por colisión o electrocución de individuos (aves) en movimientos de las aves locales, migratorios, etc., según casos.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Baja	1
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Muy sinérgico	4
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular y discontinuo	1
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable o compensable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-36 **IMP. MODERADO**

Se considera también en este apartado de mortalidad, la valoración por la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso a las plantas, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento del mismo. Al igual que ocurre para este impacto en la fase de construcción, la valoración del mismo obtiene una calificación de ***compatible*** con 23 unidades absolutas, al tratarse de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

6.4.2.4. Efectos sobre el paisaje

Intrusión visual.

En este apartado se analizan los impactos por intrusión visual derivados de la presencia de las infraestructuras del proyecto fotovoltaico durante su vida útil y de las infraestructuras ya presentes en la zona y que pueden repercutir en la calidad del paisaje. Los efectos se producirán fundamentalmente por la presencia de los paneles, aunque se consideran también los inversores, caminos y cerramiento. Se trata, por tanto, de un efecto negativo dada la introducción de elementos antrópicos de escasa talla pero que la acumulación de los mismos

los hace muy visibles, en acumulación además con otras plantas solares cercanas u otras líneas eléctricas existentes. En general, se tiene en cuenta en la valoración que el impacto visual es mayor cuanto mayor sea la superficie de los proyectos fotovoltaicos y que el impacto visual será tanto menor cuanto mayor sea la distancia a la que se encuentra el observador.

En este caso, se ha considerado el análisis de la cuenca visual realizado (epígrafe 5.9.3). Para este, dentro de la cuenca visual (10 kilómetros), las instalaciones serán visibles desde el 67,78% del territorio. Tras este análisis, la presencia de las instalaciones durante su explotación hace que se le asigne una valoración de intensidad alta, una calificación de extenso y la presencia de otras infraestructuras como las plantas solares cercanas y otras líneas eléctricas en la zona hacen que se asignen altas valoraciones de importancia en cuanto a acumulación.

En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá en el momento de la construcción. La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente, estimando un periodo de vida del parque de 25-30 años.

También se considera irreversible dado que el efecto no desaparecerá hasta el desmantelamiento de las instalaciones. Como se ha descrito son de importancia la sinergia y la acumulación, tratándose además de un impacto directo, continúo. Por último, se considera mitigable, ya que no es recuperable inmediato o a medio plazo, puesto que la recuperación no podrá realizarse en menos de 1 año, ni entre 1 y 10 años, aunque tampoco se trata de un efecto irrecuperable sobre el paisaje, ya que, la eliminación de los paneles y la restauración de la zona tras la finalización de su vida útil podrá llevarse a cabo sin problemas.

Por todo lo anterior, el impacto sobre el paisaje en esta fase ha obtenido una calificación de ***moderado***, con 46 unidades absolutas:

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Presencia de la Planta solar y sus Anexas (presencia de infraestructuras, principalmente paneles). FACTOR IMPACTADO: Paisaje. DESCRIPCIÓN: Intrusión visual y alteración de la calidad del paisaje, derivada de la presencia de las distintas infraestructuras de origen antrópico que componen el proyecto fotovoltaico.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Extensa	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Mitigable	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-46 **IMP. MODERADO**

6.4.2.5. Efectos sobre el agua

Para este tipo de proyectos el consumo de agua está asociado a labores de mantenimiento. En concreto, a trabajos de limpieza de la cubierta de los paneles. Según diferentes publicaciones son diversas las técnicas y procesos de limpieza, las cuales llevan asociadas estimaciones y necesidades de caudal de agua diferentes para cada uno de estos procesos. En este caso, aún no se ha definido la metodología a utilizar, ni la frecuencia de limpieza, y por tanto, no se puede realizar una estimación de la cantidad de agua necesaria.

Dentro del estudio se realiza un análisis sobre el estado de las aguas subterráneas en el área de estudio (consultar apartado 5.4.2. Caracterización de la red hidrológica subterránea). Según el cual, el índice de explotación, que establece una relación entre las extracciones de aguas subterráneas y el recurso disponible, cataloga las aguas en mal estado cuantitativo.

En este sentido, cabe reseñar que en una zona deficitaria de agua y sobre un acuífero, como es el caso de la mancha occidental, dejar de utilizar este volumen de agua en procesos agronómicos representa un importante ahorro que agua. Este impacto se ha valorado como ***medio*** positivo, y de una intensidad alta y además extensa. Los plazos del impacto están asociados a la vida del proyecto, estimada en 25 años, por tanto, estamos ante un impacto reversible y permanente.

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Cambio de uso y ahorro de agua. FACTOR IMPACTADO: Agua. DESCRIPCIÓN: Efectos positivos sobre el ahorro en el consumo de agua, desplazando el uso en regadío, por la ocupación de parcelas con asignación en una zona con déficit hídrico, y sobre un acuífero con estado cuantitativo malo en la relación de extracciones y aportaciones.		
SIGNO (±)	Impacto beneficioso	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Extenso	4
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Largo plazo	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Medio plazo	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+42 **IMP. MEDIO**

6.4.2.6. Efectos sobre la economía

Desarrollo económico.

La instalación del proyecto conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona.

A ello hay que sumar el beneficio económico durante el periodo de vida útil del proyecto fotovoltaico para los propietarios de los terrenos afectados y para el Ayuntamiento, en forma de tasas asociadas (licencias de obra, impuestos de actividad, etc.), que implican en último término una mejora en los servicios de la población.

Teniendo en cuenta lo anterior en la valoración, se ha obtenido un impacto positivo sobre la economía con calificación de ***mínimo*** positivo (43 unidades absolutas):

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltaico. FACTOR IMPACTADO: Economía. DESCRIPCIÓN: Impulso económico derivado de las tasas a propietarios y Ayuntamientos, que contribuirá al desarrollo económico local al menos de los términos municipales afectados y, a su vez, al posible desarrollo de los diversos sectores.		
SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	No sinérgico	1
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Periódico	2
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+40 **IMP. MÍNIMO**

Aunque este mismo impacto en la fase de construcción, se ha identificado como ***medio*** positivo (52 unidades absolutas), debido a la intensidad de los efectos económicos en la contracción de personal, desarrollo económico local y generación de tasas en el ámbito local y regional asociado a la actividad durante los doce meses de construcción e instalación del proyecto fotovoltaico.

<u>Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso.</u>

Con la implantación del proyecto, se producirá una pérdida de productividad por cambio de uso en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola ocupados permanentemente por las infraestructuras, produciendo por tanto un impacto negativo, aunque mínimo. No obstante, como se ha comentado, se realizarán acuerdos con los propietarios de los terrenos afectados para la compensación económica por la ocupación.

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 22 unidades absolutas, siendo por tanto una afección ***compatible***, al considerarse efectos de baja intensidad sobre este factor, puntual, reversible, no sinérgicos ni acumulativos, recuperables, aunque persistentes durante toda la vida útil del proyecto, inmediatos y continuos.

Nuevo recurso energético.

La instalación del proyecto fotovoltaico generará un impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético, lo que repercute en la mejora de la calidad de vida. La energía solar se trata de una fuente de energía renovable, que aprovecha un recurso autóctono e inagotable, evitando con ello la quema de combustibles fósiles.

La evaluación de este efecto *positivo* obtiene una calificación de ***mínimo*** positivo, según la siguiente valoración:

FASE: Funcionamiento. ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltaico. FACTOR IMPACTADO: Economía. DESCRIPCIÓN: Implantación de un nuevo recurso energético renovable, que repercute de forma positiva en la calidad de vida.		
SIGNO (±)	Impacto positivo	+
INTENSIDAD (IN)	Media	2
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Medio plazo	2
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Más de 10 años	4
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		+38 **IMP. MÍNIMO**

6.4.2.7. Efectos sobre el territorio

Afección a la propiedad.

Como se ha visto en el apartado 1.3.6., en cuanto a caminos públicos, la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica sobre el terreno ocupará e inutilizará un camino agrícola, que actualmente está en uso:

DENOMINACIÓN	POLÍGONO	PARCELA	LOCALIZACIÓN
Camino de las Moralas	10	9001	Separa la parcela 1 del polígono 117 de la parcela 53 del polígono 10.

Tabla 6.4.2.7. Relación de caminos afectados por la PSF. Fuente: Proyecto básico de ejecución

El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 40 unidades absolutas, siendo por tanto una afección ***Moderada***, al considerarse efectos de intensidad alta, de extensión parcial, permanente, irreversible y de recuperabilidad inmediata si se vuelven a reconstruir los caminos afectados.

FASE: Funcionamiento.		
ACCIÓN IMPACTANTE: Funcionamiento del proyecto fotovoltáico.		
FACTOR IMPACTADO: Territorio.		
DESCRIPCIÓN: Inutilización de caminos públicos existentes por ocupación del a planta solar.		
SIGNO (±)	Impacto negativo	-
INTENSIDAD (IN)	Alta	4
EXTENSIÓN (EX)	Parcial	2
MOMENTO (MO)	Inmediato	4
PERSISTENCIA (PE)	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sinérgico	2
ACUMULACIÓN (AC)	Simple	1
EFECTO (EF)	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Inmediata	1
IMPORTANCIA (I)= ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC +EF + PR + MC)=		-40
		IMP. MODERADO

En todo caso, como ya se ha comentado este impacto se mitigará por el compromiso del promotor para proponer una modificación del trazado de los caminos, en consenso con el Excmo. Ayuntamiento de Manzanares, que haga posible la implantación de la Planta Solar Fotovoltaica, sin perjuicio del mantenimiento de unos nuevos caminos con trazados adecuados y sin impacto en las comunicaciones con las fincas colindantes.

<u>Afección a espacios protegidos.</u>

Tal y como se recoge en el capítulo 5.7. AREAS PROTEGIDAS, el proyecto se sitúa fuera de los límites de figuras naturales protegidas por la legislación nacional, autonómica y/o local. Por tanto, considerando este hecho, el impacto sobre las figuras naturales protegidas del entorno tanto en fase de construcción como en funcionamiento se consideraría ***no existente o insignificante***.

6.5. RESULTADOS EN LA MATRIZ DE IMPORTANCIA Y CUALITATIVA

En resumen, los resultados obtenidos para el proyecto objeto, expuestos en la matriz de importancia, son:

Impactos negativos compatibles 17	Impactos positivos ligeros 0
Impactos negativos moderados 27	Impactos positivos mínimos 4
Impactos negativos severos 0	Impactos positivos medios 1
Impactos negativos críticos 0	Impactos positivos notables 0

Las acciones más agresivas serán el funcionamiento y presencia de maquinaria, vehículos y personal durante la construcción, mientras que **el factor del medio previsiblemente más afectado durante esta fase, será la fauna** por las molestias que se pueden causar sobre la misma.

Durante la vida útil del proyecto, la fauna será, junto al paisaje los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual de las instalaciones.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

No se ha obtenido ningún impacto de naturaleza crítica o severa por lo que el impacto se considera compatible con el medio, siempre y cuando se establezcan y se ejecuten las medidas preventivas y correctoras que se establecen en los epígrafes siguientes.

7. ESTUDIO DE SINERGIAS

7.1. INTRODUCCIÓN

Según la Real Academia de la Lengua, la definición de sinergia es: "Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales". El presente apartado, dedicado a las sinergias, tiene como objeto último analizar todos los factores del medio que se han considerado en el estudio de impacto ambiental desde una perspectiva global. Es decir, considerando todas las instalaciones existentes, y con especial atención, a los proyectos relacionados con la energía fotovoltaica que se localizan o se pretenden desarrollar en el término municipal de Manzanares (Ciudad Real) o en sus proximidades, y con ello identificar posibles sinergias negativas y positivas derivadas de la proliferación de estos proyectos en la zona.

7.2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

Para evaluar las sinergias se identifican todas las infraestructuras existentes en las proximidades de la zona de estudio, y detalladas dentro del documento ambiental en los capítulos de instalaciones existentes (ver apartados 1.3.8 y 5.10)

- Núcleos de Población: Llanos del Caudillo y Manzanares.
- Diseminado: Casas de las Moralas a 120 metros al norte de la planta solar, Casa de Mostallano a 200 al este de la planta, Casa del Oso a 200 m al oeste de la planta solar y Casa de la Encina y Casa del Gentil a 150-160 m al sur de la línea de evacuación.
- Autovía A-43 a 4.100 metros hacia el sur y Autovía A-4 a 5.900 metros al oeste.
- Carretera autonómica CM-3107 a 700 metros hacia el oeste, y carretera comarcal CR-P-1513 a 300 metros al norte.
- Línea de ferrocarril Madrid – Ciudad Real a unos 3,8 Km al este de la Planta solar Fotovoltaica.
- Línea eléctrica de alta tensión, dos (132 kV) (con la que se produciría un paralelismo en la línea de evacuación subterránea de la PSF), situada a 150 metros al este de la Planta Fotovoltaica.
- Plantas solares. Existen otras plantas solares cercanas al proyecto, estando la más cercana a 330 m al sur. Otras dos se localizan a 800 m al norte y a 740 m al este.

Prestando una especial atención, por su relevancia, las fotovoltaicas cercanas, todas en los términos municipales de Manzanares, en la provincia de Ciudad Real y que se representan en los planos adjuntos (Ver mapa 07).

INSTALACIÓN	DISTANCIA AL PROYECTO (m)	DISTANCIA RELATIVA	ESTADO
PSF existente I	800	Norte	Funcionamiento
PSF existente II	330	Sur	Funcionamiento
PSF existente III	740	Este	Funcionamiento
Termosolar Manchasol I y Manchasol II	8.600	Norte	Funcionamiento
Termosolar Aste I y Aste II	8.100	Norte	Funcionamiento
PSF Casas de Don Pedro I	3.200	Sur	Evaluación
PSF Casas de Don Pedro II	3.150	Sur	Evaluación
PSF Perseo Fotón I	20	Suroeste	Evaluación
PSF Perseo Fotón II	600	Suroeste	Evaluación
PSF Perseo Fotón III	1.000	Sur	Evaluación
PSF Ninobe	1.200	Sur	Evaluación

Tabla 7.2.: Listado de instalaciones, existentes y en estudio, analizadas en el estudio de sinergias.

7.3. IDENTIFICACIÓN DE SINERGIAS

Para cada una se las infraestructuras mencionadas se ha realizado la correspondiente evaluación de Impacto Ambiental, donde se han analizado detalladamente los factores del medio que potencialmente se verán impactados, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación del proyecto. Por lo que, aunque no es objeto del presente capítulo ahondar y analizar todos los factores y figuras de protección, se indica la forma en la que se han identificado y evaluado. Para posteriormente detallar los factores sometidos a sinergias, o acumulación de impactos, por el aumento de la extensión, y que afectan principalmente a fauna, paisaje y consumo de agua.

7.3.1.1. Efectos sobre la atmósfera.

Una de las principales acciones evaluadas a lo largo de este documento se corresponde con el efecto que la producción de energía a través de fuentes renovables tiene sobre el medio ambiente.

De igual forma, dentro de la valoración de los impactos, solo se ha considerado la sinergia durante la fase de explotación por la **acumulación de proyectos** de tecnología similar (fotovoltaica) en las proximidades.

Otras actividades presentes en la zona, tales como la agricultura y ganadería no generarán impactos sinérgicos por la presencia y la puesta en funcionamiento de las plantas solares

fotovoltaicas. Incluso se podría abordar las posibles actividades compatibles dentro de los nuevos recintos creados para el desarrollo fotovoltaico; como puede ser el pastoreo (ver apartado 9.2.1).

7.3.1.2. Efectos sobre el suelo.

La ocupación del suelo, la pérdida de suelo para actividades agropecuarias, la compactación y la posible contaminación durante la fase de obras, son las acciones impactantes que se han valorado por la implantación y desarrollo de la actividad de las instalaciones fotovoltaicas. En ninguno de estos casos se ha identificado la sinergia de impactos por actividades presentes o asociadas a la actividad. Pero sí que se ha considerado la elevada superficie a ocupar por una misma actividad, impacto asociado a la capacidad del paisaje para integrarlo en las nuevas visuales, así como la concentración de puntos de observadores. Y que se desarrolla dentro del documento ambiental (ver apartados 2.8, 3.4.2 y 4.4).

En relación al uso actual del suelo, con la implantación del campo solar se desplazará el uso agrícola de las parcelas afectadas. Y no se ha previsto se generen interferencias en las actuales actividades en parcelas colindantes: cultivos de secano.

Únicamente se producirá afección a la Vía Pecuaria "Cordel de Manzanares a Alcázar de San Juan", al realizarse dos cruzamientos con la línea de evacuación subterránea. La implantación de la Planta fotovoltaica no causará afección ninguna al trazado de la Vía pecuaria, ya que se encuentra separada de esta.

7.3.1.3. Efectos sobre la socio-economía.

Las actuales normas urbanísticas permiten la implantación de instalaciones fotovoltaicas (industriales), y no se establecen incompatibilidades por la acumulación de proyectos similares, en cualquier caso, el proyecto estará sujeto a la correspondiente tramitación para la calificación urbanística (ver apartado 1.3.7). Por tanto, este trámite deberá considerar la ocupación de los otros proyectos solares (Plantas ya existentes, y Plantas en evaluación) para que las medidas a implementar dentro del término municipal de Manzanares sean homogéneas y ajustadas a la ocupación del suelo.

De igual forma, en la fase de obras del proyecto, se ha tomado en consideración las sinergias que se generarán en la economía local, provincial y regional, con el incremento de actividad, y por tanto económico por la ejecución de las obras. Tanto de forma directa en la actividad industrial, eléctrica y de obra civil, así como en otros sectores, como el terciario que se verá beneficiado la necesidad de alojamiento y manutención de la mano de obra necesaria.

7.3.1.4. Efectos sobre la vegetación.

La valoración de los impactos sobre la vegetación existente se realizó, tras un inventario florístico global de la zona de estudio (ver apartado 2.5), para la ocupación del campo solar. Sin haberse detectada vegetación natural afectada salvo cuatro ejemplares de almendro.

De igual forma que el proyecto de restauración propuesto abarca todas las acciones a realizar en el proyecto fotovoltaico, manteniendo el mismo criterio para los trabajos de adecuación, recuperación y plantación. Y de esta forma poder homogeneizar la integración del paisaje, y mejorar el entorno, así como las visuales.

7.4. ANÁLISIS DE LOS FACTORES SOMETIDOS A SINERGIAS

Además de lo recopilado en párrafos anteriores, la acumulación o concertación de proyectos similares (fotovoltaico), requiere que se analicen de forma pormenorizada los factores que se verán más afectados por una amplia extensión de terreno (fauna), concentrada en una misma localización (paisaje).

Fauna.

Las principales afecciones provocadas por este tipo de instalaciones sobre la fauna, tal y como se recogen en los respectivos estudios de impacto ambiental, se producen durante el funcionamiento de las instalaciones, provocados por la presencia física y operatividad de las instalaciones: Alteración/pérdida de hábitats, efecto barrera, molestias y mortalidad. Aunque en este caso, el efecto sinérgico se ha recogido en la evaluación de impactos del proyecto, trasladado al incremento en la ocupación de terrenos (alteración o pérdida de hábitat), el aumento de presencia física de elementos verticales (barreras) y la probabilidad en la aparición de accidentes (molestias y mortalidad).

En relación a la eliminación de la cubierta vegetal, en el caso del proyecto fotovoltaico, no será necesario realizar una sustitución de sustratos, y la implantación de los módulos mediante hincas, permitirá la evolución de la vegetación natural dentro del campo solar, y

aunque se deberá realizar un control del volumen de la misma, asociado a labores técnicas y de seguridad, permitirá mantener una cubierta vegetal.

Aunque, por otro lado, la presencia del cerramiento perimetral, incrementará la fragmentación del territorio, que deberá vesre favorecida con la creación de apantallamientos vegetales entre instalaciones, a modo de linderos, que favorecerá la creación de nuevos linderos.

Por tanto, el desarrollo de los diversos proyectos dentro de la zona de estudio, supondrá la sustitución de las zonas de refugio y alimento a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza importante para la fauna. Pero que no supondrá la eliminación como es el caso de otras infraestructuras energéticas (termosolares), lineales (carreteras y líneas eléctricas) y urbanísticas (núcleos de población y edificaciones). Por tanto, las fotovoltaicas pueden suponer nuevas áreas de refugio, lo que supondrá una reorganización de los territorios de los diferentes individuos, y que generará cambios en los procesos demográficos y genéticos, asociado a una nueva distribución de las poblaciones.

Por otro lado, la suma de proyectos dentro del entorno, generará un aumento en la producción de molestias sobre la fauna por el ruido (personal, maquinaria y vehículos), y presencia de los mismos. Aunque estas alteraciones serán puntuales y quedarán amortiguadas por la amplia magnitud de los campos solares.

Y por último, las posibles pérdidas ocasionadas por la colisión de individuos con el cerramiento, módulos, o atropellos en los caminos de acceso a la planta (no con la línea de evacuación, ya que, es subterránea), derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento del mismo. Pero que como en los casos anteriores quedarán adscritas a una suma de incidentes, y no a un efecto multiplicador de la presencia de ambos tipos de instalaciones de producción de energía.

Paisaje.

Al contrario, que, con otras instalaciones generadoras de energía renovable, como es el caso de los parques eólicos, donde el impacto sobre el paisaje es uno de los aspectos que más preocupa a la sociedad. En los campos solares fotovoltaicos su implantación no aumenta los efectos negativos sobre el paisaje, ya valorados de forma individual. Pero si conlleva un incremento del paisaje alterado, así como una modificación de las visuales en los puntos más sensibles.

Para evaluar dicho efecto debido a la presencia de las plantas solares se realiza un estudio de accesibilidad visual, esto es, la posibilidad real de observación de las plantas, condicionada por la topografía y la presencia de observadores fundamentalmente.

Para llevar a cabo dicho estudio, en primer lugar, se han obtenido la cuenca visual de la planta solar estudiada (Ictio Manzanares Solar) por un lado, y en segundo lugar, se ha obtenido la cuenca visual global de la PSF Ictio Manzanares Solar y las cinco Plantas (Fotovoltaicas y termosolares) ya instaladas en el ámbito de los 10 Km alrededor del proyecto).

Paralelamente se han seleccionado los puntos más sensibles a la afección paisajística, en este caso los núcleos urbanos incluidos en el ámbito 10 Km (Manzanares, Llanos del Caudillo). Finalmente, analizando conjuntamente las cuencas visuales y la ubicación de los puntos sensibles, se ha analizado la visibilidad de las PSF desde dichos puntos sensibles.

Hay que indicar que en el análisis realizado se han tenido en consideración 5 PSF incluidas en el ámbito de 10 Km, no habiéndose incluido sus infraestructuras asociadas, tales como subestaciones eléctricas, líneas aéreas de evacuación, etc.

Se entiende por cuenca visual al espacio desde el cual son visibles las plantas solares analizadas, y ésta es analizada tras la creación del modelo digital del terreno de la zona de estudio, tal y como se ha realizado de forma particular en el análisis del paisaje de la PSF Ictio Manzanares Solar (apartado 5.9.3.).

En el caso del presente estudio se han llevado a cabo las cuencas visuales de 2 escenarios.

El proceso para la obtención de cada una de las cuencas visuales ha sido el mismo que el empleado en el epígrafe 5.9.3. *Determinación de la cuenca visual*. Las cuencas visuales obtenidas para cada uno de los escenarios ofrecen los siguientes resultados:

- **Escenario 1**: de acuerdo a la cuenca visual llevada a cabo, la PSF Ictio Manzanares Solar es visible desde los núcleos urbanos analizado de Llanos del Caudillo, sin llegar a ser visible desde el municipio de Manzanares, donde su visibilidad es muy escasa.

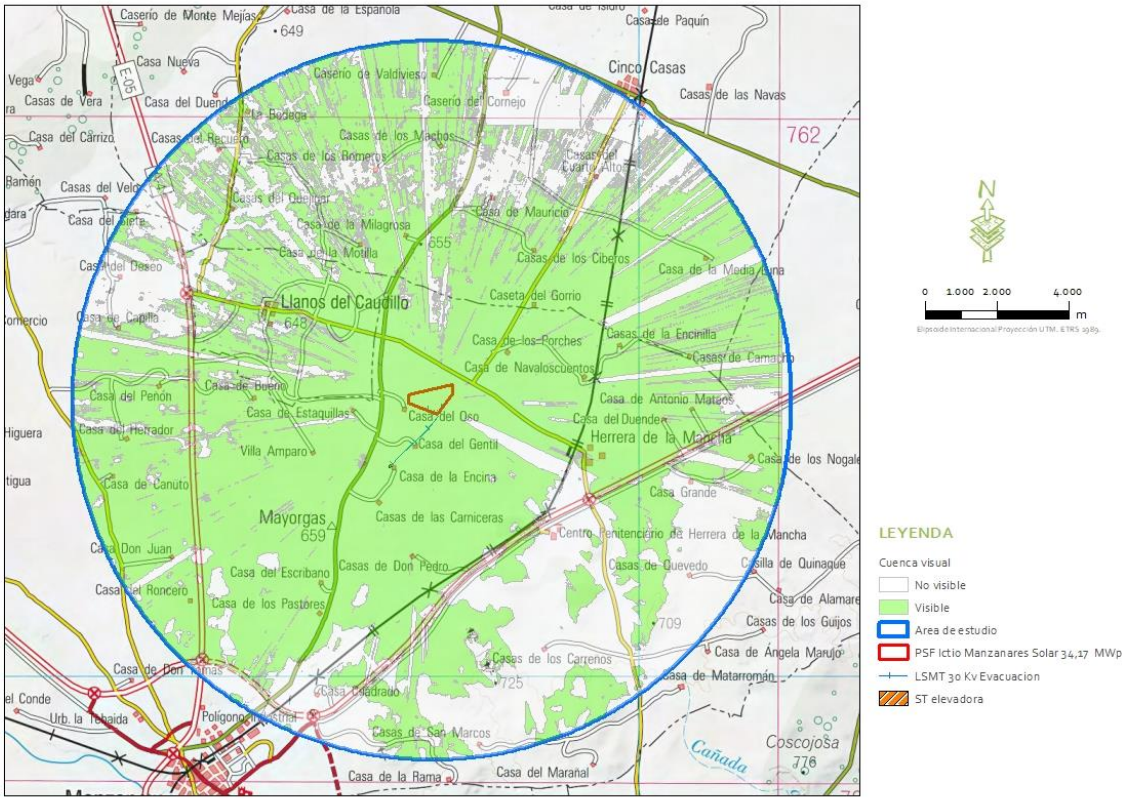


Figura 7.4.a. Cuenca visual de la PSF Ictio Manzanares Solar.

- **Escenario 2:** de acuerdo a la cuenca visual llevada a cabo, alguna de las cuatro plantas fotovoltaicas existentes en el ámbito de estudio es visible desde Llanos del Caudillo y también desde parte de Manzanares, así como desde las fincas y casas cercanas.

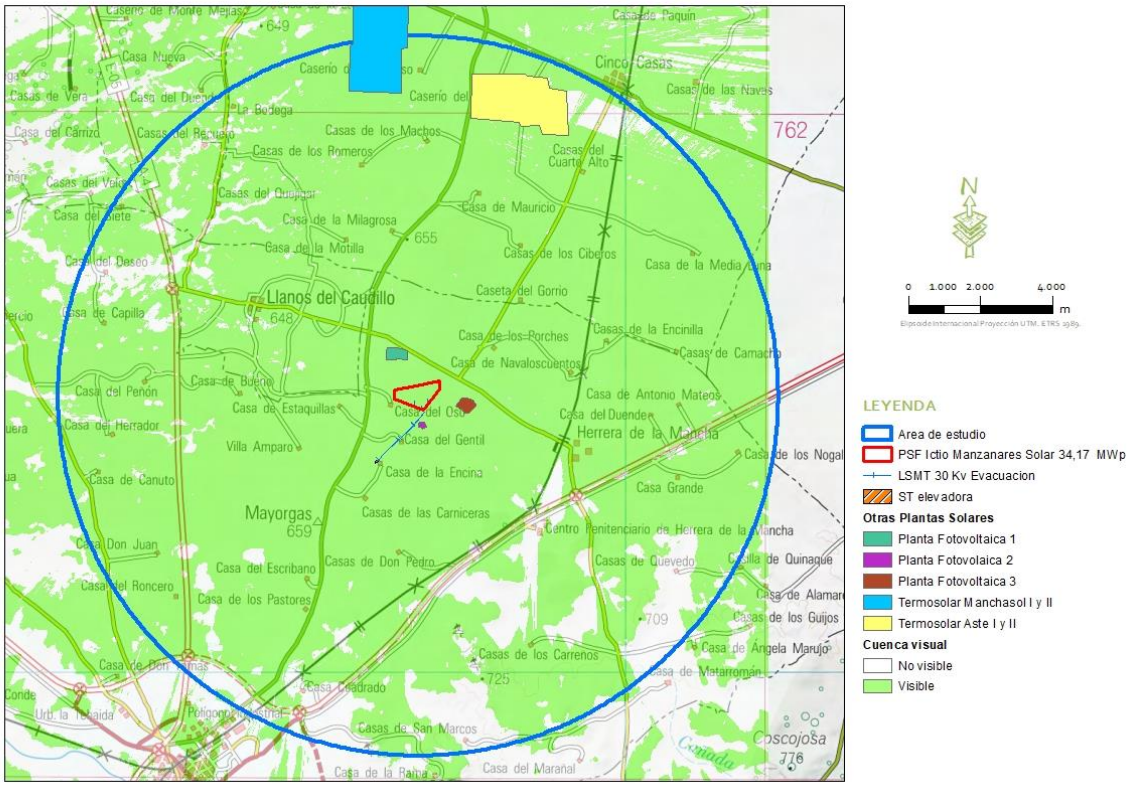


Figura 7.4.b. Cuenca visual de todas las Plantas solares existentes en la zona de estudio.

Por lo tanto, se considera que, aunque existe cierta sinergia en lo referente a la incidencia visual entre las plantas solares que se proyectan y las ya existentes ésta es de muy poca importancia debido a que no aumentan la percepción visual de la planta con respecto a la situación ya existente.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este capítulo se indican y describen las medidas orientadas a mitigar los impactos previstos, incluyendo las acciones propuestas por el equipo redactor del presente EsIA

Las medidas preventivas tratan de evitar, o al menos limitar, la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente. Las medidas correctoras tienden a cambiar la condición del impacto cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones de restauración.

Las medidas expuestas a continuación se han ordenado en fase de construcción y en fase de explotación, es decir, en función del momento en que se llevarán a cabo, independientemente de que el impacto al que vayan dirigidas suceda en una u otra fase. Las acciones orientadas a la fase de construcción podrán igualmente aplicarse en su caso durante el desmantelamiento, ya que las actuaciones necesarias en ambas fases de proyecto son equivalentes, aunque en sentido inverso de ejecución.

8.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES

Como una de las medidas preventivas fundamentales para llevar a cabo la correcta integración de la planta solar en el medio minimizando las afecciones expuestas en el anterior capítulo, se encuentra el correcto replanteo de las instalaciones de la planta solar (cimentaciones, viales,...). En este sentido, cabe mencionar el estudio de alternativas realizado hasta llegar a los emplazamientos finalmente propuestos y evaluados (para mayor detalle, consultar epígrafe 2.1 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO del presente estudio). Dentro de este análisis, también se fueron estudiando los distintos emplazamientos conforme se proponían por la ingeniería redactora del proyecto, descartando posibles impactos sobre elementos del medio (vegetación natural, etc.).

Se recomienda la participación activa de los estamentos implicados en la construcción de la planta solar (dirección de obra, asistencia ambiental, Administración, empresas ejecutoras, etc.). En general, todos los trabajos deberán realizarse de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el mismo.

Se informará al personal para que mantenga en buenas condiciones de limpieza todas las zonas de la planta, tanto durante la construcción como durante la explotación del proyecto, con el objeto de minimizar el impacto visual y la aparición de vertidos incontrolados.

Asimismo, todo el personal implicado deberá cumplir con las prescripciones de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Igualmente, deberá cumplirse lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, en especial lo relacionado con el almacenamiento y gestión de los residuos generados, así como con las obligaciones del productor de residuos.

8.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.

8.2.1. Protección de la atmósfera y el clima.

1. Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales. Asimismo, se procederá al riego de caminos de salida o entrada de vehículos en la obra, zonas de instalaciones y parques de maquinaria.

   Los volúmenes de agua utilizados y la periodicidad de aplicación de esta medida dependerán, principalmente, de la meteorología (por ejemplo, en días especialmente ventosos se aumentará la periodicidad del riego, en la época estival los riegos se practicarán en las horas de menos calor y evaporación e, incluso, se contemplará la utilización de aditivos higroscópicos en la estación seca). Dada la escasez de agua existente, se recomienda en la época estival planificar con antelación la gestión del agua, es decir, localizar puntos de agua de forma previa al inicio de la época de calor, en áreas sin interés medioambiental, todo ello con el objeto de garantizar el suministro de agua. En este sentido, serán de aplicación las medidas 35 y 36.

2. Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar derrames o voladuras; la cubrición del volquete será obligatoria al menos siempre que los trayectos que vayan a realizar sean de consideración (más de 1 Km) y se realicen en zonas donde exista vegetación susceptible de ser afectada.

3. Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.

4. La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV) en su caso, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.

5. La circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 Km/h, siempre que circulen por pistas de tierra.

6. Colocación de silenciadores en los escapes de los vehículos, para minimizar la generación de ruido.

8.2.2. Protección del suelo, geología y geomorfología. Gestión de residuos.

7. Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Estos depósitos deberán permanecer en áreas habilitadas a tal efecto, siempre sobre suelo impermeable y a cubierto. Se evitará realizar cambios de aceite, filtros y baterías a pie de obra; en caso necesario, se realizará en las zonas habilitadas, procediendo al almacenamiento correcto de los productos y residuos que se generen.

8. En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.

9. Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.

10. Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza conforme a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Serán convenientemente retirados por gestor de residuos autorizado, y previamente almacenados, cumpliendo en todo momento con la normativa vigente.

11. La zona habilitada para almacenamiento de residuos peligrosos cumplirá las condiciones especificadas en la Orden de 21-01-2003.

12. El promotor deberá estar inscrito en el registro de productores de residuos peligrosos, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.

13. Los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán reutilizados (siempre que sea posible) o depositados en vertederos de inertes autorizados. Los

préstamos se realizarán a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.

14. Se aprovecharán al máximo los suelos fértiles extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables. Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.

15. En el caso de la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas, se procederá de inmediato a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.

16. Las hormigoneras utilizadas en obra serán lavadas en sus plantas de origen, nunca en el área de construcción del parque. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, serán lavadas sobre una zona habilitada para tal fin que dispondrá de un suelo adecuadamente impermeabilizado y con un sistema de recogida de efluentes a fin de evitar la contaminación del suelo. Si esto no fuera posible y en último término, se procederá a la apertura de un hoyo para su vertido, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar provisto de membrana geotextil que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. Una vez seco, se procederá a la retirada del cemento incluyendo el geotextil, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.

17. Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.

18. Se utilizará el mayor número de caminos y viales existentes para acceder a las diferentes infraestructuras del proyecto y así producir la menor afección posible tanto al suelo como a la vegetación de la zona. En caso necesario, se realizarán pequeñas obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas.

    En este sentido y siempre que sea posible, el acondicionamiento de los caminos se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima

estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.

8.2.3. Protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

19. Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para la protección del suelo, geología y geomorfología, ya que a su vez evitan y en su caso corrigen posibles afecciones sobre la hidrología.

20. El drenaje de caminos de servicio se realizará con dimensiones adecuadas.

21. Se comprobará que los efluentes de los sanitarios del personal de obra se gestionan adecuadamente, mediante la instalación de wc químico o a través de acuerdos con casas agrícolas existentes en las inmediaciones.

22. Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.

23. Queda prohibido dentro del dominio público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal.

24. Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.

25. En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

26. Todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.

27. En cuanto al cruce de líneas eléctricas sobre el dominio público hidráulico, se tramitarán ante el correspondiente Organismo de cuenca las autorizaciones necesarias, conforme a lo establecido por el artículo 127 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico,

respetando la altura mínima en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas que se deduce de las normas del Ministerio de Industria y Energía.

28. Con respecto a los cruces de canalizaciones bajo cauce, se tramitarán las correspondientes autorizaciones ante el Organismo de cuenca competente y, asimismo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- El cauce deberá quedar siempre libre y diáfano en cualquier caso para evacuar, al menos, la máxima avenida ordinaria.

- Si la obra se ejecuta mediante la excavación de zanja, alojamiento de la conducción y posterior recubrimiento, se respetarán las directrices indicadas por la Confederación competente.

29. Se deberá garantizar el mantenimiento de la red fluvial actual, minimizando las alteraciones de caudal durante la ejecución de las obras, y sin que se produzca variación entre el régimen de caudales anterior y posterior a la ejecución.

30. En su caso, en los puntos donde exista riesgo de afección al dominio público hidráulico, durante la ejecución de las obras deberán instalarse las oportunas barreras de retención de sedimentos, balsas de decantación, zanjas de infiltración u otros dispositivos análogos con objeto de evitar arrastre de tierras.

31. Todas las actuaciones que se lleven a cabo en el Dominio Público Hidráulico y sus zonas próximas deberán estar previstas de medidas de restauración, tanto de la vegetación como de los relieves alterados en su caso, a realizar de forma inmediata tras la finalización de las obras.

32. En caso de tener que llevar a cabo la restauración de cauces y riberas mediante plantaciones, se llevarán a cabo con vegetación autóctona, con distribución en bosquetes evitando las plantaciones lineales.

33. Se evitarán la rectificación y canalización de cauces de cualquier orden, la utilización de terraplenes con drenaje transversal para resolver cruzamientos con cursos de agua, la concentración del drenaje de varios cursos no permanentes de agua a través de una sola estructura y la instalación de apoyos u otras obras de paso a menos de 10 m. de los márgenes.

34. Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los caminos auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.

35. Se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua, que se adquiere por concesión administrativa cuando el volumen que anualmente vaya a utilizarse sea superior a 7.000 m^3 o el agua vaya a ser empleada en más de una parcela catastral, siendo el último caso el de estudio en caso de que sea necesaria la aplicación de esta premisa.

36. Se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, previsiblemente se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en todo caso, se deberá actuar conforme a lo especificado en la medida de protección anterior.

8.2.4. Protección de la vegetación.

37. Durante las tareas de replanteo de las obras, se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.

    La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes.

38. Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión (apartado 6.4.1), lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).

39. Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación natural es necesaria la preceptiva autorización de actuación de la Dirección Provincial de Agricultura, Medio

Ambiente y Desarrollo Rural en Ciudad Real, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.

40. La eliminación de la vegetación se hará mediante desbrozadora, evitando así afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.

41. Tras las labores de desbroce de material, éste deberá ser incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como de riesgo de incendio forestal.

42. En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.

43. Se deberán respetar, en la medida de lo posible, los ejemplares y rodales sobresalientes de especies arbóreas o vegetación natural presentes en todo el ámbito del proyecto, retranqueándose si fuera posible y necesario los emplazamientos originales para salvaguardarlos.

8.2.5. Protección de la fauna.

44. Se aplicarán las medidas establecidas en los puntos 5 y 6 anteriores, con el fin de minimizar las posibles molestias sobre este factor. También contribuirán a evitar la alteración y/o pérdida del hábitat faunístico la aplicación de las medidas 17, 18 y 37.

45. Para reducir las molestias sobre este factor, se consensuará un calendario de obra con la administración competente, que incluya parada biológica en la realización de las obras coincidiendo con la época de reproducción y cría de las posibles especies amenazadas de la zona.

46. Siguiendo las recomendaciones de la medida 18, se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.

47. Se recomienda la colocación de elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies en el entorno de la obra. Por ejemplo, referidos al grupo de los

reptiles que durante la primavera y el verano se ven afectados por atropellos en pistas y carreteras. Se recomienda mantenerlos durante la vida útil de la planta solar.

8.2.6. Protección del paisaje.

48. Las construcciones asociadas (centros de transformación, casetas prefabricadas, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, empleando las formas y materiales que menor impacto produzcan y utilizando los colores que en mayor grado favorezcan la integración paisajística.

49. El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los de nueva construcción.

50. Las áreas circundantes a caminos, planta solar, subestación y zanjas de la línea de evacuación deberán ser revegetados de la forma más adecuada de acuerdo a sus características. Esta medida se desarrollará en el correspondiente Plan de Restauración.

51. Se deberán instalar paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos.

52. Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) deberán llevarse a cabo las medidas de restauración planteadas en el Plan de Restauración.

8.2.7. Protección del Patrimonio, de Bienes de Dominio Público y del medio social.

53. Ante la eventual aparición de algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente a dicha Consejería, actuándose conforme a lo previsto en el artículo 44.1 de la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español, así como de acuerdo con la Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha.

54. Se deberá realizar un seguimiento arqueológico a lo largo de todos los terrenos afectados por las diferentes instalaciones y durante los movimientos de tierras, supervisado por arqueólogo acreditado y designado por la empresa promotora, para evitar afecciones sobre bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.

55. Se deberán respetar las vías pecuarias próximas al proyecto. Se deberá contar con el visto bueno de Vías Pecuarias de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente en Ciudad Real si existe una posible afección a este tipo de vías.

56. La ubicación de las instalaciones asociadas a la planta solar deberán respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.

57. En cuanto a los cruzamientos y paralelismos por la línea de evacuación, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso definitivo, cruces aéreos, cambios de uso en zona de protección, etc.).

    Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, actualmente vigente.

    Respecto al paralelismo o cruzamiento con líneas eléctricas en la zona, se cumplirá la distancia mínima que marca el Reglamento, así como la normativa propia que puedan tener los propietarios de las líneas.

    En general, se deberá dar cumplimiento a la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras, la Ley 9/1990, de 8 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha y al Reglamento de la Ley 9/1990, de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha aprobado por el Decreto 1/2015, de 22/01/2015.

58. Durante la ejecución de las obras se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la circulación, colocando señalización y balizamiento reglamentarios en cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. "Señalización de obras" y su extensión a señalización móvil de obras, Código de la Circulación y otras disposiciones vigentes, debiendo proceder a su retirada una vez finalizadas las mismas.

59. Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.

60. Se señalizará de forma adecuada la obra.

61. Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.

62. Se señalizarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de las líneas eléctricas subterráneas.

8.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

Una vez finalizada la fase anterior, el proyecto entrará en funcionamiento. Las medidas de protección planteadas en este caso, tal y como se deduce de la valoración de impactos, especialmente irán orientadas a la protección de la fauna, sobre todo del grupo aves, y del paisaje estando condicionadas en buena parte por los resultados derivados del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto.

8.3.1. Protección del suelo.

63. Se controlará la consecución de objetivos en aplicación del Plan de Restauración propuesto, incluido en los anejos, realizando las tareas de mantenimiento necesarias.

64. Se continuarán aplicando las medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto. En general, los residuos se almacenarán adecuadamente en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalizado y en conocimiento del personal implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e identificados con etiquetas específicas. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de residuos peligrosos será de seis meses como máximo, empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

65. En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, se procederá a la restitución de caminos, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.). Además, si se observasen síntomas de erosión debido a la mala

evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución.

66. El acceso a la línea de evacuación para su mantenimiento se hará a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista. En los lugares donde se produzca compactación, se llevará a cabo su restitución siguiendo las medidas diseñadas en el Plan de Restauración.

8.3.2. Protección de la fauna.

67. En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión con los paneles, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias.

68. Ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves y quirópteros.

8.3.3. Protección del paisaje y del medio social.

69. Ejecución del Plan de Restauración propuesto, de forma inmediata tras la finalización de las obras, así como control de la consecución de objetivos en aplicación del mismo, realizando las tareas de mantenimiento necesarias.

70. Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones del Plan de Restauración propuesto.

8.4. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente.

Debido al bajo impacto ambiental previsto del proyecto al localizarse exclusivamente sobre terreno agrícola no se establecen medidas compensatorias. No obstante, en el programa de

vigilancia ambiental y en el Plan de Restauración, se comprobará el alcance real de las acciones del proyecto y se propondrán medidas compensatorias si se considera necesario.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras contenidas en el presente documento. La necesidad de este programa se basa en la inherente incertidumbre de todo análisis predictivo (como es la evaluación del impacto ambiental) y al conjunto de las relaciones de la actividad con el medio. Por ello, es necesario plantear un programa de seguimiento de las incidencias previstas y de aquellas que puedan surgir, permitiendo detectar así mismo, las desviaciones de los efectos previstos o detectar nuevos impactos no previstos y, en consecuencia, redimensionar las medidas propuestas o adoptar otras nuevas.

El Programa de Vigilancia Ambiental debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre impactos ambientales del proyecto, permite a la Administración realizar un seguimiento eficaz y sistemático tanto del cumplimiento de los puntos estipulados en la Declaración de Impacto Ambiental, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer en el transcurso de las obras y del funcionamiento del proyecto objeto.

Durante la ejecución de las obras se ha de realizar un seguimiento de las mismas para comprobar que todo se lleva a cabo tal y como establece el proyecto y que las medidas preventivas y correctoras propuestas para esta fase se están aplicando correctamente. El seguimiento en esta fase se realizará con una frecuencia semanal durante el periodo de duración de la misma, pudiendo aumentar dicha frecuencia si la intensidad de las obras así lo requiere.

Durante el funcionamiento del proyecto se establece dentro del Programa de Vigilancia Ambiental, un Plan de Seguimiento y Vigilancia específico para la avifauna y quirópteros que permita conocer el estado de las poblaciones locales así como la afección de las instalaciones sobre dichas poblaciones.

Antes de iniciar el Programa de Vigilancia Ambiental, el promotor deberá designar un responsable del mismo que podrá ser personal interno o externo de la empresa promotora, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como ambiental y el coste de las tareas de vigilancia quedará a cargo del promotor/es de la presente actividad.

9.1. SEGUIMIENTO EN FASE DE CONSTRUCCIÓN.

9.1.1. Controles generales.

- Se recomienda la participación activa, en coordinación con el Jefe de Obra y la Administración regional, en el replanteo de las infraestructuras del proyecto, con el objeto de evitar afecciones sobre las poblaciones vegetales, suelo sensible o cualquier otro factor del medio biótico y abiótico.
- Como premisa básica del Programa de Vigilancia Ambiental, se recomienda la información constante del personal de obra en cada una de las visitas, con el objetivo de minimizar los impactos producidos por las actividades que desarrollan.

9.1.2. Control de la calidad del aire.

- Se comprobará la disposición de los medios necesarios (camión cisterna, puntos de agua,...) para el control del levantamiento de polvo.
- Control del levantamiento de polvo. En su caso, se aplicarán los riegos pertinentes sobre las superficies expuestas al viento o sobre las áreas de trasiego de la maquinaria.
- Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación. En caso de que se produzca una acumulación significativa sobre ésta, se procederá a su limpieza mediante riegos con agua.
- Se controlará que los vehículos circulan a baja velocidad y, en su caso, con los elementos oportunos (lonas o similar), limitando el levantamiento y dispersión de polvo.

9.1.3. Control de áreas de actuación.

- Aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales de la comarca.
- Se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras y especialmente el límite entre las áreas de trabajo y zonas a respetar, así como cualquier zona o camino auxiliar habilitado provisionalmente para la realización de las mismas.
- Se comprobará que se ha aprovechado al máximo la red de caminos y accesos existentes, y el resto de áreas de actuación se hallan convenientemente señalizadas con el fin de que los vehículos y personal no se salgan de las mismas.

- Se supervisará la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal en montículos no superiores a 1,5-2,5 m, de las zonas en que se vayan a realizar movimientos de tierras.
- Se comprobará que la tierra vegetal retirada y almacenada durante la fase de obras se ha extendido para favorecer la invasión de la vegetación natural.
- Controlar la aparición de síntomas de pérdida de terreno y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas correctoras de prevención de riesgo de erosión.
- Detectar las áreas de terreno con problemas de compactación y ordenar las oportunas medidas correctoras, siempre y cuando se hayan acabado las obras y no vayan a ser alteradas por nuevos pasos de maquinaria.
- Seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias y en su caso, deberán adicionarse las medidas restauradoras pertinentes al Plan de Restauración propuesto.
- Se llevará a cabo un seguimiento de las labores de despeje y desbroce, en coordinación con los agentes medioambientales de la zona.
- Se comprobará, en su caso, que los materiales procedentes de canteras y extracciones utilizados en la obra sean de zonas debidamente autorizadas.

9.1.4. Control de residuos y vertidos.

- Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
- Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos a gestor autorizado, que servirán de comprobante del adecuado tratamiento de éstos.
- Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales (sepiolita, por ejemplo) y contenedores de residuos homologados, en número y calidad suficiente para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.

- Comprobar que los parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.

- Se controlará que no se arrojan piedras y vertidos inertes a los terrenos y cauces colindantes y masas de arbolado cercanas. En caso de que se detecten, el Contratista deberá proceder a su inmediata retirada.

- Comprobación de la disponibilidad de bidones y contenedores herméticos adecuados de recogida de residuos, en número y calidad requeridos para el almacenamiento de los residuos generados. Se controlará que son sustituidos en el momento que no cumplan las condiciones adecuadas de estanqueidad o que estén llenos.

- Se comprobará que todo el personal se encuentra informado sobre las normas y recomendaciones para el manejo responsable de materiales y sustancias potencialmente contaminantes.

- Verificar que los contenedores de residuos peligrosos se ubican en zonas estancas o impermeabilizadas y preferentemente a cubierto, cumpliendo así con lo establecido en Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14-5-1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

9.1.5. Control de la calidad de las aguas.

- Se comprobará que se dispone en su caso de los sistemas y elementos (cunetas de recogida de escorrentía, pozos de decantación, etc.) para minimizar los sólidos en suspensión por escorrentías, así como su correcto funcionamiento. Debe comprobarse que las cunetas cumplen su función de recogida y conducción de las aguas que caen sobre los caminos utilizados en las obras y que efectivamente no se produce el embarramiento de éstos.

- Vigilancia de los posibles vertidos líquidos procedentes del mantenimiento de la maquinaria. Se especificará en este punto la zona adecuada para realizar dichas labores de mantenimiento, señalizando e informando al personal de mantenimiento de la ubicación de dicha zona.

- Vigilancia de todos aquellos factores relacionados con el Sistema Hidrogeológico e Hidrológico expuesto en el presente documento.

9.1.6. Control de la vegetación y restauraciones efectuadas.

- Se vigilará la ejecución de las orlas circundantes al vallado, donde posteriormente deberá realizarse una revegetación lo más adecuada posible.
- Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.
- Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación por arranque, descuaje o corte de ramas. En caso de observarse, se deberá proceder a una correcta poda y aplicación de pastas cicatrizantes para evitar ataque de plagas.
- Supervisar la correcta ejecución del Plan de Restauración cuya ejecución ha de iniciarse tras la finalización de las obras.

9.1.7. Control genérico de la fauna.

- Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre este factor, descritas en el Estudio de Impacto Ambiental y recogidas en las Declaración de Impacto Ambiental para esta fase del proyecto.
- Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.
- Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.

9.1.8. Control de la calidad del paisaje.

- Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
- Se procederá a un montaje cuidadoso, de forma que se reduzca la superficie afectada.
- En la línea de evacuación subterránea, se realizarán las zanjas y canalizaciones de manera cuidadosa, de forma que se reduzca la superficie afectada en las zonas más sensibles paisajísticamente o con mayor riqueza de vegetación.

- Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona.

- Se controlará el grado de consecución de objetivos en lo referente a la evolución de las restauraciones previstas.

9.1.9. Control de valores arqueológicos y de patrimonio.

- Control del movimiento de tierras durante la fase de realización de las obras, con un seguimiento de los perfiles y cortes que se generen. Este seguimiento resultaría de especial importancia de producirse algún movimiento de tierras cerca de cualquiera de los yacimientos que pudieran localizarse.

- Se comprobará que la instalación no afecta a los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, quedando transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil. En caso de existir afección, comprobar que dispone de los permisos correspondientes.

- Comprobar que se está en posesión de la correspondiente resolución de la Consejería de Educación, Cultura y deportes en la resolución del trámite de Impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico.

- En cualquier caso, si aparecieran restos, se deberá comunicar a la Administración competente en materia de Patrimonio Histórico; y así, antes de continuar con la ejecución de dicho proyecto, deberá garantizarse su control arqueológico.

- Durante la época de peligro alto, comprobar que se prescinde de la utilización de maquinaria y equipos en zonas forestales si las hay y en las áreas rurales situados en una franja de 400 m alrededor de aquéllos.

- En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, se comprobará que los restos han sido retirados del monte en el menor tiempo posible, no debiendo quedar ningún residuo en el comienzo de la época de peligro alto.

- Para la eliminación de restos de actuaciones sobre vegetación mediante quema, comprobar que se dispone de autorización previa de la administración competente, estando prohibido este medio en la época de peligro alto.

9.2. SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN.

9.2.1. Control de la restitución de suelos y restauración vegetal.

- Comprobar que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.
- Tras finalizar las obras, se comprobará que se ha procedido a la descompactación de los terrenos mediante laboreo superficial de 30-40 cm.
- Verificar que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
- Control del empleo de las tierras procedentes de desbroce para la restitución de zonas afectadas, siendo recomendable obtener un espesor mínimo de 20 cm. de tierra vegetal para favorecer así la implantación de especies vegetales.
- Controlar la consecución de los objetivos del Plan de Restauración.

9.2.2. Control genérico de la fauna.

- Se establecerá un programa de vigilancia periódica de aves, reforzando en su caso las medidas correctoras ya adoptadas o analizando otras medidas alternativas.

9.2.3. Control de la calidad del paisaje y del medio social.

- Control del desarrollo de las medidas ejecutadas en base al Plan de Restauración y de la consecución de sus objetivos, comprobándose que se llevan a cabo las tareas de mantenimiento necesarias.
- Verificar el desmantelamiento de todas las infraestructuras auxiliares no necesarias para el funcionamiento del proyecto, así como de la restauración de los terrenos afectados por las mismas de acuerdo con el Plan de Restauración.

9.3. EMISIÓN DE INFORMES RELATIVOS A LA VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- **Tras la finalización de obras**: Informe único donde se describan detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante la obra.

Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental en la obra deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

- **En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente:** Informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas propuestas en el Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a implementar.

- **Sin periodicidad fija**: Emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la Planta solar fotovoltaica.

En cualquier caso, la frecuencia de las visitas y la duración de este programa serán las que determine la administración competente.

Si a la vista del Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se desprende que la actividad se desvía de los estándares establecidos en la legislación, se procederá a llevar a cabo las correcciones oportunas en el proceso, tales como incrementar o mejorar los medios de control, los procedimientos operativos, o implementar las medidas correctoras necesarias y/o aplicar las mejores técnicas disponibles al objeto de su control.

10. NORMATIVA AMBIENTAL Y FUENTES DE INFORMACIÓN

10.1. NORMATIVA AMBIENTAL

En el presente apartado se incluye alguna de la normativa de referencia de mayor importancia en la materia a nivel europeo, estatal y autonómico.

Evaluación ambiental:

> Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013, páginas 98151-98227.

> Ley 4/2007, de 08-03-2007, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha. DOCM núm. 60 de 20 de marzo de 2007, páginas 6886 a 6904.

Montes:

> Ley 21/2015, de 20 de julio, por el que se modifica la Ley 43/2003 de Montes. BOE nº 173 de 21 de julio de 2015 p. 60234-60272.

> Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE núm. 102 de 29 de abril de 2006 p. 16830-16839.

> Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. BOE nº 280 de 22 de noviembre de 2003 p. 41422-41442.

> Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes. BOE núm. 61 de 12 de marzo de 1962 p. 3399-3469.

> Ley 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 130, de 23 de junio de 2008 p. 20829-20858.

Atmósfera:

> Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE núm. 275 de 16 de noviembre de 2007 p. 46962-46987.

> Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente atmosférico. BOE núm. 71 de 23 de marzo de 1979 p. 7114-7115.

> Orden Ministerial de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera. BOE núm. 290 de 3 de diciembre de 1976 p. 24097-24117.

> Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. BOE núm. 96 de 22 de abril de 1975 p. 8391-8416.

Espacios Naturales Protegidos:

> Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. BOE núm. 81, de 4 de abril de 2007, páginas 14639 a 14649.

> Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas. BOE núm. 73, de 25 de marzo de 2004, páginas 12962 a 12968.

> Real Decreto 2676/1977, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la aplicación de la Ley 15/1976, de 2 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos. BOE núm. 258, de 28 de octubre de 1977, páginas 23773 a 23777.

> Decreto 314/2007, de 27-12-2007, por el que se designan 2 zonas de especial protección para las aves, mediante su declaración como zonas sensibles. DOCM núm. 272 de 31 de diciembre de 2007 p. 32088-32092.

> Decreto 82/2005, de 12-07-2005, por el que se designan 36 zonas de especial protección para las aves, y se declaran zonas sensibles. DOCM núm. 141 de 15 de julio de 2005 p. 13862-13958.

Patrimonio:

> Ley 4/1990, de 30 de mayo, del Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 41 de 13 de junio de 1990 p. 1680-1692.

> Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE núm. 24 de 28 de enero de 1986 p. 3815-3831.

> Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. BOE núm. 155 de 29 de junio de 1985 p. 20342-20352.

> Ley 9/2007, de 29-03-2007, por la que se modifica la Ley 4/1990, de 30 de mayo, de Patrimonio Histórico de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 82, de 19 de abril de 2007 p. 9653.

Aguas:

> Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. BOE núm. 176 de 24 de julio de 2001 p. 26791-26817.

> Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. BOE núm. 103 de 30 de abril de 1986 p. 15500-15537.

Residuos:

> Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE núm. 181 de 29 de julio de 2011 Sec. I. p. 85650-85705.

> Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. BOE núm. 38 de 13 de febrero de 2008 p. 7724-7730.

> Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE núm. 43 de 19 de febrero de 2002 p. 6494.

> Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE núm. 61 de 12 de marzo de 2002 p. 10044-10045.

> Decreto 158/2001, de 05-06-2001, por el que se aprueba el plan regional de residuos peligrosos de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 81 de 19 de julio de 2001 p. 8681-8712.

> Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE núm. 25 de 29 de enero de 2002 p. 3507-3521.

> Decreto 70/1999, de 25-05-99, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 37 de 5 de junio de 1999 p. 3907-3979.

> Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases. BOE núm. 99 de 25 de abril de 1997 p. 13270-13277.

> Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. BOE núm. 182 de 30 de julio de 1988 p. 23534-23561.

> Decreto 189/2005, de 13-12-2005, por el que se aprueba el Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición. DOCM núm. 253 de 16 de diciembre de 2005 p. 23549-23586.

> Orden de 21-01-2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente por la que se regulan las normas técnicas específicas que deben cumplir los almacenes y las instalaciones de transferencia de residuos peligrosos. DOCM núm. 14 de 3 de febrero de 2003 p. 1390-1392.

Carreteras:

> Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. BOE núm. 228 de 23 de septiembre de 1994 p. 29237-29262.

> Ley 9/1990, de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 1 de 2 de enero de 1991 p. 2-28.

> Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras. BOE núm. 182 de 30 de julio de 1988 p. 23514-23524.

Biodiversidad:

> Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres. DOCE nº L 20 de 26.01.2010 p. 7-25.

> Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DOCE nº L 206 de 22.7.1992 p. 7-50.

> Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. BOE núm. 46, de 23 de febrero de 2011, páginas 20912 a 20951.

> Corrección de errores de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE núm. 36 de 11 de febrero de 2008 p. 7269.

> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007, páginas 51275-51327.

> Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. BOE núm. 151, de 25 de junio de 1998, páginas 20966 a 20978.

> Decreto 67/2008, de 13-05-2008, por el que se establece la valoración de las especies de fauna silvestre amenazada. DOCM núm. 101-Fasc. IV de 16 de mayo de 2008 p. 15876-15879.

> Ley 8/2007, de 15-03-2007, de modificación de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de conservación de la naturaleza. DOCM núm. 72, de 5 de abril de 2007 p. 8867-8871.

> Decreto 276/2003, de 09-09-2003, por el que se aprueba el plan de recuperación del lince ibérico (*Lynx pardinus*) y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de la especie en Castilla-La Mancha. DOCM núm. 131 de 12 de septiembre de 2003 p. 14370-14386.

> Decreto 275/2003, de 09-09-2003, por el que se aprueban los planes de recuperación del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*), de la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) y el plan de conservación del buitre negro (*Aegypius monachus*), y se declaran zonas sensibles las áreas críticas para la supervivencia de estas especies en Castilla-La Mancha. DOCM núm. 131 de 12 de septiembre de 2003 p. 14335-14370.

> Decreto 200/2001, de 06-11-2001, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. DOCM núm. 119 de 13 de noviembre de 2001 p. 12825-12827.

> Decreto 199/2001, de 06-11-2001, por el que se amplía el Catálogo de Hábitats de Protección Especial de Castilla-La Mancha, y se señala la denominación sintaxonómica equivalente para los incluidos en el anejo 1 de la Ley 9/1999 de Conservación de la Naturaleza. DOCM, núm. 119 de 13 de noviembre de 2001 p. 12814-12825.

> Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. DOCM núm. 40 de 12 de junio de 1999 p. 4066-4091.

> Decreto 33/1998, de 05-05-98, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 22 de 15 de mayo de 1998 p. 3391-3398.

> Decreto 73/1990, de 21 de junio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1998, de 31 de mayo, de conservación de suelos y protección de cubiertas vegetales naturales. DOCM núm. 45 de 27 de junio de 1990 p. 1824-1834.

Caza y pesca fluvial:

> Ley 3/2006, de 05-10-2006, por la que se modifica la Ley 2/1993, de 15 de julio, de Caza de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 233 de 9 de noviembre de 2006 p. 24257-24258.

> Decreto 141/1996, de 9 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento general de aplicación de la Ley 2/1993, de 15 de julio, de caza de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 57 de 20 de diciembre de 1996 p. 6215-6257.

> Ley 2/1993, de 15 de julio, de Caza de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 262 de 2 de noviembre de 1993 p. 30647-30662.

Vías pecuarias:

> Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias. BOE núm. 71 de 24 de marzo de 1995 p. 9206-9211.

> Ley 9/2003, de 20-03-2003, de Vías Pecuarias de Castilla-La Mancha. DOCM núm. 50 de 8 de abril 2003 p. 5398-5412.

Prevención de riesgos:

> Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE núm. 269 de 10 de noviembre de 1995 p. 32590-32611.

Ruido:

> Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE núm. 254 de 23 de octubre de 2007 p. 42952-42973.

> Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. BOE núm. 276 de 18 de noviembre de 2003 p. 40494-40505.

> Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. BOE núm. 52 de 1 de marzo de 2002 p. 8196-8238.

> Resolución de 23-04-2002, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el modelo tipo de ordenanza municipal sobre normas de protección acústica. DOCM núm. 54 de 3 de mayo de 2002 p. 7105-7113.

Contaminación:

> Ley 16/2002, de 1 de Julio, de prevención y control integrados de la contaminación. BOE núm. 157 de 02 de julio de 2002 p. 23910-23927.

Suelo Rústico:

> Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la ley de suelo. BOE núm. 154, de 26 de junio de 2008, páginas 28482-28504.

> Decreto 177/2010, de 01/07/2010, por el que se modifica el Reglamento de Suelo Rústico, aprobado por Decreto 242/2004 de 27 de julio. DOCM núm. 128, de 6 de julio de 2010: 31583-31595.

> Decreto 242/2004, de 27-07-2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico de la Ley 2/1998, de 4 de junio, de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística. DOCM núm. 137 de 30 de julio de 2004 p. 12571-12593.

> Orden de 31-03-2003, de la Consejería de Obras Públicas, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico. DOCM núm. 50 de 8 de abril de 2003 p. 5457-5460.

10.2. FUENTES DE INFORMACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Alonso, J.C., Palacín, C. & Martín, C.A. (Eds.) 2005. La Avutarda Común en la peninsula Ibérica: población actual y métodos de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls J. & Domínguez, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid. 117 Págs.
- Barlomolé, C.; Álvarez, J.; Vaquero, J.; Costa, M.; Casermeiro, M.A.; Giraldo, J. & Zamora, J. 2006. Los tipos de hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. Madrid. Dirección General de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente. 287 páginas.
- Bibby, C.J.; Burgess, N.D.; Hill, D.A. & Mustoe S.H. 2000. Bird Census Techniques. Second Edition. Academic Press, New York.
- Bustamante, J. & Negro, J.J. 1994. The post-fledging dependence period of the lesser kestrel (Falco naumanni) in southwestern Spain. Journal of Raptor Research 28:158-163.

- Cardiel, I.E. 2006. El milano real en España. II Censo Nacional (2004). SEO/BirdLife. Madrid.
- Catry I., Franco A.M.A. & Sutherland W.J. 2012. Landscape and weather determinants of prey availability: implications for the Lesser Kestrel. Ibis 154:111-123.
- Catry, I., Amano, T., Franco, A.M.A. & Sutherland, W.J. 2011. Influence of spatial and temporal dynamics of agricultural practices on the globally endangered lesser kestrel. Journal of Applied Ecology 144: 1111-1119.
- Chris Harrison, Huw Lloyd and Chris Field (2017) Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology. Natural England.
- Conesa, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª edición. Bilbao: Ediciones Mundi-Prensa. 2000. ISBN: 84-7114-647-9.
- De Frutos, Á., Olea, P.P. 2008. Importance of the premigratory areas for the conservation of lesser kestrel: space use and habitat selection during the post-fledging period. Animal Conservation 11(3):224-233.
- Donázar, J.A., Negro, J.J. & Hiraldo, F. 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel Falco naumanni. Journal of Applied Ecology 30: 515-522.
- Faanes, C.A. 1987. Bird behaviour and mortality in relation to powerlines in prairie habitats. U.S. Dept. of the Interior, Fish & Wildlife Service Report, 7: 1-24.
- Franco, A.M.A & Sutherland, W.J. 2004. Modelling the foraging habitat selection of lesser kestrels: conservation implications of European Agricultural Policies. Biological Conservation 120(1): 63-74.
- García de la Morena, E.L.; Bota, G.; Ponjoan, A. & Morales, M.B. 2006. El sisón común en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.
- García Gil, M. (2011). Guía técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. García Gil, M. (2011). Guía técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- http://siam.imida.es/apex/f?p=101:46:1137730837283569
- http://sig.mapama.es/siga/
- http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/sistemas-de-alto-valor-natural/savn_modelizacion_areas_agra_fores_avn_espana.aspx

- http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/index_atlas_manual_habitats.aspx
- http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/mfe50_descargas_ccaa.aspx
- http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx
- http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/inventario-nacional-erosion-suelos/Descarga_INES.aspx
- http://www.microleis.com/mimam/seisnet.htm
- https://www.chsegura.es/chs/cuenca/resumendedatosbasicos/ambitoterritorial/descargas.html
- Hundt, L. 2012. Bat Surveys: Good Practice Guidelines, 2nd Edition. Bat Conservation Trust. ISBN-13: 9781872745985.
- Ideas Medioambientales, S.L & IER-UCLM. 2013. Adenda. Conclusiones de las Medidas Compensatorias. Año 2013. Parque Solar Fotovoltaico de 16+2 MW El Bonillo. Ideas Medioambientales SL./IER-UCLM para Delta Fotovoltaica, S.L.U.
- Ideas Medioambientales, S.L. 2013. Informe de Vigilancia Ambiental y Medidas Compensatorias. V Año de Explotación 2013. Parque Solar Fotovoltaico de 16+2 MW El Bonillo. Ideas Medioambientales SL. para Delta Fotovoltaica, S.L.U.
- Información cartográfica de la Confederación Hidrográfica del Segura. Disponible en:
- Mapa de suelos de España a escala 1:1.000.000 del Instituto Geográfico Nacional. Recurso WMS.
- 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.
- Memoria del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), correspondientes a la hoja: Hoja de Ontur (844)
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2005). Atlas y Manual de los Hábitats españoles [en línea]. Consultado el 12 de agosto de 2014. Disponible en:
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2010). Base de datos de flora vascular amenazada del Inventario Español de Especies Terrestres. Disponible en:

- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (1997-2006). Mapa Forestal de España a escala 1:50.000. Disponible en:
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2002-2012. Inventario Nacional de Erosión de Suelos. Disponible en:
- Neff, D.J. 1968. The pellet-group count technique for bird game trend, census and distribution: a review. Journal of Wildlife Management, 32: 597-614.
- Olea, P.P. 2001. Postfledging dispersal in the endangered lesser kestrel Falco naumanni. Bird Study 48: 110-115.
- Olivero, J.; Márquez, A.L. & Arroyo, B. 2011. Modelización de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural en España. Encomienda de gestión del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino al Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos. Disponible en:
- Ortego, J. 2010. Cernícalo primilla–Falco naumanni. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador A., Bautista L.M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/
- Palomino, D. & Carrascal, L.M. 2007. Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of Central Spain under urban development. Landscape and Urban Planning, 83: 268-274.
- Palomino, D. 2006. El milano negro en España. I Censo Nacional (2005). SEO/BirdLife. Madrid.
- Papadatou, E., Butlin, R.K. & Altringham, J.D., 2008. Seasonal roosting habits and population structure of the long-fingered bat Myotis capaccinii in Greece. Journal of Mammalogy 89: 503–512.
- Peinado, M.; Monje, L. & Martínez-Parras, J.M. (2008). El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha: Manual de Geobotánica. Editorial Cuarto Centenario. 612 pp.
- Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (2008). [en línea]. Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/desertificacion-restauracion-forestal/lucha-contra-la-desertificacion/lch_pand.aspx
- Rey Benayas ,J.M. & de la Montaña, E. 2003. Identifying areas of high-value vertebrate diversity for strengthening conservation. Biological Conservation 114: 357-370
- Rivas Martínez, S. 1987. Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. ISBN 84-85496-25-6.

- Russo, D., & Jones, G. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology, 258(01): 91-103.
- Scott, R.E., Roberts, L.J. & Cadbury, C.J. 1972. Bird deaths from powerlines at Dungeness. British Birds, 65: 273-286.
- SEO/BirdLife 2012. Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.
- Serrano, D. & Tella, J.L. 2003. Dispersal within a spatially structured population of lesser kestrels: the role of spatial isolation and conspecific attraction. Journal of Animal Ecology 72: 400-410.
- Serrano, D., Delgado, J. M. (Coord.). 2004. El Cernícalo Primilla en Andalucía. Bases para su Conservación. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Serrano, D., Forero, M.G., Donázar, J.A. & Tella, J.L. 2004. Dispersal and social attraction affect colony selection and dynamics of lesser kestrels. Ecology 85: 3438-3447.
- Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) [en línea]. Disponible en:
- Sistema Español de Información de Suelos sobre Internet. Cartografía de suelos . Disponible en:
- Suárez, F., Hervás, I., Herranz, J. & Del Moral, J.C. 2006. La ganga ibérica y la ganga ortega en España: población en 2005 y métodos de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- Sutherland, W.J.; Newton, I. & Green R.E. (Eds.). 2004. Birds Ecology and Conservation. A Handbook of Techniques. Techniques in Ecology & Conservation Series. Oxford University Press. New York.
- Traba, J., de la Morena, E. L. G., Morales, M. B., & Suárez, F. 2007. Determining high value areas for steppe birds in Spain: hot spots, complementarity and the efficiency of protected areas. Biodiversity and Conservation 16(12): 3255-3275.
- Valladares, F., Balaguer, L., Mola, I., Escudero, A., & Alfaya, V. (2011). Restauración ecológica de áreas afectadas por infraestructuras de transporte. Bases científicas para soluciones técnicas. Fundación Biodiversidad. Madrid, 11.

11. FECHA Y FIRMA

FIRMADO EN ALBACETE NOVIEMBRE 2018

REDACCIÓN

REDACTADO	REDACTADO	REDACTADO
Joaquin Ortega Cifuentes Graduado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural	Luis Alfonso Monteagudo Martínez Ingeniero Técnico Forestal	Juan de la Cruz Erans Rangel Técnico Superior Recursos N y P.
		

REVISADO	APROBADO
Luis Alfonso Monteagudo Martínez *Coordinador de Vigilancia Ambiental, Impacto Ambiental y Medio Natural*	Luis Alfonso Monteagudo Martínez *Responsable de Calidad y M.A.*
	

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	13/11/2018	Estudio de Impacto Ambiental PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 Mw, e infraestructuras de evacuación.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.
IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL.,** el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales **IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL** tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL** que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación , cancelación y oposición dirigiendo un escrito a **IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL** C/ Iris nº 9 Bajo 02005 Albacete.ref.datos.
Por todo lo anterior **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL.,** se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL** ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

12. ANEJO PLAN DE RESTAURACIÓN

12.1. OBJETIVOS

Es objeto del presente Plan de Restauración (en adelante Plan) establecer las pautas que regirán la restauración e integración ambiental de la PSF Ictio Manzanares Solar. El presente Plan se refiere a las superficies afectadas por las obras de ejecución de las infraestructuras, y en este se indican las acciones a ejecutar que deberán ser revisadas una vez haya concluido la construcción de las distintas instalaciones con el objeto de definir con mayor rigor y detalle las tareas a realizar en base a las necesidades reales del terreno. Así como tras la vida útil de la instalación, durante las labores de desmantelamiento.

La previsión aportada en este documento se ha realizado al alza, considerando el máximo de superficie afectada. Normalmente, como consecuencia de la Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra, la superficie afectada podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que conlleva a la modificación de las mediciones indicadas en el presupuesto. De forma esquemática, contiene los siguientes puntos:

- Una clasificación y cuantificación de las superficies afectadas de acuerdo a sus características principales: vegetación existente antes de realizarse las obras, pendientes, orientación, características del suelo, etc.
- Descripción de las acciones a realizar para la adecuación de la morfología de los terrenos y para la mejora de las propiedades físico-químicas del suelo.
- Descripción de las especies a utilizar y densidad de plantación.
- Acciones a realizar para la implantación de la vegetación en el terreno; elección de las técnicas más apropiadas en cada caso.
- Acciones posteriores encaminadas a asegurar el éxito de la restauración. Mantenimiento
- Presupuesto basado en precios de mercado.

12.2. CARACTERIZACIÓN DE LA SUPERFICIE A RESTAURAR

Para poder clasificar y cuantificar las superficies afectadas, se atiende en primer lugar a las acciones del proyecto que pueden dar lugar a labores de restauración, dadas las características del proyecto estas acciones son únicamente la preparación del terreno para albergar las instalaciones solares y eléctricas, así como las excavaciones y rellenos necesarios para las cimentaciones, viales interiores y canalizaciones eléctricas.

12.2.1. Superficie de restauración.

El proyecto consiste en el proyecto fotovoltaico (campo solar) a las que se suman todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red (Centros de transformación y conexión, subestación, evacuación). Cabe destacar que tras la instalación de las infraestructuras más del 95% del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas y que por lo tanto es susceptible de restauración e integración, ya que, el suelo bajo paneles fotovoltaicos podrá cumplir similares funciones al existente antes de las obras, a excepción del uso agrícola. Siendo capaz de sustentar vegetación herbácea y ser hábitat de la fauna. Se estima, por tanto, que sólo las áreas ocupadas por viales de acceso, vallado, inversores, etc. serán objeto de ocupación directa permanente y por lo tanto, no utilizable para una función paisajística o ambiental.

Por tanto, se considera para el presente Plan como superficie de restauración toda aquella que quede libre de instalaciones a excepción de los paneles, bajo los cuales también existirá vegetación adventicia que se mantendrá en su estado natural (ver apartado 5.5.4. Descripción y valoración de vegetación actual). Esta vegetación será objeto de control en altura por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica).

La superficie total de las PSF Ictio Manzanares Solar asciende a 60,86 hectáreas. Previo a la construcción se procederá a la retirada de los 30 cm de tierra fértil de la capa superior de estas zonas con el objeto de reutilizarla posteriormente en las labores de restauración Las zonas de ocupación serán las que se incluyen en el plan de recuperación o restauración tras el desmantelamiento.

12.2.2. Caracterización del área de restauración.

La tipología de las áreas de actuación ha quedado suficientemente reflejada a lo largo del inventario ambiental del presente, concretamente en el epígrafe 5. (apartado 5.5 Vegetación) donde se muestra que los suelos objeto de restauración son tierras agrícolas.

12.3. ACCIONES DE RESTAURACIÓN

Es necesario para planificar las tareas de restauración, conocer la totalidad del área objeto de restauración para asignar distintos tratamientos en función de dicha tipología, a pesar de que el presente proyecto posee una única tipología de terrenos, las labores de restauración no se plantean de forma única y constante a lo largo de las distintas áreas. Para conseguir como objetivo último la mejor integración de las instalaciones en el paisaje y su mejor adecuación al

uso por parte de la fauna, se planifican distintas operaciones de restauración, no obstante, algunas de ellas son comunes a todas las zonas.

El presente Plan incluye diversas actuaciones:

12.3.1. Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

La primera de las acciones a realizar durante la construcción del proyecto será la retirada de la vegetación ubicada en zonas útiles y el posterior aprovechamiento o trituración del material vegetal, en el caso de los almendros, los fustes que no puedan ser triturados serán recogidos, cargados en camión y llevados a un gestor autorizado.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce, se realizará el rastrillado de la capa vegetal, que se almacenará junto a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas, se recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio)

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto, por lo que no son valoradas en el presupuesto de restauración ambiental.

12.3.2. Preparación del suelo.

Ya dentro del plan de integración, una vez finalizada la instalación de las zanjas de baja y media tensión de interconexión, viales, la instalación de módulos y otros elementos del proyecto fotovoltaico se procederá a la reincorporación de las tierra vegetal retirada previamente en las zonas objeto de restauración, igualmente en caso que el técnico de Vigilancia y Control Ambiental de las obras observe episodios de compactación en cualquier área del proyecto se deberá proceder a la descompactación mediante gradeo de roturación superficial (20-30 cm.) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

12.3.3. Plantación

- **Pantalla vegetal**

Con la finalidad de **equilibrar los efectos de ocupación de suelo rústico** por parte de las Plantas Solares Fotovoltaicas, de acuerdo con lo establecido en el TRLOTAU y el Decreto 242/2004. Se propone una **reforestación** cubriendo una superficie igual al 50% de la superficie total (60,86 has); lo que supone un total de 30,43 hectáreas a reforestar.

Los terrenos a reforestar se encuentran en parcelas colindantes propiedad del promotor, y sobre terreno agrícola.

Además, con el objeto de integrar las instalaciones, y mejorar la visual del entorno, parte de la plantación a llevar a cabo se podría realizar, con especies autóctonas arbustivas, alrededor del perímetro de las Plantas.

Infraestructura	Unidades	Longitud (m)	Pantalla vegetal (m)	Ocupación (m²)
Perímetro PSF Ictio Manzanares Solar	1	3363	5,00	16.815
Total				**16.815**

Tabla 12.3.3. Ocupación estimada de la ocupación de la pantalla vegetal del PF.

La Pantalla vegetal se realizará con las especies vegetales naturales de la zona, propuestas en la reforestación o ejemplares de cultivos leñosos típicos de la zona tales como (almendros, olivos etc.)

Las especies que se propone emplear en la revegetación son las que encontramos de manera natural en los alrededores, y serán las siguientes:

- Encina (*Quercus ilex*)
- Coscoja (*Quercus coccifera*)
- Aliaga (*Genista scorpius*)

Las superficies, densidades y especies vegetales a introducir estarán sujeta a lo establecido por las administraciones, en cumplimiento con la normativa sectorial. Aunque se propone crear un marco de plantación variable en al menos tres líneas paralelas en la parte exterior del vallado en una franja de hasta cinco metros para ofrecer la máxima naturalidad al entorno, variando además la densidad en función de la zona de plantación y ejecutando hoyos como mínimo de 40 x 40 x 40 cm. La apertura del hoyo se realizará al menos dos semanas antes de la plantación para favorecer la meteorización de las paredes del mismo y el posterior enraizamiento y la plantación será manual con tapado del hoyo al mismo tiempo. Se recomienda añadir 10 g de fertilizante tipo

NPK de asimilación lenta por hoyo y se compactará ligeramente el terreno. Se efectuará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se preparará un alcorque manual. Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.

12.4. ACCIONES EN FASE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil del Proyecto Fotovoltaico, estimado en 25 años, deberán llevarse a cabo una serie de actuaciones de desmantelamiento de los elementos instalados, así como otras de restauración propiamente dicha. Básicamente, las actuaciones serán:

- Desmontaje y desmantelamiento de los módulos, cerramiento y elementos auxiliares.
- Restauración de las superficies afectadas (caminos, centro seccionamiento y transformación).
- Acondicionamiento en las líneas subterráneas (retirada de arquetas y su relleno).

12.4.1. Desmontaje y desmantelamiento de los módulos, cerramiento y elementos auxiliares.

El desmantelamiento de los módulos instalados comprende una serie de operaciones, que en esencia, son similares a las de instalación de los mismos, pero, en este caso, de sentido inverso.

Dado el tipo de material del que están compuestos la mayoría de los elementos que componen los paneles, cerramiento y elementos auxiliares, tales como hierro, acero, cobre y aluminio, estos son susceptibles de ser valorizados, para lo que se venderán a gestores autorizados. Otros elementos como hormigón, piedras, arenas, etc. se recogerán en el plan de gestión de Residuos Construcción y Demolición (RCD).

12.4.2. Restauración de superficies afectadas

<u>Acondicionamiento de superficies</u>

a) Restauración de zonas ocupación

Como resulta evidente, fruto de las actuaciones de desmontaje de los elementos rígidos que componen las estructuras solares, los terrenos sufrirán una compactación y posible pérdida de suelo. De esta forma, estas superficies serán alteradas, con lo que requerirán acciones de restauración consistentes en la retirada previa de la tierra vegetal, posterior extendida y gradeo o rastrillado final.

b) Restauración de viales

Los viales que se entiende necesario restaurar en este caso son los correspondientes a los caminos nuevos abiertos para el acceso. Las acciones de restauración consistirán en primer lugar en su preparación, consistente en un subsolado mediante un subsolador semisuspendido sobre un tractor. En segundo lugar, se extenderá el material removido, rellenando al mismo tiempo las cunetas creadas. Posteriormente se extenderá y perfilará una capa de tierra vegetal (20 cm de espesor).

c) Actuaciones en zanjas de media tensión

Para minimizar la afección y evitar la reapertura de las zanjas, se dejarán los conductores en el terreno, por lo que la restauración de las zanjas de media tensión no será necesaria; realizándose únicamente, y de modo semejante a los viales, actuaciones en los pequeños tramos de corte de cableado.

También se retirarán las arquetas de registro a lo largo de las zanjas. Las acciones de restauración consistirán en primer lugar en el relleno de la excavación de arquetas mediante material procedente del desmantelamiento de caminos y posterior extendido de tierra vegetal.

12.4.3. Aporte y extendido de tierra vegetal

Se realizará un rastrillado y aporte de tierra vegetal tanto en la superficie ocupada por los viales de nueva apertura como en las zonas desocupadas de instalaciones. La capa de tierra vegetal será reutilizada de las excavaciones propias del proyecto siempre que sea posible.

12.5. ACCIONES PARA EL MANTENIMIENTO

El mantenimiento a realizar para el caso de la restitución de las actuaciones, se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Funcionamiento, durante esta fase se observará la consecución de los objetivos perseguidos. En cuanto a las plantaciones en concreto, durante el primer año y en ausencia de lluvias, se aplicará a todas las plantaciones los riegos suficientes (con cisterna o mediante medios forzados) para obtener un porcentaje de marras menor al 20% en los dos años siguientes a la plantación (dos periodos vegetativos) hasta obtener condiciones de automantenimiento.

El mantenimiento de las plantaciones, será verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

13. ANEJO DOCUMENTO SÍNTESIS

Se adjunta de forma independiente en CD adjunto.

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA *"PF ICTIO MANZANARES SOLAR"* 34,17 MWp e infraestructuras de evacuación.

T.M. Manzanares | CIUDAD REAL

> DOCUMENTO
Documento de Síntesis
> LUGAR Y FECHA
Albacete, octubre 2018
> PETICIONARIO
Ictio Manzanares Solar S.L.U.
> *DESTINATARIO*
Dirección Provincial de Industria, Energía y Minas de Ciudad Real
Consejería de Economía, Empresa y Empleo
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Iris 29, 02005 Albacete ↗ **t** 967 610710 **f** 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

ÍNDICE

1. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO 3

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO 4

2.1. INFRAESTRUCTURAS DE LA PSF 5

2.2. SUBESTACIÓN ELEVADORA. 7

2.3. LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN: 8

2.4. AMPLIACIÓN DE BARRAS DE LA SUBESTACIÓN COLECTORA HELIOS I Y II. **¡Error! Marcador no definido.**

2.5. OBRA CIVIL 9

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO 11

4. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS 17

4.1. IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 18

4.1.1. Efectos sobre la atmósfera. 18

4.1.2. Efectos sobre el suelo. 19

4.1.3. Efectos sobre el agua. 21

4.1.4. Efectos sobre la vegetación y hábitats. 21

4.1.5. Efectos sobre la fauna. 22

4.1.6. Efectos sobre Patrimonio Histórico-Arqueológico. 22

4.1.7. Economía. 23

4.2. IMPACTOS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO 23

4.2.1. Atmósfera-Clima. 23

4.2.2. Suelo. 23

4.2.3. Fauna. 23

4.2.4. Paisaje. 24

4.2.5. Economía. 25

4.2.6. Territorio. 25

4.3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS 26

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 27

5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 27

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO 29

5.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS 30

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 31

6.1. VIGILANCIA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 31

6.2. SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN 32

6.3. EMISIÓN DE INFORMES 33

1. EMPLAZAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

Se redacta en el presente epígrafe la síntesis del *Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)* del proyecto **(1) Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar de 34,17 MWp de potencia instalada**, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red, concretamente a la **subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV** del nudo de Manzanares **(**perteneciente a la empresa Trampearse S.L, y cuyo proyecto se encuentra actualmente en trámite de evaluación ambiental: Proyecto PRO-CR-18-1032)**,** así como la **(2) Línea eléctrica subterránea de 30 kV de media tensión** que unirá la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar con dicha subestación.

Es importante indicar que el punto frontera del proyecto objeto de esta memoria se ubica inmediatamente antes de la acometida de la línea de evacuación en la subestación elevadora colectora de nueva construcción.

La empresa promotora del proyecto es Ictio Manzanares Solar S.L.U.,

En base a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, según la Ley 4/2007, de 08-03-2007, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha, el proyecto queda enmarcado, dadas sus características, en:

ANEXO I. Grupo 3. Industria energética.

Epígrafe *f) Instalaciones para el aprovechamiento de la energía solar con potencia térmica superior a 20 MW. O superficie ocupada superior a 100 hectáreas.*

En cuanto a la línea eléctrica de evacuación, se atiende a la ley más restrictiva, en este caso la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La **PSF Ictio Manzanares Solar,** se sitúa al norte del término municipal de Manzanares, al noreste de la provincia de Ciudad Real, en la comarca de *la Mancha* en el paraje según el mapa del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000 denominado ***El Cuartillo,*** que se sitúa al norte de la localidad de Manzanares y al oeste del municipio de Llanos del caudillo. La planta se enmarca en la Hoja 0761-II del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Por su parte, la **Línea eléctrica Subterránea de Media Tensión de interconexión 30 KV** que unirá la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar con la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV (evaluada en otro proyecto), discurre por el término municipal de Manzanares. En

cuanto a las Hojas del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN) por las que discurre, son la 0761-II y 0761-IV.

El proyecto cuenta **con una superficie total de 60,86 ha y un perímetro de vallado de 3.363 m.**

El acceso a la PSF será por la carretera CM-3107 desde Manzanares en dirección Alcázar de San Juan, para en el P.K. 35 tomar un camino a la derecha denominado "Camino de las Moralas", por el cual se accede a la superficie de la Planta. Este camino necesitará mantenimiento y actuaciones de rehabilitación en algunas zonas.

Tal y como se expondrá en el capítulo de análisis de alternativas, las diferentes infraestructuras PSF Ictio Manzanares Solar se proyectan a unas distancias mínimas de núcleos urbanos, fuera de dominio público hidráulico y cumpliendo la reglamentación en cuanto a distancia a otros elementos, etc.

Entre los municipios, infraestructuras y servicios más próximos al proyecto, se localizan los siguientes:

- Municipio de Manzanares a 10 Km al sur.
- Municipio de Llanos del Caudillo a 4,4 Km al oeste.
- Carretera CM-3107 a 700 metros al oeste
- Carretera CR-1513 a 300 metros al norte.
- Autovía A-43 a 4,1 Km al sureste.
- Línea eléctrica de alta tensión existente a 150 metros al este.
- Planta Fotovoltaica existente 1 a 800 metros al norte.
- Planta Fotovoltaica existente 2 a 330 metros al sur.
- Planta Fotovoltaica existente 3 a 740 metros al este.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

2.1. INFRAESTRUCTURAS DE LA PSF

La planta solar fotovoltaica se ha diseñado definiendo un bloque que se repite varias veces hasta obtener la potencia deseada. Este bloque conserva una configuración eléctrica y mecánica para todo el campo solar. Así la planta solar cuenta con 5 bloques con 1 inversor cada uno. Cada inversor está formado por 9.492 paneles que se agrupan en 339 series de 28 paneles cada una. Los cuadros siguientes resumen las principales características técnicas del bloque propuesto y para toda la planta.

Módulo fotovoltaico:

Módulo	
Fabricante	JINKO SOLAR
Modelo	JKM360M-72-V
Pot Panel	360 Wp
Tensión punto de máxima potencia (Vmp)	39,5 V
Corriente punto de máxima poencia (Imp)	9,12 A
Tensión de circuito abierto (Voc)	48 V
Corriente en cortocircuito (Isc)	9,51 A
Coef Tª Voc	-0,29 %/ºC
Coef Tª Isc	0,05 %/ºC
Máxima tensión del sistema	1.500 V

Tablas 2.1.1. Características principales del equipo propuesto.

Inversor fotovoltaico:

Inversor	
Fabricante	Power Electronics
Modelo	FS2400CH15
Potencia nominal	2.584 kWac
Máximo voltaje de entrada permitido	1.500 V
Máxima corriente de entrada permitida	3.210 A
MPPT Vmín	913 V
MPPT Vmax	1.310 V
Potencia max dc	3.500 kWp

Tabla 2.1.2. Características del inversor.

Centro de transformación

Cada uno de estos bloques estará formado por un campo solar asociado y un centro de transformación. El CT estará constituido por una tipología de equipos de exterior en formato Skid tal y como se muestra en la siguiente figura:

Dimensionamiento bloque	
Inversor por bloque	2
Potencia nominal de los inversores	
• @25ºC	2860 kVA
• @40ºC	2584 kVA
• @50ºC	2400 kVA
Potencia total del bloque	
• @25ºC	5720 kVA
• @40ºC	5168 kVA
• @50ºC	4800 kVA
Potencia nominal de los transformadores (@ 25ºC	3000 kVA
Relación de transformación	20/0,645 kV

Tabla 2.1.3. Características del centro de transformación. **Fuente:** Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar.

Transformador:

En cada centro de transformación se instalarán 2 transformadores elevadores encargados de transformar la potencia generada en baja tensión en el campo fotovoltaico en un nivel de tensión acorde para la interconexión de toda la potencia de la planta. Los transformadores serán de tipo refrigerado en aceite con refrigeración natural para aplicaciones de interior y exterior. Estarán alojados en un cubículo específicamente diseñado para tal fin que permita la evacuación de aceite en caso de fuga acorde a las normas y estándares locales.

Celdas de media tensión:

El centro de inversores y transformación contará con celdas de media tensión para la maniobra y operación de los diferentes circuitos de generación. Las cabinas y todos sus componentes serán de diseño normalizado del fabricante y sus características constructivas eléctricas, mecánicas, ambientales y de seguridad estarán certificadas por laboratorios oficiales.

Estructura solar:

Los módulos se instalarán en paneles solares a un eje sin biela del tipo NClave.or o similar de 84 módulos por fila. Cada seguidor contara con 3 strings de 28 módulos cada uno (2x28=84). La estructura será de acero galvanizado en caliente. Según Norma ISO 1461. El espesor será galvanizado será tal que impida la corrosión del material para toda la vida útil de la instalación para una categoría ambiente tipo C5 según ISO14713.

Estructura solar	
Tipo	Monofila
Material	Acero estructural galvanizado en caliente
Dimensiones	1 V x 84 módulos
Tipo de módulo	Silicio cristalino 72 células (1.956m x 0.992m)
Pitch	5m
Ángulo de seguimiento	+/-60º

Tabla 2.1.4. Características de la estructura solar. **Fuente:** Proyecto PSF Ictio Manzanares Solar

Cajas de conexión, circuitos y cableado:

Las cajas de nivel permitirán realizar la concentración en paralelo de las series o strings del campo solar.

El circuito de BT consiste principalmente del cableado de BT del campo solar asociado a cada centro de transformación. Se diferenciarán diferentes niveles del circuito: Cableado de módulos, Cableado de string y Cableado DC de cajas de conexión a inversor.

El circuito de MT conectará los centros de transformación de los diferentes bloques entre sí. El tendido del cableado será directamente enterrada y preferentemente en aluminio.

El cableado cumplirá con la normativa nacional e internacional correspondiente y se diseñará para minimizar pérdidas. Los cables no contendrán sustancias halógenas y reaccionarán al fuego de acuerdo a la normativa.

2.2. SUBESTACIÓN ELEVADORA.

La subestación a la que irá a parar la energía procedente de la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar 34,17 Mwp, es una subestación de futura construcción, cuyo promotor es Trampearse S.L., y que se encuentra actualmente siendo evaluada ambientalmente en el proyecto titulado: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 45,2 MW "PERSEO FOTON II" (T.M. DE MANZANARES, CIUDAD REAL), Nº de expediente Medio ambiente: PRO-CR-18-1032, perteneciente a Trampearse S.L.

Por otro lado, el trámite en la Consejería de Industria y Energía para el proyecto de la Subestación tiene nº de expediente: 13270209136.

Se trata de una subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV en arreglo de barra simple, con una posición de salida de línea, dos posiciones de llegada y dos posiciones de transformador, con un sistema de 30 kV para conexión de las Plantas Fotovoltaicas.

A esta subestación se conectarán las siguientes plantas

- PSF Perseo Fotón I
- PSF Perseo Fotón II
- PSF Perseo Fotón III
- PSF Casas de Don Pedro I
- PSF Casas de Don Pedro II
- PSF Ictio Manzanares Solar
- PSF Ninobe FV
- CSP Aste 1A
- CSP Aste 1B
- PSF Azuer I
- PSF Azuer II

2.3. LINEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN:

A efectos del presente proyecto, se consideran infraestructuras de evacuación de la energía desde la Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar 34,17 Mwp hasta la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV de Manzanares, las Líneas de evacuación subterránea de 30 kV, desde la Planta hasta las dos celdas reservadas en la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MV.

La interconexión se realizará a través de dos líneas de evacuación que partirán del CT 03 y del CT04. La siguiente tabla muestra las características de las líneas:

Elemento	Longitud (m)	Potencia Acumulada (MW)	Tensión (kV)	Caídas de tensión estimadas (%)
Línea de evacuación 1	2.300 m	17,16	30	0,92%
Línea de evacuación 2	2.300 m	11, 44	30	0,57%

Tabla 2.3. Características de las líneas de evacuación.

Ambas líneas serán subterráneas y discurrirán por las Parcela 2 del Polígono 116, Parcelas 3,4,5,6,7,8,9,13 y 14 del Polígono 117, y Parcela 5 del Polígono 118, hasta las posiciones reservadas en la subestación colectora elevadora 30/220 kV – 210 MVA de nueva construcción

En el recorrido de la línea subterránea de evacuación se encuentra varios paralelismos y cruzamientos con líneas aéreas ya existentes:

- Paralelismo 1 con línea existente de 20 kV.
- Paralelismo 2 con línea existente 132 kV.
- Cruzamiento 1 con línea existente de 20 kV.

2.4. OBRA CIVIL

Los **principales trabajos a ejecutar son:**

Camino de acceso:

Se acondicionará el camino de acceso a la planta (Camino de las Moralas). Dicho camino conectará la planta con la carretera CM-3107 existente al oeste del emplazamiento Tendrá una longitud aproximada de 1,68 kilómetros y permitirá el tránsito de vehículos pesados. El vial proyectado tendrá un ancho de 5 metros y se asentarán sobre la explanada natural previamente compactada hasta conseguir un 95% de la densidad máxima determinada por el ensayo de Próctor Modificado y retirados los primeros cm del terreno natural.

Caminos interiores:

El trazado de los viales se ha coordinado con el sistema de drenaje, de manera que las rasantes de los mismos sean compatibles con los cruces de tubos y profundidades de cunetas. La definición de los taludes de excavación, espesores a retirar de tierra vegetal y taludes de rellenos se basarán en las conclusiones obtenidas en el informe geotécnico. Los viales proyectados tendrán un ancho de 4 metros y se asentarán sobre la explanada natural previamente compactada hasta conseguir un 95% de la densidad máxima determinada por el ensayo de Próctor Modificado y retirados los primeros cm del terreno natural.

Vallado perimetral:

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2,0 metros. La instalación del cerramiento, así como de sus elementos de sujeción y anclaje, **se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.**

Zanjas:

El cableado se instalará enterrado en zanja protegido por un tubo corrugado de sección adecuada siguiendo la normativa vigente. Las zanjas albergarán las líneas de BT, MT, comunicaciones y red de tierra. Sus dimensiones variarán en función del número de circuitos. Se colocará una banda de señalización a 20-30cm de profundidad de la superficie. En los cruces con viales se protegerá la zanja mediante una capa de mortero. El cableado de comunicaciones irá ubicado en la misma zanja, pero en diferente tubo corrugado.

La base de apoyo consistirá en una cama de arena de río de 10 cm de espesor, cuidadosamente compactada a mano hasta alcanzar una densidad relativa superior al 80% del próctor modificado. Esta capa proporcionará a los tubos un soporte uniforme. Antes de colocar los tubos, se retirarán las piedras, gravas o arcilla del fondo y se nivelará.

Cimentaciones:

Estructura de soporte: En principio, la cimentación se realizará por hincado directo de los perfiles en el terreno. El fabricante de la estructura determinará la sección de perfil óptima a emplear, así como la longitud de hincado del mismo.

Centros de transformación y de control: En principio, se adoptará como cimentación más adecuada la solución compuesta por zapatas combinadas a profundidad bajo la superficie y vigas de atado. El cálculo de las mismas se efectuará según la normativa local y considerando las combinaciones de cargas correspondientes peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento, sismo, etc.

3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Se elabora un estudio de las alternativas del proyecto de la PSF objeto, para poder evaluarlas y disponer de un elemento de juicio a la hora de la toma de decisiones.

En primer lugar, se evalúa **la alternativa cero** que consiste en la no realización del proyecto concluyéndose que este escenario en el que se frenara el desarrollo de las energías renovables **potenciaría los impactos medioambientales por instalaciones basadas en combustibles fósiles, implicando un retroceso en la lucha contra el cambio climático**. La alternativa cero no satisfaría los objetivos y necesidades que se pretenden con la ejecución y funcionamiento del proyecto objeto, entre los que cabe destacar el logro de objetivos del Plan de Acción Nacional Energías Renovables (PANER) 2011-2020, elaborado con el fin de responder a los requerimientos y metodología de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Se analizan también distintas **alternativas de ejecución del proyecto** en relación a la tecnología y, entre las energías renovables estudiadas, se comprueba que **el potencial de la energía solar es el más elevado**, expresado en términos de potencia eléctrica instalable, pues resulta ser de varios TW (PER 2011-2020).

En cuanto a la selección de alternativas de ejecución del proyecto en base a su emplazamiento, se describe que el **promotor lleva a cabo un estudio de alternativas de emplazamiento para diferentes ubicaciones de centrales solares fotovoltaicas en toda la comunidad castellano-manchega.**

Se han barajado por tanto 3 emplazamientos que contaban con posibilidades de implantación debido a la disponibilidad de los terrenos y al mismo tiempo contaban con posibilidad de evacuación tras realizar consultas a los distintos organismos implicados como por ejemplo el Gestor de la Red de Transporte u Operador del Sistema -Red Eléctrica de España, sobre la viabilidad real de las evacuaciones planteadas.

Para poder establecer una alternativa de ubicación viable y que cumpla con una serie de criterios observando de forma global un territorio son de gran utilidad los Sistemas de Información Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie. Dicho análisis requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión

multidimensional. Para este tipo de problemas, existe un conjunto de técnicas orientadas a asistir el proceso de toma de decisión, denominado Evaluación Multicriterio (EMC).

El procedimiento de EMC se ejecuta en fases que, a grandes rasgos, comprenden:

1) La definición, por parte de los redactores, de los criterios para la evaluación de las alternativas y su incidencia relativa en la valoración general: **Recurso solar, punto de conexión y presencia de infraestructuras y cumplimiento de objetivos ambientales.**
2) La asignación de los pesos de cada criterio dentro del área de estudio en relación a la aptitud ambiental. Los criterios son: **Ubicación, estado actual, usos, recursos y servicios, infraestructuras, aceptación del proyecto, tamaño del proyecto y acumulación de proyectos.**
3) La incorporación del conjunto de criterios en un Sistema de Información Geográfica (SIG) y generación de una *shapefile*, para la obtención de resultados.

A continuación, se detallan las zonas excluidas y, los pesos asignados a cada factor evaluado dentro de la Evaluación Multicriterio de la Planta Solar:

Las zonas excluidas, consideradas incompatibles con el desarrollo solar, son las siguientes:

- Espacios naturales protegidos.
- Parques Nacionales.
- Red Natura 2000.
- Usos del suelo incompatibles:
    - Aeropuertos
    - Autopistas, autovías y terrenos asociados.
    - Complejos ferroviarios.
    - Embalses.
    - Estructura urbana abierta.
    - Grandes superficies de equipamientos y servicios.
    - Humedales y zonas pantanosas.
    - Lagos y lagunas.
    - Resto de instalaciones deportivas y recreativas.
    - Ríos y cauces naturales
    - Tejido urbano continuo.
    - Urbanizaciones extensas y/o ajardinadas.
    - Zonas en construcción
    - Zonas industriales

- Zonas verdes urbanas

Los valores ambientales y los pesos asignados son los siguientes:

Zonas Periféricas de Protección de Espacios Naturales Protegidos 14
Elementos geomorfológicos y hábitats de protección especial (Ley 9/1999) 7
Áreas críticas 10
Hábitats de la Directiva 92/43/CEE 13
Áreas de importancia para aves 4
Zonas de Importancia/ Dispersión 5
Refugios de fauna 5
Humedales 5
Zonas Ramsar 5
Reservas de la biosfera 13

Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos (malla c designada en Resolución de 28/08/2009, del Organismo Autónomo Espacios Naturales de Castilla-La Mancha) 14
Usos y aprovechamientos del suelo (inventario Corine Land Cover 2012) 5:

- Arrozales 0,2
- Bosques de frondosas 0,4
- Bosques de coníferas 0,4
- Bosque mixto 0,4
- Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes 0,1
- Escombreras 0,1
- Espacios con vegetación escasa 0,2
- Frutales 0,1
- Landas y matorrales 0,3
- Matorral boscoso de transición 0,3
- Mosaico de cultivos 0,1
- Olivares 0,1
- Pastizales naturales 0,3
- Playas, dunas y arenales 0,1
- Praderas 0,3

Roquedo 0,1
Salinas 0,3
Sistemas agroforestales 0,2
Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural .. 0,2
Terrenos regados permanentemente 0,1
Tierras de labor en secano 0,1
Vegetación esclerófila 0,3
Viñedos 0,1
Zonas de extracción minera 0,1
Zonas quemadas 0,1
Total 100

El resultado de incorporar todos estos factores ponderados en un SIG para el ámbito de estudio arroja una valoración del territorio en términos de aptitud ambiental. Los resultados se han categorizado siguiendo el método *Jenks Natural Breaks*, de forma que se obtienen cinco grupos en función de la importancia de la zona, clasificados en áreas de acogida del proyecto:

- Áreas con capacidad de acogida muy alta. (0-20)
- Áreas con capacidad de acogida alta. (20-40)
- Áreas con capacidad de acogida media. (40-60)
- Áreas con capacidad de acogida baja. (60-80)
- Áreas con capacidad de acogida muy baja o nula. (80-100)

A continuación, partiendo de las áreas con mayor capacidad de acogida (muy alta y alta), se afina la búsqueda de posibles emplazamientos en el ámbito de estudio mediante el establecimiento de otros condicionantes para la instalación de este tipo de proyectos, concretamente:

- Distancia superior a 1.000 m. de cualquier núcleo de población. (según base de clasificación el padrón del Instituto Nacional de Estadística, sin incluir diseminados).
- Posibilidades de acceso.

Por lo tanto, la valoración de alternativas finales para la PSF Ictio Manzanares Solar es la siguiente:

Denominación	Áreas de Acogida	Distancia a Núcleos urbanos	Superficie (ha)	Presencia de Hábitats de interés comunitario
Alternativa A	Muy alta	4.400 m	60,86	No
Alternativa B	Alta	100 m	173,47	Si
Alternativa C	Alta	450 m	36,58	Si

Tabla 3.a. Alternativas de emplazamiento y criterios medioambientales. Fuente: Datos propios a partir de datos de ubicación de la propiedad y datos ambientales libres.

Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN			
		ALT. CERO	ALT. A	ALT. B	ALT C
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+1	+1	+1
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-1	-2	-2
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-1	-2	-2
Ambiental	Consumo de agua y gas	0	0	0	0
Social	Molestias y cercanía a núcleos de población.	0	0	-1	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
	TOTAL	**-5**	**+2 (+4, -2)**	**-1 (+4, -5)**	**-1 (+4, -5)**

Tabla 3.b. Examen multicriterio de alternativas.

Con la **Alternativa A, Planta Solar Fotovoltaica en Manzanares,** se lograría la consecución de la finalidad perseguida, tendría algunos impactos ambientales que se podrían reducir tomando ciertas medidas. La diferencia con la A**lternativa B y C** recaería en que esta se encuentra a más de 1 km de los núcleos de población y fuera de figuras de protección. Además, la evacuación será subterránea, lo que causará menor impacto. Así pues, esta alternativa (**Alternativa A**) generaría impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto (**Alternativa cero**) o las **Alternativas B y C** planteadas. **Por todo ello, esta alternativa obtiene una mayor puntuación en la valoración frente a las otras alternativas, y es la seleccionada.**

La **Alternativa B** consiste en una Planta fotovoltaica. Esta alternativa conseguiría la consecución de la finalidad perseguida, aunque con una serie de impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats (presencia de hábitats de interés), aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos, en contraposición a la situación sin proyecto. Sin embargo, al estar a menos de 1 km de un núcleo de población quedaría descartada; además presenta una mayor superficie de afección de la Planta, así, que hace que se produzcan más impactos negativos que en la Alternativa A, que es la seleccionada finalmente.

Con la **Alternativa C**, se lograría la consecución de la finalidad perseguida, aunque con una serie de impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos, en contraposición a la situación sin proyecto. A pesar de ello, esta alternativa, debido su cercanía a núcleos de población sería descartada (al igual que la alternativa B), aun teniendo menor superficie de afección. Por todo ello, esta alternativa obtiene una mayor puntuación en la valoración frente a la alternativa cero, pero menor frente a la alternativa A, que es la seleccionada.

4. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Se identifican las acciones del proyecto susceptibles de producir afección, tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento y desmantelamiento:

- **Fase de construcción (extrapolables al desmantelamiento)**

  Construcción y adecuación de viales:

  - Eliminación de la cubierta vegetal.
  - Movimientos de tierra.
  - Trabajos de acondicionamiento de caminos existentes y creación de los nuevos, incluyendo la instalación de canalizaciones, obras de paso y el transporte de maquinaria pesada y materiales de grandes dimensiones.

  Hormigonados y otras actuaciones (Centros de transformación y edificio de control)

  - Excavaciones.
  - Instalación de armaduras y hormigonados.
  - Construcción de edificación e instalación de elementos no eléctricos.
  - Instalación de elementos eléctricos de la subestación.

  Labores de montaje, instalación y puesta en marcha:

  - Transporte y acopio de elementos.
  - Hincado de estructuras fijas.
  - Desembalaje, ensamblaje o montaje e izado de elementos con grúa.
  - Cableados, instalación de elementos eléctricos y no eléctricos.

  Restitución de suelos, revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración paisajística:

  - Aporte de tierras aptas para la restauración.
  - Revegetaciones, instalaciones de seguridad (vallados, redes, etc.)
  - Limpieza del parque solar.

- **Fase de funcionamiento**

  Operatividad de la planta solar:

  - Funcionamiento y presencia física de los paneles, y cableado de la línea eléctrica subterránea de evacuación.

- Mantenimiento de la planta (caminos, control de vegetación, revegetaciones, ...), incluyendo las acciones de reparación *"in situ"*.

Para no realizar sobrevaloraciones en la evaluación de afecciones y simplificar la matriz de impactos para su mejor comprensión, puesto que muchas de las acciones producirán los mismos efectos, las acciones descritas se agrupan de la siguiente manera:

- Eliminación de la cubierta vegetal.
- Movimientos de tierra.
- Compactaciones.
- Depósito y acopio de materiales.
- Hincas, armaduras y hormigonados.
- Presencia de personal y maquinaria.
- Presencia de personal (desempeño de la obra civil y labores de instalación y montaje) y maquinaria.
- Operatividad de la PSF.
- Mantenimiento de la PSF.

4.1. IMPACTOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos que a continuación se describen serán extrapolables a la fase de desmantelamiento, ya que las actuaciones serán similares, aunque en orden inverso de ejecución, a las que en esta fase habrá que sumar las labores de integración definitivas para la devolución de los terrenos a su estado preoperacional, que generarán afecciones positivas.

4.1.1. Efectos sobre la atmósfera.

Alteración de la calidad de la atmósfera y su relación con el cambio climático.

La alteración de la calidad del aire durante las obras se derivará, fundamentalmente, de la emisión de polvo y partículas en suspensión, con un diámetro comprendido entre 1 y 1.000 µm.

Las acciones durante las obras que pueden producir dicha emisión son distintas y, tal y como se refleja en la matriz, serán principalmente: el desbroce del material vegetal, los movimientos de tierras, así como el tráfico de vehículos.

Los límites máximos tolerados de emisión e inmisión de polvo se encuentran recogidos en el Decreto 833/75, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico:

Emisión (partículas sólidas) = 150 mg/Nm^3

Inmisión (partículas sedimentables) = 300 mg/m² (concentración media 24 horas).

Este impacto negativo ha obtenido la calificación de ***Moderado*** para las acciones de eliminación de cubierta vegetal y para los movimientos de tierra, obteniendo respectivamente una valoración de 27 unidades absolutas, dado que los efectos se valoran como de intensidad baja (en el caso de las actuaciones sobre la cubierta vegetal) o media (en el caso de los movimientos de tierra), inmediatos, directos y continuos mientras se ejecuta la acción que los produce; aunque en contraposición son efectos poco persistentes, reversibles y recuperables.
En esta fase también se producirán emisiones de gases procedentes de la oxidación de los combustibles utilizados en los motores de la maquinaria de obra y vehículos de transporte; obteniendo una calificación de ***compatible o no significativo***, dado que estas actuaciones, en comparación con la eliminación de cubierta vegetal y los movimientos de tierra, se consideran con efectos poco intensos sobre el factor y de extensión parcial, resultando con un valor en unidades absolutas de 24.

Emisión de ruido.
Se prevé un **incremento de los niveles sonoros derivado de los distintos trabajos durante la ejecución de las obras de la PSF**, así como por el transporte de materiales y personas, que ocasionarán un incremento de los niveles sonoros en el área.

Dada la ubicación del proyecto respecto de los núcleos de población, estos ruidos no serán percibidos por los vecinos de las poblaciones más próximas. Se trata, por tanto, de un impacto ***compatible***, que se ha valorado en la matriz en la acción relacionada con la presencia de personal y maquinaria, obteniendo una valoración en unidades absolutas de 22.

4.1.2. Efectos sobre el suelo.

Ocupación y compactación del suelo.
La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos del proyecto, a lo hay que sumar el trasiego de la maquinaria y el acopio de elementos y materiales.

La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras en la matriz se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales e hincas y cimentaciones. En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas han resultado de calificación ***moderada*** (31, 40, 25 y 36 unidades absolutas), de manifestación directa y continua durante las obras.

Contaminación del suelo y subsuelo.

Engloba todas las acciones necesarias que implican el **riesgo inherente de vertidos accidentales**, principalmente de aceites. La calificación del efecto resulta ser *compatible o no significativo*, con un valor absoluto de 24 unidades.

Por otra parte, dentro de estos efectos se considera la implementación de los hormigonados necesarios y las hincas, que suponen la alteración de las características del suelo y, por tanto, una contaminación del mismo, **obteniendo en la valoración impactos *moderados*** en este sentido con una puntuación absoluta de 33 unidades.

Alteración de la geomorfología del terreno.

La construcción de caminos internos y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de infraestructuras del proyecto no supondrán modificación del relieve natural del terreno. La valoración de este impacto se ha realizado en la matriz, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras de implantación del proyecto, obteniendo la **calificación de *moderado*** (33 unidades absolutas).

No se han localizado elementos geomorfológicos ni LIG dentro de la poligonal de la PSF, por lo que no se prevén afecciones sobre estos componentes del medio.

Erosión y pérdida de suelo fértil.

La eliminación de la cubierta vegetal como paso previo a las labores de implantación del proyecto producirá una pérdida de suelo fértil, Tanto en la planta solar como en la línea de evacuación que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones (centros de transformación, viales de nueva construcción, etc.). La valoración de esta afección en la matriz se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de ***impacto moderado*** con un resultado de 33; tanto para las afecciones temporales como para las permanentes, al considerarse efectos de extensión alta (en la eliminación temporal) o parcial (en la eliminación permanente), inmediatos, continuos durante las obras y de intensidad media – alta.

Las acciones que inducirán riesgos erosivos estarán relacionadas principalmente con los movimientos de tierras y las compactaciones, estas últimas fundamentalmente relacionadas con el acondicionamiento de viales existentes y apertura de nuevos accesos que serán permanentes, así como con las compactaciones temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales obtienen una categorización del impacto como compatible o no significativo, con 17 unidades absolutas para las

acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria en la matriz de valoración de impactos; mientras que los efectos de los movimientos de tierra y compactaciones permanentes obtienen una valoración del ***impacto dentro de la categoría de moderado***, con 27 unidades absolutas.

4.1.3. Efectos sobre el agua.

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

El ámbito de actuación se encuentra dentro de la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Guadiana. En la zona, los cauces superficiales más cercanos se corresponden los ríos Azuer y Guadiana que discurren por el territorio, el primero por el suroeste del proyecto a unos 18 Km y el segundo por el norte a más de 19 Km del mismo.

Las afecciones sobre la calidad de las aguas han sido valoradas en la matriz en los campos de movimientos de tierras y presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser compatible, con un valor absoluto de 18 y 22 respectivamente.

4.1.4. Efectos sobre la vegetación y hábitats.

Eliminación de la cubierta vegetal.

En este punto se valora el impacto sobre la vegetación ocasionado por la eliminación de la misma por el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras del proyecto. En gran parte de estas superficies, la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras. Una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a los caminos y zanjas, así como las hincas y cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras como los centros de transformación, postes del vallado y módulos.

Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales obtiene una categorización del impacto como ***moderado***, con 33 unidades absolutas, por tratarse de labores de baja intensidad o nula incidencia sobre vegetación natural, consideradas extensas al asociarse a la totalidad de la poligonal fotovoltaica, de persistencia temporal y recuperables a corto plazo a través de las restauraciones, y acumulables a otros proyectos cercanos. Por otra parte, la importancia de los efectos sobre la cubierta vegetal agrícola inducidos por actuaciones permanentes (compactaciones y cimentaciones) resulta ***moderada***, obteniendo 33 y 31 unidades absolutas en la valoración.

Afección a hábitats de interés comunitario.

en la poligonal fotovoltaica no se detectan hábitats de interés comunitario ni hábitats de interés del Catálogo de hábitats y elementos geomorfológicos de protección especial, por lo que se descartan afecciones sobre este componente del medio.

4.1.5. Efectos sobre la fauna.

Para la mayor parte de las especies inventariadas no se han descrito problemas graves de conservación asociados a estos proyectos (ver Libros Rojos). La bibliografía refleja que los impactos básicos de las centrales solares fotovoltaicas en esta fase de construcción se reduce a las alteraciones y desplazamientos por molestias humanas con la consiguiente pérdida de hábitat.

Todas las referencias existentes sobre la identificación de los impactos asociados a la instalación y operatividad de este tipo de proyectos fotovoltaicos, reconocen entre las principales afecciones negativas la alteración de los hábitats faunísticos, derivada de las necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo. Estos posibles efectos durante las obras de la PSF estarán relacionados principalmente con las tareas de eliminación de la cubierta vegetal agrícola, pues la inexistencia temporal de vegetación supone una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, constituyendo una amenaza importante para la fauna.

En resumen, la incidencia negativa por el **deterioro o pérdida de hábitats faunísticos en la fase de construcción incluyendo las molestias** se puede valorar como de **intensidad media para el grupo de aves y nula o baja para el resto de grupos.**

La evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras en la matriz se realiza en la acción de eliminación de cubierta vegetal y obtiene la calificación de *moderada*, con 40 unidades absolutas. La evaluación de las posibles molestias en la matriz se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo moderado con 38 unidades absolutas, y la mortalidad relacionada con tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de compatible con 23 unidades absolutas.

4.1.6. Efectos sobre Patrimonio Histórico-Arqueológico.

En las obras que conllevan movimientos de tierras suelen llevarse a cabo controles arqueológicos para evitar posibles afecciones sobre eventuales hallazgos. Teniendo en cuenta todo lo expuesto, en el presente estudio se ha valorado este impacto en la matriz en la acción de movimientos de tierras, obteniendo la calificación de ***compatible o no significativo*** (22 unidades absolutas).

4.1.7. Economía.

Desarrollo económico.

Las actividades de ejecución de obra repercutirán positivamente en la economía de la zona en forma de nuevos puestos de trabajo cualificados o no. Se considera un impacto positivo de importancia ***notable*** (52 unidades absolutas).

4.2. IMPACTOS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

4.2.1. Atmósfera-Clima.

Contribución de la planta solar a mitigar el efecto invernadero.

Cada megavatio solar instalado evita al año 3.900 t de CO_2, principal gas responsable del cambio climático, así como 75 t de azufre y 11,5 t de óxidos de nitrógeno, estos últimos causantes de la lluvia ácida. Así, para este caso, **el ahorro de emisiones de CO_2 sería de 195.000 Tm/año, evitando 3.750 t de azufre y 575 t de óxidos de nitrógeno**, que supondría la producción de energía procedente de fuentes energéticas derivadas del petróleo, siendo por tanto un efecto ***positivo mínimo***.

4.2.2. Suelo.

Compactación del suelo.

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por compactación derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales y caminos de acceso) incluidas las zonas restauradas en la fase de obras. La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 26 unidades absolutas, calificándose por tanto como *moderado.*

Las afecciones derivadas de vertidos accidentales en las tareas de mantenimiento han sido valoradas en la matriz en el campo relacionado con el mantenimiento del parque solar fotovoltaico, obteniendo la calificación de *compatibles o no significativas* con un valor absoluto de 21 unidades.

4.2.3. Fauna.

Durante la fase de funcionamiento, **la presencia de la planta solar generará un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre**. Las plantas solares pueden actuar como una barrera para el movimiento de la fauna terrestre por la presencia de los propios paneles solares y el cerramiento perimetral (a pesar de que éste presente unas características de permeabilidad para los animales).

Las especies más generalistas están mejor adaptadas a los ambientes más antropizados y serán las que se vean menos afectadas. Sin embargo, **especies con requerimientos más especializados pueden verse más afectados por la presencia de la actividad**. **La calificación de estos efectos en la matriz obtiene la categoría de *moderado***.

La probabilidad de que se produzca una pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con el cableado del tendido en aéreo o electrocución se ha valorado como ***moderado.*** Asimismo, **el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo**.

4.2.4. Paisaje.

Intrusión visual.

Se analizan los impactos por **intrusión visual** derivados de la presencia de, no sólo de **las infraestructuras de la planta solar fotovoltaica durante su vida útil, sino también de las plantas anexas objeto de expedientes independientes y de las infraestructuras ya presentes** en la zona y que pueden repercutir en la calidad del paisaje. Los efectos se producirán fundamentalmente por la presencia de las placas solares, aunque se consideran también los inversores, caminos, vallado subestación y línea de evacuación**. El 67,78 % de la zona de estudio resultaría visible** desde al menos una de las zonas de concentración potencial de observadores. Esto hace que se asigne una valoración de intensidad alta, una calificación de extenso y la presencia de otras infraestructuras como las plantas solares cercanas y otras líneas eléctricas en la zona hacen que se asignen altas valoraciones de importancia en cuanto a acumulación. En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá en el momento de la construcción. La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente, estimando un periodo de vida del parque de 25-30 años.

También se considera irreversible dado que el efecto no desaparecerá hasta el desmantelamiento de las instalaciones. Como se ha descrito son de importancia la sinergia y la acumulación, tratándose además de un impacto directo, continúo. Por último, se considera mitigable, ya que no es recuperable inmediato o a medio plazo, puesto que la recuperación no podrá realizarse en menos de 1 año, ni entre 1 y 10 años, aunque tampoco se trata de un efecto irrecuperable sobre el paisaje, ya que, la eliminación de los paneles y la restauración de la zona tras la finalización de su vida útil podrá llevarse a cabo sin problemas.

Por todo lo anterior, el impacto sobre el paisaje en esta fase ha obtenido una calificación de ***moderado***, con 46 unidades absolutas.

4.2.5. Economía.

Desarrollo económico.

La instalación del proyecto conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos, así como al beneficio económico durante el periodo de vida útil de la planta solar para los propietarios de los terrenos afectados y para el Ayuntamiento, en forma de tasas asociadas. Teniendo en cuenta lo anterior se ha obtenido un impacto con **calificación de *mínimo* positivo** (43 unidades absolutas).

Pérdida de productividad del suelo por cambio de uso.

Con la implantación del proyecto se producirá una pérdida de productividad por cambio de uso en los terrenos anteriormente con aprovechamiento agrícola. El resultado de la evaluación de este impacto arroja un valor de 22 unidades absolutas, siendo por tanto una afección *compatible.*

Nuevo recurso energético.

La instalación generará un impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético evitando con ello la quema de combustibles fósiles, la evaluación de este efecto *positivo* obtiene una calificación de *mínimo positivo*.

4.2.6. Territorio.

Afección a la propiedad.

Este impacto puede considerarse valorado en la evaluación de los efectos sobre la productividad del suelo, resultando *moderado.*

Afección a espacios protegidos.

proyecto se sitúa fuera de los límites de figuras naturales protegidas por la legislación nacional, autonómica y/o local. Por tanto, considerando este hecho, el impacto sobre las figuras naturales protegidas del entorno tanto en fase de construcción como en funcionamiento se consideraría ***no existente o insignificante*.**

4.3. RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

En resumen, los resultados obtenidos para el proyecto objeto, expuestos en la matriz de importancia, son:

Impactos negativos compatibles.....17	Impactos positivos ligeros..... 0
Impactos negativos moderados 27	Impactos positivos mínimos..... 4
Impactos negativos severos..... 0	Impactos positivos medios..... 1
Impactos negativos críticos..... 0	Impactos positivos notables..... 0

Las acciones más agresivas serán el funcionamiento y presencia de maquinaria, vehículos y personal durante la construcción, mientras que el factor del medio previsiblemente más afectado durante esta fase, será la fauna por las molestias que se pueden causar sobre la misma. Durante la vida útil del proyecto, la fauna será, junto al paisaje los factores con mayor probabilidad de impacto por la alteración de su hábitat y por el impacto visual de las instalaciones.

Los impactos positivos se van a producir sobre el desarrollo económico, tanto durante la fase de construcción como de funcionamiento y sobre el medio ambiente global con la producción de energía renovable, y un menor consumo de agua.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las principales medidas orientadas a mitigar los impactos previstos son las siguientes:

5.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Con el objeto de reducir la emisión de polvo, se recomienda humedecer previamente las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales
- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas o cerramientos retráctiles en la caja o volquete para evitar derrames o voladuras
- Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.
- La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias inspecciones técnicas (ITV)
- La circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 Km/h, siempre que circulen por pistas de tierra.
- Colocación de silenciadores en los escapes de los vehículos, para minimizar la generación de ruido.
- Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados.
- Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
- Los residuos generados deben ser separados en función de su naturaleza conforme a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.
- Se aplicarán las medidas establecidas anteriormente para la protección del suelo, geología y geomorfología, ya que a su vez evitan y en su caso corrigen posibles afecciones sobre la hidrología
- El drenaje de caminos de servicio se realizará con dimensiones adecuadas.
- Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico.
- Los acopios temporales deberán ubicarse fuera de las zonas de influencia directa de arroyos y vaguadas, ubicándose en las zonas de menor valor ecológico.

- En general, el proyecto deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y todas las instalaciones proyectadas se situarán fuera de la zona de servidumbre de los cauces.
- Con respecto a los cruces de canalizaciones bajo cauce, se tramitarán las correspondientes autorizaciones ante el Organismo de cuenca competente
- Durante las tareas de replanteo de las obras, se delimitará mediante balizamiento o similar toda zona susceptible de afección, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa.
- Para la eliminación o cualquier actuación sobre vegetación natural es necesaria la preceptiva autorización de actuación de la Dirección Provincial de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural en Ciudad Real, debiéndose atender al condicionado establecido en dicha autorización.
- La eliminación de la vegetación se hará mediante desbrozadora, evitando así afectar al sistema radicular de aquellas especies que puedan brotar de nuevo.
- Para reducir las molestias sobre este factor, se consensuará un calendario de obra con la administración competente, que incluya parada biológica en la realización de las obras coincidiendo con la época de reproducción y cría de las especies amenazadas del entorno como es el caso de las colonias de Cernícalo Primilla del entorno del proyecto.
- Se evitará la apertura de nuevos viales de acceso dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.
- Se recomienda la colocación de elementos de señalización que adviertan de la presencia de determinadas especies en el entorno de la obra.
- Las construcciones asociadas (centros de transformación, casetas prefabricadas, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato
- El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los de nueva construcción.
- Tras la finalización de las obras (así como tras el desmantelamiento una vez finalizada la vida útil del proyecto) deberán llevarse a cabo las medidas de restauración planteadas en el Plan de Restauración incluido en los anejos.
- Ante la eventual aparición de algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente a dicha Consejería, actuándose conforme a lo previsto en el artículo 44.1 de

la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español, así como de acuerdo con la Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha.

- Se deberá realizar un seguimiento arqueológico a lo largo de todos los terrenos afectados por las diferentes instalaciones y durante los movimientos de tierras, supervisado por arqueólogo acreditado y designado por la empresa promotora, para evitar afecciones sobre bienes de interés arqueológico, paleontológico, etnográfico o histórico.
- Se deberán respetar las vías pecuarias próximas al proyecto, no pudiendo utilizarse para el transporte de material.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona. Se señalizará de forma adecuada la obra.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

- Se controlará la consecución de objetivos en aplicación del Plan de Restauración propuesto, incluido en los anejos, realizando las tareas de mantenimiento necesarias.
- Se continuarán aplicando las medidas de protección relativas a la gestión y almacenamiento de residuos indicadas para la fase de construcción, en este caso para los residuos generados durante esta fase del proyecto.
- En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, se procederá a la restitución de caminos, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada
- El acceso a la línea de evacuación subterránea para su mantenimiento se hará a través de los caminos existentes, evitando fenómenos de erosión derivados de la circulación de vehículos y maquinaria fuera de pista
- En caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con el proyecto (colisión con paneles o vallado, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias.
- Ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental propuesto, en especial en lo referente a las aves y quirópteros.
- Ejecución del Plan de Restauración propuesto, de forma inmediata tras la finalización de las obras.
- Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales.

5.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente.

Debido al bajo impacto ambiental previsto del proyecto al localizarse exclusivamente sobre terreno agrícola no se establecen medidas compensatorias. No obstante, en el programa de vigilancia ambiental y en el Plan de Restauración, se comprobará el alcance real de las acciones del proyecto y se propondrán medidas compensatorias si se considera necesario.

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Durante la ejecución de las obras se ha de realizar un seguimiento de las mismas para comprobar que todo se lleva a cabo tal y como establece el proyecto, incluidas las medidas preventivas y correctoras propuestas. El seguimiento en esta fase se realizará con una frecuencia semanal durante el periodo de duración de la misma, pudiendo aumentar dicha frecuencia si la intensidad de las obras así lo requiere.

6.1. VIGILANCIA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Se comprobará la disposición de medios para el control del levantamiento de polvo.
- Se controlará la acumulación de polvo sobre la vegetación.
- Se controlará que los vehículos circulan a baja velocidad y con los elementos oportunos para limitar el levantamiento y dispersión de polvo.
- Se controlará que se realiza el aviso del inicio de los trabajos a los agentes medioambientales
- Se comprobará la correcta señalización y balizamiento de todas las zonas de obras.
- Se comprobará que se ha aprovechado la red de caminos y accesos existentes.
- Se supervisará la retirada y almacenamiento de la tierra vegetal.
- Controlar la aparición de síntomas de pérdida de terreno y ordenar la reparación de los posibles efectos aplicando medidas de prevención o corrección de la erosión.
- Detectar las áreas de terreno con problemas de compactación y ordenar las oportunas medidas correctoras.
- Seguimiento de las zonas aledañas a la obra, evitando la afección a la vegetación con acciones innecesarias.
- Se comprobará que los materiales son procedentes de zonas debidamente autorizadas.
- Se realizarán inspecciones visuales del aspecto general de las obras en cuanto a presencia de materiales sobrantes de obra, escombros, basuras, desperdicios y cualquier otro tipo de residuo generado para que su almacenamiento y gestión sea la prevista.
- Requerimiento, recopilación y organización de las correspondientes facturas y/o certificados de entrega de residuos a gestor autorizado.
- Controlar la disponibilidad de materiales aptos para la recogida de vertidos accidentales.
- Comprobar que los parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales de obra se realizan en los lugares seleccionados y con las medidas previstas para evitar la contaminación de aguas y suelos. Se comprobará que dichas zonas se encuentran perfectamente señalizadas y en conocimiento de todo el personal de obra.

- Controlar el tráfico y movimiento de la maquinaria respecto a la ocupación de la misma frente a la vegetación.
- Se controlará que no se producen daños por parte de la maquinaria sobre la vegetación por arranque, descuaje o corte de ramas.
- Supervisar la correcta ejecución del Plan de Integración paisajística.
- En caso de haber realizado cortas o desbroces de vegetación, se comprobará que los restos han sido retirados y gestionados correctamente.
- Verificación del cumplimiento de las medidas mitigadoras de impacto sobre el control genérico de la fauna.
- Control de áreas reales de reproducción o agregación de taxones vertebrados sensibles que entren dentro de los terrenos de actuación o en las áreas limítrofes y que pudieran verse afectados por la actividad derivada de esta fase del proyecto.
- Se prestará especial atención a las especies en alguna de las categorías de amenaza y protección de las listas rojas y de los catálogos de especies protegidas, especialmente sobre aquellas que desarrollen ciclos biológicos básicos en el área de influencia.
- Se comprobará, una vez finalizadas las obras, que todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas son retiradas.
- Se controlará las zanjas y montaje de la línea de evacuación subterránea, de forma que se reduzca la superficie afectada en las zonas más sensibles paisajísticamente o con mayor riqueza de vegetación.
- Se vigilará la tipología de las instalaciones en general, de forma que sean acordes con la zona y cumplen lo establecido en las medidas preventivas relativas al paisaje.
- Control del movimiento de tierras durante la fase de realización de las obras, con un seguimiento de los perfiles y cortes que se generen.

6.2. SEGUIMIENTO EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Los estudios realizados hasta la fecha en la comunidad autónoma consideran que el parámetro vegetación es uno de los más adecuados (junto a los invertebrados) como bioindicadores para medir las afecciones de este tipo de instalaciones. Se considera por tanto necesario seguir abordando estudios que consideren el grupo aves y otros dentro de sus Programa de Vigilancia Ambiental sumado al bioindicador ya contrastado, vegetación, que junto al parámetro paisaje y el resto de factores de control de cualquier instalación industrial (residuos, vertidos, etc.) conformarán el Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de Explotación.

- Se comprobará que se han restituido los caminos y otras servidumbres que hubiesen sido afectadas por las obras y se han reparado los daños derivados de la propia actividad.
- Se controlará la producción de residuos y la correcta gestión de los mismos.
- Será necesario controlar la aparición de fenómenos de erosión laminar.
- Se establecerá un programa de vigilancia periódica de aves, reforzando en su caso las medidas correctoras ya adoptadas o analizando otras medidas alternativas.
- Control del desarrollo de las medidas ejecutadas en base al Plan de Restauración y de la consecución de sus objetivos, comprobándose que se llevan a cabo las tareas de mantenimiento necesarias.
- Verificar el desmantelamiento de todas las infraestructuras auxiliares no necesarias para el funcionamiento del proyecto, así como de la restauración de los terrenos afectados por las mismas de acuerdo con el Plan de Restauración.

6.3. EMISIÓN DE INFORMES

El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- **Tras la finalización de obras**: Informe único donde se describan detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante la obra.

  Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental en la obra deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

- **En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente:** Informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas propuestas en el Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a implementar.

- **Sin periodicidad fija**: Emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso,

minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la Planta solar fotovoltaica.

14. ANEJO FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Terrenos objeto del proyecto, zona norte (PSF)



Fotografía 2. Terreno objeto del proyecto, zona sur (PSF)



Fotografía 3. Terreno objeto del proyecto, zona oeste (PSF).



Fotografía 4. Terreno objeto del proyecto, zona este (PSF).



Fotografía 5. Terrenos LSMT evacuación.



Fotografía 6. Ubicación Subestación colectora elevadora (Objeto de otro proyecto).



Fotografía 7: Camino de las Moralas (Acceso principal del proyecto)



Fotografía 8. Camino de acceso a la PSF.



Fotografía 9. Almendros presentes en la superficie de la PSF.



Fotografía 10. Planta Fotovoltaica 1 cercana a la superficie objeto de proyecto.



Fotografía 11. Planta Fotovoltaica 2 cercana a la superficie objeto de proyecto.



Fotografía 12. LAMT existente paralela al trazado de la evacuación subterránea del proyecto.

15. ANEJO DOCUMENTACIÓN DE PATRIMONIO

Ver CD adjunto.

Union Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

Castilla-La Mancha

REGISTRO ELECTRÓNICO - JUSTIFICANTE DE ENTRADA

DATOS REGISTRO

NÚM. DE REGISTRO: 3117504

FECHA DE REGISTRO: 09/10/2018 08:35:55

ESTADO FIRMA: FIRMADO DIGITALMENTE

OFICINA DE REGISTRO: OFICINA DE REGISTRO VIRTUAL

DESTINO: CONSEJERIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTES - DIRECCION PROVINCIAL CONSEJERIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTES EN CIUDAD REAL - SV CULTURA CR - SECCION ARQUEOLOGIA CR

ASUNTO: SJLZ - FORMULARIO DE PROPOSITO GENERAL DEL REGISTRO ELECTRÓNICO DEL CIUDADANO

INTERESADOS

TIPO DOC.: C **NÚM. DOC.:** B02338630

NOMBRE / RAZÓN SOCIAL: IDEAS MEDIOAMBIENTALES SOCIEDAD LIMITADA

DIRECCIÓN: CL IRIS N 29 **MUNICIPIO:** ALBACETE **PROVINCIA:** ALBACETE

TELÉFONO: 967610710 **CORREO ELECTRÓNICO:** JOSELUIS@IDEASMEDIOAMBIENTALES.COM

EXPONE

Solicitud de Autorización de Trabajos Arqueológicos para el Estudio de Valoración Histórico Cultural del proyecto ¿PF Ictio Manzanares Solar de 34,17 MWp y Línea de Interconexión¿ ubicado en diferentes parcelas de los polígonos 116, 117 y 118 del término municipal de Manzanares, provincia de Ciudad Real.

SOLICITA:

Que se tenga por presentada

ANEXOS

SE APORTA DOCUMENTACIÓN: **EN PAPEL:** NO **ELECTRÓNICA:** SI

NOMBRE DOC.: SOLICITUD AUTORIZACION PATRIMONIO PF ICTIO MANZANARES SOLAR

HUELLA: 7ab620e776a67847efe1df54892b0c03

NOMBRE DOC.: FORMULARIO DE PROPOSITO GENERAL **HUELLA:** 568a0f49bc9b5311655e47b85a391828

OTROS DATOS

FECHA DE GENERACIÓN DEL JUSTIFICANTE: 09/10/2018

16. ANEJO MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

Leyenda

IMPACTOS NEGATIVOS	IMPACTOS POSITIVOS
Compatible	Ligero
Moderado	Mínimo
Severo	Eficaz
Crítica	Notable

				UI	FASE DE CONTRUCCIÓN								FASE DE FUNCIONAMIENTO			
					Elim. cubierta veg.	Movimientos de tierra	Compactac.	Acopio de materiales	Hincas Cimentaciones	Presencia de personal y maq.	Valor. cualit. Abs.	Valor. cualit. Rel.	Funcion. del PF	Mantenim. del PF	Valor. cualit. Abs.	Valor. cualit. Rel.
FACTORES DEL MEDIO	Medio natural	Atmósfera	Calidad del aire y cambio climático	26	-27	-27				-24	-78	-2,0	35		35	0,91
			Ruido	24						-22	-22	-0,5	-23		-23	-0,55
		Suelo	Ocupación y compactación	22		-31	-40	-25	-36		-132	-2,9		-24	-24	-0,53
			Contaminación suelo y subsuelo	22					-31	-24	-55	-1,2		-21	-21	-0,46
			Alteración geomorfológica y del relieve	24		-33	-36				-69	-1,7			0	0,00
			Erosión y pérdida de suelo fértil	26	-33	-21	-27	-17		-17	-115	-3,0			0	0,00
		Agua	Calidad agua superficial y subterránea	34		-18				-22	-40	-1,4			0	0,00
			Cambio de uso y consumo	88							0	0,0	42		42	3,70
		Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal	50	-33		-33		-31		-97	-4,9			0	0,00
			Afección a hábitats de interés comunitario	52							0	0,0			0	0,00
		Fauna	Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	88	-40						-40	-3,5	-44		-44	-3,87
			Molestias	78						-38	-38	-3,0		-21	-21	-1,64
			Mortalidad	27						-23	-23	-0,6		-36	-36	-0,97
		Paisaje	Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	98	-24	-23				-19	-66	-6,5	-46		-46	-4,51
	Medio socioeconómico	Población	Incremento de tráfico	14				-24			-24	-0,3			0	0,00
			Molestias a la población	25						-21	-21	-0,5			0	0,00
		Economía	Desarrollo económico	75						52	52	3,9	43		43	3,23
			Productividad del suelo	68		-35					-35	-2,4	-22		-22	-1,50
			Recursos energéticos	69							0	0,0	38		38	2,62
		Territorio	Afección a la propiedad	16					-31		-31	-0,5	-40		-40	-0,64
			Afección a recursos cinegéticos	20						-27	-27	-0,5			0	0,00
			Afección a espacios protegidos	20							0	0,0			0	0,00
		Infraestructuras	Afección a vías pecuarias y M.U.P.	12		-39					-39	-0,5			0	0,00
		Patrimonio Cultural	Afecciones sobre B.I.C. y restos arqueológico	22		-22					-22	-0,5			0	0,00
				Ab.	-157	-249	-136	-66	-129	-185	**-922**		-17	-102	**-119**	
				Rel	-9,1	-8,9	-4,1	-1,3	-3,5	-5,5		**-32,4**	-0,6	-3,6		**-4,2**

17. ANEJO CARTOGRÁFICO

Plano 01. Situación y acceso. E50.000

Plano 02.1A Emplazamiento sobre catastral y ortofoto E5.000

Plano 02.1B Emplazamiento sobre catastral y ortofoto E5.000

Plano 03. Alternativas de ubicación, Evaluación Multicriterio E100.000

Plano 04 Figuras protegidas y otras E25.000

Plano 05 Índices combinados. Áreas alto valor natural (HNV) y Ámbito de estudio. E100.000

Plano 06 Cuenca Visual E100.000

Plano 07 Emplazamientos e instalaciones. Análisis de Sinergias E25.000

Plano 08 Geología E20.000

Plano 09 Pendientes E20.000

Plano 10 Suelos. Edafología E25.000

Plano 11 Hidrología E25.000

Plano 12 Vegetación y Hábitats E25.000

Plano 13 Fauna. Diseño de muestreos E50.000

Plano 14 Fauna. Resultados del muestreo E50.000

Plano 15. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Situación general. E S/P

Plano 16. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Media tensión. E2.500

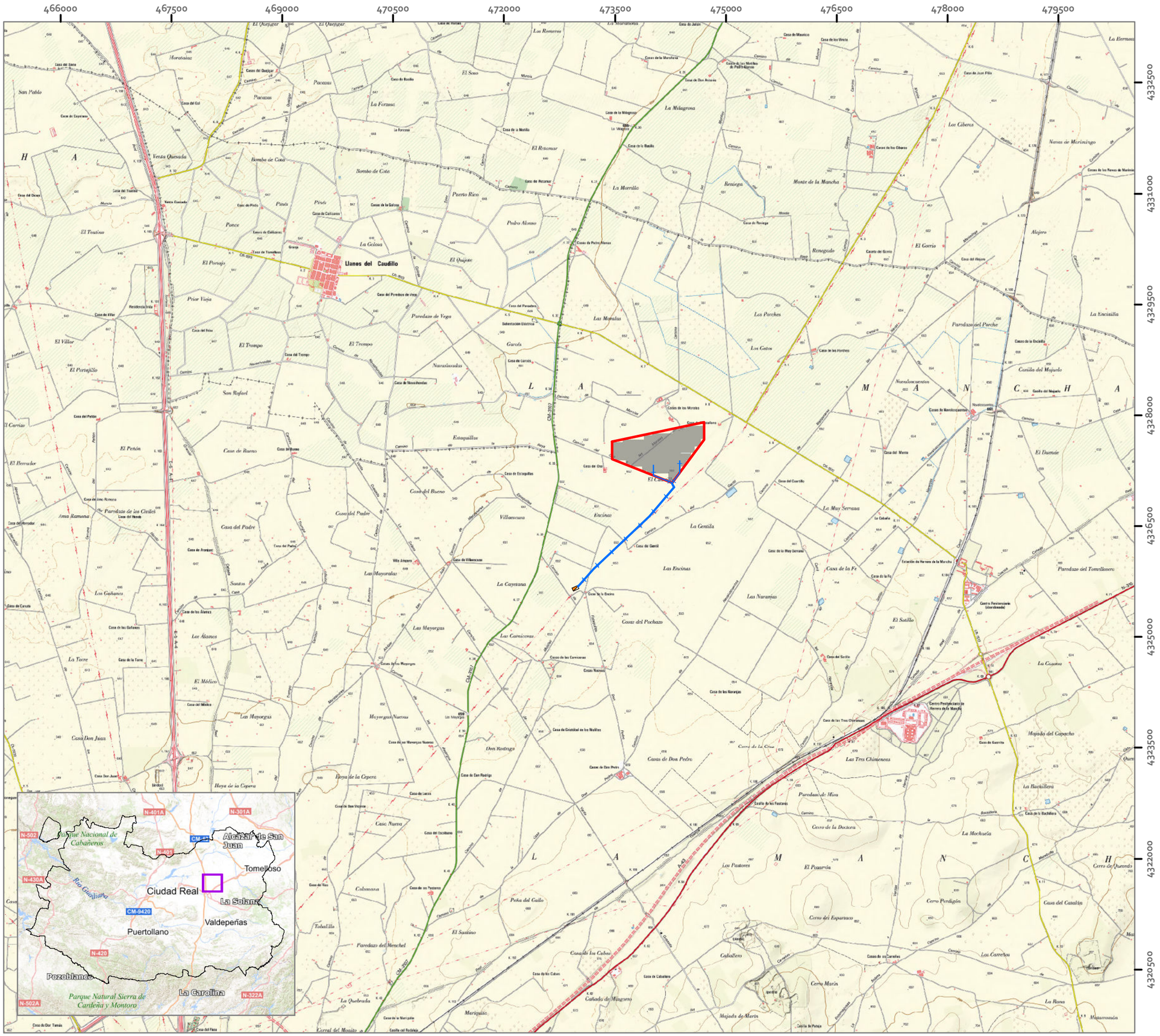
Plano 17. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Evacuación. E5.000

Plano 18. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Inversores y transformación.

Plano 19. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Detalle de perfil viales. E. S/P.

Plano 20. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Detalle de zanjas MT. E. S/P.

Plano 21. Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar, Detalle del vallado. E35



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- Módulos Solares
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora

PLANO 01. SITUACIÓN Y ACCESO

1:50.000

0 500 1.000 m

N

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IGN.

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal
ideas medioambientales
Iris 29, 02005 Albacete t 967 610710 f 967 610 714 ideas@ideasmedioambientales.com

474000

4328000

4327000

117

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Módulos Solares

PLANO 02 A CATASTRAL SOBRE ORTOFOTO

1:5.000

0 100 200 m

N

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IGN.

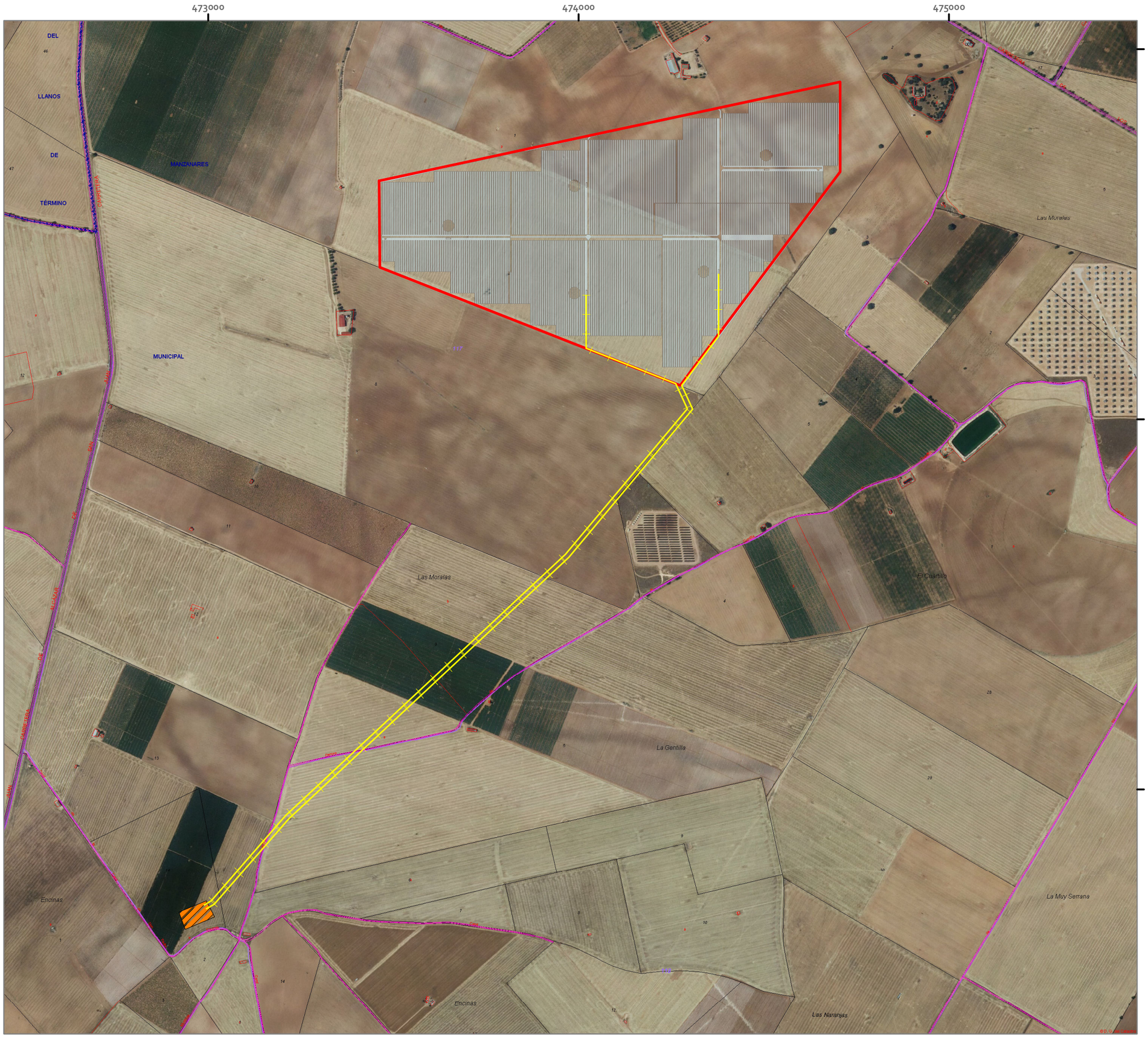
PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Módulos Solares

PLANO 02 B CATASTRAL SOBRE ORTOFOTO

1:10.000

0 250 500 m

N

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IGN.

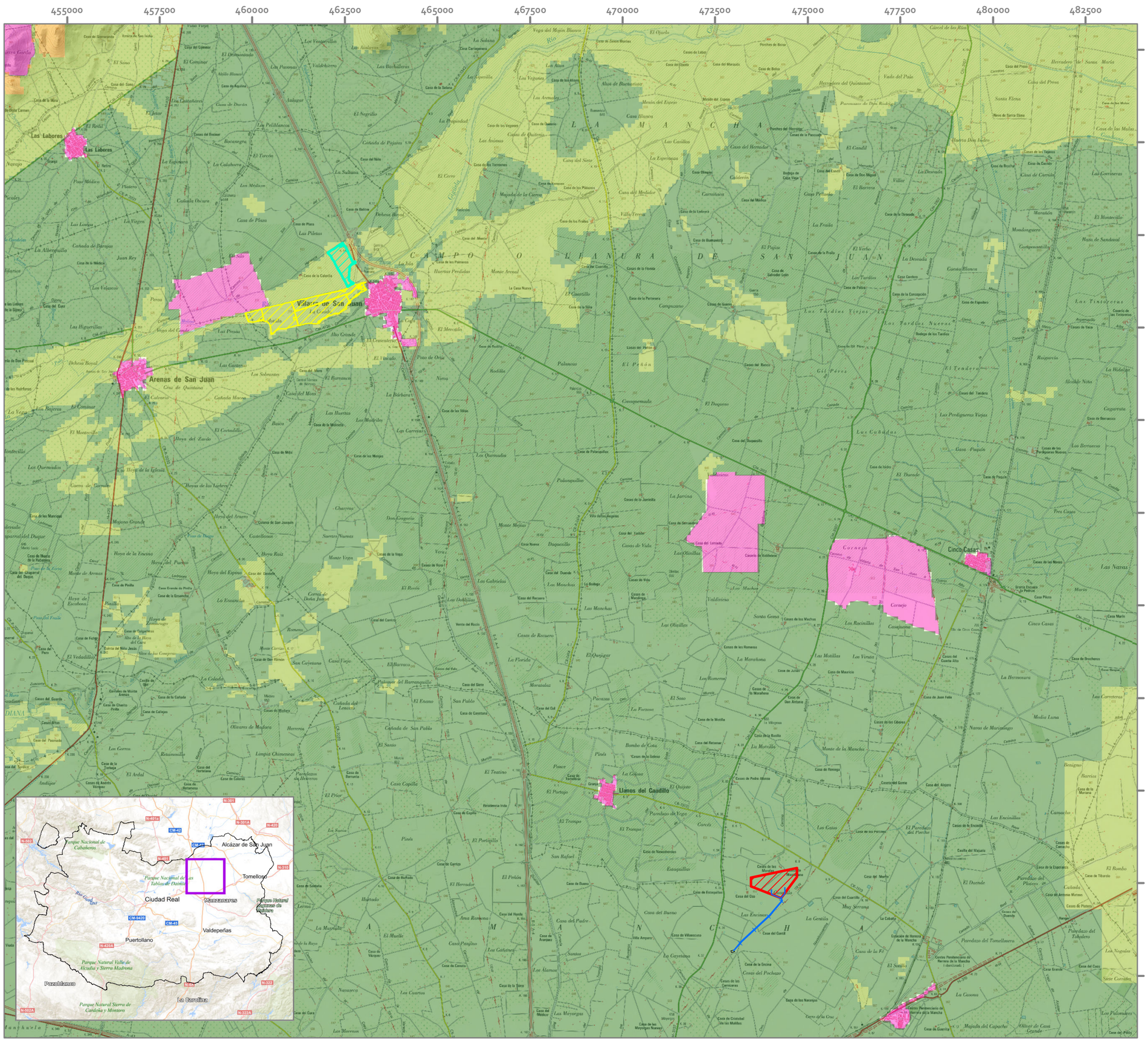
PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora

Alternativas descartadas

Villarta de San Juan
- Alternativa B
- Alternativa C

Capacidad de acogida
- Áreas con capacidad de acogida muy alta
- Áreas con capacidad de acogida alta
- Áreas con capacidad de acogida media
- Áreas con capacidad de acogida baja
- Áreas con capacidad de acogida muy baja
- Zonas de exclusion

PLANO 3. ALTERNATIVAS EVALUACIÓN MULTICRITERIO

1:100.000

0 1.000 2.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:75.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IDEE.

N

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Atlas de Hábitats Españoles
- Via Pecuaria: Cordel de Manzanares

PLANO 04 FIGURAS PROTEGIDAS Y OTRAS

1:25.000

0 500 1.000 m

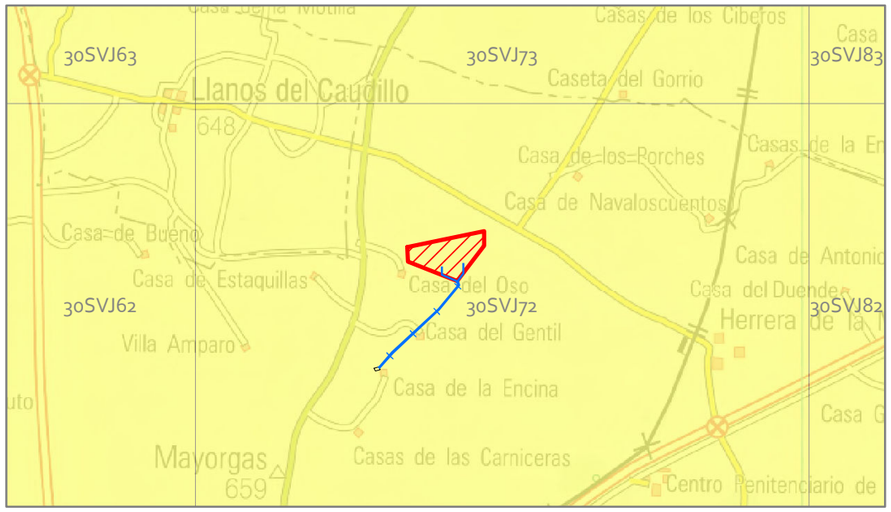
Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IGN.

PROMOTOR

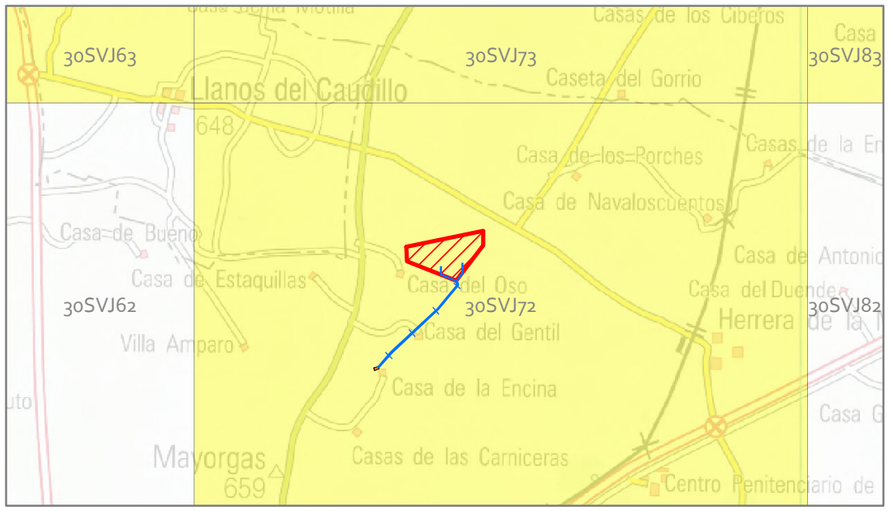
ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal
ideas medioambientales
Iris 29, 02005 Albacete t 967 610710 f 967 610 714 ideas@ideasmedioambientales.com

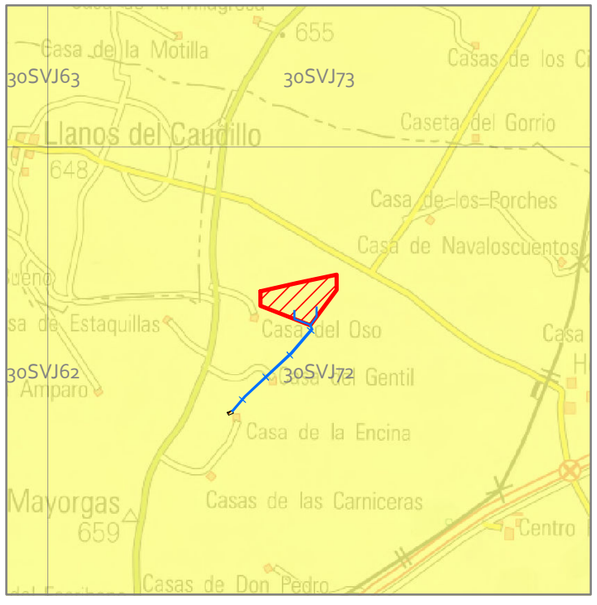
IC VERTEBRADOS



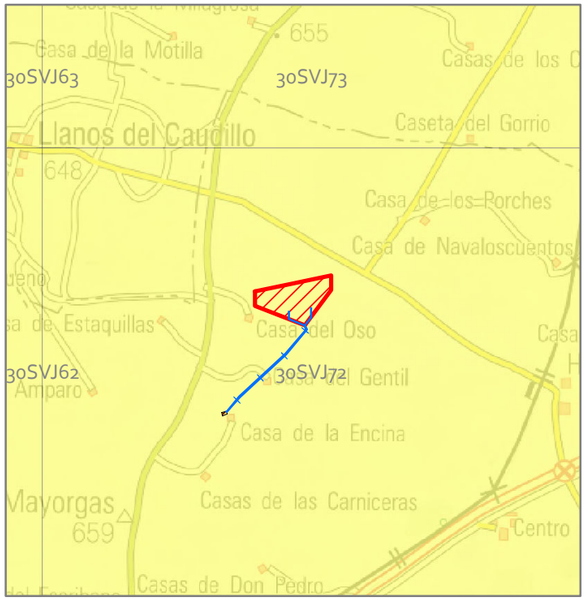
IC ANFIBIOS



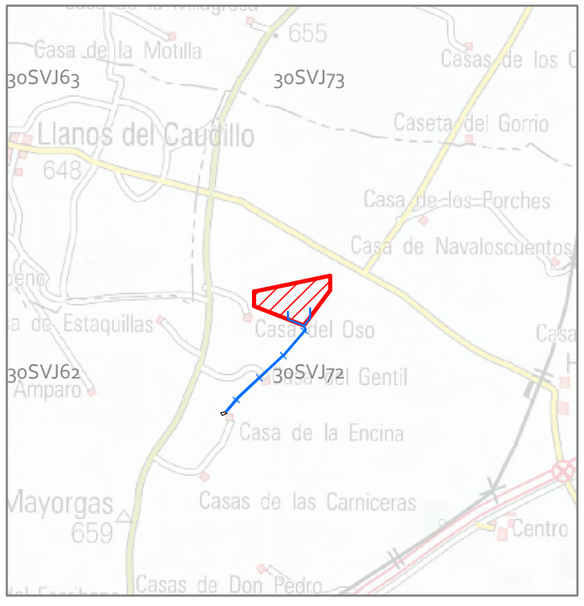
IC AVES



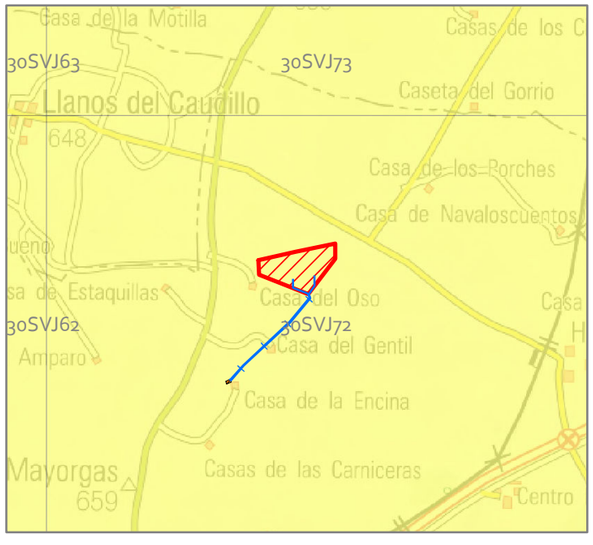
IC MAMÍFEROS



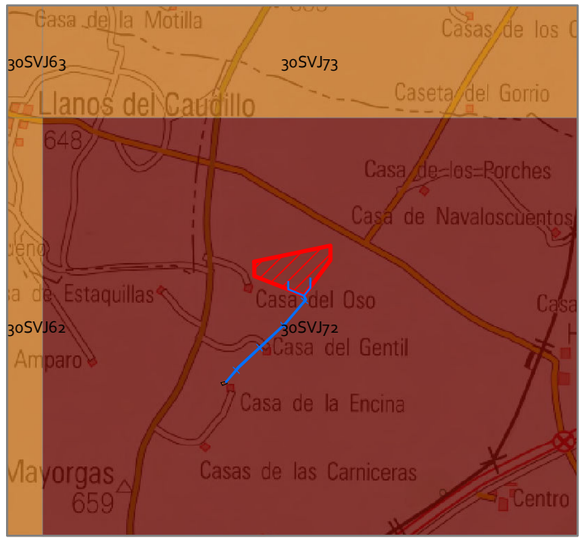
IC PECES CONTINENTALES



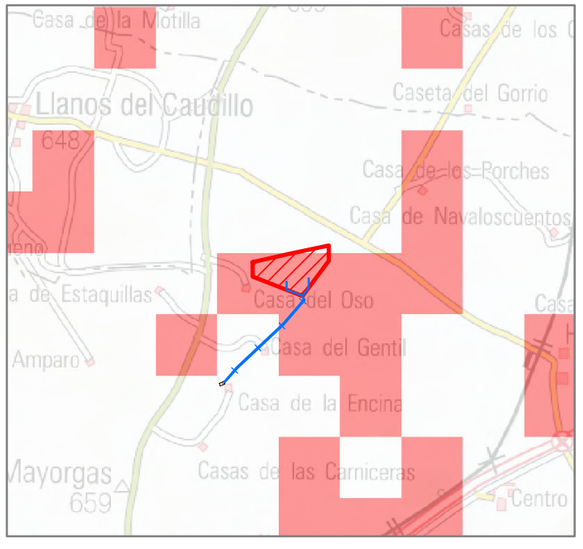
IC REPTILES



IC AVES ESTEPARIAS



ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL (HNV)



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

Categorías IC:
- Bajo
- Medio
- Alto
- Máximo

Áreas de Alto Valor Natural HNV:
- Agrícola
- Agrícola y Forestal
- Forestal
- Nulo

PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp

LSMT 30 Kv Evacuacion

PLANO 05 INDICES COMBINADOS (IC) EN CLM, ÁREAS DE ALTO VALOR NATURAL (HNV) Y ÁMBITO DE ESTUDIO

1:100.000

0 500 1.000 2.000 3.000 m

N

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:25.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IGN.

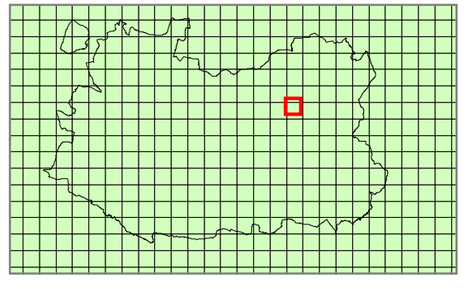
PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ideas@ideasmedioambientales.com



461500 467000 472500 478000 483500 489000

4337500 4332000 4326500 4321000 4315500

Cinco Casas

Llanos del Caudillo

Manzanares

Membrilla



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Area de estudio

Cuenca visual

- No visible
- Visible

PLANO 6. CUENCA VISUAL

1:100.000

0 1.000 2.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:75.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IDEE.

N

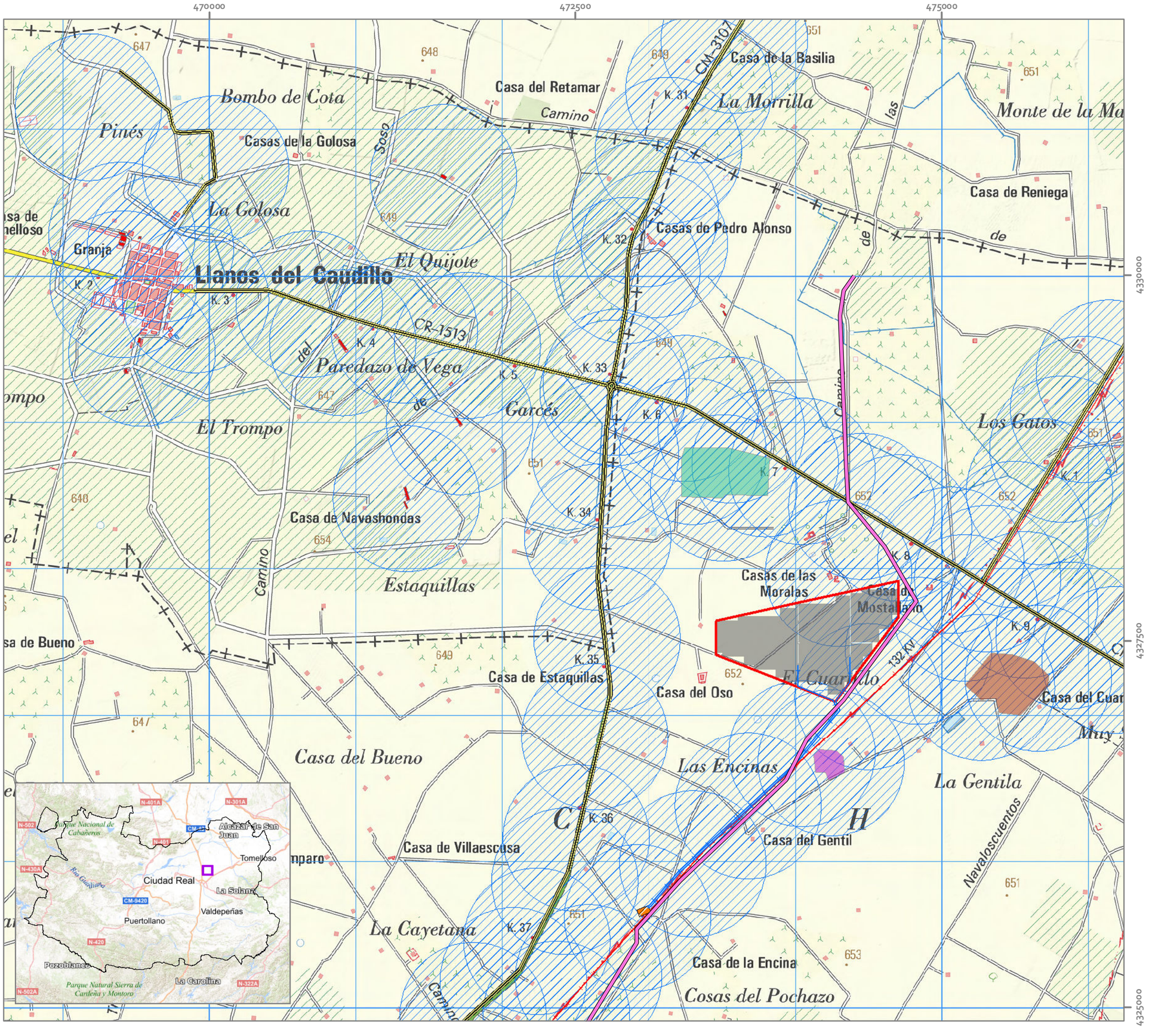
PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- Módulos Solares
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Via Pecuaria: Cordel de Manzanares
- Línea eléctricas AT
- Instalaciones industriales
- Carreteras
- Zonas antropizadas

Otras Plantas Fotovoltaicas

- Planta 1
- Planta 2
- Planta 3

PLANO 7. EMPLAZAMIENTOS INSTALACIONES.ANÁLISIS DE SINERGIAS

1:25.000

0 500 1.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.
MTN escala 1:75.000 del IGN, proporcionado por el servidor WMS del IDEE.

N

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales
Iris 29. 02005 Albacete t 967 610710 f 967 610714 ideas@ideasmedioambientales.com

472000

475000

4328000

4325000

Las Morales

Casas de las Morales

Palomar

Casa de Navarashondas

Casa Estaquillas

Casa del Gentil

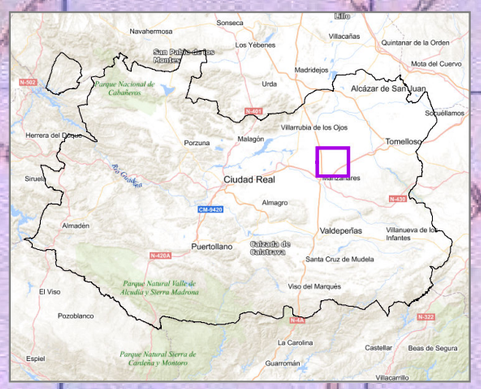
Casa de Villaescusa

Casa de Dolores

Casa de la Encina

Casa de las Carniceras

QAl_2



LEYENDA

CUATERNARIO				QAl	Aluviales recientes
				Q^{e}	Depósitos de fondos de dolinas
				QAl_2	Depósitos detríticos marginales
				QAl_1	Aluviales antiguos
				QK	Costras calcáreas
				QE	Limos y arcillas rojas
TERCIARIO	NEOGENO	PLIOCENO	SUPERIOR	T^{B3}_{21}	Raña
		MIOC. SUP.	PONTIENSE	T^{Bc}_{212}	Calizas, margas, tobas y limos calcáreos
CRETACICO		SUP.	SENONIENSE	C_{23-26}	Calizas blanco amarillentas
			CENOM-TURON	C_{21-22}	Alternancia de calizas rojas oquero margas blanquecinas
		INF.	ALBIENSE	C_{16}	Aranas de color blanco rojizo
			ENF.U	J_{13}	Calizas compactas gris-azuladas
JURASICO	LIASICO	PLIENSBACHIENSE		J_{11-13}	Calizas y calizas brechificadas
		SINEMURIENSE			
		HETTANGIENSE			
TRIASIC		KEUPER		T_{63}	Arcillas y margas yesíferas

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora

PLANO 08. GEOLOGÍA

1:20.000

0 500 1.000 m

N

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989, Huso 30N.
Mapa geológico continuo 1:50.000 proporcionado por el servicio WMS del IGME.

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquín Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora

Pendientes

- 0 - 3 %
- 3- 12 %
- 12- 20 %
- > 20 %

PLANO 09. PENDIENTES

1:20.000

0 500 1.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989, Huso 30N.
Modelo digital del terreno proporcionado por el IGN.
Cartografía base proporcionada por el servicio wms del IGN

PROMOTOR

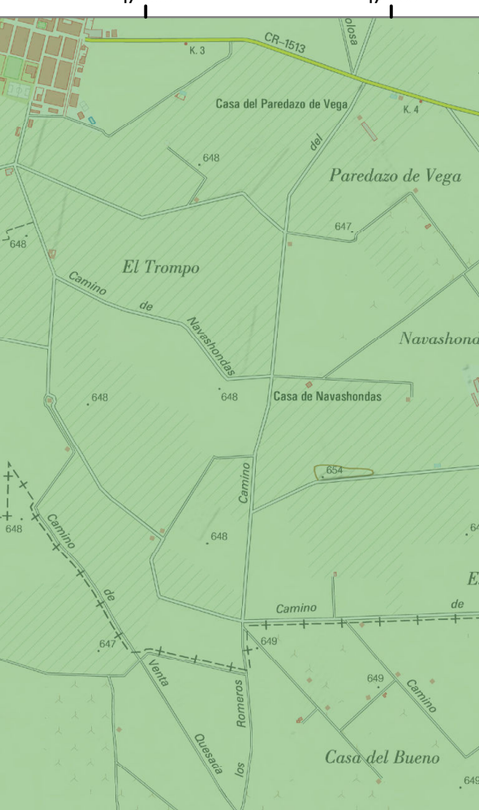
ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales
Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

470000 471000 472000 473000 474000 475000 476000 477000

4329000 4328000 4327000 4326000 4325000 4324000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora

Tipos de Suelos

ORDEN

- Inceptisol

PLANO 10. SUELOS

1:25.000

0 400 800 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989, Huso 30N.
MApa de suelos proporcionado por el Sistema Español de Información de suelos en Intemet.
Cartografía base proporcionada por el servicio wms del IGN

N

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

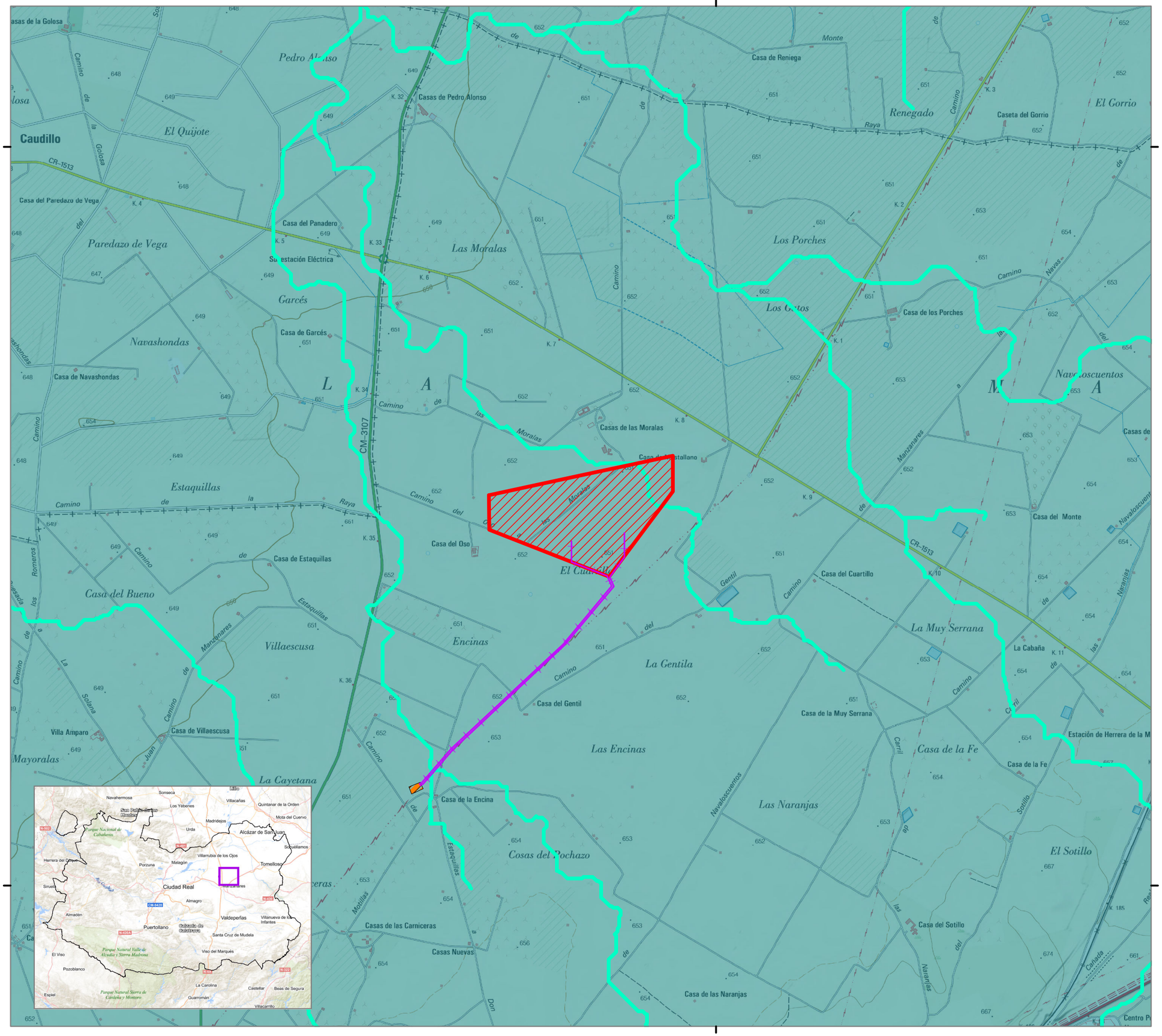
Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales
Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

475000

4330000

4325000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Red Hidrográfica Guadiana

Masas de Agua subterráneas

- MANCHA OCCIDENTAL II

PLANO 11. HIDROLOGÍA

1:25.000

0 500 1.000 m

N

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989, Huso 30N.
Cartografía hidrológica proporcionada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.
Cartografía base proporcionado por el servicio wms del IGN

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

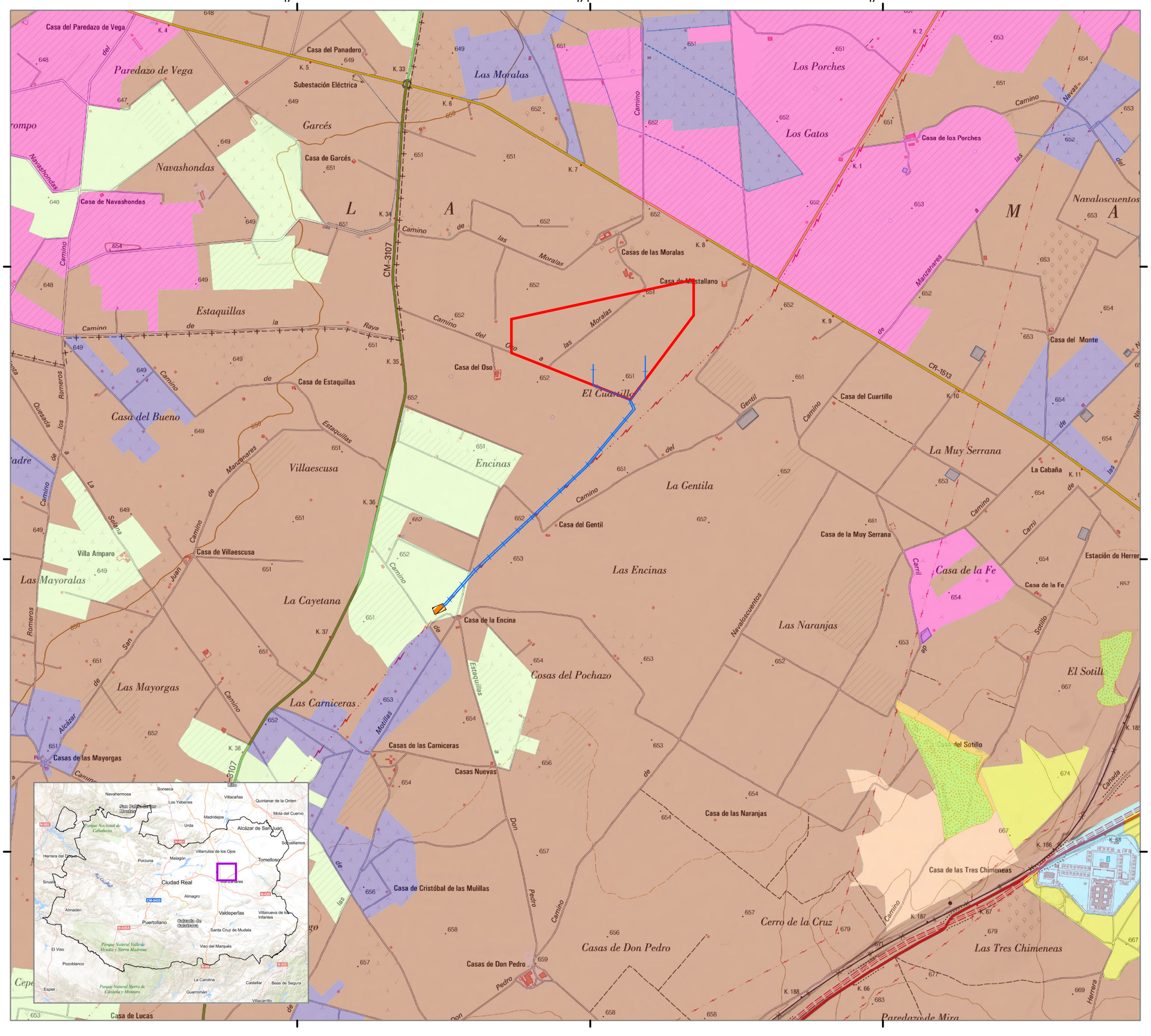
Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ideas@ideasmedioambientales.com

472000 474000 476000

4328000 4326000 4324000



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Atlas de Hábitats Españoles

Usos del suelo (Corine Land Cover)

- Matorral boscoso de transición
- Mosaico de cultivos
- Pastizales naturales
- Sistemas agroforestales
- Terrenos regados permanentemente
- Tierras de labor en secano
- Vegetación esclerófila
- Viñedos
- Zonas industriales o comerciales

PLANO 12. VEGETACIÓN Y HÁBITATS

1:25.000

0 500 1.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989, Huso 30N.
Datos obtenidos a partir del Mapa Forestal de España 1:50.000 (MAPAMA) y trabajo de campo.
Cartografía base proporcionada por el servicio wms del IGN

N

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales
Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

470000

475000

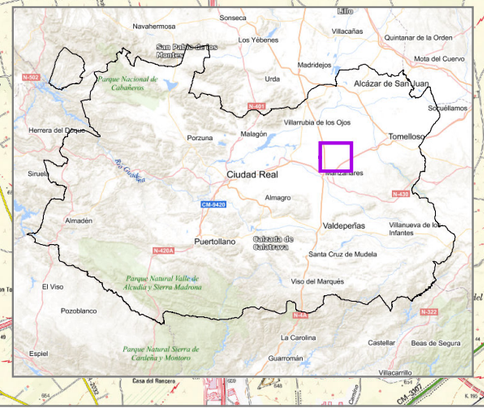
480000

4330000

4325000

4320000

Llanos del Caudillo



Leyenda

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora
- Recorridos Sept-Oct 2018
- Transectos paseriformes
- Recorridos inventario anual

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ANEXO I

PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

PLANO 13. FAUNA. DISEÑO DE MUESTREOS

1:50.000

0 500 1.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989, Huso 30N.
Cartografía hidrológica proporcionada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.
Cartografía base proporcionado por el servicio wms del IGN

N

PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ideas@ideasmedioambientales.com

470000

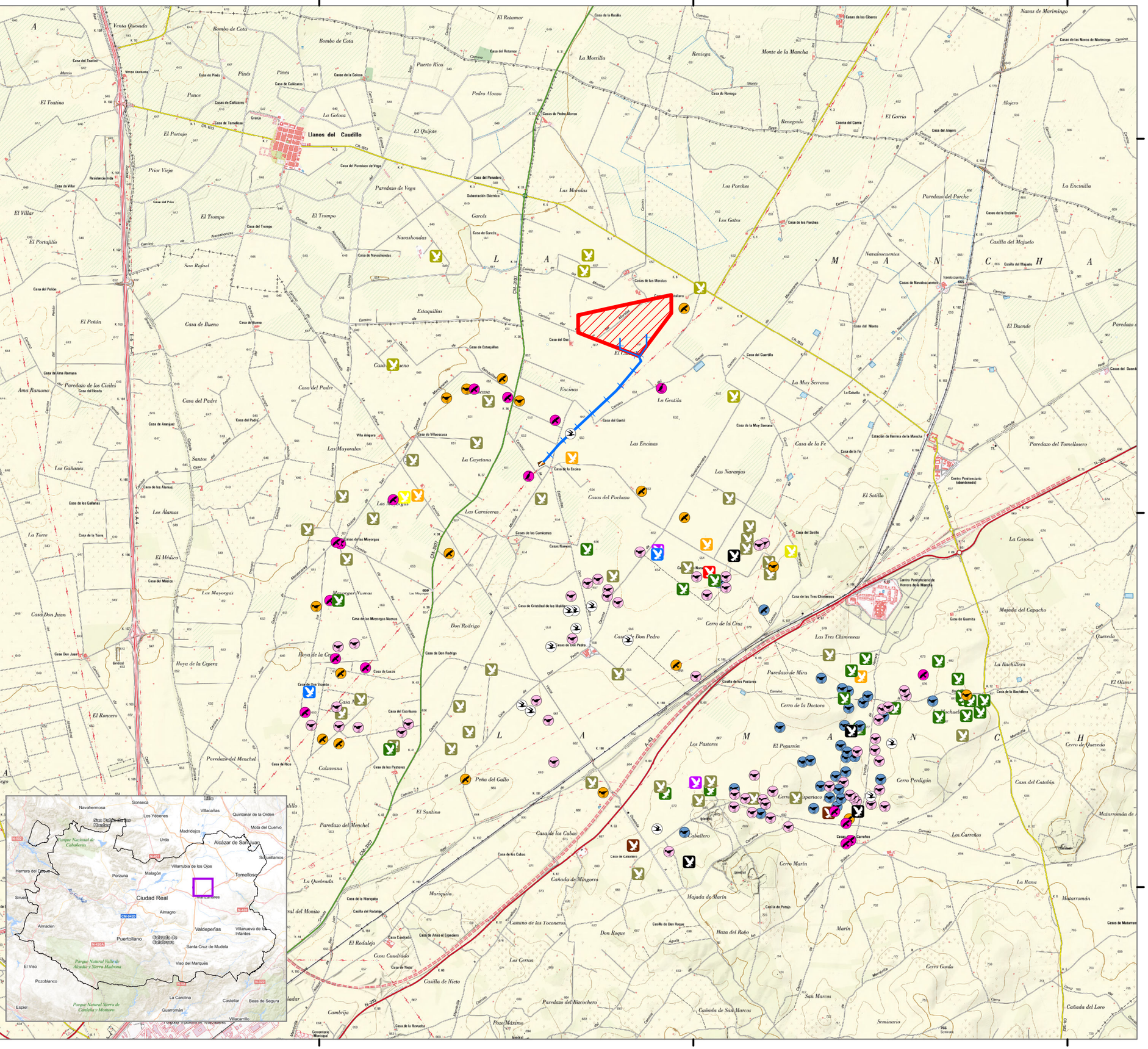
475000

480000

4330000

4325000

4320000



Leyenda

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ANEXO I
PROYECTO PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
ICTIO MANZANARES SOLAR 34,17 MWP
TM MANZANARES (CIUDAD REAL)

- PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp
- LSMT 30 Kv Evacuacion
- ST elevadora

CONTACTOS ANUAL

- Aguilucho Lagunero Occidental
- Aguilucho Pálido
- Aguilucho cenizo
- Alcaraván común
- Avutarda Común
- Busardo Ratonero
- Cernícalo Vulgar
- Cernícalo primilla
- Culebrera europea
- Esmerejón
- Ganga Ibérica
- Milano Real
- Milano negro
- Sisón Común
- Águila Real
- Águila calzada

Contactos Sept-OCt 18

- Busardo ratonero
- Cernícalo vulgar
- Ganga ibérica
- Mochuelo europeo
- Culebrera europea

PLANO 14. FAUNA. RESULTADOS. CONTACTOS

1:50.000

0 500 1.000 m

Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989, Huso 30N.
Cartografía hidrológica proporcionada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.
Cartografía base proporcionado por el servicio wms del IGN

N

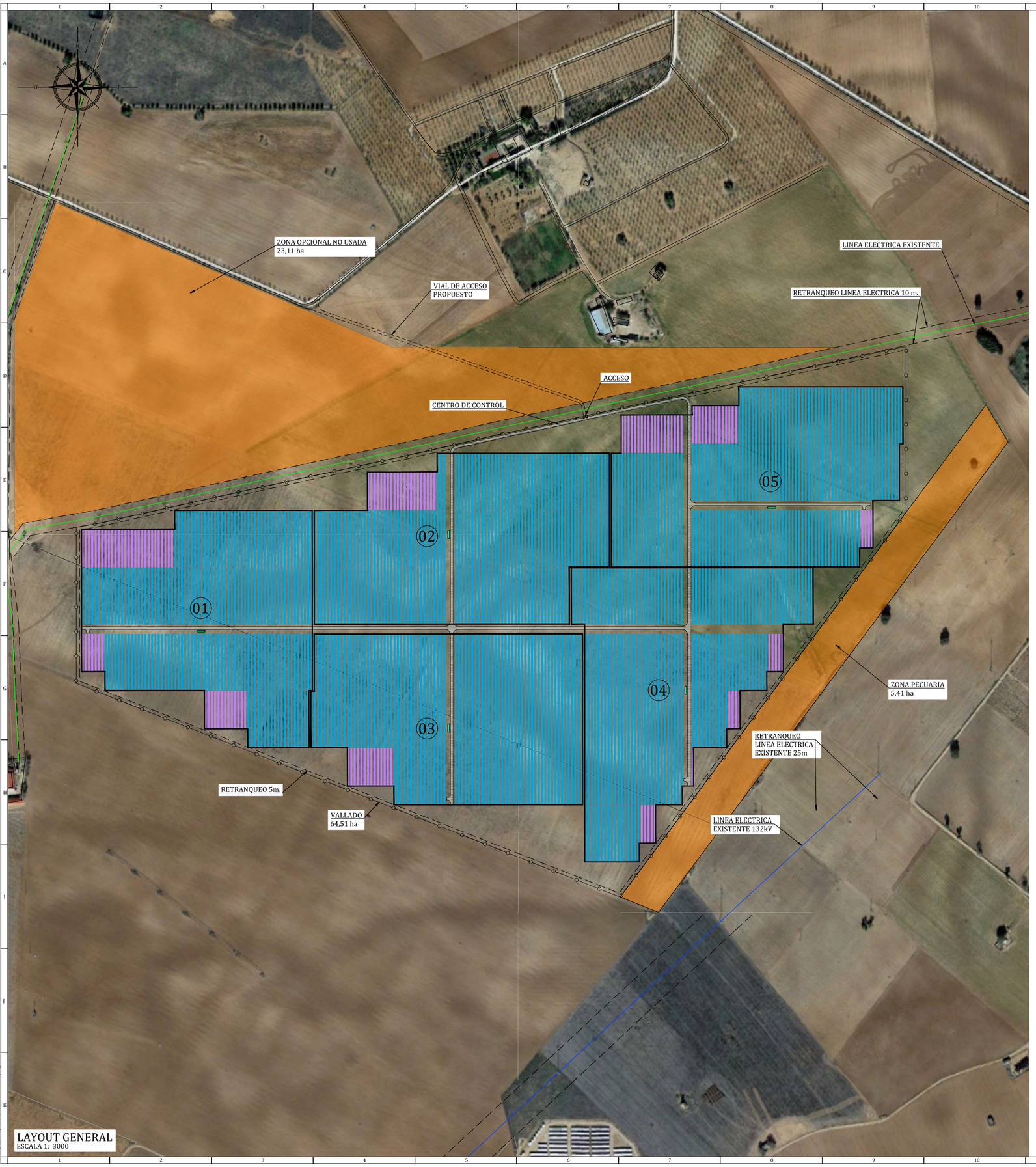
PROMOTOR

ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U.

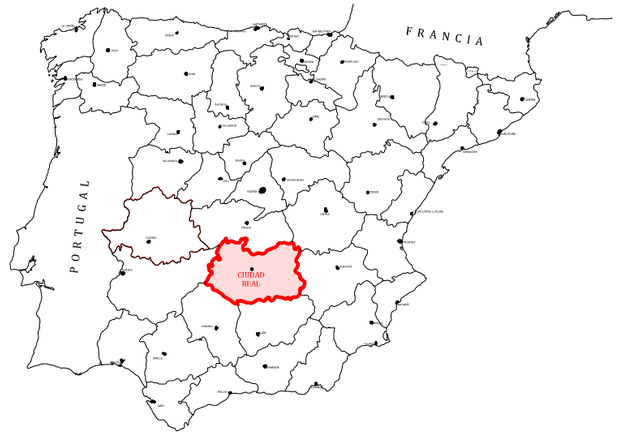
Joaquin Ortega Cifuentes
Ingeniero Técnico Forestal

ideas medioambientales
Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ideas@ideasmedioambientales.com

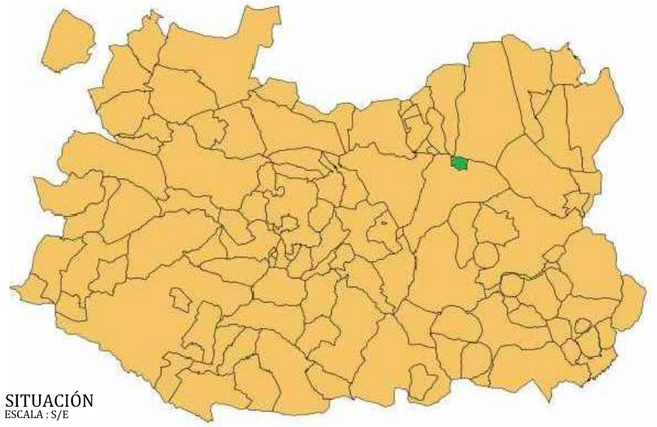
PARA INFORMACIÓN. NO APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN



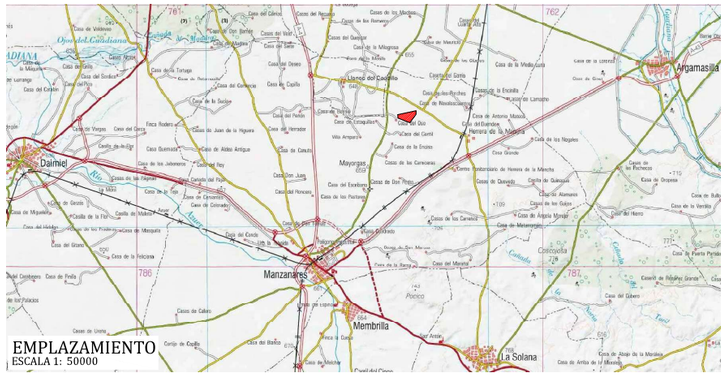
LAYOUT GENERAL
ESCALA 1: 3000



SITUACIÓN
ESCALA : S/E



SITUACIÓN
ESCALA : S/E



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1: 50000

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
00	30/08/2018	LANZAMIENTO	GJQR	PAC	PJP

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES	
TÍTULO DE PLANO: SITUACION	CLIENTE: ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U
NÚMERO DE PROYECTO: IOES.8113701.0	ESCALA: S/P(A1)
NÚMERO DE PLANO: P-101-GD	HOJA: 01 de 01

ENERTIS

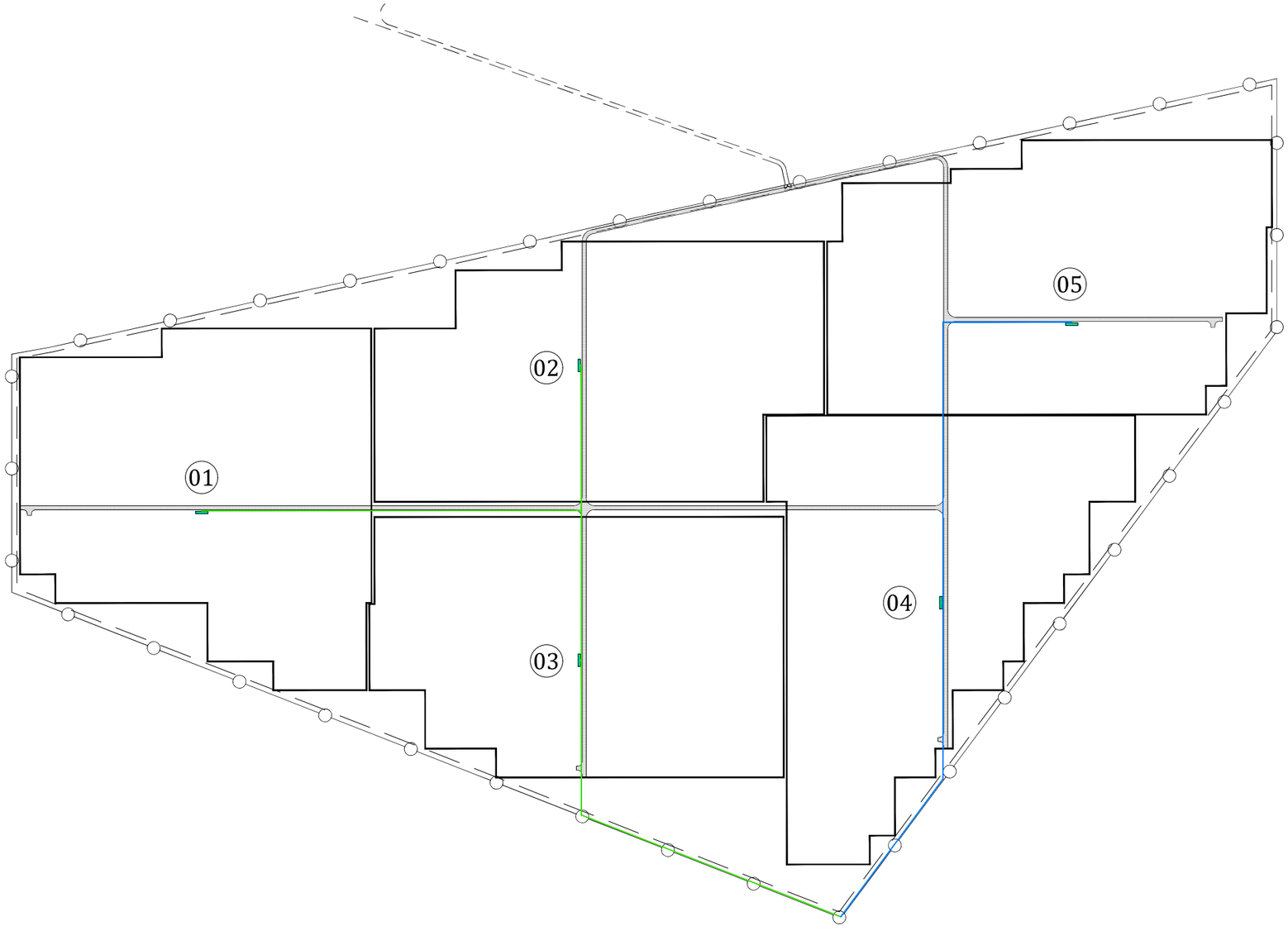
PARA INFORMACIÓN. NO APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN

RESUMEN DE PLANTA FV ICTIO MANZANARES	
Potencia Nominal: 28.600 kWn	
Potencia Pico: 34.171,20 kWp	
Ratio DC/AC: 1,19	
6	Centros de Transformación
10	Power Electronics FS2400CH15
1.040	Seguidores Nclave con 84 módulos por fila (01 F)
135	Seguidores Nclave con 56 módulos por fila (01 F)
94.920	Módulos JKM360M-72-V
Pitch:	5 m
Superficie: 60,86 ha	
Perímetro Vallado: 3.363 m	

COORDENADAS UTM			
País:	ESPAÑA	Datum:	WGS84
Latitud:	4327129.857m N	Huso:	30S
Longitud:	474240.589m E		
Altitud:	650 m		

DESCRIPCIÓN DEL SEGUIDOR	
Seguidor de bloque Nclave	
1	Unidades totales
30,24	kWp Potencia Pico
01	Filas con 84 módulos por fila
84	Módulos JKM360M-72-V
	(Strings de 28 módulos en serie)
Seguidor de bloque Nclave	
1	Unidades totales
20,16	kWp Potencia Pico
01	Filas con 56 módulos por fila
56	Módulos JKM360M-72-V
	(Strings de 28 módulos en serie)

DESCRIPCIÓN DE BLOQUES
Ver descripcion de bloques en plano:
- IOES.8113701.0 _GD_102_LAYOUT GENERAL_v1a



CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN
Línea MT 1
Línea MT 2

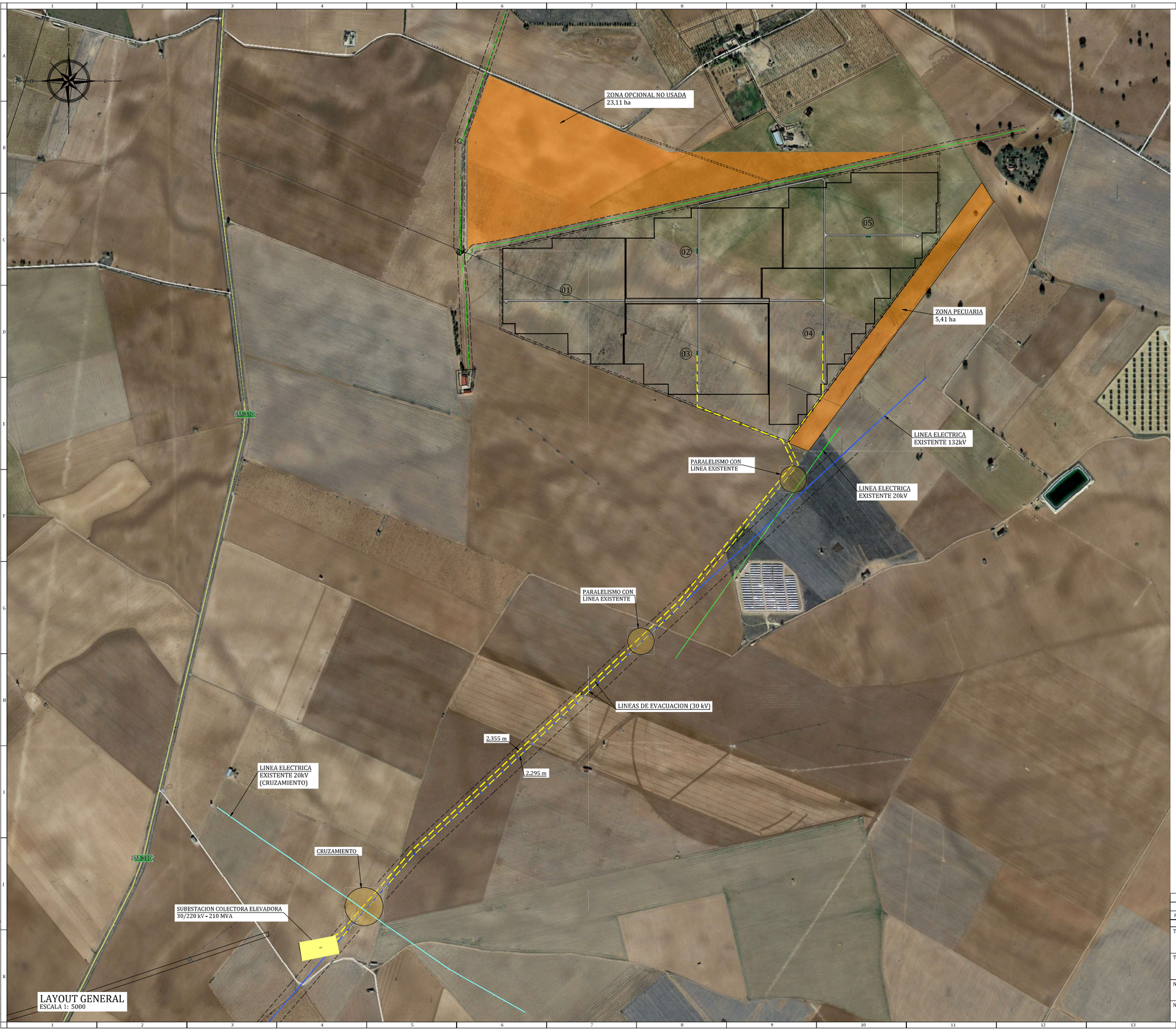
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
00	30/08/2018	LANZAMIENTO	GJR	PAC	PJP

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES			
TÍTULO DE PLANO: LAYOUT DE MEDIA TENSIÓN		CLIENTE: ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U	
NÚMERO DE PROYECTO: IOES.8113701.0		ESCALA: 1:2500 (A1)	ENERTIS
NÚMERO DE PLANO: P-301-MV		HOJA: 01de 01	

LAYOUT DE MEDIA TENSIÓN
ESCALA 1: 2500

IOES.8113701.0_GD_102_LAYOUT DE MEDIA TENSIÓN_v1a.dwg

PARA INFORMACIÓN. NO APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN



LAYOUT GENERAL
ESCALA 1: 5000

RESUMEN DE PLANTA FV ICTIO MANZANARES

Potencia Nominal: 28.600 kWn
Potencia Pico: 34.171,20 kWp
Ratio DC/AC: 1,19

6	Centros de Transformación
10	Power Electronics FS2400CH15
1.040	Seguidores Nclave con 84 módulos por fila (01 F)
135	Seguidores Nclave con 56 módulos por fila (01 F)
94.920	Módulos JKM360M-72-V
Pitch:	5 m

Superficie: 60,86 ha
Perímetro Vallado: 3.363 m

COORDENADAS UTM

País:	ESPAÑA	Datum:	WGS84
Latitud:	4327129.857m N	Huso:	30S
Longitud:	474240.589m E		
Altitud:	650 m		

DESCRIPCIÓN DEL SEGUIDOR

Seguidor de bloque Nclave

1	Unidades totales
30,24	kWp Potencia Pico
01	Filas con 84 módulos por fila
84	Módulos JKM360M-72-V
	(Strings de 28 módulos en serie)

Seguidor de bloque Nclave

1	Unidades totales
20,16	kWp Potencia Pico
01	Filas con 56 módulos por fila
56	Módulos JKM360M-72-V
	(Strings de 28 módulos en serie)

DESCRIPCIÓN DE BLOQUES

Ver descripcion de bloques en plano:

- IOES.8113701.0 _GD_102_LAYOUT GENERAL_v1a

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
01	30/08/2018	MODIFICACIONES LAYOUT	GJLR	PJAC	PJFP
00	22/02/2018	Inicial	RJAB	PJAC	PJFP

TÍTULO DE PROYECTO:
PLANTA FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES

TÍTULO DE PLANO:
LÍNEA DE EVACUACIÓN

CLIENTE:
ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U

NÚMERO DE PROYECTO:
IOES.8113701.0

ESCALA:
1:5000 (A1)

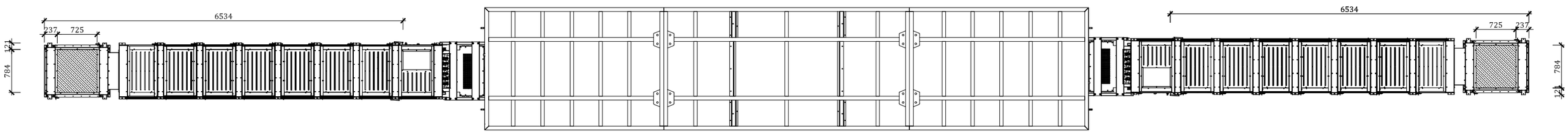
NÚMERO DE PLANO:
P-402-HV

HOJA:
01 de 02

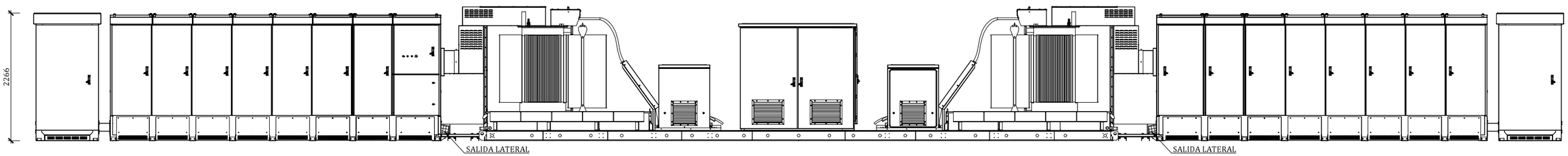
ENERTIS

IOES.8113701.0 _GD_102_LAYOUT GENERAL_v1a.dwg

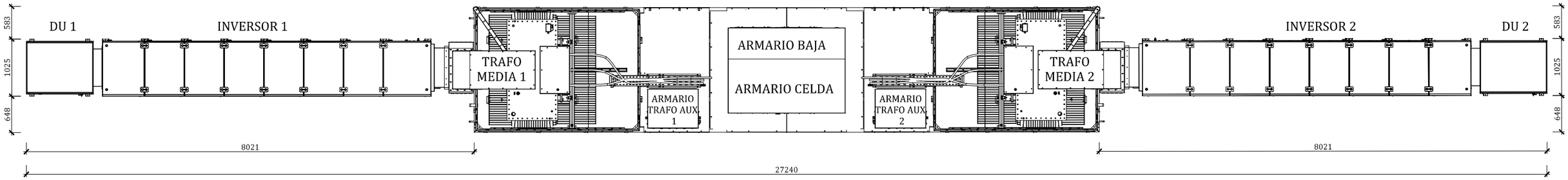
PARA INFORMACIÓN. NO APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN



VISTA INFERIOR
ESCALA 1: 40



ALZADO FRONTAL
ESCALA 1: 40



PLANTA
ESCALA 1: 40

CENTRO DE INVERSORES Y TRANSFORMACIÓN
ESCALA 1: 40

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
00	30/08/2018	LANZAMIENTO	G.H.R	F.A.N	P.F.P

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES

TÍTULO DE PLANO: CENTRO DE INVERSORES Y TRANSFORMACIÓN

CLIENTE: ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U

NÚMERO DE PROYECTO: IOES.8113701.0

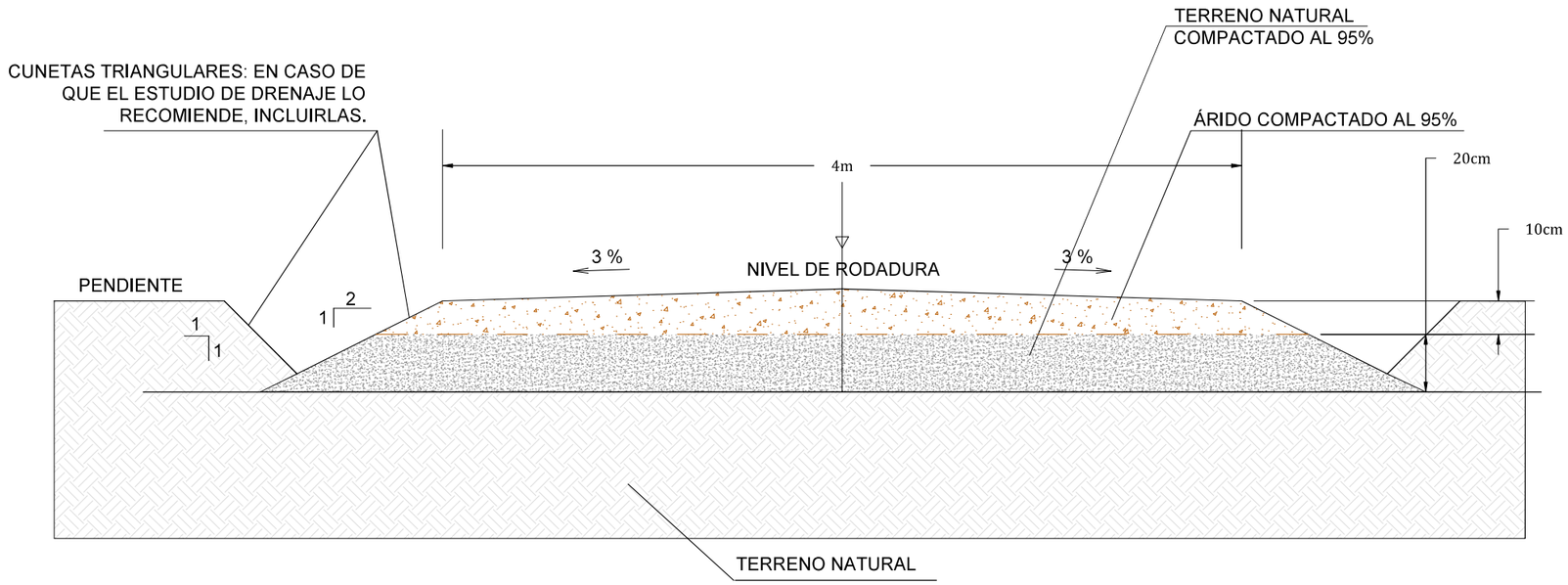
ESCALA: S/P (A1)

NÚMERO DE PLANO: P-501-BD

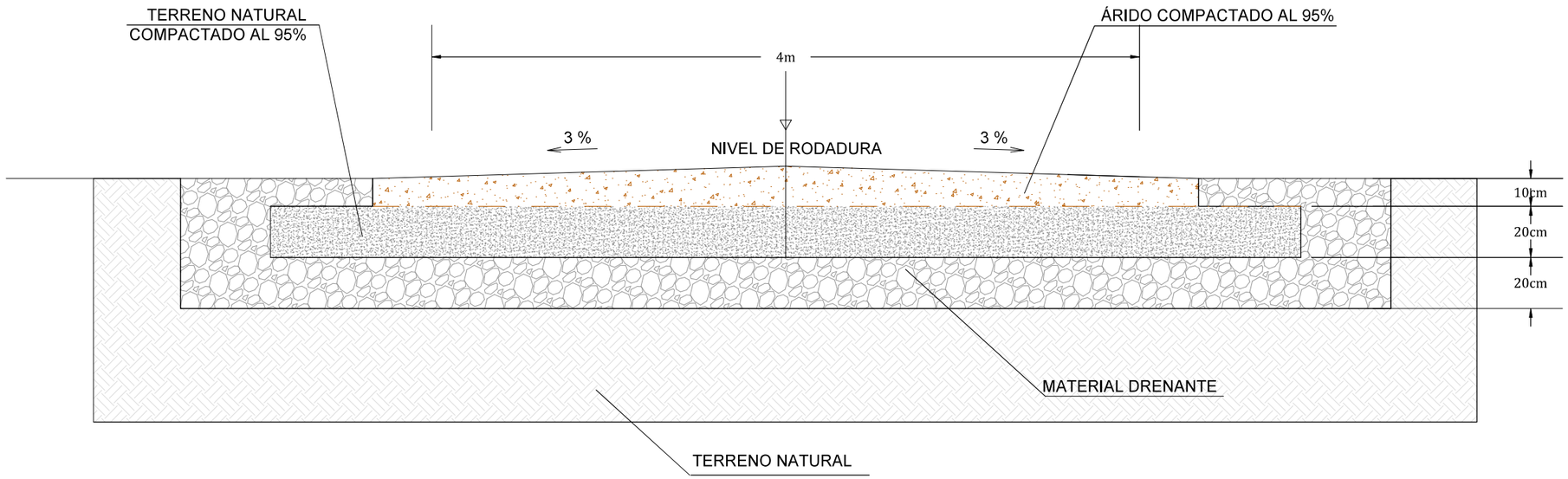
HOJA: 01de 01

ENERTIS

PARA INFORMACIÓN. NO APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN



SECCIÓN TÍPICA DE VIALES



PERFILES VIALES
ESCALA 1: 15

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
00	30/08/2018	LANZAMIENTO	GJLR	FAN	PFP

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES

TÍTULO DE PLANO: PERFILES VIALES

CLIENTE: ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U

NÚMERO DE PROYECTO: IOES.8113701.0

ESCALA: S/P (A1)

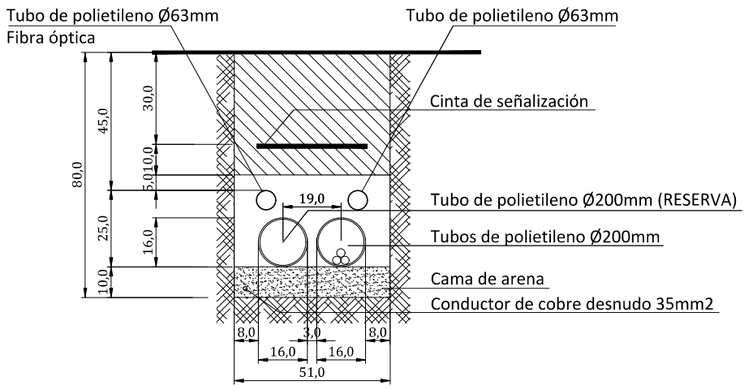
NÚMERO DE PLANO: P-604-CD

HOJA: 01de 01

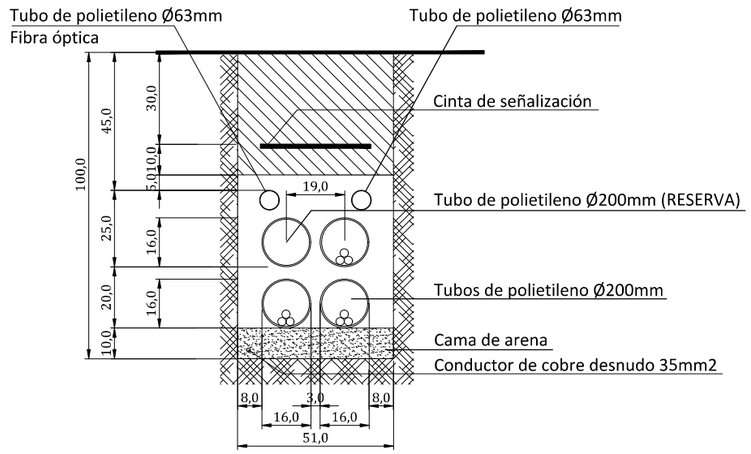
ENERTIS

TIPO ZANJA	DIMENSIONES
ZANJA MT TIPO A	51 x 80 cm
ZANJA MT TIPO B	51 x 100 cm

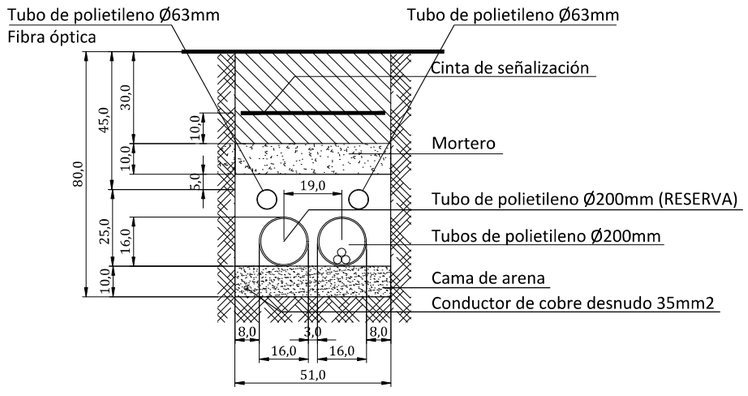
TIPO ZANJA	DIMENSIONES
ZANJA MT BAJO CAMINOS	51 x 80 cm



ZANJA MT TIPO A
MAX 2 CIRCUITOS 3x(1x150/240) mm^2



ZANJA MT TIPO B
MAX 3 CIRCUITOS 3x(1x150/240) mm^2



ZANJA MT TIPO BAJO VIAL
MAX 2 CIRCUITOS 3x(1x150/240) mm^2

NOTA: TODAS LAS COTAS EN CM

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
00	30/08/2018	LANZAMIENTO	GJLR	PJC	PJP

TÍTULO DE PROYECTO:
PLANTA FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES

TÍTULO DE PLANO:
DETALLE ZANJAS MT

CLIENTE:
ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U

NÚMERO DE PROYECTO:
IOES.8113701.0

ESCALA:
S/P (A1)

NÚMERO DE PLANO:
P-609-CD

HOJA:
01de 01

ENERTIS

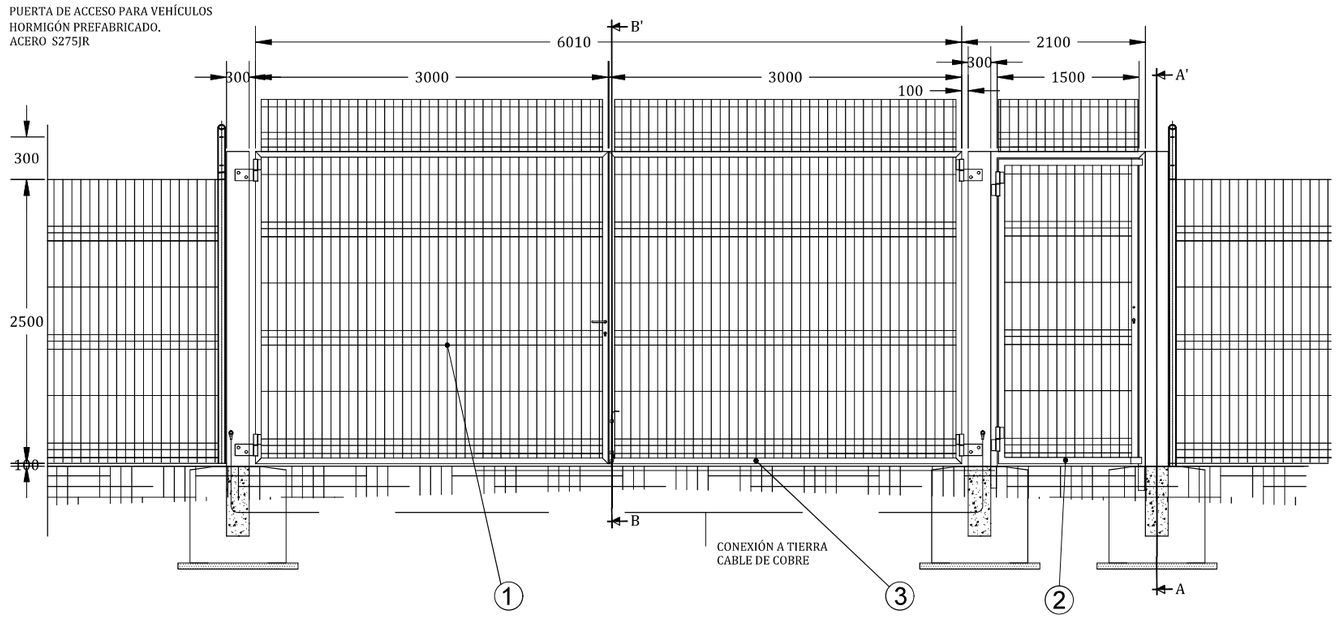
DETALLE ZANJAS MT
ESCALA 1: 10

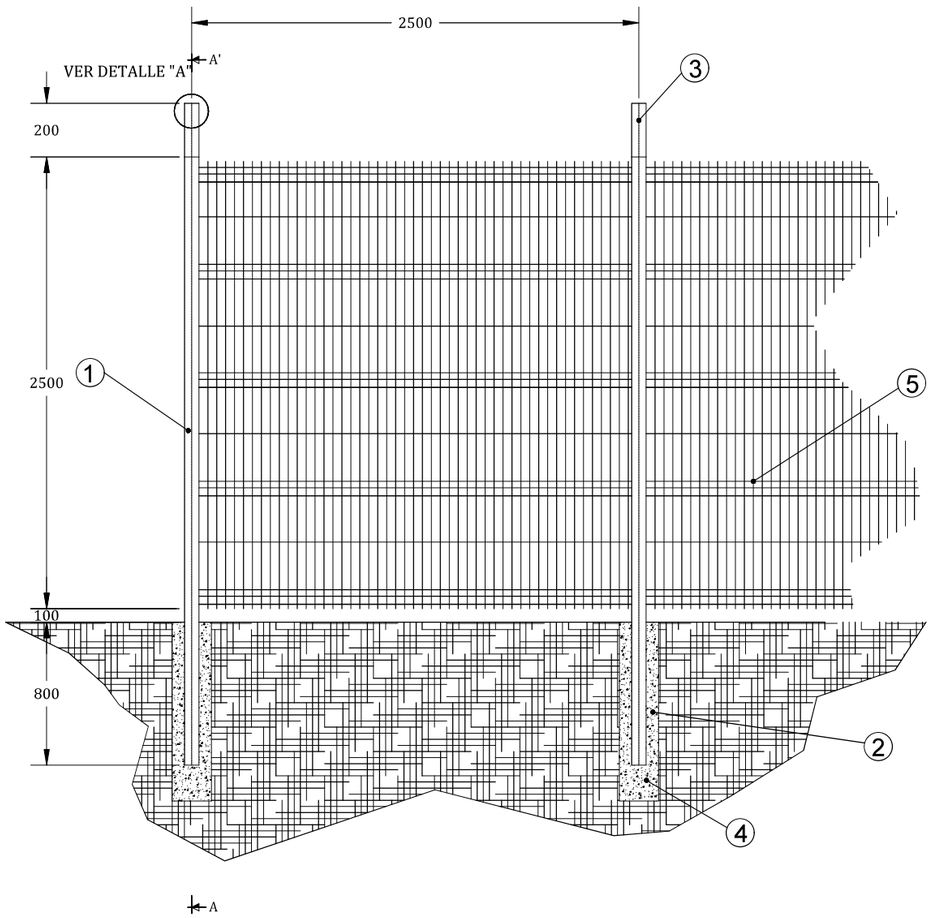
PARA INFORMACIÓN. NO APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN

\\SOL11\1701\Cad\Dwg\DETALLE ZANJAS MT.dwg

PARA INFORMACIÓN. NO APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN

NOTAS
0. TODAS LAS MEDIDAS SON EN MILÍMETROS
1. MEDIDAS DE LA REJILLA RIJIDA 2500 X 2450 mm.
2. PUERTA DE ACCESO PEATONAL.
3. PUERTA DE ACCESO PARA VEHÍCULOS
4. HORMIGÓN PREFABRICADO.
5. ACERO S275JR





SECCIÓN A - A´

SECCIÓN B - B´

ESQUEMA DE VALLADO

NOTAS
1. DIMENSIONES DEL VALLADO VERTICAL 60 X 60 X 3400mm.
2. PERFORACIÓN: DIAMETRO 220 mm - PROFUNDIDAD 1000 mm.
3. NO INTEGRADO EN EL POLO SUPERIOR. SITUADO EN LA JUNTA FINAL.
4. ARENA MOJADA Y COMPACTADA.
5. MEDIDAS DE LA REJILLA RÍGIDA 2500 X 2450 mm.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
00	30/04/2018	LANZAMIENTO	G.H.R	S.R.S	P.F.P

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA ICTIO MANZANARES

TÍTULO DE PLANO: VALLADO PERIMETRAL

CLIENTE: ICTIO MANZANARES SOLAR S.L.U

NÚMERO DE PROYECTO: IOES.8113701.0

ESCALA: 1/35 (A1)

NÚMERO DE PLANO: P-612-CD

HOJA: 3 de 3

ENERTIS

VALLADO PERIMETRAL
ESCALA 1: 35

IOES.8113701.0-P-612-CD-VALLADO PERIMETRAL.dwg

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA *"PF ICTIO MANZANARES SOLAR"* 34,17 MWp e infraestructuras de evacuación.

T.M. Manzanares | CIUDAD REAL

> DOCUMENTO
Separata Evaluación de Riesgos y vulnerabilidad
Estudio de impacto ambiental
> LUGAR Y FECHA
Albacete, febrero 2019
> PETICIONARIO
Ictio Manzanares Solar S.L.U.
> *DESTINATARIO*
Dirección Provincial de Industria, Energía y Minas de Ciudad Real
Consejería de Economía, Empresa y Empleo
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Iris 29, 02005 Albacete ↗ **t** 967 610710 **f** 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com

ÍNDICE

1.1. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 3

1.1.1. Riesgo de Inundación. 4

1.1.2. Riesgo de subida del nivel del mar. 6

1.1.3. Riesgo sísmico. 6

1.1.4. Riesgo a Fenómenos Meteorológicos Adversos. 10

1.1.5. Riesgo de Incendios Forestales. 14

1.1.6. Riesgo por emisión de contaminantes o residuos peligrosos. 15

1.1.7. Valoración de los Riesgos y Medidas 17

2. FECHA Y FIRMA 20

1.1. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas convenientes, respecto a determinados proyectos, que por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, subidas del nivel del mar etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

Por ello, es importante tomar en consideración la vulnerabilidad de los proyectos (exposición y resiliencia) ante accidentes graves o catástrofes y el riesgo de que se produzcan dichos accidentes, así como las implicaciones en la probabilidad de efectos adversos significativos para el medio ambiente. La vulnerabilidad, de un proyecto la forman las 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.

Se entiende por exposición a la frecuencia con la que se presenta la situación de riesgo; y la resiliencia se define como la capacidad que tiene el medio para absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.

Para la consecución de estos objetivos se debe realizar una Evaluación de Riesgos, y determinar las medidas pertinentes, siguiendo las indicaciones establecidas por la legislación de la Unión Europea, contenidas en la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 2009/71/Euratom del Consejo, o a través de evaluaciones pertinentes realizadas con arreglo a la legislación nacional siempre que se cumplan los requisitos de la Ley 9/2018.

Los diferentes fenómenos que se van a estudiar en la superficie objeto de proyecto de cara a evaluar la vulnerabilidad de este frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia son:

- Inundaciones.
- Subida del nivel del mar.
- Terremotos.
- Fenómenos Meteorológicos adversos.
- Incendios forestales.
- Residuos o emisiones peligrosas.

1.1.1. Riesgo de Inundación.

El objetivo principal es obtener una evaluación preliminar de aquellas zonas que tengan riesgo potencial de inundación y con el objeto de proceder al correcto diseño de las instalaciones y establecimiento de medidas preventivas, de cara a evitar que se produzcan accidentes o catástrofes en la Planta Fotovoltaica proyectada.

Se analiza a continuación el riesgo de inundación en el ámbito del proyecto. Así, atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), el proyecto se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno estudiados (10, 50, 100 y 500 años). Además, el proyecto no se encuentra en las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

Según la cartografía disponible en la página web de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, en el ámbito del proyecto se localiza una serie de arroyos que no están identificados en la serie a escala 1:25.000 del Mapa Topográfico Nacional. Tras el trabajo de campo, se concluye en la no presencia de ningún cauce definido en la parte norte de la PSF, ni presencia de vegetación de ribera o indicios de movimiento de agua en la zona. Los terrenos son de cultivos agrícolas en la totalidad de su superficie. Por lo tanto, no existe riesgo de inundación, ni se podrían generar daños o catástrofes a las personas y al medio ambiente derivados de avenidas o escorrentías.

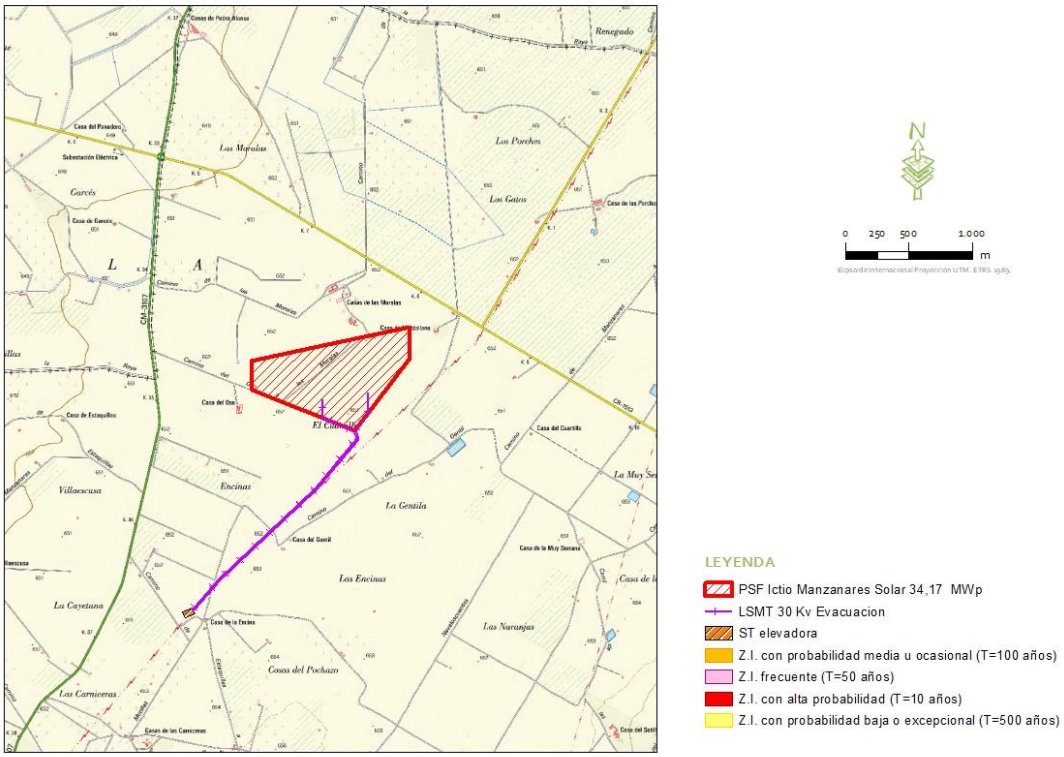


Figura 1.1.1.a. Zonas inundables en el ámbito del proyecto. Fuente: ZNCZI (MAPAMA)

Por lo tanto, se establece una probabilidad de inundación baja, en la zona de proyecto.

Por otro lado, se tiene en cuenta el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Castilla la Mancha (PRICAM, Revisión 2015), el cual establece el análisis de riesgo se llevó a cabo empleando múltiples fuentes de datos y metodologías, siendo el resultado de su calibración, validación e integración. Por un lado, se han analizado los factores del riesgo (peligrosidad, exposición y vulnerabilidad) mediante técnicas de evaluación multicriterio empleando herramientas SIG, con asignación de pesos a través de encuestas a expertos (método Delphi) para las casi cuarenta variables empleadas. De esta forma fueron evaluados semicuantitativamente los valores de las diferentes modalidades de la peligrosidad (desbordamiento de corrientes fluviales, precipitación `in situ`, e inadecuada gestión de obras hidráulicas), exposición social (total y su variación espacio-temporal), vulnerabilidad social (individual y colectiva) y el riesgo integrado; todo ello para los 1489 núcleos de población (919 municipios), los espacios naturales protegidos, y los campamentos turísticos (campings) de Castilla-La Mancha.

Finalmente, mediante modelaciones hidrológico-hidráulicas en detalle de unas doce localidades, se pudo concretarse la categorización de los valores del riesgo integrado de los núcleos, permitiendo asignarle a una de las clases contempladas en la Directriz Básica (A1, A2, A3, B y C),

siendo C el nivel de riesgo inferior, B riesgo bajo, A3 representa al nivel intermedio de riesgo, A2 para el segundo máximo nivel de riesgo, y por último, A1 para el nivel de riesgo más elevado considerado por la Directriz de Protección Civil.

En el caso del término municipal de Manzanares donde se enmarca el proyecto, la clase a la que pertenece es la clase A2 (Peligrosidad media-alta de inundación).

Por lo tanto, teniendo en cuenta la probabilidad de inundación según la Cartografía de Zonas Inundables, y Riesgo de Inundación del T.M. de Manzanares obtenido en el PRICAM, se establece una probabilidad de inundación media-baja, en la zona de proyecto.

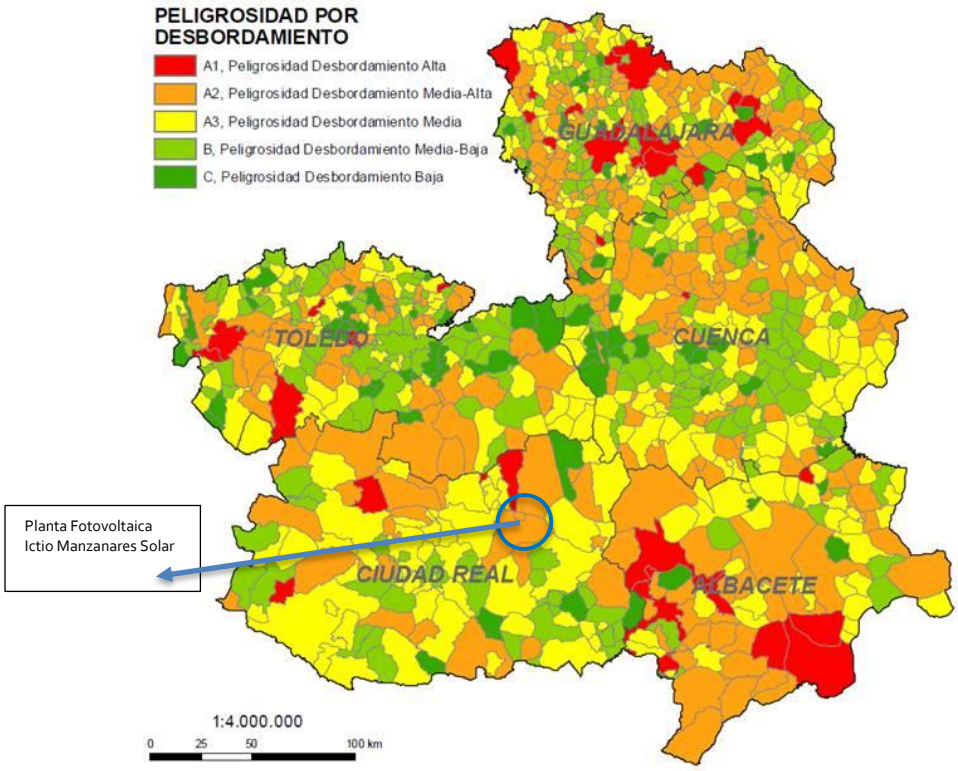


Figura 1.1.1.b. Peligrosidad por inundación y desbordamiento. Fuente: PRICAM JCCM.

1.1.2. Riesgo de subida del nivel del mar.

Al situarse el proyecto en terrenos alejados de la costa, no se evalúa este tipo de riesgo.

1.1.3. Riesgo sísmico.

La acción producida por fenómenos naturales catastróficos en los entornos urbanos y rurales, supone un riesgo importante, pues conlleva innumerables pérdidas, tanto económicas como

humanas. Los terremotos son uno de los fenómenos que mayor cantidad de pérdidas ha producido en todo el mundo, debido a su aleatoriedad y su complicada predicción exacta. Por este motivo, el conocimiento del riesgo sísmico de una zona es fundamental para la adopción de medidas de prevención conducentes a la mitigación del riesgo.

La mayor parte de los terremotos se sitúan en los bordes de las grandes placas tectónicas. La Península Ibérica se sitúa en el extremo sur de la placa euroasiática, la cual se prolonga desde la dorsal centroatlántica a la altura de las Islas Azores hasta la gran zona de falla que, a través del norte de Marruecos, sur de España y norte de Argelia, sirve de límite de contacto con la placa africana. La peligrosidad sísmica se define como la probabilidad de excedencia de un cierto valor de la intensidad del movimiento del suelo producido por terremotos, en un determinado emplazamiento y durante un periodo de tiempo dado.

La evaluación del riesgo sísmico es un método de valorar los posibles daños que puede provocar una acción sísmica. Para su estimación, se precisa evaluar la peligrosidad sísmica de la zona, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. Si bien la peligrosidad responde a un proceso natural que no se puede controlar, la vulnerabilidad sí se puede reducir (por ejemplo, ejecutando medidas de construcción sismorresistente).

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio se atiende a la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015), que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isolíneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground aceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo. Así, **el proyecto se sitúa entre las isolíneas con valores PGA de 0,004-0.003 cm/s²**

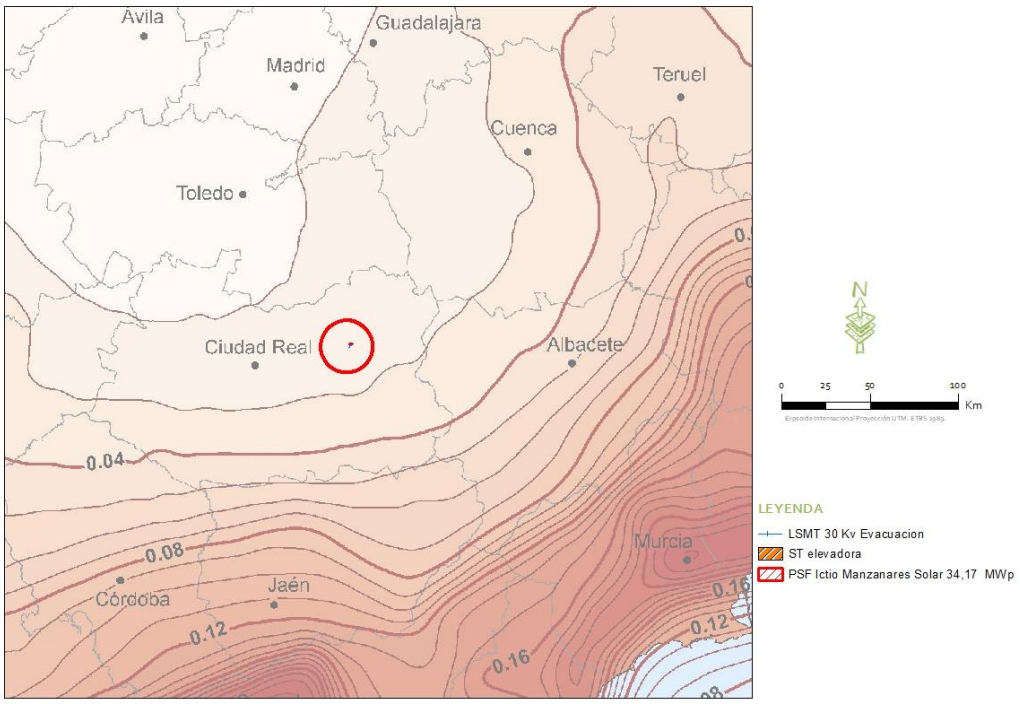


Figura 1.1.3.a. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015, CNIG.

La actividad sísmica en España es relevante y a pesar de que no exista un área de terremotos grandes, a lo largo de la historia se han producido en España una serie de terremotos importantes con sismos de magnitudes inferiores a 7,0 grados capaces de generar daños graves. Estos terremotos se producen en fallas o estructuras tectónicas que separan dos partes de la corteza terrestre que se mueven entre sí. Las fallas más importantes de España que presentan evidencias de actividad durante el Cuaternario están recogidas en una base de datos gestionada por el Instituto Geológico y Minero de España, la cual se muestra en la Figura 1.1.3.b mostrada a continuación.

Por otro lado, en la zona de proyecto nos existen registros de terremotos ni movimientos sísmicos, según el Mapa de Sismicidad del Instituto Geográfico Nacional y las bases de datos existentes.

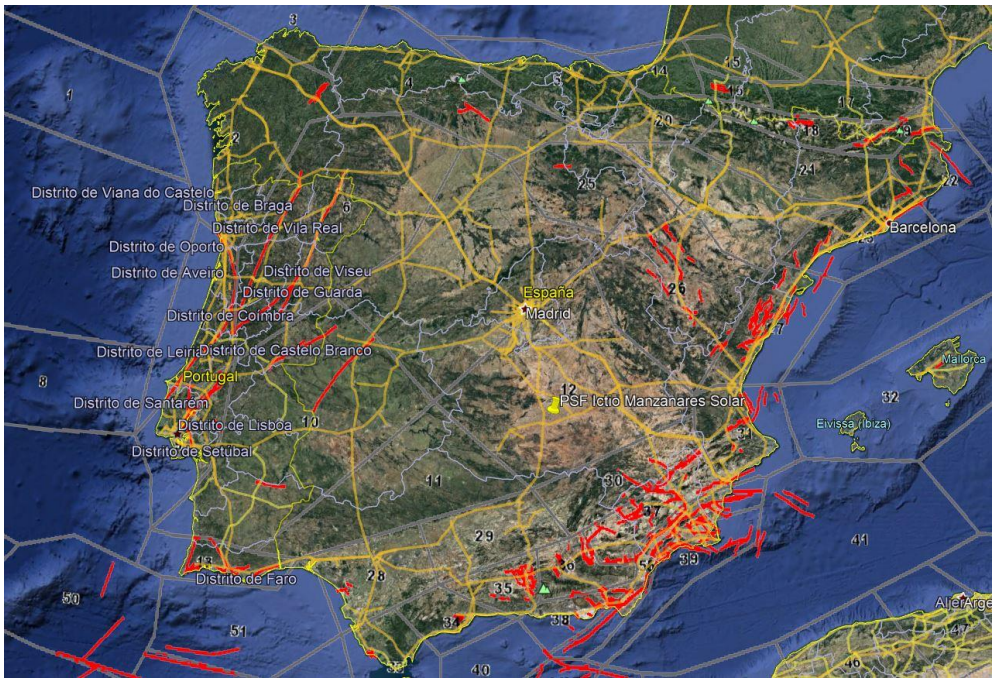


Figura 1.1.3.b. Mapa de Fallas activas cuaternarias en la Península Ibérica. Fuente:IGME.

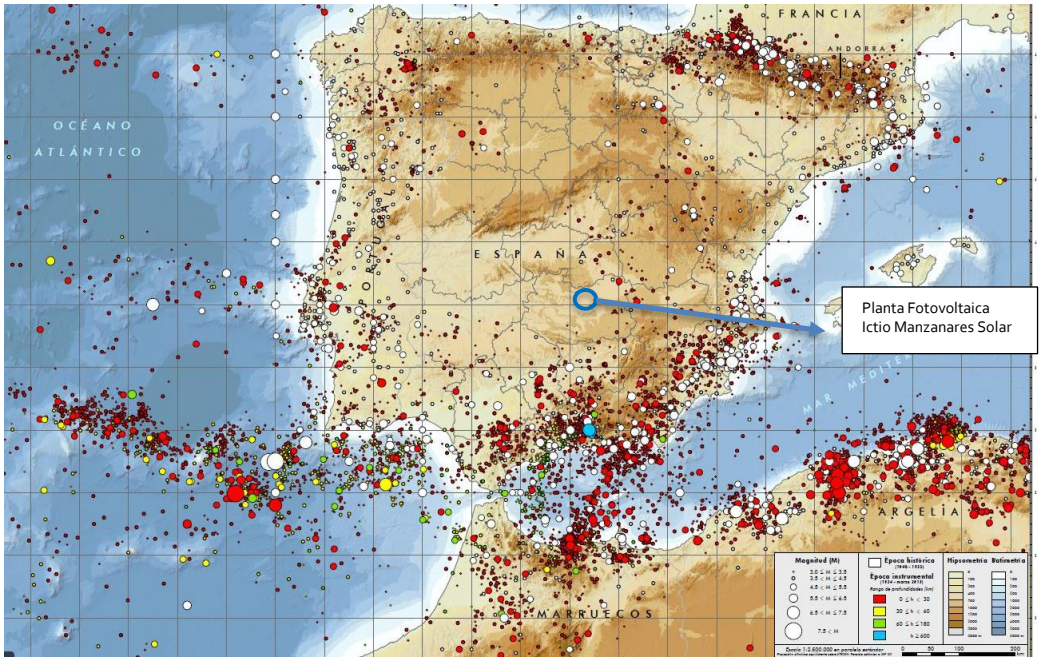


Figura 1.1.3.c. Mapa de sismicidad de la Península Ibérica (2013). Fuente:IGME.

Por todo lo anterior, se concluye que la probabilidad de riesgo sísmico en la zona de proyecto es baja. En cuanto a la resiliencia del medio natural donde se sitúa la Planta fotovoltaica a producirse un terremoto, se considera alta, debido a que este tipo de proyectos no tiene edificaciones de gran tamaño y construcciones que puedan causar muchos daños tanto a las personas como al medio ambiente, si se produjese un terremoto o seísmo.

1.1.4. Riesgo a Fenómenos Meteorológicos Adversos.

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se considera Fenómeno Meteorológico Adverso (FEMA) a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración, incluyendo los daños al medio ambiente.

Se pretenden caracterizar las zonas donde existe riesgo de producirse estos fenómenos meteorológicos extremos (heladas, nevadas, lluvias torrenciales, nieblas, temperaturas altas, etc.). Para ello se utiliza como base el análisis de riesgos del **METEOCAM** (**Plan Específico ante el Riesgo por Fenómenos Meteorológicos Adversos),** el cual nos permite conocer el valor del riesgo de cada zona a partir de los Índices de Probabilidad de ocurrencia, Daños y Vulnerabilidad.
El índice global de riesgo se calcula con la fórmula **IR= IP x ID x IV**
Siendo:

IR= Índice de Riesgo
IP= Índice de Probabilidad u ocurrencia del riesgo
ID= Índice de Daños previsibles
IV= Índice de Vulnerabilidad

La Planta Solar Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar se encuentra situada en el T.M. de Manzanares, concretamente a 4,3 km del municipio de Llanos del Caudillo. Según los datos obtenidos por la Revisión del Plan Específico ante el Riesgo por Fenómenos Meteorológicos Adversos de Castilla la Mancha (METEOCAM), Manzanares es un municipio con Riesgo Alto de nevadas, Riesgo Alto de Granizo, Riesgo Alto de Heladas, Riesgo Alto de Máximas lluvias, Riesgo Alto por Altas Temperaturas y Riesgo Alto de Niebla, esto es debido principalmente a que es un municipio con mucha población, población crítica (ancianos y niños) y con muchos centros vulnerables (hospitales, colegios, residencias etc.), por tanto la vulnerabilidad es alta y en consecuencia el Índice de Riesgo para estos FEMAs es alto.

Mediante interpolación interpolación con la herramienta "*Natural neighbor*", mediante Sistemas de Información Geográfica empleando el software Arcgis 10.2, a partir de los valores de los Índices de probabilidad de los FEMAS para los Núcleos de Población, se obtienen los valores de Índice de Riesgo para toda Castilla la Manchas, y en concreto para la zona objeto de proyecto, como podemos ver en las figuras que se muestran a continuación:

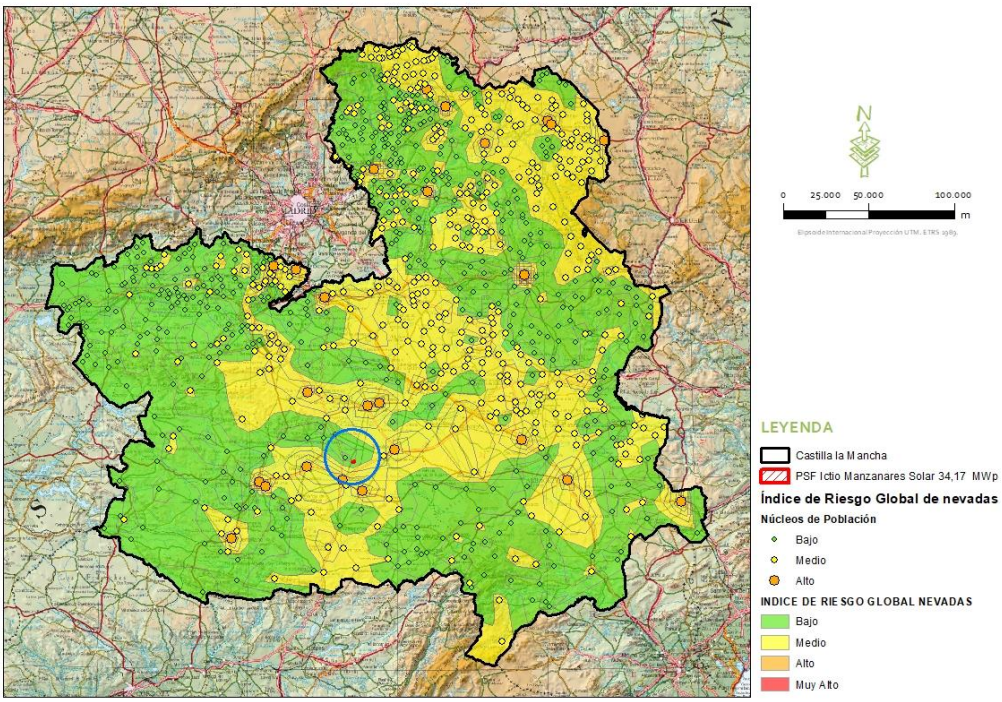


Figura 1.1.4.a. Riesgo global de Nevadas para la zona de estudio. Fuente: METEOCAM y actualización METEOCAM (Ideas Medioambientales),2018.

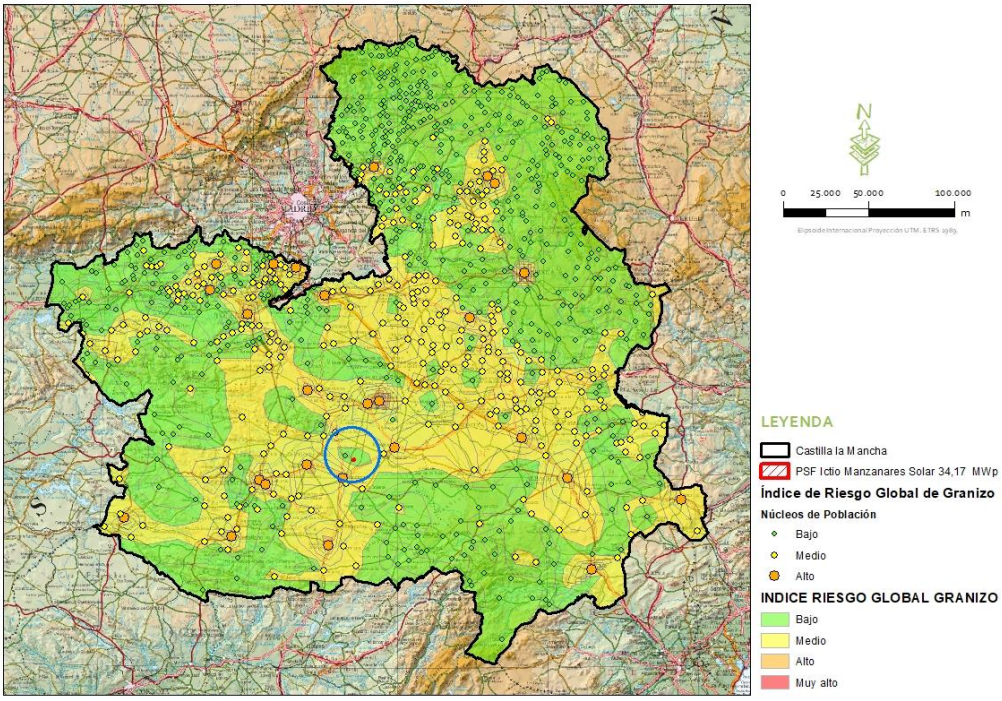


Figura 1.1.4.b. Riesgo global de Granizo para la zona de estudio. Fuente: METEOCAM y actualización METEOCAM (Ideas Medioambientales),2018.

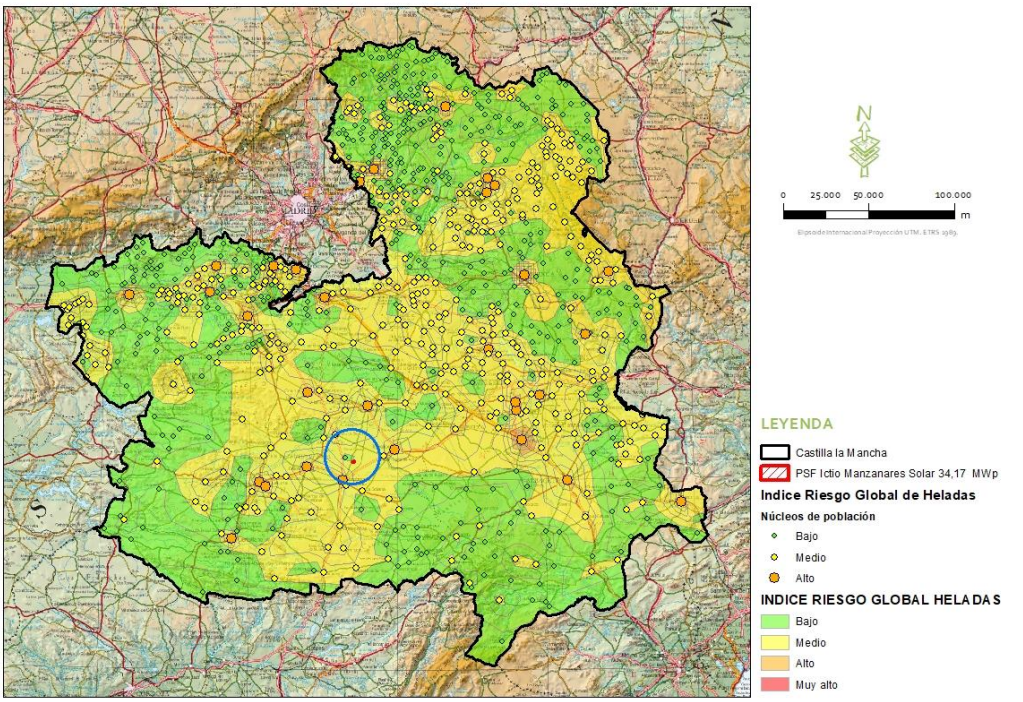


Figura 1.1.4.c. Riesgo global de Heladas para la zona de estudio. Fuente: METEOCAM y actualización METEOCAM (Ideas Medioambientales),2018.

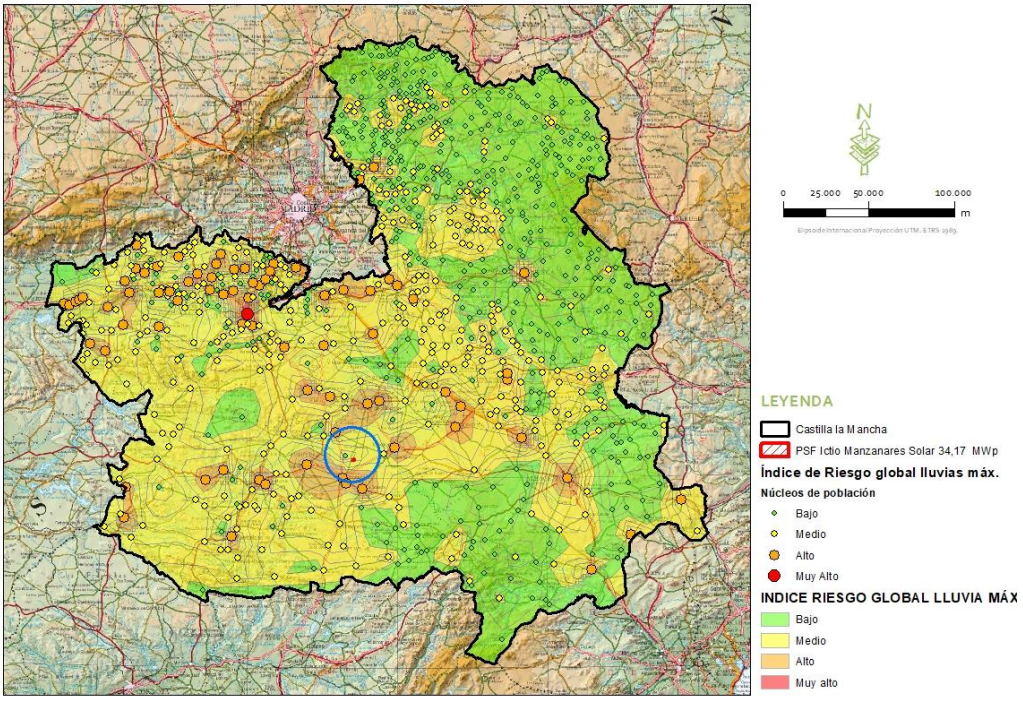


Figura 1.1.4.d. Riesgo global de Lluvias máximas para la zona de estudio. Fuente: METEOCAM y actualización METEOCAM (Ideas Medioambientales),2018.

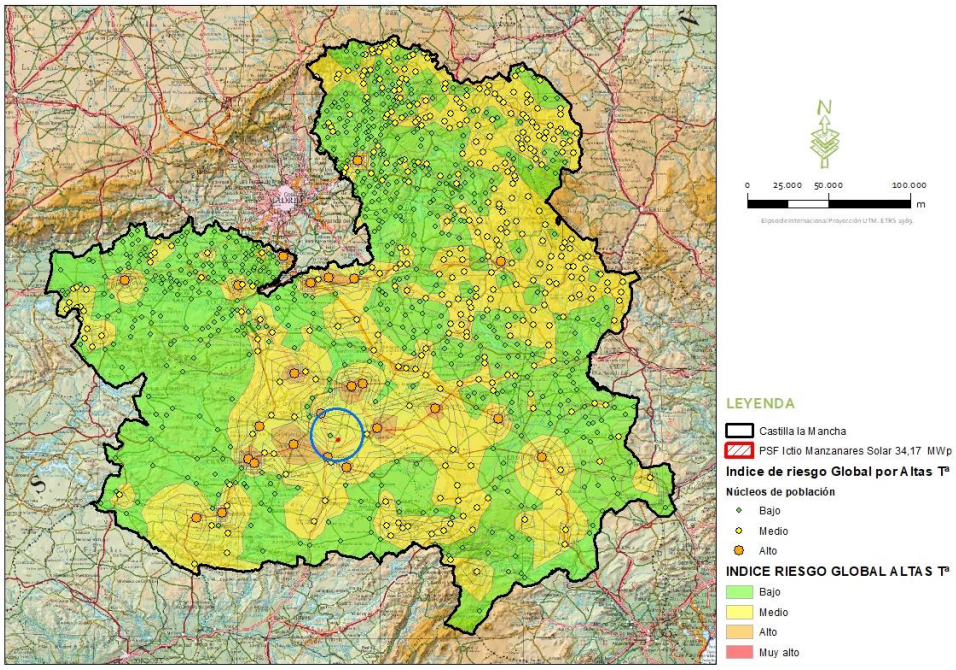


Figura 1.1.4.e. Riesgo global de Altas Temperaturas para la zona de estudio. Fuente: METEOCAM y actualización METEOCAM (Ideas Medioambientales),2018.

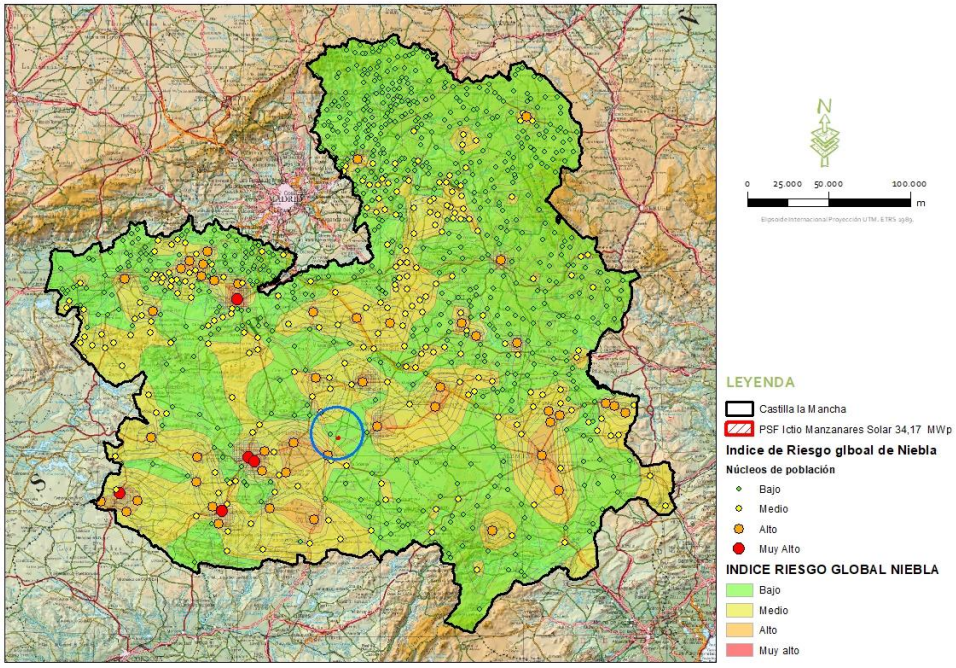


Figura 1.1.4.f. Riesgo global de Niebla para la zona de estudio. Fuente: METEOCAM y actualización METEOCAM (Ideas Medioambientales),2018.

Según el análisis anterior, el área donde se ubica el proyecto se encuentra en una zona con valores de Riesgo Bajo para los Factores Meteorológicos Adversos de Nevadas, Granizo, Heladas y Niebla, y valores Medios para Lluvias máximas y Altas Temperaturas.

1.1.5. Riesgo de Incendios Forestales.

La determinación del riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación se ha realizado en base a la información proporcionada por el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Castilla-La Mancha (INFOCAM).

Para analizar el riesgo, el Plan evalúa cada uno de los elementos y factores que lo determinan mediante un SIG. A partir del análisis del riesgo realiza una zonificación del territorio regional, obteniéndose un mapa de riesgo. Una vez elaborado el mapa de riesgo, el Plan analiza la distribución del nivel de riesgo, determinando las zonas que han de considerarse como de riesgo alto, denominadas Zonas de Alto Riesgo por Incendio forestal. El listado de polígonos por municipio considerados de riesgo de incendio forestal alto se incluye en el anexo II del Plan.

Concretamente, para el municipio de Manzanares, los polígonos incluidos como integrantes de alguna zona de alto riesgo de incendio se encuentran en el extremo suroeste del término municipal, muy alejados del ámbito del proyecto. Por lo tanto, el ámbito de proyecto queda fuera de zonas de alto riesgo.

Para determinar la clase de riesgo en el ámbito de estudio, se ha consultado el mapa de riesgo del Plan Director de Defensa contra Incendios Forestales de Castilla-La Mancha, aprobado por Resolución de 9/02/2015 de la Dirección General de Montes y Espacios Naturales. Mediante su integración en un SIG, se comprueba que la PSF queda enmarcada en una zona de riesgo bajo.

Por último, se analiza la información del Mapa de frecuencia de incendios forestales por término municipal del MAPAMA, que muestra la frecuencia de incendios forestales para el periodo 2001-2014, siendo para el término municipal de Manzanares una frecuencia baja (en una escala de 0 a 1.882), según los resultados expuestos en la siguiente tabla:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE FORESTAL INCENDIADA (HA)	Nº CONATOS	Nº INCENDIOS	FRECUENCIA INCENDIOS FORESTALES
Manzanares	3,33	3	3	6

Tabla 1.1.5.a. Frecuencia de incendios forestales en el periodo 2001-2014 en el término municipal de Manzanares.

Debido a que el proyecto se enmarca sobre una zona de riesgo bajo y que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas al mismo no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, no se considera que el proyecto pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente. A todo esto, hay que sumarle que toda la zona de proyecto se asienta sobre terrenos de labor y zonas agrícolas.

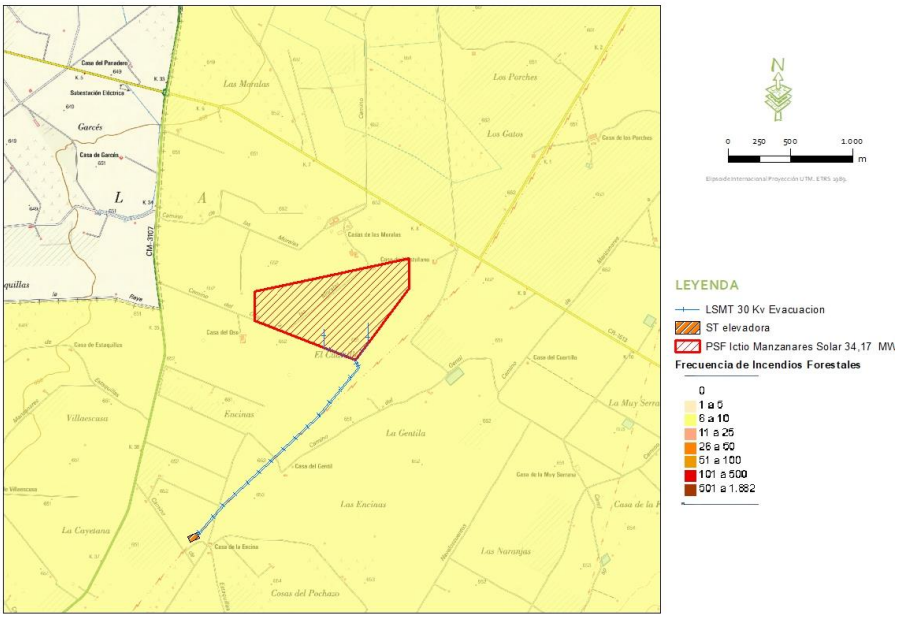


Figura 1.1.5.a. Riesgo global de Incendios forestales para la zona de estudio. Fuente: MAPAMA: Mapa de Frecuencia de Incendios Forestales por Término Municipal.

1.1.6. Riesgo por emisión de contaminantes o residuos peligrosos.

Derivado de cada proyecto o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

En el caso de una Planta Solar Fotovoltaica, no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento (más allá de la emisión de CO_2 y otros gases por parte de la maquinaria y vehículos utilizados, y generación de polvo durante las obras).

Durante las obras se producirán residuos peligrosos y grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso, así como residuos sólidos asimilables a urbanos. La siguiente tabla recoge una lista con los residuos probablemente generados en la fase de construcción del proyecto y que serán en todos los casos entregados a gestor autorizado.

LER	DESCRIPCIÓN
15 01 01	Envases de papel y cartón (embalajes)
15 01 02	Envases de plástico (embalajes)
15 01 03	Envases de madera (embalajes)
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
13 01 11*	Aceite hidráulico sintético
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 02 14	Chatarra metálica. equipos distintos de los códigos 16 02 09 a 16 02 13
15 01 10*	Envases con restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza,...

LER	DESCRIPCIÓN
17 09 04	RCDs distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 04 07	Metales mezclados
20 01 01	Papel y cartón
20 01 02	Vidrio
20 01 39	Plásticos
20 03 01	Mezclas de residuos

Tabla 1.1.6. Listado de residuos posiblemente generados en las distintas fases del proyecto. Elaboración propia.

Se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso), el Titular debe mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área temporal especialmente habilitada dentro de la superficie afectada por las obras, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Según la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental, y la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, la Actividad de producción energética a partir de Energía Solar como son las Plantas Solares Fotovoltaicas no está incluida en el Anejo I de la Ley 16/2002 donde se establecen las actividades industriales que deben establecer un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto, debido a que la probabilidad contaminación es baja.

Además, existe en Castilla la Mancha un Plan de Emergencias de Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril (PETCAM II Revisión 2018), donde se concreta la estructura organizativa y los procedimientos de actuación, procedimientos de coordinación con el plan estatal, los sistemas de articulación con las organizaciones de las administraciones locales, las modalidades de actuación de acuerdo con los criterios de clasificación, los procedimientos de información a la población y la catalogación de medios y recursos específicos adecuados para hacer frente a las emergencias producidas por accidentes de transporte de mercancías peligrosas vía carretera y ferrocarril. Para finalmente, a través del análisis de flujo, que se presenta como Anexo I de este Plan, se establecen las zonas de Castilla-La Mancha donde el riesgo es más elevado y se determina qué municipios han de hacer el correspondiente Plan de Actuación Municipal.

Según el PETCAM Manzanares se encuentra dentro del listado de Poblaciones o Vías de comunicación con Nivel de Riesgo Alto debido al transporte de MMPP. Sin embargo, las vías de

comunicación que se consideran con Riesgo Alto para el transporte de MMPP que se encuentran en el Término Municipal de Manzanares (A-4, N-420 y N-430), se encuentran muy alejadas de la zona de proyecto, a 6 km, 20 km y 14 km respectivamente.

Si atendemos a esto último la Planta Fotovoltaica Ictio Manzanares Solar se encuentra fuera de estas zonas de Riesgo Alto debido al transporte de MMPP, y se considera un riesgo bajo.

1.1.7. Valoración de los Riesgos y Medidas

Una vez analizados los diferentes riesgos presentes en la zona de proyecto y su entorno, se pretende realizar una valoración cualitativa de estos, para, si fuera necesario, tomar las medidas pertinentes, y evitar así los accidentes graves y las catástrofes, los cuales puede definirse como:

- 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.
- 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.

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla el proyecto objeto de este estudio para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación cualitativa básica de riesgos, done se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor: Alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad; y según la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo: Alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad (Ver tabla 1.1.7)

TABLA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO		Vulnerabilidad		
		Baja	**Media**	**Alta**
Probabilidad	**Baja**	Escaso	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Muy Grave

Tabla 1.1.7. Estimación del Riesgo para los factores estudiados en el proyecto. Elaboración propia.

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad obtenida para cada factor de riesgo estudiado se obtienen distintas categorías de riesgo:

- Riesgo Escaso: No se requieren medidas de actuación.
- Riesgo Tolerable: No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- Riesgo Moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
- Riesgo Importante: No debe ejecutarse el proyecto hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- Riesgo Muy Grave: No se debe realizar el proyecto hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Los resultados de la evaluación para los factores de Riesgo estudiados en el Proyecto "PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MWp" se resumen a continuación:

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
Inundación	Baja	Baja	Escaso	-.
Terremoto	Baja	Baja	Escaso	-
Nevadas	Baja	Baja	Escaso	-
Granizo	Baja	Baja	Escaso	-
Heladas	Baja	Baja	Escaso	-
Lluvias máximas	Media	Baja	Tolerable	Comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones.

Altas Temperaturas	Media	Baja	Tolerable	Comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones.
Niebla	Baja	Baja	Escaso	-.
Incendios forestales	Baja	Baja	Escaso	-
Emisión de contaminantes y residuos peligrosos	Baja	Baja	Escaso	-

Tabla 1.1.7. Valoración de factores de riesgo para una Planta Fotovoltaica. Elaboración propia.

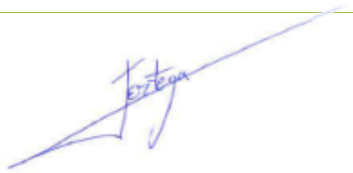
Debido a que, tras la valoración, no existe ningún riesgo Moderado, Importante o Muy Grave, no es necesario establecer medidas de actuación para reducir o evitar estos riesgos ya que no tienen la entidad suficiente para acarrear accidentes graves o catástrofes en la Planta Fotovoltaica y el medio donde se desarrolla.

Por otro lado, resaltar que los daños o efectos que se producirían en caso de ocurrencia de alguno de estos fenómenos descritos, debido a la zona de ubicación y características del proyecto, nunca generarían daños a la personas ni catástrofes al medio ambiente. Como máximo se podrían producir daños o pérdidas económicas en la instalación e infraestructuras de la Planta Fotovoltaica, aunque esto se considera improbable debido al análisis reflejado en la tabla 1.1.7 anterior.

2. FECHA Y FIRMA

FIRMADO EN ALBACETE FEBRERO 2019

REDACCIÓN

REDACTADO	REVISADO	APROBADO
Joaquín Ortega Cifuentes *Ingeniero de Montes*	Juan Manuel Roldán Arroyo *Coordinador de Obras, Urbanismo, Impacto ambiental y Consultoría*	Luis Alfonso Monteagudo Martínez *Responsable de Calidad y M.A.*
		

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	27-02-2019	Separata de Evaluación de Riesgos y vulnerabilidad. Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica "PSF Ictio Manzanares Solar 34,17 MW.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.
IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL.,** el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales **IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL** tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL** que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación , cancelación y oposición dirigiendo un escrito a **IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL** C/ Iris nº 9 Bajo 02005 Albacete.ref.datos.
Por todo lo anterior **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL.,** se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento **IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL** ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.

Iris 29, 02005 Albacete ↗ t 967 610710 f 967 610 714 ↗ ideas@ideasmedioambientales.com