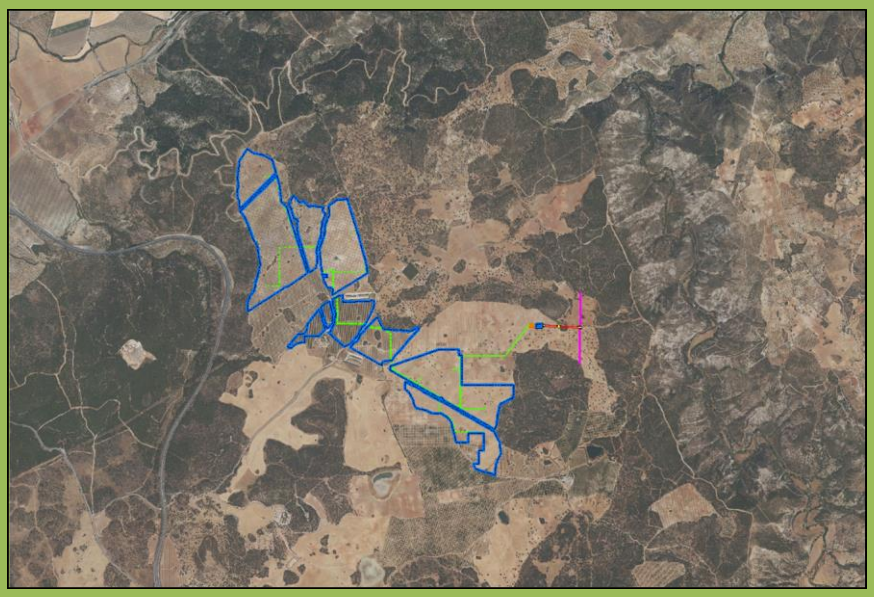
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA POZO ANCHO DE 50 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA

TT.MM DE ANTEQUERA
(PROVINCIA DE MÁLAGA)



SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
CALLE IVAN PAULOV 6
29590 PARQUE TECNOLÓGICO
MÁLAGA
e-mail:
sfera@sferaproyectoambiental.com

CÓDIGO DOCUMENTO	REV	REALIZADO	FECHA	VERIF.	FECHA
20-170	1	SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.			
	2	SFERA PROYECTO AMBIENTAL	16-11-21		

ÍNDICE

0 INTRODUCCIÓN 1

0.1 MÁLAGA COMO PROVINCIA ENERGÉTICA 2
0.2 GENERACIÓN ELÉCTRICA CON RENOVABLES EN MÁLAGA 4
0.3 OBJETO 7
0.4 TRAMITACIÓN 8
0.5 METODOLOGÍA 10
0.6 NORMATIVA DE APLICACIÓN 11
0.6.1 NORMATIVA ESTATAL 11
0.6.2 NORMATIVA AUTONÓMICA DE ANDALUCÍA 15
0.6.3 NORMATIVA EUROPEA 17
0.6.4 NORMATIVA MUNICIPAL 17

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 18

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR 18
1.2 ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN 18
1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN 20
1.4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA 23
1.4.1 PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO 23
1.4.2 ESTRUCTURA DE SOPORTE 24
1.4.3 CAJAS DE STRING 25
1.4.4 INVERSOR 25
1.4.5 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 26
1.4.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN CC 27
1.4.7 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN EN CA 27
1.4.8 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN EN CA PARA SS.AA. 27
1.4.9 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 28
1.4.10 INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN 29
1.5 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN 30
1.5.1 APOYOS 30
1.5.2 CONDUCTORES 31
1.6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO SET "POZO ANCHO FV" 31
1.7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO SE "POZO ANCHO SS" 33
1.7.1 EQUIPOS HÍBRIDOS 33
1.7.2 CABLE AISLADO 33
1.7.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 33
1.7.4 RED DE TIERRA SUPERIOR 34

1.8 OBRA CIVIL 34
1.8.1 OBRA CIVIL DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 34
1.8.2 OBRA CIVIL DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN 37
1.8.3 OBRA CIVIL DE LA SET "POZO ANCHO FV" 37
1.8.4 OBRA CIVIL DE LA SUBESTACIÓN SECCIONADORA 38
2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS 40
2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS 40
2.2 DIAGNOSIS AMBIENTAL - TERRITORIAL PARA LA VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SUS IMPACTOS 42
2.2.1 CARACTERIZACION CLIMÁTICA 43
2.2.2 CARACTERIZACION GEOLÓGICA 43
2.2.3 CARACTERIZACION HIDROLÓGICA E HIDROGEOLOGÍA 44
2.2.4 CARACTERIZACIÓN SOBRE LA FAUNA Y FLORA 46
2.2.5 CARACTERIZACION DEL PAISAJE 50
2.3 ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 53
2.3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS 53
2.3.2 VENTAJAS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2 FRENTE A LA ALTERNATIVA CERO 53
2.4 ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS 54
2.4.1 METODOLOGÍA 55
2.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS APLICABLES A LA EVALUACIÓN 57
2.4.3 ASIGNACIÓN DEL PESO A CADA CRITERIO 58
2.4.4 ESCALA DE VALORACIÓN DE CADA CRITERIO 58
2.4.5 APLICACIÓN DE LA MATRIZ 62
2.4.6 TRATAMIENTO DE LOS DATOS 62
2.4.7 ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS 63
2.4.8 TOMA DE DECISIÓN Y CONCLUSIONES 66
3 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVES 67
3.1 MEDIO BIOFÍSICO 67
3.1.1 CLIMATOLOGÍA 68
3.1.2 GEOLOGÍA 84
3.1.3 GEOMORFOLOGÍA 86
3.1.4 EDAFOLOGÍA 90

3.1.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 92
3.1.6 VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO 103
3.1.7 FAUNA 118
3.2MEDIO PERCEPTUAL 125
3.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL CONTEXTO PROVINCIAL 125
3.2.2 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL CONTEXTO LOCAL 126
3.3MEDIO SOCIOECONÓMICO 140
3.3.1 ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA 141
3.3.2 DINÁMICA Y MOVIMIENTOS DEMOGRÁFICOS 144
3.3.3 ESTRUCTURA ECONÓMICA 146
3.3.4 VÍAS PECUARIAS 149
3.3.5 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 151
3.3.6 PATRIMONIO FORESTAL 155
3.3.7 ÁMBITO DEL PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO 157
3.3.8 ÁMBITO DE PLANES DE CONSERVACIÓN DE ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL, FLORA Y FAUNA DE ANDALUCÍA 158
3.3.9 OTROS ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL 159
3.3.10 PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO 159
3.3.11 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 160
4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 164
4.1METODOLOGÍA 164
4.2IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 164
4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES 165
4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO 166
4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 171
4.3EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS DEL PROYECTO 195
4.4METODOLOGÍA APLICADA EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS 195
4.4.1 EVALUACIÓN CUALITATIVA 195
4.5RESULTADOS Y CONCLUSIONES 202
5 MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS 204
5.1OBJETIVOS 204
5.2CONTENIDO 204
5.3MEDIDAS PROTECTORAS EN LA FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS 205
5.3.1 SOBRE EL SUELO 205
5.3.2 SOBRE LA HIDROLOGÍA 206

5.3.3 SOBRE LA VEGETACIÓN 206
5.3.4 SOBRE LA FAUNA 207
5.3.5 SOBRE EL PAISAJE 207
5.3.6 SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 208
5.3.7 SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS 208
5.4MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 210
5.4.1 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 210
5.4.2 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA 211
5.4.3 SOBRE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA 212
5.4.4 SOBRE LA HIDROLOGÍA 212
5.4.5 SOBRE EL SUELO 214
5.4.6 SOBRE LA VEGETACIÓN 216
5.4.7 SOBRE LA FAUNA 219
5.4.8 SOBRE EL PAISAJE 224
5.4.9 SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 228
5.4.10 SOBRE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS GENERADOS. 228
5.4.11 SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS 233
5.4.12 SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS 234
5.4.13 SOBRE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS 234
5.5MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO 235
5.5.1 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA 235
5.5.2 SOBRE EL SUELO 235
5.5.3 SOBRE LA HIDROLOGÍA 236
5.5.4 SOBRE LA VEGETACIÓN 236
5.5.5 SOBRE LA FAUNA 237
5.5.6 SOBRE EL PAISAJE 238
5.5.7 SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y VERTIDOS 238
5.5.8 SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS 239
5.6MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE POST-OPERACIONAL 240
5.7PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y /O COMPENSATORIAS . 244
5.7.1 FASE PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN Y FASE DE CONSTRUCCIÓN 244
5.7.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y POST FUNCIONAMIENTO 246

6 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 247

6.1 OBJETIVOS 247
6.2 MEDIOS 247
6.3 CONTENIDO Y DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 248
6.4 ACCIONES A REALIZAR PARA LA RECOGIDA DE DATOS 248

6.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 249

6.4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 251

6.4.3 FASE POST-OPERACIONAL 253

6.4.4 REGISTRO Y ANÁLISIS DE DATOS 255

6.5 IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 255

6.5.1 FASE DE INICIO DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN 255

6.5.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 257

6.5.3 FASE POSTOPERACIONAL 257

6.6 ELABORACIÓN DE INFORMES 258

6.6.1 DOCUMENTOS A PRESENTAR DURANTE LA FASE DE INICIO DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN. 258

6.6.2 DOCUMENTOS A PRESENTAR DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO: 258

6.6.3 DOCUMENTOS A PRESENTAR DURANTE LA FASE POST-OPERACIONAL: 258

6.7 RESPONSABILIDADES 259
6.8 FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA OBRA 259

6.8.1 COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA 260

6.9 PRESUPUESTO ESPECÍFICO PARA LA APLICACIÓN DEL PVA 261

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO 262

7.1 METODOLOGÍA 263
7.2 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A LAS CATÁSTROFES 265

7.2.1 RIESGOS GEOLÓGICOS 265

7.2.2 RIESGOS METEOROLÓGICOS 275

7.2.3 RIESGOS HIDROLÓGICOS (INUNDACIONES Y AVENIDAS) 280

7.2.4 OTROS RIESGOS DE ORIGEN NATURAL 282

7.3 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES 287

7.3.1 R.D. 397/2007, DE 23 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN. 287

8 DOCUMENTO DE SÍNTESIS 291

8.1 INTRODUCCIÓN 291
8.2 AMBITO DE ACTUACIÓN 292
8.3 CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE SÍNTESIS 294

8.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO 294
8.5 VIABILIDAD DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS 299
8.5.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN 300
8.5.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO 302
8.5.3 FASE POSTOPERACIONAL 303
8.6 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 304
8.7 MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS 306
8.7.1 MEDIDAS PROTECTORAS EN LA FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS 306
8.7.2 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN 306
8.7.3 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO 308
8.7.4 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE POST-OPERACIONAL 309
8.8 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 310
8.8.1 ACCIONES A REALIZAR PARA LA RECOGIDA DE DATOS 310
8.8.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN 311
8.8.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO 313
8.8.4 FASE POST-OPERACIONAL 315
8.8.5 ELABORACIÓN DE INFORMES 317
9 ESTUDIO ESPECÍFICO DE AFECCIONES A LA RED ECOLÓGICA EUROPEA NATURA 2000 **...319**
9.1 CONSULTADA LA RED NATURA 2000: 319
9.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZEC "SIERRA DE CAMAROLOS" 321

ANEXOS

1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
2. INVENTARIO DE ARBOLADO
3. CARTOGRAFÍA.
4. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.
5. ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO.
6. ESTUDIO ACÚSTICO
7. ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS
8. ESTUDIO DE ITEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
9. ESTUDIO DE DESLUMBRAMIENTO
10. INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

La composición del equipo redactor de la consultora SFERA PROYECTO AMBIENTAL, S.L. para el presente trabajo, sita en la C/ Iván Pavlov 6, PTA Málaga 29590, cuyo CIF es B-92334531, consta de los siguientes profesionales:

- DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN:

Rafael González Gil

  - Licenciado en Biología
  - Master en Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales
  - Técnico superior en Prevención de Riesgo Laborales; especialidad en Higiene

- TÉCNICO REDACTOR:

Jaira Sánchez Piña

  - Graduada en Biología.
  - Máster en Diversidad Biológica y Medio Ambiente.

SFERA PROYECTO AMBIENTAL
Calle Iván Pavlov 6, PTA
2990 Málaga
sfera@sferaproyectoambiental.com

En Málaga, a noviembre de 2021

0 INTRODUCCIÓN

En los últimos años se asiste a un aumento de la conciencia ambiental, de tal manera que se acepta que el aumento de la calidad de vida de nuestra sociedad no puede ser entendido sin la preservación, el mantenimiento e incluso la mejora del Medio Ambiente. Dentro de las posibilidades energéticas y medioambientales, la **energía solar fotovoltaica, por su carácter limpio e inagotable, permite un gran desarrollo como recurso endógeno** en aquellas áreas que cuentan con el potencial necesario para su aplicación.

Andalucía cuenta con un parque de generación eléctrica muy diversificado. Las fuentes de energía no renovable, aumenta el consumo de carbón en 79,0 ktep, un 3,1% más que el año anterior y el de petróleo y derivados en 27,1 ktep, un 0,3% más que en 2017. El consumo de gas natural se reduce en 206,5 ktep, lo que supone una disminución anual del 4,6%. Por su parte, las energías renovables mantienen un papel destacado en la matriz de consumo de energía si bien se reduce su aporte en 293,8 ktep, un 8,1% menos que en 2017. Esta reducción se ha debido principalmente a la menor generación eléctrica con estas fuentes, principalmente con energía termosolar y en menor medida con eólica. Biomasa y solar fotovoltaica también registran reducciones, si bien no tan significativas, mientras que crece el aporte de la hidráulica y la solar térmica.

Las energías renovables aportan el 17,2% de la energía primaria total consumida en Andalucía. Sin incluir los usos no energéticos este porcentaje se eleva a 18,5%. (fuente: Datos energéticos de Andalucía 2018*, Agencia Andaluza de la Energía, Consejería de hacienda industria y energía*).

La **tecnología fotovoltaica** ha experimentado un gran impulso con la implantación de plantas generadoras conectadas a la red, sobre suelo de mediana potencia, que han contribuido al modelo de generación distribuida en nuestra región.

	Termosolar (MW)	E.S. Térmica (m^2)	Fotovoltaica (MW)
ALMERIA		84.396	212,43
CADIZ	100	177.660	125,94
CORDOBA	299,80	50.552	249,11
GRANADA	149,70	49.858	102,17
HUELVA		87.564	124,85
JAEN		27.972	105,07
MALAGA		214.232	57,82
SEVILLA	447,90	389.758	830,85
ANDALUCIA	997,40	**1.081.922**	**1.808,24**

Tabla 1. Situación de la energía solar en Andalucía. (Información actualizada a fecha 31 de diciembre de 2019).

En este contexto, el presente documento tiene como fin inventariar y valorar el medio sobre el que se pretende establecer la instalación de la Planta Fotovoltaica "Pozo Ancho", en el término municipal de Antequera (Málaga)**,** así como establecer las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para que los posibles impactos que se generen de esta actividad se minimicen y/o tengan la menor afección posible sobre el medio.

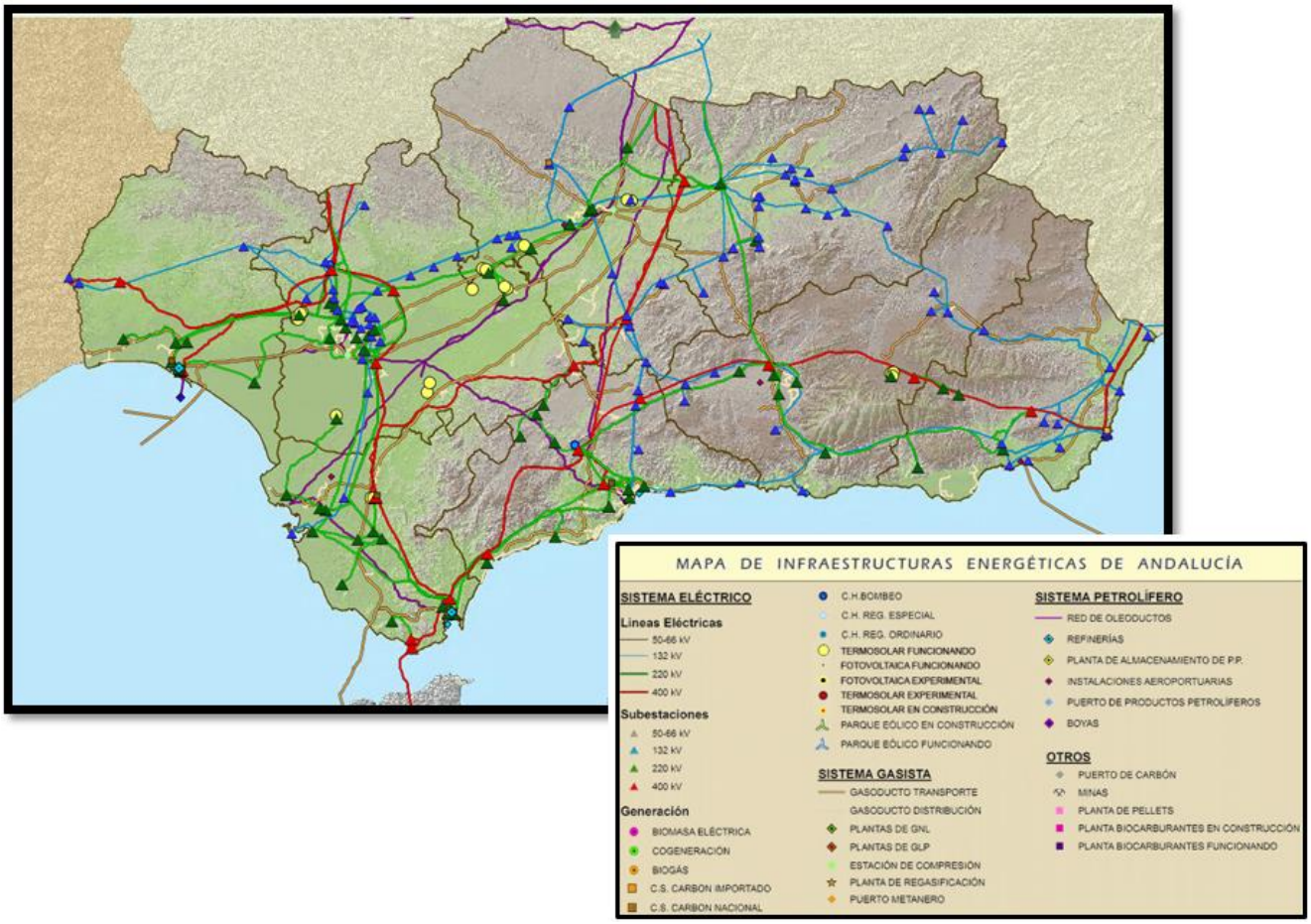


Ilustración 1. Mapa de las infraestructuras energéticas de Andalucía. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.

0.1 MÁLAGA COMO PROVINCIA ENERGÉTICA

Málaga, una de las provincias andaluzas más dinámicas, ha experimentado en los últimos años un gran crecimiento en su parque de generación eléctrica con energías renovables. En particular la energía eólica ha multiplicado por diez su potencia desde 2007. En la ciudad de Málaga se viene desarrollando el proyecto Smart City, que demuestra la viabilidad de las redes inteligentes, así como la integración de las tecnologías de gestión, generación con renovables y vehículo eléctrico.

La última década se ha caracterizado en Andalucía por el desarrollo de importantes infraestructuras energéticas, centrado en la extensión de las redes eléctricas de transporte y distribución, la construcción de gasoductos e implantación de ciclos combinados y sobre todo por un importante crecimiento de las instalaciones de generación eléctrica con energías renovables. Además, a las refinerías de petróleo existentes, se han unido como industrias de transformación de la energía 11 fábricas de producción de biocarburantes y 13 de pélets. La provincia de Málaga se caracteriza por tener a 31 de diciembre de 2017 un parque de producción de energía eléctrica basada en las energías renovables en un 48 %, un ciclo de gas que representa el 26,1 % de la potencia, una central de bombeo (Tajo de la Encantada) que aporta un 22,4 % de la misma y el 3,4 % restante lo aporta la potencia instalada en cogeneración. A fecha 30/06/2019 la potencia en instalaciones renovables es de 774,87 MW, habiéndose multiplicado por más de cuatro en los últimos diez años. Destacan los 23 parques eólicos con 569,72 MW, que ha multiplicado por diez su potencia eólica desde 2007. Málaga destaca

también en instalaciones de energía solar térmica, con el 19,80% de la superficie total instalada en Andalucía. Los 208.069 m2 instalados producen el agua caliente sanitaria para 416.000 hogares. En cuanto a las infraestructuras de transporte y distribución de energía eléctrica estas representan un porcentaje elevado en el conjunto de Andalucía. Málaga cuenta en extensión con el 12 % de la red de 400 kV, el 18 % de la de 220 kV y el 11,3 % de la red de distribución de AT. Respecto a la calidad del suministro eléctrico, Málaga obtuvo en 2018 un TIEPI de 1,20 horas (dato provisional), valor por debajo de la media de Andalucía. La red de distribución de gas natural en los últimos años ha experimentado un crecimiento muy importante, en la actualidad cuenta con una red de 1.327 km que ha representado un crecimiento del 59% respecto a la situación de finales de 2008. Esta red posibilita el acceso al gas natural a 22 municipios de la provincia, donde se concentra el 88% de la población.

DATOS EXTRAIDOS DEL INFORME DE INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS PROVINCIA DE MÁLAGA (Actualización 31 de diciembre de 2020)

Concepto	Málaga	Andalucía	España
Consumo energía primaria (ktep)(*)	2.450,3	19.119,2	125.998,0
Consumo energía final (ktep) (*)	2.231,2	13.565,5	91.053,0
Consumo eléctrico final (ktep)	529,9	2.950,6	20.213,0
Consumo primario gas natural (ktep) (*)	397,3	5.625,8	30.897,0
Consumo primario energía renovable (ktep)	329,9	3.724,8	17.961,0
Consumo transporte (ktep)	1.277,2	5.318,6	n.d.
Consumo industria (ktep) (*)	257,1	4.251,8	n.d.
Consumo otros sectores (ktep)	696,9	3.995,0	n.d.
Potencia eléctrica instalada (MW)	1.644,0	16.675,0	104.950,0
Potencia eléctrica no renovable (MW)	830,5	9.459,2	55.883,7
Potencia eléctrica renovable (MW)	813,5	7.215,8	49.066,3
Energía eléctrica generada (producción bruta) (GWh)	3.608,0	35.372,6	260.798,0
Energía eléctrica renovable generada (producción bruta) (GWh)	1.651,2	13.367,3	97.888,0
% Potencia eléctrica renovable frente a la total	49,5%	43,3%	46,8%
% EE generada renovable frente a la total	45,8%	37,8%	37,5%
% EE generada /consumo final EE	58,6%	103,1%	111,0%
% EE generada renovable/ consumo final EE	26,8%	39,0%	41,6%

Concepto	Málaga	Andalucía	España
% Consumo primario energía renovable /consumo energía primaria total para uso energético	13,8%	21,0%	14,9%
% Consumo primario energía renovable /consumo energía final total para uso energético	15,1%	30,2%	20,9%
Calidad de suministro (**)	1,26 horas (**)	1,34horas (**)	1,14 horas (**)

Tabla 2. Datos de infraestructuras energéticas en Málaga. Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Red Eléctrica de España y Agencia Andaluza de la Energía. Datos correspondientes con 2020.

(*) Incluye usos no energéticos (**) Dato de Málaga y Andalucía estimado del año 2020. Dato Nacional del año 2019 NOTA: la calidad de suministro es medida por el tiempo equivalente de interrupciones (TIEPI), y es mejor cuanto menor es este índice. Fuentes de datos: Ministerio para la Transición Ecológica, Red Eléctrica de España y Agencia Andaluza de la Energía

Concepto	Málaga	Andalucía	España
Consumo energía primaria (tep/hab)	1,5	2,3	2,68
Consumo energía final (tep/hab)	1,3	1,6	1,94
Consumo eléctrico final (tep/hab)	0,3	0,4	0,43
Consumo primario gas natural (tep/hab)	0,2	0,7	0,66
Consumo primario energía renovable (tep/hab)	0,2	0,4	0,38
Consumo transporte (tep/hab)	0,8	0,6	n.d.
Consumo industria (tep/hab)	0,2	0,5	n.d.
Consumo otros sectores (tep/hab)	0,4	0,5	n.d.
Potencia eléctrica instalada (kW/hab)	1,0	2,0	2,23
Potencia eléctrica no renovable (kW/hab)	0,5	1,1	1,19
Potencia eléctrica renovable (kW/hab)	0,5	0,9	1,04
Energía eléctrica generada (producción bruta) (MWh/hab)	2,2	4,2	5,55
Energía eléctrica renovable generada (producción bruta) (MWh/hab)	1,0	1,6	2,08

Tabla 3. Datos generales por habitante. Datos de infraestructuras energéticas en Málaga. Fuente: Fuentes de datos: Ministerio para la Transición Ecológica, Red Eléctrica de España y Agencia Andaluza de la Energía.

0.2 GENERACIÓN ELÉCTRICA CON RENOVABLES EN MÁLAGA

Las energías renovables supusieron a finales de 2019 el 42,98 % de la potencia eléctrica total de Andalucía. A 31/12/2020 la potencia renovable total instalada es de 8.103,4 MW, lo que la sitúa en posición de liderazgo a nivel nacional. Málaga contribuye con 940,85 MW (11,61 % de Andalucía) de potencia renovable para generación de electricidad.

Málaga cuenta con dos instalaciones de generación de energía eléctrica con biomasa, con una potencia total instalada de 17,19 MW, que representa el 6,27 % del total de la región. Estas plantas utilizan principalmente como combustible distintas biomasa del olivar: orujo y orujillo, hoja y poda de olivo.

Málaga cuenta con la primera instalación de producción de biogás a partir de purines de Andalucía, un una potencia de 0,3 MW. Además, cuenta con una planta de producción de biogás a partir de lodos de depuradora de 1,44 MW, así como dos instalaciones de aprovechamiento de gas de vertedero que suman 5,71 MW. La potencia total instalada en biogás es por tanto de 7,45 MW, que supone un 22,27 % de la existente en Andalucía. Hay que indicar que la instalación de biogás en la planta de aguas residuales funciona en régimen de autoconsumo, es decir, no está conectada a la red eléctrica.

Andalucía ha experimentado un importante crecimiento eólico en los años 2003 a 2013, multiplicando en este periodo por más de catorce la potencia instalada. La provincia de Málaga cuenta con 25 parques eólicos en funcionamiento, que junto a los 19,35 kW de potencia minieólica aislada, suponen un total de 628,00 MW eólicos. Cabe resaltar que cuenta con el primer parque eólico experimental que se puso en funcionamiento en Andalucía, el parque eólico de La Cámara, en el municipio de Ardales. Este parque consta de cuatro máquinas de 4,5 MW de potencia unitaria, sumando el parque una potencia total de 18 MW. En 2020 se ha puesto en servicio el parque eólico "La Escalereta II" con una potencia de 23,63 MW.

La energía hidroeléctrica no presenta un desarrollo tan importante como el resto de energías renovables en nuestra región, debido a que el clima generalmente seco hace que la demanda de agua para abastecimiento de la población, regadíos y usos agrarios, sea prioritaria frente a su utilización para usos energéticos. La mayor parte del potencial de este sector es debido a la rehabilitación y renovación de instalaciones ya existentes antiguas y al aprovechamiento de presas aún sin explotar energéticamente. La provincia de Málaga cuenta con 11 centrales en funcionamiento, con un total de 126,66 MW, lo que supone un 19,5 % del total andaluz, esto se debe en parte a que la orografía de esta provincia propicia un mayor aprovechamiento hidroeléctrico.

En la última década se han estado llevando a cabo instalaciones fotovoltaicas conectadas a red en tejados de edificios, integradas en los núcleos urbanos, tanto en edificios públicos como privados, favoreciendo de esta forma la difusión de esta tecnología limpia de generación eléctrica distribuida. También han proliferado, de manera muy destacada, las pequeñas centrales fotovoltaicas de 2 MW a 10 MW de potencia y recientemente centrales de entre 10-200 MW. En 2020 se ha puesto en servicio dos plantas que suman una potencia 86,48 MW.

La provincia de Málaga cuenta con 160,98 MW fotovoltaicos conectados a red y 0,57 MW en sistemas aislados, lo que supone un 6,1 % del total instalado en Andalucía.

El número de instalaciones en autoconsumo, es decir, de consumidores de la red eléctrica que generan su propia electricidad a partir de energía solar para autoconsumirla y reducir su factura eléctrica se estima que ha superado en Málaga la potencia de 18,4 MW al cierre del ejercicio 2020. Esto ha sido posible gracias al sector fotovoltaico y al empuje que la administración autonómica está llevando a cabo para el avance de estas instalaciones que son tramitadas a través de una herramienta de gestión de pequeñas instalaciones (hasta 100 kW de potencia) a la que pueden acceder directamente las empresas y usuarios de estas instalaciones para legalizarlas vía telemática (herramienta PUES), haciendo el procedimiento administrativo de forma rápida y sencilla.

<u>Datos generales potencia eléctrica renovable (MW) a 31/12/2020</u>

Tecnología	Málaga	Andalucía	% Provincia
Biogás Generación Eléctrica (**)	7,45	33,45	22,27%
Biomasa Generación Eléctrica	17,19	273,98	6,27%
Eólica (*)	628,00	3.471,97	18,09%
Fotovoltaica (*)	161,55	2.672,10	6,05%
Hidroeléctrica	126,66	650,00	19,49%
Termosolar	0,00	997,40	0,00 %
Otras tecnologías renovables	0,00	4,50	0,00 %
TOTAL	**940,85**	**8.103,4**	**11,61%**

(*) Conectada a red + aislada.

(**) Gas de vertedero + Biogás autoconsumo aislado

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

Tabla 4. *Datos generales potencia eléctrica renovable (MW) a 31/12/2020*

Evolución anual potencia eléctrica renovable (MW)

Málaga	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Biogás (*)	7,15	7,15	7,15	7,15	7,15	7,45	7,15	7,45	7,45	7,45
Biomasa	17,19	17,19	17,19	17,19	17,19	17,19	17,19	17,19	17,19	17,19
Eólica (*)	481,7	499,71	569,71	569,71	569,72	569,72	569,72	569,72	604,37	628,00
Fotovoltaica(*)	47,96	48,6	52,73	52,78	52,89	53,03	53,2	53,63	57,82	161,55
Hidroeléctrica	126,66	126,66	126,66	126,66	126,66	126,66	126,66	126,66	126,66	126,66
Otrastecnologías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	680,66	699,31	773,44	773,49	773,61	774,05	774,22	774,65	813,49	940,85

Tabla 4. Evolución anual potencia eléctrica renovable (MW)

(*) Conectada a red + aislada. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

0.3 OBJETO

El presente documento tiene como fin inventariar y valorar el medio sobre el que se pretende establecer la **PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA POZO ANCHO DE 50 MWn Y SU LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACIÓN EN 132 KV ESTABLECIÉNDOSE EN CONJUNTO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA (PROVINCIA DE MÁLAGA),** así como establecer las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para que los posibles impactos identificados que se generen de esta actividad se minimicen y/o tengan la menor afección posible sobre el medio ambiente.

El documento se estructura así como un Estudio de Impacto Ambiental que, tal como define la normativa estatal, es aquel "documento elaborado por el promotor que acompaña al proyecto e identifica, describe, cuantifica y analiza los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados o que puedan derivarse del proyecto". También analiza las diversas alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, y determina las medidas necesarias para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, los efectos adversos sobre el medio ambiente" (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).

Este estudio se establece en aplicación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (en adelante GICA) en su última revisión recogida en el Texto Refundido de octubre de 2018 y vigente desde el 15 de enero de 2019, cuyos principios inspiradores son los contenidos en el artículo 3:

> *a) Principio de utilización racional y sostenible de los recursos naturales para salvaguardar el derecho de las generaciones presentes y futuras a la utilización de los mismos.*
>
> *b) Principio de responsabilidad compartida de las Administraciones públicas, de las empresas y de la sociedad en general, implicándose activamente y responsabilizándose en la protección del medio ambiente.*
>
> *c) Principio de información, transparencia y participación, por el que en las actuaciones en materia de medio ambiente se ha de garantizar el libre acceso de la ciudadanía a una información objetiva, fiable y concreta, que permita una efectiva participación de los sectores sociales implicados.*
>
> *d) Principio de promoción de la educación ambiental, que tiene por objeto la difusión en la sociedad de conocimientos, información, actitudes, valores, comportamientos y habilidades encaminadas a la protección del medio ambiente.*
>
> *e) Principio de prevención, que supone adoptar las medidas necesarias para evitar los daños al medio ambiente preferentemente en su fuente de origen, antes que contrarrestar posteriormente sus efectos negativos.*
>
> *f) Principio de enfoque integrado, que supone el análisis integral del impacto ambiental de aquellas actividades industriales de alto potencial contaminante.*
>
> *g) Principio de cautela, por el cual se recomienda la adopción de medidas de protección del medio ambiente tras una primera evaluación científica en la que se indique que hay motivos razonables para entender que del desarrollo de una actividad podrían derivarse efectos potencialmente peligrosos sobre el medio ambiente y la salud de las personas, los animales y las plantas.*
>
> *h) Principio de quien contamina paga, conforme al cual los costes derivados de la prevención de las amenazas o riesgos inminentes y la corrección de los daños ambientales corresponden a los responsables de los mismos.*
>
> *i) Principio de adaptación al progreso técnico mediante la promoción de la investigación, desarrollo e innovación en materia ambiental, que tiene por objeto la mejora en la gestión y control de las actividades*

mediante la utilización de las mejores técnicas disponibles menos contaminantes o menos lesivas para el medio ambiente.

j) Principio de restauración, que implica la restitución de los bienes, en la medida de lo posible, al ser y estado anteriores a los daños ambientales producidos.

k) Principio de coordinación y cooperación, por el cual las Administraciones públicas de la Comunidad Autónoma de Andalucía deberán guiar sus actuaciones en la ejecución de sus funciones y relaciones recíprocas, así como prestarse la debida asistencia para lograr una mayor eficacia en la protección del medio ambiente y ejercer sus competencias de acuerdo con el principio de lealtad institucional.

l) Proporcionalidad entre los efectos sobre el medio ambiente de los planes, programas y proyectos, y el tipo de procedimiento de evaluación al que en su caso deban someterse.

0.4 TRAMITACIÓN

El presente proyecto de ejecución de planta fotovoltaica POZO ANCHO Y LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE EVACUACIÓN se encuentra recogido en el *ANEXO I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental* de la ley GICA, en la **categoría 2.6 a)**:

Categoría	***Actuación***	***Instrumento***
2.6	*Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de energía solar destinada a su venta a la Red, que:* *a) No se ubique en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie.* *b) No se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen una superficie de más de 10 ha y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos en Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural de la Biodiversidad.*	*AAU*

***Tabla 5*. Instrumento ambiental de aplicación. Anexo I. Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de la Ley GICA.**

Por tanto, el presente proyecto se encuentra sometido al procedimiento de **AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA PROCEDIMIENTO ORDINARIO** que, de acuerdo con el artículo 19.3 de la GICA, se define como la:

Resolución de la Consejería competente en materia de medio ambiente en la que se determina, a los efectos de protección del medio ambiente, la viabilidad de la ejecución y las condiciones en que deben realizarse las actuaciones sometidas a dicha autorización conforme a lo previsto en esta Ley y lo indicado en su Anexo I. En la autorización ambiental unificada se integrarán todas las autorizaciones y pronunciamientos ambientales que correspondan a la Consejería competente en materia de medio ambiente y que sean necesarios con carácter previo a la implantación y puesta en marcha de las actuaciones.

Para la obtención de dicha resolución es necesario desarrollar un Estudio de Impacto Ambiental, documento al que responde el presente estudio y que, tal como se recoge en la GICA artículo 19.5, es aquel:

Documento que debe presentar el titular o promotor de una actuación sometida a alguno de los procedimientos de autorización ambiental integrada o unificada relacionados en el Anexo I de esta ley, para evaluar los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente y que permite adoptar las decisiones adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos.

El contenido del presente documento, se estructura según el Anexo II de la ley GICA (Anexo II. A1) Documentación para el estudio de impacto ambiental de las actuaciones sometidas al procedimiento ordinario de autorización ambiental unificada.

A.1) Documentación para el estudio de impacto ambiental de las actuaciones sometidas al procedimiento ordinario de autorización ambiental unificada.

1. Descripción del proyecto y sus acciones.

Se deberá analizar, en particular, la definición, características y ubicación del proyecto; las exigencias previsibles en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales en las distintas fases del proyecto, las principales características de los procedimientos de fabricación o construcción, así como los residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.

2. Examen de alternativas técnicamente viables y presentación razonada de la solución adoptada, abordando el análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.

3. Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas y ambientales claves.

Deberá centrarse especialmente en el ser humano, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales y el patrimonio cultural, el paisaje así como la interacción entre los factores citados.

4. Identificación y valoración de impactos en las distintas alternativas.

Se analizarán, principalmente, los efectos que el proyecto es susceptible de producir sobre el medio ambiente, por: la existencia del proyecto, la utilización de los recursos naturales, la emisión de contaminantes y la generación de residuos. Asimismo, se tendrán que indicar los métodos de previsión utilizados para valorar su efecto sobre el medio ambiente.

5. Propuesta de medidas protectoras y correctoras

Se realizará una descripción de las medidas previstas para evitar reducir y, si fuera necesario, compensar los efectos negativos significativos del proyecto en el medio ambiente, entre las cuales estarán medidas reductoras de emisiones de gases de efecto invernadero y, en su caso, compensatorias. Así mismo, se deberán incluir medidas de adaptación al cambio climático cuando proceda.

6. Programa de vigilancia y control

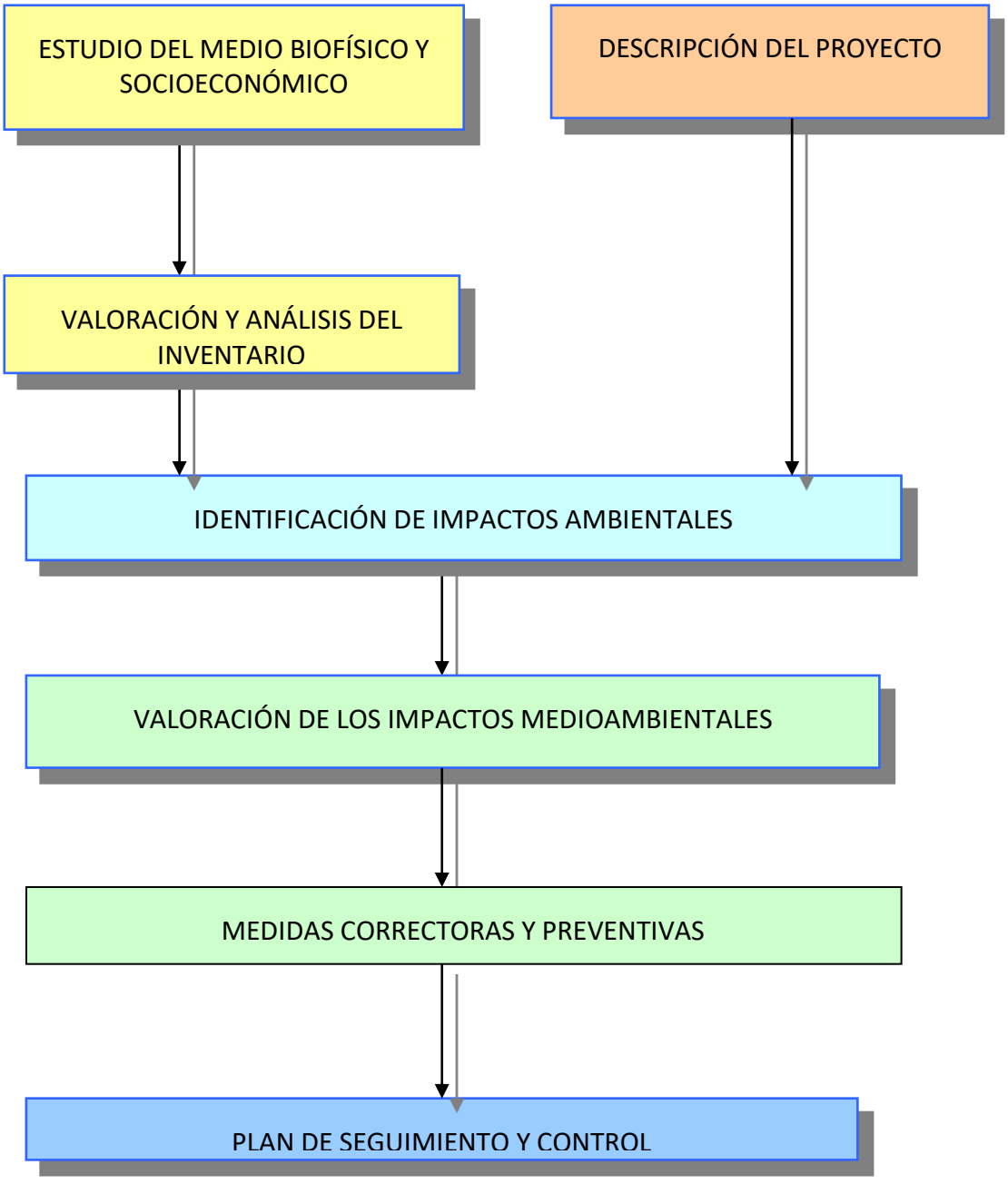
En relación con la alternativa propuesta, se deberá establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.

7. Documento síntesis

Se aportará un resumen no técnico de las conclusiones relativas al proyecto en cuestión y al contenido del estudio de impacto ambiental presentado, redactado en términos asequibles a la comprensión general.

0.5 METODOLOGÍA

Cuadro de la metodología seguida en el estudio



0.6 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se indica la normativa de aplicación relacionada con el diseño de la presente Planta Solar Fotovoltaica y su regulación. Se cumple con la legislación de ámbito europeo, estatal, provincial y municipal que sea de aplicación.

0.6.1 NORMATIVA ESTATAL

NORMATIVA RELACIONADA CON LA ENERGÍA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- 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.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 1073/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en los reales decretos de retribución de redes eléctricas.
- Orden IET/2209/2015, de 21 de octubre, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015, por el que se aprueba el documento de Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.
- Resolución de 18 de diciembre de 2015, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se establecen los criterios para participar en los servicios de ajuste del sistema y se aprueban determinados procedimientos de pruebas y procedimientos de operación para su adaptación al Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1432/2002, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para la aprobación o modificación de la tarifa eléctrica media o de referencia y se modifican algunos artículos del Real Decreto 2017/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el procedimiento de liquidación de los costes de transporte, distribución y comercialización a tarifa, de los costes permanentes del sistema y de los costes de diversificación y seguridad de abastecimiento.

NORMATIVA RELACIONADA CON LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

NORMATIVA RELACIONADA CON LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

NORMATIVA RELACIONADA CON EL MEDIO NATURAL

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- 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.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- 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.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio natural.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley Orgánica 16/2007, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales.

NORMATIVA RELACIONADA CON LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y CALIDAD DEL AIRE

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 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.
- Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, sobre declaración por el Gobierno de zonas de atmósfera contaminada, modificando parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto.
- 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.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el 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.
- Real Decreto 1321/1992 de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de noviembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.
- Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el 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.
- Real Decreto 341/2010, de 19 de marzo, por el que se desarrollan determinadas obligaciones de información para actividades que se incorporan al régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas, modificado por el Real Decreto 812/2007.
- Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Real Decreto 1315/2005, de 4 de noviembre, por el que se establecen las bases de los sistemas de seguimiento y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

NORMATIVA RELACIONADA CON AGUAS

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Ley 11/2005, de 22 de junio, por lo que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto-ley 2/2004, de 18 de junio, por el que se modifica la Ley 10/2001, 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

NORMATIVA RELACIONADA CON RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- 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.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

NORMATIVA RELACIONADA CON PATRIMONIO HISTÓRICO

- Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 64/1994, de 21 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

0.6.2 NORMATIVA AUTONÓMICA DE ANDALUCÍA

NORMATIVA RELACIONADA CON LA ENERGÍA

- Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.

NORMATIVA RELACIONADA CON LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Ley 5/1999, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- Decreto Ley 3/1999, de 22 de diciembre, por el que se modifican diversas leyes para la transposición en Andalucía de la Directiva 2006/123/CE, de 12 de diciembre de 2006, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los servicios en el mercado interior.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales y se modifica el Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de Prevención de Incendios Forestales.

- Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre.

NORMATIVA RELACIONADA CON LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

- Ley 3/2015, de 29 de diciembre, de Medidas en Materia de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, de Aguas, Tributaria y de Sanidad Animal.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

NORMATIVA RELACIONADA CON EL MEDIO NATURAL

- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la Conservación y el Uso Sostenible de la Flora y la Fauna Silvestres y sus Hábitats.
- Decreto 194/1990, de 19 de junio, por el que se establecen normas de protección de la Avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión con conductores no aislados.
- Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro.
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento Forestal de Andalucía.

0.6.3 NORMATIVA EUROPEA

NORMATIVA RELACIONADA CON LA ENERGÍA

- 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 y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
- Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

NORMATIVA RELACIONADA CON LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

NORMATIVA RELACIONADA CON EL MEDIO NATURAL

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2008/99/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativa a la protección del medio ambiente mediante el Derecho Penal.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2001/42/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

0.6.4 NORMATIVA MUNICIPAL

- PGOU Antequera.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

Se recopila a continuación las características del proyecto y de sus instalaciones.

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

El promotor y titular del proyecto:

Promotor	BOGARIS PV51 S.L.U.
C.I.F:	B90441387
Domicilio para notificaciones:	Avenida Charles Darwin S/N, Pabellón Monorrail, C.P. 41092, Sevilla.

1.2 ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

Las Infraestructuras estudiadas se encuentran establecidas en el término municipal de Antequera (Provincia de Málaga).

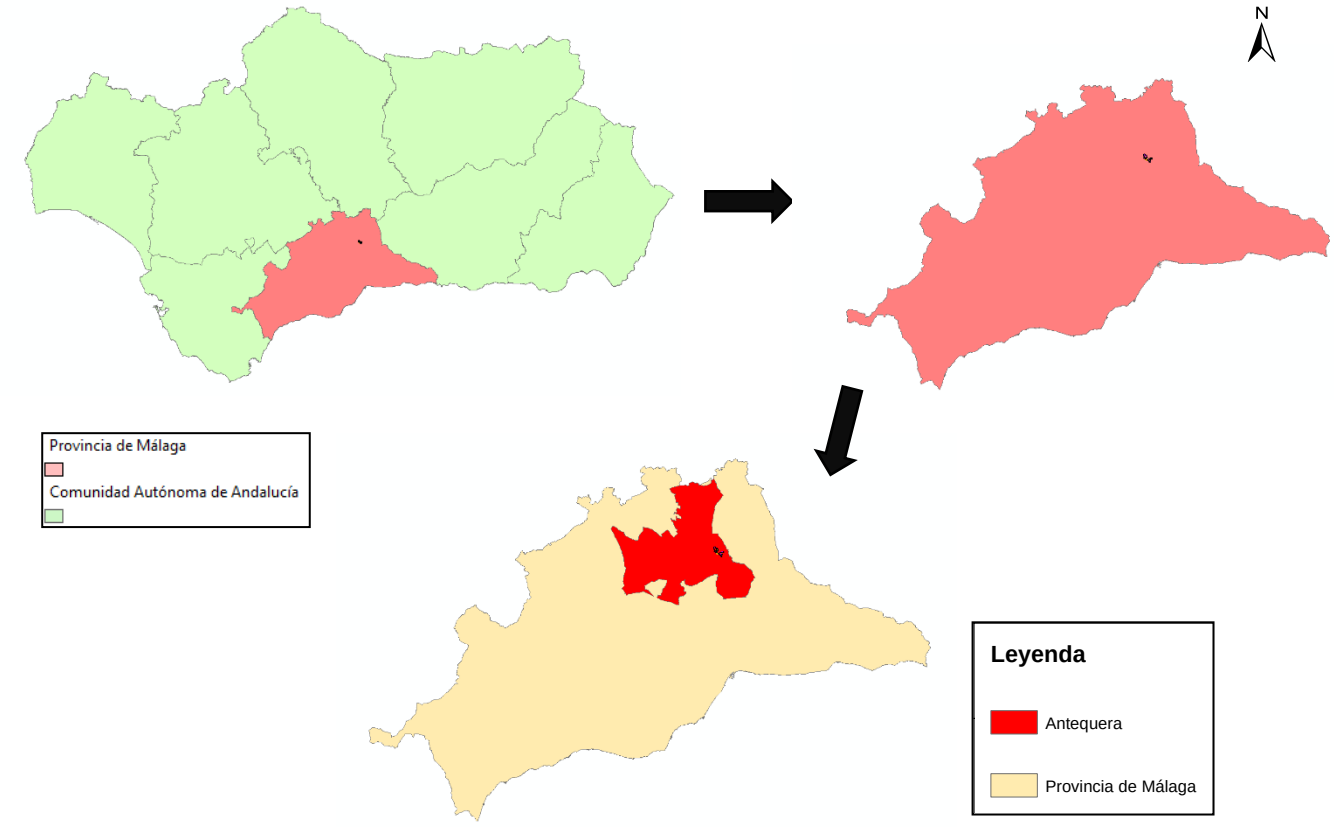


Ilustración 2. Localización de la instalación energética estudiada, en el Contexto autonómico, provincial y municipal.

Las parcelas utilizadas para la realización de la planta solar fotovoltaica IFV "POZO ANCHO", la SET "POZO ANCHO FV" 132/30kV, la SS "POZO ANCHO SS" 132kV y sus respectivas líneas de interconexión de las distintas zonas del parque solar fotovoltaico son las siguientes:

PARCELA	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	TERMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PARCELA (ha)
PARCELA 1	29015A115000100000TD	115	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	67,66
PARCELA 2	29015A118000080000TZ	118	8	ANTEQUERA (MÁLAGA)	29,49
PARCELA 3	29015A115000210000TH	115	21	ANTEQUERA (MÁLAGA)	110,80
PARCELA 4	29015A118000090000TU	118	9	ANTEQUERA (MÁLAGA)	0,39
PARCELA 5	29015A118000100000TS	118	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	18,42
PARCELA 6	29015A118000110000TZ	118	11	ANTEQUERA (MÁLAGA)	206,65
PARCELA 7	29015A118000120000TU	118	12	ANTEQUERA (MÁLAGA)	15,55

Tabla 6. Parcelas catastrales en las que se ubica la instalación fotovoltaica, y la subestación elevadora y de seccionamiento.

La línea aérea de evacuación de alta tensión 132kV tiene su fin, haciendo entrada/salida en la SE "POZO ANCHO SS" 132kV. La conexión al apoyo nº 2 se realizará mediante un vano destensado desde dicho apoyo hasta el pórtico de la Subestación. La línea discurrirá por las siguientes parcelas:

PROVINCIA	MUNICIPIO	REFERENCIA CATASTRAL
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118000110000TZ
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118090070000TA
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A119000060000TK

Las coordenadas de sus tres apoyos son:

IDENTIFICACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y	TIPO TORRE	CADENA AISLADOR
APOYO 1	370699	4099695	FIN LINEA	AMARRE
APOYO 2	370823	4099690	ALINEACIÓN	AMARRE
APOYO EDE	371030	4099683	EDE	AMARRE

1.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

La Central Solar Fotovoltaica cuenta con una potencia instalada de 60 Wp, una potencia instalada en inversores de 50 MWn y una potencia conectada de 50MW. Tendrá una producción estimada de 125,027 GWh/año.

El proyecto fotovoltaico IFV "POZO ANCHO" consistirá en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta solar fotovoltaica con módulos fotovoltaicos de tecnología bifacial y seguimiento solar a un eje horizontal, para la distribución de seguidores solares.

En el proyecto IFV "POZO ANCHO" los módulos fotovoltaicos se asocian en serie, formando "strings" de 28 paneles hasta alcanzar la tensión de generación deseada y en paralelo para conseguir las corrientes de operación de fácil manejo.

Los string se asocian en paralelo hasta su llegada a las cajas de string, agrupados entre 12 y 18 strings para asignación de seguidores completos.

Desde las cajas de string se realiza el trazado eléctrico en CC-BT hasta los inversores centrales donde se realizará la conversión de CC a AC.

Las líneas colectoras de la planta de generación recogerán la energía generada hasta los Centros de Transformación (Power Station). En las Power Station están integrados los inversores.

Se saldrá de los Centros de Transformación (CT) en MT con un circuito subterráneo que irá interconectando los diferentes CT (hasta un máximo de 4), hasta su llegada a la Subestación Elevadora "POZO ANCHO FV".

A continuación se resumen las principales características del proyecto son:

MÓDULO FOTOVOLTAICO/ESTRUCTURA	
Modelo panel	Vertex Bifacial TSM-DEG21C.20 o similar
Potencia pico del panel	660 Wp
Número de paneles por string	28
Número de strings	3.246
Número total de paneles	90.888
Potencia instalada en paneles	60 MWp
Tipo de montaje de Estructura	Seguidores horizontales 2Vx42 hincados en el terreno
	Seguidores horizontales 2Vx28 hincados en el terreno
Composición de Estructura	Estructuras formadas por 3 string y por 2 string, de 28 paneles

STRING BOX	
Potencia pico del String	18.480 Wp
String Box tipo 1 (12 entradas)	264
String Box tipo 2 (13 entradas)	6
Número de String Box	270

INVERSORES	
Modelo inversor tipo 1	Central Power Electronics HEMK 600V FS3190K o similar
Modelo inversor tipo 2	Central Power Electronics HEMK 645V FS3430K o similar
Potencia inversor tipo 1	3.300 kVA (a 40ºC)
Potencia inversor tipo 2	3.550 kVA (a 40ºC)
Número de inversores tipo 1	13
Número de inversores tipo 2	2

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)	
Tipo	Edificio Prefabricado MV SKID de Power Electronics o similar
Características trafo tipo 1 (inversor tipo 1)	3.800 kVA (40ºC) - 30/0,6kV - Dy11 ONAN
Características trafo tipo 2 (inversor tipo 2)	3.800 kVA (40ºC) - 30/0,645kV - Dy11 ONAN
Número de centros de transformación de tipo 1	13
Número de centros de transformación de tipo 2	2
Transformador servicios auxiliares por CT	15 kVA - 600/400-230 V – Dyn11 15 kVA - 645/400-230 V – Dyn11

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT	
Tipo de montaje	Directamente enterrada
Designación	RHZ1
Tensión Nominal	18/30 (36) kV
Nº Circuitos MT	4

CIRCUITOS SUBTERRÁNEOS DE BT CC	
Tipo de montaje	Directamente enterrada
Designación	XZ1 Al
Tensión Nominal	0,6/1(1.8) kV

CIRCUITOS DE STRING	
Tipo de montaje	Embridado a estructura soporte
Designación	ZZ-F/H1Z2Z2-K
Sección	6 mm²
Tensión Nominal	1,5/1,8 kV CC

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (ELECTRODO Y LÍNEAS DE PAT)	
Tipo de Conductor	Cobre clase 2, según UNE 60228.
Sección	35/50/70 mm²

Tabla 7. Características técnicas generales de la instalación fotovoltaica.

Respecto a la línea eléctrica de evacuación de 132 kV, ésta se instalará en doble circuito, haciendo apertura en la línea existente, propiedad de e-Distribución, LAT ARCHIDONA-RAMOS 132kV, en el apoyo de coordenadas aproximadas:

Coordenadas UTM (aproximadas) del punto de conexión:

Huso 30: X: 371030 Y: 4099683

Para realizar la entrada-salida de la línea de 132kV LAAT ARCHIDONA-RAMOS en la nueva Subestación de Seccionamiento SE "POZO ANCHO SS", se aprovechará el apoyo, de coordenadas antes descritas, adecuándolo para realizar la entrada-salida.

Se instalará un nuevo conductor LA-280 y un cable de fibra óptica OPGW, instalándose una caja de fibra óptica en el apoyo y otra en el pórtico de la subestación. El trazado está ubicado en el término municipal de Antequera.

Las características generales de la línea de evacuación son:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Tipo de montaje ..... Doble circuito
- Frecuencia 50Hz
- Tensión nominal 132kV
- Tensión más elevada para el material (Ve) 145kV
- Categoría ..... Primera
- Longitud..... 330m
- Número de circuitos 2
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de conductor ..... LA-280(242-AL1/39-ST1A)
- Potencia máxima a transportar por circuito 105,838MW
- Nº y tipo cable de tierra-fibra óptica ..... 1 x OPGW-48
- Número de apoyos ..... 2+1(existente)
- Nº de vanos 2
- Cota más baja (m) 745,24
- Cota más alta (m) 755,16
- Parámetros eléctricos de secuencia directa
    - Resistencia 0,1195Ω/km
    - Reactancia 0,3899Ω/km
    - Susceptancia..... 2,3445 uS/km
- Tipo de aislamiento ..... Composite
- Tipo de apoyos ..... Metálicos celosía
- Puestas a tierra ..... Electrodo de difusión
- Zona ..... B

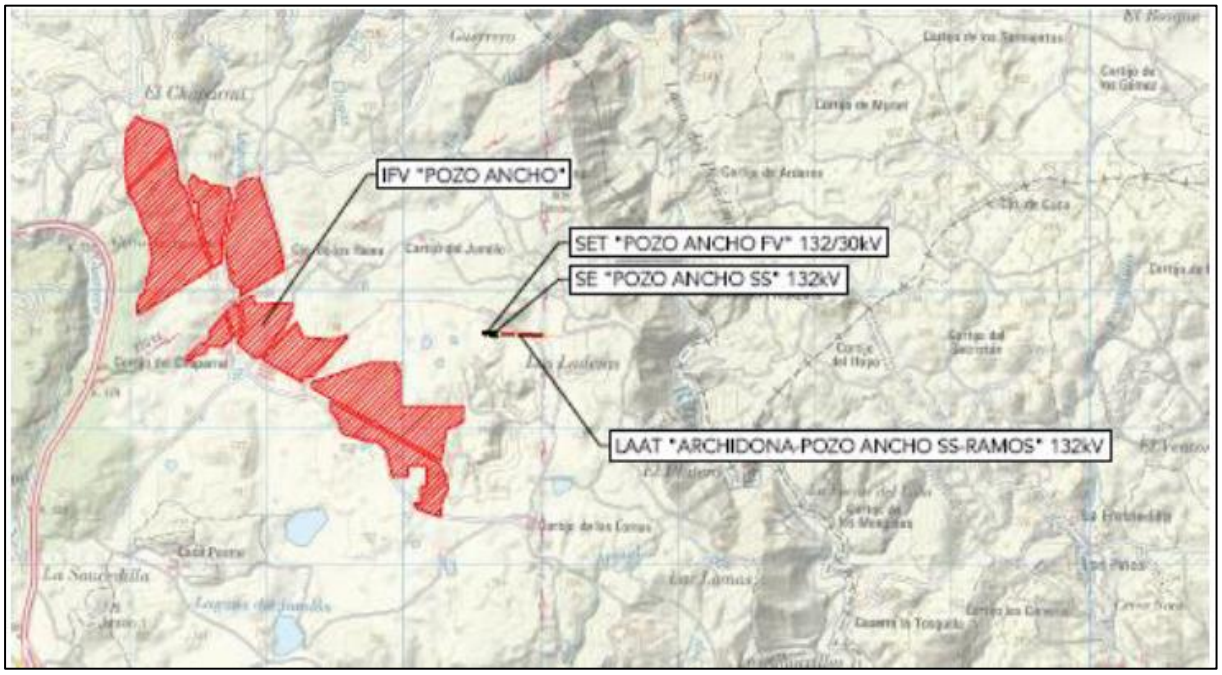


Ilustración 3. Plano de emplazamiento.

1.4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

1.4.1 PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO

El módulo fotovoltaico utilizado para la elaboración de los estudios del presente proyecto es el Trina Solar modelo TSM-DEG21D.20 o similar. Este panel está formado por 132 células y sus características principales son las siguientes:

- Potencia ..... 660 W
- Tensión en el punto Pmax (Vmp) ..... 38,01 V
- Corriente en punto Pmax (Imp) ..... 17,35 A
- Tensión en circuito abierto (Voc) ..... 45,90 V
- Corriente de cortocircuito (Isc): ..... 18,45 A
- Tensión máxima del sistema (VDC): ..... 1.500 V
- Eficiencia del módulo (η): ..... 21,2 %

Las características térmicas son:

- Coeficiente de temperatura de Pmax ..... -0,34%/ºC
- Coeficiente de temperatura de Voc ..... -0,25%/ºC
- Coeficiente de temperatura de Isc 0,04%/ºC

Las características mecánicas son:

- Dimensiones ..... (2384x1303)mm2
- Peso: ..... 38,7 kg
- Cristal Frontal ..... 2mm, Templado, Alta Transmisión, bajo hierro

• Marco ..... Aleación de Aluminio anodizado
• IP68

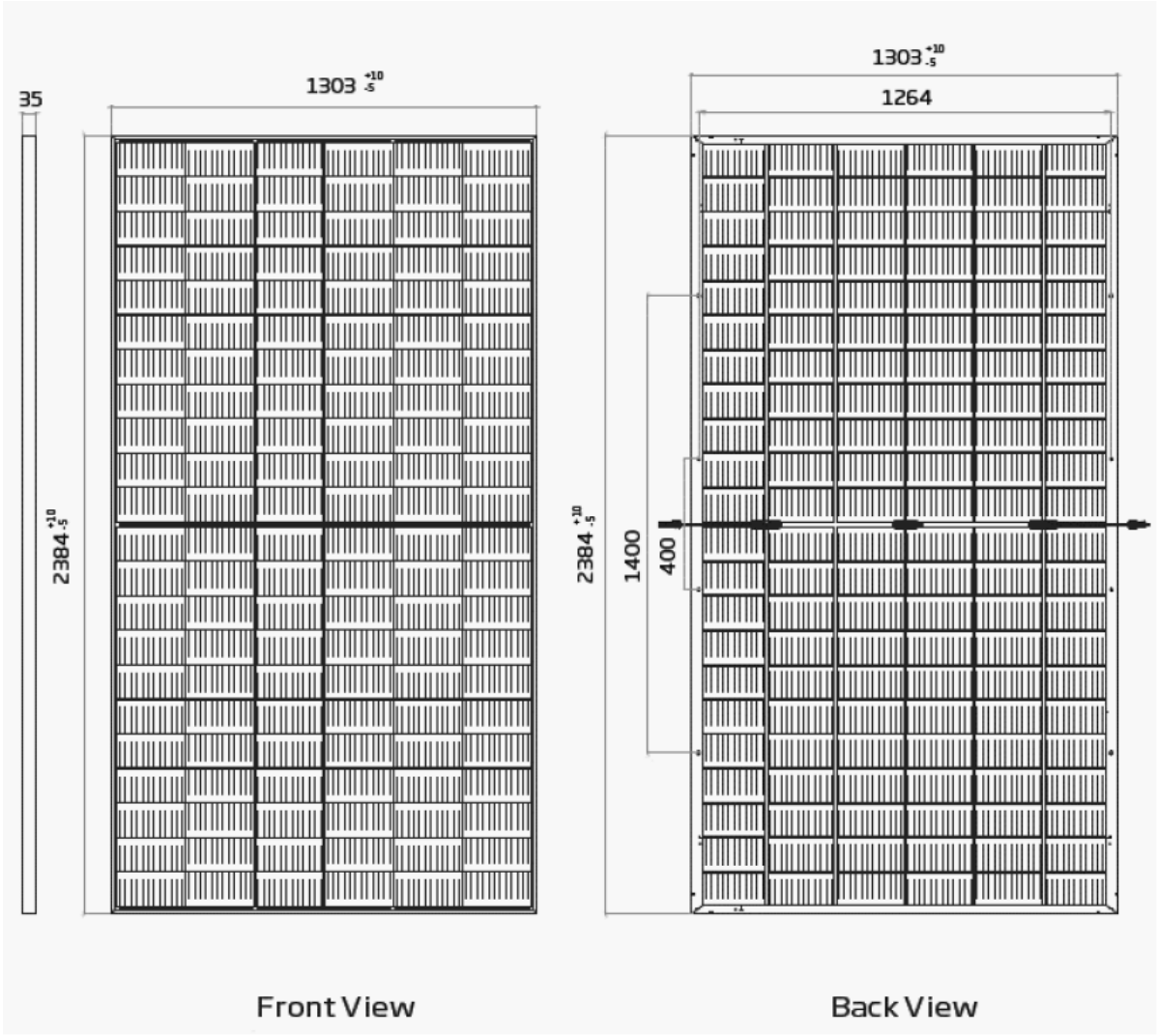


Ilustración 4. Paneles fotovoltaicos.

1.4.2 ESTRUCTURA DE SOPORTE

El panel fotovoltaico será instalado sobre estructuras metálicas, principalmente de acero galvanizado. Dichas estructuras se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Estructuras fij**as: Orientadas hacia el Sur (en el hemisferio norte) con un ángulo de inclinación óptimo para aprovechar las máximas horas solares durante el periodo de un año completo. Este ángulo varía en referencia a la zona geográfica de la instalación. Se emplean principalmente sobre suelo y de forma intensa sobre cubiertas, como ménsulas de aparcamiento, en formación de cubiertas de invernaderos, etc.
- **Seguidores solares**: Estas estructuras son articuladas y controlad

- os por un posicionador geoestacionario que va variando su posición respecto a la dirección de la radiación solar directa para aumentar el número de horas/año de irradiación sobre paneles. Este es el tipo de estructura utilizada para este proyecto.

Para la elaboración de los estudios del proyecto IFV "POZO ANCHO", se ha considerado el Seguidor Horizontal de 2Vx42, con múltiplos de 28 módulos por string. La separación entre los seguidores en la instalación será de 12m (pitch).

1.4.3 CAJAS DE STRING

Las cajas de string contarán con fusibles en los polos positivo y negativo para proteger cada par de entradas. Además, contarán con descargadores de sobretensión y un seccionador a la salida.

Las cajas estarán provistas de un sistema de monitorización de corriente de string, que detectará faltas y enviará señales de alarma.

Se ubicarán en el exterior, a lo largo del campo solar, en lugares accesibles, evitando la luz directa del sol y de forma que se faciliten las tareas de montaje y mantenimiento.

Las características de las cajas de string se indican a continuación:

- Tensión máxima permitida: 1500 V.
- Números de entradas de CC: entre 12 y 18 pares, según configuración.
- Protecciones:
  - Fusibles de corriente adecuada a las strings (20 A) en los polos positivo y negativo a la entrada de las cajas de strings.
  - Seccionador en carga.
  - Descargadores de sobretensión de clase II.
- • Sin monitorización

1.4.4 INVERSOR

El inversor es el equipo encargado de convertir la corriente continua de la Planta Generadora fotovoltaica en corriente alterna. Su constitución está formada principalmente de electrónica de potencia, actualmente con tecnología IGBT, un controlador para la gestión de las conmutaciones y bobinas de salida.

Su funcionamiento consiste en realizar conmutaciones controladas de componente semiconductores para conseguir una forma de onda cuadrada de ancho variable adaptada a la forma de señal que deseemos a la salida. Esta señal se filtrará para eliminar las componentes armónicas de frecuencia superiores a la red.

El tipo de inversor que se utilizará es un inversor central, los modelos HEMK 600V- FS3190K y HEMK 645V-FS3430K de POWER ELECTRONICS o similares.

Los datos principales del inversor vienen reflejados en la siguiente ficha técnica:

		FRAME 1	FRAME 2
REFERENCE		**FS2125K**	**FS3190K**
OUTPUT	AC Output Power(kVA/kW) @50°C [1]	2125	3190
	AC Output Power(kVA/kW) @40°C [1]	2200	3300
	Max. AC Output Current (A) @40°C	2117	3175
	Operating Grid Voltage(VAC) [2]	600V ±10%	
	Operating Grid Frequency(Hz)	50Hz/60Hz	
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Power Factor (cosine phi) [3]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night	
INPUT	MPPt @full power (VDC) @35°C [4]	849V-1500V	
	MPPt @full power (VDC) @50°C [4]	849V-1310V	
	Maximum DC voltage	1500V	
	Number of PV inputs [2]	Up to 36	
	Number of Freemaq DC/DC inputs [5]	Up to 6	
	Max. DC continuous current (A) [5]	2645	3970
	Max. DC short circuit current (A) [5]	4000	6000
EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY	Efficiency (Max) (η)	98.78%	98.84%
	Euroeta (η)	98.39%	98.56%
	Max. Power Consumption (KVA)	8	10
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	12 x 7 x 7	
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.7 x 2.2 x 2.2	
	Weight (lb)	12125	12677
	Weight (kg)	5500	5750
	Type of ventilation	Forced air cooling	
ENVIRONMENT	Degree of protection	NEMA 3R - IP55	
	Permissible Ambient Temperature	-35°C to +60°C / >50°C Active Power derating	
	Relative Humidity	4% to 100% non condensing	
	Max. Altitude (above sea level)	2000m; >2000m power derating (Max. 4000m)	
	Noise level [6]	< 79 dBA	
CONTROL INTERFACE	Communication protocol	Modbus TCP	
	Plant Controller Communication	Optional	
	Keyed ON/OFF switch	Standard	
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and Isolation monitoring device	
	General AC Protection	Circuit Breaker	
	General DC Protection	Fuses	
	Overvoltage Protection	AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2	
CERTIFICATIONS	Safety	UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2	
	Compliance	NEC 2017 / IEC	
	Utility interconnect	EEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Feb. 2018 / IEC62116:2014	

Tabla 8. Ficha técnica Inversor HEMK 600V

1.4.5 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Será un conjunto prefabricado, proporcionado como unidad paquete, que estará completamente equipado e instalado antes de salir del taller del suministrador.

Un CT tipo debe incluir, al menos:

- Transformador de potencia BT/MT
- Armario de MT
- Cuadros eléctricos principales
- Transformador de SSAA

Todas las Power Station estarán asociadas a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30kV.

El tipo de Power Station que se utilizará será el MV SKID (1 inversor central).

1.4.6 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN EN CC

Se define como instalación de Baja Tensión en Corriente Continua a todo el sistema que conecta desde la formación de los strings e interconexión de placas hasta la entrada al equipo inversor.

Se agruparán 28 paneles fotovoltaicos en serie para formar los string.

Las características de los strings así formados serán:

- Potencia, Pmax: 18.480Wp
- Intensidad a potencia máxima, Imp: 17,35A
- Tensión a potencia máxima, Vmp: 1.066,8V
- Intensidad de cortocircuito, Icc: 18,45A
- Tensión a circuito abierto, Voc: 1.285,2V

El conductor empleado para la formación de los strings hasta su conexión en la caja de string será ZZ-F H1Z2Z2-K 1x6mm2 o similar.

Las conexiones de los módulos para formar los strings y las prolongaciones hasta la conexión en la caja de strings correspondiente se realizarán mediante conectores Multi Contact MC4 con las siguientes características o similares:

- Corriente nominal ..... hasta 30 A
- Tensión máxima: ..... 1.500 V
- Grado de protección: IP67
- Sistema de bloqueo ..... "snap-in"
- Rango de temperatura ..... -40ºC hasta +90ºC

La conexión de las cajas de string hasta los inversores se realizará mediante conductor XZ1 0,6/1kV o similar.

1.4.7 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN EN CA

Definiremos instalación de Corriente Alterna de Baja Tensión de generación a todo el sistema que conecta desde el inversor hasta las bornas de entrada del transformador de MT de la Power Station.

Este sistema es trifásico a 600V, 645V y 50Hz.

La conexión de los inversores con los transformadores de potencia se realizará mediante conductores propios del inversor, a determinar con el fabricante.

1.4.8 INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN EN CA PARA SS.AA.

Los servicios auxiliares de la instalación de la planta se considerarán como instalación interior, observándose para ello lo dispuesto en R.D. 842/2002, instrucciones técnicas complementarias y Normas particulares de la empresa suministradora para la configuración de los puntos de medida.

La instalación de intemperie se ejecutará soterrada. La entrada en cuadro de reparto se realizará con prensastopas. Se instalará según instrucción ITC-BT-07 y se tratará como redes de distribución enterradas. Los cuadros de intemperie tendrán IP54.

La instalación en el interior de edificios se ejecutará bajo tubo rígido de PVC, o empotrado en obra, según prescripciones ITC-BT-19. En zonas húmedas/mojadas de interior se ejecutará en canalizaciones y cajas estancas IP54.

En el interior de la Power Station se instalará un transformador de SS.AA. para abastecer los SS.AA. necesarios para la alimentación de los servicios generales, con las siguientes características:

- Potencia Nominal ..... 20 kVA
- Aislamiento ..... Encapsulado seco
- Tensión de cortocircuito..... 3%
- Grupo de Conexión Dyn11
- Tensión primario ..... 3x600/645 kV
- Tensión secundario ..... 3x400 V

El cuadro de Baja Tensión de SS.AA. en la Power Station alimentará y protegerá los siguientes circuitos:

- Ventilación forzada CT
- Servicios propios CT
- Alumbrado CT
- Comunicaciones
- Cajas de derivación
- Seguridad
- Reservas

El alumbrado de servicio está compuesto de aparatos de bajo consumo de balasto compensado y cumplirán las especificaciones de UNE-EN60598, UNE-12464.1 y R.D. 838/2002.

El alumbrado de evacuación (antes llamado de señalización), proporcionará 1 lux en el suelo, en el eje de los pasos principales. Permitirá identificar los puntos de los servicios contra incendios y cuadros de distribución (5 lux).

El alumbrado de ambiente o antipánico (antes llamado de emergencia) proporcionará 0,5 lux en todo el espacio hasta una altura de 1 m.

1.4.9 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra se ha configurado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-18 Instalaciones de Puesta a Tierra), así como la ITC-RAT-13.

Aunque todos los sistemas de puesta a tierra cumplirán por si solo las prescripciones, todos los contactos metálicos de la planta se unirán a tierra formando una red de tierras equipotencial.

El sistema de puesta a tierra en cada parte de la instalación será el siguiente:

- Sistema de corriente continua: Aislado (flotante).
- Sistema de corriente alterna Aislado (flotante).

- Sistema de media tensión: reactancia de puesta a tierra.

Los principales componentes del sistema de puesta a tierra serán:

- Latiguillo entre estructuras de seguidor: RV-K de 6 mm2 de sección transversal.
- Líneas de puesta a tierra: Conductor de cobre desnudo clase 2, según UNE 60228.
- Electrodo enterrado: formado por conductor de cobre desnudo clase 2, según UNE 60228, y picas de acero recubiertas de cobre de dimensiones Ø14x1500 mm.

Se realizará un trazado de puesta tierra perimetral sobre la extensión de los campos solares con cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección. Este anillo recorre todo el perímetro formado por las estructuras. El paso de esta red por cada extremo de las distintas hileras, realizará una conexión con la misma mediante latiguillo de cobre desnudo y unión con terminal atornillado.

Se realizará un seccionado interior del anillo perimetral, vertical y horizontalmente, mediante líneas longitudinales que trazarán por las canalizaciones y pasillos existentes, donde cada paso de esta red por cada centro de las distintas estructuras metálicas, realizará una conexión con la misma mediante latiguillo de cobre desnudo y unión con terminal atornillado.

Las estructuras que posean a sus lados estructuras contiguas, deberán unirse equipotencialmente mediante latiguillo de cobre para dar continuidad.

La puesta a tierra de los inversores unirá a la red de tierras general mediante cable de cobre.

Puesta a tierra de los elementos y equipos en la plataforma de transformador (cuadros, trafos, etc), mediante una red interior de puesta a tierra realizada mediante cobre desnudo, que se unirá a la puesta a tierra exterior de los edificios realizada mediante cable de cobre desnudo, dispuesto de forma rectangular, con picas en cada uno de sus extremos.

El sistema CCTV será aterrizado uniendo los báculos a la red general de tierras mediante líneas de puesta a tierra. Por otra parte, se instalará una pica de tierra por cada báculo a un metro de la base aproximadamente. Se aprovechará la zanja de dicho circuito.

El vallado será aterrizado uniendo los postes a la red general de tierras mediante líneas de puesta a tierra. Por otra parte, se instalarán picas de tierra cada 150 metros aproximadamente.

1.4.10 INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

Los circuitos de Media Tensión (MT) procedentes de las celdas de MT situadas en los CT discurrirán por canalizaciones subterráneas enterrados directamente hasta la subestación elevadora "POZO ANCHO FV".

1.4.10.1 CONDUCTOR DE MT

El tipo de conductor a utilizar será del tipo RHZ1 18/30(36)kV AL o similar para la instalación en media tensión desde los diferentes CT hasta la subestación elevadora "POZO ANCHO FV". La MT se compondrá de circuitos que recogerán los CT, hasta un máximo de 4.

1.4.10.2 EVACUACIÓN DE LA PLANTA

La energía generada por la planta solar fotovoltaica se evacuará en una línea existente, denominada LAAT ARCHIDONA-RAMOS 132kV, propiedad de e-Distribución, pasando por las instalaciones SET "POZO ANCHO FV" 132/30kV donde se elevará la tensión a 132kV y por SE "POZO ANCHO SS" donde se realizará la E/S de la línea.

Esta evacuación se realizará mediante una apertura de esta línea, en el apoyo existente (coordenadas HUSO 30, X:371030, Y:4099683) haciendo E/S en la subestación de seccionamiento "POZO ANCHO SS" 132kV.

1.5 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Las características eléctricas de la línea aérea de evacuación de 132 kV son:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Tipo de montaje ..... Doble circuito
- Frecuencia 50Hz
- Tensión nominal 132kV
- Tensión más elevada para el material (Ve) 145kV
- Categoría ..... Primera
- Longitud..... 330m
- Número de circuitos 2
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de conductor ..... LA-280(242-AL1/39-ST1A)
- Potencia máxima a transportar por circuito 105,838MW
- Nº y tipo cable de tierra-fibra óptica ..... 1 x OPGW-48
- Número de apoyos ..... 2+1(existente)
- Nº de vanos 2
- Cota más baja (m) 745,24
- Cota más alta (m) 755,16
- Parámetros eléctricos de secuencia directa
  - o Resistencia 0,1195Ω/km
  - o Reactancia 0,3899Ω/km
  - o Susceptancia..... 2,3445 uS/km
- Tipo de aislamiento ..... Composite
- Tipo de apoyos ..... Metálicos celosía
- Puestas a tierra ..... Electrodo de difusión
- Zona ..... B

1.5.1 APOYOS

Para la construcción de la línea de evacuación en doble circuito se utilizarán dos apoyos nuevos y uno existente, perteneciente a e-Distribución, donde se realizará la apertura de línea. Los dos futuros apoyos serán metálicos de tipo celosía, diseñados para la instalación de dos circuitos de 132kV distribuidos en doble bandera y una cúpula para la instalación del cable de fibra óptica. Todos los apoyos poseen protección por galvanizado en caliente.

La altura elegida de los apoyos está determinada por la distancia mínima mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea, según lo establecido en el apartado 5 de la ITC-LAT

07 del RLAT. La separación entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí en los vanos de la línea aérea, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITCLAT 07 del RLAT.

Todos los apoyos utilizados en este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente.

Habrá un total de 3 apoyos:

- 1 apoyo FL (fin de línea), antes del pórtico de la SE "POZO ANCHO SS" 132kV
- 1 apoyo alineación-amarre.
- 1 apoyo existente, propiedad de e-Distribución, donde se hará la apertura de línea.

Los apoyos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, para una eficaz estabilidad de éstos. Serán calculados de acuerdo con la resistencia mecánica de los mismos.

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

1.5.2 CONDUCTORES

La línea estará dotada de un conductor de aluminio acero del tipo LA-280, de acuerdo a las Normas UNE-EN 50182, tipo AL1-ST1A.

- Denominación ..... LA-280 HAWK
- Código UNE 242-AL1/39-ST1A
- Sección ..... 281,1 mm^2
- Diámetro ..... 21,8 mm
- Composición (nº alambres x diámetro) ..... Al 26x3,44/Acero 7x2,68
- Carga rotura ..... 8.450 daN
- Resistencia a 20ºC ..... 0,1194 Ω/Km
- Peso ..... 977 Kg/Km
- Módulo elasticidad..... 7.500 daN/mm^2
- Coeficiente dilatación ..... 18,9x10-6 $ºC^{-1}$

Los cables de tierra estarán constituidos por un tubo de aluminio conteniendo en su interior el núcleo óptico

1.6 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO SET "POZO ANCHO FV"

Uno de los objetivos de presente proyecto es la construcción de una subestación transformadora denominada "POZO ANCHO FV" y una subestación seccionadora denominada "POZO ANCHO SS".

La SET "POZO ANCHO FV" estará formada por un parque de 132kV tipo AIS de intemperie con una posición línea-transformador de potencia de 55/60 MVA (ONAN/ONAF), un edificio prefabricado para las celdas de 36kV tipo AIS/GIS y para los equipos necesarios para el control y explotación de la subestación.

La SE "POZO ANCHO SS" será una subestación seccionadora que se cederá en su totalidad a e-Distribución y se construirá siguiendo sus especificaciones particulares NRZ104 y SRZ001. Constará de tres posiciones, una para la llegada desde la SET Elevadora y otras dos para la apertura de la línea existente LAAT ARCHIDONA-RAMOS 132kV. El desarrollo de la SE "POZO ANCHO SS" 132kV es el punto 10 del presente documento.

Como criterios básicos de diseño se adoptarán las siguientes magnitudes eléctricas:

Parque 132kV

- Instalación ..... Intemperie/Interior
- Tecnología ..... AIS
- Tensión nominal 132kV
- Tensión más elevada para el material (Ve) 145kV
- Neutro ..... Rígido a tierra
- Intensidad nominal de la posición de línea-trafo 2000A
- Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) 31,5kA
- Tiempo de extinción de la falta 0,5s
- Nivel de aislamiento:
  - o Tensión soportada a impulso tipo maniobra 275kV
  - o Tensión soportada a impulso tipo rayo 650kV
- Línea de fuga mínima 3625mm

Parque de 30kV

- Instalación ..... Intemperie/Interior
- Tecnología ..... AIS/GIS
- Tensión nominal de la red 30kV
- Tensión más elevada para el material (Um) 36kV
- Intensidad nominal de barras 2000A
- Intensidad nominal de la posición de línea 630A
- Intensidad nominal de la posición de transformador 2000A
- Intensidad nominal de posición de TSA 200A
- Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) 31,5kA
- Tiempo de extinción de la falta 0,5s
- Nivel de aislamiento:
  - o Tensión soportada impulso tipo maniobra 70
  - o Tensión soportada a impulso tipo rayo 170
- Línea de fuga mínima para aisladores 31mm/kV

La línea de fuga se determina por el nivel de contaminación IV MUY ALTO según UNE-EN- 60813 con un valor de 31mm/kV.

1.7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO SE "POZO ANCHO SS"

La energía producida por la IFV "POZO ANCHO" será vertida a la red a través de la SE "POZO ANCHO SS" mediante una entrada-salida de la línea de alta tensión 132Kv existente.

La potencia generada por la planta solar fotovoltaica, previa agrupación en bloques de potencia será evacuada hasta la SET "POZO ANCHO FV" 132/30kV donde se elevará la tensión de 30kV a 132kV para poder verterla a la línea existente LAAT ARCHIDONARAMOS, haciendo apertura de esta y entrada-salida en la subestación seccionadora SE "POZO ANCHO SS" 132kV.

1.7.1 EQUIPOS HÍBRIDOS

Al tratarse de una instalación con configuración en simple barra, compuesta por tres posiciones de línea, se usará el módulo híbrido SINGLE BAY (Especificación particular Endesa SRZ001), uno en cada una de las posiciones de línea, el cual estará constituido por la siguiente aparamenta, cuyas características toman como referencia la norma GSH002.

1.7.2 CABLE AISLADO

Como criterio general, el tendido de cables por el parque de la subestación se realizará siguiendo las siguientes indicaciones, según Especificación particular SRZ001:

- Los circuitos de los transformadores irán en zanjas separadas de los de las líneas. Igual ocurrirá si existen circuitos de acoplamiento entre edificios o Containers. (No es el caso, no hay transformación).
- Existirá un único circuito de Transformador por zanja o canal. (No es el caso, no hay transformación).
- Siguiendo el mismo criterio de separación de circuitos por zanjas, los circuitos de cables de potencia irán en zanjas independientes de los circuitos de control.
- Los cables se instalarán siempre en configuración de triángulo dentro de tubulares, embebidos en prisma de hormigón, permitiéndose la colocación de 1 circuito por zanja o como máximo dos circuitos por zanja de acuerdo con las zanjas tipo

1.7.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra que se adopta es el de un electrodo de puesta a tierra en forma de conductores de cobre enterrados, dispuestos en forma de malla y unidos mediante soldadura exotérmica.

La red general de tierras estará constituida por conductor de cobre desnudo enterrado a una profundidad de 0.8 metros. La zanja por la que discurra el cable de tierra estará rellena con tierra vegetal procedente de la excavación o aportada para el relleno.

1.7.4 RED DE TIERRA SUPERIOR

Como protección contra descargas atmosféricas directas sobre la subestación se utilizará un sistema de apantallamiento con puntas Franklin que asegure, mediante un cálculo avalado, la seguridad de los equipos y de las personas.

1.8 OBRA CIVIL

1.8.1 OBRA CIVIL DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

PREPARACIÓN DEL TERRENO

No se realizarán plataforma ni se modificará las pendientes medias y direcciones del terreno natural.

La terminación superficial será el terreno natural. En la medida de lo posible, no se retirará la capa vegetal, salvo en el trazado de los viales donde se retirará dicha capa y se esparcirá dentro de los límites de la finca.

En caso de que fuera necesario, se realizará el movimiento de tierra mínimo para permitir una pendiente adecuada que asegure los requerimientos señalados en las especificaciones técnicas del proveedor de los Seguidores o Tracker y de las estructuras fijas.

Se priorizará disponer los excedentes de tierra provenientes de excavaciones en las zonas de terreno donde sea necesario rellenarlas. En caso de generarse excedentes, estos se dispondrán en vertederos autorizados para ello por la autoridad competente. Aunque el terreno sea muy plano se contemplarán las zanjas para cableado.

También se contemplará el movimiento de tierras necesarios para la ubicación y construcción de las Power Station, Subestación Transformadora, Subestación Seccionadora y Edificio de Control.

Se realizarán los trabajos de desbroce y preparación mínimos e indispensables del terreno para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía.

El sentido de drenaje de la parcela será paralelo a los caminos. Será suficiente con que el desnivel del vial respecto al terreno colindante sea mayor a 15cm.

Para la ejecución de los caminos se retirará la capa de Nivel 0 del terreno, manto vegetal, para garantizar la capacidad portante de suelo.

DRENAJE

Se realizará el sistema de drenaje de aguas pluviales mediante el empleo de las pendientes naturales del terreno. Para ello se ejecutarán los caminos enrasados al nivel del suelo, con una pendiente lateral de 1,5%.

Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y acordes al terreno.

ZANJAS

La excavación de las zanjas se realizará mediante procedimientos mecánicos con la pala de una retroexcavadora o empleo de una zanjadora de disco. En la medida que sea posible la máquina se

posicionará sobre el eje de la zanja Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes.

ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas de PVC y/o prefabricadas de hormigón, con drenaje para la evacuación de agua. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto de ejecución, colocándose en cada cambio de dirección superior a 60º o cuando la distancia en línea recta alcance la longitud máxima indicada en la reglamentación.También se utilizarán arquetas en los cruzamientos con carreteras y D.P.H.

El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la cámara se realizará en tongadas de 20 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndole alcanzar al menos el 95% del PROCTOR Normal.

VALLADO

El vallado que se ejecutará con malla de simple torsión y tendrá las siguientes características:

- El vallado perimetral se realizará con malla de simple torsión cinegética tipo 200/18/30 con postes de acero galvanizado de 2" cada 4 metros.
- La zona inferior permitirá el paso de pequeños animales, zorros, roedores, etc. Para cumplir con la mayoría de los requerimientos ambientales que puedas solicitar las administraciones
- Los postes se soportarán mediante dados de hormigón HM250 de 30x30x50 cm.
- Se diseñará una entrada compuesta del mismo material que la valla perimetral de dos hojas con un total de 6m,
- Altura desde el suelo: 3 m
- Nº alambres horizontales: 18
- Separación entre alambres verticales: 30 cms
- Diámetros de alambres:
  - Alambres superior e inferior: 2,50 mm
  - Resto de alambres: 1,90 mm
- Tipo de nudo: nudo bisagra
- Poste conformado acero galvanizado de 3,4 m.

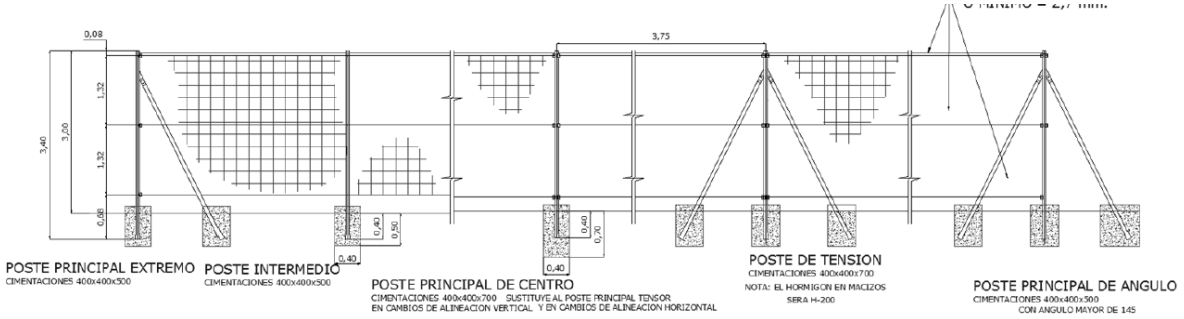


Ilustración 5. Vallado tipo a implantar en la planta fotovoltaica.

CAMINOS

Vial que se ejecuta en zonas perimetrales e interiores del parque. Sus características, recomendaciones de la instrucción de carreteras Orden Circular 306/89 corregida en noviembre de 1989 y Orden de 14 de mayo de 1990, son las siguientes:

- Ancho de vial perimetral por un sentido: 4m
- Canto del compactado (todo-uno) sin aglomerantes: 20cm
- Inclinación de drenaje de calzada: ..... 1,00 a 1,50% un solo agua

Para la ejecución del firme se retirará la capa de Nivel 0 del terreno, manto vegetal.

En el vaciado practicado se verterá tierra compactable con un índice de compactado de 100% Proctor modificado. Se finaliza el vial con una capa de zahorra tipo todo-uno compactable de 20cm de espesor, inclinada hacia un lado en el sentido natural de la evacuación de aguas del terreno (o aquella que el estudio hidrológico final determinara para la mejor conservación del drenaje natural del terreno).

CIMENTACIONES

Las Cimentaciones de la estructura del seguidor se realizará mediante hinca directa de perfiles tipo C o similar de acero galvanizado en el terreno.

Cuando no sea posible realizar la instalación de perfiles directamente hincados en el terreno y se recurrirá a la perforación del terreno como medida previa al hincado o bien se realizará un hormigonado si fuera necesario.

EDIFICIOS

La planta contará con cuatro tipos de edificios: sala de control, almacén y CT.

La sala de control, el almacén serán de tipo prefabricado con cimentación por losa de hormigón amado.

Además tendrán las siguientes características:

- La disposición a límites del lindero de finca será superior a 10m
- La disposición a carreteras será superior a 15m

La power station o CT será una Edificación donde se agrupará la generación y se procederá a la elevación de tensión hasta niveles determinados para la evacuación de la planta. Serán de tipo prefabricado, en la medida de lo posible mediante contenedor marítimo o distribución compacta sobre prefabricado de hormigón acondicionado y ajustado al RCE, y cimentación con losa de hormigón.

La implantación cuenta con 5 CT.

1.8.2 OBRA CIVIL DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

CIMENTACIONES

Preferentemente se emplearán poste con cimentación monobloque, intentando dejar exclusivamente para apoyos en ángulos, de seguridad reforzada y finales de líneas las cimentaciones del tipo tetrabloque.

MOVIMIENTOS DE TIERRA

Se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la cota de explanación elegida.

CERRAMIENTO PERIMETRAL

Se diseña con un cerramiento perimetral en los apoyos frecuentados con elementos antiescalada, mediante fábrica de ladrillo 2,20 metros mínimos

1.8.3 OBRA CIVIL DE LA SET "POZO ANCHO FV"

MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la cota de explanación elegida. Las zonas libres interiores de la explanada se terminarán con una capa de grava de 10 cm de espesor.

La transición de la explanada con el terrero natural se resolverá mediante taludes.

CIMENTACIONES PARA SOPORTES METÁLICOS Y PÓRTICOS

No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco.

El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no es inferior a 1,5.

SANETAMIENTOS Y DRENALES

El drenaje de la subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado. Exteriormente se realizarán cunetas a cabeza o pie de talud de plataforma

El desagüe general exterior estará protegido contra la entrada de animales por medio de una malla metálica.

Se incorporará una cuneta en el borde del camino de acceso a la Subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona.

VALLADO PERIMETRAL

Se diseña con un cierre perimetral de Subestación, mediante valla con la altura total de 2,20 metros mínimos marcados por el apartado 2.1 de la ITC-RAT 15, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

EDIFICIOS

En el proyecto se prevé la ejecución de un edificio en la subestación donde se localizarán los servicios propios de la subestación y otro para las celdas de protección de los circuitos de media tensión. Se contará con los armarios y cuadros necesarios para la gestión y control de la subestación.

1.8.4 OBRA CIVIL DE LA SUBESTACIÓN SECCIONADORA

CIMENTACIONES

Con los resultados obtenidos en el estudio geotécnico, se procederá a definir el tipo de cimentaciones a utilizar.

De forma general, las cimentaciones de los elementos del parque serán de tipo superficial, a base de zapatas aisladas y realizadas en dos fases de hormigonado (1ª fase cimentación y 2ª fase peana).

En caso necesario y según estudio geotécnico, la cimentación se resolverá mediante cimentaciones especiales, basadas en pilotes, micropilotes, o alguna solución equivalente.

El nivel de terreno que se tomará como referencia será el 0.00m (nivel de explanación). Una vez estén realizadas todas las cimentaciones del parque así como el edificio (si lo hubiera), se extenderá una capa de grava de 10cm de espesor.

ADECUACIÓN DEL TERRENO

Se adecuará el terreno donde se ubiquen las nuevas instalaciones, realizando para ello los trabajos de movimientos de tierras necesarios para obtener una plataforma a cota uniforme, mediante taludes, muros de contención o escolleras.

URBANIZACIÓN DEL PARQUE Y VIALES

Los viales interiores podrán ser bien de grava compactada, bien asfaltados o bien de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-200 sobre una base de zahorra compactada.

VALLADO PERIMETRAL

Se realizará un cierre perimetral de la subestación, mediante valla de altura 2,50m. La valla será tipo electrosoldada y galvanizada.

CANALES DE CABLES

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia, se instalarán canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente.

DRENAJES

Se proyectará una red de drenaje formada por tubos DREN, colocados en el fondo de zanjas de grava, rodeadas de material filtrante (geotextil) para evitar que se colmaten. Se podrá utilizar el recorrido de los canales de control para este fin.

Se colocarán arquetas de registro en los puntos de confluencia de las distintas zanjas y pozos de registro donde vierten todas las aguas provenientes de la zanja de gravas.

El drenaje de la Subestación se realizará mediante una red de desagüe que conectará con la red general de alcantarillado de la zona.

2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS

Se han analizado 3 alternativas para el proyecto de planta solar fotovoltaica "POZO ANCHO" que incluye su infraestructura de evacuación.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS

ALTERNATIVA 0

Se ha considerado una alternativa 0 consistente en la no realización del proyecto de instalación solar fotovoltaica. Esto supondría, por un lado, la no generación de impactos ya que el proyecto no tiene lugar; sin embargo, la no realización de la planta fotovoltaica conllevaría, con objeto de satisfacer la demanda eléctrica, la utilización de otras fuentes de energía no renovables y que suponen mayores efectos negativos sobre el medio ambiente.

Se procede a continuación la justificación de porqué se descarta la alternativa 0:

- La energía solar fotovoltaica está considerada como una energía limpia cuyos impactos por la generación de emisiones o residuos son mínimos en comparación con otros tipos de energía.
- Las energías renovables tienen un **impacto medioambiental menor que las energías convencionales**. Aproximadamente el impacto medioambiental de las energías convencionales es 31 veces superior al de las energías renovables. A modo de ejemplo, producir un kilovatio hora (kWh) de electricidad con el mejor sistema renovable –el minihidráulico– tiene un impacto medioambiental:
  - **300 veces inferior al que tiene producirlo con lignito.**
  - **250 veces menor respecto al que supone generarlo con carbón o petróleo.**
  - **125 veces inferior al que implica producirlo con uranio.**
  - **50 veces menor que generarlo con gas natural.**

- Los recursos energéticos renovables no son agotables y además dispersos, lo que hace que las necesidades de transformación y transporte sean menores.
- Los impactos medioambientales de este tipo de energía no sólo son más reducidos que los de las energías convencionales, sino que además tienen, por lo general, carácter local, fenómeno que determina que mediante la vigilancia ambiental (ejemplo la eólica y la avifauna afectada), minimiza los impactos sobre determinadas variables.
- A continuación se recoge una tabla con los factores que influyen sobre el cambio climático en el hecho de construir una planta fotovoltaica:

Factores influyen sobre el cambio climático	Valoración
Calentamiento global	
Disminución de la capa de ozono	
Acidificación	
Radiaciones Ionizante	
Degradación Calidad Aguas	
Generación Residuos	
Agotamiento Recursos Energéticos	

Leyenda	
Grande	

Leyenda	
Significativo	
Pequeño	
Insignificante	

Tabla 9. Factores que influyen sobre el cambio climático en la construcción de una planta fotovoltaica. Fuente: Elaboración propia.

ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 contempla la ejecución de la planta solar fotovoltaica POZO ANCHO, cuyo ámbito de estudio comprende 12 poligonales que encierran una superficie de 165,67 ha y una infraestructura de evacuación basada en una línea subterránea de media tensión que, tras alcanzar la SET de seccionamiento comprende una línea eléctrica aérea de 343 m en doble circuito hasta el apoyo de apertura, donde se establece el punto de conexión con la línea eléctrica aérea existente Archidona-Ramos de 132 kV. En total contará con 3 apoyos.

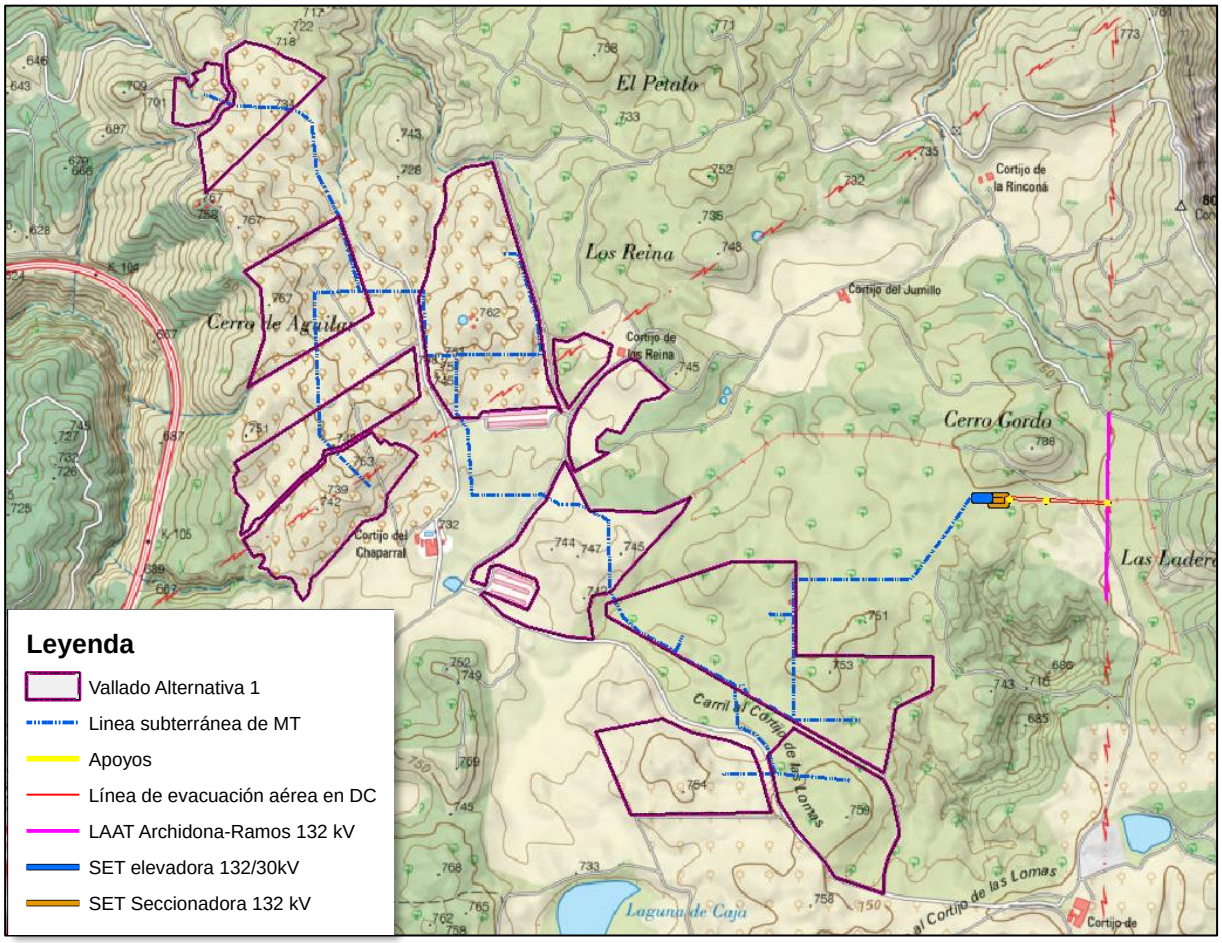


Ilustración 6. Alternativa 1.

ALTERNATIVA 2

Ejecución del proyecto en la misma zona de estudio que la alternativa 1, con una ubicación diferente de las parcelas que conforman el ámbito de estudio. La planta fotovoltaica comprende un total de 159,28 ha divididas en 11 poligonales.

La infraestructura de evacuación comprende los mismos elementos que la alternativa 1; la línea eléctrica aérea de evacuación comprende la misma longitud (343 m) que la alternativa 1.

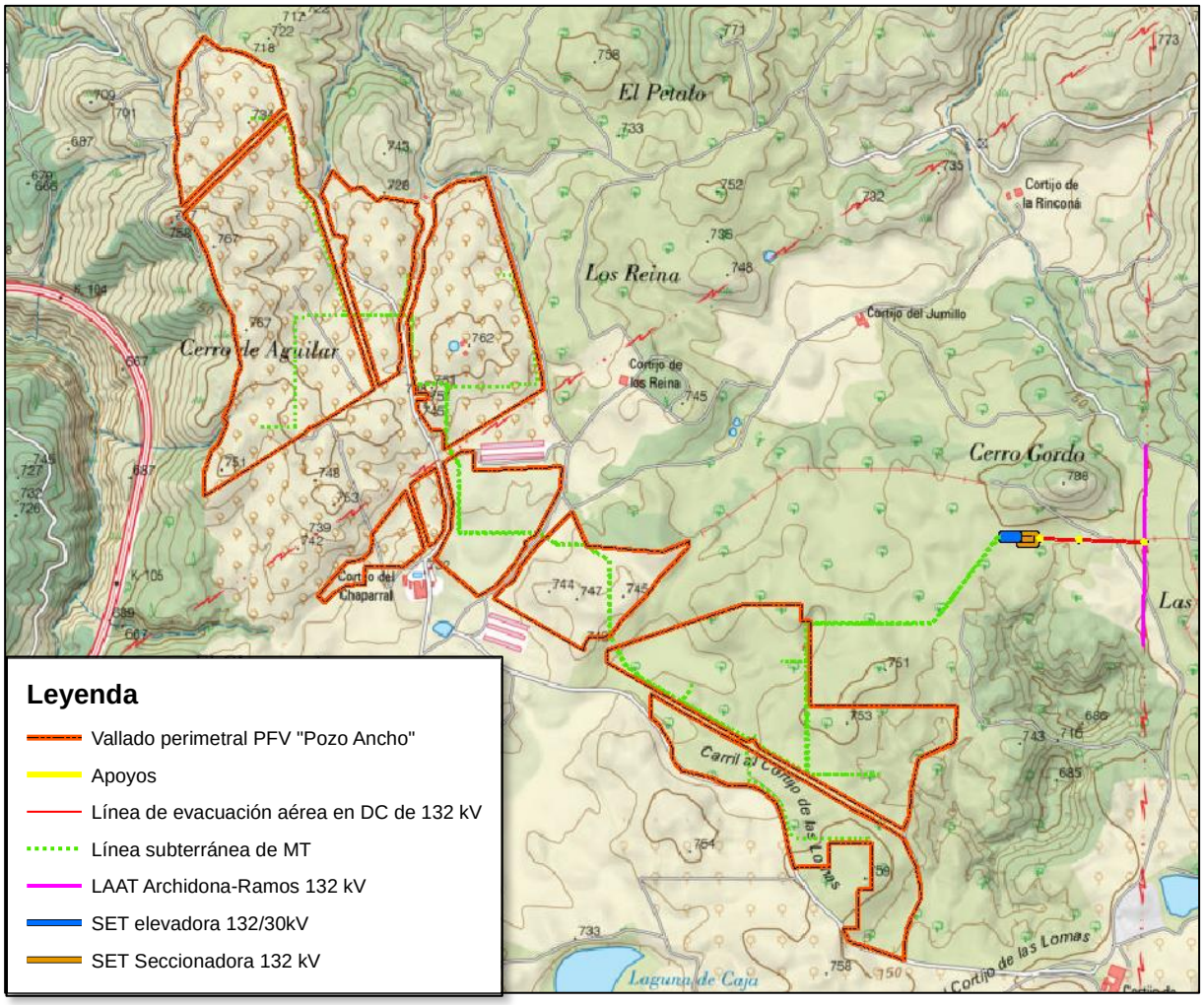


Ilustración 7. Alternativa 2.

2.2 DIAGNOSIS AMBIENTAL - TERRITORIAL PARA LA VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS Y SUS IMPACTOS

A continuación se ha realizado una breve diagnosis territorial con el objeto de valorar desde una perspectiva territorial y ambiental cada una de las alternativas propuestas en el apartado anterior, con respecto a su ubicación, afección y variación de las diferentes variables analizadas para poder determinar a partir de esa variación los impactos.

Las variables analizadas para la estimación de los impactos han sido las siguientes:

- Condiciones climáticas radiación.
- Infraestructuras existentes.

- Hidrología.
- Inundabilidad.
- Vegetación.
- Fauna.
- Vías Pecuarias.
- Espacios protegidos.

2.2.1 CARACTERIZACION CLIMÁTICA

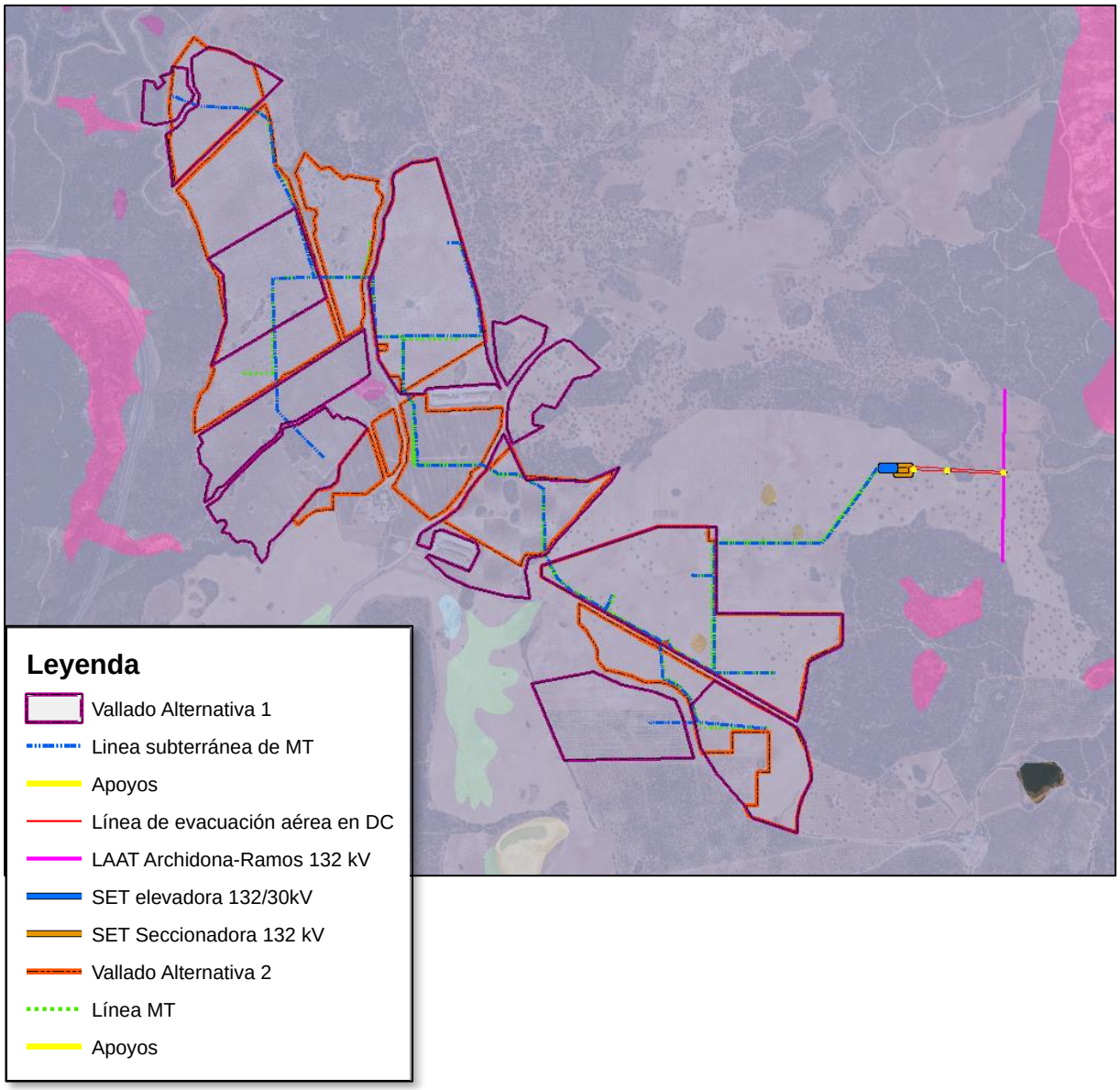
El clima de Antequera está caracterizado por inviernos suaves y veranos calurosos con precipitaciones en los meses de octubre a abril. Los vientos dominantes son del Norte y del Este. Su temperatura media anual ronda los 19,6ºC, las precipitaciones son de 534 mm/año y recibe aproximadamente 2.950 horas de sol/año.

En la zona de estudio se registran como meses más cálidos julio y agosto con temperaturas medias máximas de 37,8 y 36,3 °C, respectivamente. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, siendo enero el más frío con una temperatura mínima de -2,5 °C y una máxima de 13,5 °C.

Las precipitaciones son escasas, concentrándose en otoño e invierno. Los meses con mayor número de precipitaciones son noviembre y diciembre con una media de 100 mm/día en ambos casos, mientras que la media de precipitaciones al año es de 534 mm. Los períodos de lluvias alternan con un verano muy seco casi carente de precipitaciones en los meses de junio, julio y agosto. Así, la lluvia se concentra en los meses que comprenden entre octubre y marzo, pues suponen aproximadamente el 80% de las precipitaciones anuales. Por otra parte, los meses más primaverales (marzo, abril y mayo) concentran aproximadamente el 25% de las precipitaciones mientras que el otoño supone en torno al 38% de las precipitaciones del año.

2.2.2 CARACTERIZACION GEOLÓGICA

Para la determinación de la Geología presente en la zona de estudio se ha consultado el Mapa Geológico Nacional (MAGNA 50), elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), concretamente la hoja 1024 "Archidona".



ALTERNATIVA	UNIDAD LITOLÓGICA
ALTERNATIVA 1	8. Arcillas y carniolas triásicas.
ALTERNATIVA 2	8. Arcillas y carniolas triásicas.
	9. Calizas y dolomías. (Muschelkalk)

Ilustración 8. Unidades litológicas de ambas alternativas. Fuente: Geológico Minero de España (IGME).

2.2.3 CARACTERIZACION HIDROLÓGICA E HIDROGEOLOGÍA

Se han consultado distintas fuentes oficiales para la descripción de la red hidrográfica. Se ha consultado la información cartográfica de la red hidrográfica del IGN así como las láminas resultantes del Estudio Hidrológico-Hidraúlico, concretamente el TR10 y la zona de servidumbre. El vallado de ninguna de las dos alternativas afecta de forma directa a los cauces naturales quedando este limitando con la zona de servidumbre en ambos casos.

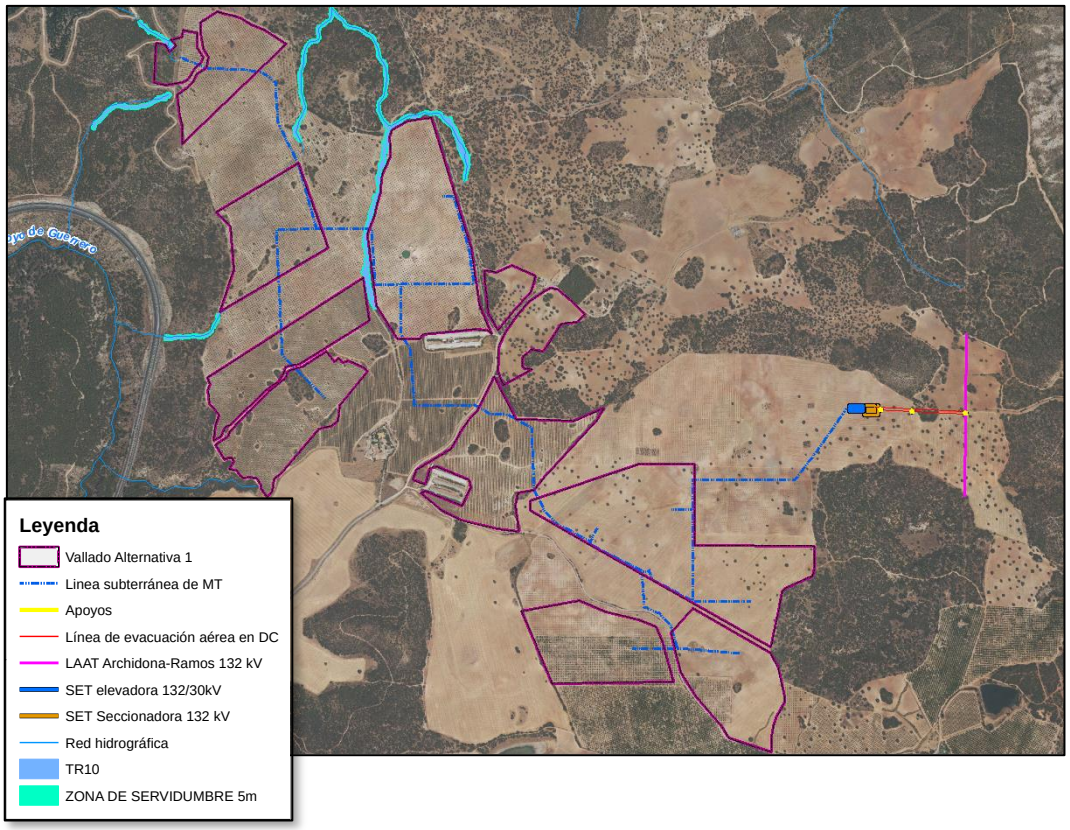


Ilustración 9. Afecciones de la Alternativa 1 sobre la red hidrográfica.

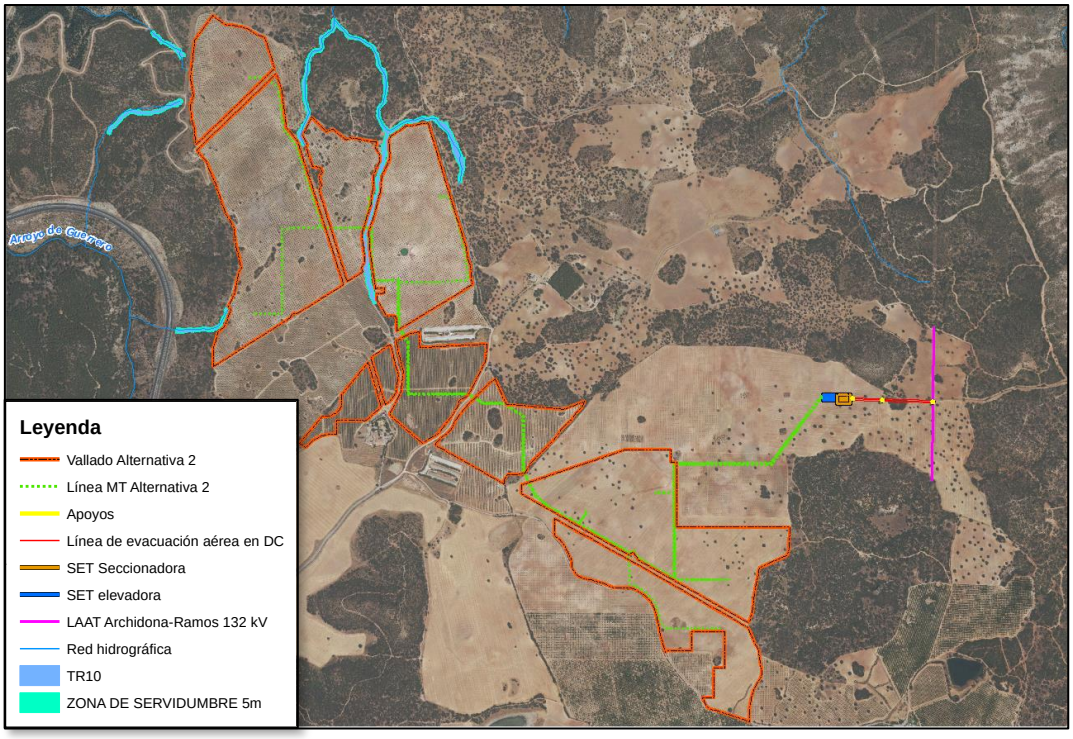


Ilustración 10. Afecciones sobre la red hidrográfica de la Alternativa 2.

No obstante, las líneas subterráneas de media tensión presentan cruzamientos con un arroyo innominado en las dos alternativas propuestas.

En lo referente a la hidrogeología, una vez consultada la información pública disponible, las distintas alternativas no se localizan sobe ninguna masa de agua subterránea, siendo la más próxima la MASub Llaos de Antequera-Vega de Archidona, situada a 1,1 km al noroeste de ambas alternativas.

Con respecto a la permeabilidad, la mitad norte de ambas alternativas se sitúa sobre terrenos Acuíferos generalmente extensos muy permeables y productivos, mientras que aproximadamente la mitad sur se sitúa sobre Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad.

2.2.4 CARACTERIZACIÓN SOBRE LA FAUNA Y FLORA

Ambas alternativas presentan biotopos similares, ya que se encuentran próximas entre sí, hasta el punto de solaparse en algunas parcelas. Ambas alternativas presentan dentro del ámbito de estudio islas de vegetación formadas por estrato arbustivo y estrato arbóreo de encinas. La alternativa 1, comprende una mayor superficie de islas de vegetación (9,67 ha) respecto a la alternativa 2 (3,68 ha).

También figuran múltiples pies de arbolado de forma dispersa entre los cultivos que comprenden las parcelas, compuesto en su inmensa mayoría por encinas (*Quercus ilex*). Se ha estimado que la Alternativa 1 comprende 193 encinas dispersas dentro de los límites de su ámbito de estudio, mientras que la Alternativa 2, concentra un total de 136 encinas.

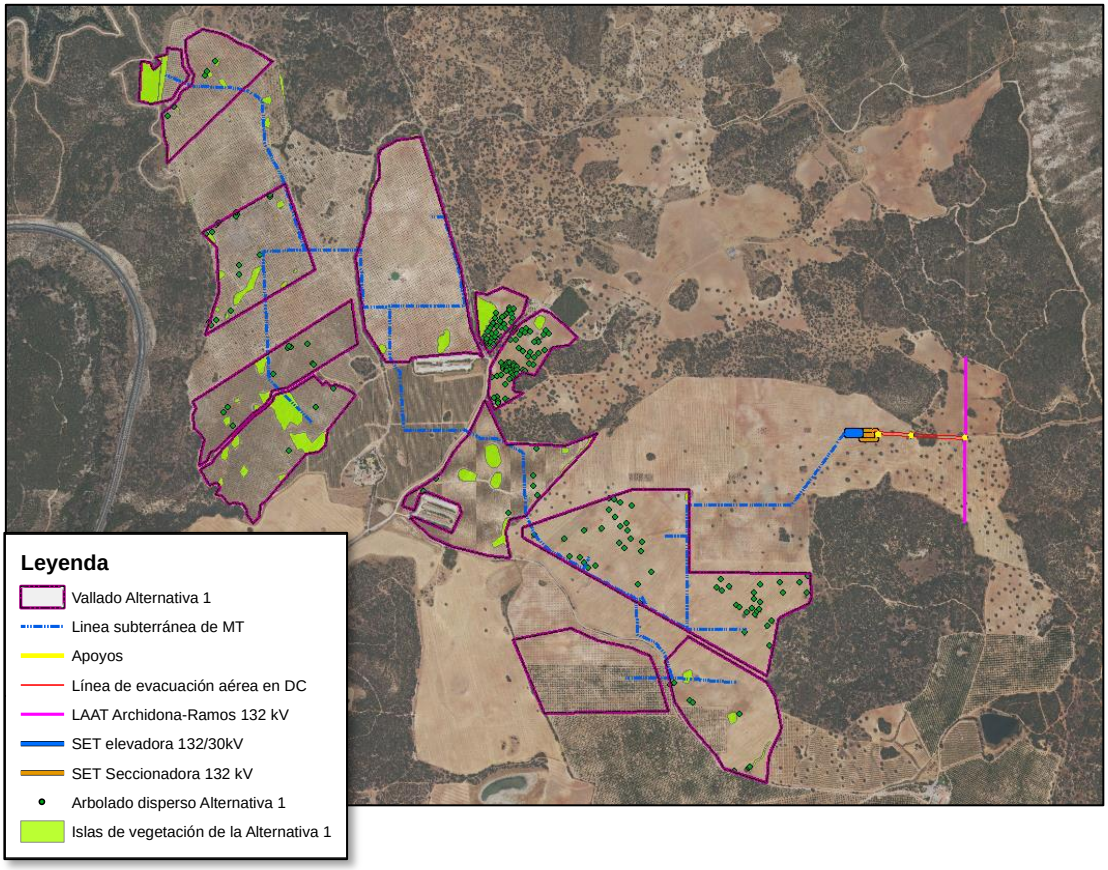


Ilustración 11. Ubicación de las islas de vegetación y arbolado disperso dentro del ámbito de estudio de la alternativa 1.

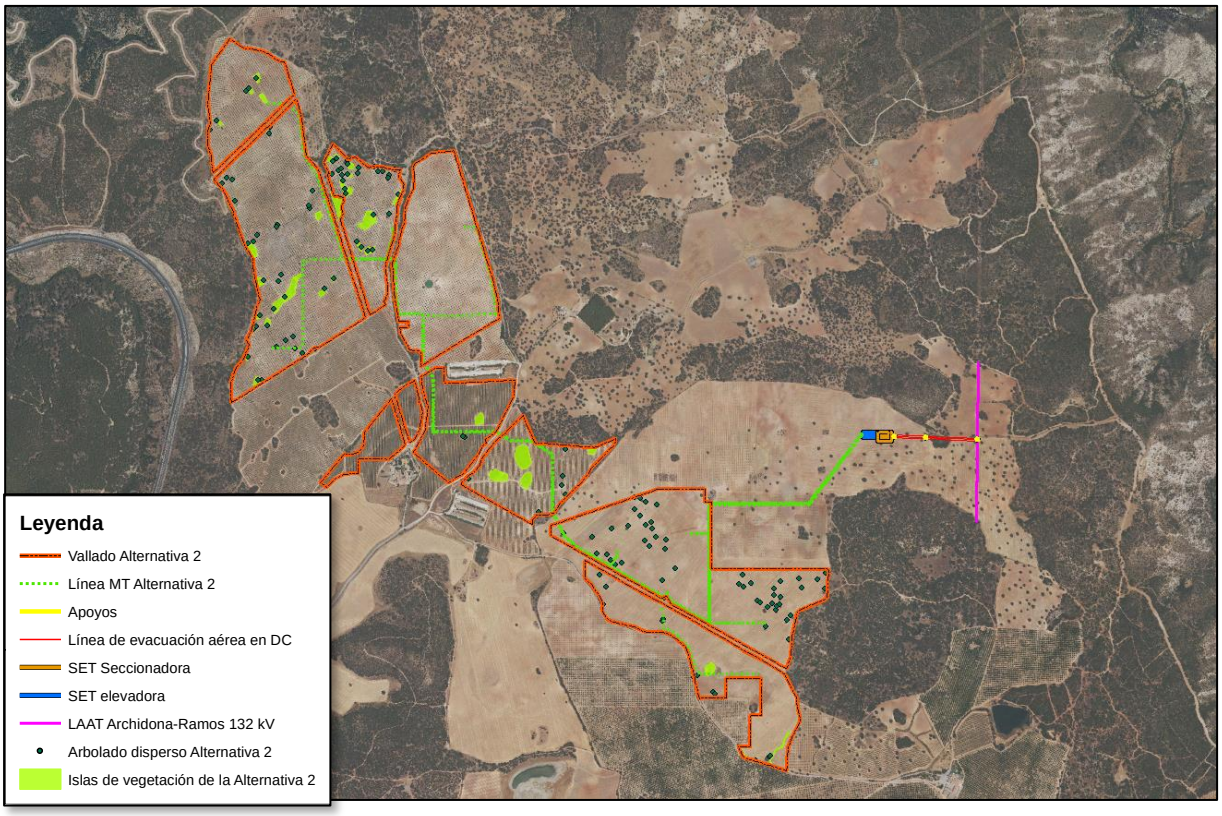


Ilustración 12. Ubicación de las islas de vegetación y arbolado disperso dentro del ámbito de estudio de la alternativa 2.

Por otra parte, ambas alternativas concentran Hábitats de Interés Comunitario (HIC) dentro de sus límites. A continuación se señalan los hábitats afectados por las Alternativas, pues se ven afectados los mismo hábitats si bien no en la misma proporción:

La Alternativa 1 afecta a una superficie total de HIC de 55,87 ha, mientras que la Alternativa 2 afecta a una superficie total de 50,83 ha. Es también reseñable la superficie de **HIC prioritarios** que figuran dentro del ámbito de cada alternativa. Así, la Alternativa 1 presenta 6,38 ha de HIC prioritario, frente a 1,64 ha en la Alternativa 2.

	HIC
ALTERNATIVA 1	• HIC 6220_1*: Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*) • HIC 6220_2*: Majadales de Poa bulbosa (*Poetea bulbosae*). • HIC 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus* spp. • HIC 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* • HIC 5330_5: Tomillares termófilos y xerófilos mediterráneos. • HIC 5330_7: Coscojares mesomediterráneos de *Quercus cocciferae* (*Rhamno-Quercion*).

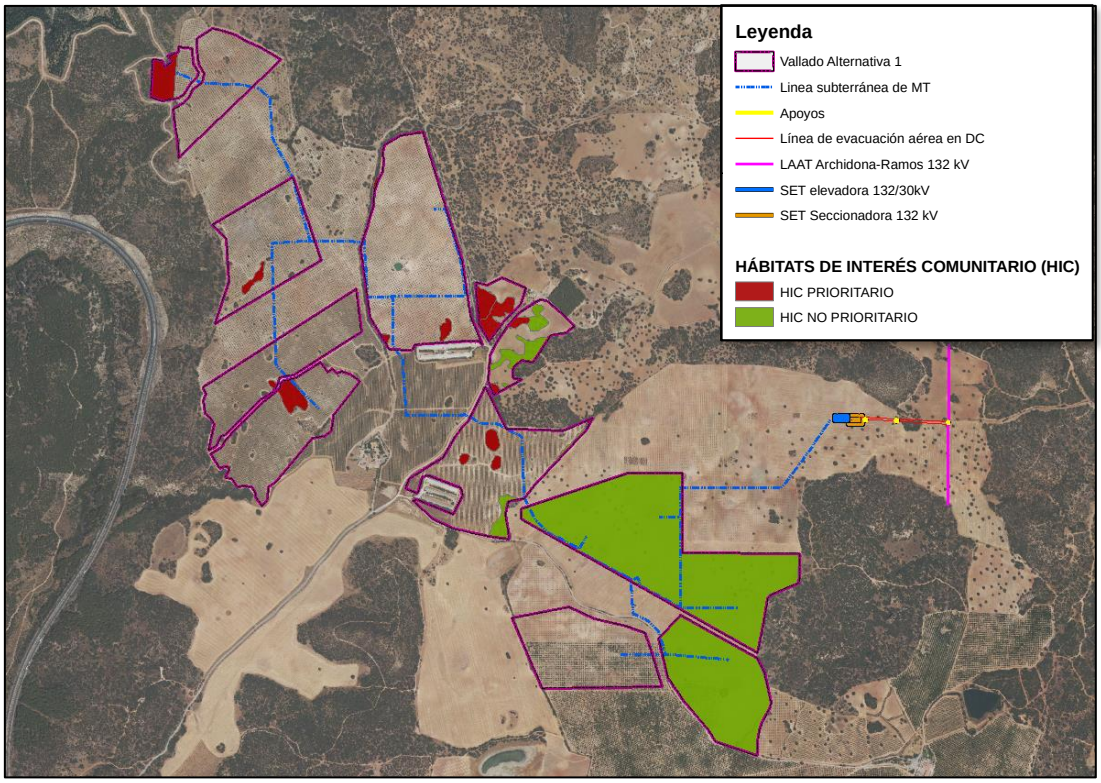


Ilustración 13. Afección de la Alternativa 1 a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

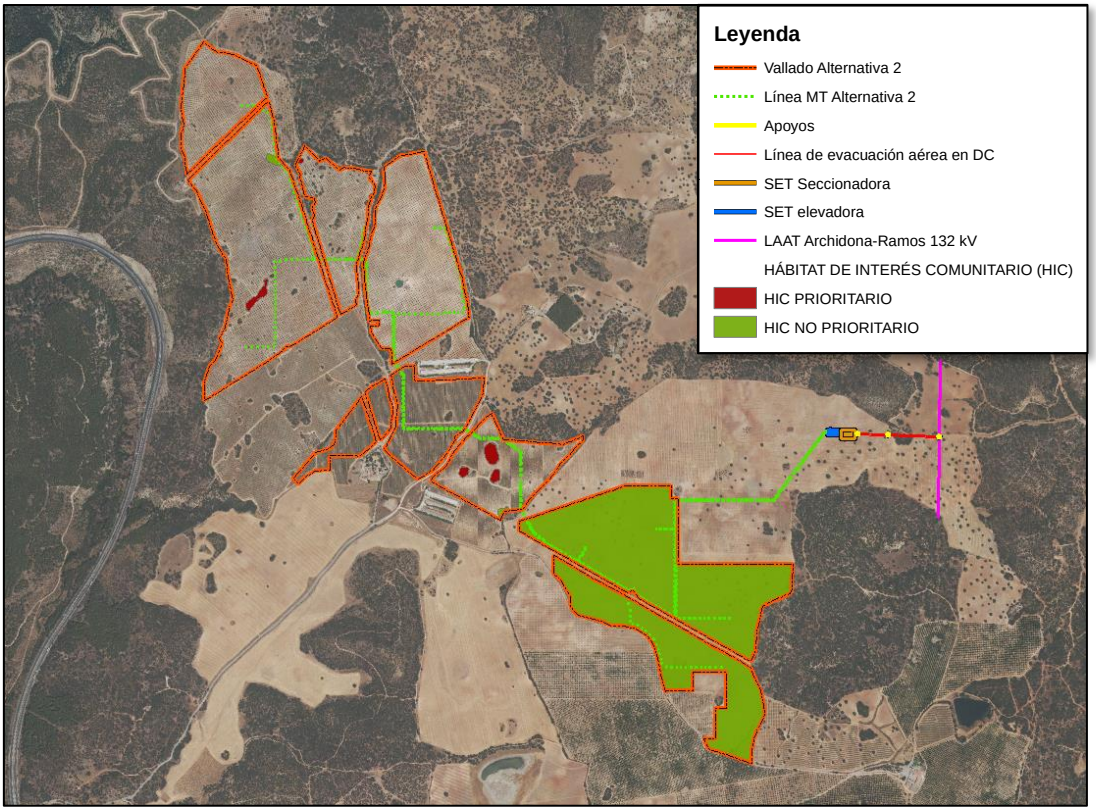


Ilustración 14. Afección de la Alternativa 2 a los Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

Por otra parte, parte de la vegetación natural que se ve afectada por la Alternativa 1 se corresponde con el Monte Público "La Alhajuela-Cortijo Guerrero" (código MA-11066-JA), concretamente 1,5 ha. La Alternativa 2 no afecta a este espacio, si bien limita con él al noroeste.

Con respecto a la fauna, los biotopos son semejantes, si bien, como se ha mencionado anteriormente, la superficie de vegetación vegetal que alberga la Alternativa 1 es considerablemente superior. Dicha vegetación natural se compone de matorral y encinas dispersas, lo que le permite ejercer la función de refugio de la fauna de la zona. Dado que la Alternativa 1, afecta a una mayor superficie de vegetación natural y hábitats de interés comunitario, se considera que esta presenta un mayor impacto sobre la fauna que la Alternativa 2.

Por otra parte, el vallado de la Alternativa 1 se encuentra más próximo al ámbito de aplicación del Plan de Conservación de las Aves de Humedales: a escasos 30 m de la laguna del Chaparral y a 200 m de la Laguna de la Caja. La Alternativa 2, sin embargo, se encuentra más alejada: a 63 m de la Laguna del Chaparral y a 590 m de la Laguna de la Caja. Dichas lagunas se encuentra a su vez en el Inventario de Humedales de Andalucía.

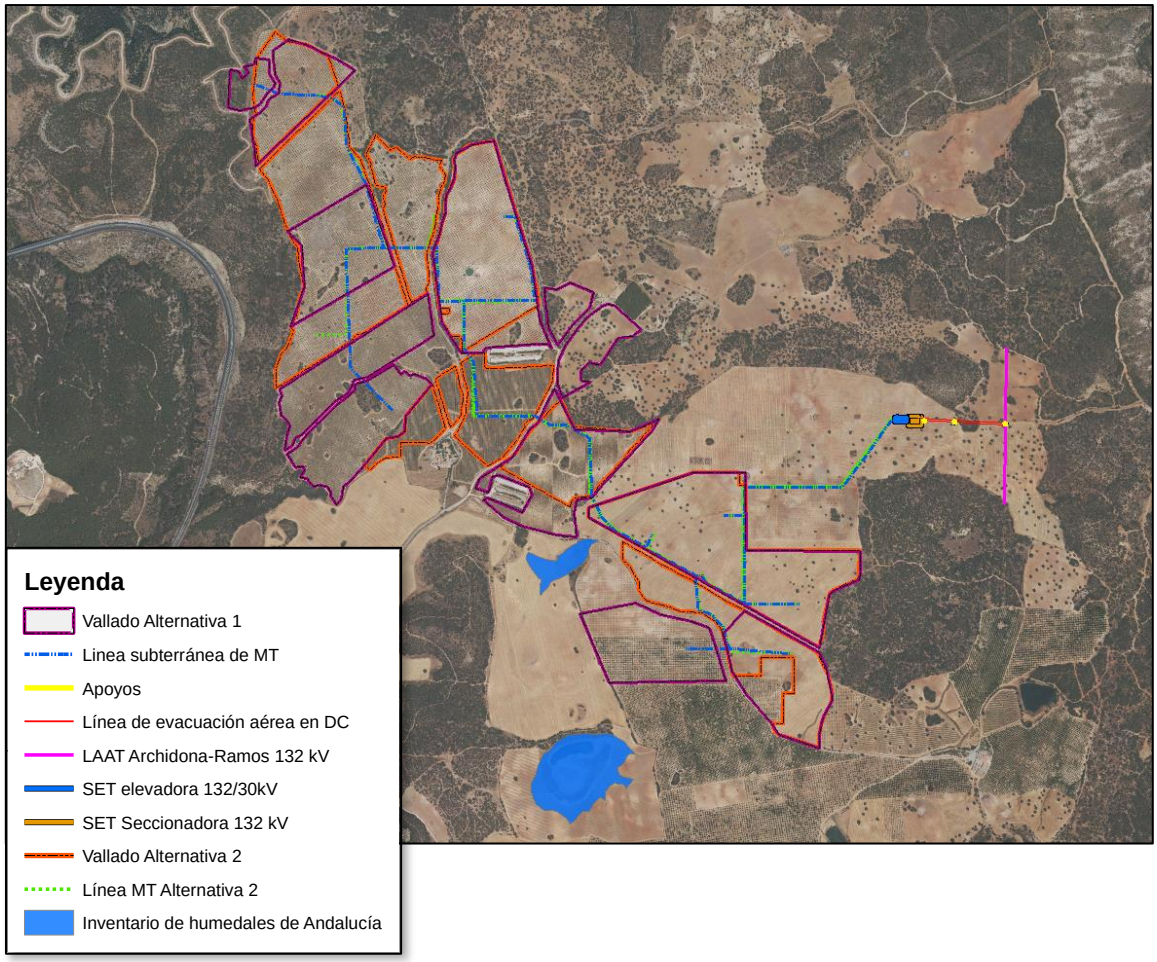


Ilustración 15. Situación del inventario de humedales de Andalucía coincidente en este caso con el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación de Aves de Humedales respecto a las dos alternativas de estudio.

2.2.5 CARACTERIZACION DEL PAISAJE

El paisaje en ambos casos es el mismo, al ser el mismo ámbito de estudio pero con distintas implantaciones del proyecto. Queda caracterizado por extensas parcelas de cultivo de olivar intensivo, así como cultivo herbáceo con encinas dispersas, lo que le otorga la categoría de dehesa. La vegetación natural está presente en islotes de vegetación así como en los bordes de las parcelas, donde aparecen típicamente especies del estrato arbustivo como el tomillo (*Thymus* spp.), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), esparragueras (*Asparagus* spp.) y matagallo (*Phlomis purpurea*).

No obstante, la Alternativa 1 difiere de la Alternativa 2 en que ocupa parcialmente Monte de Utilidad Pública "La Alhajuela-Cortijo Guerrero", cuya vegetación se corresponde con un pinar denso.

No obstante, no están ausentes otros elementos antrópicos además de los cultivos. Próximos al ámbito de estudio se encuentra el Cortijo del Chaparral, Cortijo de los Reina, Cortijo de las Lomas, una instalación ganadera, la carretera A-45 al oeste y la A-7282 al norte de la implantación.



Ilustración 16. Isla de vegetación natural con matorral y encinas en terrenos dedicados al olivar.



Ilustración 17. Olivar en secano en la zona de estudio con vista a formación arbolada de encinas.



Ilustración 18. Encinas (Quercus ilex) dispersas en cultivo herbáceo en barbecho.



Ilustración 19. Zona de Monte de Utilidad Pública correspondiente con un pinar denso, ocupada parcialmente por la Alternativa 1.

2.2.5.1 VÍAS PECUARIAS

Consultada la información disponible en el PGOU de Antequera, se concluye que ninguna de las alternativas afecta a vías pecuarias.

2.2.5.2 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Se ha consultado la información disponible en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) en lo referente a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). De esta manera, se obtiene que los límites encerrados por ambas alternativas no se encuentran dentro de ningún espacio protegido. La línea de evacuación tampoco invadiría ningún elemento natural catalogado dentro de la RENPA.

Por otra parte, se han consultado los siguientes espacios:

- Plan Especial de Protección del Medio Físico.
- Catálogo de Montes Públicos.
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Esteparias.
- Zonas de Importancia para las Aves Esteparias (ZIAE).
- Ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves Necrófagas.

Una vez analizada la cartografía disponible, se aprecia que ambas alternativas se encuentran en su totalidad sobre espacio catalogado como **Plan Especial de Protección del Medio Físico, concretamente en el "Altiplano de las Lagunillas"**.

Por otra parte, como ya se ha mencionado anteriormente, la Alternativa 1 ocupa 1,5 ha de monte público, correspondiente al "La Alhajuela-Cortijo Guerrero" (MA-11066-JA), mientras que la Alternativa 2, no afecta directamente a este espacio, si bien limita al oeste con el mismo.

2.3 ANÁLISIS DE LOS POTENCIALES IMPACTOS PARA LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS Y SELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

2.3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PLANTEADAS.

Desde el punto de vista técnico, la implantación de una planta solar fotovoltaica sólo es posible en emplazamientos donde la intensidad solar lo permita, de forma que no todo el territorio es igualmente apto para la instalación de plantas solares fotovoltaicas.

De acuerdo con los criterios anteriores, la selección del emplazamiento y sus características, se considera adecuada para la instalación de la planta fotovoltaica proyectada como una de las zonas de alta radiación de la península ibérica.

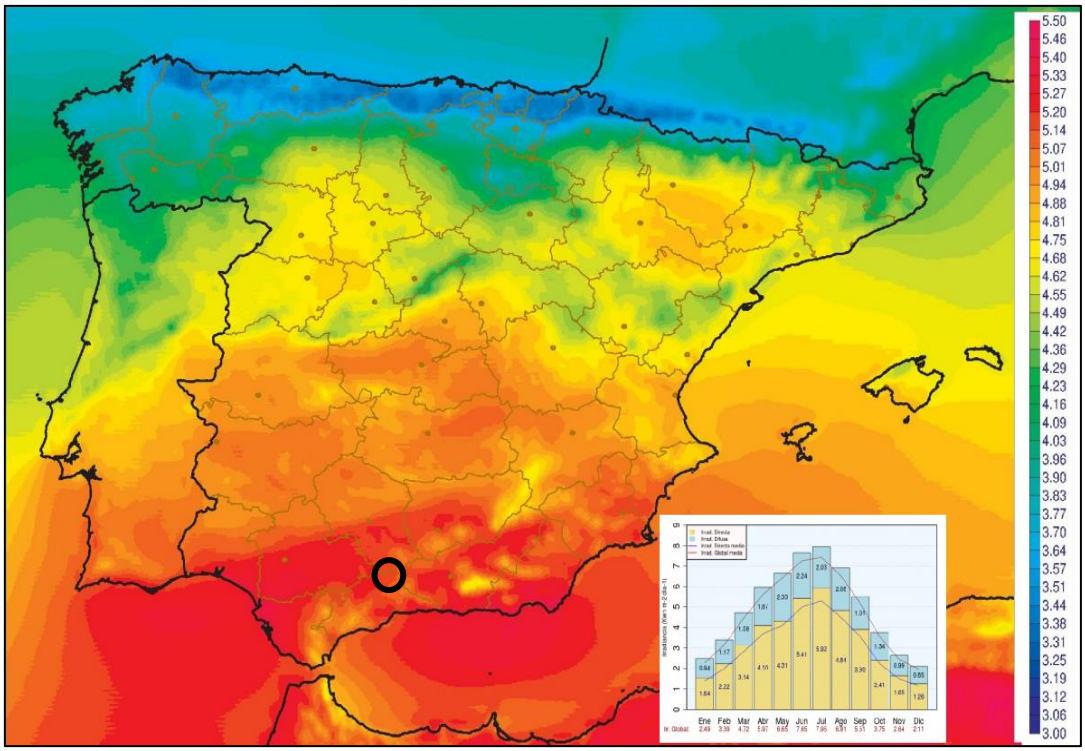


Ilustración 20. Mapa de Radiación Global media [1985-2005] (kWh/m2-día) y ubicación de la zona de estudio (círculo negro). Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

2.3.2 VENTAJAS AMBIENTALES DE LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2 FRENTE A LA ALTERNATIVA CERO

La energía solar fotovoltaica está dentro del selecto grupo de las llamadas "energías limpias", que produce electricidad sin expulsar a la atmósfera gases de efecto invernadero.

Desde el punto de vista ambiental, frente a otras tecnologías de producción de energía, la puesta en funcionamiento de una plata fotovoltaica, frente a la **alternativa cero** de no implantarla, implica a medio o corto plazo buscar otro tipo de producción de energías convencionales frente a las renovables.

La instalación solar fotovoltaica propuesta da respuesta a una necesidad genérica de la sociedad, atendida por la Administración pública, favoreciendo el desarrollo de esta forma de energía renovable. Igualmente surge como una oportunidad de negocio para sus promotores, dado que el proyecto prevé rentabilidad económica suficiente para sufragar los gastos de la inversión necesaria y para generar beneficios socioeconómicos en el entorno en que se desarrolla.

Caracterización del sistema productivo atendiendo a la energía solar fotovoltaica.

El agotamiento de las fuentes energéticas tradicionales a corto y medio plazo (carbón, petróleo, gas), la moratoria a nivel de la Unión Europea de la energía nuclear debido al riesgo asociado y al alto coste de la gestión de residuos nucleares, así como los costes ambientales de la hidráulica, ha determinado el desarrollo de nuevas fuentes de energía alternativas y renovables.

Estas energías renovables determinan *a priori* una serie de impactos muy por debajo del desarrollo de los proyectos de las fuentes de energía convencional, al mismo tiempo que contribuyen a la disminución de los gases de efecto invernadero producido por algunas estas fuentes.

En la tabla siguiente se recoge una comparativa de cómo distintas fuentes de energía afectan a la atmósfera a través de las emisiones y residuos generados.

Comparación de Emisiones y Residuos Generados por las Diferentes Formas de Producción de Electricidad (en Toneladas por GWh producido)

	Fuente de Energía	CO_2	NO_2	SO_2	Partículas	CO	Hidrocarburos	Residuos Nucleares	Total
Convencionales	Carbón	1058,2	2986	2971	1626	0,267	0,102	0	1066,1
	GN[1]	824	0,251	0,336	1,176	TR[2]	TR	0	824,8
	Nuclear	8,6	0,034	0,029	0,003	0,018	0,001	3,641	12,3
Renovables	Geotérmica	56,8	TR	TR	TR	TR	TR	0	56,8
	Biomasa	0	0,614	0,154	0,512	11,361	0,768	0	13,4
	Hidráulica	6,6	TR	TR	TR	TR	TR	0	6,6
	Fotovoltaica	5,9	0,008	0,023	0,017	0,003	0,002	0	5,9
	Solar Térmica	3,6	TR	TR	TR	TR	TR	0	3,6
	Eólica	7,4	TR	TR	TR	TR	TR	0	7,4

Tabla 10. Comparación de Emisiones y Residuos Generados por las Diferentes Formas de Producción de Electricidad. Fuente: US Department of Energy, Council for Renewable Energy Education y ADENAT. 1) Gas Natural (ciclo combinado). 2) TR (Trazas).

2.4 ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

El análisis de las alternativas propuestas se ha basado en la evaluación del comportamiento de cada una de ellas en relación con un conjunto de criterios de distinta índole. Se trata, por tanto, de un **análisis multicriterio**, cuyo fin es identificar la alternativa que menos impacto genera sobre el medio.

2.4.1 METODOLOGÍA

La metodología empleada en el presente estudio está basada en las determinaciones establecidas por Domingo Gómez Orea en el libro *"Evaluación del Impacto Ambiental, Un instrumento preventivo para la gestión ambiental"* (Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, S.A.). La metodología empleada, según dicho autor, se corresponde con la denominada ***Forma compleja de aplicación del método general***, que sigue las siguientes premisas:

1. Identificación de los criterios aplicables a la evaluación

Se trata de establecer una serie de criterios, tanto ambientales como técnicos, que serán los utilizados para evaluar la incidencia ambiental de cada una de las alternativas planteadas.

2. Asignación de un peso a cada criterio (coeficiente de ponderación de los criterios)

Este punto consiste en asignar un peso a cada criterio. Los pesos de los criterios representan la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del área de estudio. Para su asignación, pueden aplicarse diferentes maneras, debiendo siempre representar, lo más fielmente posible, la calidad ambiental de la zona. En la mayoría de los estudios, por convención general, los pesos de los criterios se ajustan a una escala comprendida entre el 1 y el 10, o entre el 0 y el 1.

3. Establecer una escala de valoración a cada criterio

Los valores atribuidos a las alternativas para cada criterio deben representar la medida en que la alternativa correspondiente se comporta con respecto al criterio en cuestión (Gómez Orea). Como en el caso de los pesos, suele emplearse valores entre 1 y 10 (el 1 representa mal comportamiento frente al criterio, mientras que el 10 refleja comportamiento plenamente satisfactorio). Sin embargo, para el presente estudio, se ha propuesto una escala sencilla del tipo siguiente, cuyo indicador es adaptado para cada criterio específico, pudiendo elegir valores comprendidos entre el 1 y el 5:

Indicador del criterio	***Código (valor)***
*Comportamiento **positivo** frente al criterio*	*5*
*Comportamiento **medio** frente al criterio*	*3*
***Mal comportamiento** o insuficiente frente al criterio*	*1*

4. Análisis de los criterios para cada alternativa

Este apartado, previo a la aplicación de la matriz, consiste en analizar las alternativas en función de los criterios identificados.

5. Aplicación de la matriz

Se trata de una matriz de doble entrada donde se disponen los pesos de los criterios y los valores de cada alternativa para los diferentes criterios. A cada alternativa se aplica un valor (o código) en base a la escala definida en el punto 3.

Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas.

		CRITERIOS DE EVALUACION					
		C1	C2	...	Cj	...	Cn
Peso de los criterios		P1	P2	...	Pj	...	Pn
Alternativas a evaluar	A1			...		...	
	A2			...		...	
	...	...	...	...	...	...	...
	Ai			...	Vij	...	
	...	...	...	...	...	...	...
	An			...		...	Vnn

Pj: Peso del criterio Cj.
Vij: Valor de la alternativa Ai ara el criterio Cj.

Figura: Formato complejo de matriz de datos para evaluación de alternativas. Fuente: "Evaluación del Impacto Ambiental, Un instrumento preventivo para la gestión ambiental" (Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, S.A.), Domingo Gómez Orea.

6. Tratamiento de los datos (Método de Agregación Total)

Una vez formalizada la matriz, el siguiente paso consiste en tratar los datos con objeto de visualizar de forma sencilla los resultados y facilitar la toma de decisión de la alternativa seleccionada. Para el presente estudio se ha empleado el método de **Agregación Total** mediante una función de utilidad. Mediante este método se obtiene el valor de cada alternativa por media ponderada, esto es, multiplicando las puntuaciones asignadas a cada una de ellas para cada criterio por el peso de los mismos, para después sumar y dividir el resultado por la suma total de los pesos, tal como indica la siguiente fórmula:

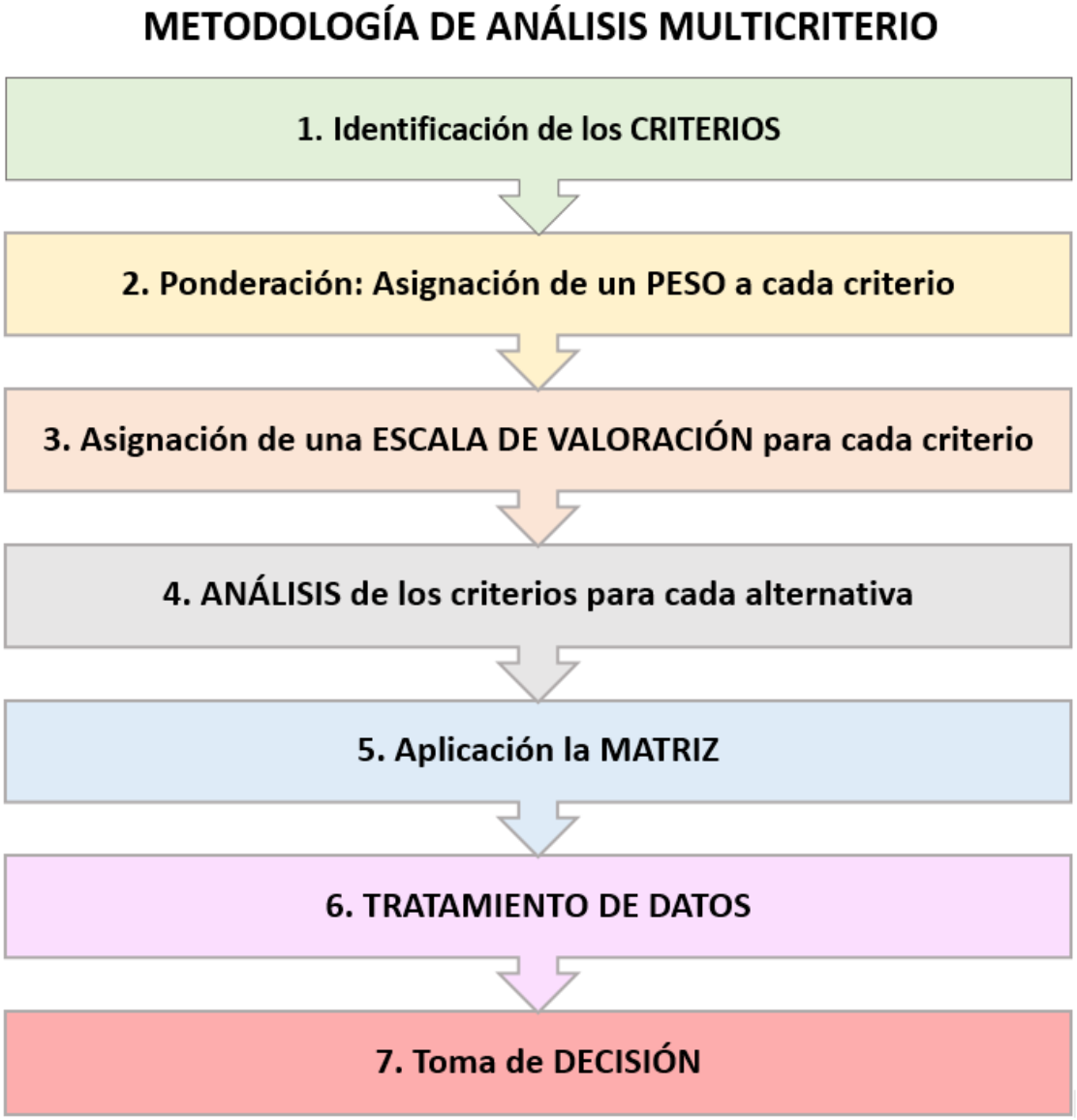
$$V_{ai} = \frac{\Sigma\, V_{ij} \text{ x } P_j}{\Sigma\, P_j}$$

Donde:
V_{ai}: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa i
V_{ij}: Valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j
P_j: Peso atribuido al criterio j

Aplicando este método, **la alternativa que obtenga mayor valor es la que, teniendo en cuanta los criterios establecidos, menos impacto genera sobre el medio.**

7. Toma de decisión de la alternativa seleccionada

En base a los resultados obtenidos, se selecciona la alternativa que haya obtenido mayor valor, que será la que, previsiblemente, supone un menor impacto sobre el medio.



2.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS APLICABLES A LA EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación deben ser, en la medida de lo posible, representativos de la calidad ambiental del área de estudio, debiendo ser, además, independientes y fácilmente aplicables. En este sentido, los criterios tenidos en cuenta para el presente análisis de alternativas son los siguientes:

- CRITERIOS AMBIENTALES:
    - Condiciones climáticas/radiación **(C1)**
    - Hidrología **(C2)**
    - Hidrogeología **(C3)**
    - Vegetación **(C4)**
    - Fauna **(C5)**
    - Vías Pecuarias **(C6)**
    - Afección a espacios naturales protegidos **(C7)**
    - Paisaje **(C8)**

- Patrimonio cultural **(C9)**

- CRITERIOS TÉCNICOS:
  - Tecnología empleada **(C10)**
  - Proximidad al punto de evacuación **(C11)**
  - Vías de comunicación: Accesos y viales internos **(C12)**
  - Tipo de suelo **(C13)**

2.4.3 ASIGNACIÓN DEL PESO A CADA CRITERIO

El objeto del presente apartado consiste en asignar un peso a cada criterio. Tal como se ha descrito anteriormente, los pesos de los criterios representan la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del área de estudio. Para el presente estudio la asignación de los pesos se ha realizado mediante aplicación directa de un peso numérico, en una escala comprendida entre 0 y 1.

Se muestran a continuación los pesos asignados:

Criterio	Peso asignado
Criterios ambientales	
Condiciones climáticas/radiación (C1)	0,5
Hidrología (C2)	0,6
Hidrogeología (C3)	0,7
Vegetación (C4)	0,9
Fauna (C5)	0,9
Vías pecuarias (C6)	0,8
Afección a espacios naturales protegidos (C7)	0,9
Paisaje (C8)	0,8
Patrimonio cultural (C9)	0,7
Criterios técnicos	
Tecnología empleada (C10)	0,5
Proximidad al punto de evacuación (C11)	0,6
Vías de comunicación: Accesos y viales internos (C12)	0,6
Tipo de suelo (C13)	0,7

2.4.4 ESCALA DE VALORACIÓN DE CADA CRITERIO

En este apartado se pretende otorgar un código (valor), de una escala sencilla del tipo descrito en el apartado de metodología, que represente el comportamiento de cada alternativa en relación a cada criterio.

- **Condiciones climáticas/radiación (C1)**

Este criterio se refiere a los niveles de irradiación solar que llegaría a la planta fotovoltaica.

Indicador del criterio	*Código (valor)*
«Radiación < 4,2 Kwh/m^2/día»	*1*
«Radiación comprendida entre 4,2 y 4,8 Kwh/m^2/día»	*3*
«Radiación > 4,8 Kwh/m^2/día»	*5*

- **Hidrología (C2)**

El criterio hidrología hace referencia a la red hidrográfica afectada por el proyecto, entendiendo esta como la cantidad de arroyos afectados por la implantación del mismo.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«Afecta más de un arroyo»	*1*
«Afecta un arroyo»	*3*
«Ningún arroyo afectado»	*5*

- **Hidrogeología (C3)**

Este criterio se refiere a las características hidrogeológicas de los terrenos sobre los que se asienta el proyecto y a la presencia de masas de agua subterránea. La existencia de masas de agua o acuíferos inventariados, unida a una alta permeabilidad de los terrenos, supone un valor bajo del criterio, es decir, una mayor afección sobre el factor hidrogeológico.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«Materiales con permeabilidad alta y presencia de masas de agua subterránea»	*1*
«Materiales con permeabilidad media y presencia de masas de agua subterránea» o «materiales con permeabilidad alta pero ausencia de masas de agua subterránea»	*3*
«Materiales con baja permeabilidad y ausencia de masas de agua subterránea»	*5*

- **Vegetación (C4)**

El criterio vegetación tiene en cuenta tanto la presencia de vegetación como la calidad de la misma existente en la zona del proyecto, entendiendo calidad como un compendio de factores como la abundancia y densidad, cobertura o grado de cubierta, estabilidad, biomasa, singularidad, diversidad, dominancia y grado de endemismo.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«Presencia abundante de vegetación y calidad alta de la misma»	*1*
«Presencia de vegetación y calidad media»	*3*
«Presencia muy reducida de la vegetación» o «presencia de vegetación pero calidad baja de la misma»	*5*

- **Fauna (C5)**

Este criterio está íntimamente relacionado con el de vegetación, ya que es ésta la que va a configurar la presencia de biotipos de interés faunístico. Por tanto, los valores para este criterio se basan tanto en la cantidad y calidad de biotopos, como en la presencia registrada de especies faunísticas protegidas por legislación específica.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«Abundancia de biotopos» o «presencia de especie faunística protegida»	*1*
«Presencia de biotopos»	*3*

Indicador del criterio	*Código (valor)*
«Ausencia de biotopos y de especies faunísticas protegidas por legislación»	*5*

- **Vías pecuarias (C6)**

Este criterio se refiere a la presencia o no de vías pecuarias tanto en la ubicación del proyecto como en sus proximidades, siendo estas susceptibles de ser afectadas.

Indicador del criterio	*Código (valor)*
«Afecta más de una vía pecuaria»	*1*
«Afecta una vía pecuaria o proximidad del proyecto sobre la misma»	*3*
«No afecta ninguna vía pecuaria»	*5*

- **Afección a espacios naturales protegidos (C7)**

Este criterio se refiere a la presencia o no de espacios protegidos tanto en la ubicación del proyecto como en sus proximidades.

Indicador del criterio	*Código (valor)*
«El proyecto se ubica sobre algún espacio protegido»	*1*
«Se localizan espacios protegidos en las proximidades al proyecto»	*3*
«Ausencia de espacios protegidos»	*5*

- **Paisaje (C8)**

Este criterio hace referencia a la calidad paisajística de la zona sobre la que se asienta el proyecto, basada ésta en la naturalidad de las unidades perceptuales existentes.

Indicador del criterio	*Código (valor)*
«Calidad paisajística alta»	*1*
«Calidad paisajística media»	*3*
«Calidad paisajística baja»	*5*

- **Patrimonio cultural (C9)**

Este criterio hace referencia a la presencia o no de patrimonio cultural en la zona sobre la que se asienta el proyecto o en sus proximidades.

Indicador del criterio	*Código (valor)*
«Presencia de patrimonio cultural en la zona de estudio»	*1*
«Presencia de patrimonio cultural en las zonas próximas a la zona de estudio»	*3*
«Sin patrimonio cultural en las proximidades»	*5*

- **Tecnología empleada (C10)**

Este criterio se refiere a la tecnología contemplada en el proyecto en términos de eficiencia energética, productividad, reducción de recursos, etc., como puede ser el uso de seguidores solares que aumentan la eficiencia de la planta o el empleo de hincas en el terreno en vez de cimentaciones.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«El proyecto no contempla criterios de eficiencia energética, productividad, reducción de recursos, etc.»	*1*
«El proyecto contempla algunos criterios de eficiencia energética, productividad, reducción de recursos, etc. »	*3*
El proyecto integra criterios de eficiencia energética, «productividad, reducción de recursos, etc. »	*5*

- **Proximidad al punto de evacuación (C11)**

Este criterio se refiere a la distancia del proyecto con respecto al punto de evacuación energética, lo que condiciona las características que debe tener la línea de evacuación.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«Punto de evacuación muy lejano»	*1*
«Proximidad media al punto de evacuación»	*3*
«Proximidad al punto de evacuación próximo»	*5*

- **Vías de comunicación: Accesos y viales internos (C12)**

Este criterio se refiere a la existencia de accesos a la zona de implantación del proyecto así como a la presencia de viales internos que puedan ser usados por el proyecto, con la consecuente reducción de recursos y movimientos de tierra que ello conlleva.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«Ausencia total de accesos y viales internos»	*1*
«Presencia reducida de accesos y/o viales internos»	*3*
«Existencia de accesos y viales internos en buen estado»	*5*

- **Tipo de suelo (C13)**

Este criterio se refiere al tipo de suelo que va a condicionar las características de hincado o cimentación de los módulos. En este sentido, un suelo desestructurado o inestable requerirá de cimentaciones en vez de hincado directo, lo que conlleva mayores impactos ambientales asociados y aumento en el consumo de recursos.

Indicador del criterio	***Código (valor)***
«Gran cantidad de la superficie se corresponde con suelo inestable o desestructurado o grandes limitaciones geotécnicas»	*1*
«Presencia de suelos inestables o desestructurados o limitaciones geotécnicas»	*3*
«Condiciones óptimas del suelo en la gran mayoría de la superficie»	*5*

2.4.5 APLICACIÓN DE LA MATRIZ

En base al análisis descrito en el apartado anterior, y en función de la escala definida para cada criterio, se ha puntuado cada alternativa, obteniendo los siguientes resultados expresados en la matriz:

	CRITERIOS AMBIENTALES									CRITERIOS TÉCNICOS				Total
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	
PESO	0,5	0,6	0,7	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	
ALT 1	5	5	3	1	3	5	5	1	5	5	5	5	5	36,0
ALT 2	5	5	3	3	3	5	5	3	5	5	5	5	5	39,4

2.4.6 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

El tratamiento de los datos, tal como se describió en el apartado de metodología, se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$V_{ai} = \frac{\Sigma\, V_{ij} \text{ x } P_j}{\Sigma\, P_j}$$

Donde:
V_{ai}: Media ponderada del valor obtenido por la alternativa i
V_{ij}: Valor estandarizado atribuido a la alternativa i para el criterio j
P_j: Peso atribuido al criterio j

Una vez aplicada, los resultados son los siguientes:

	Suma ponderada	Media ponderada
Alternativa 1	36	**3,91**
Alternativa 2	39,4	**4,28**

Tabla 11. Resultados de la valoración de alternativas por agregación total.

2.4.7 ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS

CRITERIOS AMBIENTALES

VARIABLE	ALTERNATIVAS	JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y/O IMPACTOS
Condiciones climáticas/ radiación	Alternativa 0	La no ejecución lleva asociado el no aprovechamiento de un recurso natural, renovable y sostenible, y supone la no satisfacción de demanda energética y por tanto el riesgo de abastecer esta con recursos de mayor impacto, no renovables.
	Alternativa 1	Similar que en alternativa 2.
	Alternativa 2	Potencial solar de la provincia de Málaga. La ubicación elegida es perfectamente apta para el desarrollo de plantas fotovoltaicas.

VARIABLE	ALTERNATIVAS	IMPACTOS
Hidrología	Alternativa 0	Mayores impactos previsibles futuros al tener que utilizar otras fuentes energéticas. Peligro de abandono del área de estudio al ser en la actualidad de baja productividad económica.
	Alternativa 1	No afecta a los cauces naturales circundantes, si bien limita con la zona de servidumbre de un arroyo innominado.
	Alternativa 2	Similar a la Alternativa 1.

VARIABLE	ALTERNATIVAS	IMPACTOS
Hidrogeología	Alternativa 0	-
	Alternativa 1	La mitad norte de la implantación se sitúa sobre suelos muy permeables, mientras que aproximadamente la mitad sur del proyecto se asienta sobre suelos impermeables o de muy baja permeabilidad. Sin embargo, no se encuentra sobre ninguna Masa de Agua Subterránea.
	Alternativa 2	Similar a la Alternativa 1.

VARIABLE	ALTERNATIVAS	IMPACTOS
Vegetación y fauna	Alternativa 0	Afecciones futuras en otras zonas con posiblemente mayor potencial y riqueza.
	Alternativa 1	Implantación sobre **55,87 ha de HIC** de las cuales, 6,38 ha pertenecen a HIC prioritarios; dentro de los límites de la implantación figuran **9,67 ha de islas de vegetación** conformadas por estrato arbustivo y encinas (*Quercus ilex*) y **193 encinas dispersas** a lo largo del terreno. Cabe señalar que parte de las islas de vegetación pertenecen a los HIC mencionados. Respecto a la fauna, el proyecto se encuentra a escasos 30 m del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales.
	Alternativa 2	Esta alternativa afecta a una menor superficie de vegetación natural frente a la alternativa 1: **50,83 ha de HIC** de las cuales, 1,54 ha pertenecen a HIC prioritarios; dentro de los límites de la implantación figuran**, 3,68 ha de islas de vegetación** conformadas por estrato arbustivo y encinas (*Quercus ilex*) y **136 encinas dispersas** a lo largo del terreno. Cabe señalar que parte de las islas de vegetación pertenecen a los HIC mencionados. Al igual que la Alternativa 1, se encuentra a 63 m del ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales.

VARIABLE	ALTERNATIVAS	IMPACTOS
Vías pecuarias	Alternativa 0	Posible afección a futuro de zonas con mayor área superficial de distribución de vías pecuarias.
	Alternativa 1	No se ha detectado afección.
	Alternativa 2	No se ha detectado afección.

VARIABLE	ALTERNATIVAS	IMPACTOS
Afección a espacios naturales protegidos	Alternativa 0	Posible afección a futuro de zonas con espacios protegidos.
	Alternativa 1	No se detectan afecciones.
	Alternativa 2	No se detectan afecciones.

VARIABLE	ALTERNATIVAS	IMPACTOS
Paisaje	Alternativa 0	No hay afección.
	Alternativa 1	Se encuentra en terreno de Campiñas y piedemonte. Concretamente en un altiplano dominado por el cultivo de olivar intensivo y el cultivo herbáceo en formación adehesada por la presencia de encinas. En los alrededores de la implantación figuran densas zonas de matorral y formación arbolada, no exentas de la acción humana: en el entorno

VARIABLE	ALTERNATIVAS	IMPACTOS
		encontramos cortijos, una instalación ganadera, carretera A-45 y A-7282.
	Alternativa 2	Similar a la Alternativa 1. Sin embargo, la alternativa 2 se aleja en menor medida de la zona de cultivos, mientras que la Alternativa1 se adentra en mayor medida sobre formaciones de matorral denso y arbolado de coníferas y encinas.

CRITERIOS TÉCNICOS

	ALTERNATIVAS	JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y/O IMPACTOS
Proximidad a punto de evacuación	Alternativa 0	-
	Alternativa 1	Se encuentra a la misma distancia de la subestación elevadora y del punto de interconexión que la Alternativa 2, por lo que el consumo de recursos y movimientos de tierra es el mismo para ambas en este caso.
	Alternativa 2	Similar a la Alternativa 1.

	ALTERNATIVAS	JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y/O IMPACTOS
Accesos y viales internos	Alternativa 0	Lleva a un impacto socioeconómico derivado del desaprovechamiento de las infraestructuras existentes en la solución de proyecto, tales como vías de comunicación, proximidad al núcleo de población e infraestructuras para la evacuación de energía (proximidad entre demanda y suministro).
	Alternativa 1	Entre las parcelas figuran viales sin asfaltar como el Carril al Cortijo de las Lomas y el Carril al Cortijo del Chaparral que dan accesos a los Cortijos de la zona y permitirían el acceso a las parcelas de la planta fotovoltaica.
	Alternativa 2	Similar a la Alternativa 1.

	ALTERNATIVAS	JUSTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y/O IMPACTOS
Tipo de suelo	Alternativa 0	-
	Alternativa 1	El tipo de suelo es similar entre la alternativa 1 y 2, no identificándose diferencias significativas. Ya ha sido descrito.
	Alternativa 2	Ídem

2.4.8 TOMA DE DECISIÓN Y CONCLUSIONES

Las conclusiones del análisis ambiental de cada una de las alternativas propuestas pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La alternativa 0 implicaría la no satisfacción de la demanda de energía, lo que conllevaría al uso de otras industrias, técnicas y/o ubicación de instalaciones necesarias con objeto abastecer dicha demanda. Lo que, además, supondría la no contribución al objetivo marcado, tanto a nivel estatal como europeo y establecido por el Protocolo de Kioto, de fomento y uso de energías renovables. Supondría además la no generación de empleo en contraste con el desarrollo del proyecto.
- Las alternativas 1 y 2 son viables técnica y medioambientalmente, aunque suponen distintos costes en términos ambientales y técnicos por los siguientes impactos:

  - La alternativa 1 se extiende sobre unas 165,67 hectáreas, aproximadamente 6 ha más con respecto a la alternativa 2. Esto, junto a la distribución de las parcelas conlleva distintas afecciones: mayor impacto sobre la vegetación descrita anteriormente y biotopos existentes, mayores movimientos de tierra, explanaciones, cimentaciones, etc. Concretamente afecta a una mayor superficie de islas de vegetación natural así como a un mayor número de pies de arbolado (encinas). Además, entre la vegetación natural mencionada, destaca la presencia de hábitats de interés comunitario que se ve afectada en 5,04 ha más que la Alternativa 2. Por otra parte, la afección sobre hábitats de interés comunitario prioritarios es superior respecto a la Alternativa 2, concretamente 4,84 ha más.

  - La alternativa 2, al ocupar menor extensión, conlleva menos movimientos de tierra y explanaciones, etc. Y, especialmente, conlleva menor afección sobre la vegetación natural y los hábitats de interés comunitario. El diseño, en general, respeta los individuos arbóreos existentes, en cuanto al trazado del vallado y disposición de los módulos. Además presenta un menor número de poligonales, una menor dispersión de las mismas y ubicación en parcelas de cultivos de olivar intensivo de menor valor ecológico que las que ocupa la Alternativa 1.

Solución del proyecto:

Siendo la alternativa 2 la que por sus menores impactos es la solución óptima, se desarrollará de forma pormenorizada, a lo largo del presente documento, el análisis de todas las variables ambientales sobre las que se evaluará el impacto y se propondrán medidas correctoras, protectoras o compensatorias que serán condicionantes sobre la solución de proyecto.

3 INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVES

ELECCIÓN DE VARIABLES AMBIENTALES

La caracterización y posterior valoración de las variables ambientales y socioeconómicas implica un proceso anterior de selección de parámetros medioambientales. En esta fase se iniciarán todas las variables definitorias de la zona de estudio para la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica ubicada en Antequera y el tramo de la línea aérea eléctrica de interconexión que permite la evacuación de la energía generada, que puedan ser alterados de forma más o menos notable por la actividad desarrollada.

Para definir correctamente el territorio de estudio situado en el término municipal de Antequera éste se aborda desde el punto de vista de las variables de los medios biofísico y socioeconómico.

Las variables relacionadas con el medio biofísico que son analizadas se indican a continuación:

Climatología
Geología
Geomorfología
Edafología
Hidrología e hidrogeología
Vegetación y usos del suelo
Fauna

Las variables relacionadas con el medio perceptual que son analizadas se indican a continuación:

Paisaje en el contexto local
Unidades de paisajes de la zona de estudio.
Cuenca visual

Las variables relacionadas con el medio socioeconómico que son analizadas se indican a continuación:

Población
Economía
Vías pecuarias
Patrimonio histórico y cultural
Comunicaciones e infraestructuras
Espacios Naturales protegidos
Planeamiento urbanístico

3.1 MEDIO BIOFÍSICO

3.1.1 CLIMATOLOGÍA

El clima resulta del conjunto de condiciones atmosféricas que se presentan a lo largo de los años. La importancia del clima resulta imprescindible en el estudio del medio físico, debido a los aspectos tan amplios que abarca en la vida humana, animal y vegetal.

El clima de la zona determina el tipo de suelo y la vegetación del área, por lo tanto, especifica la utilización de la tierra.

El municipio de Antequera donde se ubica la futura planta solar fotovoltaica, se sitúa al noreste de la provincia de Málaga. Se emplaza en la comarca de Antequera, que participa de dos de las grandes unidades que estructuran el relieve andaluz: las Cordilleras Subbéticas y el Surco Intrabético.

A rasgos generales, el clima de Antequera está caracterizado por inviernos suaves y veranos calurosos con precipitaciones en los meses de octubre a abril. Los vientos dominantes son del Norte y del Este. Su temperatura media anual ronda los 19,6ºC, las precipitaciones son de 534 mm/año y recibe aproximadamente 2.950 horas de sol/año.

En la zona de estudio se registran como meses más cálidos julio y agosto con temperaturas medias máximas de 37,8 y 36,3 °C, respectivamente. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, siendo enero el más frío con una temperatura mínima de -2,5 °C y una máxima de 13,5 °C.

Las precipitaciones son escasas, concentrándose en otoño e invierno. Los meses con mayor número de precipitaciones son noviembre y diciembre con una media de 100 mm/día en ambos casos, mientras que la media de precipitaciones al año es de 534 mm. Los períodos de lluvias alternan con un verano muy seco casi carente de precipitaciones en los meses de junio, julio y agosto. Así, la lluvia se concentra en los meses que comprenden entre octubre y marzo, pues suponen aproximadamente el 80% de las precipitaciones anuales. Por otra parte, los meses más primaverales (marzo, abril y mayo) concentran aproximadamente el 25% de las precipitaciones mientras que el otoño supone en torno al 38% de las precipitaciones del año.

Los datos meteorológicos se han obtenido a partir de las siguientes fuentes de información:

- De la base de datos disponible estaciones meteorológicas automáticas (EMAS) de la Consejería de Agricultura, Pesca y desarrollo rural. Del periodo disponible: 11-03-2011 y 21-04-2021.
- De la base de datos pública de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), Periodo: 1981-2010.
- Por su proximidad a la zona de estudio, las estaciones consultadas son las siguientes:

EMAS					
Nombre	**Provincia**	**Código Estación**	**Coordenadas**		**Altitud**
			Latitud	**Longitud**	
ESTACIÓN DE ANTEQUERA	Málaga	10	37º02´03´´N	04º33'45''W	440.0
AEMET					
MÁLAGA, AEROPUERTO	Málaga	-	36°39'58'' N	4°28'56''O	5

Tabla 12. Estaciones meteorológicas consultadas.

Los valores climatológicos de la zona de estudio tomados a partir de los datos de la Estación Málaga Aeropuerto, se resumen en el siguiente cuadro:

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	5.5	13.5	-2.5	69	62.0	5.8	0.0	1.3	0.7	0.1	7.9	180
Febrero	7.5	15.7	-1.5	60	84.4	4.8	0.0	1.2	1.0	0.1	6.3	180

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Marzo	14.0	23.0	2.1	52	65.9	4.0	0.0	0.9	1.3	0.0	5.9	222
Abril	18.5	25.7	9.7	44	73.6	4.5	0.0	1.4	0.4	0.0	5.7	244
Mayo	22.5	32.9	12.3	20	60.3	3.1	0.0	1.1	0.7	0.0	7.3	292
Junio	25.3	36.3	14.2	6	56.3	0.8	0.0	0.7	0.6	0.0	14.0	329
Julio	32.4	37.8	17.1	0	46.7	0.1	0.0	0.2	0.8	0.0	20.6	347
Agosto	33.2	36.3	18.1	6	45.2	0.5	0.0	0.7	0.9	0.0	17.1	316
Septiem.	24.5	26.7	15.9	20	57.0	2.1	0.0	1.5	0.7	0.0	9.3	255
Octub.	20.1	24.7	12.9	57	78.8	4.4	0.0	1.5	1.4	0.0	6.0	215
Noviem.	18.2	21.0	6.3	100	82.8	5.6	0.0	1.3	0.9	0.0	5.6	172
Diciemb.	14.3	19.4	0.7	100	85.3	6.6	0.0	1.5	0.8	0.0	5.6	160
Año	19.6	26.0	8.7	534	66.5	42.3	0.0	13.4	10.4	0.2	109.1	2905

Leyenda	
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

Tabla 13. Valores climatológicos de la zona de estudio. Fte: Estación Meteorológica de Antequera.

Los valores extremos absolutos son los siguientes:

- Intervalos de validez por variables:
- Precipitación: 1942-2021
- Temperatura: 1942-2021
- Viento: 1942-2021

Variable	Anual
Máx. núm. de días de lluvia en el mes	22 (dic 1943)
Máx. núm. de días de nieve en el mes	1 (abr. 1948)
Máx. núm. de días de tormenta en el mes	7 (enero 1996)
Prec. máx. en un día (l/m2)	313.0 (27 septiembre 1957)
Prec. mensual más alta (l/m2)	497.4 (nov 1989)
Prec. mensual más baja (l/m2)	0,0 (enero 1983)
Racha máx. viento: velocidad y dirección (Km/h)	Vel 130, Dir 220 (27 ene 1948 02:30)
Tem. máx. absoluta (°C)	44.2 (18 julio 1978)
Tem. media de las máx. más alta (°C)	33.5 (ago. 2020)
Tem. media de las mín. más baja (°C)	4.6 (feb 1956)
Tem. media más alta (°C)	28.3 (jul 2015)
Tem. media más baja (°C)	10.2 (Enero 1956)

Variable	Anual
Tem. mín. absoluta (°C)	-3.8 (04 feb. 1954)

Tabla 14. Valores extremos absolutos son el máximo o el mínimo absolutos de los datos de la serie de la variable climatológica.

Las variables meteorológicas estudiadas son las siguientes:

- Temperatura
- Precipitaciones
- Insolación
- Evapotranspiración
- Régimen de vientos

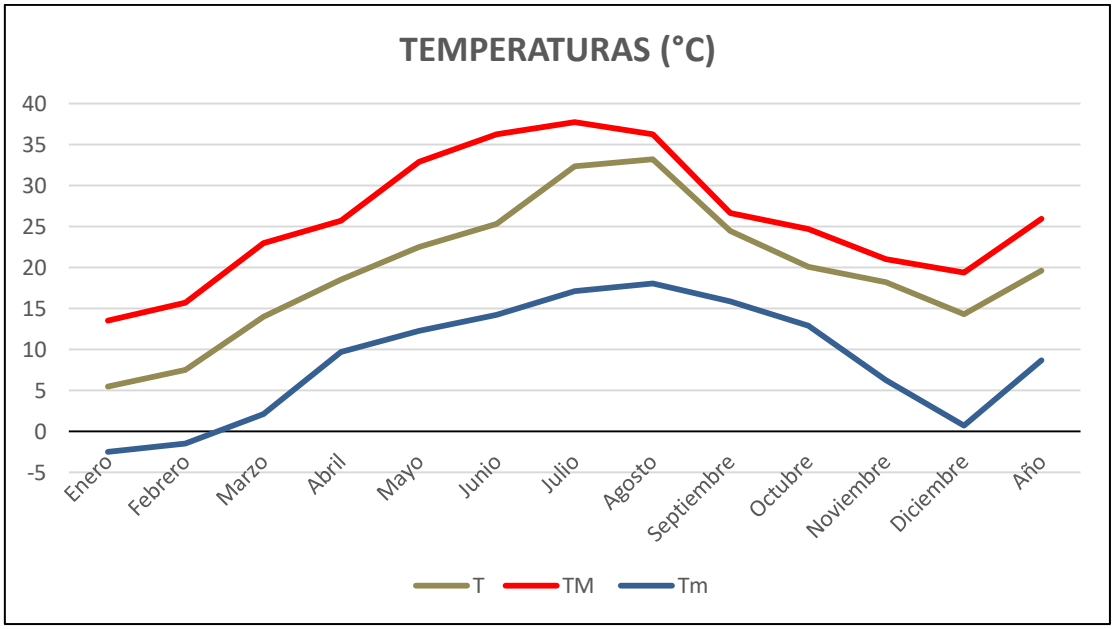
Temperatura

La ficha térmica de la zona es la siguiente:

Mes	T	TM	Tm
Enero	5.5	13.5	-2.5
Febrero	7.5	15.7	-1.5
Marzo	14.0	23.0	2.1
Abril	18.5	25.7	9.7
Mayo	22.5	32.9	12.3
Junio	25.3	36.3	14.2
Julio	32.4	37.8	17.1
Agosto	33.2	36.3	18.1
Septiembre	24.5	26.7	15.9
Octubre	20.1	24.7	12.9
Noviembre	18.2	21.0	6.3
Diciembre	14.3	19.4	0.7
Año	19.6	26.0	8.7

T: Temperatura media mensual/anual (ºC)
TM: Temperatura media mensual/anual de las máximas diarias (ºC)
Tm: Temperatura media mensual/anual de las mínimas diarias (ºC)

Tabla 15. Temperaturas medias, máximas y mínimas medias mensuales en la zona de estudio.



Gráfica 1. Temperatura en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la AEMET.

La temperatura es el dato climatológico más importante, por su influencia sobre las variables biológicas. De los valores representados en el gráfico anterior se pueden extraer las siguientes conclusiones:

La temperatura media anual de la zona de estudio es de 19,6ºC, las mayores temperaturas se alcanzan durante los meses estivales con medias por encima de los 23,0ºC, los meses más cálidos se corresponden a julio y agosto, llegando a alcanzarse 36,3 de temperatura media de las máximas. Los meses más fríos presentan medias de inferiores a 10ºC, siendo el mes más frío el de enero, con medias de 5,5ºC.

Así pues, se puede concluir en cuanto a las temperaturas que, en general, ascienden desde diciembre a agosto para descender nuevamente, de forma suave y continua, sin producirse cambios bruscos ni en las temperaturas máximas, ni en las mínimas. Asimismo, se trata de un área donde los veranos son largos y cálidos. En cuanto a las estaciones intermedias, primavera y verano, se encuentran mal caracterizadas dado que incluyen aspectos del verano e invierno; en cualquier caso se trata de estaciones muy breves.

Amplitud térmica

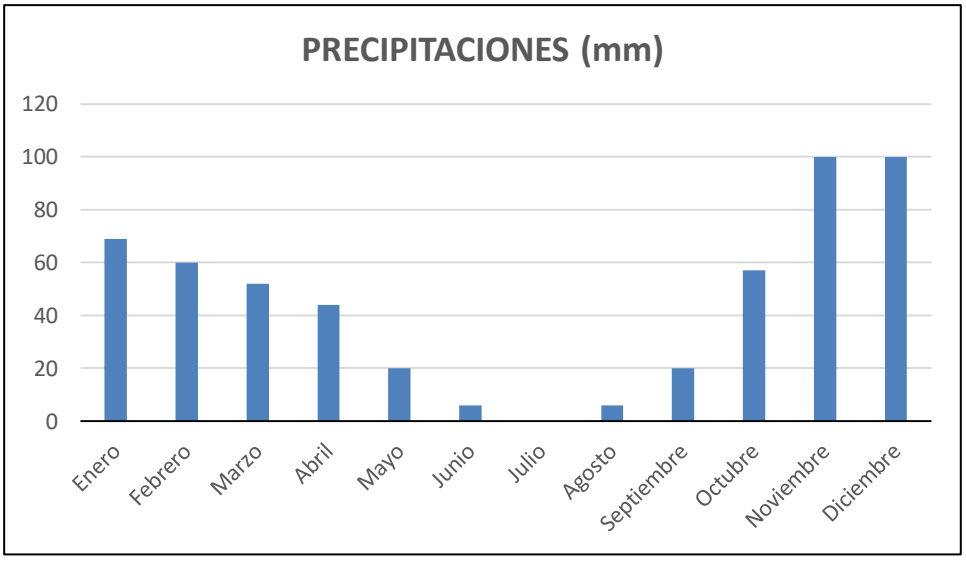
La oscilación térmica anual es relativamente baja (30,8ºC), ya que las temperaturas oscilan entre los 5,5ºC de enero y los 36,3 ºC de julio y agosto.

Precipitaciones

El régimen pluviométrico de la zona de estudio es:

Mes	Precipitación mensual/anual media (mm)
Enero	**69**
Febrero	**60**
Marzo	**52**
Abril	**44**
Mayo	**20**
Junio	**6**
Julio	**0**
Agosto	**6**
Septiembre	**20**
Octubre	**57**
Noviembre	**100**
Diciembre	**100**
Año	**534**

Tabla 16. Precipitación mensual/anual (mm) en la zona de estudio. Fte: Estación Meteorológica de Antequera.



Gráfica 2. Precipitación mensual media en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

La precipitación media anual de la zona de estudio es de 534 mm. El régimen pluviométrico se caracteriza por presentar un periodo húmedo (precipitaciones superiores a 50 mm/mes) que se extiende a cinco meses (de octubre a febrero), y un periodo seco (precipitaciones inferiores a 30 mm/mes) que se extiende desde mayo a septiembre. El periodo intermedio, entendiendo como tal los meses que presentan unas precipitaciones entre 30 y 60 mm, aparecen en los meses de marzo y abril.

La existencia de sequía estival se debe a la presencia del anticiclón de las Azores en nuestras latitudes, mientras que las precipitaciones de invierno coinciden con el desplazamiento de éste en latitud dejando paso a las perturbaciones del oeste.

En cuanto a la distribución de las precipitaciones a lo largo del año, se puede observar como el máximo pluviométrico medio mensual se registra en los meses de noviembre y diciembre, con 100 mm, así como el mínimo pluviométrico anual en los meses de julio y agosto con 0 y 6 mm de media.

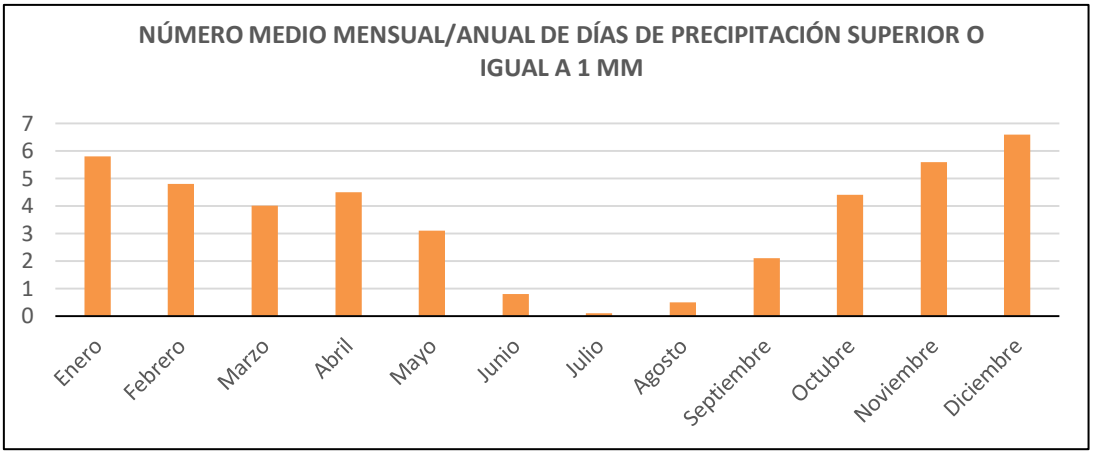
En cuanto al verano, pese a no carecer de precipitaciones, éste se puede considerar de tipo seco, ya que el volumen precipitado es inferior al 4% del total anual.

Una característica a tener en cuenta en el estudio de las precipitaciones es el número de días en que éstas se producen. En la zona considerada se presenta una media de 43 días, lo que supone alrededor del 18% del año, y su distribución mensual se puede ver en la siguiente tabla y gráfica adjunta.

Mes	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
Enero	**5,8**
Febrero	**4,8**
Marzo	**4,0**
Abril	**4,5**
Mayo	**3,1**
Junio	**0,8**
Julio	**0,1**
Agosto	**0,5**
Septiembre	**2,1**
Octubre	**4,4**
Noviembre	**5,6**
Diciembre	**6,6**
Año	**42,3**

Tabla 17. Número medio de días con precipitaciones iguales o superiores a 1mm.

Por meses, estas se distribuyen los días de lluvia de la siguiente forma:

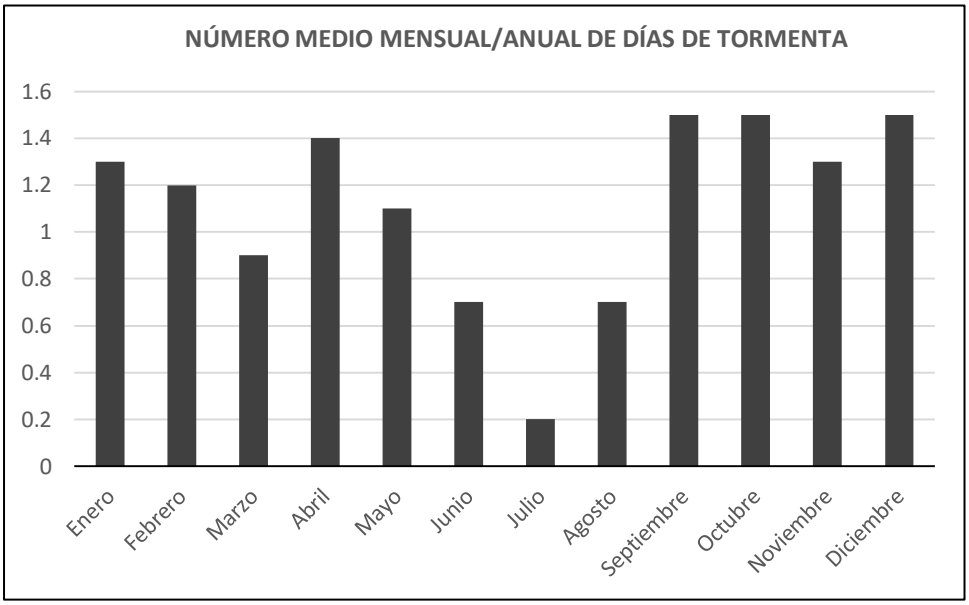


Gráfica 3. Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Del total de días de precipitación tan sólo caen en forma de tormenta 13,4 días de media. La distribución de los días de tormenta por meses es la siguiente para el periodo considerado, y recogido en la siguiente tabla y gráfica:

Mes	Número medio mensual/anual de días de tormenta
Enero	**1.3**
Febrero	**1.2**
Marzo	**0.9**
Abril	**1.4**
Mayo	**1.1**
Junio	**0.7**
Julio	**0.2**
Agosto	**0.7**
Septiembre	**1.5**
Octubre	**1.5**
Noviembre	**1.3**
Diciembre	**1.5**
Año	**13.4**

Tabla 18. Número medio mensual/anual de días de tormenta. Fte: AEMET.



Gráfica 4. Número medio mensual/anual de días de tormenta en la zona de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos de AEMET.

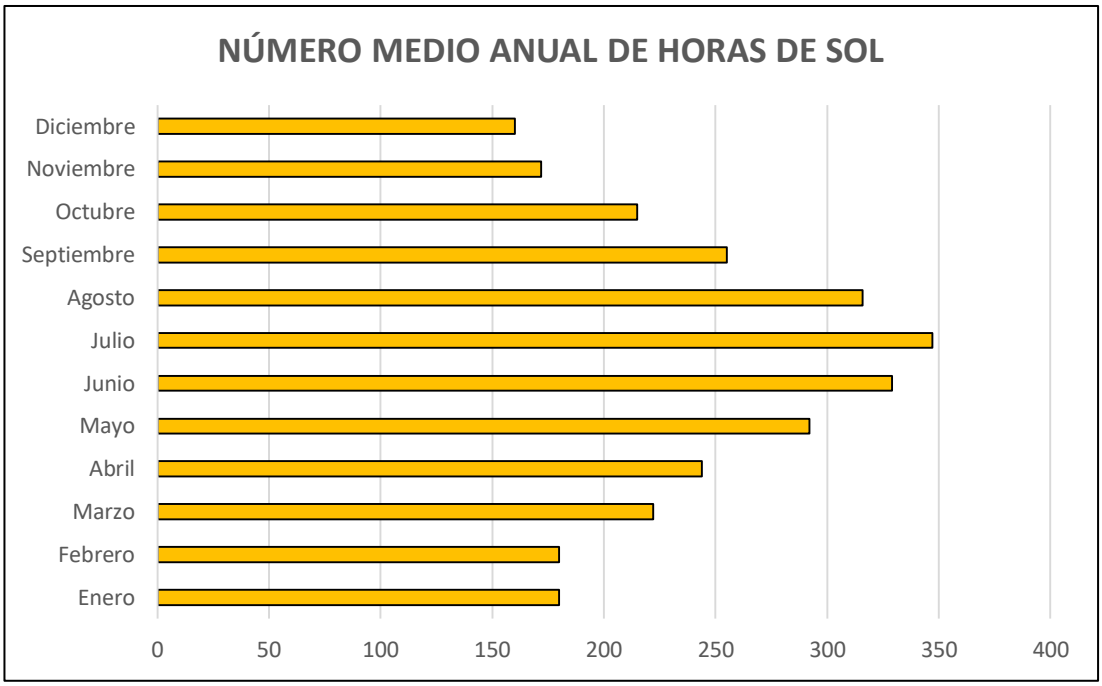
En cuanto a la naturaleza de las precipitaciones, la mayoría se presenta en forma líquida, siendo poco frecuentes las nevadas.

Radiación solar

La insolación es el número de horas de sol. Su importancia reside en actividades tales como construcción, turismo, etc. y el crecimiento de las plantas.

La orientación sur es muy favorable para la incidencia de los rayos, sobre todo en verano. La relevancia de este factor para la confortabilidad climática es muy importante.

Las horas de sol son casi 3.000 anuales, teniendo los valores máximos en julio, agosto y junio por este orden. Si observamos los valores mínimos, desde el mínimo de diciembre, le siguen enero, febrero y noviembre.



Gráfica 5. Número medio mensual/anual de horas de sol. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Radiación solar. T.M. de Antequera

Se han consultado los datos disponibles de la estación de Antequera.

Los resultados medidos de radiación global distribuidos por medias mensuales (en MJ/m^{2}dia) son los siguientes, y se han recogido en la siguiente tabla y gráfica:

Mes	Media
Enero	10,4
Febrero	13,2
Marzo	15,5
Abril	16,9
Mayo	25,7
Junio	27,2
Julio	29,9
Agosto	27,0
Septiembre	24,2
Octubre	21,5
Noviembre	10,0
Diciembre	**8,4**

Tabla 19. Radiación global (MJ/m2dia). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la estación Antequera (EMAS).

Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial es una variable representativa de las máximas pérdidas posibles de agua que se producen en una superficie cubierta de vegetación como consecuencia tanto de de la evaporación directa como de la transpiración procedente de la actividad biológica. Este concepto, que fue introducido por Charles Thornthwaite, se establece teniendo en cuenta el desarrollo vegetal en condiciones óptimas y sin limitaciones en la disponibilidad de agua.

Determinar los valores de evapotranspiración potencial en un territorio permite conocer las necesidades teóricas para el desarrollo de las formaciones vegetales. Su utilidad se amplía cuando se pone en relación con valores reales de esta misma variable o cuando se compara con la precipitación estableciendo indicadores de humedad o de aridez climática.

La importancia de la evapotranspiración, en los estudios del medio biofísico, reside en la influencia sobre el crecimiento y distribución de las plantas. La estimación de la evapotranspiración constituye la base del cálculo de las necesidades hídricas.

La evapotranspiración potencial, se define como el agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor por un suelo que tenga la superficie completamente cubierta de vegetación y en el supuesto de que no exista limitación de suministro de agua (lluvia o riego) para obtener un crecimiento vegetal óptimo.

La evapotranspiración anual potencial de la zona de estudio es de 800-900 mm, según datos de la serie climatológica 2000 – 2016 de la estación de Antequera del sistema EMAs de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Sostenible.

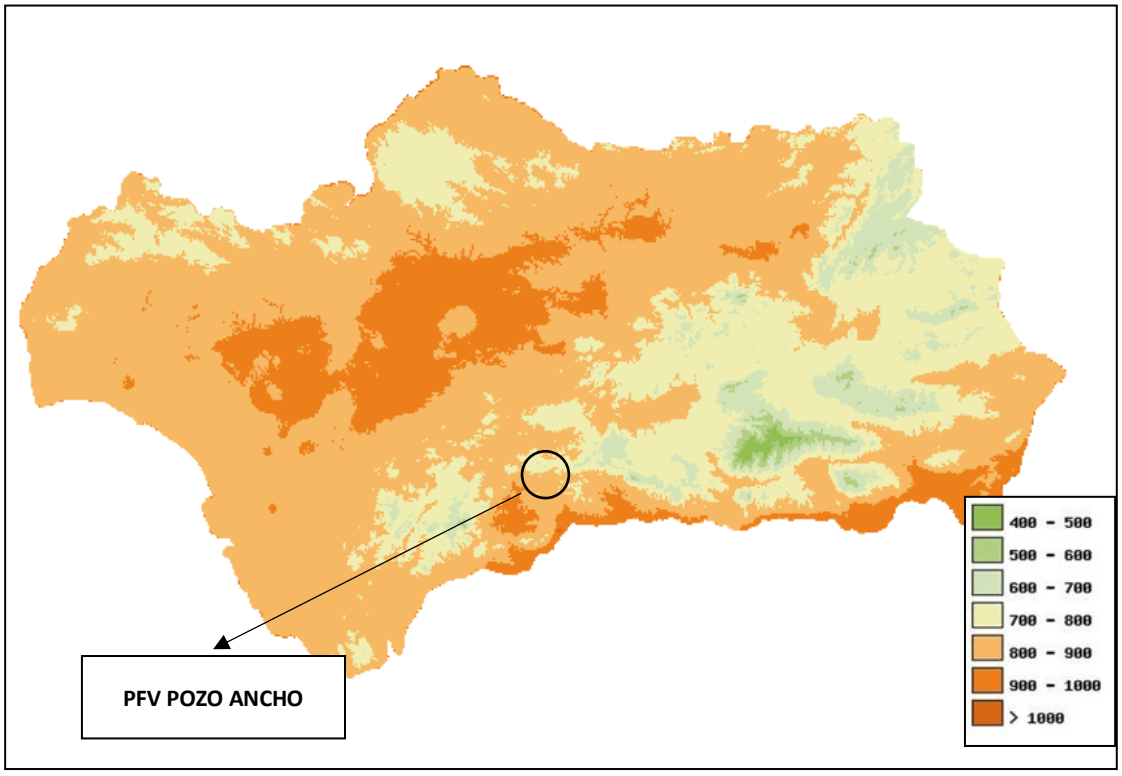


Ilustración 21. Evapotranspiración en la zona de estudio. Fuente: REDIAM Mapa de Evapotranspiración potencial en Andalucía (Método Thornthwaite).

Balance hídrico

Se trata de una representación gráfica donde se compara la evapotranspiración potencial y la real con las precipitaciones.

El método utilizado es el de Thornthwaite, basado en datos de temperatura a través de la siguiente fórmula:

$$EP = 1{,}6\,(10\,t / I) \cdot A$$

Donde:

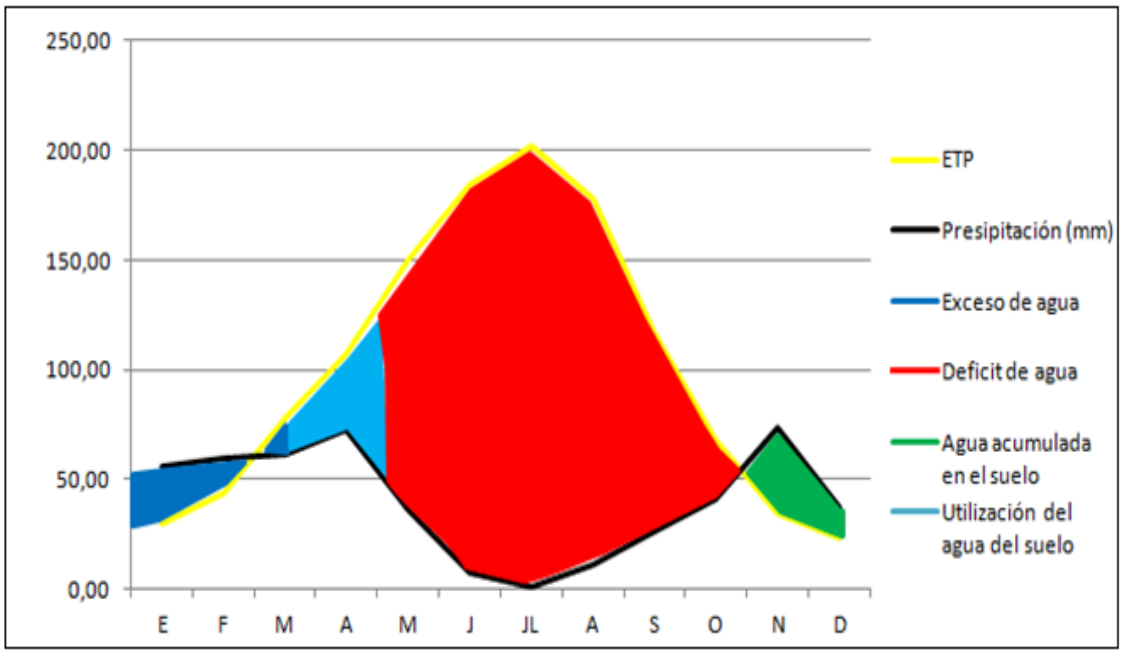
Ep = evapotranspiración potencial

T= temperatura media mensual en ºC

$A = 0{,}492 + 0{,}0179\,I - 0{,}0000771 I^2 + 0{,}000000675\,I^3$

I= índice de calor annual

El diagrama de balance hídrico proporciona información sobre la cantidad en exceso o déficit de agua disponible en el suelo durante las diferentes estaciones.



Gráfica 5. Diagrama de balance hídrico de la zona de estudio. Elaboración propia.

Según la representación hídrica de Thornthwaite, en la zona de estudio cuando la precipitación supera a la evapotranspiración mensual hay exceso de agua (meses de enero a marzo), que inicialmente se considera como agua acumulada en el suelo, pero que acaba por sobrar formando parte de la escorrentía superficial. En abril, aunque la precipitación es inferior a la evapotranspiración real se produce un pequeño déficit de agua en el suelo, pues la vegetación usa la que todavía está acumulada en el mismo. Se produce el déficit de agua en los meses estivales. Es a partir de mayo cuando el suelo no tiene agua suficiente produciéndose un déficit que perdura hasta el otoño.

Régimen de vientos

Al encontrarse al abrigo de los vientos del primer y tercer cuadrantes, realza el dominio del NW y WNW a lo largo del año, obteniendo sus máximos registros desde noviembre a febrero con su cota máxima compartida entre diciembre (23,5%) y enero (25,2%) para el NW paralelo a él corre el WNW con los máximos en los mismos meses 23,3% en enero y 18% en diciembre. La vía de acceso de estas dos direcciones viene a ser la Hoya de Málaga que en laza con la Depresión del Guadalquivir, dejando a un flanco la Serranía de Ronda y en otro al Torcal de Antequera.

Tan importante como los vientos del cuarto cuadrante para el clima de Antequera, viene a ser los del segundo cuadrante aún más, siendo señero el SE, alcanzando los máximos derroteros desde mayo a octubre, sobresaliendo julio con 19,4%. El primero y tercer cuadrante registran los mínimos, por el efecto barrera. Por lo que, para unas direcciones, es un magnifico canalizador, para otras es un obstáculo difícil de salvar, de aquí que la topografía incida a veces de forma directa en la constitución de una corriente de densidad atrapada.

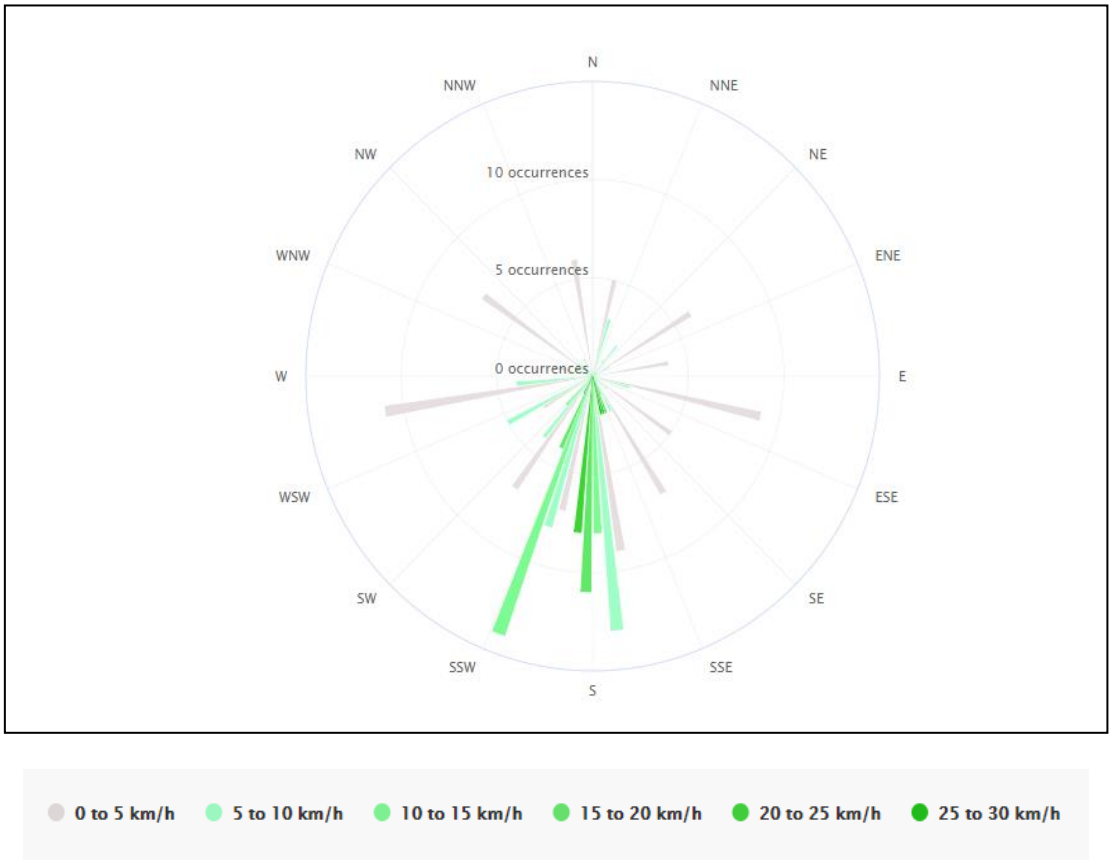


Ilustración 22. Régimen de vientos en la zona de estudio. Fuente: METEOBLUE.

También es a destacar los vientos de influencia terrestre, los correspondientes a los vientos del segundo cuadrante (SE), asociados a temporales de levante. Los vientos de NO y SE están asociados a temporales de invierno, procedentes del Norte.

En cuanto a la velocidad de estos, se deduce que la velocidad de los vientos, en muy pocos casos, superan los 90 Km/h.

La media de las máximas velocidades para vientos de dirección SO es de 80,25 Km/h, y para vientos de dirección SE es de 70,4 Km/h.

Ruidos

Se analizan las ubicaciones propuestas para el nuevo desarrollo desde el punto de vista de la contaminación acústica previsiblemente sufrida en cada una de ellas respecto de los Objetivos de Calidad Acústica asimilables al uso previsto.

Por su emplazamiento, no se observa ningún emisor sonoro significativo cercano a la planta fotovoltaica; para la línea eléctrica únicamente una tipología de emisor sonoro significativo de los enumerados en el Anexo II, apartado 2 del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

Cuantificación de las exigencias

En el caso concreto de Andalucía es de aplicación el Decreto 6/2012, el cual está plenamente adaptado a las disposiciones de la legislación básica estatal, incluyendo además algunos conceptos específicos, como puede ser la definición del uso turístico o el contenido mínimo exigible a los estudios acústicos. Se cita a continuación el articulado de referencia para el caso evaluado:

TÍTULO II. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

CAPÍTULO I: **ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA**

Artículo 6. Áreas de sensibilidad acústica

1. Las áreas de sensibilidad acústica, serán aquellos ámbitos territoriales donde se pretenda que exista una calidad acústica homogénea. Dichas áreas serán determinadas por cada Ayuntamiento, (…).
2. (…).
3. (…), la zonificación acústica afectará al territorio del municipio al que se haya asignado uso global o pormenorizado del suelo (…).
4. (…).
5. Hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas de sensibilidad acústica vendrán delimitadas por el uso característico de la zona, (…).

Artículo 7. Clasificación de las áreas de sensibilidad acústica

(…) los Ayuntamientos deberán contemplar, al menos, las áreas de sensibilidad acústica clasificadas de acuerdo con la siguiente tipología:

a. Tipo a. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.
b. Tipo b. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.
c. Tipo c. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.
d. Tipo d. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.

e. Tipo e. Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran de especial protección contra la contaminación acústica.

f. Tipo f. Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen.

g. Tipo g. Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica.

Artículo 9. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.

1. En las áreas urbanizadas existentes, (…), se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

a. Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la siguiente tabla, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor:

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico u otro uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen[1]	s.d.	s.d.	s.d.
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	s.d.	s.d.	s.d.

s.d.: Sin Determinar.

Tabla 20*. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a las áreas urbanizadas existentes*

Los objetivos de calidad acústica (…) están referenciados a una altura de 4 m.

En estas áreas de sensibilidad acústica las Administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado, mediante la aplicación de planes zonales específicos (…).

[1] En estos sectores de territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia de entre las mejores técnicas disponibles (…).

b. En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla I que le sea de aplicación.

2. Para las nuevas áreas urbanizadas, es decir, aquellas que no reúnen la condición de existentes (…), se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación de la tabla II.

Los objetivos de calidad acústica (…) están referenciados a una altura de 4 m.

3. (…)

4. Como objetivo de calidad acústica aplicable a las zonas tranquilas en las aglomeraciones, se establece el mantenimiento en dichas zonas de los niveles sonoros por debajo de los valores de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla II, (…). Los objetivos de calidad de las zonas tranquilas en campo abierto serán, en su caso, los establecidos para el área de tipo g) en que se integren.

5. A los edificios que, cumpliendo la normativa urbanística, estén situados fuera de zonas urbanizadas, (…), les serán de aplicación los objetivos de calidad acústica establecidos en la tabla IV. Para el cumplimiento de dichos objetivos de calidad, se aplicarán medidas que resulten económicamente proporcionadas, tomando en consideración las mejores técnicas disponibles (…)

Artículo 10. Cumplimiento de los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas de sensibilidad acústica.

Se considerará que se respetan los objetivos de calidad acústica establecidos en el artículo 9, cuando, para cada uno de los índices de inmisión de ruido, L_d, L_e, o L_n, los valores evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica 2, cumplan en un periodo de un año, las siguientes condiciones:

a. Ningún valor supera los valores fijados en las correspondientes tablas I o II del artículo 9.

b. El 97% de todos los valores diarios no superan en 3 dB los valores fijados en las correspondientes tablas I o II.

TÍTULO IV. NORMAS DE PREVENCIÓN ACÚSTICA

CAPÍTULO II: **EL ESTUDIO ACÚSTICO**

Artículo 43. Exigencia y contenido mínimo de Estudios Acústicos para los instrumentos de planeamiento urbanístico.

1. Los instrumentos de planeamiento urbanístico sometidos a evaluación ambiental deben incluir entre la documentación comprensiva del estudio de impacto ambiental un estudio acústico para la consecución de los objetivos de calidad acústica previstos en este Reglamento.

2. El contenido mínimo de los estudios acústicos para los instrumentos de planeamiento urbanístico será el establecido en la Instrucción Técnica 3.

IT.3. CONTENIDOS MÍNIMOS DE LOS ESTUDIOS ACÚSTICOS

El estudio acústico se define como «el conjunto de documentos acreditativos de la identificación y valoración de impactos ambientales en materia de ruidos y vibraciones». Se definen (…) tipos de estudios acústicos:

1. Estudios acústicos de actividades o proyectos distintos de los de infraestructuras sometidos a autorización ambiental unificada o a autorización ambiental integrada según el anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (…)

2. **Estudios Acústicos de actividades sujetas a calificación ambiental y de las no incluidas en el Anexo de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (…)**

El estudio acústico comprenderá, como mínimo:

a) Descripción del tipo de actividad, zona de ubicación y horario de funcionamiento.

b) Descripción de los locales en que se va a desarrollar la actividad. Definición de las características constructivas de sus cerramientos, así como de los usos adyacentes y su situación respecto a viviendas u otros usos sensibles y de la situación acústica preoperacional.

c) Características de los focos de contaminación acústica o vibratoria de la actividad, incluyendo los posibles impactos acústicos asociados a efectos indirectos tales como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga o número de personas que las utilizarán.

d) Niveles de emisión previsibles. Se deberán caracterizar todos los emisores acústicos con indicación de los espectros de emisiones si fueren conocidos, bien en forma de niveles de potencia acústica o bien en niveles de presión acústica. Si estos espectros no fuesen conocidos se podrá recurrir a determinaciones empíricas o estimaciones. Para vibraciones se definirán las frecuencias perturbadoras y la naturaleza de las mismas. En el caso de pubs y bares con música, se partirá de unos niveles de emisión sonora mínimo de 96 dBA y para discotecas de 111 dBA, Se valorarán los ruidos que por efectos indirectos pueda ocasionar la actividad o instalación en las inmediaciones de su implantación, con objeto de proponer las medidas correctoras adecuadas para evitarlos o disminuirlos.

e) Descripción de aislamientos acústicos y demás medidas correctoras a adoptar. Para la implantación de medidas correctoras basadas en silenciadores, rejillas acústicas, pantallas, barreras o encapsulamientos, se justificarán los valores de los aislamientos acústicos proyectados y los niveles de presión sonora resultantes en los receptores afectados.

f) Justificación de que, una vez puesta en marcha, la actividad no producirá unos niveles de inmisión que incumplan los niveles establecidos en el Reglamento.

g) En los casos de control de vibraciones, se actuará de forma análoga a la descrita anteriormente, definiendo con detalle las condiciones de operatividad del sistema de control.

h) Programación de las mediciones acústicas in situ que se consideren necesarias realizar después de la conclusión de las instalaciones, con objeto de verificar que los elementos y medidas correctoras proyectadas son efectivas y permiten, por tanto, cumplir los límites y exigencias establecidas en el presente Reglamento.

i) Documentación anexa:

- Plano de situación de la actividad o proyecto.

- Plano donde se identifiquen los distintos focos emisores, los receptores afectados, colindantes y no colindantes, cuyos usos se definirán claramente, y las distintas áreas de sensibilidad acústica, así como otras zonas acústicas.

- Plano con la situación y las características de las medidas correctoras, así como de sus secciones y alzados, con acotaciones y definiciones de elementos. Asimismo, se deben representar gráficamente los niveles de emisión previstos tras la aplicación de las medidas correctoras.

- Normas y cálculos de referencia utilizadas para la justificación de los aislamientos de las edificaciones y para la definición de los focos ruidosos y los niveles generados

3. Estudios acústicos de infraestructuras (…)

4. Estudios acústicos de los instrumentos de planeamiento urbanístico.

5. Estudios de Zonas Acústicas Especiales (…).

3.1.2 GEOLOGÍA

Para la determinación de la Geología presente en la zona de estudio, se ha consultado el Mapa Geológico Nacional (MAGNA 50), elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Concretamente, se han consultado la hoja 1024 "ARCHIDONA", donde se ubica la zona de estudio.

ENCUADRE GEOLÓGICO

La región en la que se ubica la hoja, queda situada cerca del límite entre las Zonas Externas y las Internas, en la parte centro-occidental de las Cordilleras Béticas.

Las Cordilleras Béticas representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas. Se trata, conjuntamente con la parte norte de la zona africana, de una región inestable afectada en parte del Mesozoico y durante gran parte del Terciario de fenómenos tectónicos mayores, y situados entre los grandes cratones europeo y africano.

Tradicionalmente se distinguen las "Zonas Internas" y las "Zonas Externas", en comparación con cordilleras de desarrollo geosinclinal, o sea, una parte externa con cobertura plegada y a veces con estructura de manto de corrimiento y una parte interna con deformaciones más profundas que afectan al zócalo y que están acompañadas de metamorfismo. Actualizando estos conceptos, podríamos decir que las "Zonas Externas" se sitúan en los bordes de los cratones o placas europea y africana, y presentan características propias en cada borde, mientras que las "Zonas Internas" son comunes a ambos lados del mar de Albarán, situándose en la zona de separación entre ambas placas o zonas cartogénicas.

Circunscribiéndonos al área ibérica podemos decir que están presentes las "Zonas Externas" correspondientes al borde de la placa europea, y parte de las "Zonas Internas '.lEI resto de las "Zonas Internas" aflora en amplios sectores del área africana y europea que rodea al actual mediterráneo.

Las "Zonas Externas 'están representadas aquí por:

- La Zona Prebética
- la Zona Subbética

Las "Zonas Internas" por:

- la Zona Circumbética

- la Zona Bética.

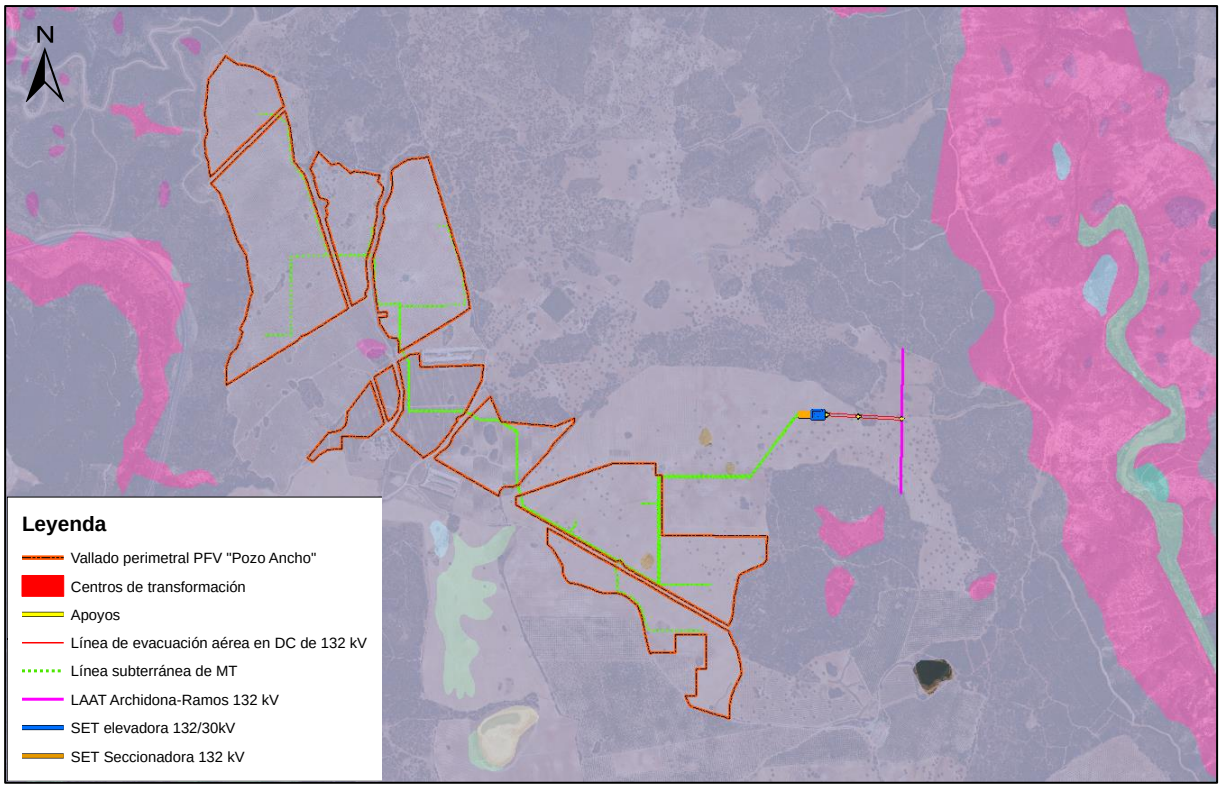
La distribución geográfica de estas zonas de norte a sur y desde la Meseta hasta el mar sería la siguiente: Prebética, Subbética, Circumbética y Bética.

UNIDADES GEOLÓGICAS:

Una formación o formación geológica es una unidad litoestratigráfica formal que define cuerpos de rocas caracterizados por unas propiedades litológicas comunes (composición y estructura) que las diferencian de las adyacentes. Es la principal unidad de división litoestratigráfica. Pueden asociarse en unidades mayores (grupos), subdividirse (miembros) o diferenciarse unidades menores significativas (capas).

Consultado el Mapa litoestratigráfico de España a escala 1:200.000 disponible en la plataforma del Instituto Geológico y Minero de España, se detecta que la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, se encuentran ubicadas sobre las siguiente unidad geológica:

- **Arcillas y carniolas triásicas**.



Leyenda	Descripción
	Arcillas y carniolas triásicas
	Yesos y anhidritas con fragmentos
	Arenas, arcillas y cantos.(ALUVIAL FONDO DE VALLE)

Ilustración 23. Litoestratigrafía de la zona de estudio. Fuente: Mapa litoestratigráfico de España a escala 1:200:000 IGME.

LITOLOGÍA:

A continuación se procede a la descripción de las litologías que aparecen en la zona de estudio, según las unidades descritas en la publicación Magna hoja 1023 "ANTEQUERA". La litología que aparece representada dentro del ámbito de estudio es la siguiente:

Unidad litológica 8: Arcillas y carniolas triásicas

Las arcillas son de colores variados, predominando los rojos y amarillentos. Las carniolas son grises y amarillentas, microcristalinas, muy oquerosas y brechoides. Ambas litologías suelen contener también fragmentos centimétricos, similares a los de los yesos infrayacentes pero más dominantemente lutíticos. La relación entre ellas es, a nivel de afloramiento, confusa aunque se han visto a veces estratificadas y alternantes. En la mitad NE de la banda triásica intercalan concordantemente calizas y dolomías de facies Muschelkalk.

En la mitad suroeste de dicha banda es posible que se hayan incluido en esta formación, en algunas áreas, materiales en realidad residuales, superficiales, resultando de la disolución del yeso.

3.1.3 GEOMORFOLOGÍA

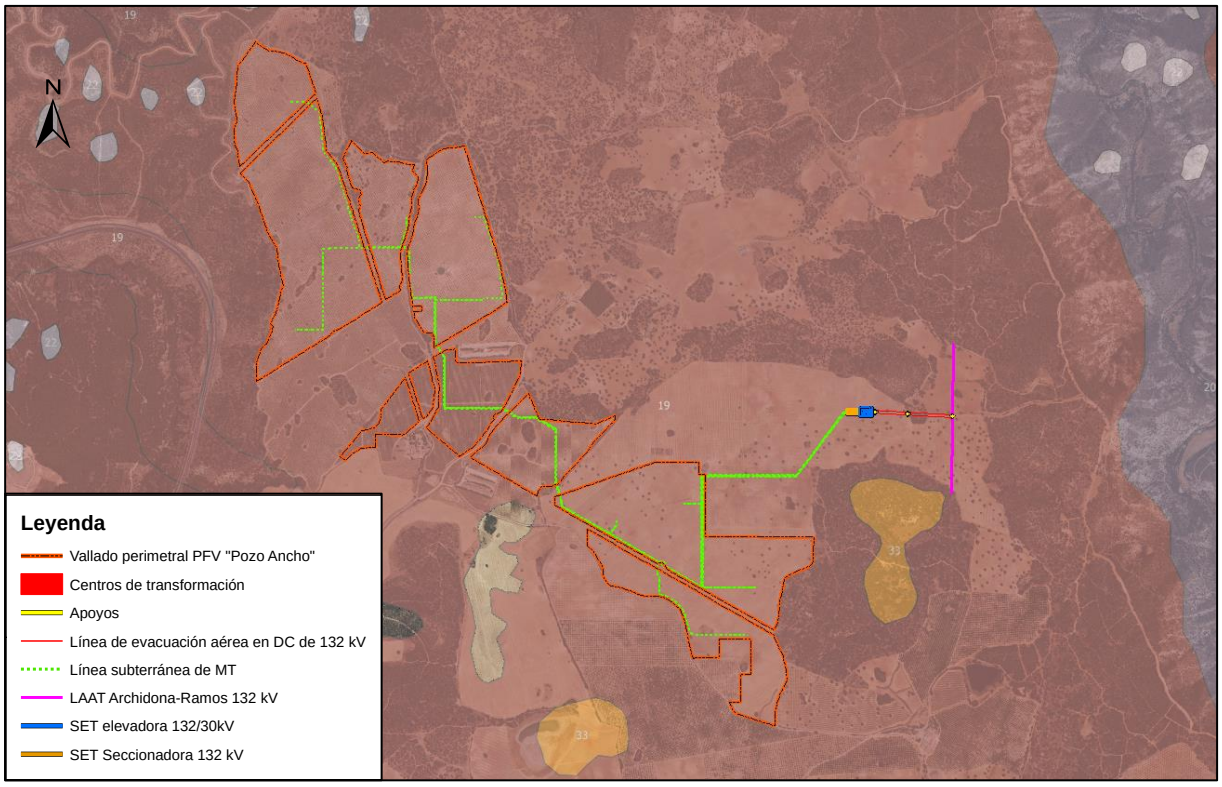
La geomorfología es una rama de la Geografía Física que tiene como objeto el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado a describir, entender su génesis y entender su actual comportamiento.

El estudio de la superficie terrestre tiene importancia desde el punto de vista de la posible relación con otros elementos y procesos.

Sobre los materiales que han aflorado a lo largo de los diferentes procesos geotectónicos, los agentes geológicos externos actúan provocando cambios continuos y graduales en el relieve, por otra parte, los procesos meteorológicos es otro de los factores que modelan la morfología del territorio, sin embargo, el resultado actual no es solo la combinación de estos factores, sino que es necesario agregar el elemento antrópico, agente modelador de la geomorfología.

Para la caracterización geomorfológica del entorno se ha consultado el Mapa Geomorfológico elaborado a partir del Atlas de Andalucía (Tomo II) por la Consejería de Obras Públicas y Transportes y la Consejería de Medio Ambiente a escala 1:40.000. Para el medio terrestre, dicho Mapa establece 11 Sistemas Morfogenéticos, 3 en el Dominio marino-continental (litoral, estuarino y eólico) y 8 en el continental (fluvial, lacustre, fluvio-continental, denudativo, estructural-denudativo, glaciar-periglaciar, kárstico-denudativo y volcánico-denudativo).

La fisiografía dominante en el entorno de estudio se muestra a continuación:



Leyenda	Descripción	Sistema
8	Formas asociadas a coluvión	Sistema Fluvio-coluvial
19	Cerros con fuerte influencia estructural. Medios inestables	Sistema morfogenético-denudativo
22	Colinas y cerros estructurales	Sistema estructural-denudativo
33	Modelado Kárstico superficial	Sistema kárstico-denudativo

Ilustración 24. Geomorfología en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

Se concluye que la zona de emplazamiento de las infraestructuras estudiadas, se establecen sobre terrenos con fuerte influencia estructural que comprenden medios inestables, con presencia de cerros y colinas cónicas.

ALTIMETRÍA:

La altimetría se podría definir como una parte de la topografía que se dedica a medir las alturas y estudiar los métodos y técnicas para la representación del relieve de un terreno. Es fundamental para determinar y representar de la manera más fiel posible la altura o bien cota de cada uno de los puntos respecto al plano de referencia. En definitiva, se trata de una rama de la topografía clave para representar, mediante diferentes operaciones matemáticas, la forma y relieve de un terreno.

El municipio de Casarabonela cuenta con una altitud media de 487 metros sobre el nivel del mar (msnm) con su cota extrema en el pico de Sierra Prieta que se sitúa a 1510 msnm y su cota más baja en el arroyo Casarabonela a 90 msnm.

Según la clasificación de Stenvenson, podemos dividir el relieve en:

- **Montañoso**: para desniveles de 300 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.

- **Alomado** (o de colinas): para desniveles entre 150 metros y 300 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.
- **Ondulado**: para desniveles entre 30 y 150 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.
- **Llano**: para desniveles inferiores a 30 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.

A lo largo de la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica las altitudes oscilan entre los 740 y los 680 m.s.n.m. Dado que en toda la superficie ocupada por la planta fotovoltaica la diferencia de altitud no supera los 150 m, la zona se puede clasificar como una zona con relieve ondulado, si bien en la mayor parte de la superficie tiene un relieve más cercano a llano.

El recorrido de la línea de interconexión discurre por terrenos con una altitud que varíe entre los 740 y 760 m.s.n.m., por lo que no presenta cambios de altitud significativos.
En la imagen inferior se observa un mapa hipsométrico con las diferentes altitudes en el entorno de la zona de estudio en base a su altitud.

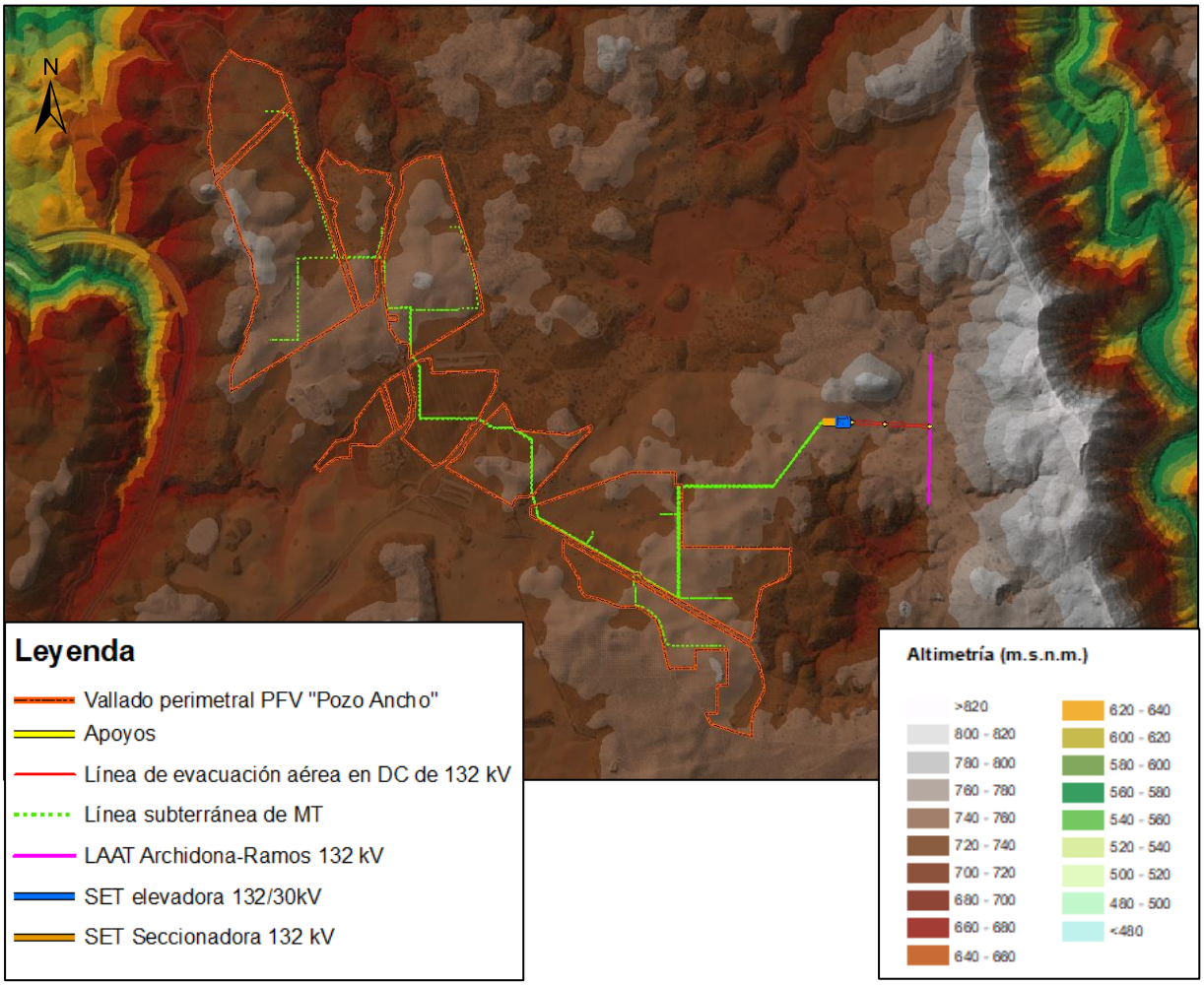


Ilustración 25. Altitudes (m) en el entorno de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Digital de Elevaciones elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN)

PENDIENTES:

Esta variable mide la inclinación del terreno respecto al plano horizontal. Se ha tomado la clasificación de pendientes propuesta por Marsh (1978), recogida en la Guía para la Elaboración de Estudios del

Medio Físico (Ministerio de Obras). La clasificación adaptada para determinar las clases de pendientes ha sido la siguiente:

- *Pendiente suave; <5%, con esta pendiente los terrenos se pueden dedicar a los usos más intensivos.*
- *Pendientes moderadas 5–15%, se pueden desarrollar actividades agrícolas, una inadecuada explotación de las mismas puede hacer susceptible la superficie a la erosión*
- *Pendientes fuertes 15-25%, una disminución de la cobertura vegetal origina peligros de erosión y cárcavas.*
- *Pendientes muy fuertes >25%, peligro de deslizamientos dependiendo del tipo de construcciones o remoción sobre los terrenos.*

La zona destinada a la planta solar fotovoltaica se encuentra sobre terrenos de pendiente que varían generalmente de suaves a fuertes según la parcela, siendo frecuentes las pendientes entre 5-15%. Estas pendientes hacen del altiplano una superficie ligeramente ondulada. Las zonas con mayores pendientes se encuentran en la parcela situada más al norte, donde se alcanzan en algunos puntos pendientes superiores al 25%, si bien la disposición de los módulos no se ha proyectado sobre las mismas. La línea de interconexión se encuentra proyectadas sobre terrenos llanos, donde las pendientes son raramente superiores al 5%.

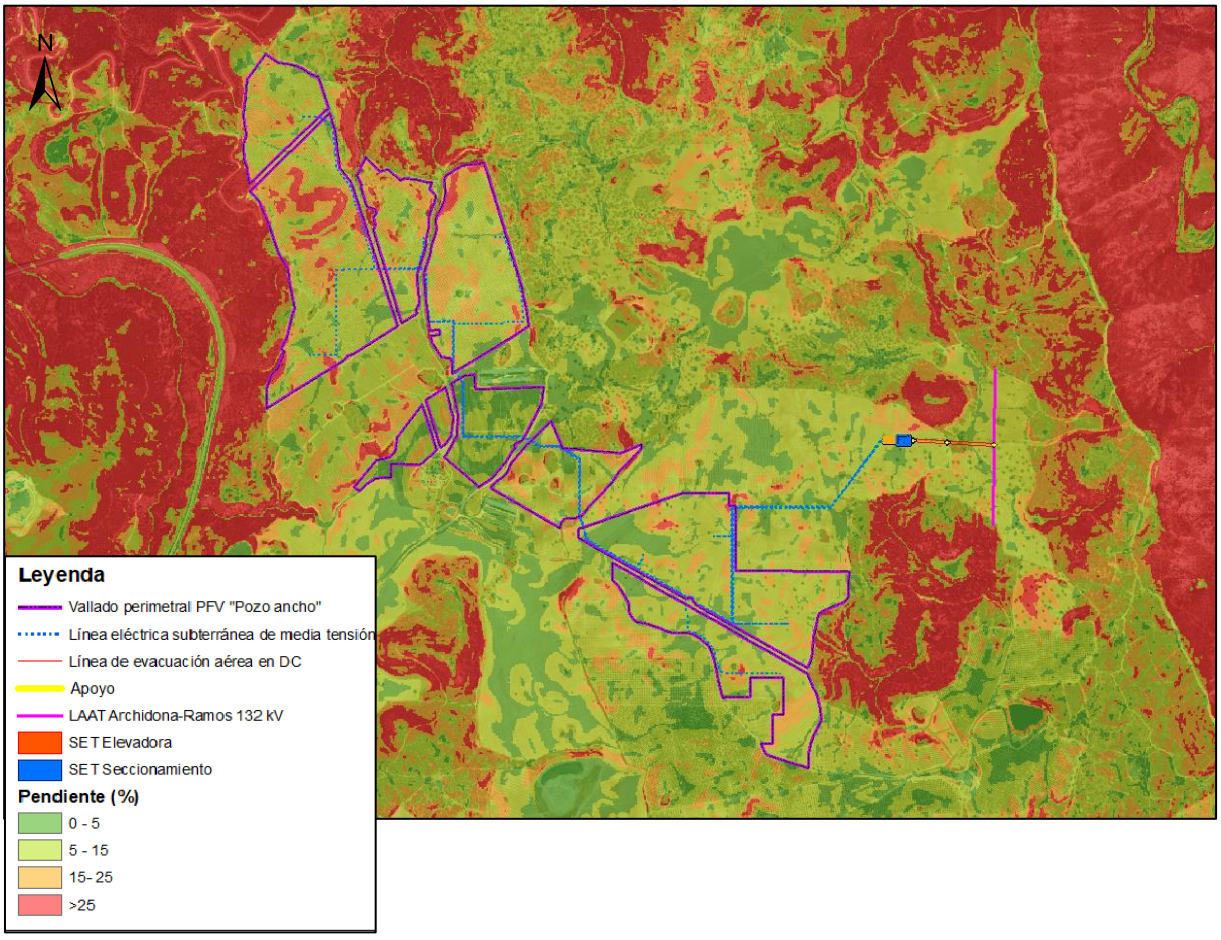


Ilustración 26. Pendientes (en %) en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Digital del Terreno (MDT) elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

3.1.4 EDAFOLOGÍA

El estudio del suelo está encaminado a realizar una clasificación e interpretación de las propiedades que le confieren una vulnerabilidad frente a las acciones del proyecto, para su desarrollo en el presente estudio se han tomado los datos de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

El mapa de suelos se plantea, así, como un trabajo de síntesis de otros muchos trabajos de cartografía de suelos realizados por diferentes investigadores de Andalucía, representados en un mapa de reconocimiento generalizado de los suelos de la Comunidad Autónoma. Los suelos aparecen en unidades cartográficas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden de los criterios de clasificación de la F.A.O. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), de 1974, y del Mapa de Suelos de la Unión Europea de 1985.

De esta forma, en el mapa se recogen mediante gamas de colores 12 grandes grupos de suelos presentes en Andalucía. Estos 12 grupos se segregan, mediante la utilización de tramas, en 64 asociaciones de suelos dominantes, las cuales van acompañadas, para facilitar su identificación, de un código de unidad cartográfica. Dicho código será el utilizado para realizar una descripción sintética de cada una de estas asociaciones edáficas. En el medio marino se representa, en gamas de azul, el tipo de fondos según su granulometría o su naturaleza.

En la memoria descriptiva se realiza un comentario de las peculiaridades de los tipos y asociaciones de suelos presentes, así como de su distribución territorial y relación con la fisiografía y los materiales subyacentes. Igualmente, se realizan, en algunos casos, comentarios que facilitan la traducción de las nomenclaturas de esta clasificación, realizada con los criterios de FAO de 1974, a los de la más reciente fechada en 1998.

Los sistemas de clasificación de suelos más extendidos en la actualidad son dos. El llamado de la F.A.O., el cual ha sufrido numerosas modificaciones a lo largo del tiempo, desde que se extendió en sus primeras versiones en 1977, siendo su última revisión la de 1998 y el sistema americano (Soil Survey Division Staff, 1975), que igualmente ha sufrido diferentes modificaciones, siendo la más reciente de 1993. Es importante considerar estas revisiones, ya que dependiendo de la fecha algunas unidades de suelos cambian de nombre o se incorporan a grupos taxonómicos distintos, lo cual hace difícil la comparación de documentos cartográficos de fechas distantes en el tiempo.

Para describir las características de los principales tipos de suelos que se presentan en el ámbito de estudio recurriremos a la leyenda creada por la FAO que ha sido frecuentemente utilizada por numerosos estudiosos de la Edafología en Andalucía. Con esta leyenda ha sido realizado el mapa de suelos de Europa (C.E.E., 1985) que incluye a escala 1:1.000.000 la región andaluza, así como el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 (IARA y CSIC, 1989).

La zona de estudio presenta las siguientes unidades edafológicas:



Leyenda	Descripción
46	Cambisoles cálcicos, Luvisoles cálcicos y Regosoles calcáreos
43	Cambisoles cálcicos y Regosoles calcáreos con Litosoles, Fluvisoles calcáreos y Cambisoles vérticos

Ilustración 27. Edafología en la zona de estudio. Fuente: Mapa de suelos de Andalucía (REDIAM).

Se procede a continuación a la descripción de las características generales de los principales suelos presentes en la zona de estudio:

CAMBISOLES

Son suelos que tienen un horizonte B subsuperficial con evidencia de alteración. También se consideran de este grupo aquellos que presentan un horizonte móllico que cubre un subsuelo con saturación en bases menor del 50% en alguna parte dentro de los 100 cm desde la superficie; los que tienen un horizonte andico, vértico o vítrico entre 25 y 100 cm, y aquellos que tienen un horizonte plíntico, petroplíntico o sálico que comienza entre 50 y 100 cm, en ausencia de texturas arenolimosas o más gruesas por debajo de los últimos horizontes.

Presenta textura francoarenosa o más fina. La estructura es moderada o bien desarrollada, generalmente poliédrica con algún tipo de alteración por procesos edáficos evidenciados por su color, presencia de mayor contenido en arcilla que el del horizonte inferior, ausencia de roca o la evidencia de removimiento de carbonatos.

REGOSOLES

Estos suelos contienen minerales no consolidados de textura media, drenados, de perfil no diferenciado. En ellos se parecía una mínima expresión de horizontes de diagnóstico, excepto las características del ócrico o las propiedades de una superficie yérmica. Son un grupo de suelos en los cuales las principales características son por exclusión.

LUVISOL

Este tipo de suelo se desarrolla en zonas llanas o de pendiente suave, con un clima en los que existen una estación seca y otra húmeda diferenciadas, como es el caso del clima mediterráneo. En estos suelos se produce generalmente una acumulación de arcillas y suelen presentar un color rojizo como consecuencia de la acumulación de óxido de hierro durante la sequia estival.

FLUVISOL

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

El fluvisol calcáreo lo es entre 20 y 50 cm de la superficie.

3.1.5 HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

HIDROLOGÍA

La zona de estudio se encuadra en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, concretamente en la subcuenca:

SUBCUENCA	**6114**
CÓDIGO DEMARCACIÓN INTRACOMUNITARIA	61
NOMBRE	Guadalhorce

La Demarcación Hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas se caracteriza por sus fuertes contrastes, tanto en los rasgos físicos del territorio como en sus condiciones climáticas.

El relieve, en general muy montañoso y con una marcada orientación paralela a la costa, presenta los mayores desniveles peninsulares en el sector central, en donde a escasos kilómetros del mar se elevan las cumbres de Sierra Nevada hasta casi los 3.500 m en el pico Mulhacén.

Los ríos, en sus cursos altos, aprovechan las líneas estructurales del relieve y los contactos litológicos con rocas más blandas y de inferior grado de compacidad, mientras que en sus cursos medios y bajos se encajan sobre materiales de sedimentación neógena, tales como limos, margas y areniscas, generando frecuentes glacis.

El litoral de la Demarcación Hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas comprende un extenso tramo, también con fuertes contrastes, observándose diferentes unidades de relieve desde la zona del Estrecho de Gibraltar, donde se ubica la Bahía de Algeciras, hacia el Este, donde se observa la alternancia de costas acantiladas, costas mixtas y desembocaduras fluviales en deltas de variada magnitud.

El elevado dinamismo de las corrientes marinas en su intercambio entre el Mediterráneo y el Atlántico genera una elevada heterogeneidad ambiental que se traduce en hábitats y ecosistemas únicos y singulares con una alta diversidad biológica y biomasa de recursos explotables.

La costa mediterránea se caracteriza por la proximidad de los relieves montañosos de los sistemas béticos, que se hunden directamente sobre el mar, y por la existencia de una red hidrográfica de poca longitud y con fuertes pendientes, debido a que los ríos salvan grandes desniveles en las escasas distancias que separan su nacimiento y su desembocadura. Como consecuencia, la plataforma continental tiene una anchura muy limitada con fondos rocosos, seccionada por numerosos cañones submarinos.

El clima es quizás uno de los máximos exponentes de variabilidad, no tanto por las temperaturas sino por el régimen de lluvias, muy generoso en el extremo occidental, donde se localiza uno de los máximos nacionales en la cuenca del Guadiaro –llegándose localmente a superar los 2.000 mm de precipitación media anual–, y propio de un ambiente desértico en algunos sectores de la provincia almeriense, con valores inferiores a 200 mm.

Este mosaico de contrastes que es la DHCMA se ve enriquecido por una acumulación de valores medioambientales que tienen su reflejo en la abundancia, diversidad y extensión de los espacios naturales protegidos a nivel autonómico, nacional o internacional. Entre ellos cabe destacar a dos de los parques más emblemáticos y extensos de Europa (Los Alcornocales y el Parque Nacional de Sierra Nevada), cinco Reservas de la Biosfera (Cabo de Gata-Níjar, Sierra de Grazalema, Sierra Nevada, Sierra de las Nieves y la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España)-Marruecos, que a su vez engloba la Sierra de Grazalema y la Sierra de las Nieves) y siete humedales incluidos en el Convenio Ramsar: Salinas de Cabo de Gata, Albufera de Adra, Laguna de Fuente de Piedra (que con sus 1.311 ha es la mayor del territorio nacional), Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar, Humedales Turberas de Padul, la Reserva Natural Lagunas de Campillos y la Reserva Natural Lagunas de Archidona.

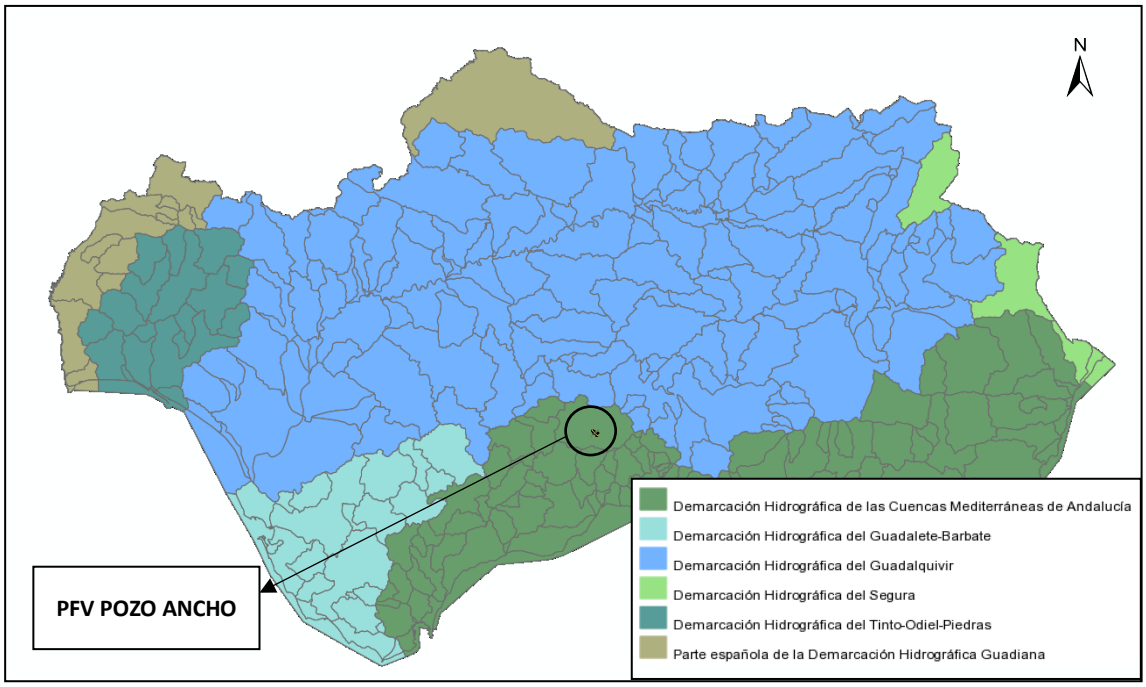


Ilustración 45*.Demarcaciones hidrográficas, y subcuencas en Andalucía. Fuente: REDIAM.*

RED DE DRENAJE ESPECÍFICA DE LA ZONA DONDE SE ESTABLECERÁ LA PLANTA FOTOVOLTAICA

El arroyo principal de la zona de estudio es el **arroyo de las Angosturas**, así como uno de sus afluentes innominados. El arroyo de las Angosturas discurre al norte de la parcela 8 del polígono 118, mientras que su afluente se adentra en la parcela 10 del mismo polígono, sin llegar a verse afectada por la disposición de los módulos fotovoltaicos. . Otros cauces próximos son el Barranco de las Caleras y otro arroyo innominado asociado al mismo que se ubican al oeste de la implantación sin llegar a verse afectada por la misma.

Otro cauce innominado, afluente del arroyo del Guerrero se aproxima a la parcela 10 en su lado suroeste. Igualmente no se ve afectada por la implantación.

La línea eléctrica de interconexión no presenta cruzamientos con ningún cauce natural.

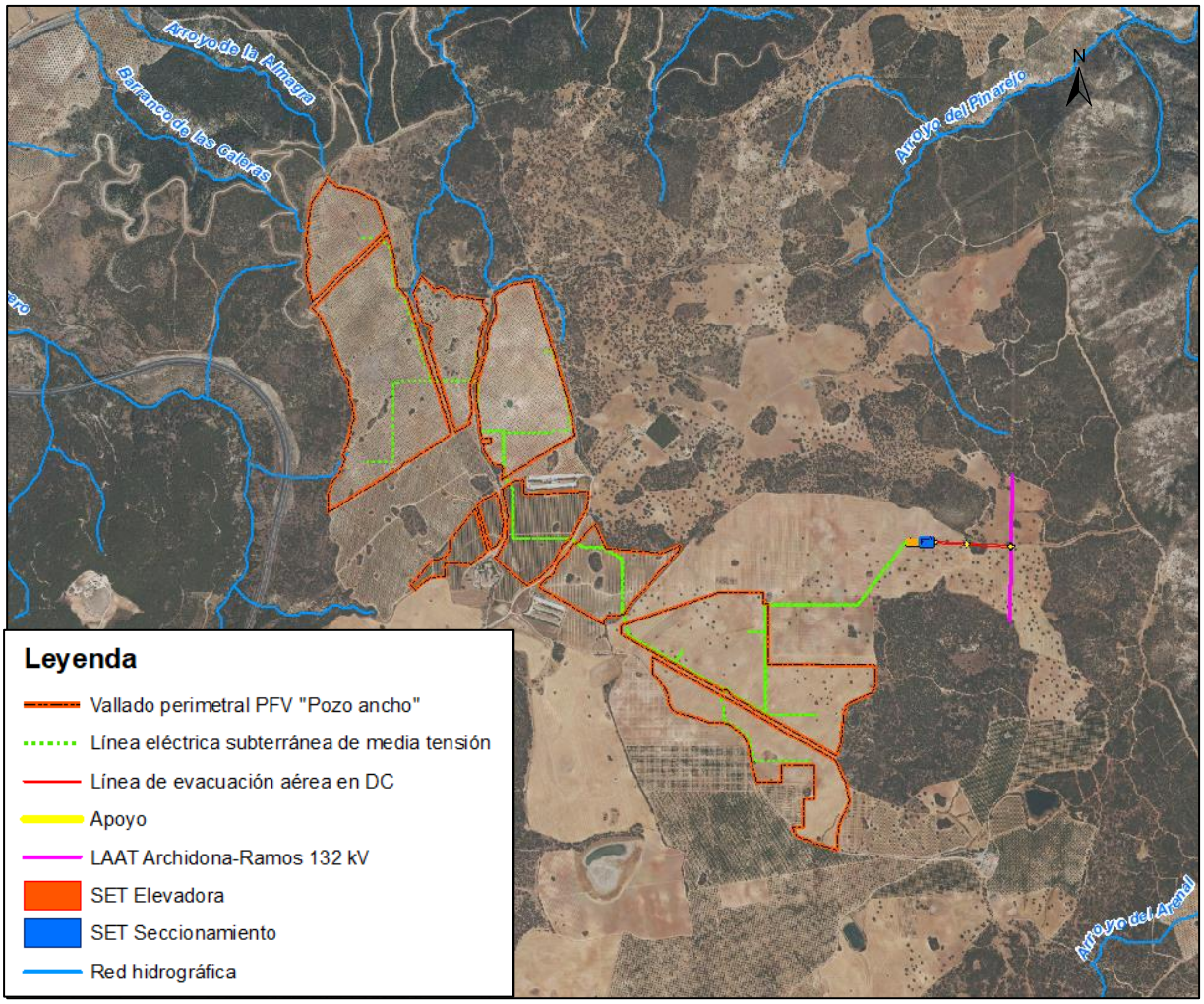


Ilustración 28. Red de drenaje en la zona de emplazamiento de las infraestructuras energéticas objeto del presente EIA.

Indicar que en la fase de diseño de la instalación fotovoltaica se ha realizado un Estudio Hidráulico – Hidrológico, en el que se han determinado las zonas de Dominio Público Hidráulico (DPH), Zona de Flujo Preferente (ZFP), zona de servidumbre y zonas de inundabilidad T10, T100 y T500 de

Para la identificación de los arroyos indicados anteriormente se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- *Todos aquellos grafiados en planimetría nacional del mapa topográfico 1/25.000.*
- *Todos aquellos cuya cuenca a su cierre tengan una superficie igual o mayor a 0.3 km^2.*
- *Todos aquellos pertenecientes a la red ARPSIs.*

Cabe destacar que la distribución de los módulos se ha proyectado en base al estudio de inundabilidad de los arroyos presentes en el área. En dicho estudio, recogido en el anexo 5 del presente documento, se ha realizado un análisis de la inudabilidad para un periodo de retorno de 500 años (T500), 100 años (T100) y 10 años (T10) los cuales se indican a continuación:

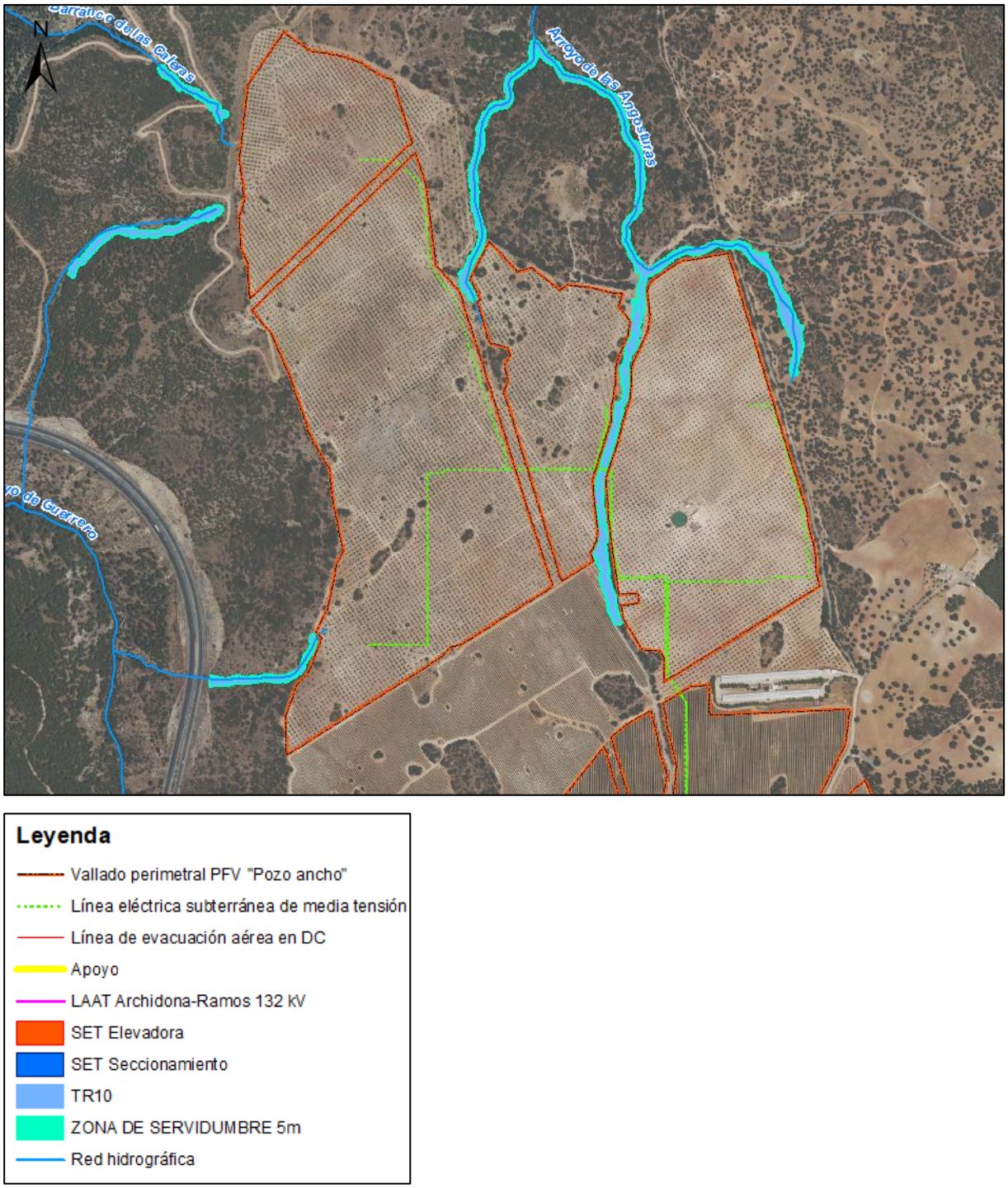


Ilustración 29.Zona inundable para un período de retorno de 10 años y zona de servidumbre de 5 m de los cauces próximos a la planta fotovoltaica proyectada.

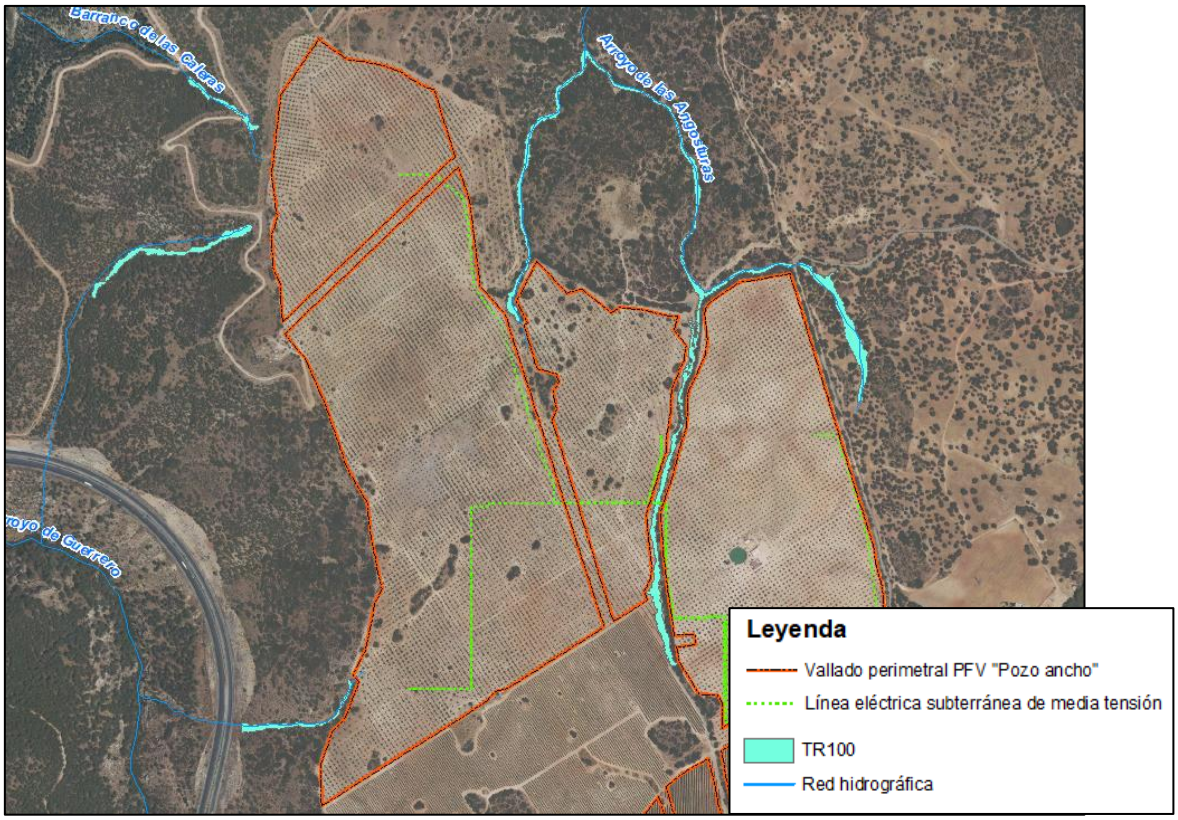


Ilustración 30. Zona inundable para un período de retorno de 100 años de los cauces próximos a la planta fotovoltaica proyectada.

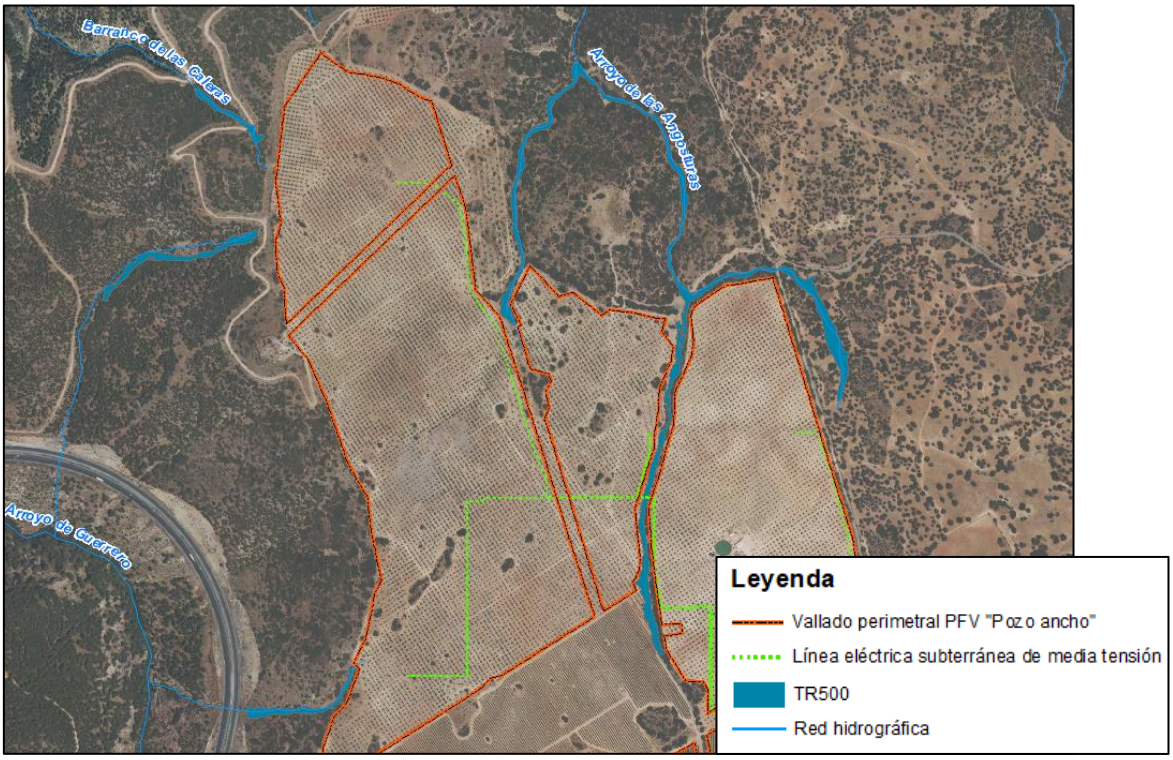


Ilustración 31. . Zona inundable para un período de retorno de 500 años de los cauces próximos a la planta fotovoltaica proyectada.

Por otra parte, la zona de estudio comprende una serie de lagunas y charcas dispersas, si bien ninguna se encuentra directamente afectada por el proyecto. Respecto a las lagunas, cabe señalar que la parcela 11 del polígono 118 donde se ubica parte de la implantación, forma parte de la cuenca vertiente de la Laguna del Chaparral, la Laguna de la Caja y la Laguna del Viso. Estas laguna pertenecen al Inventario de Humedales de Andalucía.

No obstante, parte de la zona sur de la implantación se sitúa sobre la **cuenca drenaje** del Altiplano de las Lagunillas, esto es, el terreno arcilloso que cumple la función de drenar el agua de lluvia hacia el suroeste, donde lentamente el agua de lluvia discurre "alimentando" las lagunas allí presentes.

La zona de estudio,además, es una zona donde se forman amplias zonas de encharcamiento tal como se aprecia en el Plano de Inundabilidad del PGOU de Antequera (Ilustración 28).

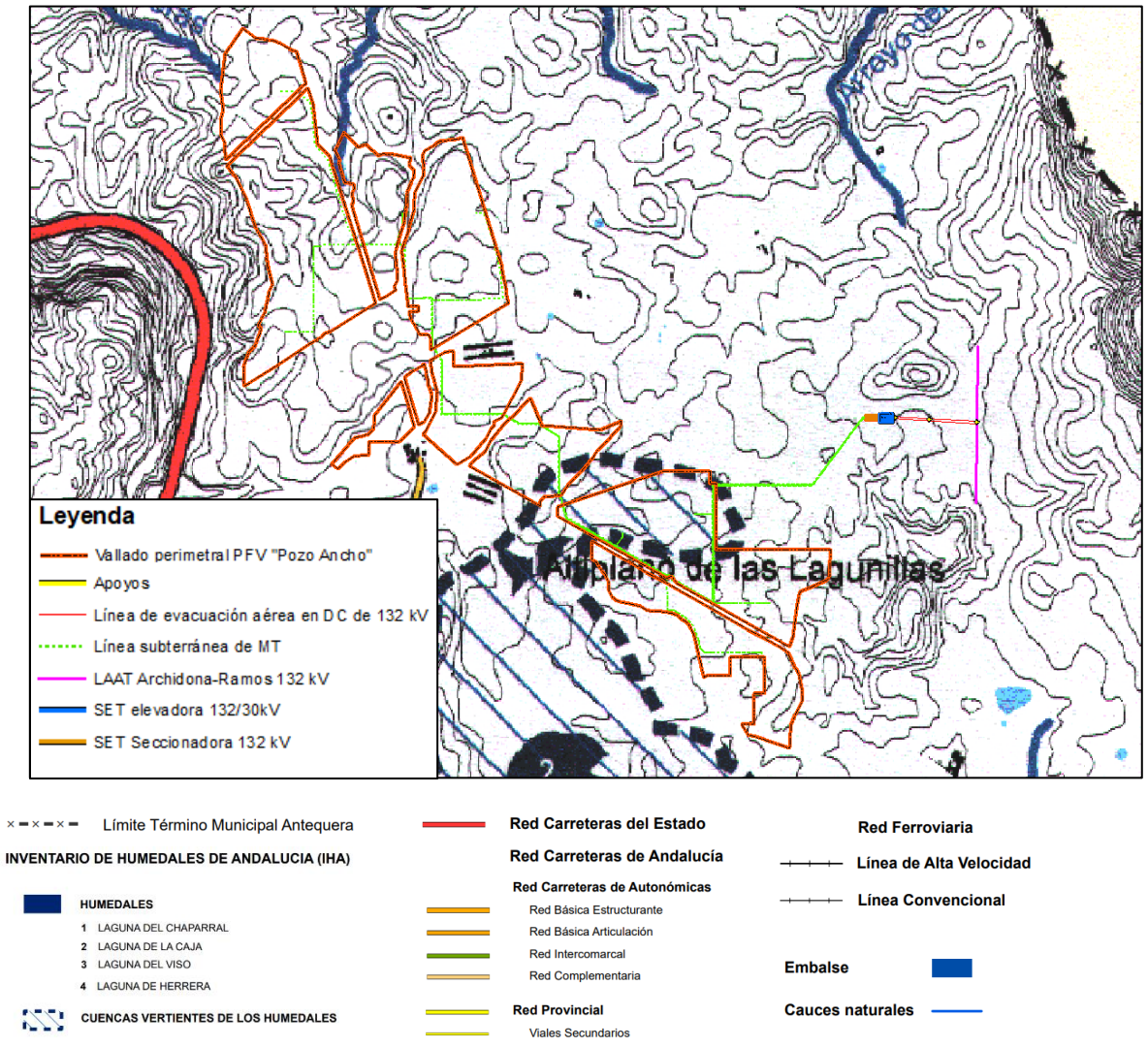


Ilustración 32. Situación del proyecto sobre el Altiplano de las Lagunillas y cercanía de los humedales. Fuente: PGOU Antequera.

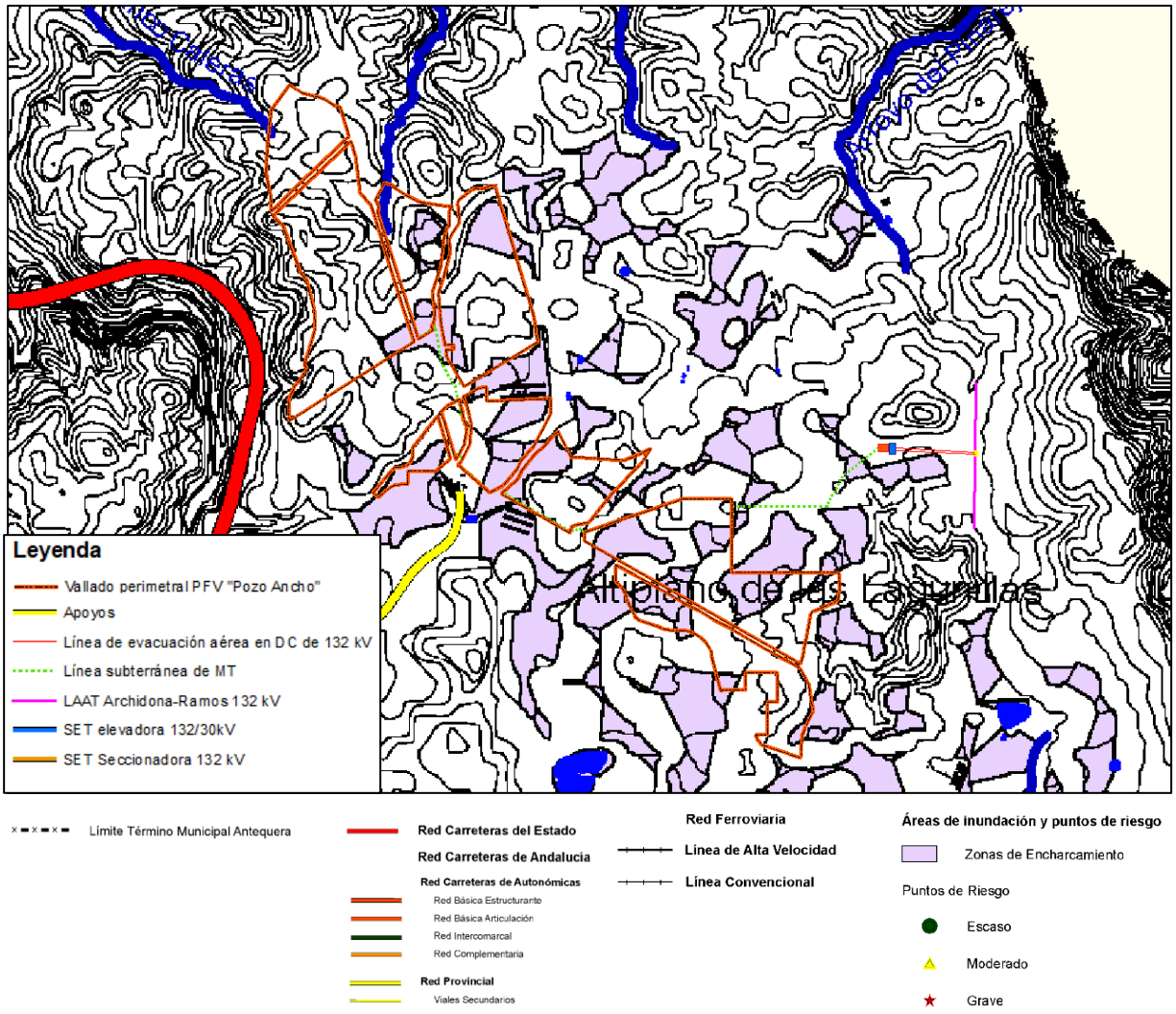


Ilustración 33. Ubicación del proyecto sobre zonas de encharcamiento. Fuente: PGOU Antequera.

Las tres lagunas mencionadas forman el denominado Complejo Endorreico de Antequera. El informe final de "Evaluación del Estado de los Humedales de Interés para las Aves Acuáticas Amenazadas de Andalucía" (diciembre 2013) desarrollado en colaboración con transhabitat, el Programa de Cooperación Transfronteriza España-Fronteras Exteriores y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, describe como las lagunas de este complejo endorreico se alimentan a partir de la precipitación directa sobre el vaso lagunar y de la que escurre por la superficie de su cuenca vertiente o encauzada por pequeños arroyos. También se alimentan a partir de la escorrentía que recogen las zanjas de drenaje artificiales que se dirigen hacia ellas. La salida de las aguas de las lagunas se produce por evaporación y, como se ha citado anteriormente, por infiltración en su vaso. La laguna de Chaparral tiene una salida por un dren artificial. Este esquema de funcionamiento condiciona que las lagunas tengan un comportamiento estacional, de tal forma que en la estación húmeda presentan generalmente agua almacenada en su vaso, que va desapareciendo a medida que transcurre la estación seca.

La **Laguna del Chaparral**, la más cercana a la zona de estudio, es de propiedad privada y caree de figura de protección, Forma junto con las lagunas Caja y Viso, el complejo lagunar de Las Lomas de Antequera. Presenta una superficie de su cubeta y de su cuenca de 1,55 ha y 84 ha respectivamente.

Al igual que las lagunas de Caja y Viso, la laguna del Chaparral está ubicada sobre materiales del Trías de Antequera, representados en esta zona, principalmente, por arcillas con yesos y dolomías. El Trías de Antequera constituye uno de los afloramientos kársticos más importantes de España desarrollados sobre materiales yesíferos. La fácil disolución de las rocas evaporíticas, mayoritariamente yesos, ha originado la aparición de un importante número de dolinas como las que dan lugar a las que contienen a las lagunas. Discordantemente sobre los materiales triásicos existen depósitos cuaternarios, de escasa entidad, representados por arenas, limos y cantos aluviales que, con poco espesor, afloran en los fondos de los valles y por lodos grisáceos, en ocasiones con capas de origen orgánico de color negro, que se encuentran en las cubetas de las lagunas.

La **vegetación** emergente de la laguna del Chaparral está formada por una sucesión vegetal definida por un gradiente de inundación, donde las zonas de menor permanencia de las aguas están colonizadas por un herbazal denso de la gramínea vivaz *Elymus repens* formación que es sustituida hacia las zonas más profundas de la cubeta por helófitos de medio porte, pero que pueden alcanzar una elevada cobertura, como son *Eleocharis palustris* y *Scirpus maritimus*. En lo referente a la vegetación sumergida, densas praderas monoespecíficas del carófito *Chara connivens* cubren los fondos durante la primavera hasta la desecación del humedal. En las orillas de la laguna dejadas al retirarse las aguas, así como en el sedimento húmedo, se desarrollan importantes comunidades de nanofanerófitos anuales, donde aparecen representadas comunidades integradas por las especies: *Damasonium polyspermum, Juncus hybridus, Juncus pygmaeus, Lythrum tribracteatum, Lythrum hyssopifolia y Ranunculus arvensis*, formaciones características de lagunas temporales someras y orillas de lagunas de aguas dulces a subsalinas en las que al retirarse el agua se desarrolla una vegetación mediterránea terofítica. En el presente estudio se ha constatado la presencia en sus aguas de: *Chara connivens* y *Damasonium alisma*.

Los principales factores de tensión que afectan a este sistema son los derivados de la **actividad agrícola** desarrollada en la zona. Con las actividades agrícolas se llega a realizar el arado del vaso de inundación y la eliminación de la vegetación natural, lo que, debido a las características inherentes al sistema, provoca una enorme pérdida de biodiversidad en el mismo. Así, merece especial mención la presencia de crustáceos de agua dulce del orden Anostraca, adaptados como pocos organismos a la vida en aguas efímeras, pudiendo concluir su ciclo vital en apenas un mes. Junto a ellos se desarrollan otras especies de crustáceos de los órdenes Cladocera y Copepoda, que producen al igual que los Anostráceos, huevos de resistencia que permanecen en el sedimento hasta la vuelta de unas condiciones apropiadas lo que puede tardar en algunos casos hasta varios años. La presencia de estos propágulos, junto a los de numerosas especies vegetales, confiere a los sedimentos de este tipo de ecosistemas una importancia crucial en el mantenimiento de la biodiversidad de estos humedales. De este modo, cualquier actividad perturbadora sobre los mismos, repercute de forma directa sobre la fauna y la flora de estos hábitats.

Además, a la **alteración del ciclo hidrológico** de manera directa debido a drenajes hay que añadir que las zonas con cultivos de secano se aran periódicamente a una profundidad de unos 20-30 cm, proceso que favorece la infiltración del agua de lluvia e impide que haya escorrentía que alcance finalmente la laguna. En relación con esto hay que señalar que prácticamente todo el perímetro de la laguna de El Chaparral, así como gran parte de la cuenca de las tres lagunas de Antequera es arado para cultivar, al igual que el fondo de otras dolinas que aparecen en la región.

HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología o hidrología subterránea es, según Mijailov, la ciencia que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, sus formas de yacimiento, difusión, movimiento, régimen y reservas, interacción con los suelos y rocas, su estado (líquido, sólido y gaseoso) y propiedades (físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas); así como las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento, regulación y evacuación.

La Directiva marco del Agua (DMA) define las aguas subterráneas como todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo, y "masa de agua subterránea" como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Dentro de la superficie abarcada por Andalucía, se consideran tradicionalmente relacionadas a ella tres grandes cuencas hidrográficas, la Cuenca Mediterránea Andaluza, la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir y la Cuenca hidrográfica del Guadiana. De las tres, sólo la Cuenca Mediterránea Andaluza se incluye en su totalidad, mientras que de la Cuenca del Guadalquivir sólo se incluye el distrito hidrográfico Guadalete-Barbate, las unidades hidrogeológicas de la desembocadura del Guadalquivir (05.52 Lebrija y 05.51 Almonte Marisma) y la de sierra Norte de Sevilla (05.45 Sierra Morena), y de la Cuenca del Guadiana, pertenecería lo que hoy es el distrito hidrográfico de Tinto-Odiel-Piedras y una pequeña franja fuera de este distrito y perteneciente a la provincia de Huelva.

En el mapa que se indica a continuación se exponen las unidades hidrogeologicas que se encuentran en Andalucía:

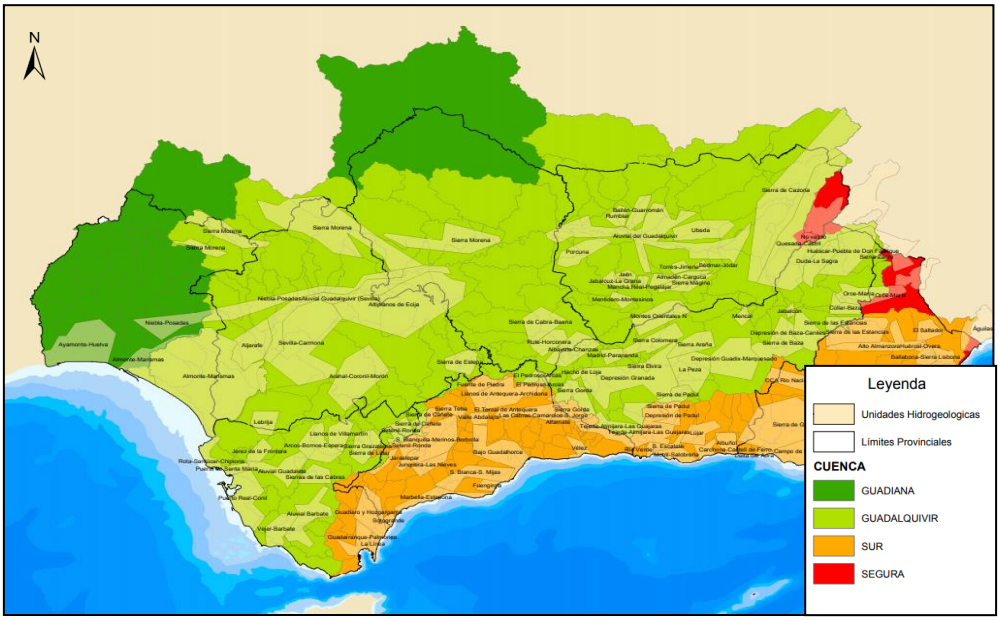


Ilustración 34. Unidades hidrogeológicas de Andalucía. Fuente: REDIAM.

Consultada la información contenida en el Mapa de Aguas Superficiales y Subterráneas de Andalucía, se detecta que en la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica objeto del presente estudio NO se encuentra ninguna masa de agua subterránea.

La masa de agua subterránea (MASb) más cercana a la implantación es la Llanos de Antequera-Vega de Archidona, situada a 1km al noroeste de la planta fotovoltaica.

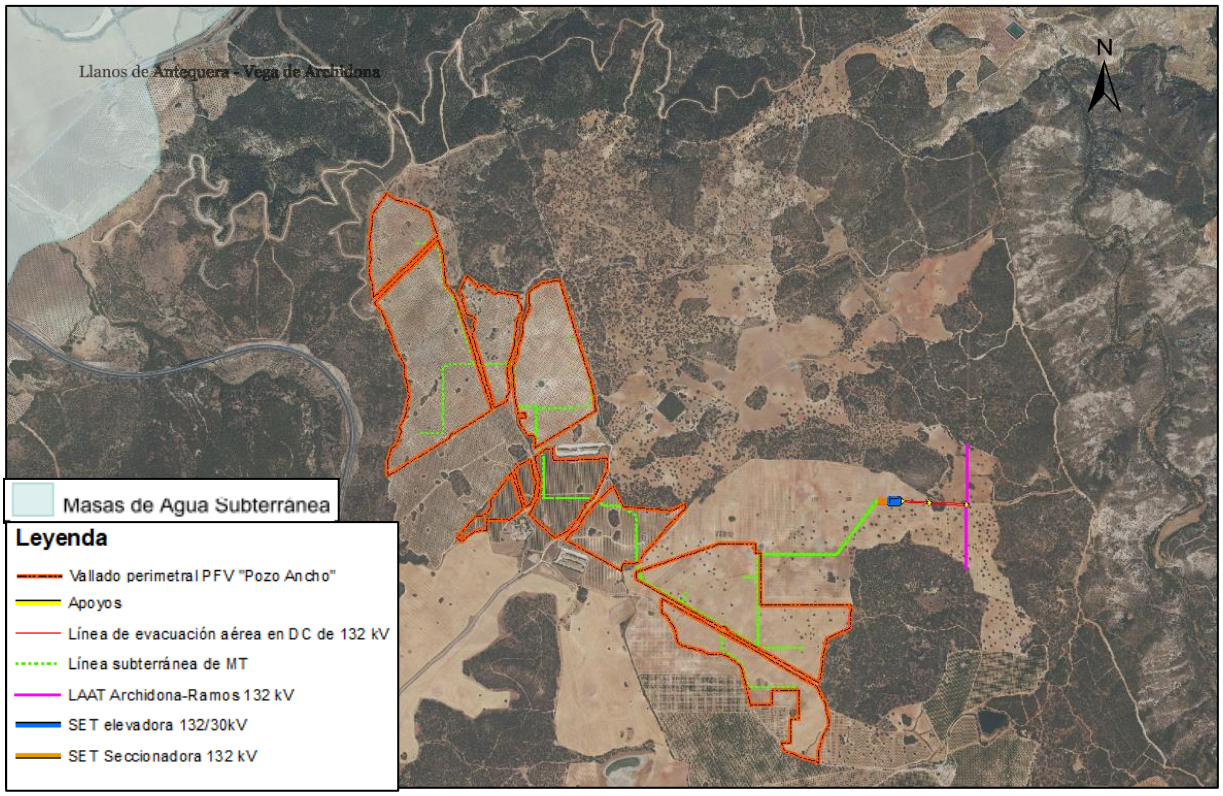
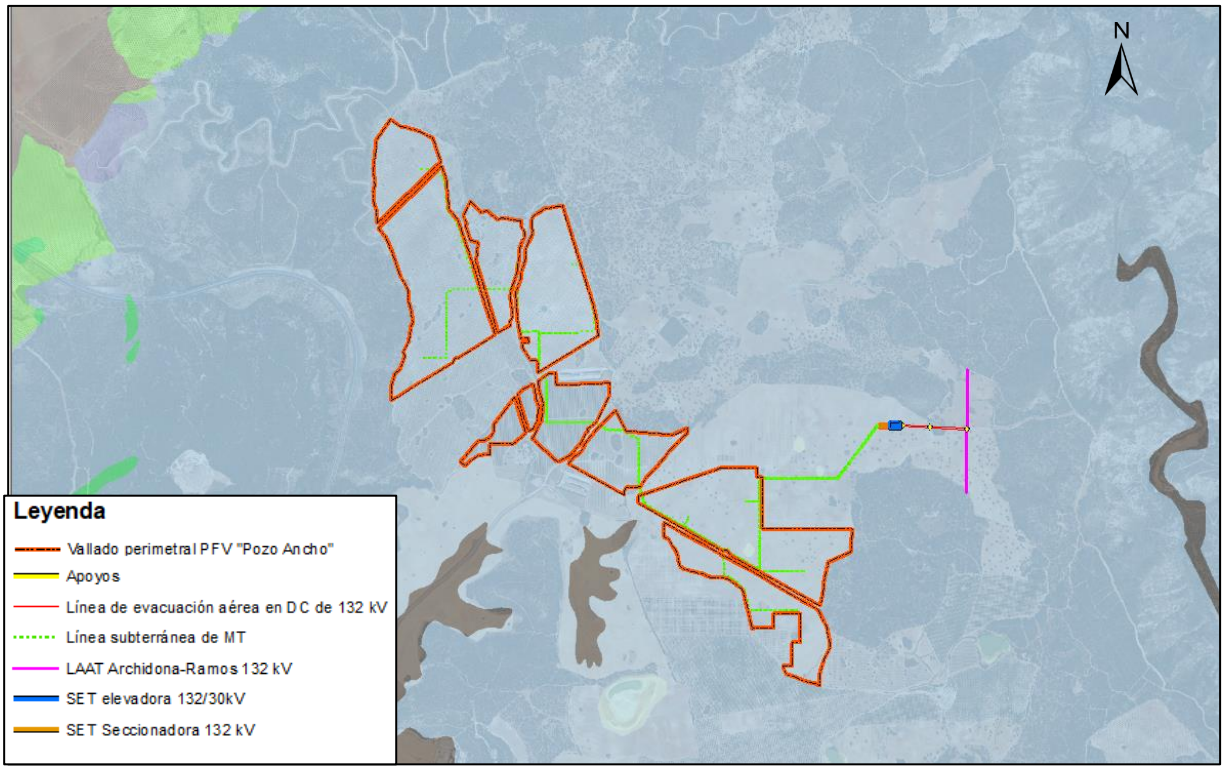


Ilustración 35. Masas de agua subterránea en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

PERMEABILIDAD DE LA ZONA DE ESTUDIO

Atendiendo al **mapa de permeabilidades** elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), las infraestructuras se asientan sobre terrenos formados por material detrítico de baja permeabilidad**.**



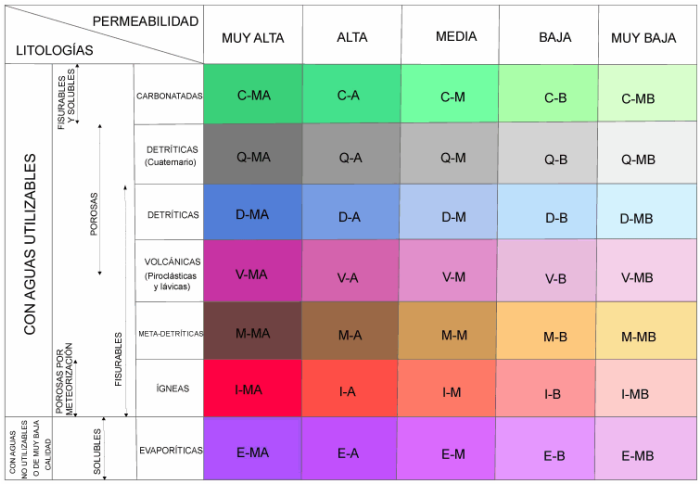


Ilustración 36. Permeabilidad en la zona de estudio. Fuente: IGME

3.1.6 VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

La vegetación es el manto vegetal de un territorio dado, siendo por tanto uno de los elementos del medio más aparente y, en la mayoría de los casos, uno de los más significativos.

La vegetación se define como el conjunto que resulta de la disposición en el espacio de los diferentes tipos vegetales presentes en una zona cualquiera del territorio geográfico.

La flora es el conjunto de las especies y variedades de plantas presentes en el territorio. La importancia y significación de la vegetación en el estudio del medio físico es importantísimo teniendo en cuenta el papel que desempeña como asimilador básico de energía solar, productor primario de casi todos los ecosistemas y su relación con el resto de los componentes abióticos y bióticos del medio.

De este modo, la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda procesos erosivos, influye en la cantidad y calidad de las aguas, hábitats de especies animales, etc.

3.1.6.1 METODOLOGÍA

Para la realización del inventario de vegetación de los terrenos afectados, se han realizado varias visitas a campo por parte de un técnico competente.

De forma paralela se ha realizado una revisión bibliográfica de aquellas publicaciones con referencia directa o indirecta a la zona y/o su vegetación. Igualmente se ha realizado un análisis de la legislación vigente a nivel autonómico, estatal y comunitario cuyos resultados se reflejarán en el presente estudio.

BIOGEOGRAFÍA Y BIOCLIMATOLOGÍA

Por caracterización bioclimática se entiende como cada uno de los tipos de clima que se distinguen atendiendo al complejo de factores climáticos que afectan al desarrollo de las plantas.

Los factores climáticos que se han estudiado, han sido la temperatura, la precipitación, humedad relativa y viento. Existen muchos más factores, siendo los nombrados los más importantes y determinantes.

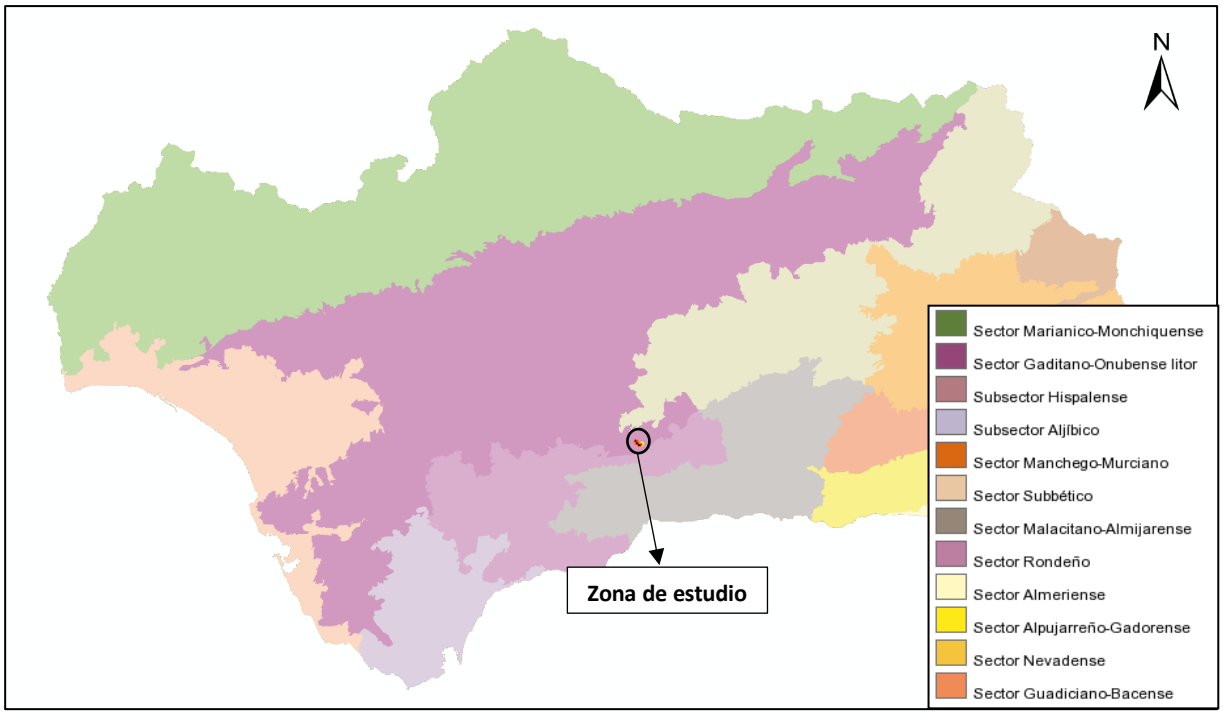


Ilustración 37. Unidades biogeográficas en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

Biogeográficamente la zona de estudio se encuentra en la Región Mediterránea, subregión mediterránea occidental, superprovincia Mediterráneo-Íbero-Atlántica, provincia Bética, Sector Rondeño y Subsector Hispalense. La provincia bética comprende una buena parte de Andalucía, es decir, de la depresión del Guadalquivir y de las sierras béticas y subbéticas. Al norte limita con la provincia Luso-Extremadurense, ya ubicada en escudo hespérico de la Mesa, que en estas áreas se denomina en general Sierra Morena. La frontera bético-extremadurense corresponde a la sustitución

de los suelos arcillosos-calizos o calcáreos, en general desarrollados sobre materiales cenozoicos, por los silíceos pobres en bases edificadas sobre rocas de edad paleozoica y en ocasiones por los sedimentos <<rañizos>> de sus piedemonte. Como consecuencia de este antagonismo edáfico, las series de vegetación basófilas béticas de un lado y silicícolas luso-extremadurense de otro proveen de un gran número de bioindicadores propios o endemismos, así como otros de mayor área y por tanto diferenciables.

En el sector Rondeño se reconocen dos subsectores: al norte el Rondense (2a) sobre todo calcáreo y al sur Bermejense (2b) que se independiza bien por los sustratos pteridotíticos y dolómiticos, ricos en endemismos muchas veces de reducido areal. Entre los endemismos rondeño y malacitano-almijarenses existentes en Andalucía Occidental señalar las siguientes especies: *Abies pinsapo, Allium roui, Arenaria capillipes, Arenaria retusa, Armeria colorata, Armeria malacitana, Armeria villosa subsp. Villosa, Armeria carratracensis, Avenula bromoides subsp. Arundana, Carduus rivasgodayanus, Cirsium gaditanum, Centaurea carratracensis, Centaurea lainzii, Digitalis oscura subsp. Laciniata, Cytisus moleroi, Erodium recoderi, Erysimum rondae, Galium boissieranum, Galium pulvinatum, Genista hirsuta subsp. Lanuginosa, Helictototrichon filifolium subsp. Arundanum, Halimium atriplicifolium subsp., sepentinicola, Iberis fontqueri, Jasione penicillata, Koeleria dasyphylla, Linaria huteri, Linaria platycalix, Linaria reverchonii, Linaria salzmannii, Linum suffruticosum subsp. Carractracensis, Narcissus baeticus, Omphalodes commutata, Orobanche haenseleri, Phlomis composita, Saxifraga boissieri, Saxifraga reuterana, Sideritis reverchonii, Silene psammitis subsp. Lasiostyla, Staehelina baetica, Teucrium reverchonii y Ulex baeticus subsp. baeticus.*

3.1.6.2 VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial se define como la comunidad vegetal estable que existiría en un área dada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. Una definición más simple es el clímax, definiéndose como aquella vegetación primitiva, no alterada por el hombre que constituye el mayor desarrollo que una formación vegetal puede adquirir en la zona donde se define.

La vegetación potencial o clímax se corresponde, al menos idealmente, a la etapa final o asociación estable de una vegetación climatófila, dentro del ámbito de estudio que nos atañe.

Según el mapa de series de vegetación elaborado a partir del Atlas de Andalucía (tomo II) de la Consejería de Obras Públicas y Transportes y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en la zona de estudio se identifica una serie de vegetación potencial:

Serie 24.ea. Región II. Azonal z. Piso H → Serie mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Vegetación potencial, encinares. Faciacion termofila betica con *Pistacia lentiscus.*

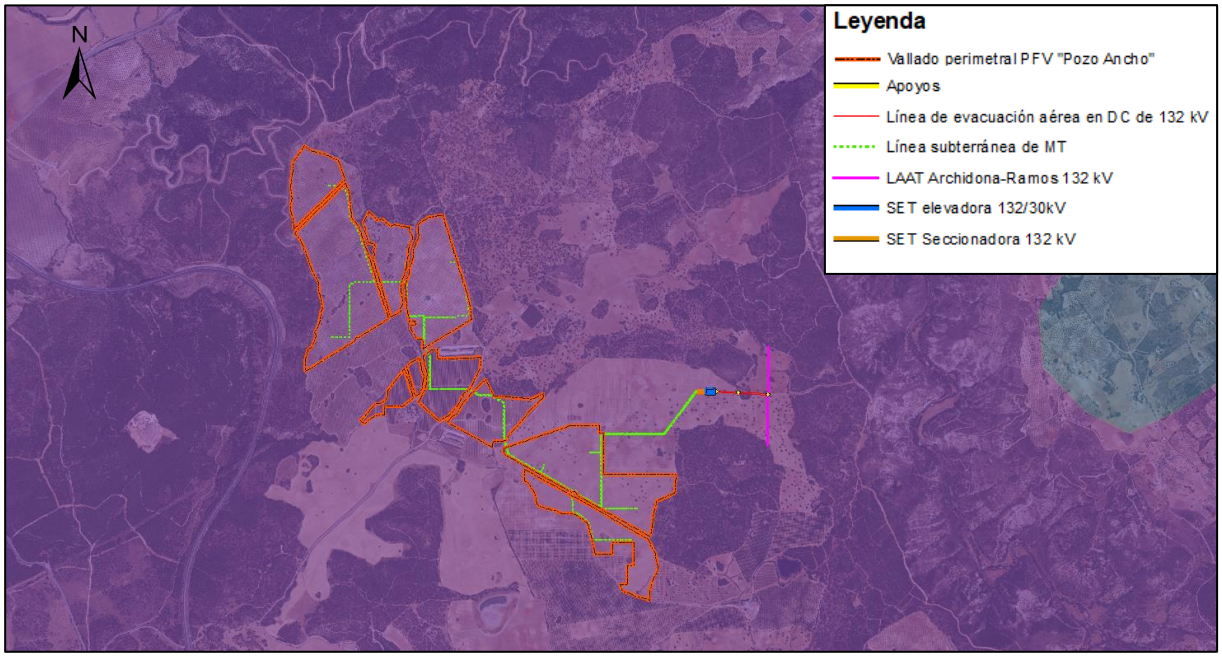
Esta serie se desarrolla sobre todo en suelos ricos en margas, donde aparecería un horizonte inferior del tipo termomesomediterráneo, con ombrotipo fundamentalmente seco y puntualmente subhúmedo.

Hoy día sólo se puede observar en sus etapas más degradadas en aquellas zonas de difícil acceso para el ganado y el agricultor (zonas de baja rentabilidad agronómica), en las que todavía se respeta y permanece la vegetación natural. Estas formaciones boscosas durante siglos han sido sometidas a una importante acción antrópica. Actualmente no es posible encontrar bosques de esta serie, sólo hay algunos restos muy degradados de matorral heliófilo en los lugares más resguardados. Aparecen sobre

todo las especies asociadas al encinar como: *Daphne gnidium, Lonicera implexa, Ruscus aculeatus, Clematis flammula, Asparagus acutifolius*, etc.

Esta serie estaría caracterizada por el encinar típico mesomediterráneo y calizo, acompañado por especies con apetencias termófilas como: *Pistacea lentiscus, Asparagus albus, Smilax aspera, Olea europea* var. *sylvestris*, etc... La siguiente etapa de sustitución es un coscojar o lentiscal, con distinta composición en las diferentes unidades fitogeográficas que abarca esta faciación. En zonas de ombrotipo subhúmedo y en exposición de umbría se puede enriquecer con madroños (*Arbutus unedo*) y durillos (*Viburnum tinus*). En cambio en zonas soleadas aparecerían comunidades de retamar de orla.

Los romerales-tomillares estarían muy diversificados, existiendo una gran variedad fitogeográfica. Otras formaciones de escasa incidencia en estos ambientes termófilos aparecerían representadas por comunidades de gramíneas vivaces del género *Hyparrhenia*. En suelos profundos, con disponibilidad de agua y aporte de sustancias nitrogenadas (generalmente bordes de caminos) se instalarían comunidades de *Hyparrhenia hirta*, rica en terófitos nitrófilos.



Leyenda	Serie	Descripción
	24ea	***Serie mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense basofila de Quercus rotundifolia o encina (Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum).***

Ilustración 38. Series de Vegetación potencial. Fuente: REDIAM.

3.1.6.3 VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación actual existente dentro de los límites del proyecto se corresponde con una zona destinada a uso agrícola de cultivos leñosos. Esto ha provocado que la vegetación natural sea muy escasa en prácticamente toda la superficie de ocupación del proyecto. No obstante, entre los cultivos figuran pies de arbolado dispersos así como islas de vegetación de relativamente pocas dimensiones, formadas mayormente por matorral y en ocasiones arboles dispersos.

Las unidades de vegetación identificadas son las siguientes:

- Cultivos herbáceos y leñosos
- Islas de vegetación natural
- Arbolado disperso

Cultivos herbáceos y leñosos

Es la unidad de vegetación predominante dentro del espacio ocupado por la implantación. Comprende suelos dedicas al cultivo de olivar y al cultivo de herbáceas en secano.



Ilustración 39. Cultivos leñosos en las parcelas objeto de estudio.



Ilustración 40. Cultivos leñosos con encinas dispersas en las parcelas objeto de estudio.

Islas de vegetación natural

Esta vegetación comprende islotes de matorral y pies de arbolado disperso que se encuentran rodeados de cultivos. Están especialmente presentes en la parcela situada más al norte (Polígono 115, Parcela 10). Generalmente el matorral se compone de especies como el matagallo (*Phlomis purpurea*), y esparragueras (*Asparagus spp.*), mientras que el arbolado se compone principalmente de quercíneas, especialmente encinas (*Quercus rotundifolia*), y eucaliptos (*Eucalyptus spp.*).



Ilustración 41. Isla de vegetación entre cultivo de olivar en secano, formada por un estrato arbustivo y arbolado aclarado de encinas.

Arbolado disperso

Entre los olivos del campo de cultivo se encuentran diversos pies de arbolado, fundamentalmente encinas de mediano porte si bien algunas pueden llegar a alcanzar los 12 m de altura. Estos árboles están especialmente presentes en la Parcela 11 del Polígono 118.

Se ha elaborado un inventario de las encinas que se encuentran dentro de la implantación. Este puede consultarse en el anexo 8.



Ilustración 42. Encinas aisladas en cultivo herbáceo de secano.

INVENTARIO DE ESPECIES

Para la determinación del inventario y de la vegetación presente en la zona de estudio se ha procedido a estudios de campo, la utilización de fotografías aéreas de la zona a escala 1:10.000, los mapas de cultivos y aprovechamientos del Ministerio de Agricultura y las Hojas de la Directiva Hábitat correspondientes, a escala 1:50.000.

Para cada especie se ha consultado su categoría de protección según los siguientes instrumentos:

- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESPRE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEA).
- Ley 8/2003 de 28 de octubre de la flora y la fauna silvestres
- Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía

A continuación se muestra el inventario de especies potenciales así como especies inventariadas en campo:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CEA	Ley 8/2003	Libro Rojo
Achillea ageratum	Agerato	-	-	
Aegilops triuncialis	Rompesacos			
Allium ampeloprasum	Ajo porro			
Allium sphaerocephalon	Ajo silvestre			
Anagallis arvensis	Jabonera			
Anethum graveolens	Hinojo			
Anthemis arvensis	Manzanilla bastarda			
Anthriscus caucalis	Anís pegadizo			
Anthyllis vulneraria	Vulneraria			
Argyrolobium zanonii subsp. zanonii	Hierba de la plata			
Aristolochia paucinervis	Aristoloquia macho			
Asparagus acutifolius	Esparraguera			
Asparagus albus	Esparraguera blanca			

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CEA	Ley 8/2003	Libro Rojo
Asphodelus macrocarpus subsp. rubescens	-			
Asphodelus ramosus	Gamonito			
Asteriscus aquaticus	Ojo de buey			
Avena sterilis subsp. sterilis	-			
Avenula gervaisii subsp. gervaisii	-			
Bituminaria bituminosa	Higueruela			
Brachypodium distachyon	Gramilla			
Brachypodium retusum	Lastón			
Bromus madritensis	Espiguilla			
Bupleurum acutifolium	-			
Bupleurum lancifolium	Coleta			
Bupleurum rigidum	Hierba dura			
Campanula cabezudoi	-			
Campanula rapunculus	Rapónchigo			
Carex halleriana	Lastoncillo			
Centaurea clementei	-			
Centaurea prolongoi	-			
Centaurea sulphurea	Tetilla			
Ceterach officinarum subsp. officinarum	Doradilla			
Cistus albidus	Jara blanca			
Cistus clusii	Romero macho			
Cistus monspeliensis	Jaguarzo negro			
Cleonia lusitanica	Cañamillo			
Crataegus monogyna	Espino albar			
Cressa cretica	Matojillo			
Crupina vulgaris	Cabezuela			
Cynara humilis	Alcachofa de campo			
Cytisus arboreus subsp. catalaunicus	Escobón			
Daphne gnidium	Matagallina			
Delphinium emarginatum subsp. nevadense	-			
Echinops strigosus	Cardo yesquero			
Erucastrum virgatum subsp. baeticum	Jaramago			
Eryngium campestre	Cardo corredor			
Festuca patula	-			
Fraxinus angustifolia	Fresno			
Galium verum	Lagrimera			
Genista cinerea	Hiniesta			
Helianthemum hirtum	Jarilla			
Helianthemum violaceum	Tamarilla			
Helichrysum stoechas	Siempreviva			
Hesperis laciniata	Hierba juliana			
Hordeum bulbosum	-			
Iberis nazarita	-			
Jasonia tuberosa	Té de campo			
Klasea pinnatifida	Cardo-sol			
Lathyrus tingitanus	Armorta			
Lavatera olbia	Malvavisco			

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CEA	Ley 8/2003	Libro Rojo
Lolium rigidum	Avallico			
Lomelosia divaricata	-			
Lonicera implexa	Madreselva			
Malva cretica subsp. althaeoides	Malva			
Melica minuta	Melica que bambolea			
Merendera androcymbioides	-			
Narcissus elegans	-			
Nepeta amethystina anticaria	-	-	-	-
Olea europaea	Olivo			
Onobrychis argentea	Pipirigallo			
Opopanax chironium	Pánace			
Orlaya daucoides	Cachorros			
Orobanche crenata	Espárrago de lobo			
Paeonia broteri	Peonia			
Phalaris brachystachys	Alpiste			
Phalaris paradoxa	Alpistillo			
Phillyrea angustifolia	Labiérnago			
Phlomis lychnitis	Mechera			
Phlomis purpurea	Matagallo			
Piptatherum miliaceum	Triguera			
Piptatherum paradoxum	Mijo de Provenza			
Plantago albicans	Llantén blanquecino			
Plantago lagopus	Pie de liebre			
Prunella hyssopifolia	-			
Prunella vulgaris	Consuelda menor			
Prunus insititia	Ciruelo silvestre	-	I	VU
Ptilostemon hispanicus	Cardo prieto			
Pulicaria odora	Árnica			
Quercus coccifera	Coscoja			
Quercus faginea	Quejigo			
Quercus rotundifolia	Encina			
Quercus suber	Acornoque			
Retama sphaerocarpa	Retama			
Rhamnus oleoides	Espino negro			
Rhaponticum coniferum	Cuchara de pastor			
Ridolfia segetum	Eneldo silvestre			
Rosa sempervirens	Escaramujo			
Rosmarinus officinalis	Romero			
Rubia peregrina	Rubia silvestre			
Ruta angustifolia	Ruda			
Ruta montana	Ruda de monte			
Santolina canescens	Botonera			
Saxifraga biternata	-	-	VU	VU
Saxifraga reuteriana	-			
Scabiosa atropurpurea	Escabiosa marítima			
Scabiosa turolensis subsp. grosii	-			
Scorzonera hispanica	Almirones			
Scrophularia viciosoi	-			

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CEA	Ley 8/2003	Libro Rojo
Sedum amplexicaule	-			
Silene andryalifolia	-			
Smilax aspera	Zarzaparrilla			
Spartium junceum	Retama de olor			
Stachys officinalis	Betónica			
Staehelina dubia	Hierba pincel			
Teucrium fruticans	Olivilla			
Teucrium spinosum	Gatuña			
Teucrium webbianum	Encinilla florida			
Thymus baeticus	Tomillo limonero			
Thymus mastichina	Mejorana			
Torilis arvensis subsp. neglecta	Cachurro			
Trifolium pratense	Zulla bravía			
Trifolium tomentosum	Siempreviva			
Turgenia latifolia	Cadillo			
Ulex parviflorus subsp. parviflorus	Aulaga			
Ulex parviflorus	Aulaga			
Urginea maritima	Cebolla albarrana			

Leyenda		
LESPRE y CEA	*Ley 8/2003*	*Libro Rojo*
I: Incluido	*E: Extinto*	*VU: Vulnerable*
VU: Vulnerable	*ES: Extinto en estado silvestre*	*EN: En peligro de extinción*
EN: En peligro de extinción	*S: Sensible a la alteración de su hábitat*	
	VU: Vulnerable	
	IE: De interés especial	

3.1.6.4 USOS DEL SUELO

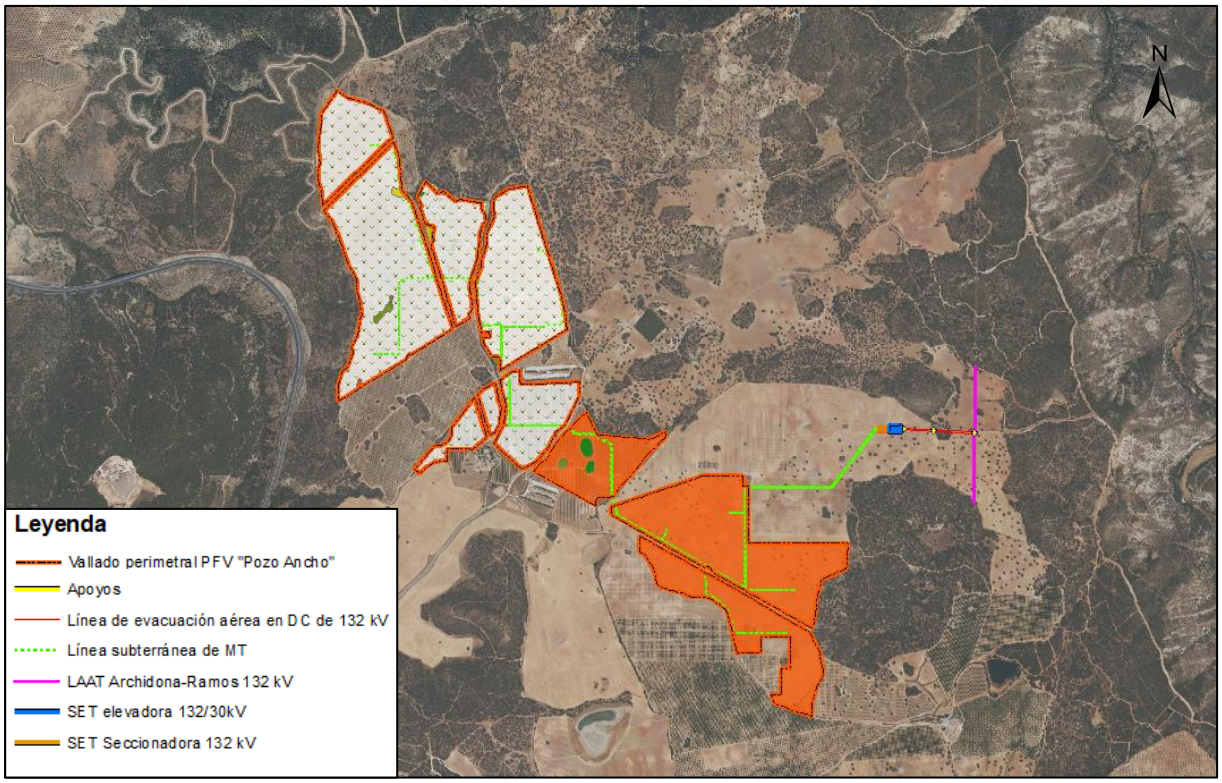
Se ha consultado la información vectorial almacenada en el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de Andalucía (SIOSE 2018). Los usos del suelo identificados son los siguientes:

Usos del suelo en la ubicación de la Planta fotovoltaica:

Toda la superficie ocupada por la planta fotovoltaica se encuentra en suelo destinado al cultivo de olivar en secano y el cultivo herbáceo. En el caso que nos ocupa, se trata de un cultivo herbáceo arbolado, constituyendo así una formación adehesada.

Las parcelas de la zona norte que constituyen el olivar presentan a su vez pequeñas formaciones arboladas y de pastizal que constituyen islotes de vegetación natural. Estos están formados por matorral arbolado de encinas.

El cableado que conecta las parcelas destinadas a la planta fotovoltaica entre sí, discurre paralelamente a viales así como por cultivos herbáceos. Por otra parte, la línea eléctrica aérea de interconexión discurre tanto por cultivos herbáceos como por matorral denso con coscoja.



Usos del suelo	Superficie (m^2)
PASTIZAL	6.121,14
MATORRAL	10.123,99
CULTIVO LEÑOSO (OLIVAR)	987.222,33
CULTIVO HERBÁCEO	615.724,78
FORMACION ARBOLADA	6.273,37
VIALES	357,54

Ilustración 43. Usos del suelo del ámbito de estudio de la PFV. Fuente: SIOSE 2018

Por otra parte, la línea subterránea de media tensión discurre igualmente por cultivo herbáceo arbolado por cultivos de olivar intensivo.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien
- Constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En total, el anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Su descripción y su caracterización ecológica están recogidas en el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea.

Del conjunto de tipos de hábitat incluidos en el anexo I de la Directiva, 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España, según las listas de referencia correspondientes a las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica, Macaronésica y Mediterránea y a las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

Analizados los Hábitats de Interés comunitarios, en la zona destinada a la PSFV se encuentran los siguientes Hábitat de Interés comunitario (HIC):

- HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus* spp).
- HIC 6220_1* (Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*))
- HIC 6220_2* Majadales de Poa bulbosa (*Poetea bulbosae*)
- HIC 5330_5 Tomillares termófilos y xerófilos mediterráneos
- HIC 5330_7 Coscojares mesomediterráneos de *Quercus cocciferae* (*Rhamno-Quercion*)
- HIC 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*).

No obstante, la única afección directa detectada se da sobre el HIC 6310 por la disposición de los módulos fotovoltaicos, si bien estos no afectan a las encinas que conforman dicho hábitat.

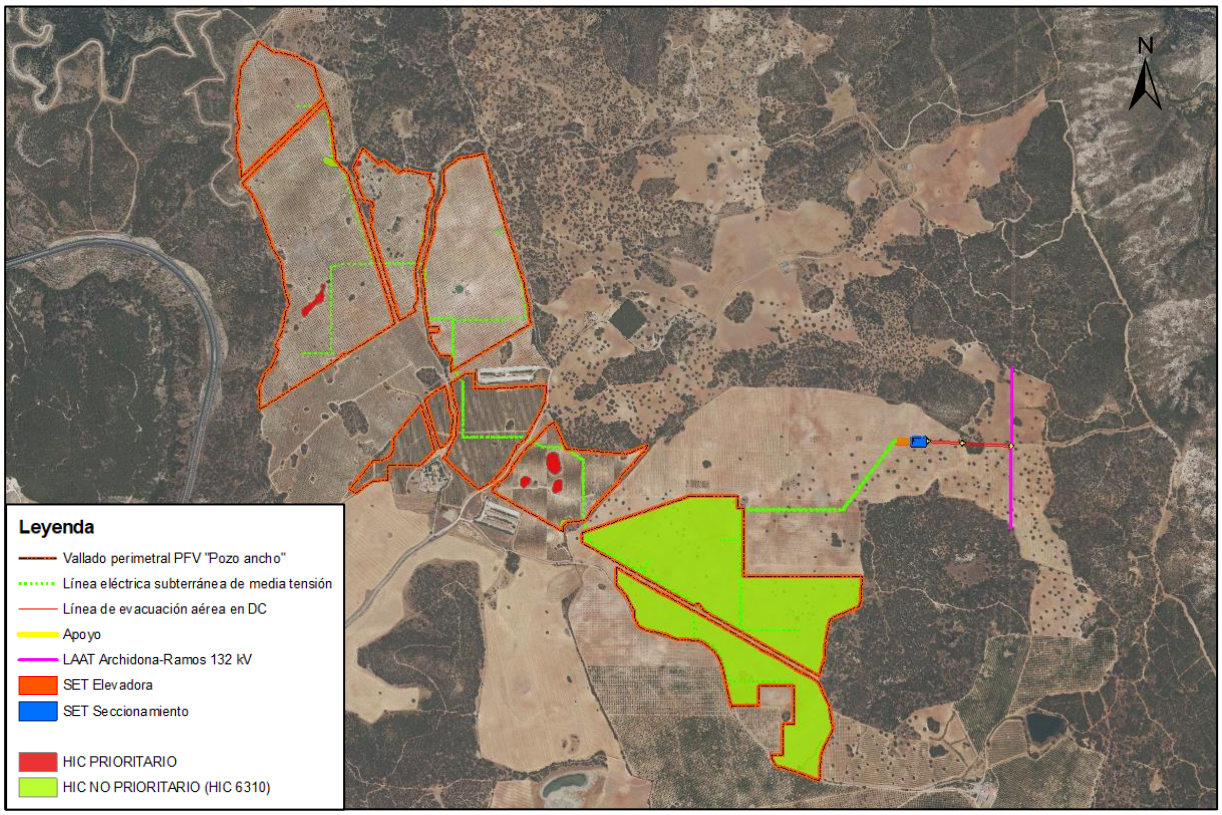


Ilustración 44. Hábitat de Interés comunitario en el interior de la planta fotovoltaica "Pozo Ancho".

Concretamente, la superficie de hábitat de interés comunitario que figura dentro del vallado perimetral de la planta fotovoltaica es de 50,47ha. No obstante, la superficie de HIC afectada directamente por la disposición de los módulos fotovoltaicos se encuentra en las dos parcelas situadas al sur. Así, la superficie afectada comprende 49,3 ha del HIC 6310 "Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.". La superficie de HIC prioritario es de 1,17 ha, si bien no se ve afectada por la disposición de los paneles fotovoltaicos.

A continuación se procede a realizar una breve descripción de los hábitats detectados en el ámbito de estudio:

HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus* spp):

Formaciones seminaturales de pastizal arbolado con un dosel de especies arbóreas esclerófilas, de densidad variable, compuesto sobre todo, por encinas (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), alcornoques (*Q. suber*), quejigos (*Q. faginea*) u otras especies de frondosas como acebuche (*Olea europea* subsp *sylvestris*), algarrobos (*Ceratonia siliqua*), etc., que pueden estar acompañados o no por un estrato de matorral mas o menos disperso. El hábitat se ha asimilado al concepto de formación adehesada definido por la Ley de la Dehesa, es decir, superficie forestal ocupada por un estrato arbolado, con una fracción de cabida cubierta (superficie de suelo cubierta por la proyección de la copa de los árboles) comprendida entre el 5% y el 75%, compuesto principalmente por encinas, alcornoques, quejigos o acebuches, y ocasionalmente por otro arbolado, que permita el desarrollo de un estrato esencialmente herbáceo (pasto), para aprovechamiento del ganado o de las especies cinegéticas. Las formaciones adehesadas pueden estar formadas por cultivos de secano o por matorral bajo o de mayor porte, disperso, que se disponen bajo el estrato arbóreo.

Respecto a la fauna, ésta es muy rica. El principal aprovechamiento de estas formaciones es ganadero, siendo explotado por ganado vacuno, ovino, caprino o porcino, en régimen extensivo, aunque, de modo alternativo o complementario, son aprovechados por ungulados silvestres como ciervos (*Cervus elaphus*), jabalíes (*Sus scrofa*), gamos (*Dama dama*) o corzos (*Capreolus capreolus*), etc., generalmente con uso cinegético. Además, este HIC es fundamental para la fauna natural de muy diverso tipo, especialmente si las formaciones adehesadas se alternan con zonas de bosques o matorrales en sus proximidades. Junto a especies animales más comunes y abundantes, estos medios son aprovechados por especies muy amenazadas actualmente, destacando las aves rapaces (águila imperial ibérica), la grulla común (*Grus grus*), la cigüeña negra, el lince ibérico (*Lynx pardinus*), etc.

HIC 6220_1* (Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*))

Se trata de pastizales de gramíneas vivaces duras y amacolladas, xerófilos, termófilos, generalmente basófilos o neutros, de talla generalmente elevada, profundamente enraizados, entre los que se incluyen espartales, albardinales, lastonares y cerrillares. Se desarrollan en suelos medianamente profundos, a menudo pedregosos superficialmente, ricos en bases, calcáreos, yesíferos, dolomíticos, o ultramáficos, que no están sometidos a procesos de salinización ni hidromorfía temporal. Este hábitat presenta una amplia distribución en la región mediterránea ibérica, estando presente en los pisos de termo a supramediterráneos, en ambientes que oscilan entre árido y subhúmedo, aunque también aparece, con poca representación en el eurosiberiano más cálido. Estas formaciones tienen

un papel fundamental en la fijación del suelo y la lucha contra la erosión, constituyendo en muchos casos, etapas primocolonizadoras dentro de las series de bosque o matorral alto. Entre las especies características que los componen estan *Stipa tenacissima, Festuca scariosa, Brachypodium retusum, Hyparrhenia hirta,* etc.

La fauna presente en estos pastos es numerosa, sobre todo invertebrados y aves como la alondra común (y otros aláudidos), el triguero, la tarabilla común, etc.

HIC 6220_2* Majadales de Poa bulbosa (*Poetea bulbosae*)

Pastos densos de pequeño porte y elevada cobertura, dominados por el geófito Poa bulbosa, al que acompañan hemicriptófitos y terófitos especializados, propios de lugares pastoreados por el ganado, especialmente ovino y caprino, sobre suelos con cierta humedad, frecuentemente profundos, fundamentalmente silicícolas, pero tambien basófilos, arcillosos o arenosos. Se originan y mantienen gracias al ganado, para el que presenta gran interés, tanto por la riqueza de estos pastos, como por su gran aprovechamiento, dado que tienen 2 periodos fenológicos diferentes con importante producción de biomasa, uno otoñal en el que la superficie está ocupada mayoritariamente por las gramíneas y algunas bulbosas, y otro primaveral, donde sobre las especies desarrolladas en otoño (ya algo agostadas) se desarrolla una importante biomasa de especies terofíticas de leguminosas, compuestas y cariofiláceas, entre otras. Como especies características de este HIC destacan Poa bulbosa, *Bellis annua* subsp. *annua, Biserrula pelecinos, Trifolium subterraneum, Trifolium tomentosum*, etc.

Este HIC aparece frecuentemente formando parte de formaciones adehesadas, recogidas en el HIC 6310. La fauna en el caso de los pastizales que acompañan a las dehesas, es compartida.

HIC 5330_5 Tomillares termófilos y xerófilos mediterráneos

Formaciones de matorral camefítico propios de medios termófilos y xerófilos mediterráneos. Estos tomillares suelen representar etapas muy avanzadas de sustitución de las formaciones climáticas del territorio, constituyendo, en muchas ocasiones, comunidades primocolonizadoras fundamentales para evitar la erosión del suelo. Además estas formaciones presentan gran interés, dada la alta proporción de taxones endémicos que aparecen entre sus componentes. Respecto a la fauna, resultan enclaves de gran interés como hábitat de reptiles e invertebrados.

HIC 5330_7 Coscojares mesomediterráneos de Quercus cocciferae (*Rhamno-Quercion*)

Formaciones dominadas por la coscoja (*Quercus coccifera*) representativas del ámbito mediterráneo que, en general, presentan apetencias termófilas, heliófilas y un cierto carácter xérico, aunque en menor grado que los matorrales incluidos en el subgrupo 5330_2. Las formaciones incluidas en este subtipo presentan su óptimo en el piso bioclimático mesomediterráneo.

HIC 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*)

Hábitat que en Andalucía incluye los bosques esclerófilos dominados por la encina (*Quercus ilex* subsp *ballota*), y que se distribuye potencialmente por prácticamente la totalidad de su territorio. Además de los bosques densos, dentro de este HIC también tienen cabida los encinares abiertos (carrascales) de distribución almeriense, muy escasos en la actualidad. La gran amplitud en cuanto a ámbitos geográficos en los que se presenta, se corresponde con un gran número de comunidades vegetales reflejo de la gran variabilidad de los encinares de Andalucía, asentados sobre suelos tanto silíceos como

calizos, en distintos pisos bioclimáticos, diferentes ombroclimas, etc. Del área potencial que ocuparía este HIC en nuestra región (y en toda la península) el porcentaje actualmente ocupado por el mismo es bajo, ya que debido fundamentalmente a la acción del hombre, estas formaciones se han visto muy reducidas, llegando a desaparecer de muchas de sus antiguas localizaciones. Además, en una parte importante de los lugares donde aún persisten, el bosque se encuentra en un estado de conservación tan malo que difícilmente se puede admitir la presencia del HIC. Las especies que componen estos encinares son muy distintas según las condiciones ecológicas y biogeograficas en las que se desarrollan. Además de la encina en el estrato arbóreo pueden aparecer otras especies como *Quercus faginea* (quejigo), *Q. suberis* (alcornoque), *Hacer monspessulanum* (arce), *Olea europea* var. *sylvestris*, (acebuche) *Pyrus bourgaeana* (peral silvestre), etc. El estrato arbustivo es muy rico y diferente en función de la comunidad de encinar, pero son especies frecuentes *Juniperus oxycedrus* (enebro), *Berberis hispanica* (agracejo), *Rubia peregrina* (rubia), *Rhamnus lycioides* (espino negro), *Crataegus monogyna* (majuelo), *Rosa canina* (escaramujo), *Ruscus aculeatus* (brusco) y *Daphne gnidium* (torvisco), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Quercus coccifera* (coscoja), *Myrtus communis* (mirto), *Chamaerops humilis* (palmito), *Arbutus unedo* (madroño), *Smilax aspera* (zarzaparrilla), *Aristolochia baetica* (candiles), etc.

La fauna asociada a este hábitat es rica y variable en función de la estructura y estado de conservación del mismo, destacando, entre otros grupos, los vertebrados: jabalí, corzo, ciervo, gineta, tejón, lirón careto, gavilán, cárabo, arrendajo, mito, conejo, águila imperial ibérica, águila culebrera, culebra bastarda, etc.

3.1.7 FAUNA

El objetivo de este estudio es el inventariado de las comunidades de fauna vertebrada de la zona estudiada, de forma que se describa la composición en especies de esas comunidades de aves, mamíferos, reptiles y anfibios.

Para la descripción de la composición de los distintos grupos de vertebrados se recurre a la bibliografía existente, así como al conocimiento del hábitat que conforma la zona de estudio, no siempre compatible con todas las especies descritas para el contexto del entorno.

Para un conocimiento riguroso de la composición faunística de un delimitado espacio natural es necesaria una aproximación previa al entorno que sirve de contexto ecológico al área de estudio. De esta forma podremos saber, por la ubicación geográfica de la instalación fotovoltaica, la fauna potencial presente.

Para el inventariado de las especies que se encuentran dentro del ámbito de estudio, se ha consultado el **Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico**, de manera que se puede estimar la fauna que convive dentro de la cuadrícula de 10x10 km en la que se encuentra ubicada la zona de estudio.

Los resultados se exponen en una tabla en la que se especifica el grado de protección de cada especie en función de la legislación nacional y autonómica. Para ello se han consultado las siguientes fuentes:

- Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LESPRE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CNEA).
- Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía (CREAA) (LEY 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y su posterior modificación DECRETO 23/2012, de 14 de febrero).
- Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía.

- Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España (Especies vulnerables)

CÓDIGOS DE LAS TABLAS DE FAUNA

Categoría de amenaza en el ámbito nacional según los Libros Rojos (LR) y Atlas de vertebrados terrestres de España, según criterios de UICN (UICN, 2001):

CR: Peligro Crítico
EN: En Peligro
VU: Vulnerable
NT: Casi Amenazado
DD: Datos Insuficientes
LC: Preocupación Menor
NA: No amenazado
NE: No Evaluado
NC: No catalogada

Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LESPRE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEA) (La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad; Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero y posteriores modificaciones):

EN: En Peligro de extinción
VU: Vulnerable
ESPE: Especie en Régimen de Protección Especial
I: Incluido

Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía (LEY 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y su posterior modificación DECRETO 23/2012, de 14 de febrero):
EN: En Peligro
VU: Vulnerable
ESPE: Especie en Régimen de Protección Especial
SC: Sin Catalogar.
C: Catalogada.

INVENTARIO DE AVIFAUNA POTENCIAL

En este inventario se incluye tanto avifauna potencial de la zona como aquella de la que se tienen registros en base a la visita realizada hasta la fecha (septiembre de 2021) como parte del ciclo anual de avifauna. En total, dentro de la celda de la malla correspondiente al ámbito de estudio se han inventariado un total de 97 especies de aves:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Accipiter nisus	Gavilán común	I	-	SC
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	I	-	C
Aegithalos caudatus	Mito	I	NE	C
Alcedo atthis	Martín pescador	I	NT	C
Alectoris rufa	Perdiz roja	-	NE	Objeto de caza
Anas platyrhynchos	Ánade real	-	-	Objeto de caza
Apus apus	Vencejo común	I	NE	SC
Apus melba	Vencejo real	-	-	C

Nombre científico	**Nombre común**	**LESPRE y CNEA**	**Libro Rojo**	**CREAA Ley 8/2003**
Apus pallidus	Vencejo pálido	I	NE	SC
Aquila chrysaetos	Águila real	I	NT	C
Asio otus	Búho chico	-	NE	-
Athene noctua	Mochuelo	I	NE	SC
Bubo bubo	Búho real	I	NE	SC
Burhinus oedicnemus	**Alcaraván común**	**I**	**VU**	**SC**
Buteo buteo	Ratonero común	I	NE	SC
Calandrella brachydactyla	Terrera común	I	-	C
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	I	NE	SC
Carduelis cannabina	Pardillo común	-	NE	SC
Carduelis carduelis	Jilguero	-	NE	SC
Carduelis chloris	Verderón común	-	NE	SC
Cecropis daurica	Golondrina dáurica	-	NE	SC
Cercotrichas galactotes	**Alzacola**	**I**	**EN**	**VU**
Certhia brachydactyla	Agateador común	I	NE	C
Cettia cetti	Ruiseñor bastardo	I	NE	SC
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	I	-	C
Circaetus gallicus	Águila culebrera	I	LC	SC
Cisticola juncidis	Buitrón	I	NE	SC
Columba livia	Paloma bravía	-	NE	Objeto de caza
Coccothraustes coccothraustes	Pico gordo común	I	NE	C
Columba palumbus	Paloma torcaz	-	NE	Objeto de caza
Corvus corax	Cuervo grande	-	NE	SC
Corvus monedula	Grajilla	-	NE	Objeto de caza
Coturnix coturnix	Codorniz	-	NE	Objeto de caza
Cuculus canorus	Cuco	I	NE	SC
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	I		C
Cyanopica cooki/cyanus	Rabilargo ibérico	I	NE	C
Delichon urbicum	Avión común	I	NE	SC
Dendrocopos major	Pico Picapinos	I	NE	C
Emberiza calandra	Escribano triguero	-	NE	SC
Emberiza cirlus	Escribano montesino	I	NE	SC
Erithacus rubecula	Petirrojo	I	NE	SC
Falco naumanni	Cernícalo primilla	I	LR	SC
Falco peregrinus	**Halcón peregrino**	**I**	**VU**	**SC**
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	I	NE	SC
Fringilla coelebs	Pizón vulgar	-	NE	Objeto de caza
Galerida cristata	Cogujada común	I	NE	SC
Galerida theklae	Cogujada montesina	I	NE	SC
Gyps fulvus	Buitre leonado	I	NE	C
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	I	NE	SC
Hieraaetus fasciatus	**Águila perdicera**	**VU**	**VU**	**SC**
Hippolais polyglotta	Zarcero común	I	NE	SC
Hirundo rustica	Golondrina	I	NE	SC
Jynx torquilla	Torcecuello	I	DD	SC

Nombre científico	**Nombre común**	**LESPRE y CNEA**	**Libro Rojo**	**CREAA Ley 8/2003**
Lanius excubitor	Alcaudón norteño	-	NE	SC
Lanius senator	Alcaudón común	I	NE	SC
Loxia curvirostra	Piquituerto común	I	NE	C
Lullula arborea	Alondra totovía	I	-	C
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	I	NE	SC
Merops apiaster	Abejarruco común	I	NE	SC
Monticola saxatilis	Roquero rojo	I	NE	C
Monticola solitarius	Roquero solitario	I	-	C
Motacilla alba	Lavandera blanca	I	NE	C
Motacilla cinerea	Lavandera cascañera	I	NE	C
Muscícapa striata	Papamoscas gris	I	NE	SC
Oenanthe hispánica	Collalba rubia	I	NE	SC
Oenanthe leucura	Collalba negra	I	NE	SC
Oriolus oriolus	Oropéndula europea	I	-	C
Parus ater	Carbonero garrapinos	I	NE	SC
Parus caeruleus	Herrerillo común	-	NE	SC
Parus cristatus	Herrerillo capuchino	-	NE	SC
Parus major	Carbonero común	I	NE	SC
Passer domesticus	Gorrión común	-	NE	SC
Passer hispaniolensis	Gorrión moruno	-	NE	SC
Petronia petronia	Gorrión chillón	I	NE	SC
Phasianus colchicus	Faisán común	-	-	-
Passer hispaniolensis	Gorrión moruno	-	NE	SC
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	I	NE	SC
Phylloscopus bonelli	*Mosquitero papialbo*	I	NE	C
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	I	NT	C
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado	-	NE	SC
Saxicola torquatus	Tarabilla común	I	NE	SC
Serinus serinus	Verdecillo	-	NE	SC
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	-	NE	SC
Streptopelia turtur	Tórtola europea	-	NE	Objeto de caza
Sturnus unicolor	Estornino negro	-	NE	SC
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	I	NE	SC
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña	I	NE	C
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	I	DD	C
Sylvia hortensis	Curruca mirlona	I	LC	SC
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	I	NE	SC
Tetrax tetrax	**Sisón común**	**VU**	**VU**	**VU**
Troglodytes troglodytes	Chochín	I	NE	SC
Turdus merula	Mirlo común	-	NE	SC
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	-	-	SC
Tyto alba	Lechuza común	I	NE	SC
Upupa epops	Abubilla	I	NE	SC

Tabla 21. Inventario teórico de avifauna. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

Según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía (Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y su posterior modificación DECRETO 23/2012, de 14 de febrero, existen en el ámbito de estudio especies que son objeto de caza. Estas serían la perdiz roja, el ánade real, la paloma bravía, la paloma torcaz, la grajilla, la codorniz, el pizón vulgar y la tórtola europea.

Asimismo, en el inventario figuran las siguientes especies amenazadas potenciales:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	I	VU	SC
Cercotrichas galactotes	Alzacola	I	EN	VU
Falco peregrinus	Halcón peregrino	I	VU	SC
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	VU	VU	SC
Tetrax tetrax	Sisón común	VU	VU	VU

Tabla 22. Avifauna potencial en la zona de estudio que se encuentra bajo alguna categoría de amenaza.

A continuación figuran las especies avistadas durante el ciclo de avifauna que se ha estado llevando a cabo en la zona de estudio, así como el número de ejemplares avistados:

Nombre científico	Nombre común	Número de ejemplares avistados
Aegithalos caudatus	Mito común	9
Apus apus	Vencejo común	8
Athene noctua	Mochuelo común	2
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	5
Certhia brachydactyla	Agateador común	2
Circaetus gallicus	Águila culebrera	3
Corvus corax	Cuervo grande	2
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	7
Cyanopica cooki/cyanus	Rabilargo	1
Emberiza cirlus	Escribano motnesino	1
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	2
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	4
Hirundo rustica	Golondrina común	4
Loxia curvirostra	Piquituerto común	2
Lullula arborea	Totovía arbórea	3
Parus major	Carbonero común	3
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialb	1
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	1
Sturnus unicolor	Estornino negro	20
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña	3
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	2
Turdus merula	Mirlo	1

Tabla 23. Especies avistadas en la zona de estudio.

INVENTARIO DE MAMIFEROS

Como en el caso de la avifauna, para los mamíferos se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica, así como el inventariado en campo.

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	-	NC	SC
Arvicola sapidus	**Rata de agua**	**-**	**VU**	**SC**
Crocidura russula	Musaraña gris	-	NC	SC
Eliomys quercinus	Lirón común	-	NC	SC
Erinaceus europaeus	Erizo común	-	NC	SC
Felis silvestris	Gato montés	I	-	C
Genetta genetta	Gineta	-	NC	SC
Herpestes ichneumon	Meloncillo	-	NC	SC
Lepus granatensis	Liebre ibérica	-	NC	SC
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	-	NC	SC
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
Mus spretus	Ratón moruno	-	NC	SC
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
Oryctolagus cuniculus	Conejo	-	NC	Objeto de caza
Rattus norvegicus	Rata parda	-	NC	SC
Rattus rattus	Rata negra	-	NC	SC
Rhinolophus euryale	**Murciélago mediterrráneo de herradura**	**VU**	**VU**	**SC**
Rhinolophus ferrumequinum	**Murciélago grande de herradura**	**VU**	**VU**	**SC**
Rhinolophus hipposideros	**Murciélago pequeño de herradura**	**I**	**VU**	**SC**
Talpa occidentalis	**Topo ibérico**	**-**	**VU**	**-**
Vulpes vulpes	Zorro común	-	NC	Objeto de caza

Tabla 24. Inventario teórico de mamíferos y sus categorías de amenaza. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

En este caso cabe destacar como especies bajo categoría de amenaza:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Arvicola sapidus	Rata de agua	-	VU	SC
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	I	VU	SC
Talpa occidentalis	Topo ibérico	-	VU	-

Cabe destacar que no ha sido confirmada su presencia en la zona de estudio, basándose el inventario por tanto únicamente en lo recogido en Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio De Transición Ecológica (malla 10x10).

INVENTARIO DE REPTILES

Las especies encontradas en la malla de estudio son:

Nombre	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Blanus cinereus	Culebrilla ciega	I		SC
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo ibérico	I	-	SC
Hemorrhois hippocrepis	Culebra de herradura	I	-	SC
Lacerta lepida	Lagarto ocelado	I	NC	SC
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	-	-	SC
Mauremys leprosa	Galápago leproso	I	NC	SC
Natrix maura	Culebra viperina	I	NC	SC
Podarcis hispánica	Lagartija andaluza	I	NC	SC
Podarcis vaucheri	Lagartija andaluza	I	NC	SC
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	I	NC	SC
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	I	-	SC
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	I	NC	SC
Timon lepidus	Lagarto ocelado	-	LC	SC

Tabla 25. Inventario teórico de reptiles y sus categorías de amenaza. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

INVENTARIO DE ANFIBIOS

Las especies encontradas en la malla de estudio son:

Nombre	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Bufo calamita	Sapo corredor	I	LC	C
Hyla meridionalis	Ranita meridional	I	-	C
Pelodytes ibericus	Sapillo monteado ibérico	-	DD	SC
Pelophylax perezi	Rana común	-	-	SC
Pleurodeles waltl	Gallipato	I	-	C
Pelophylax perezi	Rana común	-	NC	SC
Rana perezi	Rana común	-	-	SC
Triturus pygmaeus	Tritón pigmeo	I	-	C

Tabla 26. Inventario teórico de anfibios y sus categorías de amenaza. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

En el grupo de los anfibios se han catalogado 8 especies diferentes, de las cuales ninguna presenta categoría de protección según la Ley 8/2003 ni el Libro Rojo, si bien *Bufo calamita*, *Hyla meridionalis*, *Pleurodeles waltl* y*Triturus pygmaeus* está listada en el LESPRE y el CNEA.

Cabe destacar que la presencia de anfibios se limita a la proximidad a los arroyos del ámbito de estudio.

3.2 MEDIO PERCEPTUAL

Existen numerosas definiciones de paisaje. Si se considera el paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. Entre las definiciones de paisaje destaca la siguiente:

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dunn, 1974).

3.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL CONTEXTO PROVINCIAL

Para elaborar una caracterización paisajística a nivel provincial, se ha consultado el mapa de paisajes de Andalucía, donde se representan los ámbitos, áreas y categorías paisajísticas. En este sentido, en la provincia de Málaga se pueden diferenciar las siguientes macrounidades del paisaje: Serranías de baja montaña, Vegas y valles intramontanos, Campiñas de piedemonte, Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros, Valles, vegas y marismas interiores.

Dentro de estas áreas paisajísticas, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la unidad Campiñas de piedemonte.

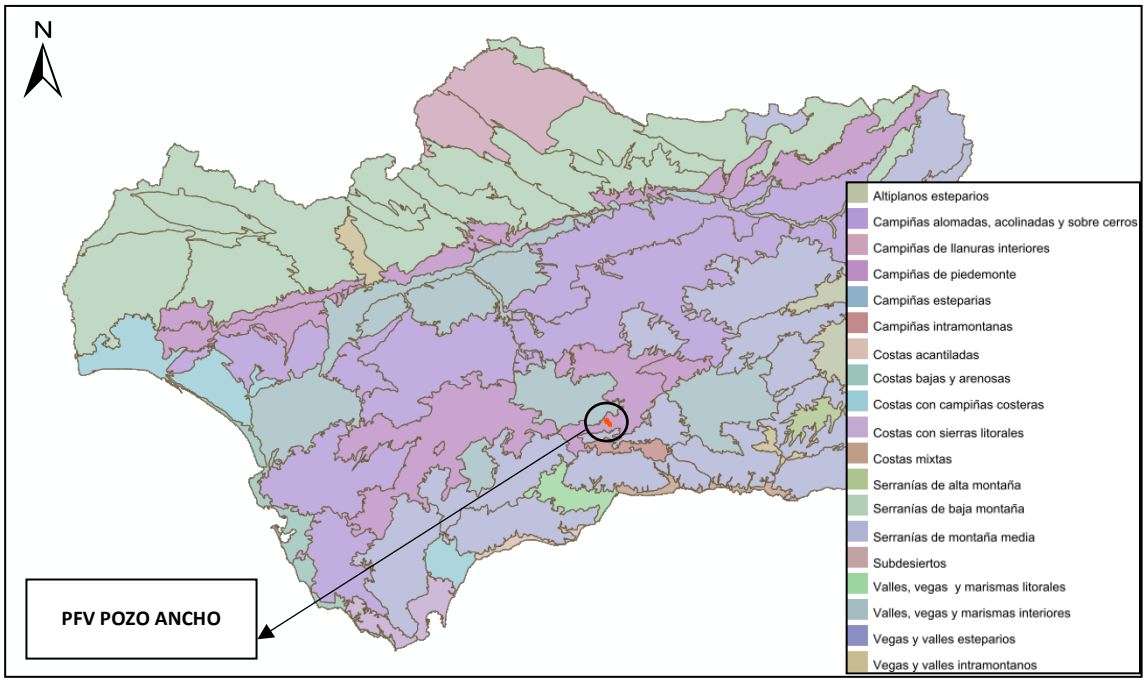


Ilustración 45. Macrounidades de paisaje en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.2.2 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL CONTEXTO LOCAL

Para la caracterización del paisaje en un ámbito más reducido, en este caso local, se ha recurrido a las Unidades Fisionómicas del Paisaje, obtenidas a partir del Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE).

Las Unidades fisionómicas (UF) han sido obtenidas en base al Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE España), a escala 1/25.000 del mismo año. Las UF pueden entenderse como la interpretación del sentido paisajístico de los usos y coberturas del suelo. Identifican paisajes reconocibles y diferenciables, en base, principalmente, a cuestiones fenosistémicas: textura, ordenación y color etc.

La totalidad de la superficie destinada a la futura planta solar está sobre un paisaje de cultivo de herbáceo en secano que constituye una formación adehesada y de olivar en secano, si bien el arbolado disperso y las islas de vegetación están presentes en ambos casos.

A ambos lados de la planta fotovoltaica así como al norte, formaciones arboladas y matorral arbolado con encinas entre las que se intercalan otras parcelas dedicadas al cultivo. Además figuran próximas las masas de agua superficial que aportan calidad paisajística al Altiplano de las Lagunillas.

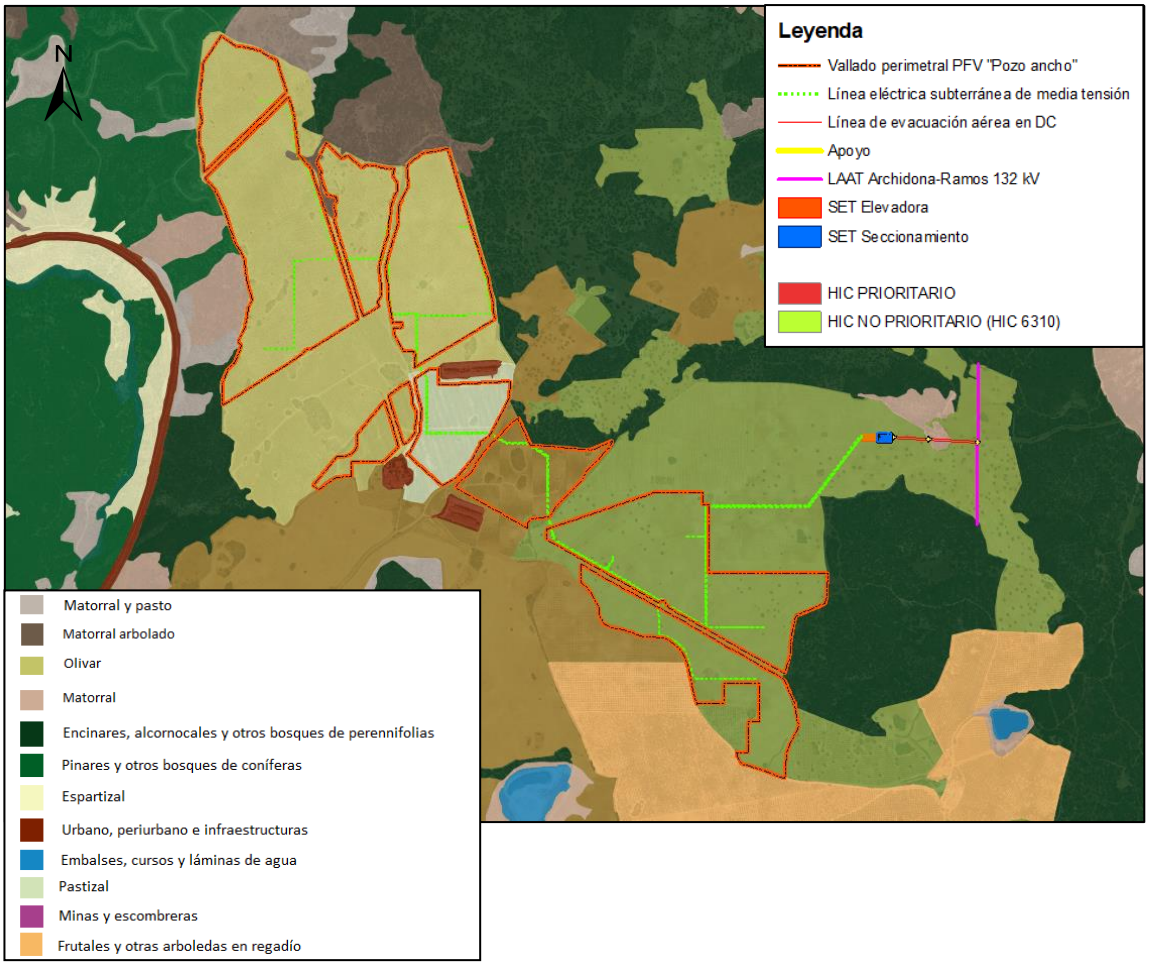


Ilustración 46. Unidades fisionómicas del paisaje. Fte: REDIAM.

DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE ACTUAL

El paisaje de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de la acción humana mediante el establecimiento de terrenos dedicados al cultivo, que configuran un mosaico agrario en el que se combinan cultivos herbáceos y leñosos en secano con terrenos arados o eriales. No obstante, estos terrenos se encuentran insertos en un paisaje con una considerable presencia de vegetación natural; fundamentalmente matorral arbolado, pastizal y formaciones arboladas de quercíneas y coníferas. Esta vegetación junto con las lagunas naturales que se forman en el entorno otorga al paisaje una alta calidad paisajística y un ambiente de considerable riqueza ecológica.

A pesar de la marcada presencia de la vegetación natural, esta se intercala en el entorno de estudio con otros elementos antrópicos además de los cultivos. Es el caso de las zonas agrícolas residenciales, las vías de comunicación (especialmente la carretera A-45 y la N-331), las líneas eléctricas e incluso el Parque Empresarial de Antequera, que se sitúa 2 km al oeste de la planta fotovoltaica. A continuación se detalla la ubicación de estos elementos antrópicos.

Elementos antrópicos que destacan en la zona de emplazamiento de la PFV POZO ANCHO, además de los cultivos existentes:

- Entre las poligonales del proyecto fotovoltaico situadas más al norte, figura un camino sin asfaltar que comunica con el Cortijo El Chaparral.
- Limitando al oeste de la poligonal sur se encuentra el Camino al Cortijo de Las Lomas.

- Entre las poligonales ubicadas más al norte, a la altura del Cortijo del Chaparral, discurre la línea eléctrica ILLORA-TAJO ENCANTADA de 220 kv. Otro línea eléctrica Archidona-Ramos, discurre al este de las poligonales más a sur, aproximadamente a 603 m. Esta es la línea de conexión
- Colindante con las dos poligonales más pequeñas de la planta fotovoltaica, en la parcela 20 del Polígono 115, figura el Cortijo del Chaparral.
- Entre las dos agrupaciones de poligonales que conforman la planta fotovoltaica (norte y sur), figuran dos instalaciones agrícolas.
- A 230 m oeste de la agrupación norte de poligonales de la PFV se encuentra el Cortijo de los Reina.
- La carretera A-45 se encuentra a 220 m al oeste de la implantación fotovoltaica.
- El Parque Empresarial de Antequera se sitúa a 2 km al noroeste de la implantación, situándose paralelo a la carretera N-331.

UNIDADES DE PAISAJE

Se pueden definir las siguientes unidades de paisaje dentro del ámbito de estudio:

- Cultivos herbáceos.
- Cultivos leñosos
- Vegetación de carácter natural.

Cultivos herbáceos

Es la unidad más representativa de la zona de estudio después del olivar. Se trata mayoritariamente de cultivos de cereal en secano. Estos cultivos están acompañados de arbolado disperso, mayoritariamente encinas, por lo que constituyen una formación adehesada.

Esta unidad paisajística presenta variedad cromática estacional dependiendo del tipo de cultivo y de las plantaciones rotativas.

DATOS GENERALES DEL PAISAJE	
Superficie cultivos herbáceos	99,02Ha
Hitos más representativos de la unidad	Esta unidad paisajística se ubica en las dos poligonales situadas más al sur. La calidad paisajística ofrecida por esta unidad es mayor a la de otros cultivos herbáceos como consecuencia de las encinas dispersas que le otorgan el aspecto adehesado ya descrito. No obstante, la presencia de vegetación otro tipo de vegetación natural es muy escasa exceptuando los árboles dispersos. Este tipo de vegetación queda relegada a una pequeña isla de vegetación en el caso de la parcela este que se ubica sobre los cultivos herbáceos.
Pendiente	La pendiente varía de 1,2 % en la poligonal norte a 38% en un punto de la poligonal sur
Presencia de láminas de agua	No hay lagunas en estas poligonales, si bien a al oeste (la más cercana a 90 m) figuran lagunas naturales que otorgan calidad al paisaje e incrementan la presencia faunística. Además, estos

DATOS GENERALES DEL PAISAJE	
	terrenos llanos conducen el agua que alimenta las lagunas cercanas.



Ilustración 47. Cultivos herbáceos en barbecho.



Ilustración 48. Cultivos de cereal en barbecho con encinas dispersas en la zona de estudio.

Cultivos leñosos

Es la unidad paisajística predominante y se encuentran en el grupo de poligonales situadas más al norte. Los olivos que se cultivan en esta unidad lo hacen en régimen intensivo. Sin embargo, la presencie de vegetación natural no es completamente ausente, pues figuran encinas dispersas e islotes de vegetación a lo largo del terreno.

No existe a penas variedad cromática en este tipo de paisaje dado el carácter perenne de estos árboles y a que no se permite el crecimiento de herbáceas sobre el suelo de cultivo.

DATOS GENERALES DEL PAISAJE	
Superficie cultivos herbáceos	49,51 ha
Hitos más representativos de la unidad	Los cultivos de olivar intensivos tienen escasa calidad paisajística. No obstante, figuran islotes de vegetación natural que conforman la unidad que se describirá a continuación.
Pendiente	Desde el 30% en los cerros presentes en las parcelas hasta el 1% en las zonas más llanas.
Presencia de láminas de agua	Figura una balsa en la parcela situada más al oeste.



Ilustración 49. Olivar en secano en la zona de estudio con vista a formación arbolada de encinas.

Vegetación de carácter natural

Esta vegetación está formada esencialmente por islas de carácter natural dispersas entre el cultivo de olivar., siendo muy escasa, casi ausente, en los cultivos herbáceos ocupados por la planta fotovoltaica.

Estas islas presenta un estrato de matorral, donde aparecen con frecuencia especies como tomillo (*Thymus* spp.), esparragueras (*Asparagus* spp.), matagallo (*Phlomis purpurea*) y espino negro (*Rhamnus*

lycioides) acompañados de arbolado disperso, generalmente encinas.

DATOS GENERALES DEL PAISAJE	
Superficie cultivos herbáceos	1 ha aprox.
Hitos más representativos de la unidad	Esta unidad otorga calidad paisajística a un medio muy antropizado como es el olivar en secano y régimen intensivo. No sólo mejoran el paisaje, sino que son habitualmente empleadas como refugio para la fauna. El matorral es disperso y presenta generalmente pies de arbolado (encinas). Estas son generalmente de porte medio, aunque pueden encontrarse algunas de gran porte, superando los 8 m de altura.
Pendiente	No suelen superar el 10%.
Presencia de láminas de agua	Hay presencia de zonas encharcadas en los al rededores.



Ilustración 50. Isla de vegetación natural con matorral y encinas en terrenos dedicados al olivar.

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL PAISAJE A PARTIR DE LAS CUENCAS VISUALES

La cuenca visual se define como la zona que es visible desde un punto determinado. En este caso, la metodología empleada ha consistido en la colocación de un conjunto de puntos dentro de la zona de estudio, con objeto de establecer todas las zonas vistas desde el área de estudio. De esta forma, según el principio de intervisibilidad, **se obtendrán todas aquellas zonas desde donde es visible el proyecto.**

La metodología propuesta se aplica a través de una herramienta informática basada en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), concretamente se ha utilizado el programa informático ArcMap, mediante su extensión *Spatial Analyst*, la cual permite hallar la cuenca visual de una zona.

Para ello se ha utilizado como base cartográfica un Modelo Digital de Elevaciones (MDT) a escala 1/10.000. Este consiste en una representación digital continua de puntos según el valor de la variable Z, referida a una superficie bidimensional.

Para el estudio de Cuenca Visual se ha procedido, como se recomienda en los estudios del medio físico, y de planificación territorial (RAMOS y col, 1976), a los siguientes umbrales de percepción:

ZONA	DISTANCIA (m)
Próxima	0 – 200
Media	200 – 800
Lejana	800 –2.600

Tabla 27. Umbrales de percepción. Fuente: Guía para la elaboración de los estudios del Medio Físico.

Características de la Cuenca Visual de la zona de estudio:

A la hora de determinar los puntos para determinar la cuenca visual se ha tenido en cuenta zonas de mayor tránsito; núcleos urbanos y vías de comunicación.

Cuenca visual de la planta fotovoltaica "Pozo Ancho"

Para este análisis se han posicionado 22 observadores virtuales en distintos puntos, buscando los oteros con mayor visibilidad dentro de las parcelas donde se ubicará la PFV, teniendo a su vez en cuenta el límite de la zona de estudio como horizonte a partir del cual se puede producir la visibilidad o no sobre el área de actuación del proyecto.

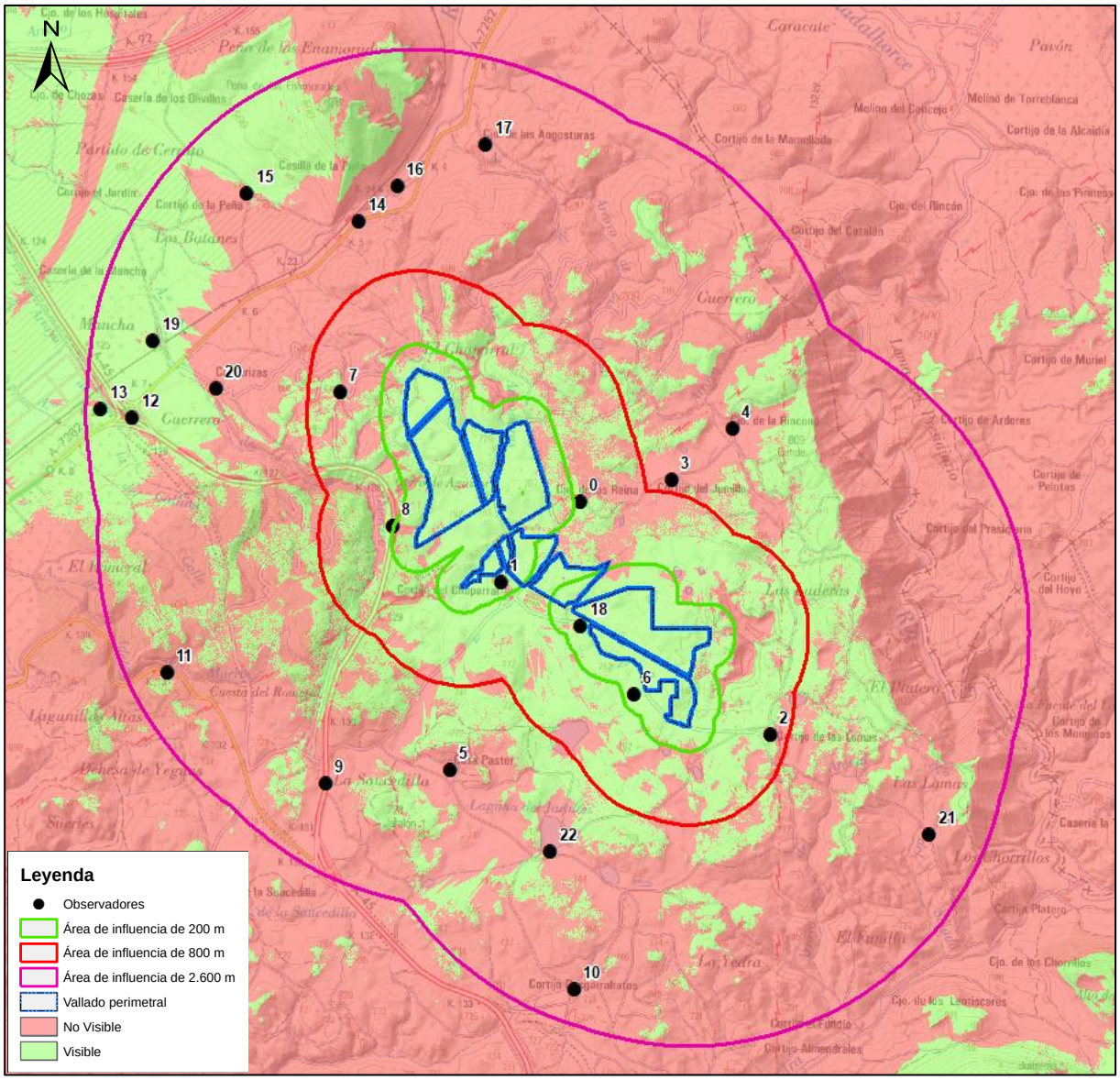


Ilustración 51. **Cuenca visual de la planta fotovoltaica POZO ANCHO y localización de los puntos de observación. Fuente: Elaboración propia.**

Punto de observación	Denominación
0	Cortijo de los Reina
1	Cortijo de los Chaparro
2	Cortijo de las Lomas
3	Cortijo del Jumillo
4	Cortijo de la Rinconá
5	Casa Pastor
6	Camino hacia Laguna de Caja
7	Camino sin asfaltar hacia paraje El Chaparral
8	A-45
9	A45
10	Cortijo Desgarrrahatos

Punto de observación	Denominación
11	N-331
12	A-45 (Rotonda del Parque Empresarial)
13	Parque Empresarial de Antequera
14	A-7282
15	Cortijo de la Peña
16	Cortijo de la Peña Chica
17	Cortijo de las Angosturas
18	Carril al Cortijo de las Lomas
19	Instalaciones agrarias (paraje de La Mancha)
20	Instalaciones agrarias (paraje Guerrero)
21	Camino sin asfaltar (paraje Las Lomas)
22	Camino hacia Laguna del Viso

Tabla 28. Denominación de los puntos de observación asociados a la planta fotovoltaica "Pozo Ancho".

Como se puede observar tras el análisis de cuencas visuales, la planta fotovoltaica presentaría visibilidad desde prácticamente toda el área de influencia a 200 m del proyecto. En el ámbito de los 800 m, zona media, la planta presentaría visibilidad desde casi todos los puntos a excepción de la zona norte desde donde el cambio de altitud dificulta su visibilidad. En el ámbito de 2.600 m, la visibilidad disminuye si bien podría ser visible desde el Parque Empresarial de Antequera y la zona norte de la A-45. La planta será visible desde el entorno de las Lagunas de Caja y del Viso

La implantación sería poco o nada visible desde la A-331 así como de la mayoría de los Cortijos ubicados en el área de influencia de 2.600 m.

Cuenca visual de la línea de evacuación aérea

Para este análisis se han posicionado 12 observadores virtuales en distintos puntos, buscando los oteros con mayor visibilidad dentro de las parcelas donde se ubicará la PFV, teniendo a su vez en cuenta el límite de la zona de estudio como horizonte a partir del cual se puede producir la visibilidad o no sobre el área de actuación del proyecto.

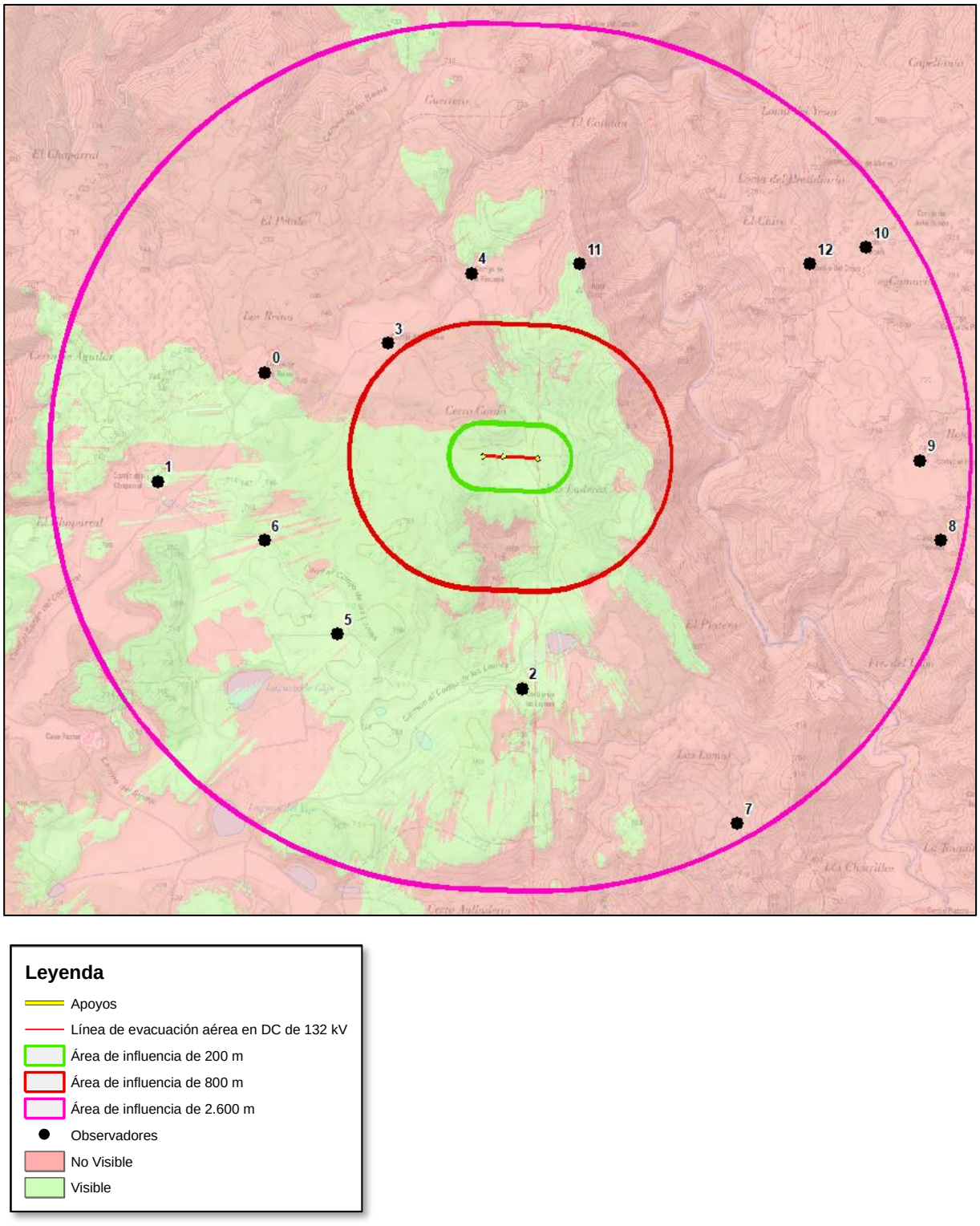


Ilustración 52. Cuenca visual de la línea aérea de evacuación y localización de los puntos de evacuación. Fuente: Elaboración propia.

Punto de observación	Denominación
0	Cortijo de los Reina

Punto de observación	Denominación
1	Cortijo de los Chaparro
2	Cortijo de las Lomas
3	Cortijo del Jumillo
4	Cortijo de la Rinconá
5	Camino hacia Laguna de Caja
6	Carril al Cortijo de las Lomas
7	Camino sin asfaltar hacia paraje (paraje Las Lomas)
8	Cortijo Los Prineos
9	Cortijo El Hoyo
10	Cortijo de Alcalá
11	Camino sin asfaltar (Conde)
12	Cortijo del Chivo

Tabla 29. Denominación de los puntos de observación asociados a la línea de evacuación.

Como se puede observar en la ilustración anterior, la línea de evacuación presentaría visibilidad total en un radio de 200 m. Por otra parte la visibilidad es casi completa en un radio de 800 m, a excepción de la sección noroeste donde la línea no sería visible.

Respecto al área de influencia de 2.600 m, la línea eléctrica sería visible desde la zona sur y suroeste principalmente, donde se encuentra varios Cortijos (Cortijo de los Reina, Cortijo de los Chaparro y Cortijo de las Lomas) y caminos sin asfaltar, uno de los cuales conduce hacia la Laguna de la Caja, si bien desde esta no sería visible la infraestructura.

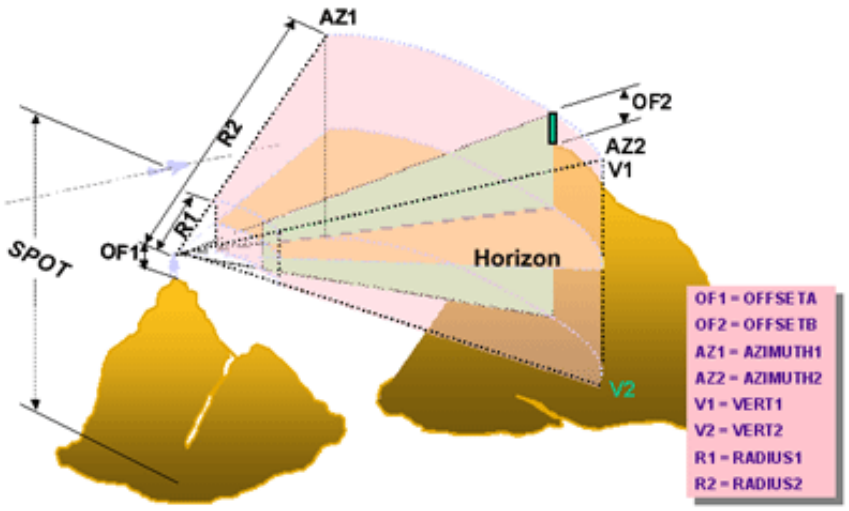
A su vez, existiría visibilidad en una sección al norte de la línea de evacuación, donde figuran caminos sin asfaltar y el Cortijo de la Rinconá desde los cuales sería potencialmente visible la línea eléctrica.

Sin embargo, la línea no sería visible al este como consecuencia de un ascenso en altitud del terreno que marca el comienzo del Río Guadalhorce y del municipio de Archidona y que ocultaría el proyecto. Tampoco sería visible desde la sección noroeste gracias a la morfología del terreno.

Metodología empleada para el análisis de cuencas visual

Es posible limitar la región del ráster inspeccionado especificando varios elementos en el dataset de atributos de la entidad, como los valores de elevación del punto de observación, los desplazamientos verticales, los ángulos de escaneo horizontal y vertical, y las distancias de escaneo. Existen nueve elementos en total: SPOT, OFFSETA, OFFSETB, AZIMUTH1, AZIMUTH2, VERT1, VERT2, RADIUS1 y RADIUS2.

La siguiente imagen ilustra gráficamente cómo se controla un análisis de visibilidad. El punto de observación se encuentra en la cima de la montaña a la izquierda (OF1 en la imagen). La dirección de la cuenca visual está dentro del cono que mira hacia la derecha. Se puede controlar cuánto desplazar el punto de observación (por ej. la altura de la torre), la dirección hacia dónde mirar y qué tan alto y bajo mirar desde el horizonte.



Parámetros para controlar los análisis de cuenca visual

Cuando el dataset de entidades del observador es una clase de entidad de punto, cada punto de observación puede tener un conjunto único de restricciones de observación en la tabla de atributos. Cuando es una clase de entidad de polilínea, cada vértice a lo largo de una polilínea de entrada usa las mismas restricciones de observación contenidas en el registro de la polilínea en la tabla de atributos.

Las definiciones para estos elementos pueden variar siempre y cuando sean numéricas. Si no se encuentra un elemento, se aplicarán los valores predeterminados.

- ***SPOT***

El elemento SPOT se utiliza para definir las elevaciones de la superficie de los puntos de observación.

- ***DESPLAZAMIENTO***

El desplazamiento es la distancia vertical (en unidades de superficie) que debe añadirse al valor z de una ubicación en la superficie.

Hay dos elementos de desplazamiento, uno que define la elevación que se va a añadir a la ubicación del observador y el otro que define qué se añadirá a cada celda para que sea considerada para la visibilidad.



OFFSETA

El elemento OFFSETA indica la distancia vertical en unidades de superficie que debe añadirse al valor z del punto de observación.

Cuando OFFSETA existe en la tabla de atributos de entidades, su valor se añade a la elevación SPOT, si es que hay una; de lo contrario, se añade al valor z de la superficie interpolada. El valor OFFSETA debe ser positivo. Cuando el elemento OFFSETA no exista, el valor predeterminado será 1.

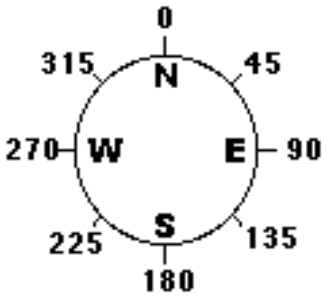
OFFSETB

El elemento OFFSETB indica la distancia vertical en unidades de superficie que se añadirá al valor z de cada celda, ya que se considera para la visibilidad.

Cuando OFFSETB exista en la tabla de atributos de entidades, su valor se añadirá al valor z de superficie de cada ubicación de celda cuando se esté analizando su visibilidad. El valor debe ser positivo. Si no se encuentra ningún elemento OFFSETB en la tabla de atributos de entidades, el valor predeterminado es 0.

- ***ACIMUT***

Los elementos del acimut definen los límites del ángulo horizontal del escaneo. La exploración procede en el sentido de las agujas del reloj del primer acimut al segundo. Los valores del ángulo se proporcionan en grados de 0 a 360, siendo 0 la orientación norte.



AZIMUTH1

El elemento AZIMUTH1 define el ángulo de inicio del rango de escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 0.

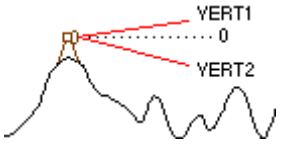
AZIMUTH2

El elemento AZIMUTH2 define el ángulo de finalización del rango de escaneo. El valor de AZIMUTH2 debe ser mayor que el de AZIMUTH1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece por defecto en 360. Si no se define ni AZIMUTH1 ni AZIMUTH2, los valores predeterminados darán una curvatura completa de 360°.

- ***ÁNGULO VERTICAL***

El ángulo vertical define los límites del ángulo vertical del escaneo. Los ángulos se expresan en grados entre 90 y -90, donde los valores positivos representan ángulos sobre el plano horizontal, y los valores negativos representan los ángulos por debajo del plano horizontal. El plano horizontal (0 grados) se calcula sumando el valor z del punto de observación al valor de OFFSETA. Ambos ángulos verticales pueden ser negativos.



VERT1

El elemento VERT1 define el límite del ángulo horizontal superior del escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 90.

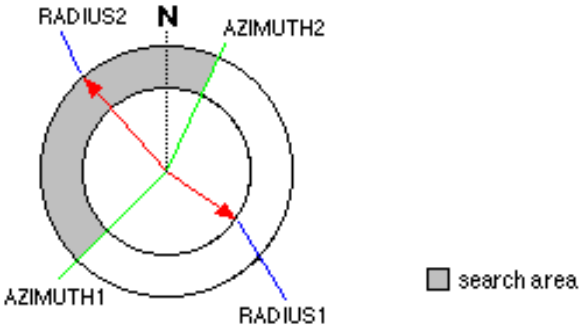
VERT2

El elemento VERT2 define el límite del ángulo horizontal inferior del escaneo. El valor de VERT2 debe ser menor que el de VERT1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor -90.

- ***RADIO***

Los elementos de radio limitan la distancia de búsqueda cuando se identifican áreas visibles desde los puntos de observación. Las celdas que están más allá de una determinada distancia se pueden excluir del análisis.



RADIUS1

El elemento RADIUS1 define la distancia inicial desde donde se determina la visibilidad. Tenga en cuenta que las celdas más cercanas a la distancia de búsqueda RADIUS1 no son visibles en el ráster de salida, pero sí pueden bloquear la visibilidad de las celdas entre RADIUS1 y RADIUS2.

La distancia predeterminada de RADIUS1 es 0.

RADIUS2

Las celdas más allá de la distancia de búsqueda de RADIUS2 se excluyen del análisis. El valor de RADIUS2 debe ser mayor que el de RADIUS1.

La distancia predeterminada de RADIUS2 es infinita.

- ***DISTANCIA PLANIMÉTRICA VERSUS DISTANCIA TRIDIMENSIONAL***

Por defecto, las distancias de limitación RADIUS1 y RADIUS2 se interpretan como distancias de línea de visión tridimensionales. Para garantizar que la distancia de la pendiente se calcule correctamente, las unidades de terreno y las unidades z de superficie han de tener la misma unidad de medida. Para procesar RADIUS1 y RADIUS2 como distancias planimétricas bidimensionales, introduzca un símbolo negativo (-) delante de los valores.

Por ejemplo, si el valor de RADIUS1 es -1000 y el de RADIUS2 es -9000, Cuenca visual analiza las regiones de la superficie entre 1.000 y 9.000 unidades de terreno medidas planimétricamente desde el observador.

- ***CONFIGURACIÓN APLICADA AL PRESENTE ESTUDIO***

En la siguiente tabla se muestra la configuración predeterminada de las opciones que controlan el análisis de visibilidad de la planta fotovotlaica:

OPCIÓN	CONFIGURACIÓN APLICADA EN EL ESTUDIO
SPOT	Se estima usando la interpolación bilineal
OFFSETA	1,70
OFFSETA B	2,7
AZIMUTH1	0
AZIMUTH2	360
VERT1	90
VERT2	-90
RADIUS1	0
RADIUS2	Infinito

Igualmente, se muestran a continuación la configuración de las opciones que controlan el análisis de visibilidad de la línea aérea de evacuación:

OPCIÓN	CONFIGURACIÓN APLICADA EN EL ESTUDIO
SPOT	Se estima usando la interpolación bilineal
OFFSETA	1,70
OFFSETA B	15,2
AZIMUTH1	0
AZIMUTH2	360
VERT1	90
VERT2	-90
RADIUS1	0
RADIUS2	Infinito

3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

A la hora de hablar de medio socioeconómico, dado la pequeña extensión del área del estudio, se va a tomar como referencia a Antequera, término municipal en el que se ubica el área de estudio.

El medio socioeconómico guarda una estrecha relación con el medio físico. Por ejemplo, en nuestro caso, la fertilidad de las tierras de la región ha permitido la instauración del cultivo de los olivos, siendo esta una de las principales fuentes económicas de la zona y repercutiendo de forma directa en la población de Antequera.

En este apartado se procede a describir cada uno de los factores que inciden en el medio socioeconómico de una forma detallada, prestando especial atención a aquellos que tengan una mayor relevancia el municipio y en el área de estudio.

3.3.1 ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA

Tal como se ha descrito anteriormente, la zona de estudio pertenece al municipio de Antequera, provincia de Málaga.

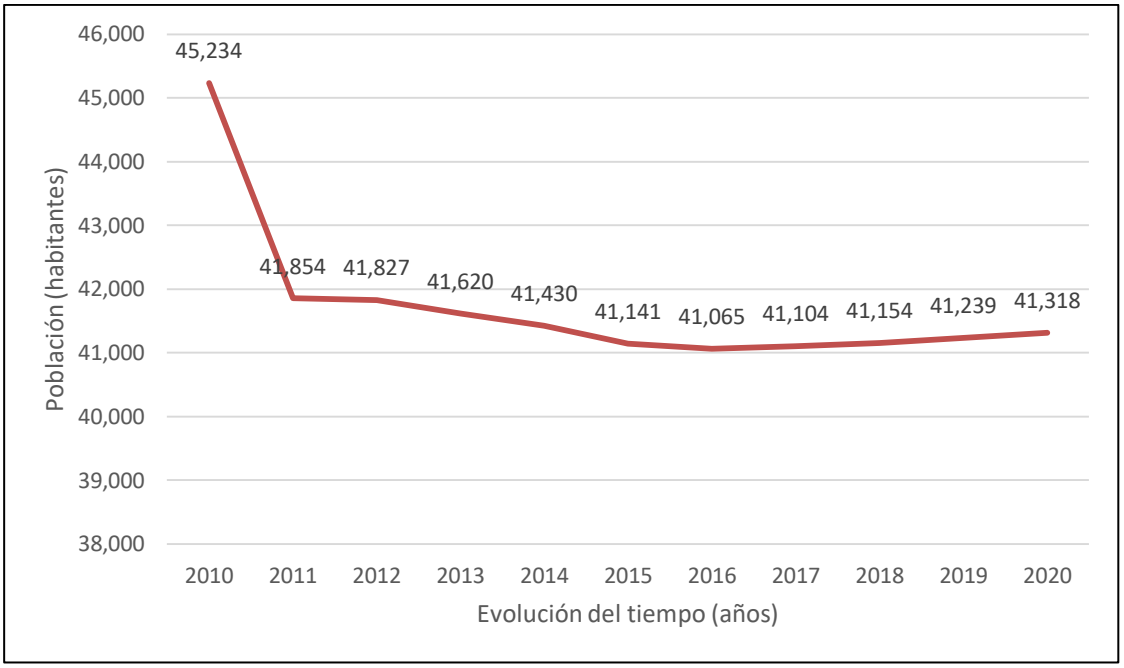
La finalidad de este apartado es mostrar una aproximación de la población Antequera y la dinámica demográfica que ha seguido. Se busca por tanto, entender la evolución de la población y su estructura, incidiendo en los factores que han provocado dichas características.

La población del municipio sigue una evolución ascendente desde 2010 hasta 2019. Es a partir de 2011 cuando se produce una desaceleración del crecimiento en el que la población aumenta de forma muy ligera, con lo que se puede afirmar que hay un estancamiento de la población desde el 2010 hasta la actualidad.

Evolución de la población de Antequera (2010-2019)

ANTEQUERA EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA POBLACIÓN			
Año	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**
2010	45.234	22.256	22.978
2011	41.854	20.550	21.304
2012	41.827	20.536	21.291
2013	41.620	20.441	21.179
2014	41.430	20.370	21.060
2015	41.141	20.224	20.917
2016	41.065	20.192	20.873
2017	41.104	20.132	20.972
2018	41.154	20.161	20.993
2019	41.239	20.180	21.059
2020	41.318	20.215	21.103

Tabla 30. Evolución de la población de Antequera (2001-2019) .Fuente: SIMA



Gráfica 6. Evolución de la población en Antequera. Fuente: SIMA. Elaboración propia

El municipio de Antequera, caracterizado por su gran extensión física (810,39 Km2), es el municipio más grande de Málaga y uno de los mayores de España (quinto en extensión).

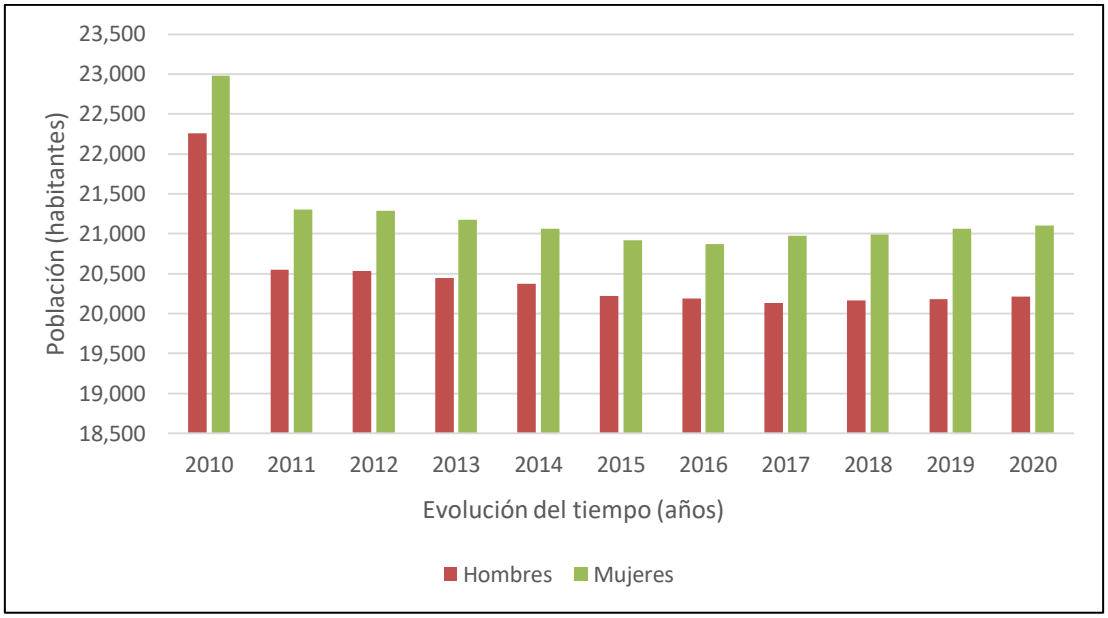
Antequera es uno de los municipios más poblados de la provincia de Málaga. Supone un 8% de total la provincia, por lo que casi 1 de cada 20 personas reside en este municipio, siendo la densidad de población de 54,85 hab/km^2.

Casi toda la población de Antequera reside en núcleos de población. Esto es debido principalmente a la centralidad que realiza Antequera como ciudad, que aglutina prácticamente a la totalidad de la población del municipio, que cuenta con más de 40.000 habitantes.

En el término municipal pueden definirse los siguientes núcleos poblacionales:

- Cabecera municipal: Ciudad de Antequera
- Núcleos secundarios (pedanías): Cartaojal, Los Llanos de Antequera, Bobadilla, Bobadilla-Estación, Colonia de Santa Ana y Cañadas de Pareja (Se localizan en la La vega). Villanueva de Cauche, La Joya, Los Nogales, La Higuera (Vertiente sus de la cordillera).

De la totalidad de la población residente en el municipio, el 48,97% de la población corresponden a hombres, y el 51,03 a mujeres; por lo tanto se puede destacar que la sex ratio es muy equilibrada, aunque destacan levemente las mujeres.

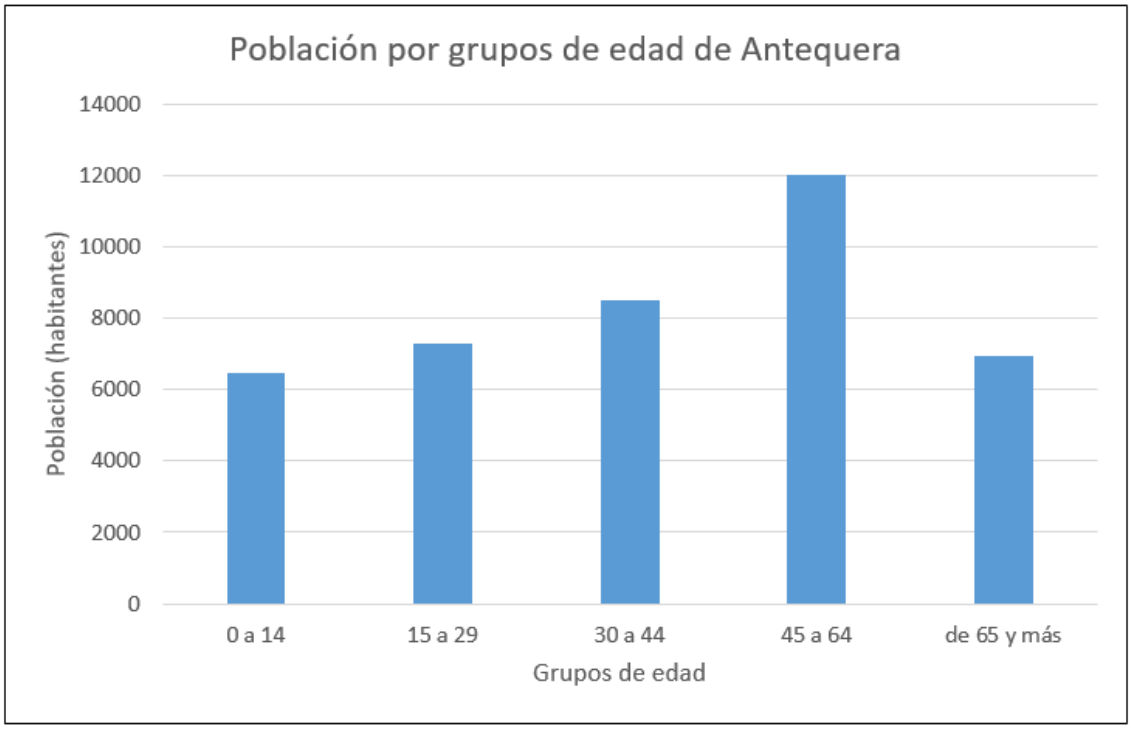


Gráfica 7.Evolución de la población por sexos. Fuente: Padrón municipal. INE. Elaboración propia

Atendiendo a su distribución por sexo, los datos de Antequera entre 2015 y 2019 indican una evolución sostenida en el número de habitantes, que tiende a estancarse a partir de 2016. La evolución por sexos corre básicamente paralela entre los años de referencia. Se parte de una situación de igualdad en el número de hombres y mujeres, aunque durante los años de mayor expansión económica el número de mujeres crece más rápido en Antequera, para tender de nuevo a estabilizarse a partir del 2016.

Sin embargo, analizando esa evolución demográfica según los grandes grupos de edad, los grupos de ancianos (> 65 años) y sobre todo de adultos (16-64 años) muestran claramente cierto estancamiento e incluso disminución de efectivos desde la crisis económica, mientras que el grupo de jóvenes (< 16 años) conoció cierto repunte entre 2012-2013 para estancarse en los años siguientes.

Aun así, Antequera presenta un porcentaje de población mayor de 65 años del 16,83 % en 2019. Un valor menor que el que presenta la media de la provincia (16´6%), de Andalucía (16´3%) y desde luego la media nacional (18,6%).



Gráfica 8.Población por grupos de edad en Antequera. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIMA.

A la hora de hablar de la estructura de la población, si se atiende a los grandes grupos de edad, se puede apreciar una predominancia de la población adulta (16-64 años). También se puede marcar un leve envejecimiento de la población sobre todo en las edades adultas.

Grandes Grupos de edad	Antequera
0-16 años	16,62%
16-64 años	66,69%
>64 años	15,47%

Tabla 31. Porcentaje de población por grandes grupos de edad. Fuente: INE. Elaboración propia

Buena parte de la población del municipio de Antequera (15,96 %) se distribuye por los 10 núcleos urbanos con los que cuenta el término municipal. Hay además un importante número de personas (10.466, un 20,04 % del total) que viven en diseminados. Cabe recordar que el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía considera núcleo de población a un conjunto de al menos diez edificaciones, que están formando calles, plazas y otras vías urbanas. Por excepción, el número de edificaciones podrá ser inferior a 10, siempre que la población que habita las mismas supere los 50 habitantes.

3.3.2 DINÁMICA Y MOVIMIENTOS DEMOGRÁFICOS

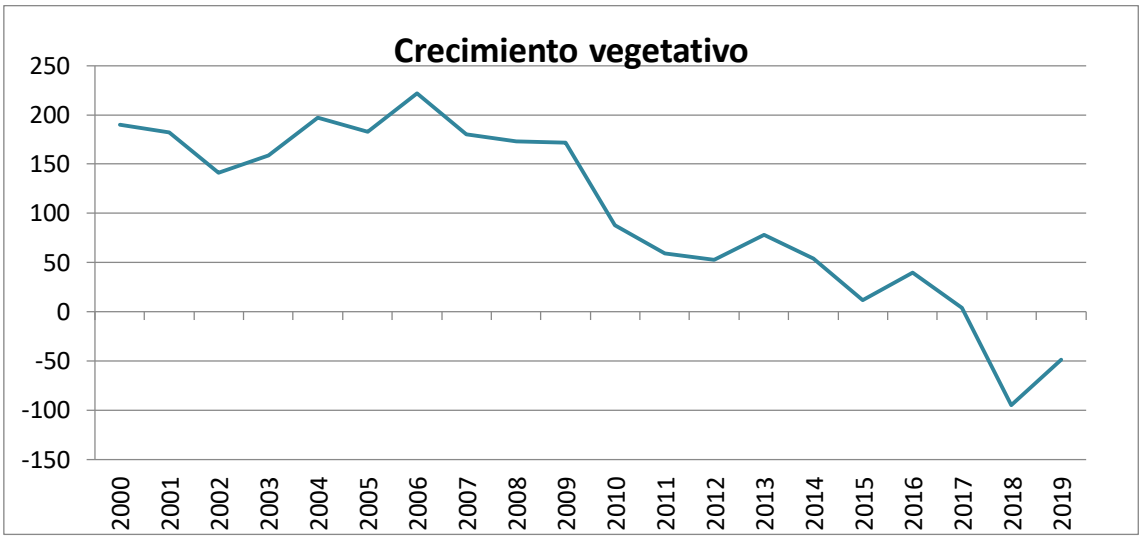
A la hora de analizar el crecimiento real de la población, hay que tener en cuenta el crecimiento vegetativo (nacimientos menos defunciones) y el crecimiento migratorio (inmigraciones menos emigraciones); fruto de la suma de estas dos resulta el crecimiento real del municipio.

La tasa bruta de mortalidad expresa el número de defunciones durante un periodo de tiempo dado por mil habitantes. La tasa de mortalidad es del 5,1 por mil.

La mortalidad es mayor en la edades avanzadas, generalmente superior cuanto más alta sea la edad, fruto del envejecimiento de la población del municipio.

La tasa de natalidad es el número total de nacimientos ocurridos en un año en relación con la población total media, referida a 1.000 personas. La tasa de natalidad del municipio es del 7,5 por mil.

La tasa de crecimiento vegetativo (nacimientos-defunciones) es de -95 personas.



Gráfica 9. Crecimiento vegetativo en Antequera (2010-2019). Fuente: Instituto de Estadística y cartografía de Andalucía. Elaboración propia.

Tal y como se aprecia en el gráfico, como el crecimiento vegetativo en el periodo 2000-2019 tiende a ser negativo, aunque no es homogéneo, se pueden destacar a grandes rasgos tres etapas:

- Desde el año 2000 al 2019, los nacimientos superaron a las defunciones, manteniendo un crecimiento vegetativo positivo y relativamente estable durante todo este periodo.
- Una primera que abarca desde el 2010 a 2013 en el que el crecimiento vegetativo tiende a disminuir, debido principalmente a época de crisis que vivió el país, que provocó que descendiera en gran medida la natalidad.
- Etapa 2013 – 2015: el crecimiento vegetativo desciende, luego de haber subido en el año 2013 (sin llegar a ser negativo), debido en principal medida a la crisis económica en esta etapa, que provocó que en gran medida la natalidad y fecundidad disminuyan.
- Desde el año 2016 hasta 2018 en la que podemos apreciar un descenso de la natalidad y un aumento de las defunciones, llegando a ser un crecimiento de tipo de negativo.
- Finalmente, en entre 2018 y 2019, los últimos años registrados, se da un ligero aumento de la natalidad respecto al año anterior, si bien el crecimiento se sigue manteniendo en valores negativos.

Sin embargo estas cifras no muestran el crecimiento real del municipio, ya que excluye el componente de la migración. En el año 2020, se produjeron 1.008 emigraciones y 1.250 inmigraciones en el municipio de Antequera.

3.3.3 ESTRUCTURA ECONÓMICA

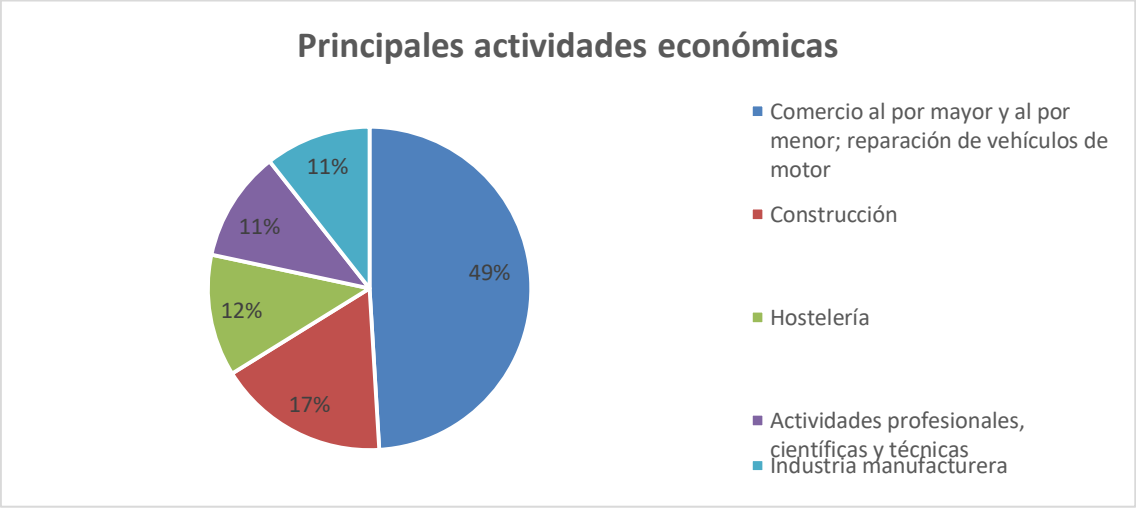
ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Las principales actividades económicas que se dan actualmente en Antequera, consideradas estas como aquellas para las que hay un mayor número de establecimientos, son, en orden descendente, el comercio al por mayor y al por menor (incluye la reparación de vehículos de motor), la construcción, la hostelería, las actividades profesionales científicas y técnicas y la industria manufacturera.

Así, el comercio al por mayor y al por menor supone la principal actividad económica, si bien la construcción y la hostelería se encuentran bien representadas en cuanto al número de establecimientos (349 y 248, respectivamente).

Principales actividades económicas de Antequera	
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor	999
Construcción	349
Hostelería	248
Actividades profesionales, científicas y técnicas	225
Industria manufacturera	216

Tabla 32. Principales actividades económicas medidas por número de establecimientos en Antequera.

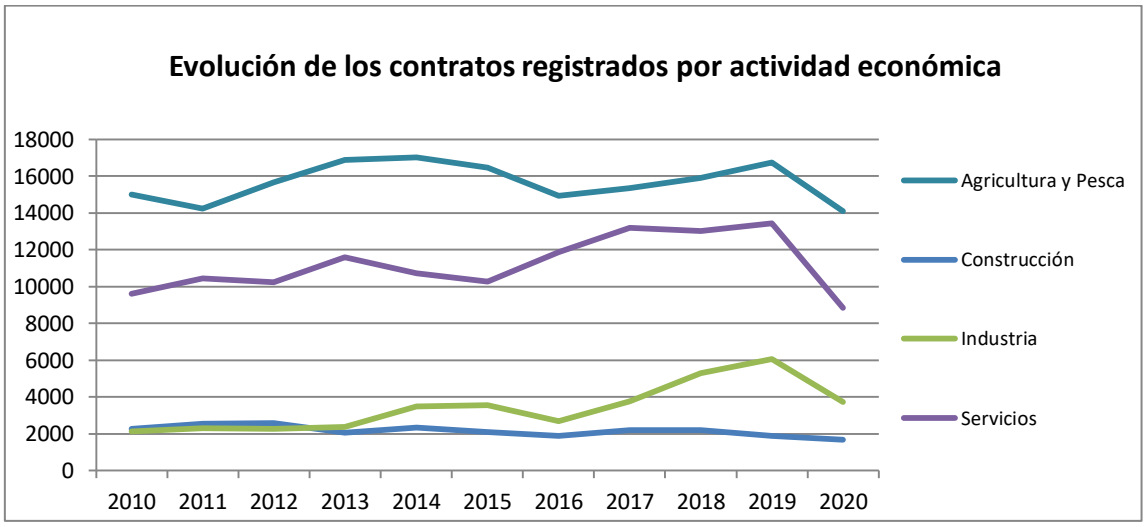


Gráfica 10. Principales actividades económicas de Antequera medidas por número de establecimientos en Antequera.

La agricultura es también un sector a considerar en el municipio, pues en 2019 se contabilizaron 15.627 ha dedicadas a cultivos herbáceos, principalmente trigo, y 27.959 ha cultivos leñosos, siendo el olivar de aceituna para aceite el principal cultivo.

De hecho, observando los contratos registrados por sectores en el año 2020, se aprecia que la actividad económica que ha registrado un mayor número de contratos es el de agricultura y pesca con 14.101, de los cuales el 75,6% corresponde al sexo masculino. A la agricultura le sigue el sector servicios (8.849 contratos), la industria (3.724), la construcción (1.697) con valores significativamente menores de

contratos registrados respecto a la agricultura. Sin embargo, cabe señalar que los contratos registrados han descendido considerablemente del año 2019 y 2020, en gran medida como consecuencia de la alerta sanitaria causada por el SARS-CoV-2. En concreto, se han registrado en Antequera 10.000 contratos menos que en 2019 aproximadamente.

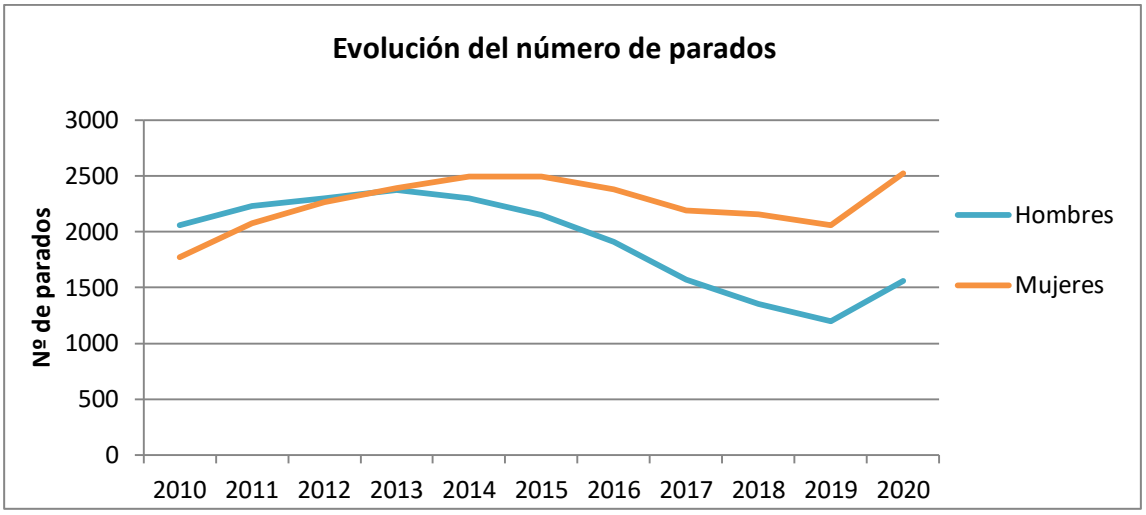


Gráfica 11.Evolución del número de contratos registrados en Antequera según la actividad económica.

PARO REGISTRADO

Otro de los indicadores clave para analizar el mercado de trabajo es el paro registrado, contando el municipio de Antequera con una tasa de desempleo del 22,5% en 2020. El número de parados descendió progresivamente tras finalizar la crisis española del 2008, aproximadamente en el año 2014. Sin embargo, en los últimos dos años se incrementó notablemente el número de parados, lo que viene acusado por la mencionada pérdida de empleos que ha tenido lugar por la pandemia de SARS-CoV-2 en 2020.

El paro ha sido más acusado en las últimas sobre las mujeres, pues en el año 2020 han supuesto el 62% de los parados. Entre los habitantes de Antequera, los habitantes mayores de 45 años son sin duda los más afectados por el desempleo con un total de 1744 parados en 2020.



Gráfica 12. Evolución del número de parados en Antequera según sexo.

Parados en agosto de 2021	Total	Variación			
	Parados	Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	3559	-122	-3.31 %	-694	-16.32 %
HOMBRES	1339	-19	-1.40 %	-300	-18.30 %
MUJERES	2220	-103	-4.43 %	-394	-15.07 %
MENORES DE 25 AÑOS:	389	-8	-2.02 %	-146	-27.29 %
HOMBRES	173	-3	-1.70 %	-72	-29.39 %
MUJERES	216	-5	-2.26 %	-74	-25.52 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	1426	-63	-4.23 %	-459	-24.35 %
HOMBRES	516	-10	-1.90 %	-182	-26.07 %
MUJERES	910	-53	-5.50 %	-277	-23.34 %
MAYORES DE 45 AÑOS	1744	-51	-2.84 %	-89	-4.86 %
HOMBRES	650	-6	-0.91 %	-46	-6.61 %
MUJERES	1094	-45	-3.95 %	-43	-3.78 %
SECTOR:					
AGRICULTURA	392	-34	-7.98 %	-52	-11.71 %
INDUSTRIA	383	-8	-2.05 %	-32	-7.71 %
CONSTRUCCIÓN	357	13	3.78 %	-60	-14.39 %
SERVICIOS	2077	-68	-3.17 %	-451	-17.84 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	350	-25	-6.67 %	-99	-22.05 %

Gráfica 13. Número de parados según sexo, edad y sector económico y variaciones anuales en el agosto de 2021.

3.3.4 VÍAS PECUARIAS

La Ley establece para las vías pecuarias el carácter de bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas, las cuales deben perseguir los siguientes objetivos:

- Conservarlas y protegerlas en su integridad, aunque se contemplan y regulan ocupaciones temporales y aprovechamientos de los sobrantes.
- Garantizar su uso público.

Legislación aplicable:

- Ley Estatal 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

De acuerdo con el citado Reglamento, las vías pecuarias son las rutas por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero (…). Según lo dispuesto en el artículo 1.3 de la Ley de Vías Pecuarias, podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios, en términos acordes con su naturaleza y fines, dando prioridad al tránsito ganadero y a otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural.

Las vías pecuarias cuyo itinerario discurre por el territorio andaluz son bienes de dominio público de la Comunidad Autónoma de Andalucía y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

La zona de afección de las vías pecuarias varía según su tipología:

- Cañadas su anchura no puede exceder de los 75 m.
- Cordele cuando su anchura no sobrepase los 37,5 m.
- Veredas su anchura no será superior a los 20 m.
- Las coladas, los abrevaderos, descansaderos, majadas, etc., tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias.

Una vez consultado el Plan General de Ordenación Urbana de Antequera se concluye que:

- En La zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica POZO ANCHO no se encuentran vías pecuarias que puedan verse afectadas.
- En la zona por donde discurre el trazado del cableado subterráneo y la línea eléctrica aérea de interconexión, no se encuentra ninguna vía pecuaria

La vía pecuaria más cercana es la Colada del Camino Viejo de Antequera que discurre a 1,2 km norte de la implantación.

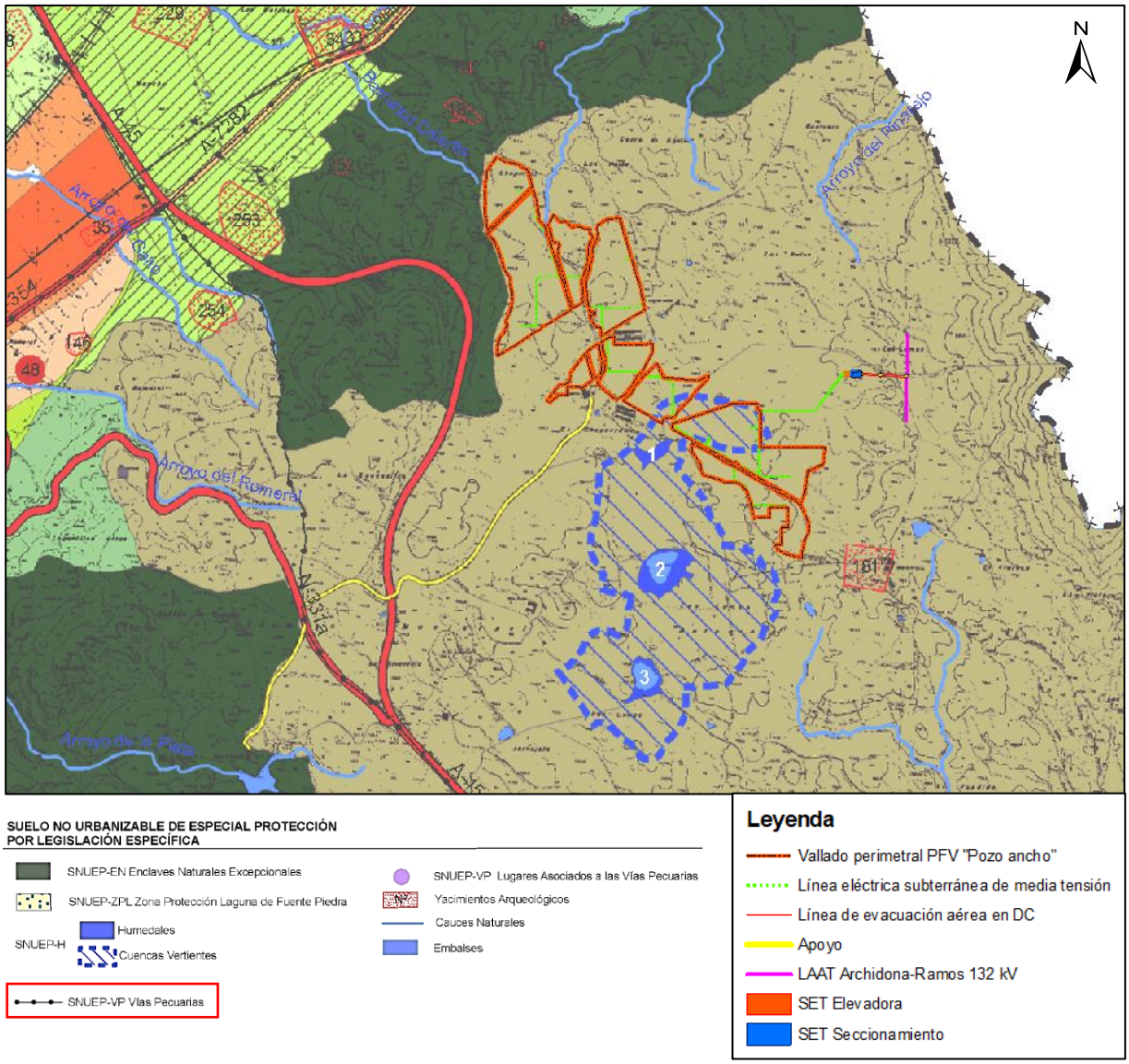


Ilustración 53. Situación de las vías pecuarias en el entorno próximo a la zona de estudio. Fuente: Inventario de vías pecuarias de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

En el supuesto caso de que se necesitase afectar a las vías pecuarias, se deberán tener en cuenta las siguientes premisas:

En el caso en que fuera necesario el paso o cruce por las vías pecuarias recogidas en el inventario por parte de vehículos, se solicitará la correspondiente autorización, tal como establece el art. 46 del Decreto 155/1998. Por su parte, el uso como acceso a parte de las instalaciones, las obras de mejora del firme asociadas a este uso, así como el cruce de las vías por canalizaciones subterráneas, deberán contar con la autorización previa de la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible mediante presentación de solicitud específica ante dicha Delegación.

La afección por la realización de las obras no debería llevar aparejado una repercusión sobre el uso público de las vías si se cuenta con las autorizaciones oportunas y se respeta siempre el paso de ganado, que tendrá prioridad.

En el caso de que ineludiblemente sea necesario su uso como vía de comunicación, no tendrá afecciones irreversibles a la misma, y en cualquier caso, su uso estará supeditado al paso del ganado por la misma. Según el articulado de la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y su Reglamento de desarrollo para la comunidad andaluza (Decreto 155/1998), serán usos compatibles:

1. Se consideran compatibles con la actividad pecuaria los usos tradicionales que, siendo de carácter agrícola y no teniendo la naturaleza jurídica de la ocupación, puedan ejercitarse en armonía con el tránsito ganadero y los valores ambientales, favoreciendo la regeneración ecológica de la vía pecuaria.

2. Serán también compatibles las plantaciones forestales lineales, cortavientos u ornamentales, así como la conservación de las masas vegetales autóctonas ya sean de porte arbóreo, arbustivo o natural, siempre que permitan el normal tránsito de los ganados.

3. En todo caso, las comunicaciones rurales y, en particular, el desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola, deberán respetar la prioridad del paso del ganado, evitando el desvío de éstos o la interrupción prolongada de su marcha.

4. Con carácter excepcional y para uso específico y concreto, se podrá autorizar la circulación de vehículos motorizados que no sean de carácter agrícola, quedando exentos de dicha autorización los titulares de las explotaciones colindantes con la vía pecuaria así como los trabajadores de las mismas. En cualquier caso, se mantendrá la prohibición de circular con vehículos motorizados en el momento de transitar el ganado y en aquellas vías pecuarias que estén calificadas como de especial importancia, por sus características propias, como el uso ganadero que soporten o su valor para la ordenación del territorio, así como por sus posibilidades de uso público o porque alcancen un importante valor como corredores ecológicos, para su tutela, protección y fomento.

Para la realización de los cruzamientos de caminos y zanjas con las vías pecuarias afectadas por la actuación, será necesario contar con la pertinente autorización de la autoridad competente y ejecutar todos los condicionantes especificados en la correspondiente resolución de autorización.

3.3.5 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Este apartado se desarrolla teniendo en cuenta la siguiente la normativa:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía.
- Directiva 79/406/CEE (Directiva Aves) de la Comunidad Europea.
- Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats) de la Comunidad Europea.

Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA)

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) está constituida por 310 espacios naturales protegidos que, en función de sus valores y objetivos de gestión, así como de la normativa de declaración que los ampara, se clasifican en las siguientes figuras de protección

Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica:

- Parques Nacionales.
- Parques Naturales.
- Reservas Naturales.
- Parajes Naturales.
- Paisajes Protegidos.
- Monumentos Naturales.

- Reservas Naturales Concertadas
- Parques Periurbanos.

Figuras de protección de la Red Natura 2000:

- Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA)
- Zonas Especiales de Conservación (ZEC)

Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales

- Patrimonio de la Humanidad
- Reservas de la Biosfera
- Geoparques Mundiales de la Unesco
- Humedales incluidos en el convenio Ramsar
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Consultada la información cartográfica que contiene información de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía con figura de protección establecida en la normativa estatal o autonómica (Parques Nacionales, Parques Naturales, Parajes Naturales, Parques Periurbanos, Monumentos Naturales, Reservas Naturales, Reservas Naturales Concertadas y Paisajes Protegidos). Además se recogen otras zonas asociadas bajo un régimen de protección (Zonas de Protección de las Reservas Naturales, de los Monumentos Naturales y del Parque Nacional de Doñana) y los territorios que se acogen a la figura de gestión Espacio Natural. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM)

Se concluye que:

- En la zona donde se establece la planta fotovoltaica no se encuentra ningún espacio natural protegido, el más cercano es el Parque Periurbano "Pinar del Hacho· situado a 7,5 km al oeste de la implantación.

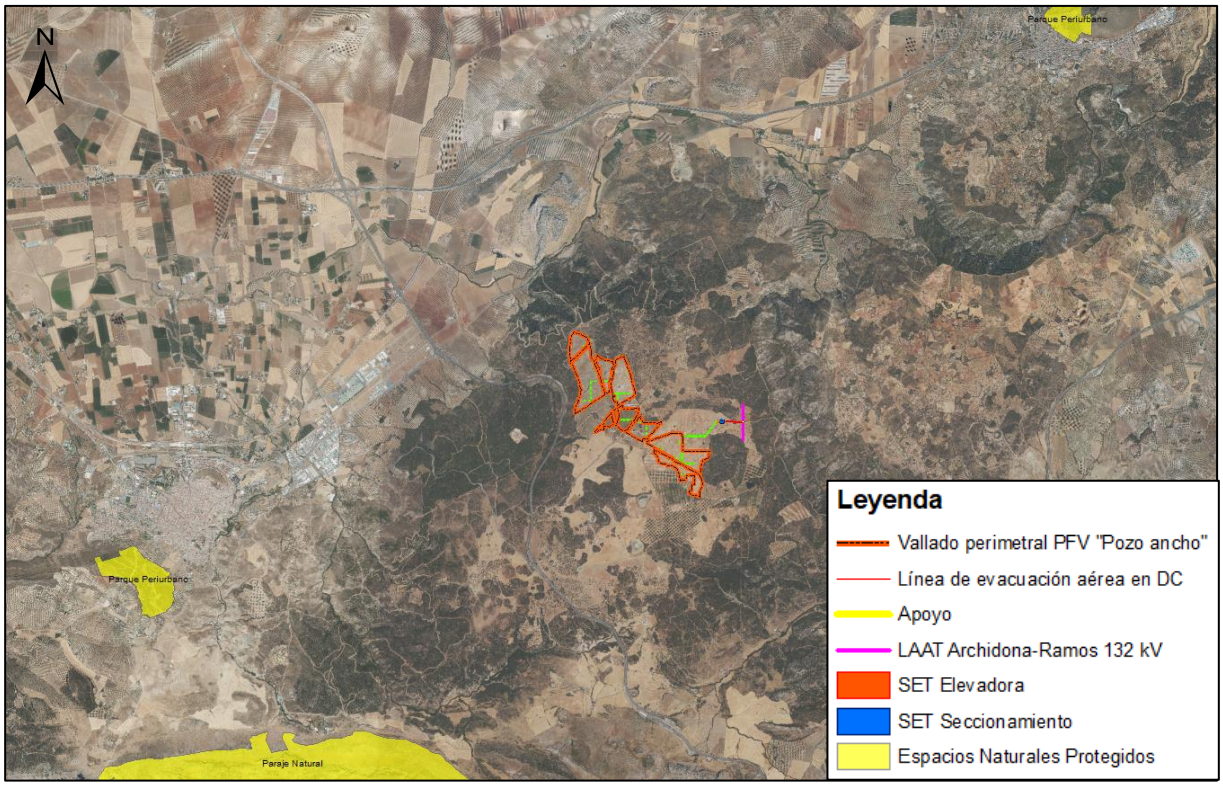


Ilustración 54. Espacios protegidos pertenecientes a la RENPA. Fuente: REDIAM

RED NATURA 2000

Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitat y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) designadas en virtud de la Directiva Aves.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Consultada la información cartográfica que contiene la delimitación actual de la Red Ecológica Europea Red Natura 2000 en Andalucía. Incluye los 3 tipos de Espacios Protegidos Red Natura 2000: los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) declarados hasta febrero de 2017, competencia de la Junta de Andalucía. También en esta capa se incluyen, en los casos que corresponda, los Espacios propuestos como Lugares de Importancia Comunitaria (pLIC), pues a partir de este momento, gozan de un régimen de protección preventiva, de acuerdo al artículo 43.2 de la Ley 42/2007. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Se concluye que:

- En la zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación NO se encuentra ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, sin embargo, el espacio de este tipo más cercanos a la zona de estudio es la ZEC "Sierra de Camarolos", situada a 2,2 km al oeste de la implantación.

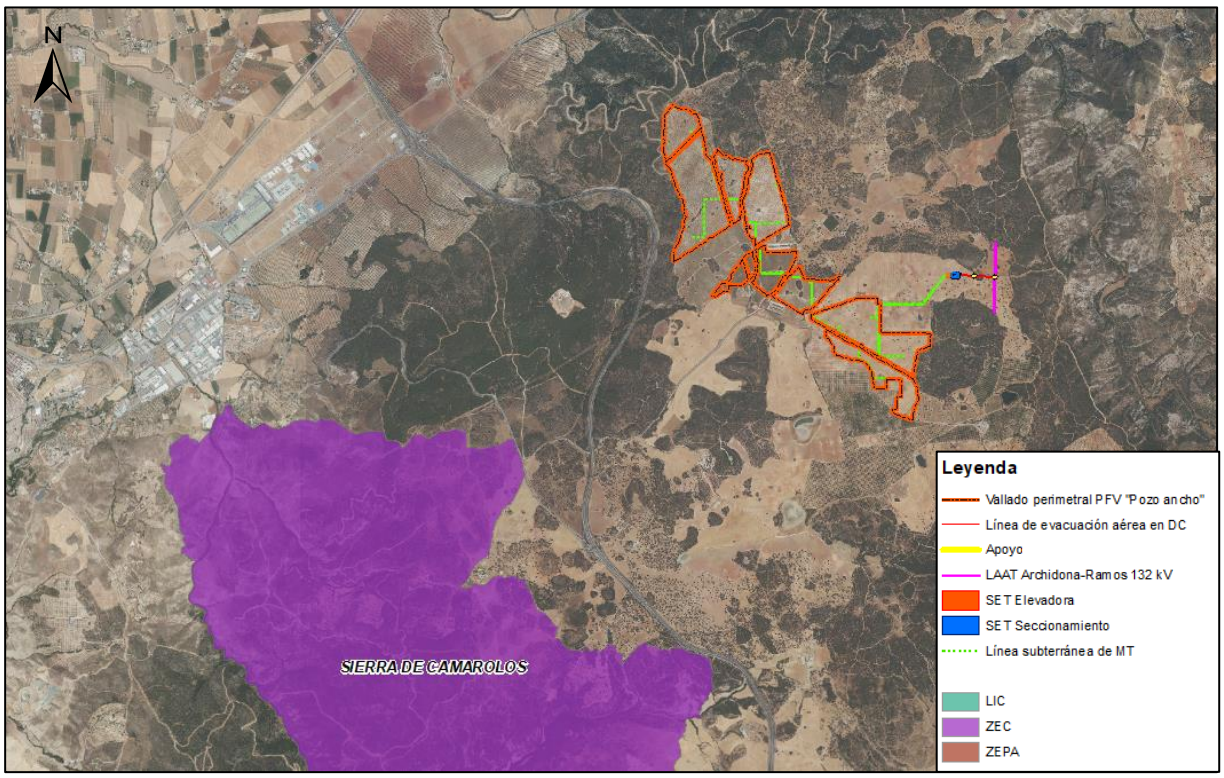


Ilustración 55. Red Natura en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

FIGURAS DE PROTECCIÓN POR INSTRUMENTOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES

Reservas de Biosfera:

Consultada la información cartográfica que contiene las Reservas de la Biosfera de Andalucía, incluye la Intercontinental del Mediterráneo (Andalucía/España/Marruecos). Procedente de la capa de reservas existentes en España. Están reconocidas internacionalmente, aunque permanecen bajo la soberanía española. Se seleccionan por su interés científico, basándose en una serie de criterios que determinan si un espacio se incluye en el Programa. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Se concluye que:

- La zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica, no se encuentran dentro de ningún espacio declarado Reserva de la Biosfera en un radio de 20 km.

Humedales RAMSAR:

Consultada la información cartográfica disponible sobre la delimitación de los humedales de Andalucía incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio Ramsar, que incluye las zonas húmedas más importantes del mundo desde el punto de vista de su interés ecológico y para la conservación de la biodiversidad. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Se concluye que:

- En la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica y las zonas afectadas por el trazado de la línea aérea de evacuación NO se encuentra ningún espacio de esta tipología en un radio de 10 km.

Patrimonio natural de la humanidad:

Consultada la capa cartográfica de Patrimonio de la Humanidad (bien natural) declarado por la UNESCO en Andalucía. Se concluye que Doñana es el único espacio protegido de Andalucía que está declarado Patrimonio de la Humanidad (desde 1994) por tanto no hay espacios de esta tipología que puedan verse afectados por el proyecto en cuestión.

Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo:

Consultada la información cartográfica que contiene información acerca de la localización de los espacios naturales, con esta catalogación, existentes en Andalucía. Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) son áreas marinas y costeras únicas declaradas en virtud del Convenio de Barcelona que garantizan la supervivencia de los valores y recursos biológicos del Mediterráneo al incorporar los hábitats mediterráneos más representativos y las áreas mejor conservadas. Complementa el resto de los espacios naturales protegidos, centrándose en la protección de áreas de verdadera importancia regional mediterránea, por lo que se sitúan bajo tutela internacional. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Se concluye que:

- En la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica y las zonas afectadas por el trazado de la línea aérea de evacuación NO se encuentra ningún espacio de esta tipología en un radio de 20 km.

3.3.6 PATRIMONIO FORESTAL

Es todo aquel monte de propiedad pública (Municipio, Comunidad Autónoma, Estado y otras entidades de derecho público), que es declarado "de utilidad pública" por el servicio que presta a la sociedad por los importantes beneficios ambientales y sociales que genera. Entre los servicios que prestan los montes de utilidad pública a la sociedad se encuentran la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente a los efectos de las riadas, inundaciones o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y su consecuente disminución de los procesos erosivos y torrenciales.

Otro servicio público que prestan los montes de utilidad pública es el de garantizar el derecho constitucional a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, ya que estos montes generan beneficios indirectos como el paisaje, el recreo, el esparcimiento y ocio al estar localizados en zonas con gran valor forestal, ambiental, ecológico o paisajístico, en espacios naturales protegidos, o en zonas destinadas a la restauración, repoblación o mejora forestal.

Más concretamente, la Ley 43/2003 de Montes en su artículo 24 y 24 bis. establece las características que han de requerir los montes de utilidad pública para su declaración.

Los montes de utilidad pública integran el dominio público forestal y se les aplica un régimen jurídico especial de protección y uso que contribuye a la protección de la flora y fauna silvestre y a la conservación de la diversidad biológica y genética en estos montes caracterizados por sus importantes valores naturales. Al igual que los otros tipos de dominio público (dominio público marítimo terrestre, dominio público hidráulico, vías pecuarias,…etc.) los montes de utilidad pública son inalienables (no se pueden vender), imprescriptibles (la posesión es indefinida), e inembargables (ningún juez ni autoridad pueden retenerlo).

Consultada la información cartográfica de los Montes que integran el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, publicado por Orden de 23 de febrero de 2012 (BOJA nº 62 de 29 de marzo de 2012). Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Se concluye que:

- Las parcelas ubicadas al norte en las que se implanta la planta fotovoltaica limitan al oeste con el Monte de Utilidad Pública "La Alhajuela-Cortijo Guerrero" con código MA-11066-JA.

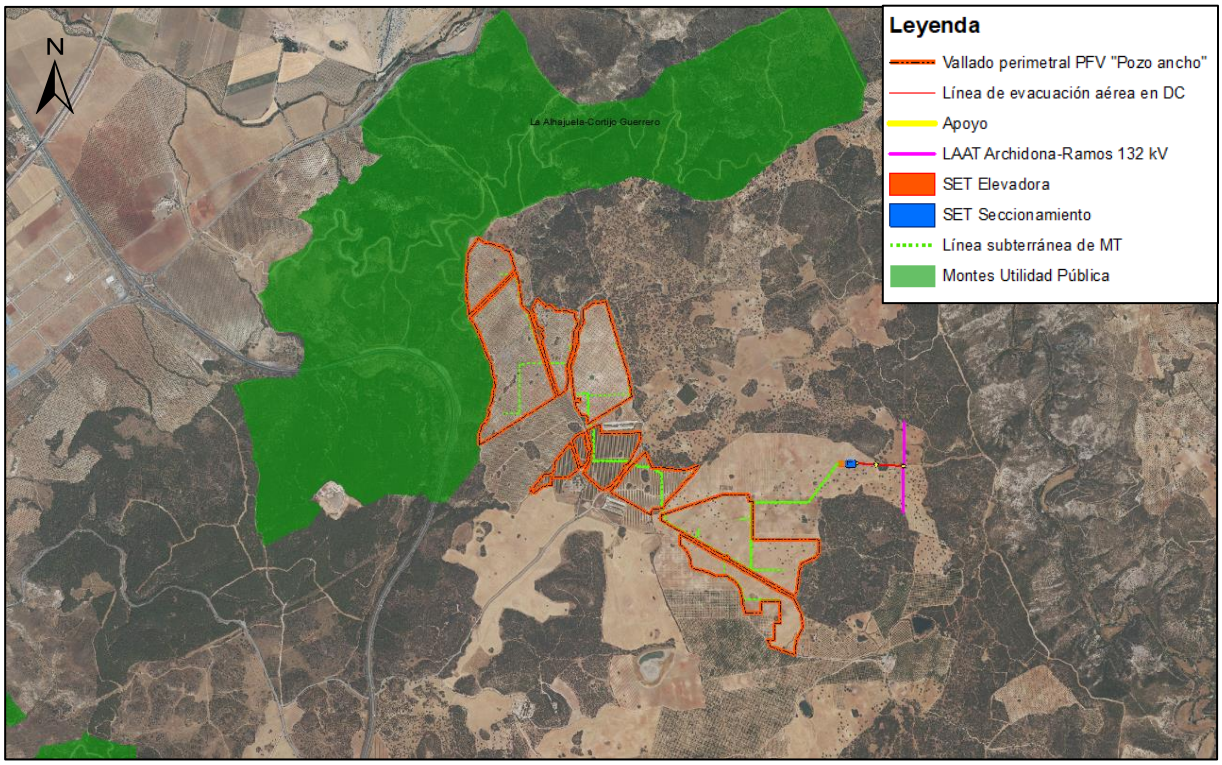


Ilustración 56. Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.3.7 ÁMBITO DEL PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Estos planes tienen como objetivo establecer las medidas necesarias en el orden urbanístico para asegurar la protección de los valores medioambientales de cada provincia.

Todos aquellos espacios que estén acogidos a este tipo de planes tienen que ser respetados con todas las garantías en los planes y normas urbanísticas locales de cada provincia que se aprueben a partir de la entrada en vigor de cada Plan de Protección.

Así pues, consultada la cartografía disponible del Plan Especial de Protección del Medio Físico de Málaga, la cual contiene información acerca de la localización y la tipología de los espacios del Plan Especial Protección del Medio Físico, existentes en Andalucía. Los datos proceden de la Dirección General de Desarrollo Territorial de la antigua Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.

Se concluye que:

- Toda la zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica POZO ANCHO como su infraestructura asociada se encuentran dentro del ámbito del Plan Especial de Protección del Medio Físico de Málaga, concretamente se ubica dentro del Complejo Serrano de Interés Ambiental "Altiplano de las Lagunillas" con código 29CS-28.

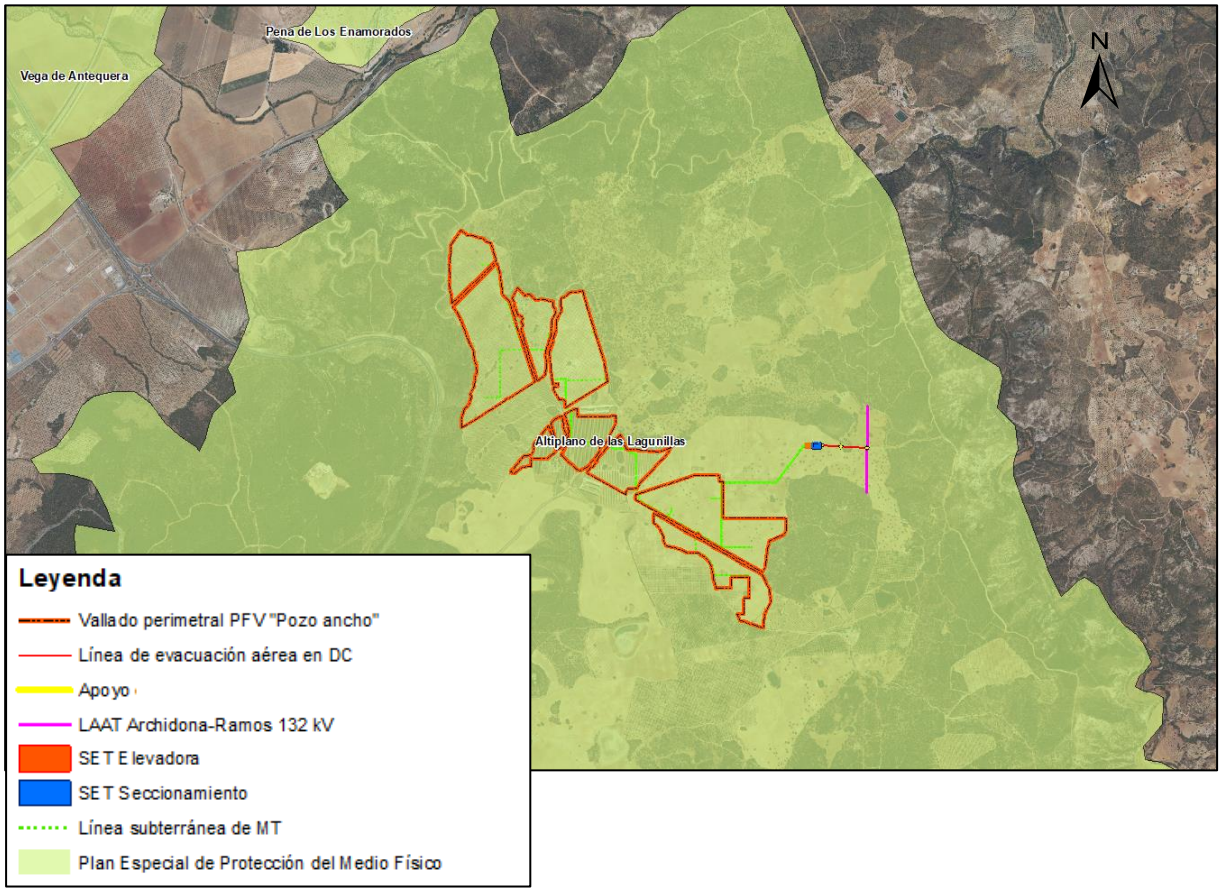


Ilustración 57. Ámbitos del PEPMF de la provincia de Málaga en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.3.8 ÁMBITO DE PLANES DE CONSERVACIÓN DE ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL, FLORA Y FAUNA DE ANDALUCÍA

- Plan de Conservación del Pinsapo.
- Plan de Conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales.
- Plan de Conservación de Aves de Humedales.
- Plan de Conservación del lince ibérico.
- Plan de Conservación de dunas, arenales y acantilados costeros.
- Plan de Conservación de Altas Cumbres.
- Plan de Conservación de Helechos.
- Plan de Conservación de Aves Necrófagas.
- Plan de Conservación del Águila Imperial.
- Plan de Conservación de Aves Esteparias.

Detectándose que la planta fotovoltaica POZO ANCHO, no afectaría directamente el ámbito de aplicación de ninguno de estos planes, siendo el más cercano a las instalaciones el ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales que se corresponden con las lagunas cercanas al proyecto, siendo la más próxima la Laguna del Chaparral que se encuentra a 54m al oeste de la implantación.

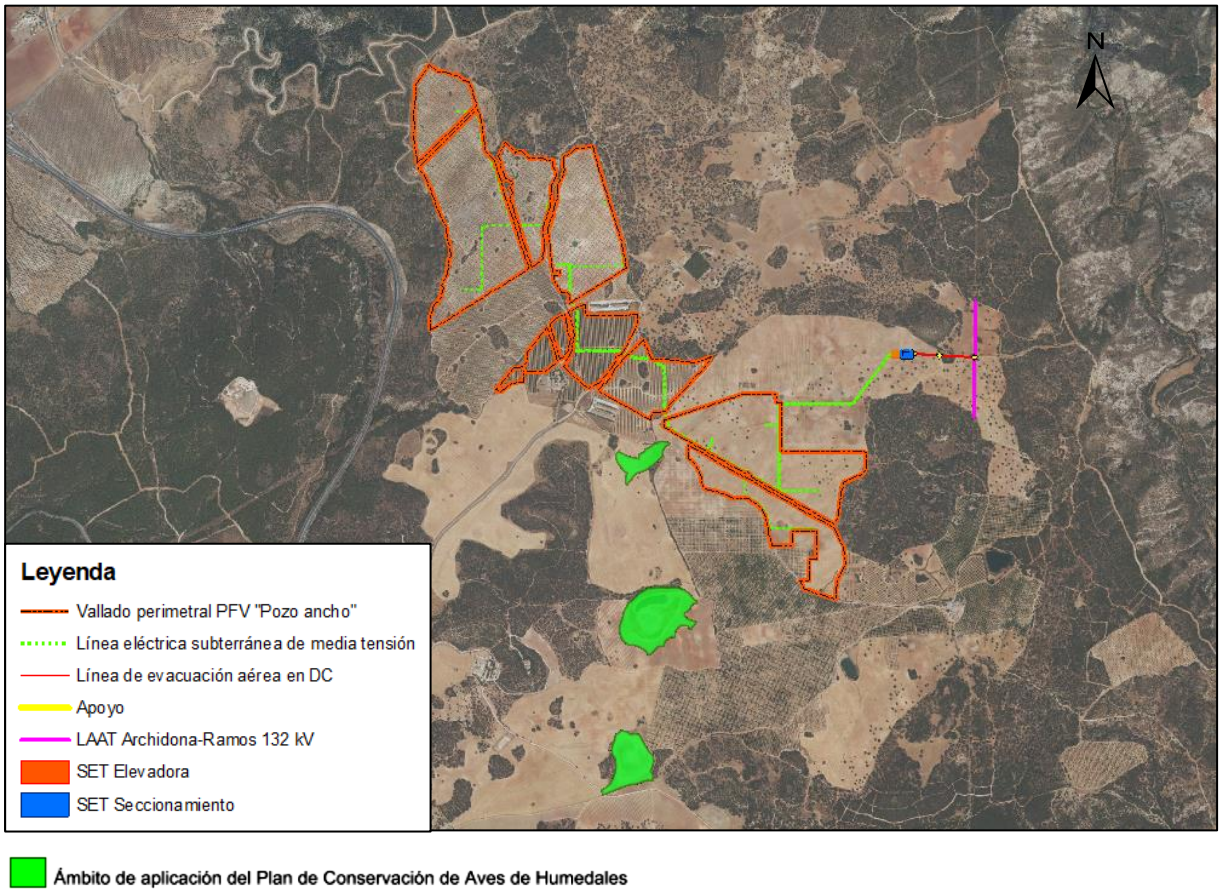


Ilustración 58. Ámbito del Plan de Conservación de Aves Necrófagas colindante con la zona de estudio. Fuente: REDIAM

3.3.9 OTROS ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL

También se han consultado los espacios correspondientes con las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA) y las Zonas de Importantes Para las Aves Esteparias (ZIAE).

Una vez consultada la información, el espacio más próximo es la IBA "Sierras de Antequera - El Chorro" que se encuentra a una distancia de 2,8 km al sur de la zona de estudio.

En cuanto a las ZIAE, no se localizan en la zona de estudio ni en las proximidades.

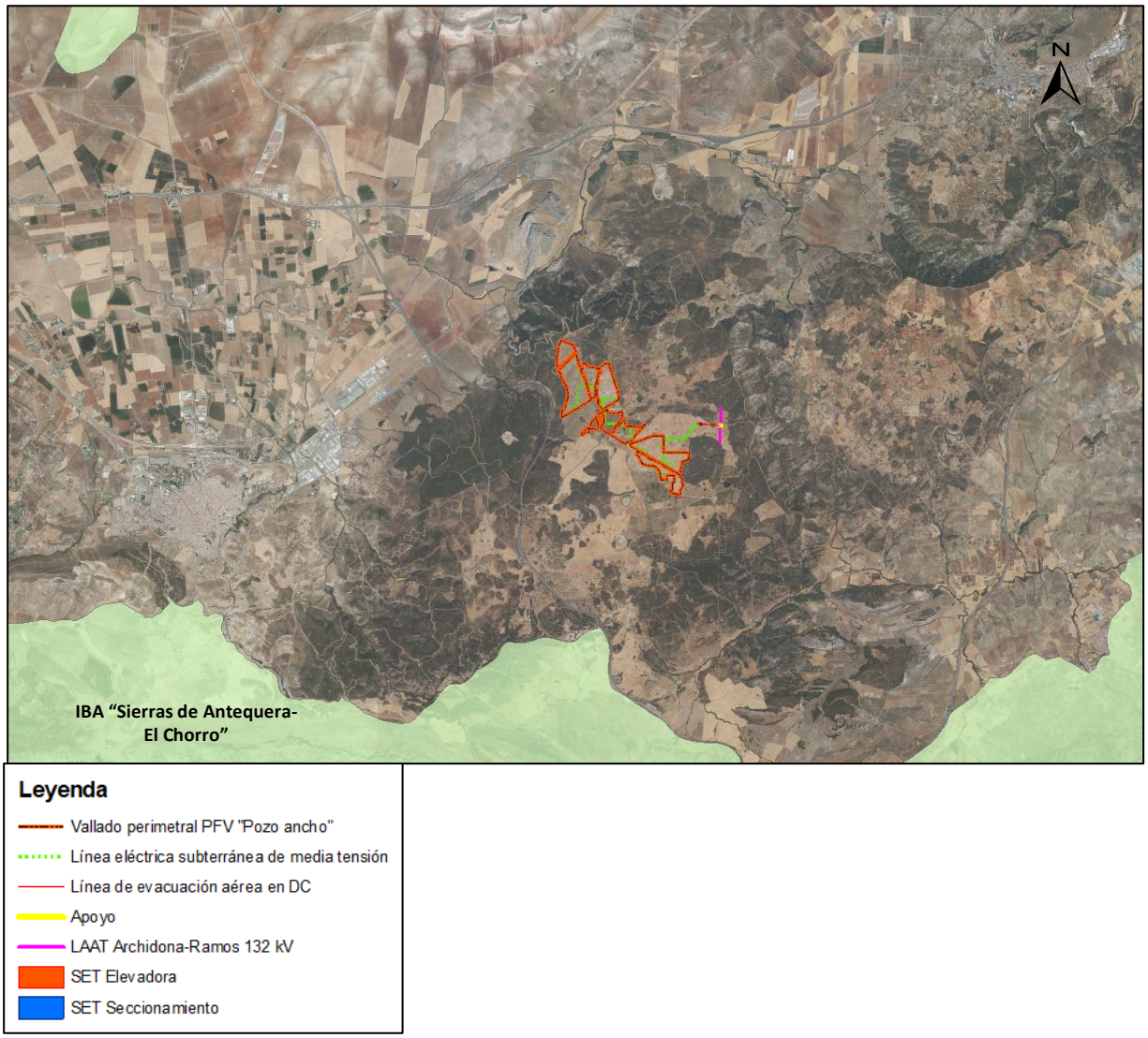


Ilustración 59. IBA's y ZIAE en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.3.10 PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

Consultada la cartografía disponible de los siguientes elementos y espacios de interés cultural en la Base de datos del Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz, dependiente de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico:

- **Información cartográfica relativa a Patrimonio inmueble:** Contiene información acerca de los bienes patrimoniales con esta catalogación en Andalucía. Los datos proceden de la Dirección General de Bienes Culturales y Museos de la antigua Consejería de Cultura, y aparecen publicados en el Catálogo General de Patrimonio Histórico de Andalucía.
- **Información cartográfica relativa a Conjuntos culturales y Enclaves arqueológicos e Históricos existentes en Andalucía:** Los datos proceden de la Dirección General de Bienes Culturales y Museos de la antigua Consejería de Cultura, y aparecen publicados en el Catálogo General de Patrimonio Histórico de Andalucía.
- **Información cartográfica relativa a los Bienes de Interés Cultural y Bienes de Catalogación General declarados en Andalucía:** Contiene información acerca de los Bienes de Interés Cultural y Bienes de Catalogación General declarados en Andalucía. Los datos proceden de la Dirección General de Bienes Culturales y Museos de la antigua Consejería de Cultura, y aparecen publicados en el Catálogo General de Patrimonio Histórico de Andalucía, seleccionando los elementos siguientes: conjuntos históricos, sitios históricos, zonas arqueológicas, zona patrimonial, paraje pintoresco, lugar de interés etnológico, lugar de interés industrial y jardín histórico.

Se concluye que:

- En la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica POZO ANCHO y de sus infraestructuras no se detectan bienes culturales y arqueológicos de los indicados en los ítems anteriores, sin embargo, los más cercanos a las instalaciones se indican en la siguiente tabla:

ESPACIO	NOMBRE	FIGURA	DISTANCIA
Yacimiento arqueológico	El Chaparral	-	300 m al sur de la PFV
Yacimiento arqueológico	Enterramiento del Guerrero	-	250 m al norte de la PFV
Conjunto Histórico	Zona arqueológica "Peña Enamorados"	BIC	1,2 km al norte de la PFV

A 380 m al sureste se encuentra además una cavidad, La Cueva las Lomas – II.

3.3.11 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El ámbito en el que se circunscribe el proyecto de la Central Solar está clasificado, según recoge el Plan General de Ordenación Urbanística de **Antequera** como "Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Planificación Territorial: Complejo Serrano de Interés Ambiental (SNUEP-CS)" y "Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Legislación Específica: Humedales (SNUEP-H)".

NORMAS Y ORDENANZAS

El Art. 12 de la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía determina que las actuaciones de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluidos su transporte y distribución cuando sean competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía, sean de promoción pública o privada, serán consideradas como

Actuaciones de Interés Público a los efectos del Capítulo V del Título I de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (LOUA).

Asimismo, cumpliendo con lo expuesto en el PGOU de Antequera (Málaga), se citan los artículos referentes a las categorías de suelo sobre las que se asienta el proyecto.

Articulo. 8.1.9.- Condiciones generales de uso en el suelo no urbanizable

1. Los terrenos clasificados como SNU no podrán ser destinados a fines distintos de los establecidos para cada una de las categorías recogidas en este Plan y, en general, de los vinculados a la utilización racional de los recursos naturales conforma a lo establecido en la legislación que los regule.

2. Con carácter general los actos permitidos en el suelo no urbanizable deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) Asegurar, como mínimo, la preservación de la naturaleza de esta clase de suelo y la no inducción a la formación de nuevos asentamientos, ni siquiera en la categoría del Hábitat Rural Diseminado.

b) Adoptar las medidas que sean precisas para corregir su incidencia urbanística, territorial y ambiental.

c) Garantizar el mantenimiento de la calidad y funcionalidad de las infraestructuras y los servicios públicos correspondientes.

d) Garantizar la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y de su entorno inmediato.

e) Asegurar el cumplimiento de las Medidas Generales de Protección establecidas en el Titulo 2 de estas Normas.

3. Sin perjuicio de las condiciones que para cada tipo de uso establezca la legislación sectorial aplicable, las actuaciones permitidas en el suelo no urbanizable deberán cumplir las condiciones generales y particulares de uso establecidas en estas normas para cada caso y categoría de suelo.

Articulo. 8.1.10.- Usos permitidos

En el suelo no urbanizable podrán realizarse los siguientes actos siempre que los mismos estén expresamente previstos en la LOUA y, en su caso, en la normativa específica de cada categoría de suelo no urbanizable establecida en este Plan General:

1. Obras o instalaciones que estando permitidas expresamente por la legislación sectorial sean precisas para el desarrollo de actos de utilización y explotación agrícola, ganadera, forestal, cinegética o análoga a la que estén destinados, sin que puedan suponer la transformación de dicho destino ni de las características de la explotación.

A estos efectos, se permitirán, previa obtención de licencia municipal:

e) Instalaciones de Interés público y social tal y como se definen en estas normas.

Articulo. 8.2.1.- Actuaciones de interés Público en SNU

1. Son actuaciones de interés público en terrenos que tengan el régimen del suelo no urbanizable las actividades de intervención singular, de promoción pública o privada, con incidencia en la ordenación urbanística, en las que concurran, en los términos establecidos en la LOUA, los siguientes requisitos:

a) Ser declaradas de Utilidad Pública o Interés Social.

SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

El Artículo. 8.5.5 no especifica los usos compatibles con esta categoría de suelo, por lo que se recurre aquí al PEPMF de Málaga**.** Al Complejo Serrano de Interés Ambiental "Altiplano de las Lagunillas" le son de aplicación las Normas Generales del Título II del Plan Especial y aquellas que se refieren a Complejos Serranos de Interés Ambiental (N.39).

A continuación se citan las normas más destacables que son de aplicación específicamente al Complejo Serrano de Interés Ambiental:

Complejo Serrano de Interés Ambiental (CS)

2. En estos espacios se prohíbe:

a) La tala de árboles que implique transformaciones del uso forestal del suelo.

3. Se consideran usos compatibles, de acuerdo a la regulación que en cada caso se establece los siguientes:

i) Las actuaciones de carácter infraestructural que ineludiblemente deban localizarse en estos espacios de acuerdo a lo establecido en la Norma 22. Cuando se trate de infraestructuras viarias, energéticas, hidráulicas, de saneamiento o de abastecimiento o vinculadas al sistema general de telecomunicaciones será perceptiva la aportación de un Estudio de Impacto Ambiental.

SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR LEGISLACION ESPECÍFICA

Artículo. 8.5.10.- Humedales (SNUEP-H)

1. Los humedales existentes en el término municipal tendrán consideración de suelo no urbanizable de especial protección a los efectos de la aplicación de las directrices de conservación del Plan Andaluz de Humedales (PAH) aprobado por Resolución de 4 de noviembre de 2002.

El PAH, constituye un plan sectorial de carácter horizontal que articula la política ambiental relacionada con la conservación de humedales con otras políticas sectoriales, en este caso la territorial y urbanística.

Por tanto, las medidas para la conservación del humedal que en su caso establezca la Consejería de Medio Ambiente en aplicación de las estrategias del PAH prevalecerán sobre otras determinaciones de carácter sectorial que incidan sobre los terrenos comprendidos en el ámbito de los humedales y sus cuencas vertientes.

3. Se incluyen asimismo en esta categoría los terrenos comprendidos en las cuencas vertientes de los mismos según las siguientes delimitaciones:

- Para las lagunas de la Caja, Viso y Chaparral según la Propuesta de Área de Protección Hídrica del Proyecto de Definición del Contexto Hidrogeológico de Humedales Andaluces de la CMA, año 2004.

- Para la laguna de Herrera, según el Estudio Hidrogeológico sobre la Laguna de Herrera, Antequera, del Servicio de Medio Ambiente y Articulación Territorial de la DPM, de mayo de 2009.

4. Tanto en los humedales como en sus cuencas vertientes se permitirán solamente los usos que resulten compatibles con el objetivo de asegurar la conservación de la integridad ecológica del humedal según las estrategias, directrices y recomendaciones contenidas en el Plan Andaluz de Humedales y normativa sectorial aplicable.

5 Para cualquier cambio en el uso del suelo o actuación urbanística que se pretenda en el ámbito señalado como de especial protección será preceptivo informe vinculante de la CMA sobre afección a los humedales y sus cuencas vertientes.

CONCLUSIONES

La Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía determina en su artículo 12 que "las actuaciones de construcción o instalación de infraestructuras, servicios, dotaciones o equipamientos vinculados a la generación mediante fuentes energéticas renovables, incluidos su transporte y distribución cuando sean competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía, sean de promoción pública o privada, serán consideradas como Actuaciones de Interés Público a los efectos del Capítulo V del Título I de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía."

En cualquier caso, el 14 de septiembre de 2021 el Ayuntamiento de Antequera da respuesta a la solicitud de Informe Técnico de Compatibilidad Urbanística (ver Anexo 7) determinando que "se considera que la instalación proyectada se considera que es COMPATIBLE con el PGOU vigente siempre que quede justificado que ineludiblemente deban localizarse en estos espacios y en el caso de SNUEP-H quede autorizado además por la Consejería de Medio Ambiente."

Asimismo, el Informe concluye que "Para las instalaciones proyectadas sobre suelo no urbanizable se tendrá en cuenta, además de lo indicado en los apartados anteriores, lo especificado en la SECCIÓN 4ª, MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO NATURAL, en el CAPÍTULO 6, INFRAESTRUCTURAS EN SUELOS NO URBANIZABLES y en el CAPÍTULO 14, NORMA DE LA EDIFICACIÓN EN SUELO NO URBANIZABLE del PGOU vigente".

4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

El presente apartado tiene como finalidad explicar la metodología utilizada con el fin de identificar y valorar las incidencias observadas en el proyecto de *PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MWn "POZO ANCHO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN* sobre el medio ambiente.

4.1 METODOLOGÍA

La metodología empleada para la valoración de impactos es la siguiente:

1.- Identificación de las acciones del proyecto:

Se realiza una selección de las acciones individuales del proyecto capaces de generar impactos ambientales, tanto durante la fase de construcción como durante la de funcionamiento del mismo.

2.- Identificación de los parámetros ambientales

Se definen los parámetros que caracterizan el medio ambiente en relación a los factores físicos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos, susceptibles de alteración por las acciones del proyecto.

3.- **Identificación de las relaciones causa - efecto** entre las acciones de la actividad y los factores entre las acciones de la actividad y los factores del medio. Elaboración de la matriz de efectos y de la matriz de importancia.

4.- Medición de la magnitud de impacto sobre cada factor.

5.- **Valoración cualitativa de impactos** sobre los factores del medio y valoración final de los impactos que la actividad produce en su conjunto.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de impactos consiste en predecir la naturaleza de las relaciones entre las acciones de un proyecto y los factores del medio.

Se pretende determinar qué elementos pueden quedar afectados significativamente por el desarrollo de la actividad.

Para la identificación de estos impactos sobre el medio utilizaremos una matriz del tipo causa - efecto. Estas son tablas de doble entrada, donde en **columnas las actividades u operaciones impactantes del proyecto, y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos**.

Cuando una acción determinada produce un impacto en un factor o elemento ambiental, se pone una marca en la intersección, para proceder a su estudio detallado.

4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES

Listado de los factores ambientales afectados y relación de los efectos, ambas proporcionan una percepción inicial de los efectos más sintomáticos sobre el entorno natural.

FACTORES AMBIENTALES Y EFECTOS SOBRE ELLOS

FACTORES AMBIENTALES	ALTERACIÓN	FASE DEL PROYECTO
1. ATMÓSFERA	Aumento de los niveles de inmisión de polvo	C, P
	Aumento de las emisiones a la atmósfera	C
	Incremento de los niveles sonoros y radiación electromagnética	C, F, P
	Mejora de la calidad del aire	F
2. AGUA	Modificación de infiltración	C, F, P
	Contaminación de aguas superficiales o subterráneas.	C, F
3. SUELO	Pérdida de suelo	C
	Compactación y degradación del terreno	C
	Contaminación del suelo	C, F
	Cambios en la dinámica erosión/sedimentación	C, P
4. FLORA	Modificación y pérdida de la cubierta herbácea y matorral Alteración cubierta arbórea	C, P
5. FAUNA	Alteración sobre el hábitat de la fauna terrestre	C, F, P
	Alteraciones comportamiento fauna	C, F, P
6. PAISAJE	Alteración de la visibilidad por polvo	C, F
	Pérdida de naturalidad paisajista	C, F, P
7. MEDIO SOCIOECONÓMICO	Efectos sobre el bienestar y calidad de vida	C, F, P
	Nivel de empleo	C, F, P
	Nuevos equipamientos e infraestructuras	C, F
	Cambios de uso de suelo	C, F, P

FACTORES AMBIENTALES	ALTERACIÓN	FASE DEL PROYECTO
	Vías pecuarias y patrimonio	C, P
	Ingresos locales	C, F, P
	Uso de energías limpias	F
	Riesgo de incendio	C, F

C: CONSTRUCCIÓN, F: FUNCIONAMIENTO, P: POST-OPERACIONAL

4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO

En este apartado se enumeran aquellas acciones del proyecto susceptibles de introducir alteraciones en el medio físico y socioeconómico del área estudiada.

Las acciones que aquí se relacionan serán objeto de análisis y valoración de sus impactos en un apartado posterior del presente estudio. En este sentido, sólo se tratará de identificar las actuaciones del proyecto anteriormente descrito con alguna incidencia reseñable tanto desde el punto de vista del medio físico, como desde el punto de vista del medio socioeconómico; sin entrar a definir el signo de los posibles impactos.

Para abordar las posibles alteraciones del proyecto en el medio, hay que distinguir entre los efectos generados por la construcción, los ocasionados en fase de funcionamiento y aquellos generados durante el abandono y desmantelamiento de la Planta fotovoltaica proyectada.

De las acciones del proyecto sobre el medio, igualmente, hay que distinguir:

- Acciones durante la fase de construcción.
- Acciones durante la fase de funcionamiento.
- Acciones durante la fase post-operacional o abandono.

Las acciones del proyecto que generan mayor número de impactos son las referidas a obra civil: viales, zanjas y montaje de las placas fotovoltaicas.

No obstante, en la mayoría de los casos, el acceso principal lo constituyen carreteras ya existentes, mientras que los accesos interiores se construyen, en la medida de lo posible, aprovechando el trazado de las pistas forestales y de accesos de uso.

Las **acciones** que inciden sobre el medio son:

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO
Apertura y mejora de accesos. Desbroces y despejes. Cimentaciones y explanaciones. Transporte y acopio de materiales.	Funcionamiento y ocupación del espacio por PFV y línea. Labores de mantenimiento. Aumento de la transitación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO
Apertura de zanjas para línea de MT. Ocupación del espacio por la PFV y obra. Montaje PFV e infraestructura de evacuación.	
FASE POSTOPERACIONAL	
Desmantelamiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación. Recuperación ambiental.	

Tabla 33. Acciones del proyecto que inciden sobre el medio ambiente.

4.2.2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las acciones detectadas en esta fase del proyecto se relacionan en general con las determinaciones de la Obra Civil descrita anteriormente:

Apertura y mejora de accesos (red de viales)

El tipo de vial que se realizará dentro de la planta fotovoltaica tendrá las siguientes características:

- Ancho de vial perimetral por un sentido: 4m
- Canto del compactado (todo-uno) sin aglomerantes: 20cm
- Inclinación de drenaje de calzada: ..... 1,00 a 1,50% un solo agua

Desbroces y despejes

Esta acción contempla la eliminación y despeje de la cubierta vegetal (matorral, herbáceas, olivar) en las zonas donde se van a introducir las nuevas estructuras para la fotovoltaica, caminos, zanjas, red subterránea de media tensión, edificio de control, instalaciones auxiliares, placas fotovoltaicas, etc.

En la planta fotovoltaica, la terminación superficial será el terreno natural. En la medida de lo posible, no se retirará la capa vegetal, salvo en el trazado de los viales donde se retirará dicha capa y se esparcirá dentro de los límites de la finca. En total, se ha estimado que será necesario una retirada de capa vegetal de suelo y la vegetación de 497.420 m^3, mientras que la limpieza y desbroce supondrá un total de 1.725.896 m^2.

Para la construcción de la EST "Pozo Ancho FV" 132/30 kV se llevarán a cabo de 1.700 m^3 de desbroce, retirada de terreno y compactado.

Estas mismas labores para la implantación de la Subestación Seccionadora "Pozo Ancho SS" d e132 kV requerirán de 2.500 m^3.

En el caso de la línea de evacuación aérea, se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores.

Cimentaciones y explanaciones

En la planta fotovoltaica, las Cimentaciones de la estructura del seguidor se realizará mediante hinca directa de perfiles tipo C o similar de acero galvanizado en el terreno. Cuando no sea posible realizar la instalación de perfiles directamente hincados en el terreno y se recurrirá a la perforación del terreno como medida previa al hincado o bien se realizará un hormigonado si fuera necesario.

La cimentación necesaria para la implantación de los dos apoyos de la línea aérea de evacuación, ocupará un volumen de 2,5 m^3. Las cimentaciones serán preferentemente de tipo monobloque, intentando dejar exclusivamente para apoyos en ángulos, de seguridad reforzada y finales de líneas las cimentaciones del tipo tetrabloque.

Otras labores de construcción que requerirán cimentación son la construcción de la Sala de Control, el almacén y los centros de transformación. La Sala de Control conllevará cimentación por losa de hormigonado al igual que el almacén y los centros de transformación.

Respecto a los movimientos de tierra de la instalación fotovoltaica, en la medida de lo posible, no se retirará la capa vegetal, salvo en el trazado de los viales donde se retirará dicha capa y se esparcirá dentro de los límites de la finca. En caso de que fuera necesario, se realizará el movimiento de tierra mínimo para permitir una pendiente adecuada que asegure los requerimientos señalados en las especificaciones técnicas del proveedor de los Seguidores o Tracker y de las estructuras fijas.

En el caso de la SET "Pozo Ancho FV", se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la cota de explanación elegida. La cimentación y bancada del transformador de potencia supondrá un 1 m^3.

Transporte y acopio de materiales

Se trata del transporte y acopio de materiales tales como metales, piezas de la instalación fotovoltaica, materiales para el edificio de control.

Se incluye también el almacenaje de las materias primas que se utilizarán a lo largo del proceso de obra. Todos estos materiales se almacenarán y transportarán de forma y en los lugares adecuados.

Apertura de zanjas

En la **instalación fotovoltaica**, La excavación de las zanjas se realizará mediante procedimientos mecánicos con la pala de una retroexcavadora o empleo de una zanjadora de disco. En la medida que sea posible la máquina se posicionará sobre el eje de la zanja.

Las zanjas de baja y media tensión, las de puesta a tierra y de servicios auxiliares recorren una longitud total de 27.315 m.

La excavación de las zanjas se realizará mediante procedimientos mecánicos con la pala de una retroexcavadora o empleo de una zanjadora de disco. En la medida que sea posible la máquina se posicionará sobre el eje de la zanja

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes

Se instalará una red de puesta a tierra para la instalación FV, la cual garantizará la seguridad para tensiones de Paso y Contacto en el entorno de las instalaciones de MT, así como de defectos a tierra tanto en Media como en Baja Tensión.

El drenaje de la **subestación "Pozo Ancho FV"** se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

En el caso de la **infraestructura de evacuación** las zanjas moverán 1.170 m^3 procedentes de excavación para ambas líneas de evacuación. Tales zanjas se rellenarán a su vez con 1.053 m^3 de relleno de tierras de excavación.

Ocupación de espacio por la instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica se extiende sobre 7 parcelas catastrales del municipio de Antequera, las cuales comprende una superficie total de 448,96 ha. De tal superficie, la planta fotovoltaica ocupa un total de 159,28 ha.

En total: 159,28 ha van destinadas a ocupación de proyecto.

Montaje de la planta fotovoltaica e infraestructura de evacuación.

Esta acción comprende la construcción de todos los elementos de la planta fotovoltaica.

4.2.2.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

En la fase de explotación la mayoría de las acciones del proyecto con potencialidad para generar impactos se relacionan con el funcionamiento de las propias instalaciones, que conllevan:

- Nueva ocupación del suelo.
- Cambios en los usos del suelo.
- Alteración del paisaje.

Funcionamiento y ocupación del espacio por la planta fotovoltaica y línea de evacuación.

Durante la fase de funcionamiento se contemplará el espacio que ocupa la planta fotovoltaica, que tendrá **especial significación** sobre el **elemento del medio paisaje por la superficie ocupada**.

El uso de las energías renovables lleva consigo una disminución de la contaminación atmosférica (reducción de GEIs frente a fuentes de obtención de energía convencional) y por tanto, a medio plazo una mejora de la calidad del aire.

El sol es una fuente de energía natural, renovable y no contaminante. La generación de electricidad del sol, en el caso de la fotovoltaica, no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida**. No origina productos secundarios peligrosos como radiación ionizante ni residuos radiactivos**. Cada kilovatio hora de electricidad generada la energía solar (fotovoltaica), en lugar de carbón, evita la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, si se hubiera generado en una central térmica de gas o carbón.

Su instalación es fácilmente reversible, sin producir efectos considerables sobre el medio natural.

Labores de mantenimiento

La planta fotovoltaica implica durante su fase de funcionamiento una serie de labores de mantenimiento, dividas estas en:

- Mantenimiento preventivo: Consiste en el ajuste de pernos, tornillos, mantenimiento de la corona de orientación con motor de cada seguidor, mantención de inversores y del alumbrado.
- Mantenimiento continúo de paneles fotovoltaicos, consistente en la limpieza de dichos paneles.

Dentro de estas labores se incluye la gestión de los residuos generados podemos destacar tres tipos de residuos: los asimilables a urbanos, residuos peligrosos derivados del mantenimiento de la instalación (aceites, grasas, etc.) y los generados por roturas de las placas solares.

La gestión de los aceites usados corresponderá a una empresa gestora debidamente autorizada por la administración competente, según lo dispuesto en el capítulo de medidas correctoras de este estudio.

Se producirán aguas residuales en las instalaciones del parque, que serán correctamente tratadas antes de llegar al medio.

Aumento de la transitación

El funcionamiento de la instalación fotovoltaica lleva consigo un aumento de la transitación de la zona, como consecuencia del mantenimiento de las instalaciones.

4.2.2.3 FASE POSTOPERACIONAL

A continuación se describen las operaciones a realizar para el **desmantelamiento de la Planta Solar Fotovoltaica "Pozo Ancho" e infraestructura de evacuación** una vez que la misma haya concluido su vida útil, de forma y manera que se restituyan los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción de la Planta, minimizando así la afección al medio.

Tal y como queda descrito en el proyecto de ejecución de la Planta fotovoltaica, los terrenos donde se asienta la misma son eminentemente agrícolas, lo que reduce el número de posibilidades de uso. Las características de la vegetación, el suelo y la topografía permitirán en este caso que todo el terreno quede disponible, tal como se encuentra en la actualidad.

Una vez haya concluido la vida útil de la Planta, se podrán acometer las acciones de restauración encaminadas a recuperar el valor ambiental de la zona ocupada por los elementos propios de la planta. Las acciones a ejecutar serán las siguientes:

- Desmantelamiento de los elementos que constituyen la planta solar (paneles fotovoltaicos, inversores, cuadro de contadores, centros de transformación, edificios de control, subestación y línea aérea).
- Restauración de las zonas ocupadas.
- Restitución a uso agrícola, olivar y cultivo herbáceo en secano de las parcelas.

Desmantelamiento de la Planta Fotovoltaica e infraestructura de evacuación

Para proceder a la nivelación del suelo y que, de este modo, se consiga una situación al final del proyecto lo más parecida a la situación preoperacional, se realizarán las siguientes actividades a fin de desmontar los elementos de la planta solar:

- Retirada de los paneles:
  - En primer lugar se realizará la desconexión de los paneles.
  - Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontarán los paneles y células fotovoltaicas y se cargarán para su transporte y entrega a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reciclado.
- Desmontaje de Seguidores:
  - El desmontaje de los seguidores consiste básicamente en el desensamblaje de la estructura que une los paneles con las estructuras.
  - Posteriormente se retirarán las estructuras y se apilarán en un lugar destinado para ello desde el cual serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reutilización.
- Desmontaje de los centros de transformación.
- Demolición y desmontaje de los edificios, apoyos de la línea aérea y subestación, así como todas las instalaciones auxiliares de la planta.

Recuperación ambiental

El desmantelamiento de la planta fotovoltaica determinará una restauración ambiental basada en la restitución topográfica y de la vegetación de las zonas afectadas así como la restitución al uso anterior, siendo el uso de suelo agrícola-ganadero.

Parar lo cual se procederá a su restauración total a través de las siguientes operaciones:

- Desmantelamiento de las estructuras fotovoltaicas.
- Extendido de la tierra.
- Descompactación del suelo.
- Siembra de cultivos.

4.2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

4.2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

ALTERACIONES SOBRE LA ATMÓSFERA

a) Incremento de los niveles de polvo

Se trata de un **efecto temporal** cuya duración depende del periodo de obras y en concreto de aquellas partes de la obra civil donde se genera más polvo, es decir, aquellas que requieran movimientos de tierra. Este impacto solo aparece durante la fase de construcción, desapareciendo en la fase de funcionamiento.

Fase de construcción

El impacto que se produce es un aumento de las partículas sólidas en suspensión, debido a la emisión de polvo a la atmósfera como consecuencia de las acciones del proyecto.

La calidad del aire se ve perjudicada por la emisión de partículas sólidas (polvo) consecuencia de las siguientes acciones del proyecto:

- Los movimientos de tierras que se realizarán serán los correspondientes a las canalizaciones de Baja Tensión y Media Tensión, las excavaciones de las casetas de inversores, los edificios y los viales.
- Montaje de la planta fotovoltaica e infraestructura de evacuación.
- Transporte de material, maquinaria pesada y trasiego de vehículos durante las obras.

Efectos producidos:

Entre los efectos producidos destaca el "*ensuciamiento"* general de la zona y la afección sobre las plantas al posarse sobre las hojas el polvo limitando las funciones fisiológicas de éstas.

El acondicionamiento de los caminos ya existentes y la creación de la red de viales para la Planta fotovoltaica, a pesar de la producción de polvo que conlleva, no supondrá afección a zonas urbanas, debido a la no proximidad de estas.

Los efectos se han evaluado de forma general como compatible, aunque en las acciones de apertura de accesos, cimentación y explanaciones y la apertura de las zanjas se evalúa como **moderado.**

Fase de funcionamiento

Este impacto será apenas existente, quedando limitado al trasiego de vehículos durante las labores de mantenimiento de la planta fotovoltaica. El **impacto es puntual, reversible y compatible.**

b) Aumento de las emisiones a la atmósfera

Se trata de un **impacto puntual en el tiempo y totalmente reversible**. Se produce únicamente durante la fase de construcción, en todas las acciones que conlleven el trasiego y uso de maquinaria y vehículos. El funcionamiento de la planta fotovoltaica no produce emisiones a la atmósfera, limitándose estas a los vehículos y maquinaria usada para las labores de mantenimiento.

Fase de construcción:

El impacto que se produce es el aumento de emisiones de CO, NO_X, SO_2 y de partículas sólidas (PM) por las acciones del proyecto que conlleven el uso de maquinaria.

Estas acciones vienen determinadas por las emisiones de los vehículos y maquinaria para la ejecución de la obra civil y el transporte para la instalación de la planta fotovoltaica y su evacuación. El impacto se ha valorado como **moderado.**

Fase de funcionamiento

Tal como se ha descrito anteriormente, durante la fase funcionamiento la planta fotovoltaica no produce emisiones a la atmósfera, limitándose estas a los vehículos y maquinaria usada para las labores de mantenimiento, siendo los impactos compatibles.

c) Incremento de los niveles sonoros y radiación electromagnética

Fase de construcción:

Se va a producir en la zona un incremento de los niveles sonoros con motivo de las obras de construcción e instalación de la Planta fotovoltaica. La **duración de impactos acústicos se limita a la fase de obra civil e instalación.**

Estos ruidos se producen por las acciones donde estén implicados maquinaria y procesos de montaje:

- Movimientos de tierra para la red de viales, acondicionamientos de los existentes.
- Desbroces y despejes.
- Transporte y acopio de materiales, con el consiguiente trasiego de maquinaria pesada y tránsito de vehículos.
- Movimientos de tierras para la apertura de zanjas para el cableado.
- Instalación de los paneles fotovoltaicos y colocación de apoyos de la línea aérea.

Durante la fase de construcción se requiere la participación de maquinaria de obra civil para: apertura de caminos, zanjas para el cableado, desbroces de la vegetación existente, construcción de centros de control. Son estas acciones de la obra civil las que emiten elevados niveles sonoros, previstos entre 70 y 80 dB(A).

En el entorno próximo a la zona de estudio figuran elementos verticales, como son los apoyos de líneas aéreas ya existentes y cortijos diseminados agrícolas; como elementos lineales destaca la Carretera A-45 y N-331, por las que se accede a la planta. Son las dos únicas carreteras propiamente dicha del entorno, siendo el resto caminos públicos y privados utilizados por los dueños de las distintas edificaciones.

Esto supone la existencia de un ruido de fondo consecuencia del tráfico de dicha vía de comunicación y de las distintas actividades agrícolas o industriales y de trasiego de vehículos.

Hay que destacar que el ruido es un factor cuyos niveles se suman unos a otros, aunque no de una forma lineal. Así los ruidos aumentarán en la zona, pero hay que considerar que éstos se producirán limitados en el tiempo. Se trata de un **Impacto temporal y reversible**.

Durante la fase de construcción, los mayores ruidos los generará la obra civil, en especial el movimiento de maquinaria, movimientos de tierras para la creación de caminos y zanjas, el montaje de la planta, para lo cual será necesario un tráfico de maquinaria pesada.

Acciones del proyecto con mayor impacto sonoro:

Acciones del proyecto	Meses referentes al total de la obra[2]
Acondicionamiento del terreno	1
Montaje de la estructura fija y de las placas solares	2
Apertura, tendido de cable y relleno de zanjas	2
Vallado de la parcela	0.5
Montaje de centros de transformación	0.5

Se trata, en términos generales, de un impacto **moderado**, que desaparecerá tras la fase de construcción del proyecto.

Fase de funcionamiento

La experiencia acumulada en relación con el ruido de las instalaciones fotovoltaicas permite señalar los siguientes aspectos en referencia a la generación de ruidos:

- Los centros de transformación suponen un foco emisión acústica, si bien, atendiendo a los niveles de calidad acústica permitidos en la zona, el aumento de niveles acústicos se valora como **compatible**.

Los detalles de cada centro de transformación son:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)	
Tipo	Edificio Prefabricado MV SKID de Power Electronics o similar Power Electronics o similar
Características trafo tipo 1 (inversor tipo 1)	3.800 kVA (40ºC) - 30/0,6kV - Dy11 ONAN
Características trafo tipo 2 (inversor tipo 2)	3.800 kVA (40ºC) - 30/0,645kV -Dy11 ONAN
Nº de CT tipo 1	13
Nº de CT tipo 2	2
Transformador servicios auxiliares por CT	15 kVA - 600/400-230 V – Dyn11 15 kVA

La Central Solar contará, por tanto, con 15 centros de transformación.

- Otra fuente de ruido son las labores de mantenimiento, siendo estas puntuales en el tiempo y no generando gran cantidad de ruido si se tiene en cuenta que las parcelas adyacentes son agrícolas y por tanto esta sometidas a tráfico de maquinaria y vehículos.

[2] Tiempos estimados para los tajos. El tiempo final dependerá de la previsión de proyecto. A definir en el proyecto de detalle.

Una vez realizado el Estudio Acústico (Anexo 6), se concluye que "se puede resumir que en ningún momento se necesitarán protecciones auditivas durante la duración de la jornada laboral, puesto que el nivel sonoro estará por debajo de 80 D".

Se considera que la magnitud del impacto es globalmente **compatible**.

INTRODUCCIÓN A LAS RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS

(Fuente: "Campos electromagnéticos y Salud", Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía).

Se define radiación electromagnética como aquellas ondas producidas por la oscilación o la aceleración de una carga eléctrica, transmitidas a la velocidad de la luz y no necesitando un medio físico de propagación. No obstante, existen diferentes tipos de radiaciones según su localización en el espectro, que abarca un rango enormemente amplio de frecuencias y sus efectos sobre la materia y los sistemas vivos. Las radiaciones de frecuencias muy altas, como los rayos X y gammas, poseen una energía capaz de producir ionización, esto es, ruptura de uniones químicas (este tipo de radiaciones se denominan ionizantes y sus efectos negativos sobre la salud están claramente establecidos).

Las radiaciones de frecuencia más bajas, como las microondas y radiofrecuencias en las que operan los sistemas de telefonía móvil, son demasiado débiles para romper uniones químicas, por lo que se las denomina radiaciones no ionizantes, y su interacción con los sistemas vivos es distinta a las de las ionizantes. Sin embargo, tal como se describe en el siguiente párrafo, pueden producir efectos negativos.

EFECTOS PRODUCIDOS

(Fuente: "Campos electromagnéticos y Salud", Consejería de Salud y Familias de la Junta de Andalucía).

Las radiaciones no ionizantes pueden inducir alteraciones en los sistemas biológicos. En general, los efectos nocivos comprobados bajo exposición a radiofrecuencias están relacionados con la capacidad que poseen de inducir corrientes eléctricas en los tejidos expuestos, lo que conduce a una elevación de la temperatura interna del sistema. Si el aumento de la temperatura corporal inducido por la exposición a la radiación es menor de 1º C, la sangre circulante es capaz, en general, de disipar el exceso moderado de calor. Sin embargo, en ciertas estructuras poco vascularizadas, **este incremento puede no ser equilibrado por el sistema con facilidad, y ocasionar daños.**

- Otros efectos, no térmicos, con posible incidencia:

La alarma actual se centra en los posibles efectos para la salud, no térmicos, puestos de manifiesto en algunos estudios epidemiológicos así como trabajos experimentales in vivo (sobre organismos completos) e in vitro (sobre cultivos de células) que sugieren la posible existencia, a largo plazo, de otros efectos de las radiofrecuencias (cancerígenos, genotóxicos, etc.).

Al respecto es necesario señalar que la evidencia epidemiológica no establece, con datos consistentes y reproducibles, la existencia de una clara relación entre exposición a radiofrecuencias y el riesgo incrementado de cáncer, y que los resultados son dispares, incluso contradictorios.

En cuanto a los trabajos experimentales, algunos han puesto de manifiesto posibles efectos cancerígenos o genotóxicos, pero ninguno ha podido ser replicado. En la mayoría de ellos, se han utilizado intensidades de exposición muy por encima de los límites de seguridad más arriba señalados.

En general, las valoraciones realizadas por la comunidad científica del conjunto de estudios y de los resultados obtenidos hasta el momento actual, coinciden en señalar que no existe suficiente evidencia para deducir que los campos electromagnéticos producen efectos negativos sobre la salud a largo plazo, dentro de los límites de seguridad establecidos por la ICNIRP. Por ello no pueden establecerse límites de exposición crónica a la luz del conocimiento científico.

REGULACIÓN Y NORMATIVA

Con objeto de evitar estos efectos, diversas Comisiones de expertos han establecido límites de seguridad para la exposición del público, basados principalmente en la evidencia experimental disponible. Entre los más difundidos figuran los del *Institute of Electrical and Electronics Engineers and American National Standards Institute (IEEE/ANSI)* y los de *la International Commission on Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)*. Así mismo, la Comisión Europea ha redactado una RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO (1999/519/CE) relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 HZ a 300 GHZ) [1] de 12 de julio de 1999, que adopta los criterios y límites fijados por la ICNIRP.

Estos límites de exposición han sido incorporados al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

El objeto principal de este Real Decreto consiste en adoptar medidas de protección sanitaria de la población, estableciendo unos límites de exposición del público en general a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas, acordes con las recomendaciones europeas.

VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Previsiblemente, el origen de la radiación electromagnética del proyecto se basa en la existencia de líneas eléctricas de evacuación que finalizan en la subestación eléctrica. En este sentido, se ha consultado la información disponible en la web de Red Eléctrica de España (REE) y, a título orientativo, se recoge lo siguiente:

Las mediciones realizadas en las instalaciones de Red Eléctrica proporcionan valores máximos (en el punto más cercano desde el suelo a los conductores) que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-15 µT para el campo magnético en las líneas a 400 kV. Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores: a 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0 µT respectivamente, siendo habitualmente inferiores a 0,2 kV/m y 0,3 µT a partir de 100 metros de distancia.

En el caso de las líneas a 220 kV estos valores son inferiores, registrándose en el punto más cercano a los conductores valores entre 1-3 kV/m para el campo eléctrico y 1-6 µT para el campo magnético. A 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,1-0,5 kV/m y 0,1-1,5 µT, siendo generalmente inferiores a 0,1 kV/m y 0,2 µT a partir de 100 metros de distancia.

Debido a las características de evacuación energética del proyecto (línea de 132 kV , SET "POZO ANCHO FV" 132/30 Kv y Subestación Seccionadora Pozo Ancho 132 kV), **no se prevén impactos significativos** sobre el aumento de radiación electromagnética por la puesta en funcionamiento del proyecto.

En cuanto a la subestación elevadora de "Pozo Ancho", cabe destacar que una subestación tipo de 400 kV, los niveles de campo eléctrico y magnético pueden llegar a ser algo superiores a los generados por las líneas. No obstante, en este caso es de 132 kV.

Sin embargo, disminuyen aún más rápidamente con la distancia, por lo que en el exterior de la subestación, en sitios accesibles al público, serán incluso inferiores a los que generan las propias líneas eléctricas de entrada y salida. (*Fuente: Estudio de contaminación electromagnética, Revisión y adaptación del PGOU de Alcobendas).*

No obstante, en cualquier caso, **en el entorno del proyecto no se deberán superar los límites establecidos en el Anexo II de RD 1066/2001 de 28 de septiembre**, concretamente en las áreas destinadas a uso residencial permanente que, por otro lado cabe destacar, no son frecuentes en el entorno próximo al proyecto.

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E – (V/m)	Intensidad de campo H – (A/m)	Campo B – (µT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana - (W/m^2)
0-1 Hz	–	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	–
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	–
3-150 kHz	87	5	6,25	–
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	–
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	–
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375\ f^{1/2}$	$0,0037\ f^{1/2}$	$0,0046\ f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Tabla 34. Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados), Anexo II del RD 1066/2001 de 28 de septiembre

d) Calidad del aire

Este **impacto, positivo**, se produce una vez esté funcionando la Planta fotovoltaica, ya que esto lleva consigo el uso de energías renovables para la generación de energía eléctrica evitando la obtención por otros medios más convencionales en los que sin duda se generan gases de efecto invernadero. Este impacto positivo es perdurable en el tiempo.

Fase de funcionamiento

Este impacto tiene lugar por el propio funcionamiento de la planta fotovoltaica, siendo un efecto positivo que supone la generación de la energía eléctrica con energía solar queda reflejada en los nulos niveles de emisiones gaseosas emitidas, en comparación con las producidas con otras formas de generación de energía eléctrica.

ALTERACIONES SOBRE EL AGUA

Los efectos sobre la hidrología, tanto superficial como subterránea, afectan a otros elementos del sistema como son: fauna, vegetación, paisaje o medio social. Además, estos efectos, por la peculiar dinámica del agua, no se circunscriben al territorio afectado por el proyecto, sino que pueden abarcar un territorio, por lo general, más amplio.

En cuanto a la permeabilidad, la zona de estudio no se asienta sobre ninguna masa de agua subterránea, siendo la más cercana Antequera-Vega de Archidona. La implantación se asienta sobre materiales detríticos de baja permeabilidad, lo que reduce el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

Aunque la implantación de la planta fotovoltaica no afecta directamente a los cauces cercanos, el vallado discurre prçoximo a la zona de servidumbre de 5 m del arroyo de las Angosturas, Barranco de las Caleras y dos arroyos innominados. Así, se deberán tomar las medidas preventivas y correctoras pertinentes para evitar toda afección a los cauces.

A continuación se describen los impactos para cada factor relacionado con la afección sobre el agua:

a) Modificación de infiltración

Se trata de un efecto perdurable para las zonas afectadas por la consecución de la actuación. Este impacto se da tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento de la planta fotovoltaica.

Fase de construcción

La modificación de la infiltración se puede ver afectada por el aumento de la compactación del terreno, producto del paso de la maquinaria necesaria para hacer la obra. También se verá afectada por la presencia de los nuevos caminos y las estructuras de los paneles solares, así como por el desbroce de la vegetación, reduciendo la infiltración del agua en el terreno donde se ejecutan.

El impacto que se produce es una modificación y alteración en la capacidad de infiltración de agua por el terreno, como consecuencia de las acciones del proyecto. Si bien el **impacto no es temporal**, la superficie afectada es relativamente pequeña ya que se solamente se compactarían los viales y los terrenos destinados a la subestación y centros de transformación, además de las cimentaciones para el apoyo de la línea eléctrica aérea, por lo que este impacto **no es muy agresivo** con el entorno.

Las acciones del proyecto que van a implicar una modificación de la infiltración es el desbroce de vegetación, la apertura y mejora de accesos y la ocupación del espacio por las obras, considerándose esta última como un impacto **moderado**.

Efectos producidos:

Esta modificación de la infiltración se debe a la ocupación del suelo y a la eliminación de la cubierta vegetal, que conduce a un cambio de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del terreno. Se trata de un impacto catalogado de forma global como **compatible**.

Fase de funcionamiento

El impacto se debe a un **impacto residual** que queda tras la fase de construcción, debido principalmente al desbroce y construcciones realizadas. Además, la ocupación de las estructuras fijas provoca un aumento de la escorrentía y una menor infiltración.

No obstante, la implantación del proyecto implica el fin de la actividad agrícola en las parcelas de estudio. Como se ha mencionado en el apartado 3.1.5, los cultivos de secano que se establecen en la zona aran a una profundidad tal que favorecen la infiltración y dificultan la escorrentía del agua de lluvia que es la que alimenta las lagunas. Así, el proyecto favorece en este aspecto la escorrentía que alimenta las lagunas cercanas.

Debido a que el proyecto respetará el drenaje que alimenta a las lagunas y aque la superficie de afección no es excesiva, y ya que el suelo estrictamente ocupado queda relegado a la superficie ocupada por los centros de transformación, subestación, etc el impacto se ha valorado como **compatible**.

b) Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas

Se consideran a efectos globales dos tipos de contaminación: por turbidez (sólidos en suspensión) de las aguas y por otro tipo de contaminantes tales como aceites y lubricantes que puedan originarse como consecuencia de accidentes.

Este segundo caso se trata, **más que de impacto, de un riesgo** potencial que se puede generar tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento (durante las labores de mantenimiento), debido a que en ambos casos se puede originar posibles accidentes de derrame de aceites y/o lubricantes, pudiendo afectar a la hidrología superficial y subterránea. Es a su vez un riesgo para las lagunas próximas a la zona de estudio, ya que la planta fotovoltaica se encuentra sobre la cuenca vertiente de las mismas.

Sin embargo, cabe destacar que las cantidades que se manejan para la obra civil de la planta fotovoltaica son mínimas en comparación con otro tipo de actividades e instalaciones industriales o energéticas. Cabe destacar además que la proyección de la Planta Solar Fotovoltaica se ha realizado respetando la lámina de inundabilidad de los Arroyos Innominados, el arroyo de las Angosturas y el Barranco de las Caleras localizados en el entorno de las parcelas.

Fase de construcción

Los efectos se describen a continuación:

- El impacto consecuencia de movimientos de tierras que puedan llegar a los cauces más próximos se valora como **compatible**, ya que estos son se limitan a los viales, cimentaciones, explanaciones y zanjas para el cableado.
- El segundo de los efectos más grave viene determinado por accidentes de derrames de aceites y/o lubricantes, o bien por enjuagues inadecuados de las cubas de hormigón, que provocarían la contaminación del suelo y por percolación llegarían a las aguas subterráneas. No obstante, no figura ninguna Masa de Agua Subterránea bajo el proyecto, lo que disminuye el riesgo de contaminación de las aguas. Por otro lado, por precipitación, dicha contaminación podría llegar a los arroyos cercanos. Es sobre este factor sobre el que se incidirá más en las medidas correctoras y protectoras que se verán más adelante. Tal como se ha descrito, debido a que los terrenos presentan permeabilidad baja-media, este riesgo se reduce para la contaminación de

aguas subterráneas. Sin embargo, la posible afección de las lagunas ante un vertido accidental como consecuencia de la ocupación de la cuenca vertiente hace que la ocupación del espacio por las obras se ha valorado como moderado.

Este impacto se puede generar en las acciones del proyecto que conlleven tránsito de maquinaria.

El impacto se ha valorado globalmente como **compatible;** igualmente deberán tomar las medidas preventivas correspondientes descritas en el punto 5 del presente estudio.

Fase de funcionamiento

Durante esta fase se podría originar pequeños vertidos consecuencia de una mala gestión en el almacenaje o manipulación de los líquidos de aceites y lubricantes provenientes de las labores de mantenimiento de la instalación, lo que podría originar a pequeña escala una contaminación de las aguas subterráneas. Se trata, más que de un impacto, de un riesgo.

Teniendo en cuenta las características y periodicidad de las labores de mantenimiento, así como las características del terreno comentadas, el impacto se ha valorado como **compatible**.

ALTERACIONES SOBRE EL SUELO

El elemento suelo está íntimamente ligado a otros elementos del medio como son las aguas superficiales y subterráneas y los seres vivos, de forma que cualquier modificación en el suelo afectará al medio y viceversa.

A continuación se describen los impactos para cada factor relacionado con la afección sobre el suelo:

a) Pérdida de suelo

La afección por pérdida de suelo se da únicamente durante la fase de construcción.

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se realizarán actividades que pueden originar pérdidas de suelo, relacionada esta con los movimientos de tierra. Estas acciones son las siguientes:

- Apertura y mejora de accesos
- Desbroces y despejes
- Cimentaciones asociados a la planta y a los apoyos de la línea aérea.
- Apertura de zanjas

Efectos producidos:

La apertura de zanjas para los distintos cableados de la planta fotovoltaica provocará la pérdida de suelo en fase de ejecución de las obras. Se contempla la excavación de 1.170 m^3 para la infraestructura de evacuación y 2,5 m^3 de hormigonado para las cimentaciones de los apoyos. Las cimentaciones serán preferentemente de tipo monobloque, intentando dejar exclusivamente para apoyos en ángulos, de seguridad reforzada y finales de líneas las cimentaciones del tipo tetrabloque.

Las zanjas de baja y media tensión, las de puesta a tierra y de servicios auxiliares recorren una longitud total de 27.315 m.

b) Compactación y degradación del suelo

Fase de construcción:

Como ya se mencionó anteriormente, en el caso de la SET "Pozo Ancho FV", se explanará el terreno llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la cota de explanación elegida.

Efectos producidos:

La compactación altera el equilibrio entre escorrentía superficial e infiltración del agua, ya que se impide, o dificulta, esta última. Así el suelo pierde capacidad para retener agua. Asimismo, los movimientos de tierra, los cambios en la compactación del suelo o en la topografía por movimientos de tierra, podrían afectar negativamente a la escorrentía que "alimenta" las lagunas cercanas con todas las implicaciones sobre la fauna que ello acarrearía.

La degradación del suelo puede comenzar cuando pierde su cubierta vegetal, en este caso herbácea asociada a los cultivos agrícolas existentes. El suelo desnudo acelera los procesos erosivos que provocan pérdidas de materiales; igualmente se puede producir un volteo de horizontes que provoca una disminución de la fertilidad del suelo.

El impacto se ha valorado de forma global como **compatible**, siendo moderado en la ocupación del espacio de la Planta, que es un total de 159,28 hectáreas.

No se identifican nuevos impactos en la fase de funcionamiento, siendo estos heredados de la fase anterior.

c) Contaminación del suelo

Fase de construcción

La contaminación del suelo proviene fundamentalmente de todas las acciones que conlleven uso de maquinaria de la obra civil, pudiéndose producir riesgos de accidentes con las consecuentes pérdidas de aceites y lubricantes que caen al suelo.

Los efectos sobre el medio ambiente en caso de no gestionarse adecuadamente, implica que los elementos contaminantes quedan fijados en la capacidad de intercambio catiónico del suelo o quedan como compuestos insolubles, los efectos se manifiestan sobre los elementos bióticos; plantas y animales.

La afección sobre los organismos depende de la peligrosidad del compuesto, del mismo modo pueden pasar a las aguas superficiales y subterráneas originando la contaminación de las mismas.

Se trata, más que de un impacto, de un riesgo, valorándose como **compatible**, debiéndose aplicar las medidas correctoras preventivas y correctoras para la gestión de suelos contaminados caso de accidente.

Fase de funcionamiento

El funcionamiento de la planta solar no conlleva la generación de elementos contaminantes, si bien es cierto que en las labores de mantenimiento de la instalación se generarán residuos peligrosos (muy reducidos) que serán gestionados correctamente, y que serán reducidos.

Se considera globalmente, como aparece en la matriz, que el impacto es **compatible** en la fase de funcionamiento.

4.2.3.2 ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

ALTERACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN

Los impactos sobre la vegetación son directos, identificándose los mismos con la fase de construcción.

Fase de construcción

La alteración sobre la vegetación está en función de la calidad y cantidad de lo que se elimina o altera. Así, es muy importante determinar la calidad de la vegetación de la zona antes de iniciar el proyecto, tal y como se detalla en el inventario, para valorar adecuadamente el impacto en función del valor de la vegetación existente.

Las acciones en la fase de construcción que dan lugar a impactos sobre la vegetación son la apertura y mejora de acceso y el desbroce y despeje de la vegetación existente en los terrenos a ocupar por el proyecto, lo que conlleva una eliminación de la vegetación de manera permanente e irreversible en las zonas de ocupación permanente, y una afección reversible en las zonas de ocupación temporal durante las obras.

Vegetación afectada por la Planta Solar Fotovoltaica

Tal y como se redactaba en el apartado del inventario, las unidades de vegetación presentes en el ámbito de estudio son:

- Cultivo de olivar intensivo.
- Cultivo herbáceo
- Islas de vegetación natural
- Ejemplares arbóreos diseminados (*Quercus ilex*)

La valoración del impacto vendrá condicionada por el valor ecológico de las especies. En este sentido, en cuanto al impacto sobre la parcela del cultivo de olivar intensivo y el cultivo de herbáceas, el impacto podría valorarse como compatible, considerando que no se verán afectados los individuos de *Quercus ilex* (encinas) dispersos por la disposición de los módulos. Las encinas dispersas son especialmente frecuentes en las parcelas dedicadas al cultivo herbáceo, donde forman en conjunto una formación adehesada que se corresponde con el HIC 6310 "Dehesas perennifolias de *Quercus* spp."

Como ya se ha mencionado, el diseño de la planta se ha realizado de manera que se respetan al máximo los pies de encina que se encuentran en la parcela. De esta manera, la distribución de los módulos impuesta en el proyecto responde a una planificación previa teniendo en cuenta la vegetación de la zona.

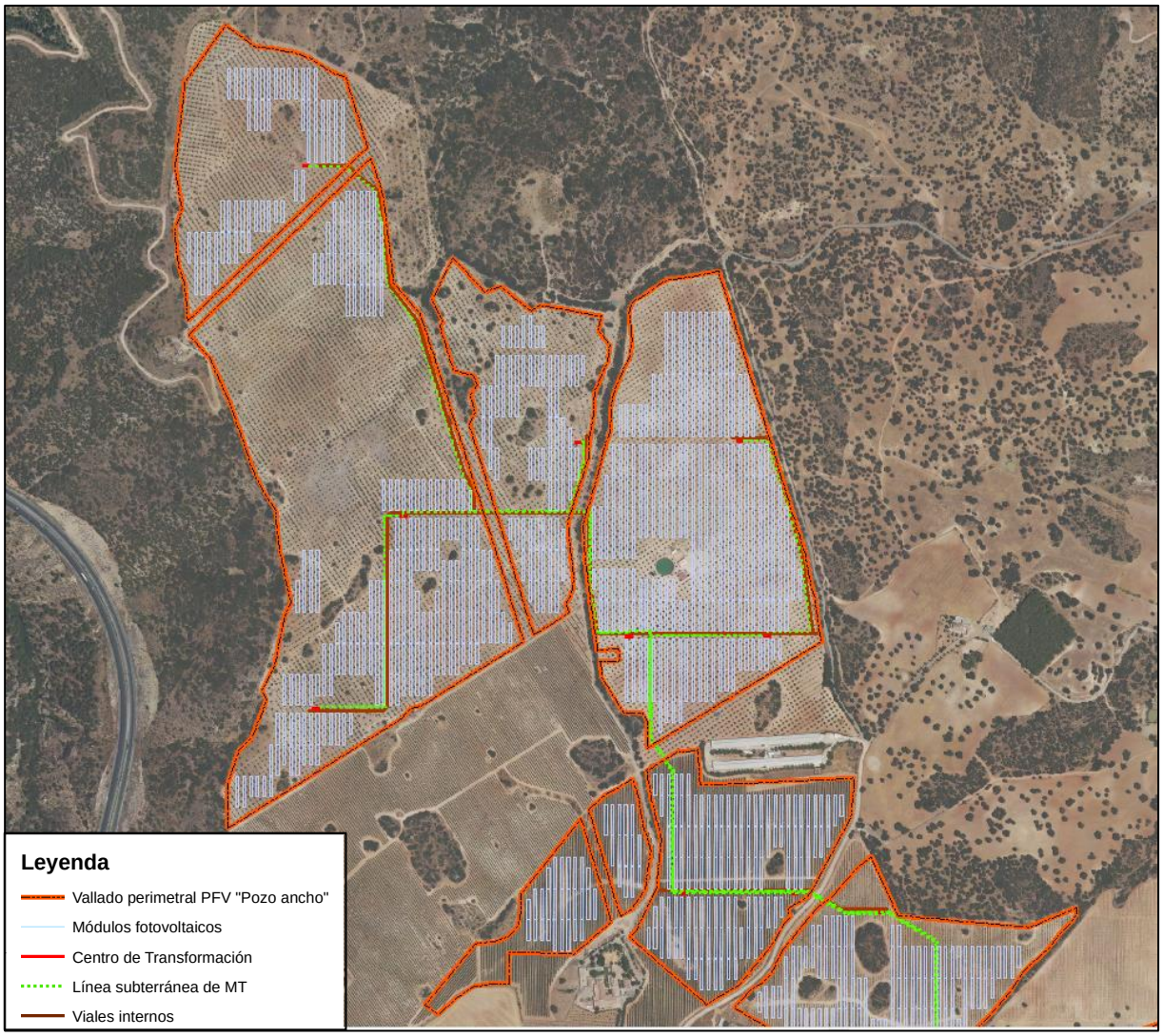


Ilustración 60. Distribución de los elementos del proyecto (zona norte) en base a la localización de los ejemplares arbóreos sobre ortofotografía.

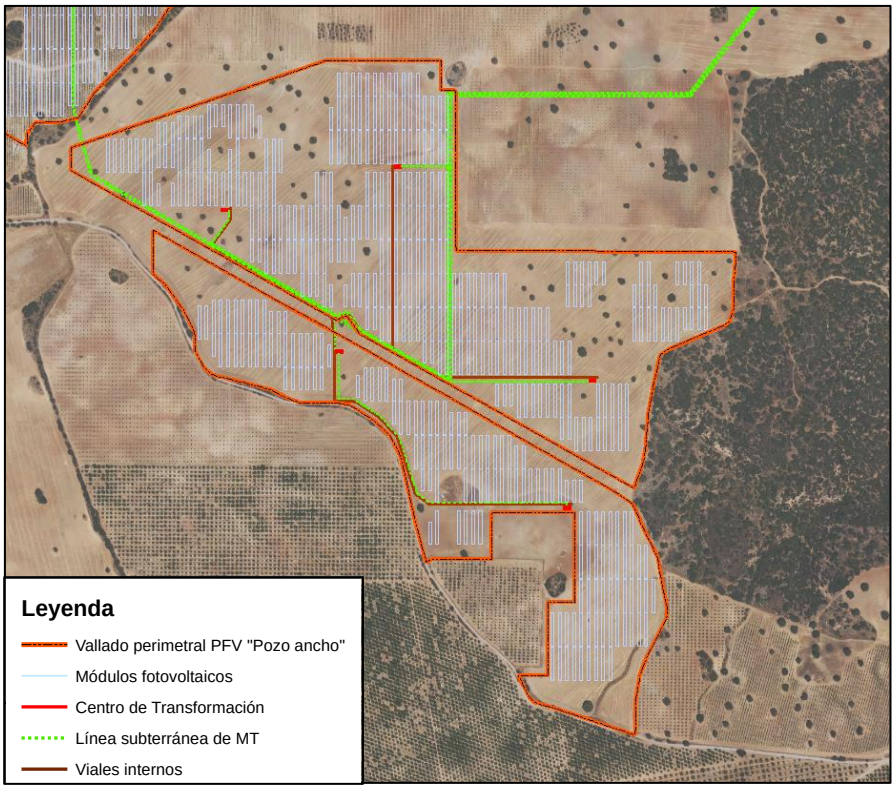


Ilustración 61. Distribución de los elementos del proyecto (zona sur) en base a la localización de los ejemplares arbóreos sobre ortofotografía.

En la imagen anterior se comprueba que los módulos y demás elementos del proyecto, como pudieran ser los viales internos o los centros de transformación, no interfieren en la localización de los ejemplares de *Quercus ilex.* Además, se respeta también la localización de las islas de vegetación y la vegetación de las lindes de las parcelas, por lo que presumiblemente no será necesario realizar tala de ninguna de las encinas dispersas.

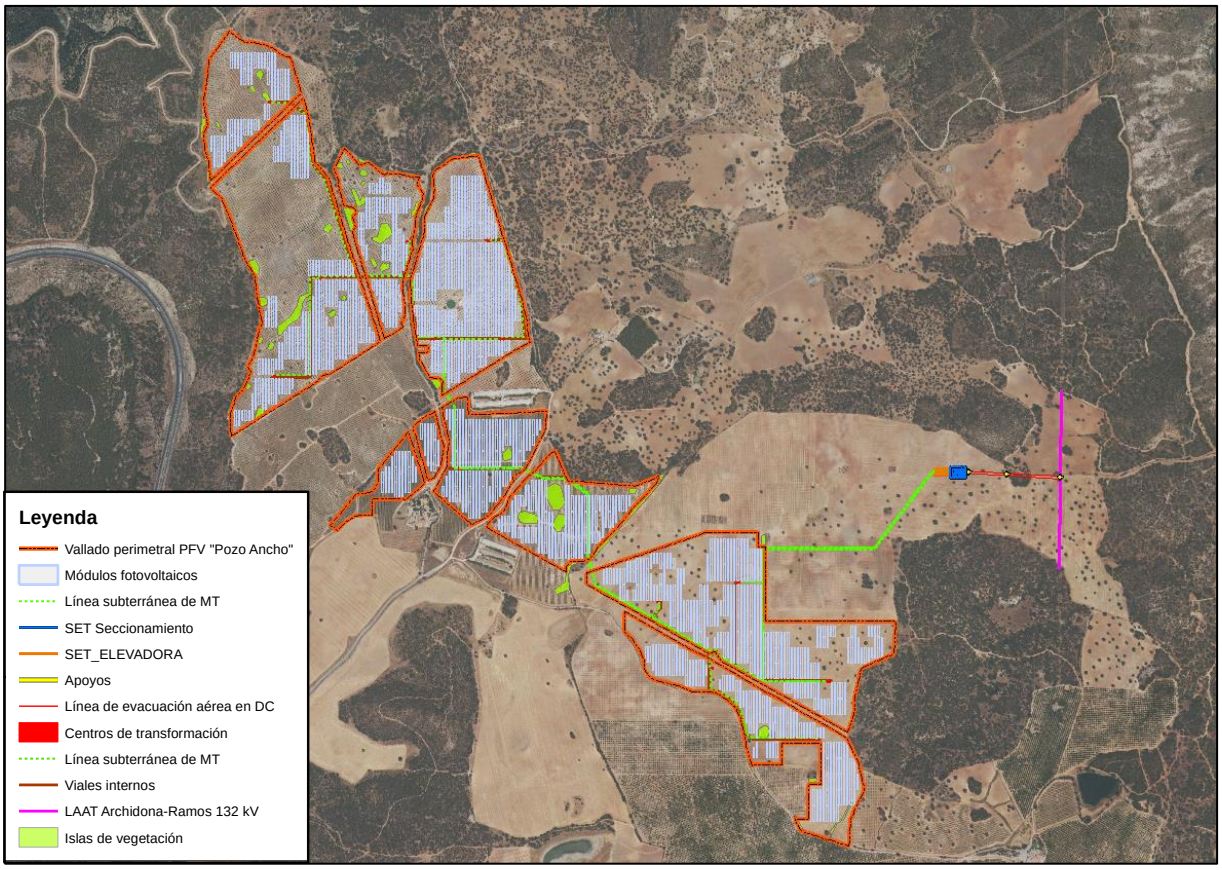


Ilustración 62. Distribución de los elementos del proyecto respecto a las islas de vegetación natural.

La vegetación que más se ve afectada por el proyecto, es aquella que se corresponde con cultivo leñoso de olivar intensivo, de baja calidad ecológica como consecuencia de las intensas labores de cultivo al que está sometido este tipo de actividad.

Vegetación afectada por el trazado de la línea de evacuación

Por su parte, la línea de evacuación aérea, en sus 347 m de trazado aéreo discurre sobre el HIC 6310 "Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.", el HIC 5330_7 "Coscojares mesomediterráneos de *Quercus cocciferae* (*Rhamno-Quercion*)", 6220_1(*) "Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (Lygeo-Stipetea) (*)". No obstante, al ser de tipología aérea la vegetación natural no se verá afectada por directamente por la línea, salvo por el apoyo de conexión a la línea eléctrica aérea de alta tensión existente, que se encuentra sobre el HIC 6310 "Dehesas perennifolias de *Quercus* spp."

En cualquier caso, durante la fase de replanteo del proyecto, se deberán identificar los posibles ejemplares que pudieran verse afectados por las obras, balizándolos debidamente y procediendo al retranqueo de los elementos del proyecto en su menor medida. Se describirá en las medidas correctoras, en su apartado correspondiente.

Efectos producidos:

Se considera que la naturaleza del impacto previsible por la implantación del proyecto sobre la vegetación presenta las siguientes características: negativo, permanente, sinérgico, directo, reversible, recuperable, continuo y de manifestación a corto plazo.

Se trata de un impacto **moderado**, ya que aunque existen amplias zonas con reducido valor ecológico, la presencia de encinas e islas de vegetación natural muy próximos al trazado del vallado perimetral hacen que se incremente la valoración del impacto considerado.

A pesar de todo esto, se considera de gran importancia que durante la **fase de replanteo** en obra se adopten todas las **medidas protectoras necesarias para evitar afecciones innecesarias** e incompatibles con la sostenibilidad de la actuación.

ALTERACIONES SOBRE FAUNA

Como ocurría con la vegetación, la importancia del impacto sobre la fauna varía dependiendo de la calidad de la fauna, estando está íntimamente relacionado con los biotopos existentes.

Los efectos potenciales más significativos de la fase de construcción son:

- Pérdida de hábitat.
- Molestias a reproductores.

Los **impactos sobre la fauna**, vertebrados principalmente, se manifiestan durante la fase de obra con desplazamientos temporales.

A continuación se recoge la fauna potencial de la zona de estudio que se encuentra bajo categoría de amenaza en alguna de las fuentes analizadas:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Avifauna				
Cercotrichas galactotes	Alzacola	I	EN	VU
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	VU	VU	SC
Tetrax tetrax	Sisón común	VU	VU	VU
Mamíferos				
Arvicola sapidus	Rata de agua	-	VU	SC
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	I	VU	SC
Talpa occidentalis	Topo ibérico	-	VU	-

Tabla 35. Avifauna potencial en la zona de estudio que se encuentra bajo alguna categoría de amenaza.

Alteración del hábitat de la fauna terrestre:

Fase de construcción

Las acciones del proyecto que afectarán a la fauna durante la fase de construcción son:

- Apertura y mejora de accesos
- Desbroces y despejes
- Cimentaciones y explanaciones
- Apertura de zanjas

La alteración de hábitats se produce debido a la modificación de las condiciones naturales de los biotopos existentes en la zona, que se corresponden con terrenos de cultivo donde crece vegetación herbácea , áreas de vegetación de ribera, así como el suelo y subsuelo, hábitats de algunos mamíferos y microfauna. Por otra parte, en las cercanías de la implantación figura la Laguna del Chaparral, siendo esta ámbito de aplicación del Plan de Conservación de Aves de Humedales, por lo que la avifauna que aquí habita se verá afectada por las alteraciones ocasionadas durante la fase de construcción, pudiendo ocasionar el desplazamiento temporal y la alteración en el comportamiento de la misma.

En términos generales, estas acciones de obra descritas supondrán una modificación de los hábitats debido a cambios en la propia vegetación o por movimientos de tierra. Debido a las características de los biotopos de la zona, de carácter poco naturalizado, los efectos sobre la fauna son reducidos. Existen amplias zonas de olivar y de cultivo herbáceo que, aportan escaso valor ecológico al entorno. Sin embargo, las grandes encinas ubicadas entre los cultivos y las islas de vegetación natural incrementan el valor ecológico de estos terrenos considerando que sirven como refugio para la fauna.

Los efectos se han valorado globalmente como **moderado**.

Durante la fase de funcionamiento los impactos son heredados ya que es en la fase de obras donde se produce la alteración de los hábitats.

Con respecto a la línea de evacuación, dada su escasa longitud hasta la línea eléctrica existente, no se esperan fuertes impactos sobre la avifauna por colisión o electrocución.

En cualquier caso, se estará al tanto de lo recogido en la ORDEN de 4 de junio de 2009, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión:

El Real Decreto 1432/2008, de 29 agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, dispone para las Comunidades Autónomas obligaciones de establecimiento de **Zonas de Protección**. Así pues, en su artículo 4.1.c) prescribe la delimitación de las **áreas prioritarias** de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, previo informe de la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, correspondientes a su ámbito territorial. De acuerdo a lo dispuesto en el citado Real Decreto, se procede a delimitar las citadas áreas mediante la presente Orden, con el objetivo de que en ellas se produzca el ajuste a las prescripciones técnicas establecidas en él para las líneas afectadas.

En el proceso de identificación de las citadas áreas, se han seleccionado en primer lugar las especies con mayor riesgo de electrocución o colisión, Avutarda (Otis tarda), Águila perdicera (Hieraaetus pennatus), Cigüeña negra (Ciconia nigra), Milano real (Milvus milvus), Alimoche (Neophron percnopterus), Águila real (Aquila chrysaetos), Águila imperial ibérica (Aquila adalberti), Buitre negro (Aegypius monachus) y Aguilucho cenizo

(Circus pygargus), de las que a su vez se tiene suficiente información sobre sus zonas de concentración y reproducción, gracias a los diferentes programas de conservación y seguimiento de fauna amenazada desarrollados por la Consejería de Medio Ambiente. Por último, a las citadas áreas se han añadido las zonas más importantes de dispersión del Águila perdicera y el Águila imperial ibérica, obtenidas tras el análisis de los datos de radioseguimiento de los ejemplares juveniles dispersantes.

Una vez consultada la cartografía disponible sobre áreas prioritarias en la REDIAM, se concluye que la zona de estudio no se encuentra sobre las mismas.

No obstante, se aplicarán medidas correctoras con respecto a la línea de evacuación.

Afección al comportamiento de la fauna

Fase de construcción

Las acciones del proyecto que afectarán a la fauna durante la fase de construcción son todas aquellas que supongan uso de maquinaria o trasiego de vehículos, así como ocupación del espacio.

- Apertura y mejora de accesos
- Desbroces y despejes
- Cimentaciones
- Transporte y acopio de materiales
- Apertura de zanjas
- Ocupación por obras
- Realización de obras de la Planta Solar Fotovoltaica (PSF) y Línea de Evacuación.

Efectos producidos:

El aumento de la frecuentación y el trasiego de maquinaria y de personas conllevará la posible modificación de la conducta de parte de la fauna terrestre, así como un posible estrés debido a estas circunstancias anómalas.

Además, dependiendo de la época en la que comiencen las obras, determinadas especies pueden ver alterado el espacio disponible para nidificación, por la ocupación de las casetas y distintos elementos asociados a la obra, además del ruido.

La microfauna del suelo se ve afectada debido al movimiento de tierras y a la utilización de maquinaria. Por otra parte, la ocupación del espacio por las obras supone también una alteración cobre el comportamiento ya que se modifica el uso "habitual" del espacio por la fauna existente.

El impacto es globalmente **compatible** a excepción de la apertura de zanjas y la realización de las obras, en las que el impacto se ha valorado como **moderado**, por su afección a la fauna del suelo y la posible presencia de nidos en el entorno.

Tal como se desarrollará en el apartado de medidas correctoras del presente documento, se propondrán medidas correctas y protectoras con el fin de atenuar los impactos sobre la fauna.

Fase de funcionamiento

El aumento del tránsito de personas no afecta a la fauna por el hecho de que no se incrementará en exceso respecto a la situación actual, por ello se ha evaluado como compatible. El impacto sobre la

fauna viene determinado por la pérdida del hábitat debido a la ocupación de los paneles solares, siendo el impacto compatible. En cuanto a la línea de evacuación, de carácter aéreo, dado su escaso recorrido no supone una afección grave sobre la avifauna por riesgo de colisión y/o electrocución, valorándose este impacto como **moderado**.

Las conclusiones relativas a la incidencia potencial del proyecto sobre la fauna de su entorno son las siguientes:

- El impacto del proyecto de construcción de la planta fotovoltaica sobre la fauna en general será negativo, simple, directo, de aparición irregular, discontinua y de manifestación a corto y medio plazo.
- En cuanto a línea de evacuación, existen riesgos inherentes sobre la avifauna por colisión y electrocución, producidos por la existencia de un elemento, el cableado, alterando el comportamiento de la avifauna del entorno. Sin embargo, la línea presenta escasos 530 m de longitud, ya que aprovecha la existencia de una línea eléctrica existente para evacuar la energía generada, por lo que este impacto se ha valorado como **moderado.**
- Se considera que la aplicación de medidas preventivas, protectoras y correctoras podrá reducir esta incidencia, entre las que se contemplan entre otras:
    - Aplicación de las medidas anticolisión y electrocución recogidas por normativa: de acuerdo con el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión y con el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de protección de la avifauna contra la electrocución y la colisión en líneas eléctricas de alta tensión.
- Se considera que el impacto debido al funcionamiento y ocupación del espacio por la planta será globalmente **moderado**.

4.2.3.3 ALTERACIONES SOBRE EL PAISAJE

La **intrusión visual en el paisaje** es una de las objeciones contra las instalaciones fotovoltaicas por la gran superficie que ocupa en el territorio y es el principal factor que determina las actitudes públicas contra su aplicación por ello es un problema que no puede ser ignorado en su desarrollo.

Nuestra percepción sobre el medio ambiente es un complejo proceso en el que interaccionan el observador y la realidad física observada. La realidad física se registra por los órganos de los sentidos. Los impulsos son interpretados y valorados según nuestro conocimiento, experiencia y expectativas almacenadas en nuestro cerebro. Este es el proceso de percepción. El factor tiempo también debe ser tenido en cuenta. Tanto la realidad física como el observador pueden variar. Cuando se adquieren nuevos conocimientos y experiencias nuestras expectativas pueden ser modificadas.

La instalación fotovoltaica en el territorio crea **una intrusión en el paisaje**, donde hay que tener en cuenta que una planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación llevan asociadas la introducción de estructuras artificiales que ocupan grandes extensiones del territorio, y que la intrusión visual disminuye con la distancia.

Los efectos visuales de la instalación dependen de:

- La capacidad del observador en registrar las impresiones visuales.
- El paisaje: topografía, edificios, vegetación y clima.
- Las características de la propia instalación: tamaño y altura, material.

Teniendo en cuenta lo descrito, se describen a continuación los impactos paisajísticos identificados.

Fase de construcción

El paisaje es un compendio de todo el sistema, por tanto, cualquier acción que se produzca en él afecta de forma directa sobre el medio perceptual. Las alteraciones que se produzcan sobre el paisaje pueden ser causadas por:

- Desaparición o modificación de elementos esenciales como son: vegetación, formas topográficas, usos del suelo, etc.
- Introducción de nuevas estructuras.

La magnitud de estas alteraciones es inversamente proporcional a la capacidad de absorción del paisaje y directamente proporcional a la frecuentación.

Los movimientos de tierra necesarios para la apertura de los nuevos caminos, las acciones que suponen una alteración de la vegetación y las instalaciones de las estructuras artificiales, son las que más impactos producen entre los que destacan:

- Alteración de las características visuales debido al montaje de las instalaciones.
- Introducción de estructuras artificiales.
- Eliminación de componentes del paisaje.
- Pérdida de naturalidad paisajística.

El mayor impacto se da por la ocupación del espacio y la realización de las propias obras relacionadas con la planta y la apertura de zanjas para el cableado de Media Tensión. En cuanto a la introducción de estructuras verticales en el paisaje, el proyecto sólo requiere de la instalación de dos apoyos para la línea eléctrica, que se integra además entre el resto de apoyos de la línea eléctrica existente. Así, no se dan impactos considerables sorbe el paisaje por parte de este tipo de estructuras.

Todo ello afecta a la pérdida de naturalidad paisajística, valorado como **severo**, y desapareciendo tras la fase de construcción.

Fase de Funcionamiento

Los elementos característicos de la planta fotovoltaica que producen el impacto visual son:

- Las placas solares dispuestas en hileras con la ocupación del territorio.
- Edificio de control de la subestación.
- Apoyos de la línea de evacuación.
- En menor medida el vallado perimetral.

La mayor incidencia en el paisaje viene dada por la presencia de la Planta Solar Fotovoltaica, es decir, por los módulos fotovoltaicos. Estos introducen un elemento artificial sobre el paisaje actual. Son estructuras difícilmente enmascarables dada la ocupación del territorio necesaria para su instalación y funcionamiento. A su vez, aunque el paisaje presenta diversos elementos antrópicos, el entorno de la planta fotovoltaica se halla rodeado de elementos naturales de alto valor paisajístico como es el caso del pinar al noroeste y las lagunas naturales al suroeste de la planta fotovoltaica

Los accesos y caminos nuevos proyectados, al no ser pavimentados, en cierto modo no producirán un gran contraste cromático con el resto y mantendrá la naturalidad del entorno, marcada actualmente por las infraestructuras que ya existen.

En base al análisis de cuencas visuales realizado en el inventario ambiental y debido en gran medida a la superficie de ocupación de la planta, el impacto sobre el paisaje en la fase de funcionamiento debido a la ocupación de la planta se ha valorado como **moderado**, mientras que el impacto generado por la presencia de la línea aérea de nueva construcción se valora como **compatible**.

4.2.3.4 ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Las alteraciones que tienen lugar en las poblaciones son las siguientes:

EFECTOS SOBRE EL BIENESTAR Y LA CALIDAD DE VIDA

Fase de construcción

Tanto el desbroce y despeje de la zona como el aumento del tránsito en las infraestructuras del área de estudio, en ocasiones con maquinaria y vehículos pesados supone un efecto negativo para el bienestar de la población, si bien se atenúa por la ausencia de núcleos de población en el entorno inmediato. Este impacto puede suponer cierta importancia para la presencia de personas derivada de la actividad agraria.

Este impacto continúa en la fase de funcionamiento, aunque de modo bastante más reducido. Debido a que no existen núcleos de población cerca sobre los que producir afecciones, los más afectados serán los habitantes de los cortijos cercanos, especialmente el Cortijo del Chaparral, situado a escasos 20 m de la planta fotovoltaica. El impacto es considero como **compatible**.

En cuanto a la apertura de accesos el efecto es **positivo** en cuanto que supone una mejora de la accesibilidad a la zona, especialmente por la mejora del acceso desde la A-45 y la N-331. Ello resulta positivo, por ejemplo, en caso de producirse un incendio.

Las labores de mantenimiento en la fase de funcionamiento tienen también valor **positivo**.

NIVEL DE EMPLEO

Las acciones del proyecto que aumentan el nivel de empleo son:

- Apertura de nuevos accesos.
- Desbroces y despejes.
- Cimentación.
- Transporte y acopio de materiales.
- Apertura de zanjas.
- Obras de la PFV y línea de evacuación.
- Labores de mantenimiento.

Se presupone que durante la operación de la planta se contará con vigilantes encargados de la seguridad del recinto y operarios de mantenimiento.

Se trata de un efecto **positivo** en la medida en que se emplea población local. Caso de no ser así, el carácter positivo del impacto se atenúa, aunque la presencia de trabajadores de otras zonas sí **supone**

un aumento en la economía y el empleo local, aspectos siempre positivos en una zona castigada por el desempleo. La presencia de técnicos y trabajadores durante la fase de construcción y en menor medida durante la fase de funcionamiento implica impactos positivos sobre la economía local por el fomento de empleo de modo directo, indirecto o inducido. La cuantía de dichos impactos depende del grado de contratación de trabajadores, bienes o servicios en el entorno.

Indirectamente también puede generar puestos de trabajo, como consecuencia de la mejora de la situación energética que sufre la zona.

VÍAS PECUARIAS

Tal como se describió en el inventario ambiental del presente estudio, no se localizan vías pecuarias en el entorno inmediato de la planta ni la línea de evacuación, por lo que el impacto sobre esta es considerado como compatible.

En el caso de que se requiera de la ocupación temporal de alguna vía pecuaria, se tendrán que contar con las **autorizaciones administrativas por ocupación de vía pecuaria**. Por ello, se considera que el impacto es **compatible,** siempre y cuando se cuente con la documentación oportuna.

NUEVOS EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS

Fase de construcción

Acciones del proyecto que producen nuevas infraestructuras:

- Apertura de nuevos accesos

Efecto **positivo** puesto que los nuevos accesos se complementan con los equipamientos e infraestructuras existentes.

Fase de funcionamiento

La presencia y el funcionamiento de una nueva infraestructura de carácter energético producen **efectos beneficiosos** en los demás equipamientos e infraestructuras de la zona.

CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO

Fase de construcción

- Apertura de nuevos accesos.
- Desbroces y despejes.
- Ocupación del espacio.

Efecto **negativo** desde el punto de vista de las actividades y usos tradicionales, en cuanto que supone una pérdida de suelo dedicado a ellas durante la fase de obras. En este caso, la ubicación de la planta se hace ocupando terrenos de cultivos de olivar intensivo y superintensivo y cultivos herbáceos en formación adehesada.

Ello hace que el impacto quede aminorado y considerado **compatible** debido a que el uso afectado es con mucho el más abundante dentro del término municipal de Antequera, en el que la superficie dedicada a cultivos leñosos en 2019 fue de 22.223 ha de las cuales 21.682 ha son de olivar en secano. Por otra parte, el cultivo herbáceo en secano ocupa 9.204 ha del municipio.

El proyecto de planta fotovoltaico "Pozo Ancho" ocupa aproximadamente 98,72 ha de cultivos y leñosos y 61,57 ha de cultivos herbáceos. Así, a nivel municipal, la nueva planta fotovoltaica supondrá el cambio de uso del 0,45% de la superficie de cultivos de olivar y el 0,66% de los suelos dedicados a cultivos herbáceos.

AFECCIÓN AL PATRIMONIO

A la luz de los datos consultados, no existen yacimientos arqueológicos en la zona de implantación del proyecto, según lo recogido en el planeamiento urbanístico del municipio de Antequera.

A la espera de la autorización oportuna de la administración para poder realizar la Prospección Arqueológica Superficial, se identifican tres yacimientos próximos al ámbito de estudio, según se recoge en el . No obstante, la zona de implantación no afecta de forma directa a los mismos.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, el impacto se valorará como **compatible**.

INGRESOS LOCALES

Las actuaciones que suponen ingresos locales en fase de construcción son las siguientes:

Fase de construcción

- Apertura de caminos
- Desbroces y despejes
- Transporte y acopio de materiales.
- Apertura de zanjas
- Montaje de la instalación.

Efectos producidos:

Los efectos son siempre **positivos** desde el punto de vista de que aumenta la posibilidad de captar nuevos ingresos al mejorar las comunicaciones o bien generar ingresos por el empleo local, o atraer trabajadores de fuera que produzcan ingresos en las localidades próximas. La cantidad de empleo local (directo, indirecto o inducido) dependerá del grado de contratación de personal, bienes o servicios de los contratistas de obra lleven a cabo en el entorno.

Fase de funcionamiento

La producción de energía eléctrica en la zona revertirá positivamente en los ingresos de la comarca, por el empleo directo e indirecto generado, y por ser un factor más de dinamización de la economía local, puesto que los aprovisionamientos y necesidades de la nueva instalación pueden ser cubiertos al menos en parte por los núcleos de la zona.

USO DE ENERGÍAS LIMPIAS

Durante la fase de funcionamiento el uso de las energías limpias contribuye a la mejora de la calidad del aire y a la disminución de otras energías más contaminantes.

Las instalaciones fotovoltaicas no emiten contaminantes de ningún tipo a la atmósfera. Se considera una energía limpia, pues transforma la energía fotovoltaica del sol en energía eléctrica.

RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

Fase de construcción

Los principales factores de riesgo de incendio forestal en la instalación fotovoltaica durante la fase de construcción se pueden originar en la obra civil y el montaje:

- Movimiento de maquinaria y tránsito de personas en la obra por negligencias y descuidos.
- Restos vegetales de los desbroces y despejes.
- Realización de las obras de la PFV y línea de evacuación.

Debido a la presencia de cultivos leñosos en el entorno y de vegetación forestal que rodea las parcelas, el impacto se ha valorado como **moderado**.

Fase de funcionamiento

El riesgo de incendio durante la fase de funcionamiento se limitará a los riesgos derivados del mantenimiento de las instalaciones y de posibles descuidos o negligencias del personal de mantenimiento, además de posibles incendios en zonas forestales próximas o línea de alta tensión. El impacto se ha valorado como **moderado.**

Para minimizar y eliminar el riesgo de incendio durante la fase de funcionamiento se tomarán una serie de medidas preventivas especificadas en el punto 5 del presente estudio.

4.3 EFECTOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS DEL PROYECTO

Para la evaluación de los efectos sinérgicos del proyecto con respecto a la presencia de otras instalaciones en el entorno se ha realizado en un estudio específico que se presenta como anexo a este documento.

4.4 METODOLOGÍA APLICADA EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Se ha analizado el impacto producido por las acciones del proyecto *PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "POZO ANCHO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN* sobre los factores ambientales durante las fases de construcción y funcionamiento, así como los recursos ambientales sobre los que incide la instalación y funcionamiento de la planta fotovoltaica objeto de estudio.

4.4.1 EVALUACIÓN CUALITATIVA

En primer lugar, se realiza la matriz cualitativa en la que nodo a nodo se caracteriza el impacto. La valoración cualitativa nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Una vez identificadas las acciones y factores del medio, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa, con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas de la construcción y posterior funcionamiento de la actividad, como de la aplicación de las medidas correctoras y poder valorar su importancia.

La suma de cada uno de los elementos de las columnas (acciones del proyecto), identifica las acciones más impactantes o agresivas

Del mismo modo la suma de la importancia de los elementos de las filas (factores ambientales), indica los factores ambientales que sufren mayor o menor impacto por la realización del proyecto.

La importancia final vendrá determinada por la suma del impacto en la fase de funcionamiento y la importancia del impacto de las acciones cuyo efecto es irreversible y permanente. La valoración es cualitativa, expresando que la importancia del primer efecto es mayor que la del segundo, pero con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican (V. Conesa Fdez-Vítora, 1995).

4.4.1.1 MATRIZ DE IMPORTANCIA

Queda representada por una matriz cualitativa en la que se hace intervenir la importancia que caracteriza el impacto en la valoración de éste en función de los siguientes parámetros:

1. - Tipo de impacto:

Positivo: Aquel admitido como tal, por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos.

Negativo: Aquél que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético - cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica - geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

De difícil calificación: Aquel efecto que no se podría incumplir dentro de los dos definidos anteriormente. Por ejemplo, porque la acción produzca al mismo tiempo un efecto positivo y negativo sobre el parámetro en cuestión.

2. - Intensidad (I):

Indica el grado de incidencia de la acción sobre cada factor.

3.- Extensión (EX):

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

4.- Efecto (EF):

Directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Indirecto o secundario: Aquel que tiene una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

5.- Acumulación (AC):

Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, siendo este:

Simple: aquel que se manifiesta sobre un sólo componente ambiental.

Acumulativo: aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad.

6.- Reversibilidad (RV):

Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, por medios naturales, una vez deja de actuar la acción sobre el medio:

Efecto reversible corto plazo: aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, debido a los mecanismos de auto depuración del medio.

Efecto reversible medio plazo: Igual al anterior, pero aumenta el periodo de tiempo.

Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

7.- Momento (MO):

Corto, medio y largo plazo: aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en período superior.

8.- Recuperabilidad (MC):

Recuperable: aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, así mismo, aquél en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Mitigable: aquel en que la alteración, aunque no puede eliminarse totalmente, sí podría ser disminuido el efecto negativo producido.

Irrecuperable: aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

9.- Periodicidad (PR):

Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura.

Temporal: aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Aparición irregular: aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alternativas es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia.

10.- Sinergia (SI):

Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente.

11.- Persistencia (PE):

Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o por medidas correctoras.

Los impactos se valorarán en función de los siguientes descriptores:

Carácter genérico del impacto. Naturaleza.	**Intensidad del impacto: (I)**	
	Baja	1
Efecto positivo +	Media	2
Efecto negativo -	Alta	4

		Muy alta	8
		Total	12
Área de influencia del impacto: (EX)		**Plazo de manifestación (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	+4
Crítico	+8		
Permanencia del efecto (PE)		**Reversibilidad del impacto (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Regularidad de la manifestación (SI)		**Incremento progresivo (AC)**	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		**Periodicidad (PR)**	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad por medios humanos (MC)			
Recuperable de forma inmediata	1	**Valor del impacto**	
Recuperable a medio plazo	2	I = +- (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

4.4.1.2 IMPORTANCIA DEL IMPACTO

Viene representada por un número en función de los once parámetros anteriormente considerados y queda expresado por la siguiente formula:

$$I = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Es importante reseñar que, al igual que suceden con los valores de los distintos símbolos (intensidad, efecto, etc.) **LOS VALORES DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA NO SON COMPARABLES.** Cada nodo de la red expresa simplemente que la importancia del primer

efecto es mayor o menor que la del segundo, pero **sólo con carácter cualitativo, no en la proporción que sus valores numéricos indican.**

Valoraciones de los impactos:

VALOR DE IMPORTANCIA	IMPACTO
<25	COMPATIBLE
25 – 50	MODERADO
50 – 75	SEVERO
>75	CRITICO

4.4.1.3 MATRIZ DE IMPORTANCIA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	ACCIONES DEL PROYECTO / FACTORES AMBIENTALES		FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE FUNCIONAMIENTO		
			Apertura y mejora de accesos	Desbroces y despejes	Cimentaciones y explanaciones	Transporte y acopio de materiales	Apertura de zanjas para línea y MT	Ocupación del espacio por la PFV y obra	Montaje PFV e infraestructura de evacuación	Funcionamiento y ocupación del espacio por planta fotovoltaica y línea	Labores mantenimiento	Aumento del tránsito
MEDIO INERTE	ALTERACIONES SOBRE EL AIRE	Aumento de los niveles de polvo										
		Aumento de las emisiones a la atmósfera										
		Incremento de los niveles sonoros y radiación electromagnética										
		Calidad del aire										
	ALTERACIONES SOBRE EL SUELO	Pérdida de suelo										
		Contaminación del suelo										
		Compactación y degradación del terreno										
	ALTERACIONES SOBRE EL AGUA	Modificación de infiltración										
		Contaminación aguas superficiales y subterráneas										
MEDIO BIOFÍSICO	ALTERACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN	Alteración cubierta herbácea y matorral arbustivo										
	ALTERACIÓN SOBRE LA FAUNA	Alteración de hábitats										
		Alteraciones sobre comportamiento de la fauna										
	PAISAJE	Pérdida de naturalidad paisajista										
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	Efectos sobre el bienestar y calidad de vida										
		Nivel de empleo										
		Nuevos equipamientos e infraestructuras										
		Cambios de uso de suelo										
		Vías pecuarias y patrimonio										
		Ingresos locales										
		Uso de energías limpias										
		Riesgo de incendio										

IMPACTO POSITIVO
IMPACTO COMPATIBLE
IMPACTO MODERADO
IMPACTO SEVERO
IMPACTO CRÍTICO

FACTORES AMBIENTALES / ACCIONES DEL PROYECTO			FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE FUNCIONAMIENTO		
			Apertura y mejora de accesos	Desbroces y despejes	Cimentaciones y explanaciones	Transporte y acopio de materiales	Apertura de zanjas para línea y MT	Ocupación del espacio por la CSF y obra	Montaje PFV e infraestructura de evacuación	Funcionamiento y ocupación del espacio por planta fotovoltaica y línea	Labores mantenimiento	Aumento del tránsito
MEDIO INERTE	ALTERACIONES SOBRE EL AIRE	Aumento de los niveles de inmisión de polvo	-25	-24	-29	-24	-29		-24			-21
		Aumento de las emisiones a la atmósfera	-27	-27	-27	-27	-27		-24		-24	
		Incremento de los niveles sonoros y radiación electromagnética	-22	-24	-29	-23	-29		-27	-19		-22
		Mejora de la calidad del aire								29		
	ALTERACIONES SOBRE EL SUELO	Pérdida de suelo	-23	-18	-18		-27					
		Contaminación del suelo			-22	-22	-23		-23		-21	
		Compactación y degradación del terreno	-24	-24		-27		-25	-23			
	ALTERACIONES SOBRE EL AGUA	Modificación de infiltración	-24	--27				-22		-23		
		Contaminación aguas superficiales y subterráneas	-22		-22	-22	-22	-27	-22		-22	
MEDIO BIOFÍSICO	ALTERACIÓN SOBRE LA VEGETACIÓN	Alteración cubierta herbácea y matorral arbustivo	-24	-25								
	ALTERACIÓN SOBRE LA FAUNA	Alteración de hábitats	-24	-27	-46		-32					
		Alteraciones sobre comportamiento de la fauna	-24	-24	-33	-24	-27	-32	-24	-49	-22	-23
	PAISAJE	Pérdida de naturalidad paisajista	-23	-24	-24	-25	-24	-61	-37	-49		
		Alteración de la visibilidad por polvo	-23	-21	-21	-22	-21		-21			
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ALTERACIONES SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	Efectos sobre el bienestar y calidad de vida	-19	-24	-22	-22	-22	-22	-22		21	-17
		Nivel de empleo	19	28	19	19	19		27		24	
		Nuevos equipamientos e infraestructuras	19							28		
		Cambios de uso de suelo		-22				-22		-22		
		Vías pecuarias y patrimonio					-24	-24	-24	-24		
		Ingresos locales	19	27	20	19	20		27	28	19	19
		Uso de energías limpias								36		
		Riesgo de incendio		-29					-29			-29

4.5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Realizada la valoración de los impactos e identificación de los mismos según las matrices adjuntas, se resumen las siguientes conclusiones.

- LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA SUPONE LA NO GENERACIÓN DE OTRO TIPO DE EMISIONES Y RESIDUOS PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA, LO QUE SUPONE UNA REDUCCIÓN DEL EFECTO INVERNADERO Y DEL CALENTAMIENTO GLOBAL DEL PLANETA.

- DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS, SON IMPACTOS POSITIVOS EL AUMENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE, LOS EFECTOS QUE CONLLEVA SOBRE EL BIENESTAR Y LA CALIDAD DE VIDA, EL NIVEL DE EMPLEO, LOS NUEVOS EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS CON LOS QUE CONTARÁ EL MUNICIPIO, LOS CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO EN RELACIÓN A LA CREACIÓN DE CAMINOS, LOS INGRESOS LOCALES Y EL USO DE ENERGÍAS LIMPIAS.

- LAS MAYORES AFECCIONES DETECTADAS (IMPACTOS SEVEROS) SON:
    - SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, EN LO QUE RESPECTA A LA PÉRDIDA DE NATURALIDAD PAISAJÍSTICA DEBIDO A LA OCUPACIÓN DEL ESPACIO POR LAS OBRAS (ESTE IMPACTO SE DA UNICAMENTE DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN).

- NO SE HAN DETECTADO IMPACTOS CRÍTICOS.

- SE HA CONTABILIZADO UN TOTAL DE 62 IMPACTOS COMPATIBLES Y 28 IMPACTOS MODERADOS.

- LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y DEL PLAN DE VIGILANCIA MINIMIZARÁN LOS IMPACTOS DETECTADOS Y ARROJARÁN NUEVOS DATOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y EL MEDIO NATURAL.

- LAS AFECCIONES SOBRE EL MEDIO NATURAL SON REVERSIBLES EN LA FASE DE POST-OPERACIÓN, YA QUE LAS AFECCIONES POR ESTE TIPO DE ACTIVIDAD NO SON COMPARABLES A LAS PRODUCIDAS POR: LA ENERGÍA ATÓMICA, HIDROELÉCTRICA, COMBUSTIÓN, EXTRACCIÓN DE MINERALES (EXTRACCIONES A CIELO ABIERTO, CARBÓN).

El conjunto de los impactos estimados es el siguiente:

	Nº de impactos
Impacto positivo	21
Impacto compatible	62
Impacto moderado	28
Impacto severo	1
Impacto crítico	0

INTERPRETACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA

Importancia de impactos: Factores ambientales

Factores ambientales afectados positivamente por las acciones del proyecto:

- Aumento de la calidad del aire
- Efectos sobre el bienestar y calidad de vida
- Nivel de empleo
- Nuevos equipamientos e infraestructuras
- Ingresos locales
- Uso de energías limpias

Factores ambientales sobre los que se pueden cometer impactos más agresivos por las acciones del proyecto

- Pérdida de naturalidad paisajística.
- Alteración del hábitat de la fauna.

Acciones del Proyecto

Se considera sobre el total del medio ambiente analizado, lo que engloba Medio Físico, Biótico y Socioeconómico.

Acciones del proyecto menos respetuosas sobre el Medio ambiente:

- Ocupación del espacio por obras.
- Cimentaciones y explanaciones.
- Apertura de zanjas.
- Funcionamiento y ocupación del espacio por PFV y LAAT.

5 MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS

5.1 OBJETIVOS

En este punto se recogen y describen (acorde con el contenido descrito en el Decreto 356/2010) las medidas previstas para evitar, reducir y, si fuera necesario, compensar los efectos negativos significativos del proyecto en el medio ambiente, entre las cuales estarán medidas reductoras de emisiones de gases de efecto invernadero y, en su caso, compensatorias.

5.2 CONTENIDO

Las medidas propuestas aparecen agrupadas en función de su periodo de ejecución. De este modo, podemos diferenciar diferentes fases en el desarrollo de las medidas, que van a coincidir con las diferentes fases del proyecto:

- Fase previa al inicio de las obras.
- Fase de inicio de obras y construcción.
- Fase de funcionamiento.
- Fase post-operacional (abandono).

Las medidas correctoras y protectoras enunciadas a continuación están enfocadas a lograr alguno/s de los siguientes aspectos:

- Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda sufrir en el desarrollo del proyecto.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que los provoca.
- Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se consiga el efecto contrario a la acción emprendida.

A continuación se lleva a cabo el desarrollo técnico detallado de las diferentes **medidas preventivas, correctoras o compensatorias** que se consideran necesarias en función de los factores ambientales que se ven afectados por las diferentes fases del proyecto.

En los cuadros siguientes aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras propuestas en el Es.I.A para las diferentes fases del proyecto.

5.3 MEDIDAS PROTECTORAS EN LA FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

TERMINOLOGÍA:

MPO: MEDIDA EN FASE PREVIA A LAS OBRAS

5.3.1 SOBRE EL SUELO

MPO 01: ZONIFICACIÓN Y BALIZADO

Con la finalidad de evitar que durante la fase de obras se ocupen zonas de terreno no necesarias, se ha de realizar una **zonificación de los espacios disponibles y el correcto balizado del tajo de obra**. Esta zonificación se hace en base al valor ecológico de cada zona, basándose principalmente en la vegetación existente en la zona, la cual de forma indirecta condiciona el suelo y la fauna existente.

Dicho esto, se ha estimado la presencia de zonas en base a tres categorías: zonas protegidas, zonas de posible uso y zonas donde es admisible su ocupación en las fases posteriores.

Las **zonas consideradas como protegidas** son aquellas donde la vegetación adquiere un desarrollo mayor en densidad, diversidad, etc., o existe algún grado de protección. En el caso objeto de estudio, las zonas protegidas comprenden las islas de vegetación y las encinas de alto valor ecológico ubicadas en las parcelas de estudio.

Las **zonas consideradas como admisibles** para su ocupación se localizan en los puntos donde se ubicarán las instalaciones de la planta fotovoltaica, siendo esta zona de carácter agrícola. Se establecerán dentro de esta área las zonas donde realizar acopio de material y estacionamiento del parque de maquinaria, preferentemente se realizarán sobre aquellas zonas agrícolas con menor potencialidad productiva y alejadas de la lámina delimitada en el estudio Hidrológico para los Arroyos Innominados, el Barranco de las Caleras y el Arroyo de las Angosturas en un periodo de retorno de 10 años.

MPO 02: COLOCACIÓN DE CONTENEDORES

Sobre dichas zonas se colocarán los contenedores para almacenamiento de residuos tanto sólidos urbanos como peligrosos, a fin de evitar la creación de puntos negros.

Deberán existir contenedores independientes para los diferentes tipos de residuos que se generen en las diferentes fases, así existirá un contenedor para residuos sólidos urbanos, correctamente identificado, y otro para los residuos peligrosos, independiente del anterior y con la correspondiente rotulación. Los contenedores se mantendrán tapados.

Cuando las condiciones de generación lo exijan se establecerán diversos contenedores de residuos peligrosos, en adelante RTP´s, en función de sus características. Todos ellos deberán estar perfectamente identificados para evitar la mezcla de diversos residuos.

Las dimensiones de los mismos y la periodicidad de recogida de los residuos se establecerán en función de la generación de unos y otros.

MPO 03: SEÑALIZACIÓN DE ACCESOS

En cuanto a las **zonas de acceso a la planta,** deberán estar señalizadas sobre el terreno las zonas transitables y el tipo de maquinaria autorizada para cada zona, para impedir que se transite por lugares

no adecuados. Así mismo, se establecerán carteles disuasorios que reduzcan el acceso a la planta de personal ajeno a las obras, sin derecho a ello.

En el interior de la planta fotovoltaica deberá diseñarse un recorrido o zonas de tránsito de vehículos, que eviten circular, por la totalidad de la superficie de la instalación, aprovechando los caminos existentes, las calles entre módulos fotovoltaicos y el trazado de las canalizaciones previstas (zanjas de cableado).

Se evitará la creación de varios carriles o rodadas en cada calle y, en cualquier caso, no se circulará por las vaguadas que puedan existir y no se pavimentarán caminos o viales.

5.3.2 SOBRE LA HIDROLOGÍA

El diseño de la implantación de las diferentes infraestructuras que conforman la planta fotovoltaica se ha efectuado considerando la ubicación de estas zonas de protección de los arroyos mencionados, de forma que los seguidores fotovoltaicos y centros de transformación se ubican fuera de las zonas de DPH, ZFP y zona de servidumbre.

5.3.3 SOBRE LA VEGETACIÓN

MEDIDAS GENÉRICAS

MPO 04: TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIONES

Para realizar desbroce o poda de pies arbóreos, se pedirán las autorizaciones oportunas a la administración competente.

MPO 05: ESTABLECIMIENTO DE CORTAFUEGOS

Tal y como se desarrolló en el apartado anterior, la distribución de los módulos afecta a vegetación herbácea y a pies arbóreos localizados dentro de la parcela.

A fin de evitar la generación de incendios forestales se establecerán cortafuegos (fajas auxiliares, cortafuegos, etc.) necesarias acordes con la legislación vigente en la materia, sobre todo en las zonas de tajos que serán abiertos, instalaciones auxiliares y parque de maquinaria.

MPO 06: PROSPECCIÓN DEL TERRENO

Previamente al inicio de las obras deberá proceder al **retranqueo del vallado perimetral** con objeto de evitar afección a vegetación existente. En caso de detectarse ejemplares, se balizarán para no producirse afecciones debido al tránsito de maquinaria y construcción.

Mediante la prospección del terreno afectado y se señalizarán los arroyos, vaguadas y espacios con vegetación de interés a fin de que sean respetadas durante la fase de construcción por la maquinaria de obra y no se empleen como zonas de acopio de materiales ni ninguna otra actividad perjudicial.

5.3.4 SOBRE LA FAUNA

MEDIDAS GENÉRICAS

MPO 07: PROSPECCIÓN DE FAUNA

Previo al inicio de las obras y durante la ejecución de las mismas, se realizará un "estudio de avifauna" mediante una prospección del terreno durante un año, por un técnico especializado en avifauna, con objeto de identificar la presencia de las especies de aves amenazadas, así como nidos. Dicho ciclo anual de avifauna ha tenido comienzo en septiembre de 2021.

Además, se realizará un **inventario de fauna** que incluirá quirópteros, mamíferos mediante cámara de fototrampeo, invertebrados, anfibios y reptiles. Dichos inventarios no han tenido comienzo aún, si bien serán iniciados próximamente.

Previo al inicio de las obras y durante el transcurso de estas, se realizará también una prospección del terreno por un técnico especializado en fauna, con objeto de identificar la presencia de las especies de fauna amenazadas y/o refugios. Si se diese esta circunstancia se paralizarán las obras en la zona y se avisará al órgano competente de la Junta de Andalucía, reduciendo las molestias (en un radio de 300 m en el caso de aves amenazadas) hasta obtener las indicaciones pertinentes de dicho organismo.

Se remitirá un cronograma detallado de todas las actuaciones al órgano competente de la Junta de Andalucía (Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación Territorial de Medio Ambiente de Málaga), para su aprobación/conocimiento previo al inicio de los trabajos. El cronograma deberá contemplar la planificación de las actuaciones de acuerdo a los ciclos biológicos de las especies amenazadas, con objeto de evitar que se afecte simultáneamente a la totalidad de territorio ocupado por el proyecto.

Asimismo, se procederá a identificar, previo al inicio de obras, la presencia de nidos y áreas de cría de la avifauna amenazada, de manera que durante el movimiento de tierras no se vean afectados. En este sentido se delimitará la realización de despejes y desbroces a meses no coincidentes con periodo de reproducción y/o cría. En caso de detectar nidos o crías se procederá a estudiar la trasladación de los mismos siempre que la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible lo autorice.

En las parcelas donde se va a instalar la planta fotovoltaica se evitará la fase de construcción durante el periodo de reproducción de las especies sensibles, comprendido entre de marzo y agosto (ambos inclusive), iniciándose las actividades de despeje, acopios, etc.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

MPO 08: COLOCACIÓN DE VALLADO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral de la planta no podrá contener hiladas de alambre de espino u otros elementos cortantes y deberá ser permeable al libre tránsito de la fauna silvestre. Se ejecutará mediante vallado de tipo cinegético (deberá cumplir lo establecido en el Decreto 126/2017, de 25 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de la Caza en Andalucía) con dimensiones mínimas de la malla de 40X40 cm. Además, el cerramiento se ejecutará mediante un vallado de 2 m de altura, compuesto por malla plegada galvanizada de paso 50x100 my 4 mm de espesor.

5.3.5 SOBRE EL PAISAJE

MEDIDAS GENÉRICAS

MPO 09: RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

De forma preventiva se realizarán las siguientes actuaciones

- Definir las características y diseño de las infraestructuras a fin de lograr la mayor integración del mismo en el paisaje circundante
- Diseño de integración de los caminos intentando seguir curvas de nivel y caminos existentes

A nivel de diseño del parque se ha procurado encajar los caminos de la forma más ventajosa en la topografía del terreno y utilizando caminos ya existentes.

Las líneas de restauración paisajística en orden a estas actuaciones seguirán las siguientes premisas:

- Recuperación de las zonas afectadas por las obras tras la finalización de las mismas.
- Recuperación de taludes caso de existir, en los que se estudiará la estabilización mediante revegetación.
- Los caminos de accesos deberán estar proyectados de zahorra natural, de manera que se minimizan los impactos sobre el paisaje.

5.3.6 SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

MEDIDAS GENÉRICAS

MPO 10: CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO ARQUEOLÓGICO

En cumplimiento de la documentación para la tramitación de la AAU en aplicación del Art. 50 de la Ley 14/2007 del 26 de Noviembre, se presentó con fecha de 04 de noviembre 2021 el documento de solicitud para a fin de obtener autorización para el desarrollo del proyecto de *"ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA POZO ANCHO EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)"* ante la Delegación Territorial de Fomento, Infraestructuras, Ordenación del Territorio, Cultura y Patrimonio Histórico en Málaga.

Todas las actuaciones llevadas a cabo en este sentido deberán contar con autorización de la Administración competente.

Asimismo, la detección de un yacimiento durante la fase de construcción llevará aparejada la **comunicación de su existencia** a la Administración.

5.3.7 SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

MEDIDAS GENÉRICAS

MPO 11: TRAMITACIÓN DE AUTORIZACIONES PARA ACTUACIÓN EN VÍAS PECUARIAS

El proyecto no presenta afección sobre las vías pecuarias de Antequera. No obstante, en caso de ser necesario el paso o cruce por las vías pecuarias próximas por parte de vehículos, se solicitará la correspondiente autorización, tal como establece el art. 46 del Decreto 155/1998.

Caso de que sea necesario su uso como vía de comunicación no tendrá afecciones irreversibles a la misma y en cualquier caso, su uso estará supeditado al paso del ganado por la misma, teniendo éste total prioridad.

Según el articulado de la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias y su Reglamento de desarrollo para la comunidad andaluza (Decreto 155/1998), serán usos compatibles:

Se consideran compatibles con la actividad pecuaria los usos tradiciones que, siendo de carácter agrícola y no teniendo la naturaleza jurídica de la ocupación, puedan ejercitarse en armonía con el tránsito ganadero y los valores ambientales, favoreciendo la regeneración ecológica de la vía pecuaria.

Serán también compatibles las plantaciones forestales lineales, cortavientos y ornamentales, así como la conservación de las masas vegetales autóctonas ya sean de porte arbóreo, arbustivo o natural, siempre que permitan el tránsito de los ganados.

En todo caso, las comunicaciones rurales y, en particular, el desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola, deberán respetar la prioridad del paso del ganado, evitando el desvío de éstos o la interrupción prolongada de su marcha.

Con carácter excepcional y para uso específico y concreto, se podrá autorizar la circulación de vehículos motorizados que no sean de carácter agrícola, quedando exentos de dicha autorización los titulares de las explotaciones colindantes con la vía pecuaria así como los trabajadores de las mismas. En cualquier caso, se mantendrá la prohibición de circular con vehículos motorizados en el momento de transitar el ganado y en aquellas vías pecuarias que estén calificadas como de especial importancia, por sus características propias, como el uso ganadero que soporten o su valor para la ordenación del territorio, así como por sus posibilidades de uso público o porque alcancen un importante valor como corredores ecológicos, para su tutela, protección y fomento. Para la realización de los cruzamientos de caminos y zanjas con las vías pecuarias afectadas por la actuación, será necesario contar con la pertinente autorización de la autoridad competente y ejecutar todos los condicionantes especificados en la correspondiente resolución de autorización.

5.4 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

TERMINOLOGÍA:

MC: MEDIDA CORRECTORA EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.4.1 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las medidas propuestas en este apartado irán encaminadas a reducir los niveles de polvo y las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera durante las labores de obra durante las fases de construcción.

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 01: RIEGO PERIÓDICO DE CARRILES

Para reducir **la inmisión de polvo** se va a proceder, entre otras acciones, al **riego de los carriles** transitados con una periodicidad variable en función de las condiciones climatológicas.

La frecuencia de riegos será mayor en la época estival.

ROCIADO CON AGUA DE LOS CARRILES	
VENTAJAS	**INCONVENIENTES**
▪ Sistema menos costoso de control de agua ▪ Simple en el diseño y operación ▪ Cuando se produce una buena mezcla de agua y del material la generación de polvo se reduce con efectividad	▪ Problemas con las bajas temperaturas ▪ La eficiencia del control de polvo es baja

Tabla 36. Ventajas e inconvenientes del riego de carriles.

MC 02: MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para reducir en lo posible las emisiones gaseosas procedentes de los gases de escape de la maquinaria, así como las emisiones de ruidos procedentes del funcionamiento de ésta, se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria que interviene en las obras, realizada por un servicio autorizado, o disponer de los documentos que acrediten que se han pasado con éxito las inspecciones técnicas de vehículos correspondientes, en cumplimiento de la legislación existente en esta materia.

El número de almacenamientos de material se reducirán en todo lo posible, realizándose en la zona destinada para ello; atendiendo a los vientos reinantes, se situarán y protegerán de forma que se evite la movilización de partículas, con objeto de evitar afecciones por este motivo.

Con objeto de prevenir, a largo plazo, la emisión de materia particulada deberá procederse a la revegetación de zonas afectadas por las obras en las que se haya eliminado la cobertura vegetal por necesidades constructivas.

Se realizará un control del gas hexafluoruro de azufre (SF_6) de manera periódica, mediante la verificación de la presión o de la densidad, con anotación de lecturas fuera de valor y acción correctiva programada si se confirman fugas. Además, en las actuaciones de mantenimiento que requieran vaciado de gas, se realizará una recuperación del mismo, mediante un equipo de recuperación.

Cuando las labores generadoras correspondan a procesos de movimientos de tierra se procederá igualmente al riego previo a la actuación.

MC 03: CORRECTA UTILIZACIÓN DE VEHÍCULOS

Asimismo, los camiones de transporte de material con alta capacidad de generar nubes de polvo irán provistos de **mallas o lonas** que cubran el material durante su traslado.

Para el transporte de material se emplearán unidades de transporte mayores que permitan disminuir el número de portes.

Para el tránsito de maquinaria pesada y vehículos se limitará la velocidad de circulación de los vehículos a 20 Km/hora.

MC 04: CORRECTA PREPARACIÓN DEL MATERIAL

Cuando se trate de actuaciones de **preparación previa de material** que no se hayan de realizar en un punto concreto de la zona de estudio, éstas se realizarán en puntos **donde el viento sea menor**, de manera que se evite la generación de polvo por esa vía.

Las **emisiones a la atmósfera**, procederán principalmente de la maquinaria. Para reducir tales emisiones se realizarán **revisiones periódicas** de la misma, manteniendo los niveles de emisión conforme a la legislación vigente. La periodicidad de tales revisiones irá en función del tipo de contaminante de que se trate, para lo cual se estará a lo dispuesto en la **legislación vigente**.

5.4.2 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 05: CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Las medidas a tener en cuenta son:

- **Horarios de ejecución de las obras**: En zonas con viviendas afectadas los horarios de ejecución de las obras deberán respetar los horarios de noche, no debiendo empezar antes de las 8:00, ni prolongarse más allá de las 22:00.
- **Viales de acceso**: Se deberían trazar los viales de acceso de la maquinaria pesada destinada a la obra de forma que se limite la afección a la población, alejándolos de las viviendas identificadas.
    - Se deben minimizar las posibles irregularidades existentes en los viales de circulación previstos para vehículos pesados.
    - Se sugiere que la circulación de vehículos pesados, tanto en el interior de las instalaciones como en su exterior, se produzca a baja velocidad y sin aceleraciones bruscas.
- **Uso del material de construcción más silencioso disponible**: Entre las opciones de material y sistemas de construcción disponibles se deberán elegir aquellas que limiten en lo posible la emisión de ruido y vibraciones al entorno. Se utilizará maquinaria **que cumpla los valores límite de emisión de ruido** establecido por la normativa (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, y en su modificación por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

- **Autocontrol periódico de las emisiones sonoras**: Deberían realizar mediciones acústicas en continuo en puntos de control representativos de la emisión sonora global de las obras hacia las zonas más afectadas. En estos casos, se deberían determinar los índices acústicos promedio y de la fase de ruido máxima correspondientes a cada uno de los días laborables, para ser evaluados respecto a los valores objetivos establecidos para cada caso particular. Los monitores deberían permitir la transmisión remota de los niveles registrados hacia un servidor que recoja, almacene y muestre los datos de forma comprensible. Deberían emitirse informes, normalmente mensuales, de la evolución de los niveles sonoros registrados, y tomar acciones correctivas en caso de detectarse situaciones conflictivas.
- Deberá observarse el **cumplimiento de las disposiciones** que le son de aplicación específicamente a las obras y uso de maquinaria al aire libre, y que se encuentran recogidas en los artículos presentarse justificación del cumplimiento de las disposiciones que le son de aplicación específicamente a las obras y uso de maquinaria al aire libre, y que se encuentran recogidas en los artículos 39 y 41 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento contra la contaminación acústica en Andalucía, así como en el artículo 22 del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Cuando se trate de **actuaciones de preparación previa de material que no se hayan de realizar en un punto concreto** de la zona de estudio, éstas se realizarán en puntos donde el viento sea menor, de manera que se evite la transmisión del sonido por esa vía.
- Se deberá controlar y exigir a todos los vehículos que realicen trabajos dentro de la obra que tengan al día la documentación relativa a ITV, registro de mantenimiento, Certificado CE ruido según Directiva 98/37/CE y Directiva 2000/14/CE.

5.4.3 SOBRE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 06: INSTALACIÓN DE CONTROL DE ENCENDIDO Y APAGADO

No se instalará alumbrado exterior en la planta fotovoltaica, a excepción del edificio control, que será de baja intensidad y apantallado hacia el suelo. Se instalarán interruptores con control de encendido y apagado de iluminación según la hora de puesta y salida del sol. En cualquier caso, se deberá cumplir con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias.

Si se instalarán dispositivos de vigilancia, se utilizarán cámaras infrarrojos u otra alternativa similar sin emisión de luz visible.

5.4.4 SOBRE LA HIDROLOGÍA

Las medidas en esta fase irán encaminadas a reducir los niveles de **erosión** que puedan afectar a la red de drenaje de los arroyos próximos a la planta fotovoltaica y **evitando que se produzcan vertidos** accidentales, directa o indirectamente y, por tanto, mermar la calidad de las aguas.

Para la consecución de estos aspectos se evitará el estacionamiento de la maquinaría en la cuenca de los arroyos, así como en sus zonas de drenaje natural.

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 07: EVITAR VERTIDOS Y DERRAMES

- No se realizará **ningún vertido** al cauce de los arroyos.
- **No se limpiará la maquinaria** cerca de **los arroyos y/o zonas de drenaje natural** que puedan llegar al cauce.

Se instalarán **bandejas de retención** bajo todos aquellos depósitos o equipos que contengan fluidos susceptibles de derramarse al medio por fuga o rotura (por ejemplo, depósitos de combustibles, grupos electrógenos, etc.)

MC 08 EVITAR AFECCIONES A ZONA DE SERVIDUMBRE Y NIVEL FREÁTICO

Las actuaciones no supondrán un impedimento a la capacidad de desagüe del cauce ni elevará la cota de la margen considerada sobre la opuesta.

No se podrán realizar acopios en la zona de servidumbre, manteniendo el cauce y el DPH totalmente libre de cualquier obstáculo, procediendo al final de las obras a la retirada de todos los materiales sobrantes y los producidos en las excavaciones. Asimismo, se dejarán los cauces y márgenes emparejados, revegetándolos con especies similares a las existentes en el resto de cauces.

Queda prohibido el empleo de escombros y restos de hormigón, edificaciones, etc., como relleno, refuerzo o protección.

Se deberá respetar la continuidad, tanto lateral como longitudinal de los cauces fluviales existentes, evitando cualquier modificación del trazado y/o anchura de los cauces o la alteración del perfil del lecho fluvial, así como la tala o poda de árboles u otra vegetación de ribera o galería. Especialmente en lo que se refiere a la instalación del vallado perimetral no podrá suponer un obstáculo para las zonas de cauces, vaguadas o escorrentía superficial.

En cualquier caso se evitarán que las excavaciones afecten a los niveles freáticos.

Se prohíbe el vertido de cualquier tipo de material y la locación de las instalaciones auxiliares en áreas que puedan afectar al sistema fluvial.

En ningún caso las actuaciones a realizar supondrán un impedimento a la capacidad de desagüe del cauce de los arroyos del ámbito ni elevará la cota de la margen considerada sobre la opuesta.

Concluidas las obras se dejarán los cauces y las márgenes emparejadas, y revegetándolas con especies similares a las existentes en el resto de los cauces, antes de empezar las obras.

El cerramiento a instalar deberá respetar el Dominio Público Hidráulico y la zona de servidumbre de paso, dejando una zona de terreno libre de 5 m de anchura al lado del cauce. En ningún caso se harán cerramientos transversales a los cauces.

No serán ocupadas las zonas inundables.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

MC 09 COLOCACIÓN DE UN PIEZÓMETRO

En relación a la ubicación de la planta fotovoltaica "Pozo Ancho", sobre la cuenca vertiente de las lagunas el Chaparral, para el seguimiento de las posibles influencias, dado que, en el aspecto de aguas

subterráneas, es una ciencia difusa al no poder ser observada deberá realizarse un seguimiento específico de esta variable, de forma integrada en el plan de vigilancia ambiental.

En relación con este, se ha recogido una medida de seguimiento específico, para poder evaluar las aguas subterráneas que en base a esta justificación y para el seguimiento de esta variable será necesario la implantación de un piezómetro cuya ubicación se determinará en base a la decisión de un especialista en la materia durante la fase de construcción.

5.4.5 SOBRE EL SUELO

Las medidas correctoras proyectadas en este aspecto deben ir encaminadas a:

- Reducir los riesgos de **contaminación** del suelo.
- Reducir la **degradación** del suelo, por compactación, eliminación de la cubierta vegetal, etc.
- Minimizar la **erosión**.
- Identificar los puntos aptos para el paso y **aparcamiento** de los vehículos.

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 10 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGO SOBRE EL SUELO

Para la consecución de estos aspectos se actuará como se indica:

- No se realizarán **movimientos de tierra** más allá de los necesarios para la creación de zanjas para el cableado, especialmente en la zona de cuenca vertiente. Así, se evitará en todo momento modificar la topografía del terreno de modo que no se produzcan alteraciones en la escorrentía del agua que es conducida hacia las lagunas naturales cercanas.
- Siempre que sea posible, la fi**jació**n de las estructuras fijas y móviles (seguidores) en el terreno se realizará **mediante hinca**.
- Se evitará la realización de voladuras durante la obra.
- Todo almacenamiento de materias primas o auxiliares susceptibles de provocar contaminación del suelo por rotura de envases, depósitos o contenedores, deberá realizarse en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, evitando que se pueda producir contaminación del suelo y de las aguas por rotura o vuelco de su envase, debiendo observarse al menos los criterios establecidos para el almacenamiento de residuos peligrosos a excepción de aquellos referidos exclusivamente a residuos como el tipo de etiquetado y el tiempo máximo de almacenamiento temporal. En todo caso se observarán los reglamentos de seguridad industrial que resulten de aplicación.
- La **maquinaria pesada** no podrá circular en ningún caso fuera de las vías indicadas y acondicionadas para ello, y en ningún caso circularán por suelo vegetal. Para el transporte de material a puntos cuyo acceso no esté habilitado para maquinaria pesada, se realizará con maquinaria ligera.
- El **mantenimiento y limpieza de la maquinaria** puede ocasionar vertidos sobre el suelo. Para la realización de estas labores la maquinaria será trasladada a talleres autorizados, siempre que sea posible. En el caso de que tales actuaciones se hayan de llevar a cabo en la propia zona, tendrán lugar, en zonas llanas, fuera de la red de drenaje natural y sobre suelo inerte con una capa superficial de arena o grava que pueda ser retirada fácilmente en caso de vertido

accidental. La ausencia de lugar debidamente acondicionado en la instalación determinará la prohibición de realizar las operaciones de mantenimiento o reparación señaladas. Lo anterior se entiende sin perjuicio de que puedan producirse circunstancias accidentales que, de manera justificada, hagan necesaria la operación in situ sobre la máquina o vehículo, debiendo en este caso extremar las medidas de prevención y protección para garantizar la ausencia de efectos contaminantes derivados de las actuaciones.

- Cualquier incidente del que pueda derivarse contaminación del suelo deberá notificarse de inmediato a la Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, en orden a evaluar la posible afección medioambiental.
- Cuando se vaya a proceder a la realización de explanaciones, excavaciones, etc., se retirará previamente la capa más superficial del suelo, por ser la más fértil, con un espesor de 10 a 30 cm, según el suelo de que se trate.
- Si se produce cualquier tipo de **vertido accidental** con productos tóxicos o nocivos sobre el terreno, caso de productos catalogados como peligroso se procederá inmediatamente a la retirada del material afectado, llevar al punto limpio de la obra donde se localizan residuos peligrosos y posteriormente retirados por gestor autorizado. Tales vertidos incluyen los restos de hormigón, lubricantes, aceites de la maquinaria, etc.
- El **estacionamiento de la maquinaría**, así como la limpieza de las cubas de hormigón se realizará en los puntos que se indique. En el caso de la maquinaría, ésta se estacionará en la zona habilitada, con escaso valor ecológico.
- En ningún caso se podrán establecer plantas para la elaboración de hormigón en la zona, o estas deberán ser legalmente autorizadas.
- En caso de degradación del suelo por compactación debido al paso de maquinaria pesada se procederá a la descompactación mecánica, tras la finalización de los tajos. Se debe evitar el trasiego de toda la maquinaria por zonas no recogidas dentro del ámbito de actuación y de los tajos balizados previamente.
- No se podrá realizar el vertido de aguas de lavado de vehículos a cauces públicos o red de saneamiento pública. Se deberán articular las medidas de prevenciones necesarias y suficientes para la recogida, evitando el vertido incontrolado.

MC 11: CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS

- En cualquier caso, se llevará a cabo una **correcta gestión de los residuos** generados durante la fase de construcción, depositándose los mismos sobre los contenedores situados en la zona, para lo cual se determinará un punto limpio en obra.
- Establecimiento de punto limpio en la obra de manera que se separe y clasifique correctamente cada uno de los residuos.
- **Localización**, **señalización y correcto almacenaje** en zona determinada de los **productos tóxicos y peligrosos hasta la retirada por un Gestor autorizado** para el transporte y eliminación de productos tóxicos tales como aceites, lubricantes, grasa, pinturas, etc.
- Control del tiempo de almacenamiento de los residuos peligrosos, no pudiendo en ningún caso ser superior a **6 meses.**

5.4.6 SOBRE LA VEGETACIÓN

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 12 MEDIDAS GENÉRICAS SOBRE LA VEGETACIÓN

En aquellas especies contempladas por la legislación forestal andaluza, será necesaria la autorización previa de la administración competente para su poda, corta, arranque etc. Es decir, una **autorización previa de tala y desbroce**. Así mismo, en aquellos ejemplares de mayor entidad se recomienda su traslado a otros puntos de la zona de estudio que permitan su mantenimiento.

La maquinaria y los vehículos circularán únicamente por las pistas de la obra, no abriendo nuevos caminos salvo los especificados en la obra.

Durante esta fase estará **prohibido encender fuego**, así como el acopio de materiales fácilmente inflamables que pudieran originar un incendio. Deberán existir, asimismo, medios materiales contra incendios y se establecerá un procedimiento operativo de actuación.

Como norma general, se procurará que los **movimientos de tierra** sean los **mínimos**, y las infraestructuras anejas necesarias para la ejecución de las obras las indispensables, no se permitirán aquellas que necesiten de una instalación que afecte al medio natural.

Se prestará especial atención a la restauración de las zonas que acogieron **acopios de material** de préstamo, maquinaria, equipos y zonas de obras, al estado inicial de compactación mediante subsolación y descompactado el suelo subyacente.

La utilización de fitosanitarios y herbicidas está prohibido para evitar la acumulación residual de estos en el suelo y el perjuicio sobre las especies existentes en la zona. La existencia de vegetación herbácea atenúa la degradación de la zona, por lo cual, debería ser presente en áreas libres de instalaciones.

Durante esta fase estará prohibido encender fuego, así como el acopio de materiales fácilmente inflamables que pudieran originar un incendio. Deberán existir, asimismo, medios materiales contra incendios y se establecerá un procedimiento operativo de actuación. Además, se deberá realizar un **Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales** (PAIF) **en fase de obras**.

Se procurará la conservación de las especies ruderales y matorral que crezcan en los espacios libres existentes en el interior del vallado de la planta fotovoltaica.

Aquellos árboles aislados, rodales de vegetación árborea o arbustiva y setos de vegetación que no sean ocupados por los módulos fotovoltaicos deberán ser respetados o bien se trasplantarán siempre que sea posible a otra ubicación.

Para la ejecución de los desbroces se realizará de forma independiente a la retirada de tierras por maquinaria específica. Los residuos generados serán llevados a vertedero autorizado previo análisis de la posibilidad de ser gestionado para otros usos aprovechables.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

MC 13 MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELACIÓN A LA IMPLANTACIÓN DEL VALLADO PERIMETRAL Y MÓDULOS

Las obras de la línea de evacuación deberán realizarse respetando en la medida de lo posible la vegetación existente, procediendo al **retranqueo en campo** en aquellas zonas donde se identifique vegetación susceptible de ser afectada

El trazado del vallado perimetral se ha diseñado respetando la vegetación existente, no obstante, se deberá proceder al retranqueo del mismo en aquellas zonas donde ocasionen algún conflicto, como es el caso de las masas de vegetación natural que se encuentran en los márgenes de las parcelas.

El resto de ejemplares arbóreos que se encuentran en el ámbito de estudio, deberán ser balizados y protegidos durante la fase de construcción todos los pies que quedan fuera de la disposición de los módulos.

Atendiendo a las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo aplicadas a la Protección de los Elementos Vegetales en los Trabajos de Construcción, elaboradas por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña (junio de 2005), se proponen las siguientes especificaciones generales en relación a la protección del arbolado:

- Los trabajos y medidas de protección del arbolado deben realizarse de manera previa al inicio de las obras, antes de la entrada de cualquier maquinaria a la zona de actuación.
- Suele ser recomendable proceder al trasplante y a la tala de los árboles a eliminar justo al principio de las obras.
- La necesidad, el grado y el momento de cada medida de protección dependen fundamentalmente de la especie que hay que proteger, de su ubicación y del tipo y duración de los trabajos de construcción.

La valla de protección o balizado deberá rodear completamente el individuo, de forma que proteja los elementos vegetales de posibles daños mecánicos como golpes, heridas y otros daños a la corteza, el tronco, las ramas o las raíces, producidos por vehículos, maquinaria de construcción o por acciones de tipo laboral.

MC 14: COLMENAS

Como medida adicional se propone la colocación de varias colmenas de abejas, ubicadas lo suficientemente alejadas de las zonas de paso para el mantenimiento de la PFV.

Esta medida ayudaría al establecimiento de la población de abejas y, además, conllevaría la concesión de un espacio para el/los apicultores que mantengan y saquen provecho económico de las colmenas.. Pero, sin duda, otro factor fundamental es el mantenimiento de la vegetación y la biodiversidad presente en la zona.

Tal como se ha indicado en la medida MC 15, la zona en la que se establece la planta fotovoltaica es una zona óptima para la actividad apícola.

Para la disposición de las colmenas propuesta se ha consultado La Hoja Divulgadora "La Apicultura Orientada a la Polinización Frutal" del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y el "Manual de Polinización Apícola" realizado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Siempre que encuentran alimento suficiente, se limitan generalmente al pecoreo en superficies relativamente pequeñas. Así, las colmenas deberán estar lo suficientemente cerca para poder desplazarse de una planta a otra. Las plantas a polinizar no deben distar de las colmenas más de 400 m, encontrándose la mayor eficacia en un radio inferior a los 125 m.

La polinización cruzada es más eficaz si las colmenas están agrupadas. En el presente caso se propone la colocación de 70 colmenas, formando dos apiarios o colmenares. Se ha colocado en zonas

despejadas de vegetación y alejado al menos a 25 m de los caminos internos. La distancia entre los apiarios será siempre igual o superior a 500 m.

Se deben disponer las piqueras en dirección sur o suroeste y nunca al norte, a fin de recibir lo más directamente los rayos de sol para estimular así el número de vuelos. Se procurará evitar los emplazamientos azotados por el viento, protegiéndolas si es preciso, con un cortavientos artificial. Conviene además, colocarlas al menos a 20 cm del suelo para evitar las humedades.

Las colmenas serán aportadas por un apicultor autorizado que será el encargado del cuidado de las colmenas y de su aprovechamiento para obtener el beneficio económico de la miel.

La localización de las colmenas propuestas podrá ser modificada y acordada con el promotor en base a las necesidades del apicultor.

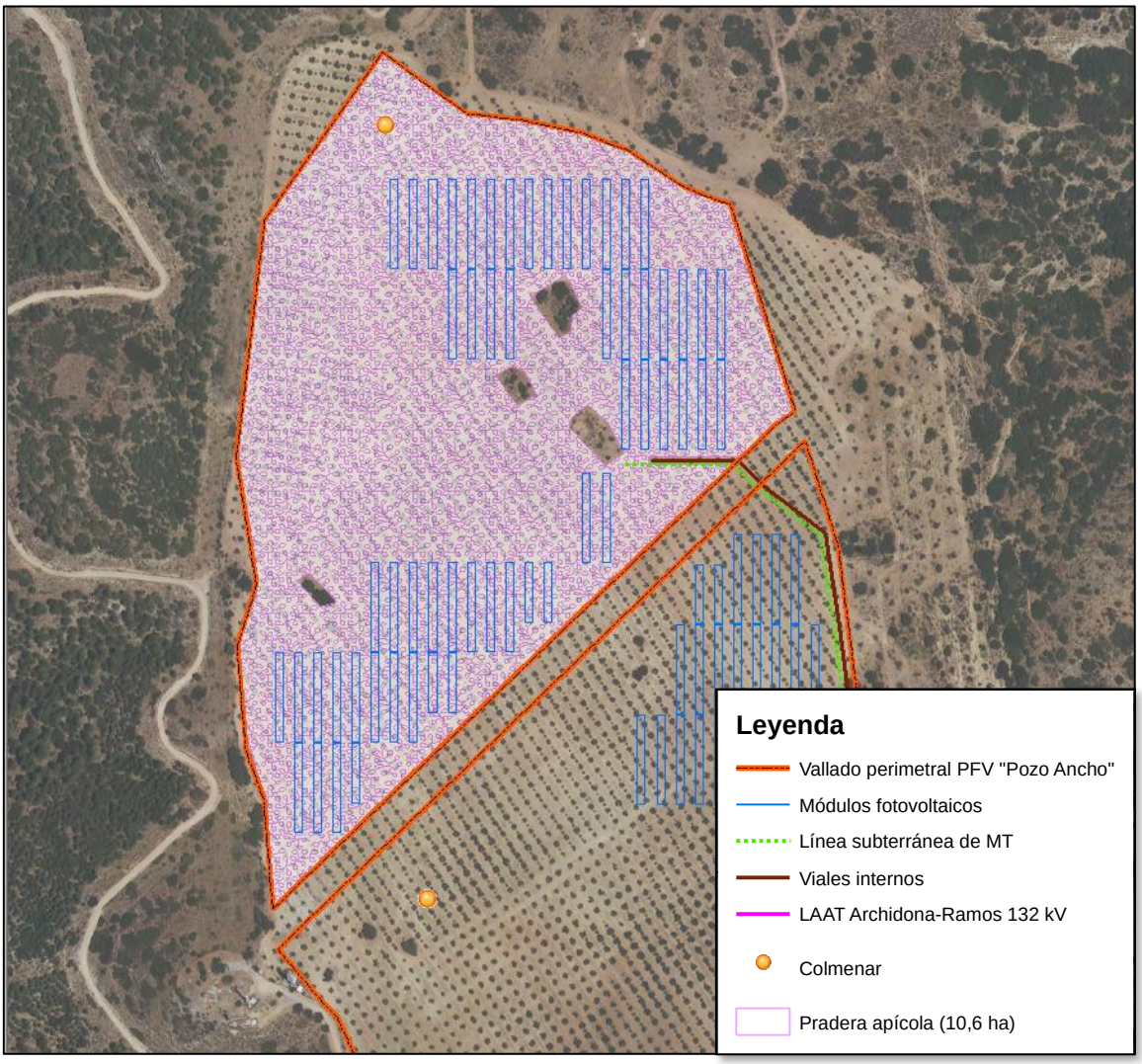


Ilustración 63. Ubicación propuesta para los apiarios o colmenares.

5.4.7 SOBRE LA FAUNA

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 15: MEDIDAS GENÉRICAS PARA LA FAUNA

Se evitará dañar **madrigueras y lugares de cobijo** de mamíferos en los acopios de tierra que se consideren irrecuperables.

Ante la posible presencia en el entorno al emplazamiento de especies sensibles a la presencia humana junto a especies sensibles potencialmente nidificantes en el área, se recomienda:

- **Evitar los desbroces durante la época de reproducción** de las especies de avifauna más sensibles a la presencia humana.
- **No se arrojarán basuras orgánicas o inorgánicas, ni se realizarán vertidos incontrolados**.
- Comprobación de la correcta permeabilidad de la fauna en el vallado perimetral de la planta.

Asimismo, se aplicarán las siguientes medidas:

La ejecución de las obras se realizará de forma progresiva, ocupando 2 o 3 áreas específicas de no más de 10 ha cada una, sin acceder a toda la superficie a la vez.

En caso de tener que realizar alguna tala específica en ningún caso se hará en época de nidificación y cría de la avifauna (periodo comprendido entre marzo y junio, ambos inclusive) y sin la preceptiva autorización de la administración competente.

En cualquier caso, el vallado perimetral se ejecutará de acuerdo con la Ley 8/2003, de 28 de octubre de flora y fauna silvestre de Andalucía.

Para minimizar el impacto lumínico sobre la fauna se limitará el uso de iluminación artificial, restringiendo su uso a los puntos de acceso y solo de forma ocasional para labores de mantenimiento y vigilancia ante detección de intrusos en el resto de instalaciones y perímetro de la planta.

Semanalmente se llevará cabo un censo de avifauna para controlar las especies presentes en la zona de estudio.

MC 16: SEÑALIZACIÓN DE ALAMBRADAS

Como medida preventiva se propone la señalización de alambradas. Esta medida consiste en la señalización de los cerramientos con el objetivo de hacerlos visibles para las aves, evitando el riesgo de colisión. Se realiza mediante la colocación de placas metálicas, con las siguientes dimensiones:

25 cm x 25 cm x 0,6 mm (placas metálicas)

Las placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos, con alambre liso acerado para evitar el desplazamiento. Se colocará al menos una placa por vano, con disposición a tresbolillo.

Se llevarán a cabo pasos de fauna multifuncionales y de dimensiones medias, que combina diferentes medidas para garantizar la máxima permeabilidad, y que se corresponde con una zona de importancia de conservación media.

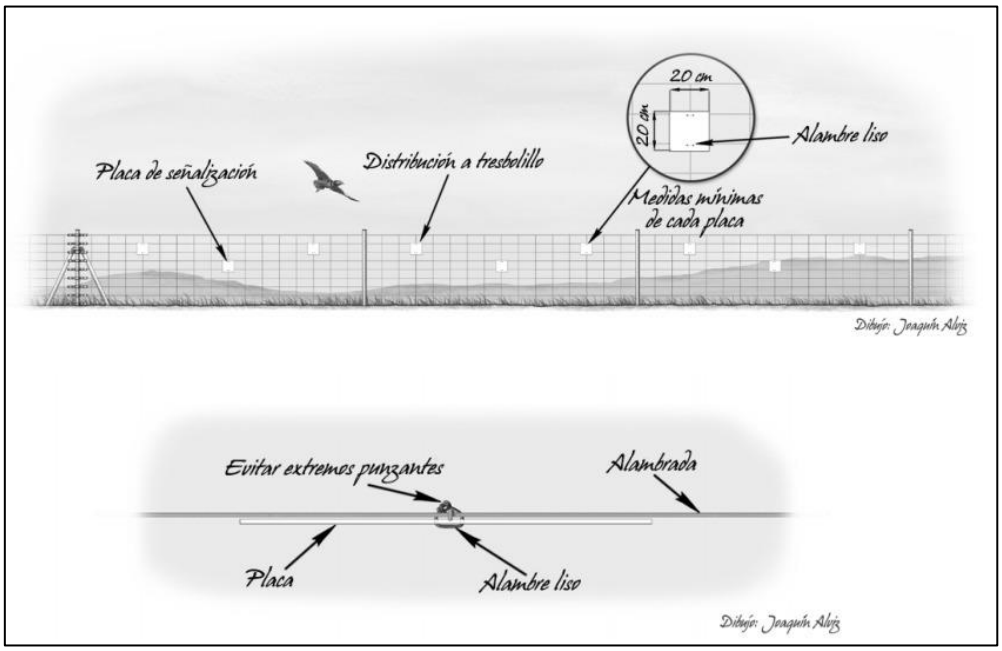


Ilustración 64. Diseño de ejecución de la señalización del cerramiento. Fuente: Junta de Extremadura, Consejería de Medio Ambiente y Rural, Políticas Agrarias y Territorio (extremambiente.es)

MC 17: SALVAPÁJAROS

Las líneas eléctricas aéreas constituyen una de las causas de mortalidad más importantes para las aves silvestres, que mueren electrocutadas en los apoyos o por colisión con los cables. Para anular o mitigar este impacto, la Consejería de Presidencia de la Junta de Andalucía publicó el *Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión*.

A los cinco años de la publicación de ese decreto, todas las líneas eléctricas incluidas en su ámbito de actuación debían estar adaptadas a sus prescripciones técnicas (disposición transitoria novena de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres).

Por otro lado, el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, obliga también a adaptar las líneas situadas dentro de las «zonas de protección de aves» a las prescripciones técnicas que anulan o mitigan su peligrosidad. Estas zonas de protección de aves solapan en buena parte con el ámbito de aplicación del Decreto 178/2006, de 10 de octubre. En cumplimiento de lo previsto en el artículo 4 del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, la Consejería competente en materia de medio ambiente publicó la Orden de 4 de junio de 2009, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero), y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión (BOJA núm. 139, de 20 de julio).

Como ya se vio en el apartado 4.2.5.2., la línea de evacuación no se encuentra en una de esas zonas denominadas como "Áreas prioritarias", no obstante, se va a prescribir igualmente la medida

correctora de los salvapájaros en el presente proyecto con el fin de minimizar las afecciones a la avifauna.

Por tanto, la línea aérea eléctrica de evacuación deberá contar con **dispositivos salvapájaro**. Se propone de tipo espiral grande de PVC, de 1 metro de longitud y 30 cm de diámetro, colocados cada **5 metros** sobre el cable de tierra en todo el recorrido de la línea.

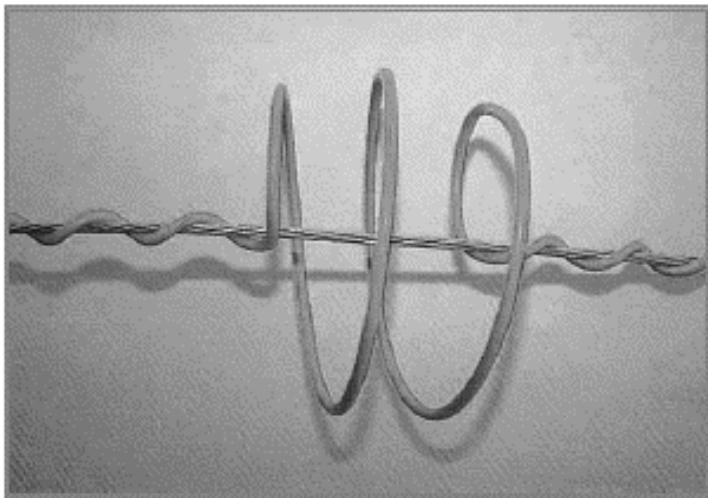


Ilustración 65. Tipo de dispositivo salvapájaros propuesto para la línea aérea de evacuación, cada 5 m. Fuente: Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución (Miguel Ferrer). Anexo 3: Medidas correctoras anticolisión

Se adoptarán, como mínimo, las medidas técnicas establecidas en ***Decreto 178/2006 de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión***:

> Las instalaciones eléctricas a las que se refiere este Decreto, estarán dotadas de salvapájaros o señalizadores visuales en los cables de tierra aéreos o en los conductores, si aquellos no existen. En ausencia de cable de tierra aéreo se colocarán los salvapájaros en uno de los cables superiores.
>
> Los salvapájaros o señalizadores consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 5 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 10 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos, o en su caso, en los conductores.
>
> Se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando lleven adosado un cable de fibra óptica o similar, siempre que su sección no sea inferior a 20 mm.

MC 18: MEDIDA DE COMPENSACIÓN: INSTALACIÓN DE BEBEDEROS Y POSADEROS

En el contexto de creación y mejora de hábitats para especies sensibles, se propone la siguiente medida compensatoria:

Para favorecer la presencia de la fauna se procederá a la instalación en el interior del recinto de bebederos y posaderos de distintas tipologías para las distintas tipologías para su aprovechamiento por especies de aves, murciélagos e insectos.

Mínimo se establecerán 1 bebedero/10 ha y 1 posadero/10 ha. La zona en las que se establecerán estos instrumentos serán las áreas disponibles en la planta. Así, se instalarán mínimo 16 bebederos y 16 posaderos.



Ilustración 66. A la izquierda, ejemplo de bebedero tipo "pileta de hormigón". A la derecha, posadero artificial en campo de cultivo.

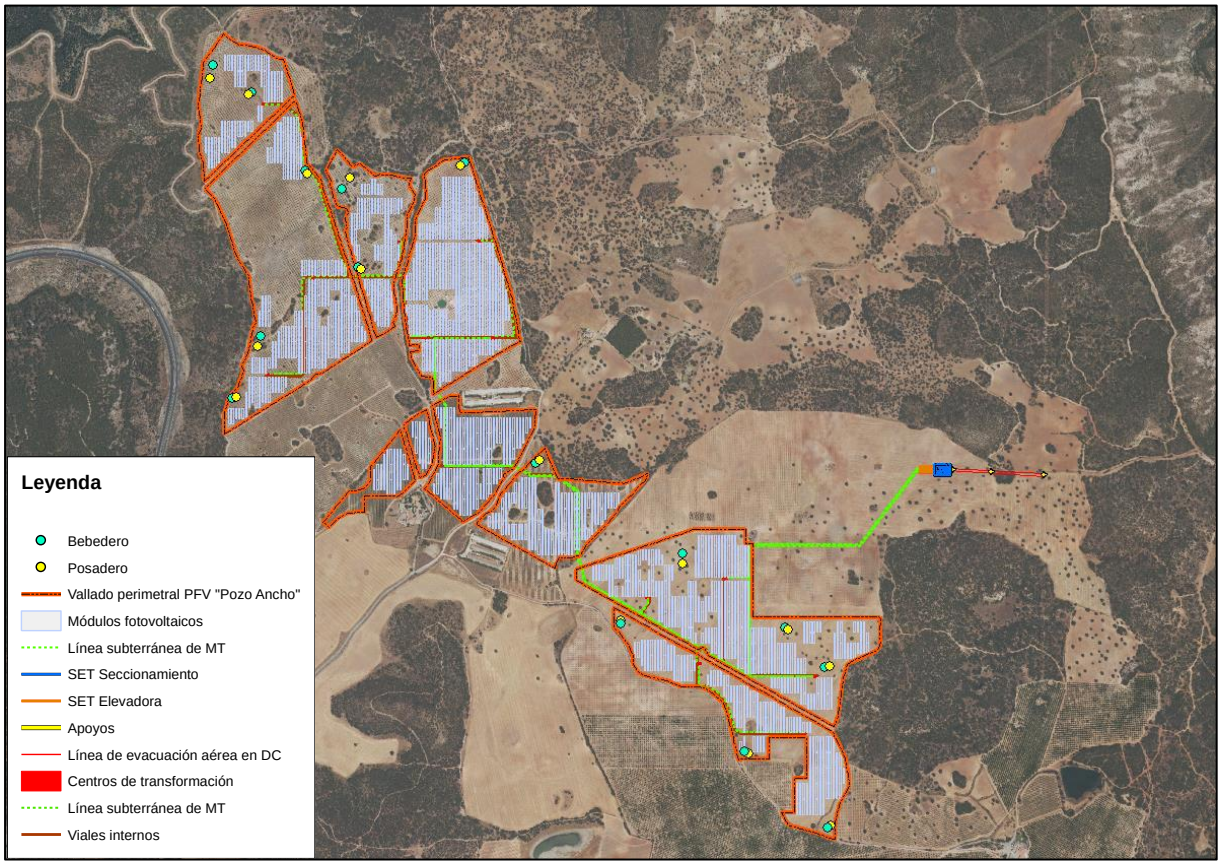


Ilustración 67. Disposición de los bebederos y posaderos en la planta fotovoltaica "Pozo ancho".

MC-19 CREACIÓN DE MAJANOS DE PIEDRA SECA PARA REPTILES

En el caso del majano de piedra seca, se proponen tres acúmulos de rocas de diferente tamaño. Las medidas del montículo propuestas son 3 metros de diámetro y 1 m de altura.

MC 20 INSTALACIÓN DE REFUGIOS PARA MURCIÉLAGOS

Dada la presencia potencial de especies de quirópteros amenazados como consecuencia de las cuevas presentes en la zona de estudio, se instalarán refugios para murciélagos de diferentes tamaños de caja y entrada, de cara a favorecer los puntos de cría y/o invernada.

En base a las indicaciones de Asociación Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos (SECEMU), las cajas podrán colocarse paredes de construcciones, postes y troncos de árboles y a una altura de 5-8 m.

Las cajas para murciélagos se distribuirán en los árboles próximos a la balsa que se encuentra dentro de la implantación y en los pies arbóreos próximos a los arroyos colindantes. Se colocará un mínimo de 6 cajas, evitando colocarlas unto a ramas, ya que ello puede favorecer el agarre de algunos predadores como garduñas, martas o gatos, que pueden acabar con los inquilinos de la caja.

La ubicación del majano de reptiles y refugios de murciélagos se detalla a continuación.

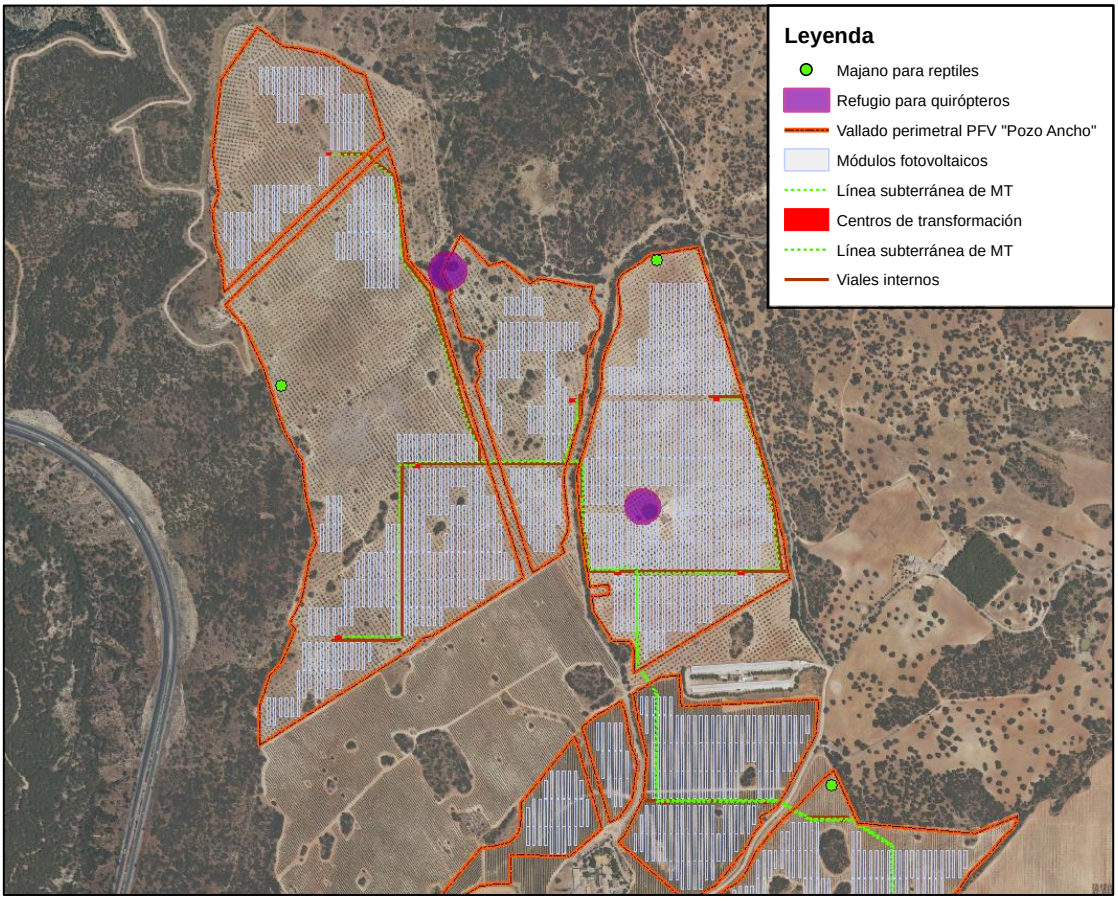


Ilustración 68. Ubicación de los majanos para reptiles y los refugios para murciélagos.

5.4.8 SOBRE EL PAISAJE

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 21: MEDIDAS GENÉRICAS PARA EL PAISAJE

No hay grandes movimientos de tierras, ya que a través de las estructuras verticales prácticamente la instalación se acomoda a la orografía actual. Debido a la extensión que ocupa, se proponen, las siguientes actuaciones correctoras:

- Los **caminos de nuevo trazado son de zahorra natural**, para minimizar el efecto cromático del pavimento de los caminos sobre el paisaje.
- Recuperación de las áreas degradadas por la obra.
- **Hidrosiembra de taludes y terraplenes** generados por los caminos y viales.
- **Retirada** de las instalaciones auxiliares de obra y limpieza de **residuos a los vertederos adecuados**.
- **Creación de apantallamiento visual vegetal según las zonas de mayor visibilidad detectadas en el análisis de cuencas visuales** (se detalla a continuación).
- Las características estéticas de las construcciones serán similares a las de la arquitectura rural tradicional de la zona, empleando materiales y colores que permitan su integración en el entorno.
- No se instalará alumbrado exterior en la planta fotovoltaica a excepción de la asociada a los edificios auxiliares que, en cualquier caso, será de baja intensidad y apantallado hacia el suelo e iluminado exclusivamente el área deseada. Se instalarán interruptores con control de encendido y apagado de la iluminación según la hora de puesta y salida del sol. Se cumplirá con las condiciones establecidas Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética, modificada en marzo del 2014 recogida en el Decreto 75/2014. Finalizada la vida útil de la instalación fotovoltaica, se procederá a realizar un adecuado desmantelamiento y retirada de las infraestructuras existentes.
- Se prevé que la superficie frontal de los módulos fotovoltaicos se someta a un tratamiento químico anti-reflectante, que evitará el riesgo de reflexión, o efecto espejo, lo que facilitará la integración visual de los paneles a media y larga distancia. El tratamiento anti reflectante evitará o minimizará el reflejo de la luz incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el efecto llamada de los paneles fotovoltaicos sobre las aves acuáticas
- Se deberá proceder a la restauración paisajística de las zonas afectadas por las obras, para lo cual se procederá a restaurar ambientalmente las zonas afectadas de tal forma que se integren en el entorno geográfico.
- Al final de la fase de construcción, se procederá a la retirada de todas las instalaciones provisionales y de todos los residuos, desechos y restos de material empleados o generados durante la ejecución de las obras.
- Se tomarán otras medidas tendentes a la integración en el paisaje de los centros de transformación y de la subestación eléctrica, tales como que los colores empleados imiten a los del entorno, o que los centros de transformación más visibles, sean forrados de madera, entre otras.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

MC 22: CREACIÓN DE PANTALLA VISUAL

Criterios de selección

Se realizará una pantalla vegetal formada de matorral alto y especies arbóreas de crecimiento lento a lo largo de la vida útil de la planta (25 años) alrededor del cerramiento perimetral y dentro de la planta fotovoltaica en sus tramos con mayor visibilidad, al tratarse de una zona ampliamente antropizada.

Se incorpora pantalla vegetal perimetral, preferentemente por fuera del cerramiento de seguridad, se instalará con especies autóctonas propias del medio natural.

La disposición de las plantaciones se realizará de manera irregular, dando un aspecto natural a dichas pantallas, y utilizando un marco de plantación suficiente para disminuir la separación de las plantas.

- Especies preferentemente potenciales de la zona de actuación y autóctonas
- Especies de bajos requerimientos hídricos en su mantenimiento
- Especies de crecimiento lento alternados con crecimiento lento
- Aumento de la diversidad de la zona
- Varios estratos vegetales
- Especies de fácil adquisición en viveros

Selección de especies

Se recomienda elaborar una pantalla vegetal en las zonas donde los módulos generan una pérdida de la calidad visual. En este sentido, la ubicación propuesta se corresponde con aquellas zonas desde donde es visible la planta desde los cortijos y viviendas rurales, así como desde las carreteras cercanas. La pantalla vegetal a realizar tendrá una longitud de 12.654 m.

Para el establecimiento de la pantalla vegetal indicada, se propone la plantación por fuera del vallado perimetral de las siguientes especies:

- Retama (*Retama spaherocarpa*)
- Cantueso (*Lavandula stoechas*)
- Acebuche (*Olea europea* var*. sylvestris*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)

Se propone el método a tresbolillo, donde las especies de menor porte, retama y cantueso irán en primer lugar, 2 retamas por cada cantueso y las especies de mayor porte, lentisco y acebuche, irán situados detrás de éstos.

La longitud total del apantallamiento vegetal es de 12.653 metros y 2,5 m de ancho, salvo que por disponibilidad de terreno no sea posible. Esto resulta en un total de 12.653 ejemplares (por la disposición a tresbolillo).

Siempre que no exista interferencia en el rendimiento de los paneles se plantarán individuos de mayor altura a gin de atenuar la afección sobre el paisaje. Esta pantalla vegetal servirá asimismo como un refugio para la fauna e, incluso, los frutos de algunas de estas especies servirán de alimento para diversas especies de aves.

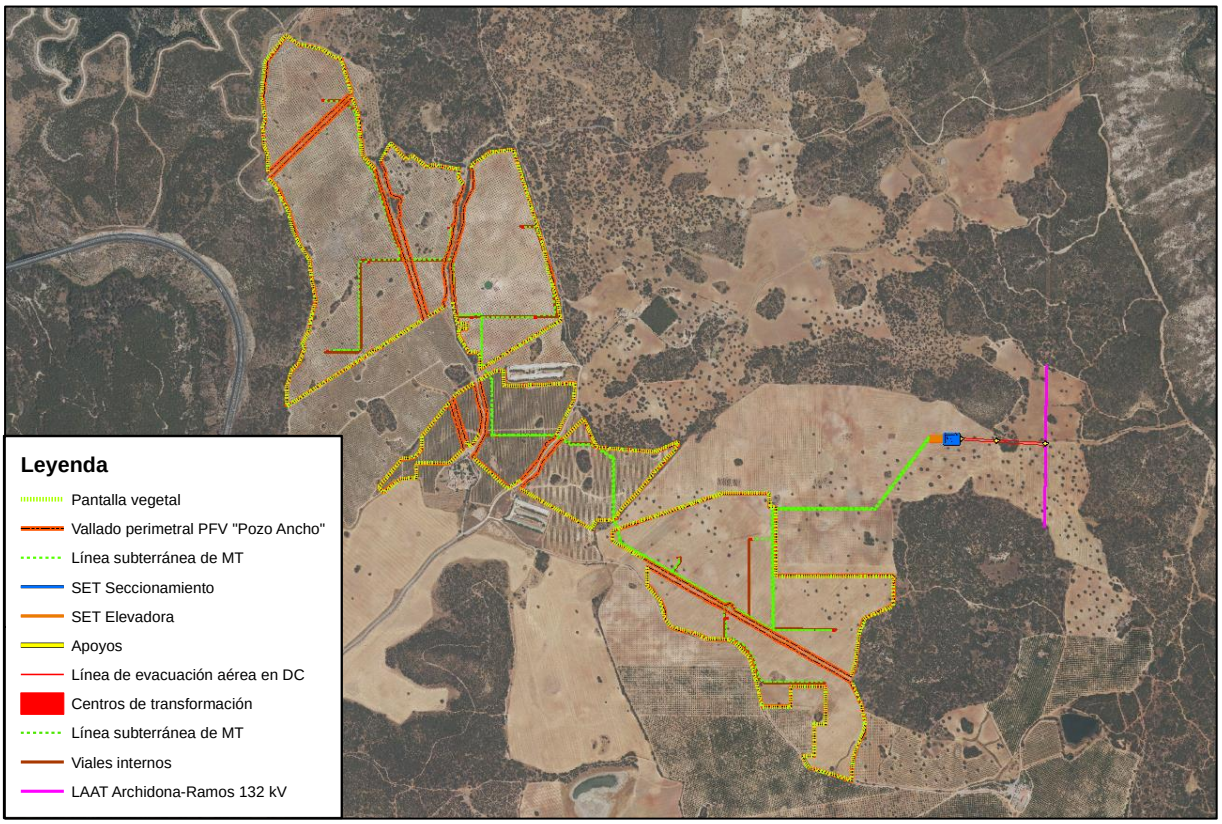


Ilustración 69. Disposición de la pantalla vegetal en la planta fotovoltaica "Pozo Ancho".

A continuación se indican las especies que se emplearán para ejecutar la pantalla vegetal así como el porcentaje que supondrán del total de ejemplares empleado en la pantalla:

Hilera	Especie	Porcentaje (%)
Hilera 1	*Retama sphaerocarpa* (retama)	33
	Pistacia lentiscus (lentisco)	17
Hilera 2	*Quercus ilex* (encina)	20
	Olea europea var. sylvestris (acebuche)	20
	Ceratonia siliqua (algarrobo)	5
	Mezcla de especies (2,5 % cada una) *Arbutus unedo* (madroño) *Rhamnus lycioides* (espino negro) *Quercus coccifera* (coscoja) *Cytisus scoparius* (retama brode)	10

Tabla 37. Especies a emplear en la pantalla vegetal y su proporción.

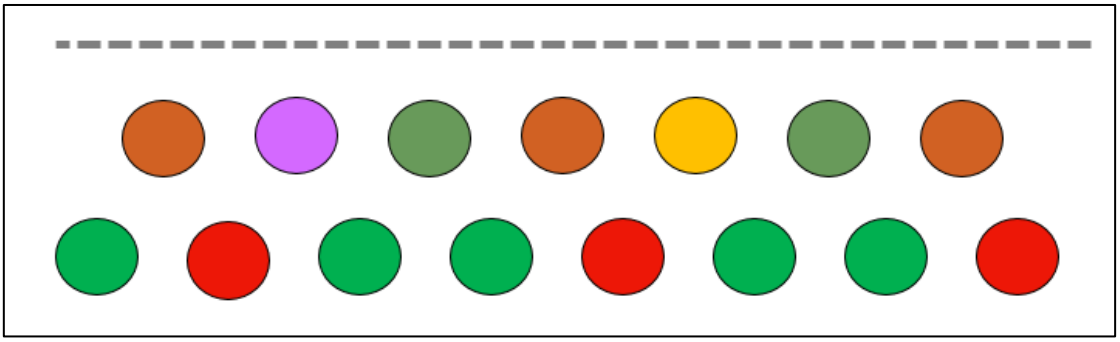
Las especies ubicadas en la hilera

Para la ejecución de dicho apantallamiento serán necesarias el siguiente número de especies:

Especie	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
Retama sphaerocarpa	4.173	2€/unidad	8.346
Pistacia lentiscus	2.154	2,5€/unidad	5.385
Quercus ilex	2.531	8 €/unidad	20.248
Olea europea var. sylvestris	2.531	4€/unidad	10.124

Especie	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
Ceratonia siliqua	633	8 €/unidad	5.064
Arbutus unedo	158	9 €/unidad	1.422
Rhamnus lycioides	158	2 €/unidad	316
Quercus coccifera	158	3 €/unidad	474
Cytisus scoparius	158	4 €/unidad	632
Total	**12.654**	**-**	**52.011**

Tabla 38. Especies a emplear para el apantallamiento visual.



Leyenda	Especie
	Quercus ilex (encina)
	Olea europea var. sylvestris (acebuche)
	Ceratonia siliqua (algarrobo)
	Variante de la mezcla de especies al 2%
	Retama sphaerocarpa (retama)
	Pistacia lentiscus (lentisco)
	Valla perimetral PSFV POZO ANCHO

Tabla 39. Metodología de la plantación de la pantalla vegetal. Fuente: Elaboración propia.

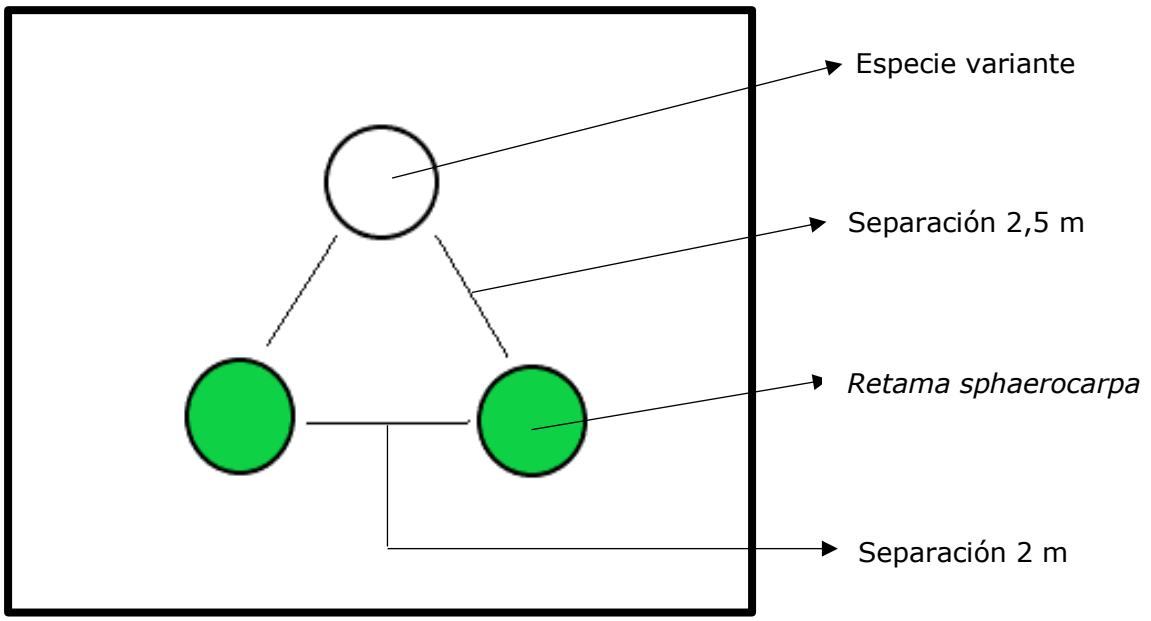


Ilustración 70. Metodología de la plantación a tresbolillo. Fuente: Elaboración propia.

Longitud de la pantalla vegetal: **12.653 m**	Ancho separación especies: **2m**
Ancho separación entre hileras: **2,5 m**	

5.4.9 SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 23 MEDIDAS GNÉRICAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante el desarrollo de las obras se asegurará la **no afectación de las instalaciones existentes en la zona**, tales como pistas, carreteras, etc., de forma que nunca permanezca cortado el acceso a colindantes.

En caso de verse afectada alguna de las mismas, se comunicará previamente a los afectados, al menos 24 horas antes y nunca permanecerá cerrada más de 8 horas, es decir, una jornada laboral. Cuando el ancho de la misma lo permita, sólo se afectará la mitad de la misma, pudiendo circularse por la otra mitad y en la fase siguiente, al contrario.

En la medida de lo posible de dará prioridad a la contratación de operarios locales o en su defecto del entorno más próximo.

5.4.10 SOBRE LOS RESIDUOS Y VERTIDOS GENERADOS.

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 24 MEDIDAS GENÉRICAS SOBRE RESIDUOS Y VERTIDOS

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización en la generación de residuos, así como todas las consideraciones mencionadas en el Apartado 2.3. Análisis de Vertidos, Residuos o Emisiones. No obstante, se vuelven a mencionar las medidas genéricas que se habrán de adoptar en esta fase en relación a la generación de residuos:

PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La apertura de zanjas para la línea de evacuación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para las cimentaciones y estructuras, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.

- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

PREVENCIÓN EN ALMACENAMIENTO EN OBRA

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y palets retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Material	Cantidad estimada
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 Tm
Metales	4,00 Tm
Madera	2,00 Tm
Vidrio	2,00 Tm
Plásticos	1,00 Tm
Papel y cartón	1,00 Tm
Hormigón	80 Tm

Tabla 40. Límite según el tipo de residuo

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Se debe establecer un punto limpio en la obra de manera que se separe y clasifique correctamente cada uno de los residuos.

- El **material sobrante** (material de desbroce, suelos inadecuados...) se llevará a **vertederos adecuados**, nunca será extendido sobre lugares no afectados por la propia obra.
- En cualquier caso, se llevará a cabo una **correcta gestión de los residuos** generados en la construcción de la planta fotovoltaica, depositándose los mismos sobre los contenedores situados en la zona, para lo cual se determinará un punto limpio en obra.
- **Localización**, **señalización y correcto almacenaje** en zona determinada de los **productos tóxicos y peligrosos hasta la retirada por un Gestor autorizado** para el transporte y eliminación de productos tóxicos tales como aceites, lubricantes, grasa, pinturas, etc.

MC 25 MEDIDAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

MEDIDAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

- Todos los residuos de carácter municipal o asimilables generados durante la duración de las obras deberán almacenarse y gestionarse de acuerdo con lo indicado en la correspondiente ordenanza municipal de residuos, debiendo ser entregados a los servicios de limpieza o recogida establecidos por la Entidad Local, o en su caso, a un Gestor de Residuos debidamente autorizado y/o registrado en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos, previsto en el artículo 45 del decreto 356/2010, de 3 de agosto.
- En lo referente a los Residuos Peligrosos producidos durante la duración de las obras, deberán cumplirse las obligaciones que se establecen en los artículos 13, 14 y 15 del Real Decreto 833/1988, relativas al Envasado, Etiquetado, Registro y, muy especialmente, al

Almacenamiento y Gestión posterior mediante entrega a un Gestor Autorizado, así como en el artículo 16 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

- El promotor de la obra de construcción y demolición incluirá en el proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que estime los residuos que se producirán en la obra y su potencial tratamiento aplicable, así como redactará las cláusulas obligatorias relativas a la gestión de dichos residuos en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto y finalmente redactará un presupuesto para la gestión de dichos residuos que figurará en el presupuesto de la obra en capítulo independiente.
- La persona física o jurídica que ejecute la obra deberá presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, el referido plan se basará en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición incluido en el proyecto de ejecución de la actuación y formará parte de los documentos contractuales de la misma.
- Los residuos de construcción y demolición originados en la obra se destinarán preferentemente a operaciones de reutilización, reciclado u a otras formas de valorización.
- Para aquellos residuos de construcción y demolición excluidas las tierras y piedras no contaminadas reutilizadas en la misma obra, deberá tenerse constancia documental de su entrega a un gestor debidamente registrado, en el que figure la identificación del poseedor y del productor de los mismos, la obra de procedencia de los mismos, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, tipo de residuos entregados, codificados con respecto a la lista europea de residuos aprobada por Decisión de la Comisión 2014/955/CE, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- En caso de que el gestor al que se entreguen los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final al que se destinarán los residuos.
- Los residuos se mantendrán en todo momento en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- No podrán depositarse en vertedero los residuos de construcción y demolición generados en la obra que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo, esto no será aplicable a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable.
- Las distintas entidades constructoras deberán figurar registrados como productores de residuos peligrosos en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos, regulado por artículo 45 del Decreto 356/2010 de 3 de agosto.

MEDIDAS RELATIVAS A LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

- La producción de residuos peligrosos se realizará en las condiciones determinadas en la Ley 22/2011, de 29 de julio, de residuos y suelos contaminados, el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, en aquellas disposiciones vigentes, el Decreto

73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, y cuantas normas de desarrollo o modificaciones de las anteriores pudieran producirse durante el mantenimiento de la actividad.

- Todo almacenamiento de residuos peligrosos deberá estar delimitado, señalizado, protegido de la intemperie y del contacto del residuo o su envase con suelo sin acondicionar y contará con medidas de retención y control de derrames suficiente y medidas contraincendios.
- En ningún momento se mezclarán residuos peligrosos con residuos que no tienen la consideración de peligrosos, a menos que con ello se garantice que los residuos se valorizan o eliminan sin poner en peligro la salud de las personas y sin utilizar procedimientos, ni métodos que perjudiquen el medio ambiente.
- El tiempo máximo de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos producidos en el establecimiento será de seis meses.
- De conformidad con lo establecido en el artículo 13.1.d) del Decreto 73/2012, se dispondrá de un registro donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos y cuando proceda, se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida.

MEDIDAS RELATIVAS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

- Los residuos no peligrosos generados en la instalación deberán almacenarse adecuadamente, de forma segregada y ser gestionados en todo caso por una entidad inscrita como gestor de residuos no peligrosos en el registro previsto en el artículo 45 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto.
- El tiempo máximo de almacenamiento temporal de los residuos no peligrosos en el establecimiento será de dos años.
- Todos los residuos municipales generados en la planta deberán almacenarse y gestionarse de acuerdo con lo indicado en la correspondiente Ordenanza Municipal, debiendo ser entregados a los servicios de limpieza establecidos por la Entidad Local, o en su caso, a una entidad inscrita como gestor de residuos no peligrosos en el registro previsto en el artículo 45 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto.
- Los residuos urbanos o asimilables y no peligrosos producidos en la instalación deberán ser almacenados y gestionados correctamente, de acuerdo a su naturaleza, sin poner en peligro la salud de las personas y sin dañar al medio ambiente.
- En cualquier caso, se llevará a cabo una correcta gestión de los residuos generados en la construcción de la planta fotovoltaica, depositándose los mismos sobre los contenedores situados en la zona, para lo cual se determinará un punto limpio en obra.

5.4.11 SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 26 MEDIDAS GENÉRICAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

- **Se prohíbe** en todas las épocas del año:
    - Arrojar o abandonar cerillas, colillas, cigarros u objetos de combustión.
    - Arrojar o abandonar sobre el terreno papeles, plásticos, vidrios o cualquier tipo de residuo o basura y en general, material combustible o susceptible de originar un incendio.

- Se extremará máximo cuidado con las soldaduras y más especialmente en época de peligro medio y alto.
- Cuando las labores de desbroce se realicen en épocas de peligro medio y alto (meses de abril a octubre) las pistas y caminos se deberán mantener libres de residuos, matorral y vegetación herbácea.
- Con el fin de minimizar el riesgo de incendio forestal se tendrán que extremar las precauciones durante las obras de excavación e instalación de la red y las placas solares, especialmente con respecto al uso de maquinaria susceptible de generar chispas (Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre maquinaria).
- Se tendrá que proceder a la retirada de los restos vegetales generados en un plazo máximo de 20 días desde su generación.
- Se tendrá que prever un plan de mantenimiento anual de los accesos para garantizar su operatividad durante la época de máximo riesgo de incendios. Los accesos se mantendrán en buen estado de conservación, permitiendo siempre la circulación de vehículos de extinción.
- En caso de que los caminos de acceso en la planta queden cerradas al acceso público, bomberos, agentes medioambientales, y personal técnico de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, dispondrán de llaves para acceder en caso de emergencia.
- En la planta fotovoltaica se instalarán carteles informativos que recuerden a los operarios el riesgo de incendio forestal existente y las medidas mínimas de prevención que tienen que adoptar.
- Se elaborará e implantará un **Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales** en fase de construcción.

5.4.12 SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 27 MEDIDAS GENÉRICAS PARA EL USO DE LAS VÍAS PECUARIAS

Como ya se mencionó, en caso de que las labores de construcción de la línea de evacuación y la planta fotovoltaica afecten de forma puntual a la vías pecuarias con cruzamientos con la línea de evacuación, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La legislación vigente en materia de vías pecuarias establece la necesidad de solicitar la correspondiente **autorización previa** a las actuaciones que afecten a la Vía.
- No podrá verse ocupada por ninguna instalación ni construcción de la instalación fotovoltaica sin la correspondiente **autorización por parte de la Administración competente** (Consejería de Medio Ambiente).
- En el supuesto de uso de la vía pecuaria por ganado en el mismo momento en que se está empleando por las obras de construcción, deberá facilitarse el paso del mismo, retirando los medios mecánicos o materiales que se hallen circulando sobre la misma en el momento.

5.4.13 SOBRE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

MEDIDAS GENÉRICAS

MC 28 MEDIDAS GENÉRICAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

Se realizará una prospección arqueológica superficial en toda la zona de la implantación que está pendiente de aprobación por el organismo competente.

En caso de detectarse restos arqueológicos en el desarrollo de las obras, deberá ser comunicado a la administración competente en el menor plazo de tiempo. Así mismo se deberán paralizar las actuaciones que pudieran afectarles hasta que se autorice su continuación.

Deberán recogerse las recomendaciones que se contemplen en los informes arqueológicos derivados de las prospecciones preliminares y actuaciones derivadas de la grafía y documentación que el técnico arqueólogo contemple.

5.5 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

TERMINOLOGÍA:

MF: MEDIDA EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

5.5.1 SOBRE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

MEDIDAS GENÉRICAS

MF 01MEDIDAS GENÉRICAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Se comprobará el **nivel de ruido** mediante medición acústica en puntos previamente definidos comprobando que se ajustan a los valores que establece la legislación vigente en la materia, aplicando un sonómetro integrador Clase I debidamente calibrado. Las mediciones periódicas de ruido durante los 3 primeros años de la vida útil de la PFV a fin de no sobrepasar los umbrales marcados por la normativa de aplicación en vigor.

Los equipos e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones se ubicarán siempre que sea posible dentro de edificios confinados y con aislamiento acústico suficiente y en todo caso con los elementos adecuados para amortiguar la transmisión de vibraciones.

Según previene el artículo 49 del Decreto 6/2012, se deberá presentar una vez iniciada la actividad, y a más tardar en el plazo de un mes desde la puesta en funcionamiento, certificación realizada por el personal técnico competente de cumplimiento de las normas de calidad y prevención acústica.

5.5.2 SOBRE EL SUELO

MEDIDAS GENÉRICAS

MF 02 MEDIDAS GENÉRICAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

Durante esta fase, los riesgos que afectan al suelo se relacionan con la posible contaminación del mismo por restos oleosos y demás lubricantes empleados para el mantenimiento de las infraestructuras. Procediéndose al almacenamiento de los residuos generados en los contenedores habilitados a tal efecto. Posteriormente se transportarán a las instalaciones de tratamiento mediante gestor autorizado.

Se llevarán a cabo medidas de inspección para determinar si se producen fenómenos erosivos producidos por la realización de las obras de construcción del parque fotovoltaico y, en caso de producirse, se llevarán a cabo las medidas necesarias para su corrección y adecuación.

La actividad es potencialmente contaminante del suelo, al figurar las actividades de gestión de residuos incluidas en la relación del anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, por tanto, se deberán inscribir y actualizar los datos de la actividad en el Inventario de Suelos Potencialmente Contaminados de Andalucía, regulado por Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados, siempre en los términos dictados por el propio reglamento y la normativa que se pueda desarrollar relativa al citado inventario.

Transitoriamente, en tanto no se habiliten los instrumentos necesarios para el funcionamiento de dicho inventario, y con una periodicidad de dos años el promotor presentará un Informe de Situación de suelos 'periódico' que contemplará el contenido mínimo establecido en el anexo II del citado Real Decreto 9/2005. Igualmente, se remitirán Informes de Situación de suelos en los supuestos de ampliación, modificación o clausura de la actividad.

5.5.3 SOBRE LA HIDROLOGÍA

MEDIDAS GENÉRICAS

MF 03 MEDIDAS GENÉRICAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

Las medidas en este punto irán encaminadas a evitar los vertidos que puedan afectar al cauce del arroyo u otras zonas de drenaje natural. Para conseguir esto, **no se efectuarán vertidos** en la cuenca de drenaje natural.

Se prohíbe la utilización de herbicidas y/o pesticidas para la utilización en las zonas a mantener libres de vegetación a fin de evitar contaminación del suelo, aguas subterráneas y /o fauna.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

MF 04 COLOCACIÓN DE CUBETOS PREFABRICADOS BAJO CADA TRANSFORMADOR

Tanto en los centros de transformación de la planta, como en la Subestación eléctrica, se dispondrá bajo cada transformador un **cubeto prefabricado para la retención de la totalidad del aceite dieléctrico contenido en cada transformador**, en caso de rotura o fuga. Se trata de un sistema de retención modular que dispone de un tubo de salida para el agua de lluvia, de manera que el cubeto cuenta con toda su capacidad de retención disponible. En este tubo se coloca un filtro especial que en contacto con aceite se endurece, por lo que en caso de rotura o fuga el aceite quedaría retenido en el interior del cubeto.

5.5.4 SOBRE LA VEGETACIÓN

MEDIDAS GENÉRICAS

MF 05 MEDIDAS GENÉRICAS SOBRE LA VEGETACIÓN

Serán medidas tendentes a **limitar la existencia/inicio de fuego**, para ello se deben establecer medidas de precaución en actuaciones de soldadura u otras en las que se pueda producir ignición. Las medidas precautorias en este caso son las que establece la legislación vigente en incendios forestales.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

MF 06 SEGUIMIENTO DE MEDIDAS CORRECTORAS PARA LA VEGETACIÓN

Deberán realizarse **seguimientos y mantenimiento** de la vegetación acorde a las medidas propuestas en su apartado anterior. En este sentido, se comprobará el estado de la vegetación asociada a la pantalla visual, así como el buen estado del matorral y arbolado ubicado en las islas de vegetación natural dentro del proyecto.

5.5.5 SOBRE LA FAUNA

MEDIDAS GENÉRICAS

MF07 PROSPECCIÓN DE FAUNA

- Se realizará una prospección anual durante 2 años, ampliable a 5 años según los resultados de la misma, del entorno de la zona de actuación a fin de localizar nidos y/o refugios de especies clave o de interés, como por ejemplo el Aguilucho cenizo. Se realizarán 12 visitas anuales, estas visitas incluirán un censo de avifauna.
- En caso de detectar ejemplares heridos en entorno del proyecto por parte del personal de mantenimiento se comunicará a la Delegación de Medio Ambiente.
- Evitar todo tipo de trabajos nocturnos que pueden afectar a la fauna en época de cría. Se deberá comprobar además el **buen estado de los pasos de fauna** implantados en el vallado perimetral.
- Se deberá de reducir al máximo el impacto lumínico sobre la fauna, limitándose la iluminación artificial a su uso en los puntos de acceso y de forma ocasional para labores de mantenimiento y vigilancia ante detección de intrusos en el resto de las instalaciones y perímetro de la planta.

MF O8: SEGUIMIENTO DE ANFIBIOS Y REPTILES

Para anfibios se realizarán dos visitas en otoño (octubre y noviembre) y dos en primavera (marzo y abril). Las visitas se realizarán siempre en horario de tarde de tal forma que permita duplicar el muestreo en horas de luz y de noche (Siendo, por tanto, dos muestreos por visita, día y noche). El trabajo de cada muestreo consistirá en 20 mangueos con salabre (10 en la zona somera y 10 en la profunda) para identificación de larvas. Además de revisión visual y de oído en el perímetro en busca de adultos. Los trabajadores deben llevar vadeador y guantes desechables, además de desinfectar el material tras cada visita para evitar la propagación de enfermedades letales para anfibios como quitridiomicosis. Se realizará siempre que sea posible seguimiento de anfibios en la **balsa de agua, zonas encharcadas de la PFV y en la Laguna del Chaparral** siempre que sea posbile. Este proceso se realiza bajo solicitud previa de autorización a la Consejería de agricultura, pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

En el caso de reptiles, aprovechando las mismas visitas, se realizarán transectos visuales en horas de insolación directa. Los transectos deben ser de al menos 500m y se anotará todo lo detectado en una banda de 4 m

Ambos seguimientos se mantendrán durante al menos 5 años para comprobar el buen funcionamiento de las zonas encharcadas que se forman en la zona de estudio.

5.5.6 SOBRE EL PAISAJE

MEDIDAS GENÉRICAS

MF 09 MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Se localizará una zona de acopio de materiales para las labores de mantenimiento con la finalidad de mantener lo más limpio posibles las instalaciones de restos y/o residuos.

Se deberá comprobar el buen estado y funcionamiento de la pantalla visual natural creada con el fin de comprobar la consecución de objetivos en relación a la mitigación de impactos paisajísticos del proyecto.

5.5.7 SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS Y VERTIDOS

MEDIDAS GENÉRICAS

MF 10 MEDIDAS GENÉRICAS PARA LA GESTIÓN DE VERTIDOS Y RESIUDOS

La planta fotovoltaica implica, durante su fase de funcionamiento, una serie de labores de mantenimiento, divididas estas en:

- Mantenimiento preventivo: Consistente en el ajuste de pernos, tornillos, mantención de inversores y del alumbrado.
- Mantenimiento continúo de paneles fotovoltaicos, consistente en la limpieza de dichos paneles.

El proyecto deberá contar con una zona de **punto limpio** que estará en funcionamiento durante la fase de explotación de la planta fotovoltaica, cuyas dimensiones tienen que ser aproximadas a los 50 m^2.

Dentro de las labores de mantenimiento mencionadas, se incluye la gestión de los residuos generados, destacando los siguientes:

- Residuos de embalajes: plástico, cartón, madera.
- Residuos eléctricos: fusibles, cables, módulos, iluminación led.
- Absorbentes contaminados: principalmente serán trapos de limpieza contaminados con pintura, aceites, grasas o lubricantes.
- Hierro y acero: incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, vallado, etc.
- Aceites usados de los transformadores.

La gestión de estos residuos será realizada por Gestor Autorizado de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, que se encargará de proveer los contenedores necesarios en función de los residuos a almacenar, así como de la recogida y gestión de los mismos. Esta recogida se llevará a cabo, como mínimo, en un período que un superará en ningún caso los **6 meses**.

PREMISAS EN LA VALORACIÓN

La generación de residuos durante la fase de funcionamiento de la planta fotovoltaica no superará las 10 toneladas anuales, que supone el límite establecido por el *Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el*

que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. Por ello, y en base a lo dicho en el Decreto, la entidad deberá darse de alta como Pequeño Productor de Residuos Peligrosos.

Códigos LER de los residuos derivados del mantenimiento de la instalación:

- **Tierras y pétreos de la excavación**

CÓDIGO LER	Residuo	Residuos generados (t)	Destino
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	3009,60	Gestor autorizado

- **Asfalto**

CÓDIGO LER	Residuo	Residuos generados (t)	Destino
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	4,90	Gestor autorizado

- **Madera**

CÓDIGO LER	Residuo	Residuos generados (t)	Destino
17 02 01	Madera	0,17	Gestor autorizado

- **Metales (incluidas sus aleaciones)**

CÓDIGO LER	Residuo	Residuos generados (t)	Destino
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,80	

- **Papel y plástico**

CÓDIGO LER	Residuo	Residuos generados (t)	Destino
20 01 01	Papel	0,18	
17 02 03	Plástico	0,35	

- **Arena, hormigón y ladrillos**

CÓDIGO LER	Residuo	Residuos generados (t)	Destino
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	35,00	Gestor autorizado
17 01 01	Hormigón	49,62	
17 01 02	Ladrillos	0,90	

5.5.8 SOBRE EL RIESGO DE INCENDIOS

MEDIDAS GENÉRICAS

MF 11 MEDIDAS GENÉRICAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Como se ha comentado en párrafos anteriores, el futuro parque estará sujeto a la legislación vigente en materia de incendios forestales:

- **Se prohíbe** en todas las épocas del año:

- Arrojar o abandonar cerillas, colillas, cigarros u objetos en combustión.
- Arrojar o abandonar sobre el terreno papeles, plásticos, vidrios o cualquier tipo de residuo o basura y en general, material combustible o susceptible de originar un incendio.

- Se extremará máximo cuidado con las soldaduras y más especialmente en época de peligro.
- Cuando las labores de desbroce se realicen en épocas de peligro medio y alto (meses de abril a octubre) tanto pistas como caminos se deberán mantener libres de residuos, matorral y vegetación herbácea.

Las instalaciones del parque en base la legislación de incendios forestales:

- Mantendrá limpios de vegetación seca los viales de titularidad privada, tanto los internos como los de acceso, así como las cunetas, en una anchura de 1 metro.
- Dispondrá de hidrantes ajustados a las prescripciones técnicas legalmente establecidas, conectados a la red de abastecimiento para suministrar agua a los vehículos de extinción en caso de incendio, debiendo tener fácil acceso a los vehículos autobomba y estar debidamente señalizados.
- Se debe disponer de un **Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales en fase de funcionamiento**.

5.6 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE POST-OPERACIONAL

TERMINOLOGÍA:

MP: MEDIDA EN FASE POST-FUNCIONAMIENTO

MEDIDAS GENÉRICAS

MP 01 MEDIDAS PARA MINIMIZAR LAS EMISIONES

A continuación se recogen las principales medidas de aplicación durante el desmantelamiento de las instalaciones, que servirán para minimizar los efectos negativos del mismo sobre el medio ambiente:

Minimización de emisiones de contaminantes y ruido

Con objeto de atenuar en lo posible las emisiones de contaminantes atmosféricos durante la fase de desmantelamiento, se exigirá a toda la maquinaria de obra que disponga de las certificaciones CE y de los documentos ITV en vigor.

Minimización de emisiones de polvo.

En la fase de obras, para evitar las molestias generadas por el polvo, así como los daños que pudiera ocasionar sobre la vegetación, se exigirá que los camiones que transporten materiales susceptibles de producir polvo lleven lonetas u otros sistemas de protección, y se minimizará el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales mediante riegos periódicos durante el periodo de circulación de los vehículos.

Se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos y zonas de tierra (nunca por encima de 20 km/h en caminos) y se establecerá una adecuada planificación de los desplazamientos,

limitándose a las áreas estrictamente necesarias. En las parcelas de acopio de materiales se evitará el apilamiento de materiales finos en zonas desprotegidas del viento para evitar el sobrevuelo de partículas.

Asimismo, siempre que resulte necesario, se procederá al riego de parcelas de acopio de material, zonas de movimiento de maquinaria y caminos, a fin de disminuir el levantamiento de polvo.

Minimización de emisiones acústicas.

Con el fin de atenuar el ruido producido durante la ejecución de las obras, se procederá a la utilización de maquinaria que cumpla los valores límite de emisión de ruido establecido por la normativa (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, y en su modificación por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

Se controlarán los niveles acústicos, mediante supervisión y buen mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear. Para disminuir el nivel de ruido y vibraciones se seleccionarán los procedimientos operativos y de las máquinas teniendo en cuenta el nivel de ruido emitido y se prohibirá el uso de sirenas, cláxones y otros medios sonoros de señalización, a excepción de aquellas labores en las que sea necesario para evitar riesgos de accidente.

Se deberá controlar y exigir a todos los vehículos que realicen trabajos dentro de la obra que tengan al día la documentación relativa a ITV, registro de mantenimiento, Certificado CE ruido según Directiva 98/37/CE y Directiva 2000/14/CE.

MP 02 MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA AFECCIÓN AL SUELO

Minimización de la compactación del terreno.

El acceso de la maquinaria a la zona se realizará, en la medida de lo posible, sobre los viales y caminos existentes, reduciéndose la apertura de nuevos accesos temporales a lo estrictamente necesario. En caso de que esto resulte necesario, se realizará una adecuada restauración de los mismos una vez finalizadas las obras.

El paso de la maquinaria pesada se restringirá a los caminos señalados para ello, y se impedirá su tránsito por otras zonas, para evitar la compactación y degradación de los suelos fuera de la zona acotada

- Protección y conservación del suelo.

Previamente a las labores de explanación o excavación, se retirará, almacenará y conservará la tierra vegetal, para su uso posterior en el relleno y la parcela. Su acopio y conservación se realizará de forma adecuada para prevenir su deterioro.

El acopio de la tierra vegetal a lo largo del tramo de excavación en los lugares elegidos, se realizará de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras de desmantelamiento.

1. Se hará formando caballones o artesas (de sección trapezoidal) cuya altura no excederá de 1,5 m, con objeto de facilitar su aireación y evitar la compactación.
2. Se evitará el paso de los camiones de descarga por encima de la tierra apilada.

3. Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior de la artesa o caballón, a fin de evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieren de aplicarse.

El acopio temporal de la excavación deberá realizarse siempre sobre la parcela de ocupación de las obras, evitando la afección en terrenos colindantes. La tierra vegetal se utilizará para la Restauración morfológica y vegetal de la parcela.

Una vez finalizada la vida útil de la instalación y el desmantelamiento, se procederá a darle al suelo su uso inicial, siendo este eminentemente agrícola, con lo que se realizará sobre los caminos nuevos descompactación y aporte de tierra vegetal sobre las áreas en las que se localizan las estructuras verticales que sujetan las placas solares, desmontaje de las mismas y descompactación del suelo.

Limitación de las actividades a desarrollar en las zonas de instalaciones de obra

La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc. En aquellas áreas en las que se lleve a cabo el suministro de combustible a maquinaria, o se disponga de tanques para la alimentación de grupos electrógenos, los depósitos utilizados deberán ser homologados, y contar con cubetos de contención o medidas preventivas equivalentes que garanticen la contención de posibles fugas de los depósitos.

Asimismo, los puntos de suministro de combustible deberán dotarse de una lámina impermeable situada bajo la capa de tierra, de forma que se evite la infiltración de derrames o goteos propios de las operaciones de repostaje.

MP 03 MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA AFECCIÓN AL PAISAJE

Restauración paisajística

Se recomienda la elaboración de un **Plan de Restauración Paisajística** que contemple la restauración de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la instalación de la planta fotovoltaica:

- Recuperación de las áreas degradadas tras la retirada de las instalaciones, estructuras verticales, casetas, centros transformación.
- Retirada de las instalaciones y limpieza de residuos a los vertederos adecuados.
- Adecuación del terreno a su estado previo a las obras, cultivos agrícolas.

MP 04 MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA AFECCIÓN A LA FAUNA

Con el objeto de evitar atropellos involuntarios de animales en la zona, se limitará la velocidad máxima de circulación durante las obras de desmantelamiento, por pistas y caminos de acceso a la misma, a 20 km/h.

Nuevamente, las labores que supongan elevadas emisiones sonoras durante el desmantelamiento se evitarán entre el 15 de marzo y el 15 de julio.

MP 05 MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA AFECCIÓN A LA POBLACIÓN

- Minimización de las molestias a la población y riesgo de accidentes.

Cuando se esté trabajando dentro de la vía pública, se señalizará la zona de trabajo con señales claramente visibles que alerten de la presencia de las obras.

Se procederá a reponer y reparar el firme afectado por las obras. El estado final del firme debe ser al menos el que existía previo a la afección por las obras. Siempre que sea necesario, se procederá a realizar la limpieza de los neumáticos de los camiones y maquinaria de obra cada vez que estos salgan de la zona de obras, al objeto de que no se deposite barro en las calzadas de las vías de acceso.

5.7 PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y /O COMPENSATORIAS

El ANEXO V de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, especifica el contenido que deben incluir los estudios de impacto ambiental, citándose lo siguiente:

"[…]

6. Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

El presupuesto del proyecto incluirá estas medidas con el mismo nivel de detalle que el resto del proyecto, en un apartado específico, que se incorporará al estudio de impacto ambiental.

Es por ello que, a continuación, se presenta la valoración económica para el desarrollo de las citadas medidas preventivas y correctoras:

5.7.1 FASE PREVIA A LA CONSTRUCCIÓN Y FASE DE CONSTRUCCIÓN

	Unidades	Presupuesto Unitario (€)	Presupuesto total (€)
Asistencia técnica ambiental constituida por: Un asesor ambiental fase de construcción.	48 visitas	300 €/visita	**14.400 €**
Arqueólogo fase de construcción	*8 (meses)	1.100	**8.800 €**
Formación previa al inicio de las obras para coordinación de los trabajos en referencia a la protección del medio ambiente, gestión de residuos y prevención de riesgos ambientales.	1 unidad formativa.	990	**990 €**
PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS			
MPO 01	3.000 metros-x	5 €/metro	**15.000 €-**
MPO 02	15 contendores	100 €/contendor	**1.500 €**
MPO 03	-	500 €	**500 €.x**
MPO 04	-	-	**-**
MPO 05	Anual	2.000 €/año	**2.000 €**
MPO 06	1 visita	300 €	**300 €**
MPO 07	1 visita	300 €	**300 €**
MPO-08	19.173 metros	10 €/metro	**191.730 €**
MPO-09	-	-	**-**
MP0-10	-	-	**-**
MPO-11	-	-	**-**
MC 01	Anual	4.000 €	**4.000 €**
MC 02	Anual	3.000 €	**3.000 €**
MC 03	-	-	**-**
MC 04	-	-	**-**
MC 05	-	-	**-**
MC 06	1 instalación	5.000 €/ instalación	**5.000 €**
MC 07	-	-	**-**
MC 08	-	-	**-**
MC 09	1 piezómetro	650 €	**650 €**

	Unidades	Presupuesto Unitario (€)	Presupuesto total (€)
MC 10	-	-	**-**
MC 11	-	-	**-**
MC 12	-	-	**-**
MC 13	-	-	**-**
MC 14	-	-	**-**
MC 15	-	-	**-**
MC 16	12.654	2 €/placa	**25.308**
MC 17	106	80 €	**8.480**
MC 18	16	45 €	**720**
MC 19	3	80 €	**240**
MC 20	6	30	**180**
MC 21	-	-	**-**
MC 22	12.654	2-8 €/m €	**52.011**
MC 23	-	-	**-**
MC 24	Anual	2.000 €/año	**2.000 €**
MC 25	-	-	**-**
MC 26	-	-	**-**
MC 27	-	-	**-**
MC 28	-	-	**-**
Total del Presupuesto Ejecución Material			**337.109 €**

Tabla 41. Presupuesto medidas correctoras (Fase previa a la construcción y fase de construcción).

*Tiempo estimado de obra, susceptible de modificaciones.

5.7.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y POST FUNCIONAMIENTO

	Unidades	Presupuesto Unitario (€)	Presupuesto total (€)
Asesor ambiental fase de funcionamiento	12 visitas/año	300 €	90.000 €
MF 01	Medición anual durante 3 años	600 €/medición	1.800 €
MF 02	-	-	-
MF 03	-	-	-
MF 04	16 Cubetos de retención	500 €/cubeto	8.000 €
MF 05	-	-	-
MF 06	-	-	-
MF 07	12 visitas/año	250 €/visita	75.000 €
MF-08	4 visitas/año	250 €/visita	5:000 €
MF- 09	-	-	-
MF-10	Anual	1.200 €/año	30.000 €
MF 11	-	-	-
MP 01	Anual	2.000 €	50.000 €
MP 02	-	-	-
MP 03	-	-	-
MP 04	-	-	-
MP 05		-	-
Total del Presupuesto Ejecución Material*			**259.800 €**

Tabla 42. Presupuesto medidas correctoras (Fase de explotación y fase de desmantelamiento).

6 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

6.1 OBJETIVOS

El **Programa Vigilancia Ambiental** tiene como objetivo la comprobación del grado de cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, previstas durante la realización del presente proyecto. Dichas fases son:

- FASE DE INICIO DE OBRAS Y DE CONSTRUCCIÓN.
- FASE DE EXPLOTACIÓN O FUNCIONAMIENTO.
- FASE POST-OPERACIONAL.

El funcionamiento adecuado del Plan de Vigilancia Ambiental ha de permitir la evaluación del grado de minimización de los efectos medioambientales, tras la aplicación de las medidas correctoras, así como la detección de alteraciones o impactos no previstos en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

6.2 MEDIOS

Para la efectiva ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental desarrollado se han establecido los responsables de la implantación del mismo en las diferentes fases del proyecto, así como demás personal implicado en la recogida de datos, elaboración de informes, etc.

Así, la responsabilidad de la ejecución recaerá en diferentes entidades, dependiendo de la fase en que se halle el proyecto y de la acción de que se trate:

- La **responsabilidad de ejecutar el programa de seguimiento y control** durante la fase de inicio de obras y construcción corresponde de forma conjunta a la empresa constructora y a la promotora del proyecto. La persona responsable será concretamente el Director de Obra.
- La **responsabilidad de ejecución del programa de seguimiento y control** recaerá directamente sobre la empresa promotora y la persona o consultora que ésta designe (asesor ambiental) cuando se trate de las fases de funcionamiento y abandono de las instalaciones.

Para la verificación del plan de Vigilancia Ambiental se procederá a la toma de datos y realización de estudios previos al inicio de las actuaciones y a lo largo de las mismas.

Las personas encargadas de la toma de datos serán las responsables de la ejecución del programa de seguimiento y control en cada fase.

La realización de estudios previos de carácter técnico será realizada por empresa especializada en vigilancia ambiental que cuenten al menos con especialistas en flora y fauna, ajenas a la propia empresa promotora.

Para la realización de los informes se recopilarán los datos tomados por el personal responsable de cada fase y los estudios técnicos realizados, siendo el asesor medioambiental el responsable de la coordinación de los medios y de realizar los citados informes a remitir a la Administración competente en razón de la materia.

6.3 CONTENIDO Y DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental ha de elaborarse teniendo en cuenta que el presente proyecto está formado por tres partes claramente diferenciadas, ya descritas anteriormente: fase de construcción, fase de funcionamiento y fase post-operacional.

A continuación se analizan las diferentes fases de manera independiente, por las diferentes singularidades que cada una presenta; considerando los aspectos siguientes:

- Recogida de datos referentes a las incidencias medioambientales generadas por el desarrollo de la actividad.

- Definición de las estrategias de muestreo: determinación de la frecuencia y del programa de recogida de datos, las áreas a controlar, el método de recogida de datos, formas de registro y sistema de análisis de datos.

- Elaboración de informes periódicos en los que se incluyan los resultados obtenidos de acuerdo al seguimiento del Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

6.4 ACCIONES A REALIZAR PARA LA RECOGIDA DE DATOS

Los efectos ambientales han de definir las acciones a realizar para la recogida de datos que, analizados convenientemente, han de proporcionar la información suficiente para que se lleve a cabo el control y seguimiento que verifique la eficacia del Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

La información obtenida en las fases de recopilación de datos aparecerá registrada en el correspondiente libro de registro dispuesto a tal efecto.

Las acciones a realizar dependerán de la fase de la actividad (construcción, funcionamiento o post-operacional) de que se trate.

En fase de construcción se realizarán visitas semanales con objeto de comprobar el buen desarrollo e implantación del PVA.

En fase de funcionamiento, la vigilancia ambiental tendrá un periodo de vigencia de al menos 5 años, durante los cuales se realizarán visitas periódicas a la planta solar y su infraestructura de evacuación, concretamente visitas mensuales.

A continuación, se analizan cada una de las fases del proyecto, así como las acciones a realizar y los documentos que como resultado de las mismas se han de presentar:

6.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Acciones a realizar para la recogida de datos:

6.4.1.1 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL ATMÓSFERA

- Comprobar que los niveles de ruido y electromagnéticos se mantienen dentro de los límites establecidos por la legislación vigente.
- Controlar el buen mantenimiento de la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera y reducir los niveles de ruido. Se revisarán periódicamente aquellos aspectos que pudieren dañarse con mayor probabilidad analizando su estado actual.
- Comprobar que los niveles de emisión de polvo se mantienen dentro de los límites establecidos por la legislación vigente. Dicha comprobación se recomienda realizar con instrumentación, de modo que los días por condiciones climatológicas adversas o ubicaciones que por la naturaleza del terreno emitan niveles de polvo elevados se puedan establecer las medidas correctoras necesarias.
- Se ha de cuidar que los vehículos pesados que transporten materiales productores de polvo lleven correctamente colocada la lona protectora de la carga, así como que circulen a una velocidad adecuada para evitar levantamiento de polvo en los viales. Dicha velocidad dependerá del tamaño del vehículo en cuestión, pero nunca será superior a 20 km/h.
- Comprobar que los caminos se humedecen para evitar la inmisión de polvo y partículas en suspensión durante las obras siempre cuando es necesario para mantener los niveles bajo lo permitido.
- Comprobar que toda la maquinaria utilizada ha superado la inspección técnica pertinente.
- Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria, así como vigilar el aspecto del humo expulsado por los tubos de escape de los motores de combustión.

6.4.1.2 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL SUELO

- Verificar que se ajustan las infraestructuras viarias, drenaje y demás movimientos de tierra a las zonas previstas y condiciones establecidas. Cualquier anomalía detectada será comunicada.
- Realizar un seguimiento del deterioro de las posibles zonas afectadas por procesos de erosión.
- Establecer la zona para reunir la tierra vegetal acumulada en las obras donde se realiza movimiento de tierras para procesos de revegetación o utilización de esa tierra como relleno de zanjas en fases posteriores siempre cuando es posible.
- Controlar el buen mantenimiento de la maquinaria para evitar vertidos accidentales de aceites, gasoil, etc.
- Establecer las limitaciones adecuadas en relación al tráfico rodado, en función de las características del suelo, estableciendo vías de acceso y de desplazamiento dentro de la zona.

- Las tierras vegetales deberán ser utilizadas para la restauración, por lo que tras su retirada inicial en los movimientos de tierra, deberán de acumularse en caballones de no más de 2 m de altura, balizarse para evitar rodaduras sobre los mismos, airearse y regarse durante los periodos que se determine por el vigilante ambiental.

- Una vez concluidas las obras, se controlará la limpieza del recinto utilizado y la gestión adecuada de residuos sólidos y líquidos.

6.4.1.3 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL AGUA

- Verificar que no se realizan actuaciones, incluidos los movimientos de tierra y acopio de materiales, que puedan dañar y/o alterar el cauce del Arroyo Innominado que separa la parcela del almacén y la subestación de la colindante, además de otros posibles cauces naturales como artificiales para evacuación de pluviales.

- Controlar y verificar la no existencia o que no se realicen vertidos de residuos en la cuenca vertiente de las lagunas ni en la cuenca de los arroyos cercanos a la PFV que puedan alterar la red de drenaje.

- Planificar la ubicación de **punto limpio** en la fase de construcción más lejana posible de los cauces de agua temporal o no temporales.

- Controlar y verificar el normal discurrir de las aguas que derivan hacia las lagunas, especialmente la laguna del Chaparral, que se controlará mantiene un piezómetro.

6.4.1.4 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL VEGETACIÓN

- Verificar que el desbroce de la vegetación se realizará según las técnicas más adecuadas y se ajusta a las zonas previstas y especificadas.

- Comprobar el correcto balizamiento de las zonas de protección a proteger, en caso de ser definidas durante el previo replanteo de la obra, donde se tendrá que definir el posible retranqueo de elementos en función de la afección a la vegetación allí existente.

- Comprobar la correcta realización de las plantaciones previstas en las medidas preventivas, correctoras o compensatorias propuestas.

*6.4.1.5 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL **FAUNA***

- Se ha de controlar que no se arrojen basuras orgánicas e inorgánicas o vertidos, que puedan producir interferencias en los hábitos de la fauna local.
- Se ha de evitar molestar a las especies siempre que sea posible especialmente en la época de cría.

- Siempre que sea posible se evitará dañar nidos, madrigueras, etc., de las especies de las zonas de mayor interés. Además, se procederá al traslado de los nidos siempre que se tenga aprobación de Administración competente.
- Verificar que se construye los pasos para los pequeños vertebrados en el vallado de la instalación para evitar la fragmentación del hábitat y así evita el efecto barrera del vallado.
- Comprobar que se instalan los **pasos de fauna** en el cerramiento perimetral.
- Comprobar que se instalan los apiarios.
- Comprobar, cuando las obras se encuentren avanzadas, que se llevan a cabo las siembras y plantaciones acorde a las especies mencionadas en el estudio de impacto.
- Comprobar que no se realizan labores consideradas ruidosas para las aves en el periodo del 15 de marzo al 15 de julio, y que puedan alterar su reproducción.
- En caso de encontrar aves malheridas o fallecidas se notificará al Centro de Recuperación de Especies Amenazadas (CREA) de Málaga. En base a los resultados obtenidos en el seguimiento y control, de ser necesario se tomarán medidas protectoras y/o correctoras adicionales.
- Se llevará cabo un censo específico semanal de poblaciones de Sisón, Aguilucho cenizo y Avutarda para controlar la población de estas especies en la zona de estudio.
- Se llevará a cabo un censo semanal de avifauna.
- Los trabajos de construcción no podrán llevarse a cabo en ningún caso entre los meses de **marzo a septiembre.**
- Seguimiento del cumplimiento de las medidas compensatorias (majanos, refugios de murciélagos, señalización de alambradas, salvapájaros, bebederos y posaderos).

6.4.1.6 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL PAISAJE

- Verificar la ejecución de un **apantallamiento visual** del proyecto mediante especies vegetales de medio porte.

6.4.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

En esta fase del proyecto se realiza el desarrollo de la actividad, es decir, el aprovechamiento de la planta solar fotovoltaica, por lo que es importante que se controle el cumplimiento de las medidas correctoras propuestas. Esta es la fase del proyecto más longeva y en la que se obtiene el aprovechamiento económico del desarrollo de la actividad. A continuación se detallan las acciones a realizar para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas.

El seguimiento ambiental de esta fase del proyecto se llevará cabo con una periodicidad mensual durante al menos los primeros 5 años de funcionamiento de la instalación.

6.4.2.1 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL ATMÓSFERA

- Comprobar que los niveles de polvo o partículas en suspensión, niveles de ruido y electromagnéticos se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente en la materia.

- Se comprobará el **nivel de ruido** mediante medición acústica en puntos previamente definidos comprobando que se ajustan a los valores que establece la legislación vigente en la materia, aplicando un sonómetro integrador Clase I debidamente calibrado.

6.4.2.2 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL SUELO

- Establecer las limitaciones adecuadas en relación al tráfico rodado, en función de las características del suelo, estableciendo vías de acceso y de desplazamiento dentro de la zona.

- Comprobar el buen estado y funcionamiento del **punto limpio** para la gestión de residuos generados en la fase de funcionamiento tanto para los residuos peligrosos y no peligrosos y que los residuos generados son recogidas y que se contratan los servicios de un gestor debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente.

- Evitar que se realicen vertidos de aceites y/o demás residuos fuera de los puntos indicados, habilitados para ello.

6.4.2.3 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL AGUA

- Comprobar que se llevan a cabo las siguientes medidas:

    - Evitar aquellos vertidos que, por sus características y/o situación, pudieran afectar a los cauces de agua temporal que se pudieran generar además del cauce analizado en el estudio hidrológico.

    - Evitar la utilización de herbicidas cerca de los cauces de agua temporal o no temporales para evitar su contaminación.

    - Comprobar que las lagunas, especialmente la más cercana a la zona de estudio (Laguna del Chaparral), funcionan con normalidad.

6.4.2.4 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL VEGETACIÓN

- Se deberán realizar las medidas de tratamiento posterior de las plantaciones.
- Extremar las precauciones en aquellos procesos de mantenimiento de la instalación que entrañen peligro de riesgo de incendio.
- Se ha de verificar el funcionamiento del Plan de Seguridad y Salud frente al riesgo de incendio, realizando simulacros anualmente.
- Comprobar la no utilización de los herbicidas o si es necesario se utilice herbicidas de poca permanencia.

6.4.2.5 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL FAUNA

- Se comprobará la existencia de animales heridos o muertos en la instalación fotovoltaica comunicándolo a medio ambiente.
- Verificar el mantenimiento de los pasos en el vallado de la instalación para los pequeños vertebrados y que permanecen siempre abiertos y en buenas condiciones para favorecer el paso de la fauna.
- Censo mensual de avifauna.
- Seguimiento de medidas compensatorias llevadas a cabo durante la fase de construcción (majanos, refugios de murciélagos, señalización de alambradas, salvapájaros, bebederos y posaderos y colmenas).

6.4.2.6 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL PAISAJE

- Control de los vertidos que se realicen. Vigilar la correcta limpieza de toda la zona afectada por las instalaciones.
- Verificar el correcto estado de la pantalla vegetal.

6.4.2.7 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL RESIDUOS

- Controlar el volumen y características de material orgánico sobrante generado por el mantenimiento de la instalación, de forma que cuando se encuentre en cantidades suficientes se transporte a vertederos adecuados.
- Comprobar el buen estado y desarrollo del **punto limpio** establecido.
- Verificar la manipulación adecuada de los residuos peligrosos, utilizando para ello los sistemas de protección establecidos al efecto por el Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Realizar un seguimiento exhaustivo en la recogida y depósito de residuos peligrosos, para que se localicen y almacenen en el lugar adecuado.
- Comprobar que el tiempo de permanencia de los residuos peligrosos en el almacén habilitado para ello no sea superior a 6 meses.
- Verificar que los residuos generados son recogidas por un gestor debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente.

6.4.3 FASE POST-OPERACIONAL

En esta fase del proyecto finaliza el desarrollo de la actividad, donde se ha de procurar que la zona recupere la situación que tenía antes de realizar dicha actividad, por lo que es importante que se controle el cumplimiento de las medidas correctoras.

6.4.3.1 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL ATMÓSFERA

- Vigilar que los niveles de ruido y de polvo se mantienen dentro de los límites establecidos por la legislación vigente durante el desmantelamiento de la instalación.

- Controlar el buen mantenimiento de la maquinaria empleada para el desmontaje de las instalaciones, con el fin de evitar emisiones a la atmósfera y reducir los niveles de ruido. Para lo cual se revisarán periódicamente aquellos aspectos que pudieren dañarse con mayor probabilidad analizando su estado actual.

- Vigilar que la emisión de polvo o partículas en suspensiones generado por la maquinaria empleada para el desmantelamiento mantiene dentro de los límites establecidos por la legislación vigente.

6.4.3.2 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL SUELO

- Se ha de controlar la recogida de los residuos generados en la planta fotovoltaica.
- Se ha de analizar el suelo en los puntos donde con más probabilidad se pudiera haber producido un vertido accidental, para comprobar que efectivamente no queda ningún tipo de residuo contaminantes en él.
- Se ha de realizar un seguimiento exhaustivo en la recogida y depósito de residuos peligrosos, para que se localicen y almacenen en el lugar adecuado.
- Se ha de controlar el desmantelamiento de las estructuras de forma que produzcan las mínimas afecciones en el entorno más cercano.
- Los residuos peligrosos se han de manipular de forma adecuada, utilizando los sistemas de protección establecidos al efecto por el Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Se ha de controlar la reutilización de tierra vegetal disponible para la revegetación de la zona o para relleno de zanjas.

6.4.3.3 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL AGUA

- Vigilar que no se produzcan vertidos y/o se sitúen residuos en la cuenca de los arroyos, que puedan alterar la red de drenaje ni la cuenca vertiente.

6.4.3.4 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL VEGETACIÓN

- Se controlará la no afección de unidades de vegetación próximas a las instalaciones, y en caso de necesidad de afectación se velará por la restauración de las mismas a su situación inicial.
- Se realizará seguimiento oportuno de la restauración paisajística y de vegetación llevada a cabo en las zonas que se hallaban ocupadas por las instalaciones en funcionamiento.

6.4.3.5 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL FAUNA

- Se realizara las obras de desmantelamiento preferiblemente fuera de época de crías y, concretamente, no se realizarán en el periodo del 15 de marzo al 15 de julio.

- Se evitará dañar nidos, madrigueras, etc., de las especies de las zonas de mayor interés.

6.4.3.6 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL PAISAJE

- Verificar que se realizan las labores de restauración del paisaje afectado, devolviéndolo a su estado inicial antes de la presencia de la actividad.

- Verificar que se lleva a cabo la retirada de todas las infraestructuras en desuso, así como los residuos generados en el desmantelamiento de la instalación.

6.4.4 REGISTRO Y ANÁLISIS DE DATOS

La recogida de datos ha de realizarse de la forma más rápida y sencilla posible. Para facilitar el trabajo, se han de diseñar unas plantillas o fichas de trabajo, a modo de *Parte de Incidencias*, donde se reflejará en un procedimiento específico que rellenará el asesor ambiental durante las visitas a la instalación y será completado con información que el personal de mantenimiento de la instalación le facilite al responsable ambiental de la sociedad propietaria de la misma.

Los datos quedan registrados en los Partes de Incidencia para su posterior análisis de forma que se puedan obtener las conclusiones necesarias a corto o medio plazo.

El **análisis de los datos** se ha de recoger en un **informe anual** a realizar por el Asesor Ambiental.

Se ha de disponer de un Libro de Registros donde se recopile toda la información obtenida (Partes de Incidencia, Análisis de datos, Conclusiones,...), de forma que sea posible realizar un análisis coherente de dichos datos que muestre la viabilidad de las medidas propuestas en este Estudio de Impacto Ambiental, y si fuera el caso, indique las posibles desviaciones que pudiera sufrir. El Libro de Registros ha de estar a disposición de la Autoridad Ambiental Competente, cuando ésta lo solicite.

6.5 IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La implantación del Plan de Vigilancia Ambiental define las directrices a seguir para el control de los posibles efectos medioambientales producidos durante todo el desarrollo de la actividad.

Se ha de desarrollar de acuerdo con las fases en las que se divide el proyecto.

6.5.1 FASE DE INICIO DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN

Acciones a realizar	Realiza	Verifica	Entidad de control
Verificación del cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas propuestas por el Estudio de Impacto Ambiental.	Asesor Ambiental		D.P.M.A.

Acciones a realizar	Realiza	Verifica	Entidad de control
Vigilancia de los niveles de inmisión de polvo. Control de los niveles de ruido y electromagnéticos.	Asesor Ambiental		D.P.M.A.
Seguimiento del deterioro de las posibles zonas afectadas por procesos de erosión. Comprobación del uso de las zonas adecuadas para situar los acopios de tierra vegetal. Control del material sobrante (material de desbroce, suelos inadecuados…), tanto en la cantidad generada, como en los lugares de ubicación. Vigilancia de la correcta manipulación, recogida y depósito de los residuos peligrosos. Verificar el correcto retranqueo del vallado perimetral con respecto a la vegetación. Verificar que se cuenta con autorización de ocupación de vías pecuarias en caso de afección a las mismas. Verificar la buena realización de las **plantaciones** en la pantalla visual vegetal y el buen estado de las islas y arbolado dentro de la PFV.	Asesor Ambiental		D.P.M.A.
Comprobación del buen estado y funcionamiento de la maquinaria y observación del uso correcto de la misma, tanto durante las horas de trabajo, como en las de descanso y mantenimiento. Verificación del buen estado de la señalización vial, y observación del respeto por la misma. Seguimiento de las medidas establecidas para el control de la generación de polvo. Control que no se arrojen basuras orgánicas o vertidos, que puedan producir interferencias en los hábitos de la fauna local.	Dirección de Obra	Asesor Ambiental	Promotor
En caso de existir, comprobación del límite máximo de llenado en las balsas habilitadas para la limpieza de las cubas de hormigón. Mantenimiento de la señalización que indique la prohibición de realizar vertidos al cauce. Comprobar, desde diferentes puntos de observación, la eficacia de las medidas correctoras propuestas para el paisaje. Control de uso y gestión de los residuos generados.	Dirección de Obra y Asesor Ambiental	Asesor Ambiental	D.P.M.A.

D.P.M.A.: Delegación Provincial de Medio Ambiente.

6.5.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

Acciones a realizar	Ejecuta	Verifica	Entidad de control
Verificación del seguimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas por el Estudio de Impacto Ambiental.	Asesor Ambiental		D.P.M.A.
Control del material sobrante (material de desbroce, suelos inadecuados...), tanto en la cantidad generada, como en los lugares de ubicación.	Asesor Ambiental		D.P.M.A.
Vigilancia de la correcta manipulación, recogida y depósito de los residuos peligrosos. Verificación del buen estado de la señalización vial, y observación del respeto por la misma y control de acceso a las instalaciones Se ha de controlar que no se arrojen basuras orgánicas o vertidos, que puedan producir interferencias en los hábitos de la fauna local. Comprobar que se extreman las precauciones en cualquier proceso de mantenimiento de la instalación que entrañe peligro de riesgo de incendio. Verificación del funcionamiento del Plan de Seguridad y Salud frente al riesgo de incendio	Empresa explotadora	Asesor Ambiental	Empresa explotadora

D.P.M.A.: Delegación Provincial de Medio Ambiente.

6.5.3 FASE POSTOPERACIONAL

Acciones a realizar	Ejecuta	Verifica	Entidad de control
Análisis del suelo en los puntos donde con más probabilidad se pudiera haber producido un vertido accidental.	Técnico especialista	Asesor Ambiental	D.P.M.A.
Vigilancia de la correcta manipulación, recogida y depósito de los residuos peligrosos e inertes.	Asesor Ambiental		D.P.M.A.
Verificación del buen estado de la señalización vial, y observación del respeto por la misma. Control de acceso a las instalaciones. Control y seguimiento del desmantelamiento de las estructuras de forma que produzcan las menores afecciones a la flora.	Empresa explotadora	Asesor Ambiental	Empresa explotadora

D.P.M.A.: Delegación Provincial de Medio Ambiente.

6.6 ELABORACIÓN DE INFORMES

A partir de los partes de incidencia y demás datos recopilados a lo largo del desarrollo del proyecto, se elaborarán informes a presentar ante la Administración competente. Estos informes serán, como mínimo, los que se detallan a continuación.

6.6.1 DOCUMENTOS A PRESENTAR DURANTE LA FASE DE INICIO DE OBRAS Y CONSTRUCCIÓN.

- **Informe inicial** definitivo del proyecto, donde se definirán la ubicación de infraestructuras, caminos, etc.

- Informes periódicos, normalmente mensuales, relativos al cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras planteadas, así como las observaciones oportunas. Estos informes tendrán unos contenidos mínimos que incluyen:

    - Verificación del cumplimiento de lo establecido en cada acción.
    - Verificar el uso correcto de los medios e infraestructuras.
    - Vigilancia de los puntos más sensibles y mayores focos contaminantes.
    - Vigilancia de la no alteración y/o modificación de aquellos puntos no contemplados en el Informe definitivo de las obras del proyecto.

- **Informe final del desarrollo de las obras y su finalización**, incluyendo las acciones y estado de las actuaciones contempladas. En el mismo se especificará el grado de cumplimiento de lo establecido en el proyecto, así como aquellas circunstancias excepcionales no contempladas que se hayan producido, con indicación de las actuaciones necesarias para su solución.

6.6.2 DOCUMENTOS A PRESENTAR DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO:

- Informes periódicos relativos al cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas, así como las observaciones oportunas y cualquier otro aspecto relacionado con el programa de seguimiento y control.

6.6.3 DOCUMENTOS A PRESENTAR DURANTE LA FASE POST-OPERACIONAL:

- **Informe final** relativo al desarrollo de las labores de desmantelamiento de las instalaciones, verificando el cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras planteadas, así como las observaciones oportunas y cualquier otro aspecto relacionado con el programa de seguimiento y control. Asimismo, se indicará la situación final de los aspectos medioambientales descritos que se han visto afectados en las fases anteriores y cualquier otra circunstancia excepcional que haya tenido lugar.

6.7 RESPONSABILIDADES

Se han de determinar las siguientes responsabilidades:

- Del Director del Proyecto

  Aprobar y autorizar el programa de seguimiento y control ambiental, así como de facilitar los recursos necesarios para su desarrollo y mantenimiento.

- Del Asesor Medioambiental

  Asegurar la implantación del programa de seguimiento y control ambiental y coordinar las funciones de todo el personal cuyas actuaciones están relacionadas con dicho plan.

- Del Director de obra

Asegurar la ejecución del programa de seguimiento y control durante las fases de construcción.

- Del Responsable de la explotación

Asegurar la ejecución del programa de seguimiento y control durante la fase de funcionamiento y post-operacional.

6.8 FUNCIONES DE LA DIRECCIÓN MEDIOAMBIENTAL DE LA OBRA

El cumplimiento de la vigilancia ambiental e implantación de las medidas propuestas se llevará a cabo bajo la supervisión de un asesor ambiental con la adecuada preparación y experiencia medioambiental, que será designado por el titular del proyecto, notificando dicha designación a la Delegación Provincial. El asesor ambiental dará su conformidad y firmará todos los informes que en este ámbito se generen.

La **vigilancia ambiental de la obra** deberá controlar y supervisar la calidad ambiental de la obra, mediante el seguimiento de todas las actividades desarrolladas, con el objetivo de suministrar información específica de las características y funcionamiento de las variables ambientales en el espacio y el tiempo.

La función de la vigilancia ambiental de obra es controlar la ejecución del presente programa de seguimiento y control siempre bajo la supervisión de Dirección de Obra y de las administraciones competentes: Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente.

Las siguientes funciones están asociadas al desarrollo del programa de seguimiento y control ambiental de la Obra:

- Ejecución de los sistemas de control propuestos, en la frecuencia y lugar propuestos. **(Inspección).**
- Identificación de los impactos ambientales que se vayan produciendo y evaluación de su magnitud. Valoración de la eficacia de las medidas correctoras aplicadas y verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad ambiental exigidos. **(Vigilancia y control)**
- La recogida, archivo y tratamiento de los resultados de los controles efectuados, determinando los criterios de aceptación **(Documentación)**
- Proponer cambios en el programa de seguimiento y control ambiental o de medidas correctoras en caso necesario. Estas propuestas serán sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra y de las Administraciones competentes en su caso o bien el técnico que éstas designen responsable. **(Corrección de acciones)**
- Control y asesoramiento continúo a lo largo de las obras de los subcontratistas existentes. Se establecerá un mecanismo o vía directa de comunicación con los mismos con el objetivo de

mantenerlos al corriente de todas las decisiones adoptadas en función de las necesidades de la obra en cada momento.

6.8.1 COORDINACIÓN CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

El responsable de la Vigilancia Ambiental informará periódicamente a la Dirección de Obra sobre el desarrollo del programa de seguimiento y control ambiental a lo largo de toda la obra, así como de cualquier propuesta de modificación o cambio para mejorar la calidad del proyecto.

La Vigilancia Ambiental, al mismo tiempo, será informada por la Dirección de Obra y requerida por la misma para decidir:

- Modificaciones de proyecto, incorporando la variable ambiental.
- Aprobación de partidas de obra con incidencia ambiental.

6.9 PRESUPUESTO ESPECÍFICO PARA LA APLICACIÓN DEL PVA

DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA	PRECIO POR UNIDAD (€)	UNIDADES ESTIMADAS (UD.)	TOTAL PARCIAL PARTIDA (€)
Plan de Señalización e implantación con balizamiento Ambiental para la protección de entornos	0.3 % del presupuesto de ejecución material a compartir con seguridad y salud o bajo medición de proyecto según partida especifica		S/P
Análisis de la situación inicial en el replanteo de proyecto para replanteo de las medidas ambientales e informe inicial	1.200	1	1.200
Plan de muestreo para aplicación de la instrumentación necesaria en el seguimiento ambiental	900	1	900
Plan de formación ambiental en obra. 2 jornadas de formación con entrega de documentación	150	15	2.250
Desarrollo del Plan De Vigilancia Ambiental en Obra, con implantación del mismo y sus procedimientos	2.900	1	2.900
Seguimiento específico con visita de campo para aplicación del PVA	350	50[3]	17.500
Mediciones con instrumentación *in situ* en aplicación del PVA para niveles de ruido y campo electromagnético	500	12	6.000
Reuniones de Coordinación con la dirección de obra, no aplicables dentro del seguimiento en campo	150	12	1.800
Redacción de informes de seguimiento ambiental	250	12	3.000
Redacción de informes especiales	450	5	2.250
Redacción de informe final con conclusiones y medidas adicionales	600	1	600
Desarrollo del Plan específico de Vigilancia Ambiental para la fase de explotación contemplando los datos resultantes	3.500	1	3.500
Seguimiento durante al menos cinco años, con periodicidad semestral, durante la fase de explotación por técnico especializado, incluido informe de resultados, incluyendo el seguimiento acústico y electromagnético	300	60	18.000
Emisión de informes de seguimiento de carácter anual o informes extraordinarios en el seguimiento de la fase de explotación	450	10[2]	4.500
TOTAL PRESUPUESTO			64.400 €

[3]Unidades estimadas.

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Se procede mediante el siguiente apartado a identificar, describir, analizar y, si procede, cuantificar los efectos esperados sobre los factores enumerados en el art. 45.1.e de la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Dicha Ley 9/2018, en su artículo 5, define los conceptos de "Vulnerabilidad del Proyecto", "Accidente Grave" y "Catástrofe" de la siguiente forma:

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

El contenido del presente apartado es el siguiente:

- Definición de la **metodología** empleada.
- **Vulnerabilidad** del proyecto frente a las **catástrofes**, analizando los sucesos catastróficos de origen natural correspondientes a:
    - Geológicos.
        - Sísmico (terremotos).
        - Movimientos de ladera, hundimientos y subsidencias.
    - Meteorológicos.
        - Lluvias intensas.
        - Viento.
        - Tormentas eléctricas.
        - Resto de fenómenos meteorológicos adversos: nevadas, temperaturas extremas.
    - Hidrológicos: inundaciones y avenidas.
    - Otros de Origen natural: incendios forestales, etc.
- Vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos de accidentes graves.

7.1 METODOLOGÍA

Para cada uno de los riesgos contemplados se ha aplicado la **matriz de efectos sobre los factores** contemplada en la Ley 9/2018:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES SOBRE LOS FACTORES														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EXPLOTACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
DESMANTELAMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Para la evaluación de los riesgos se ha empleado un análisis en términos de **probabilidad y severidad de ocurrencia (intensidad)**, clasificando los riesgos en BAJO, MEDIO o ALTO. La metodología para la valoración empleada es la siguiente:

1 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

Tal como se muestra en la siguiente tabla, se proponen cinco categorías relacionadas con la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o catástrofe.

PROBABILIDAD	Definición	VALOR
Frecuente	Es posible que suceda (ha ocurrido anteriormente frecuentemente)	5
Ocasional	Es probable que suceda (ha ocurrido anteriormente aunque con poca frecuencia)	4
Remoto	Es poco probable que suceda, aunque no imposible (rara vez ha ocurrido anteriormente)	3
Improbable	Es muy poco probable que suceda (se desconoce si ha ocurrido anteriormente)	2
Muy improbable	Es prácticamente imposible que suceda (nunca ha ocurrido anteriormente)	1

2 IDENTIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD O DE LA SEVERIDAD DE OCURRENCIA DEL RIESGO

Se establecen cinco categorías de intensidad (severidad de ocurrencia del riesgo), mostradas y definidas a continuación.

INTENSIDAD	DEFINICIÓN	EFECTO AMBIENTAL	VALOR
Catastrófico	- Planta y edificaciones próximas destruidas - Varias muertes	**Efecto masivo**	**A**
Peligroso	- Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional	**Efecto importante**	**B**

INTENSIDAD	DEFINICIÓN	EFECTO AMBIENTAL	VALOR
	- Lesiones graves - Daños importantes		
Grave	- Reducción importante de los márgenes de seguridad operacional - Incidente grave - Lesiones para las personas o animales	**Efecto contenido**	**C**
Leve	- Molestias - Limitaciones operacionales - Uso de procedimiento de emergencia - Incidente leve	**Efecto leve**	**D**
Insignificante	- Pocas consecuencias	**Sin efectos**	**E**

3 RESULTADOS

Una vez aplicado al riesgo la probabilidad de ocurrencia y la intensidad, se procede a la valoración del mismo mediante la aplicación de la siguiente matriz de doble entrada, clasificándose en ALTO, MEDIO o BAJO.

INTENSIDAD / PROBABILIDAD		CATASTRÓFICO A	PELIGROSO B	GRAVE C	LEVE D	INSIGNIFICANTE E
FRECUENTE	**5**	5A	5B	5C	5D	5E
OCASIONAL	**4**	4A	4B	4C	4D	4E
REMOTO	**3**	3A	3B	3C	3D	3E
IMPROBABLE	**2**	2A	2B	2C	2D	2E
MUY IMPROBABLE	**1**	1A	1B	1C	1D	1E

RANGO DEL ÍNDICE DE RIESGO	RIESGO
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	ALTO
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	MEDIO
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	BAJO

En definitiva, la metodología consiste en:

1º → Identificar qué factores ambientales presentan efectos derivados del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes (**matriz de efectos sobre los factores**).

2º → Valorar cada uno de los riesgos contemplados (riesgo sísmico, hidrológicos, incendios forestales...) aplicando la **matriz intensidad-probabilidad** en cada fase del proyecto sobre cada factor ambiental, y obteniendo el valor del riesgo (BAJO, MEDIO o ALTO).

3º → En caso de que se identifiquen riesgos altos o medios, proponer una serie de **medidas adicionales para mitigar el efecto adverso significativo.**

7.2 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A LAS CATÁSTROFES

Se ha analizado la vulnerabilidad del proyecto frente a sucesos catastróficos de origen natural correspondientes con riesgos geológicos (terremotos, movimientos de ladera, hundimientos y subsidencias), meteorológicos (lluvias intensas, viento, tormentas eléctricas, nevadas, temperaturas extremas), hidrológicos (inundaciones y avenidas) y otros de origen natural (incendios forestales).

Aunque alguno de estos sucesos, por las características geográficas y meteorológicas de la zona del proyecto, no tengan relevancia, se analizarán y, en su caso, se indicará y justificará dicha irrelevancia.

7.2.1 RIESGOS GEOLÓGICOS

7.2.1.1 RIESGOS SÍSMICOS (TERREMOTOS)

Como ocurre habitualmente con este tipo de riesgos naturales, al producirse terremotos destructivos espaciados entre largos lapsos de tiempo, no hay conciencia del posible peligro y la preparación de la población no suele ser la adecuada, lo que incluye la estricta exigencia del cumplimiento de las normas en las construcciones que, al derrumbarse, causan la mayor parte de los daños.

- CONSULTADO EL MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA DE ESPAÑA

Se ha consultado el mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de retorno de 500 años, disponible en el Instituto Geográfico Nacional (IGN), identificándose que el proyecto objeto de estudio se ubicaría sobre una zona con un **grado de intensidad VII,** tal como se observa en la siguiente imagen.

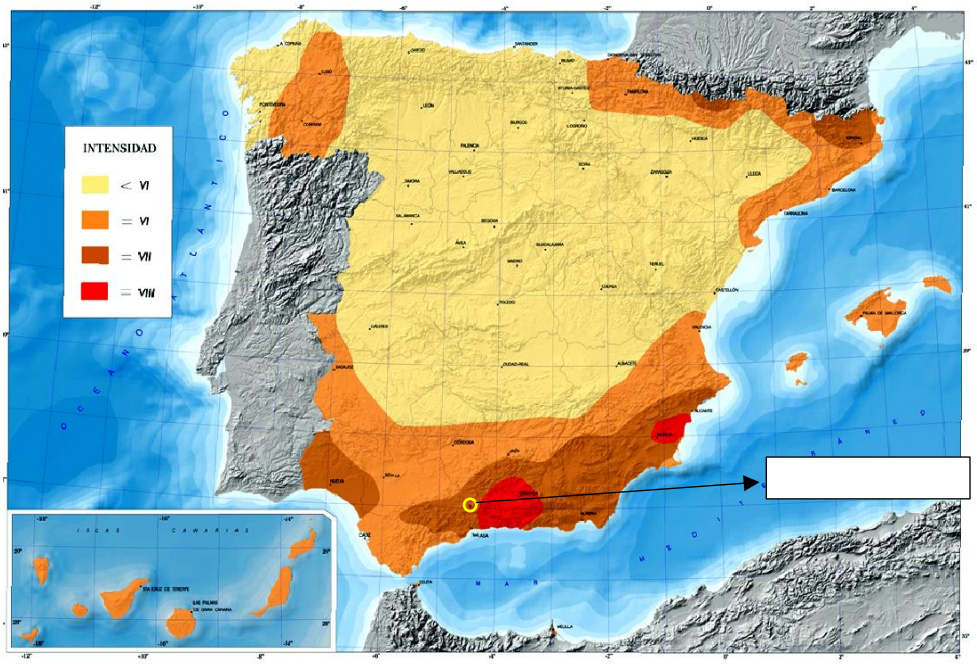


Ilustración 71. Mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de retorno de 500 años. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Se ha consultado además el mapa de peligrosidad sísmica en términos de aceleración. Este mapa ofrece información relativa al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución, K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

Consultada la información, la zona de ubicación del proyecto se ubica sobre un área con aceleración comprendida entre 0,20 y 0,21, tal como se muestra en la siguiente imagen. Concretamente, la zona de estudio, en términos de peligrosidad sísmica, presenta **aceleración de 0,20.**

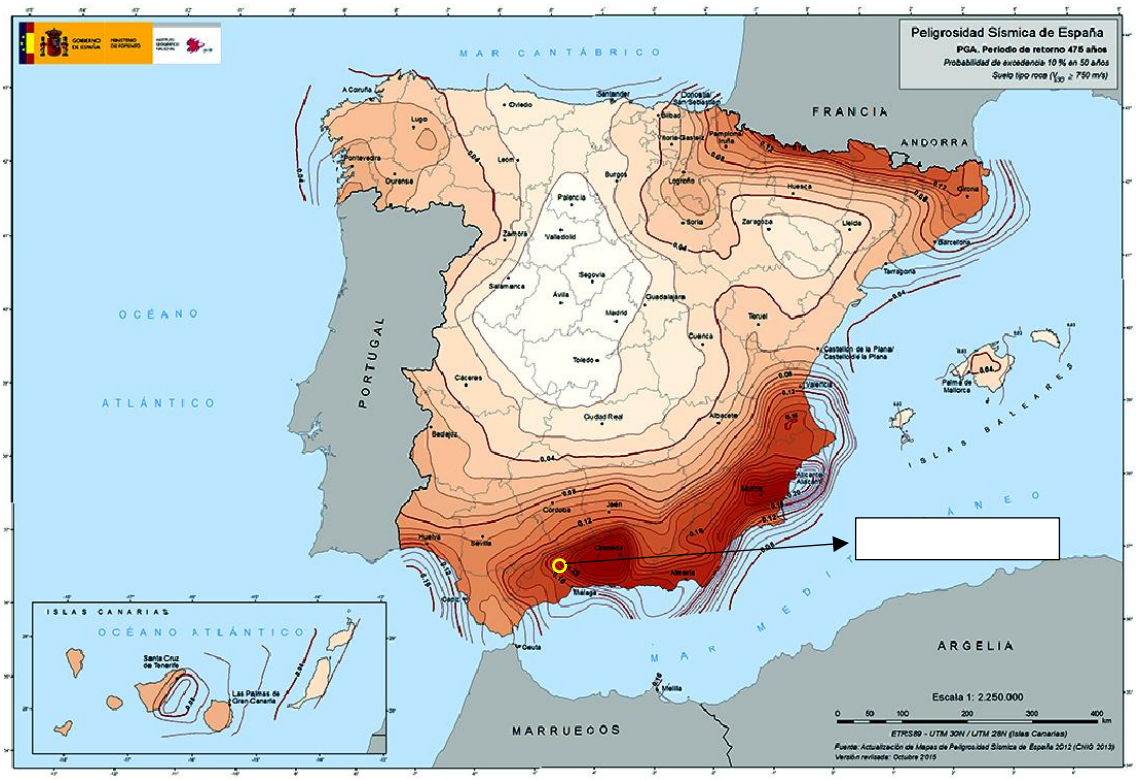


Ilustración 72. Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

El Instituto Geográfico Nacional dispone también de información geográfica referente a **eventos sísmicos observados** (*Terremotos catalogados en el IGN, perteneciente al Tema "Zonas de Riesgos Naturales" del Anexo III de INSPIRE*)**.** Consultada dicha información se concluye que, a una distancia considerable con respecto al proyecto, se han producido eventos sísmicos muy próximos al área de estudio, tal como se muestra en la siguiente imagen.

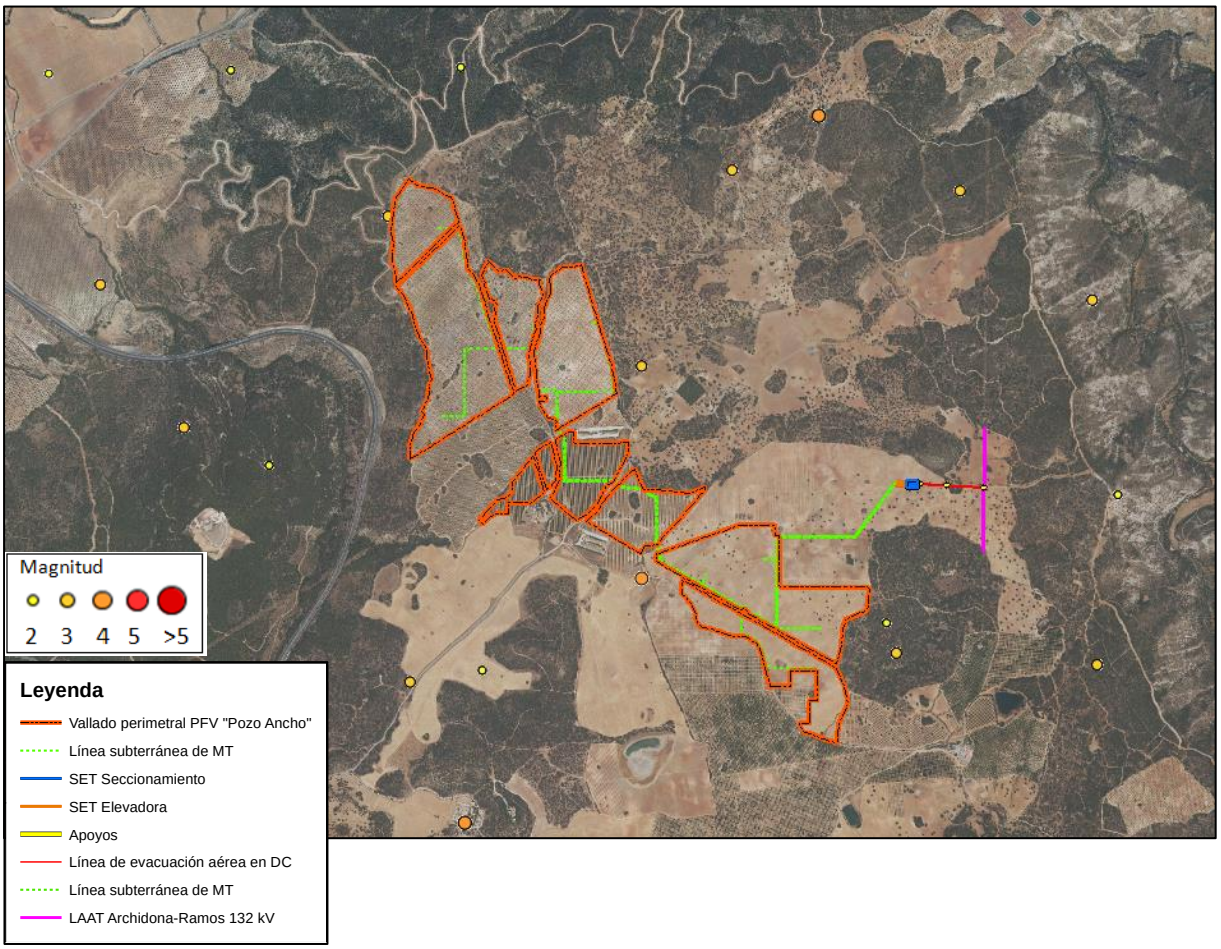


Ilustración 73. Eventos sísmicos observados en la zona de estudio. Fuente: Instituto geográfico Nacional (IGN).

A continuación, se indican los 5 eventos sísmicos más próximos a la planta fotovoltaica.

Fecha	Hora UTC	Hora Local	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Magnitud	Tipo Mag.	Int. max	Localización
16/12/1992	23:50:53		37.0467	-4.4850	9	2.8	2		Antequera
03/07/2016	04:48:51	06:48:51	37.0399	-4.4701	12	2.2	mbLg		Antequera
02/07/2021	02:25:47	04:25:47	37.0300	-4.4699	9	3.4	mbLg		Antequera
27/05/2019	21:07:27	23:07:27	37.0281	-4.4556	18	1.7	mbLg		Villanueva del Rosario
13/04/1993	04:45:19		37.0267	-4.4550		2.6	2		Villanueva del Rosario

Se ha consultado además el mapa de peligrosidad sísmica en términos de aceleración. Este mapa ofrece información relativa al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente de contribución, K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. Consultada la información, la zona de ubicación del proyecto se ubica sobre un área con aceleración comprendida entre 0,09 y 0,10 tal como se muestra en la siguiente imagen.

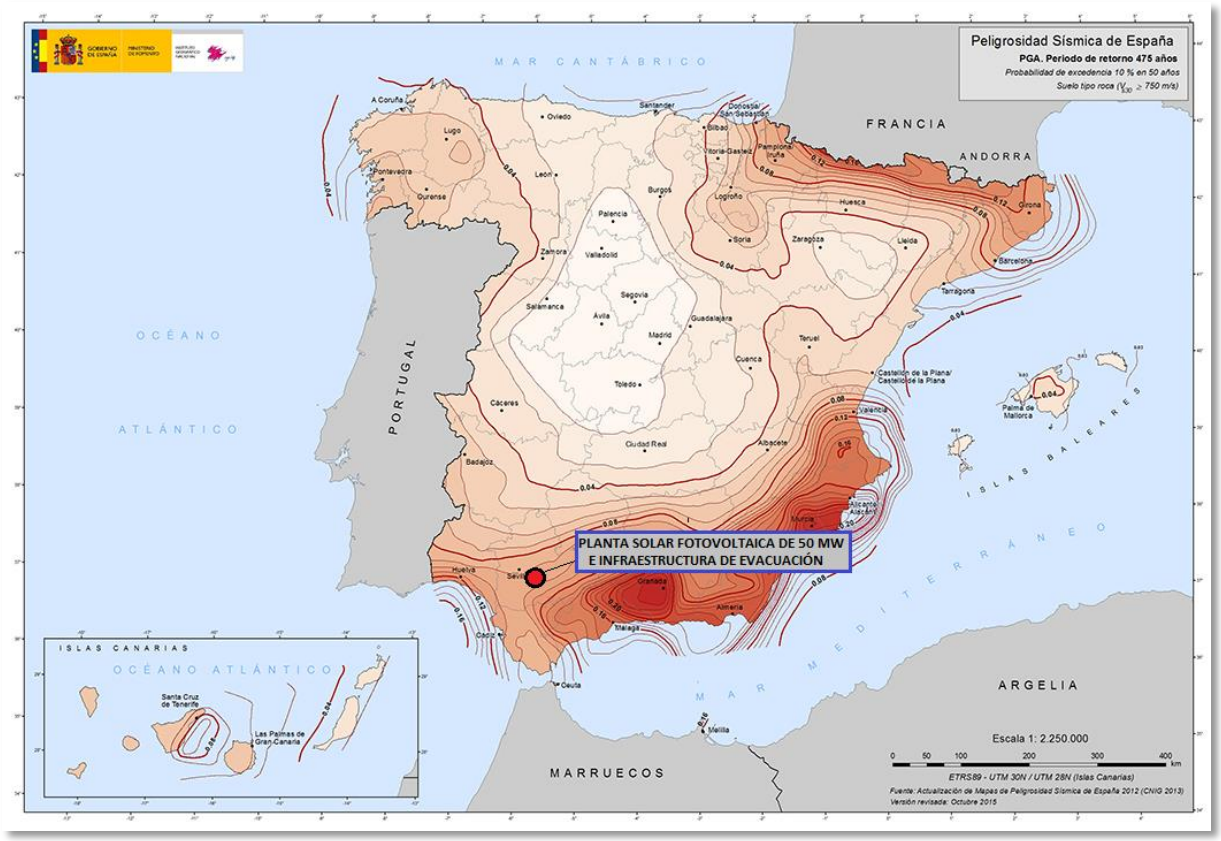


Imagen. Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente: Instituto geográfico Nacional (IGN)

El Instituto Geográfico Nacional dispone también de información geográfica referente a **eventos sísmicos observados** (*Terremotos catalogados en el IGN, perteneciente al Tema "Zonas de Riesgos Naturales" del Anexo III de INSPIRE*)**.** Consultada dicha información se concluye que, a una distancia considerable con respecto al proyecto, no se han producido eventos sísmicos con magnitud superior a 4, tal como se muestra en la siguiente imagen.

Tan solo destaca un registro, un terremoto de magnitud 3,4 en Viso del Alcor con una intensidad de III, el 30 de octubre de 2013 a 9,5 kilómetros de proyecto.

- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO

- Matriz de efectos sobre factores:

Se incluye a continuación la matriz de efectos sobre los factores del medio que se producirían en caso de terremoto en cada una de las fases del proyecto.

FASES DEL PROYECTO	**EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS SÍSMICOS**														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	**X**														
EXPLOTACIÓN	**X**													**X**	**X**
DESMANTELAMIENTO	**X**													**X**	**X**

Los efectos identificados se dan sobre el factor población, debido a la presencia de personas en las instalaciones que pueden verse afectadas debido a un posible terremoto en la zona. Principalmente se dará en la fase de ejecución y desmantelamiento de la planta, fases en las cuales existirá un gran número de personas trabajando, y también en la fase de explotación que, aunque en menor número, también pueden encontrarse trabajadores para el mantenimiento de la planta. Además, dependiendo de la magnitud del terremoto podrán darse daños sobre el patrimonio y los bienes materiales.

- Valoración del riesgo:

En términos generales, la zona de ubicación del proyecto se localiza en una zona con riesgo sísmico medio, donde los eventos registrados en un radio de 10 km son de magnitudes menores a 4 e intensidad menor a III, lo que, atendiendo a la Escala de Intensidad Macrosísmica del IGN se corresponde con lo siguiente:

I	**No sentido**
	a) No sentido, ni en las condiciones más favorables.
	b) Ningún efecto.
	c) Ningún efecto.
II	**Apenas sentido**
	a) El temblor es sentido sólo en casos aislados (<1%) de individuos en reposo y en posiciones especialmente receptivas dentro de edificios.
	b) Ningún efecto.
	c) Ningún daño.
III	**Débil**
	a) El terremoto es sentido por algunos dentro de edificios. Las personas en reposo sienten un balanceo o ligero temblor.
	b) Los objetos colgados oscilan levemente.
	c) Ningún daño.
IV	**Ampliamente observado**
	a) El terremoto es sentido dentro de los edificios por muchos y sólo por muy pocos en el exterior. Se despiertan algunas personas. El nivel de vibración no asusta. La vibración es moderada. Los observadores sienten un leve temblor o cimbreo del edificio, la habitación o de la cama, la silla, etc.
	b) Golpeteo de vajillas, cristalerías, ventanas y puertas. Los objetos colgados oscilan. En algunos casos los muebles ligeros tiemblan visiblemente. En algunos casos chasquidos de la carpintería.
	c) Ningún daño.

Tabla 43. Escala de intensidad Macrosísmica. Fuente: IGN

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo sísmico, y dado que la ubicación de la planta no se localiza sobre medio urbano, se ha catalogado el riesgo sísmico como **MEDIO.**

- **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Debido a que, tal como se ha descrito, la zona de estudio se asienta sobre zona con intensidad símica VII, siendo el riesgo MEDIO, se propone, como medida de mitigación, el establecimiento de un **protocolo de actuación en caso de terremoto** para cada una de las fases del proyecto. Este protocolo tendrá especial importancia en la fase de ejecución del proyecto, fase en la cual existirá mayor número de personas en la planta. Este protocolo de actuación deberá estar visible en la planta en todas las fases del proyecto y accesible a todo personal. En términos generales, el protocolo consistirá en la aplicación de un sistema de avisos, una parada de las obras y en el establecimiento de una serie de normas de actuación y un punto de evacuación o de reunión, llevando un registro en su caso de las personas dañadas evacuadas y su lugar de destino.

7.2.1.2 MOVIMIENTOS DE LADERA, HUNDIMIENTOS Y SUBSIDENCIAS

- CONSULTADO EL MAPA DE MOVIMIENTOS DE TERRENO DEL IGME

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME), dispone de un mapa en el que se delimitan las zonas con diferentes tipos de movimientos del terreno, representando los movimientos más intensos y frecuentes.

De esta forma se señala, por lo tanto, la distribución y extensión de las zonas más problemáticas desde un punto de vista práctico. Los movimientos del terreno se clasifican en cuatro grandes grupos: movimientos de componente horizontal (deslizamientos y desprendimientos), movimientos de componente vertical (hundimientos y subsidencias, y expansividad de arcillas), procesos inestables en zonas litorales y movimientos relacionados con explotaciones mineras. También se incluyen las áreas con procesos erosivos importantes. Consultado dicho mapa, se concluye que **el proyecto se ubica sobre terrenos con los siguientes riesgos:**

- Procesos halocinéticos: movimientos de componente vertical en zonas continentales
- Movimientos verticales yesíferos: movimientos de componente vertical en zonas continentales. Se trata de áreas con hundimientos kársticos actuales y/o potenciales.
- Movimientos horizontales. Se trata de áreas con movimientos actuales y/o potenciales, principalmente deslizamientos en formaciones blandas.

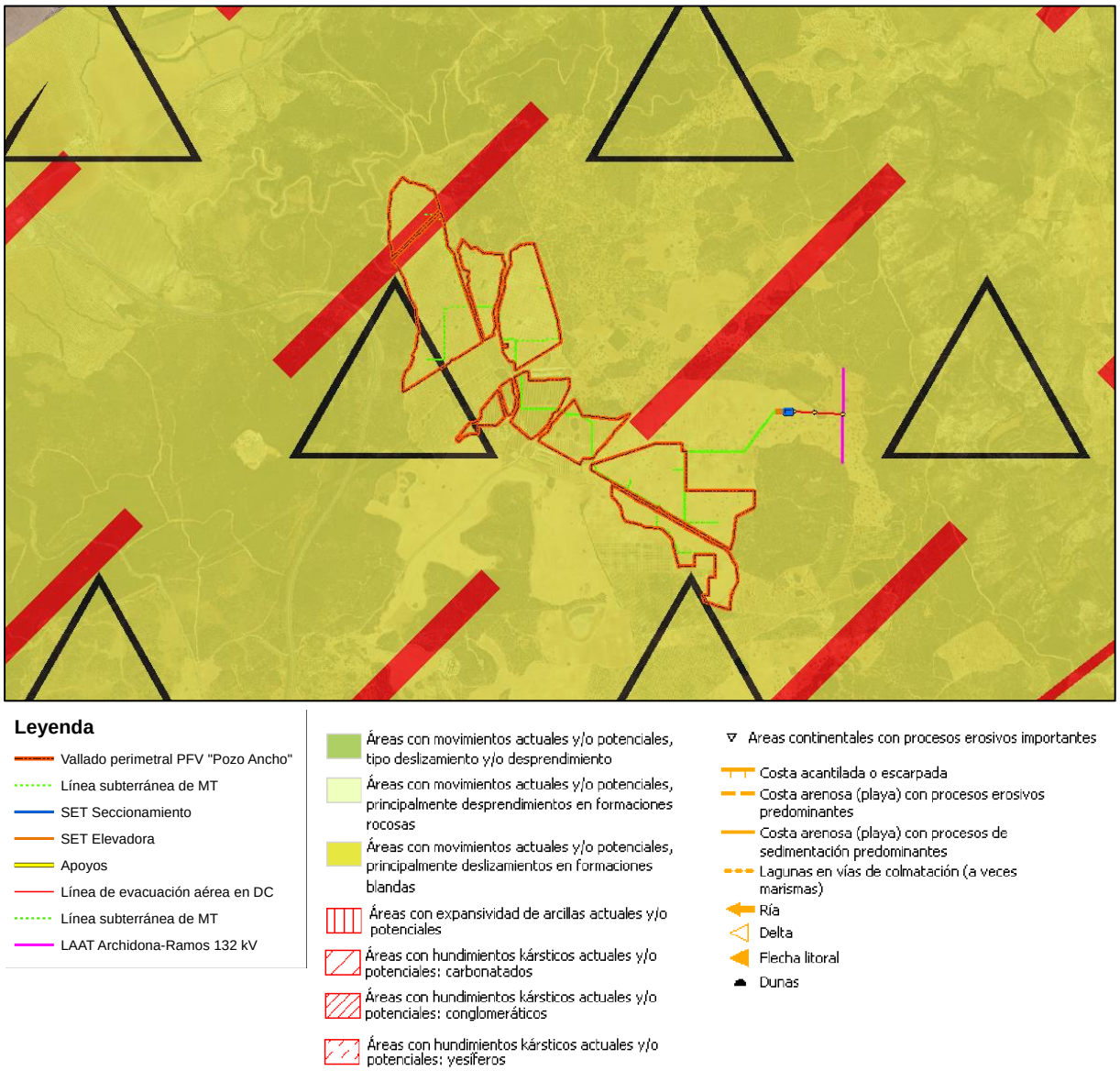


Ilustración 74. Mapa de movimientos del terreno de España. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

- **ESTUDIO DE LA LITOLOGÍA Y PENDIENTE DEL TERRENO DONDE SE IMPLANTA EL PROYECTO**

Debido a la suavidad del relieve de la zona, es de suponer que la inestabilidad de laderas no constituirá un riesgo alto en términos generales. Este riesgo dependerá principalmente, además de la pendiente, de la naturaleza del material geológico que lo compone.

La litología sobre la que asienta la planta fotovoltaica objeto de estudio se corresponde con arcillas y carniolas triásicas.

En cuanto a la pendiente, la ubicación se sitúa sobre terrenos llanos y ondulados en algunos puntos, situándose los módulos en superficies no superiores al 15%.

Atendiendo a la litología y pendiente sobre la que se asienta el proyecto, en base a lo descrito en la siguiente tabla (rasgos generales característicos para la identificación de movimientos de ladera,

González de Vallejo *et al.,* 2004), el riesgo por movimientos de ladera, hundimientos y subsidencia se ha catalogado como BAJO, concluyéndose que la implantación del proyecto no generaría efectos ante este riesgo.

Tipo de movimiento	Zona de cabecera y parte superior de la ladera	Pendientes y dimensiones	Zona baja de la ladera
Desprendimientos	Laderas irregulares y rocosas escarpadas con material suelto o derrubios en la parte superior Bloques independizados por discontinuidades o fracturas Grietas tras el talud Vegetación escasa	Pendientes elevadas > 50º	Acumulación de bloques y fragmentos rocosos
Deslizamientos rotacionales	Grietas de tracción curvas cóncavas hacia la ladera Escarpes curvos con estrías, que puede ser verticales en la parte superior Superficies basculadas con encharcamientos Contrastes de vegetación Malas condiciones de drenaje y encharcamientos en depresiones	Pendientes entre 20-40º D/L< 0.3 a 0.1	Depósitos convexos, lobulados Desvío de cauces
Deslizamientos traslacionales en rocas o suelos	Grietas de tracción verticales paralelas al talud Escarpes verticales poco profundos Material en bloques con grietas entre ellos No encharcamientos en cabecera Drenaje desordenado o ausencia del mismo	Pendientes uniformes D/L< 0.1	Desvío de cauces En ocasiones acumulaciones de material con forma de lóbulos
Desplazamientos laterales	Bloques desplazados y basculados en varias direcciones Pendientes suaves o muy suaves Grandes grietas separando los bloques Bloques con formas irregulares controladas por fracturas Sistemas de drenaje interrumpidos, obstrucciones en cauces, valles asimétricos	Pendientes suaves, incluso < 10º	
Flujos de barro	Nichos cóncavos poco profundos Pocas grietas Contrastes en la vegetación con las zonas estables Encharcamientos No irregularidades importantes en el drenaje	Pendientes 15-25º D/L = 0.05-0.01	Lóbulos. Morfología irregular ondulada
Flujo de tierra y derrubios	Concavidades y lóbulos en el área fuente Varios escarpes Depósitos con forma de corriente en valles Ausencia de vegetación Drenaje irregular y disturbado en la masa deslizada	Pendientes > 25º D/L muy pequeño	Lóbulos, depósitos convexos Morfología irregular

D, L = profundidad y longitud de la masa desplazada

Tabla 44. Rasgos generales característicos para la identificación de movimientos de ladera, González de Vallejo et al., 2004. Fuente: GUÍA MAPAS INVENTARIO Y SUSCEPTIBILIDAD MOVIMIENTOS DE LADERA ESCALA 1/50.000, IGME.

- **RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO DE MOVIMIENTOS DE LADERA, HUNDIMIENTOS Y SUBSIDENCIAS**

  - Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE MOVIMIENTOS DE LADERA, HUNDIMIENTOS Y SUBSIDENCIAS														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	X					X							X	X	X
EXPLOTACIÓN	X					X							X	X	X
DESMANTELAMIENTO	X					X							X	X	X

Los efectos debido a un posible riesgo de movimientos de ladera, subsidencia o hundimiento se dan sobre la población en las 3 fases del proyecto, aunque en menor medida en la de explotación por el menor tránsito de personal en la planta. De esta manera, se verían afectados también el suelo, el paisaje, los bienes patrimoniales y el patrimonio cultural.

Por lo descrito, el terreno es susceptible de formar deslizamientos en formaciones blandas. Dada la capacidad de encharcamiento de la zona estoy podría ser un riesgo de generación, por ejemplo, de flujos de barro. No obstante, considerando la prevalencia de pendientes suaves en la zona de implantación, el tipo de instalación y que no se modificará el drenaje natural del agua, se considera que el riesgo será Bajo.

- Valoración del riesgo

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo por movimientos de ladera, hundimientos y subsidencias, se ha catalogado el riesgo como BAJO.

- **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Dado que el riesgo ha sido catalogado como bajo, no se proponen medidas de mitigación adicionales a las ya descritas en el punto de medidas correctoras del presente estudio de impacto ambiental.

7.2.2 RIESGOS METEOROLÓGICOS

7.2.2.1 LLUVIAS INTENSAS

En cuanto a las lluvias intensas, consultada la base de datos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), relativa a valores extremos absolutos, la precipitación máxima registrada en un día es de 313 mm, ocurrida el 27 de noviembre de 1957.

En base a los datos consultados, y a que el proyecto, como se ha comentado anteriormente, respeta las láminas de inundación para periodos de retorno de 500 años, no se prevé que exista un riesgo significativo en relación a las lluvias intensas.

- **RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO DE LLUVIAS INTENSAS**

- Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE LLUVIAS INTENSAS														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	**X**								**x**						
EXPLOTACIÓN	**X**					**X**									
DESMANTELAMIENTO	**X**								**x**						

Los efectos identificados se dan sobre el factor población, debido a la presencia de personas en las instalaciones que pueden verse afectadas por un periodo de lluvias intensas. Principalmente se dará en la fase de ejecución y desmantelamiento de la planta, fases en las cuales existirá un gran número de personas trabajando, y también en la fase de explotación que, aunque en menor número, también pueden encontrarse trabajadores para el mantenimiento de la planta.

También se identifica riesgo sobre suelo y subsuelo en la fase de explotación, ya que durante el funcionamiento de la planta se podría producir una modificación de la relación infiltración-escorrentía que provocará que en caso de lluvias intensas se generen mayores impactos sobre el suelo (erosión) y subsuelo (modificación de cantidad de agua infiltrada). La zona de estudio además, es una zona de reconocida por sus encharcamientos en períodos de lluvia. En cuanto al factor agua, el efecto identificado se corresponde con la posible contaminación por arrastre o posibles vertidos ocurridos durante las obras y que puedan llegar a las aguas superficiales o subterráneas, acrecentados por las lluvias intensas.

- Valoración del riesgo:

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo de lluvias intensas, y dado que la ubicación del proyecto no se localiza sobre medio urbano, se ha catalogado el riesgo como MEDIO-BAJO.

- **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Se concluye que, dado que la zona es propensa a los encharcamientos y dado que es cuenca vertiente de las charcas presentes, se propone como medida de mitigación, el establecimiento de un protocolo de actuación frente a inundaciones. Este protocolo de actuación deberá estar visible en la planta en todas las fases del proyecto y accesible a todo personal.

7.2.2.2 VIENTO

Las rachas fuertes de viento pueden provocar daños en las instalaciones fotovoltaicas, ya que la estructura de los paneles, de carácter plano, son susceptibles de ser afectadas por el viento que puede arrancar la estructura y generar un alto riesgo de colisión.

El viento más peligroso para un seguidor solar es el que se dirige hacia el ecuador, debido a que es el que mayor fuerza ejerce sobre la estructura, incidiendo perpendicularmente en toda la superficie de paneles provocando esfuerzos de tracción.

Se ha consultado la información disponible en la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en relación a los valores de superación de umbrales de rachas de viento. En este sentido, en Puebla de Guzmán, consultado los últimos meses disponibles de 2021, así como todo el año 2020, no se han superado rachas de viento de 40 km/h en ninguna ocasión. La velocidad máxima registrada en dicho periodo fue de 24,5 km/h en julio de 2021.

- **RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO POR VIENTO**

- Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS POR VIENTO														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	**X**														
EXPLOTACIÓN	**X**													**X**	
DESMANTELAMIENTO	**X**														

Los efectos observados se dan sobre la población, en todas las fases del proyecto. En la fase de ejecución y desmantelamiento, el riesgo por fuertes vientos viene dado por el posible desprendimiento de elementos de obra, que puedan ocasionar daños sobre los trabajadores. Por otro lado, en fase de funcionamiento, el riesgo vendría dado por la posible rotura de los ejes de los paneles, que puede ocasionar el desplazamiento por viento de los paneles, con los consecuentes riesgos sobre la población o bienes materiales. En este sentido, el riesgo es bajo, debido principalmente a que el proyecto no se ubica en un entorno urbano.

- Valoración del riesgo:

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo de fuertes vientos, se ha catalogado el riesgo en términos generales como BAJO.

- **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

A pesar del riesgo bajo, los seguidores deberán integrar, en su diseño estructural, medidas de control y prevención en caso de que el viento sea superior a su capacidad de resistencia en el ángulo de trabajo, de forma que el seguidor se ajuste automáticamente en su eje horizontal hasta llegar a su posición de protección en caso de vientos superiores a los estimados.

7.2.2.3 TORMENTAS ELÉCTRICAS

Se ha recurrido a los datos suministrados por la estación meteorológica más próxima (Datos obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología. AEMET):

Estación meteorológica de Málaga-Aeropuerto (AEMET).

Coordenadas: latitud:36°39'58'' N, longitud: 4°28'56''O. Altitud: 5 m.

Los valores climatológicos referidos a las tormentas registradas de la zona de estudio para el periodo de análisis 1981 – 2010 son los siguientes:

Mes	**Número medio mensual/anual de días de tormenta**
Enero	1.3
Febrero	1.2
Marzo	0.9
Abril	1.4
Mayo	1.1
Junio	0.7
Julio	0.2
Agosto	0.7
Septiembre	1.5
Octubre	1.5
Noviembre	1.3
Diciembre	1.5
Año	13.4

Tal como se observa en la tabla anterior, en la zona de estudio, para el periodo analizado, anualmente ocurren aproximadamente 13 días de tormenta.

No se prevé que exista un riesgo significativo sobre el proyecto en relación a las tormentas, siempre y cuando las estructuras de la planta fotovoltaica cumplan con las medidas estructurales y de protección establecidas por la normativa.

- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO POR TORMENTAS ELÉCTRICAS

- Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE TORMENTAS ELÉCTRICAS														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	X														
EXPLOTACIÓN	X														
DESMANTELAMIENTO	X														

Los efectos identificados se dan sobre el factor población, debido a la presencia de personas en las instalaciones que pueden verse afectadas debido a tormentas eléctricas. Principalmente se dará en la fase de ejecución y desmantelamiento de la planta, fases en las cuales existirá un gran número de personas trabajando, y en menor medida en fase de ejecución en la que, aunque en menor número, también habrá trabajadores (labores de mantenimiento).

- Valoración del riesgo:

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo de tormentas eléctricas, se ha catalogado el riesgo como BAJO.

- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

No se proponen medidas de mitigación adicionales a las ya descritas en el estudio de impacto ambiental.

7.2.2.4 OTROS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS: TEMPERATURAS EXTREMAS.

TEMPERATURAS EXTREMAS

La temperatura máxima absoluta, medida en ºC, registrada en la estación meteorológica de referencia es de 44,2 °C (18 de julio de 1978), mientra que la temperatura mínima registrada es de -3,8°C (4 de febrero de 1954).

- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO POR OTROS FENÓMENOS ADVERSOS
- Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE NEVADAS O TEMPERATURAS EXTREMAS														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	X	X													
EXPLOTACIÓN															
DESMANTELAMIENTO	X	X													

Los efectos identificados se dan sobre el factor población y la salud humana, debido a la presencia de personas en las instalaciones que pueden verse afectadas debido a nevadas o temperaturas extremas.

No se esperan, por el lugar en el que se encuentra la planta, nevadas, por lo que los efectos sobre la población y su salud serán por temperaturas extremas elevadas. Estas pueden provocar espasmos musculares, además de deshidratación, cuyos síntomas son: sed, debilidad, fatiga, ansiedad, taquicardias y aumento de la temperatura corporal. Por otro lado, más grave, se encuentran los golpes de calor, llevando a cansancio, dolor de cabeza, náuseas, mareo, vómitos, etc.

Principalmente se darán en la fase de ejecución y desmantelamiento de la planta, fases en las cuales existirá un gran número de personas trabajando, y en menor medida en fase de ejecución en la que, aunque en menor número, también habrá trabajadores (labores de mantenimiento).

- Valoración del riesgo:

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo de nevadas o temperaturas extremas, se ha catalogado el riesgo como **MEDIO**.

- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Estos fenómenos afectarían directamente a las personas y no a la planta o la línea de evacuación, que ya estaría técnicamente preparada para aguantar temperaturas extremas. En estos casos se recomienda a los trabajadores evitar las horas centrales del día a pleno sol y una correcta hidratación.

7.2.3 RIESGOS HIDROLÓGICOS (INUNDACIONES Y AVENIDAS)

- Consultado el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)

Se ha consultado además la cartografía disponible en el **Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)**, disponible en la web del MITECO, y que se configura como un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial, la prevención de riesgos, la planificación territorial y la transparencia administrativa.

En este sentido, se ha consultado el mapa de áreas de riesgo ambiental por inundación Marina y fluvial (T500) y el Mapa de Peligrosidad por inundación (T500), concluyéndose que la zona de ubicación del proyecto **no se localiza sobre ningún área con riesgo potencial significativo de inundación.**

- Consultada la Delimitación de Zonas Inundables de Andalucía

Esta información (disponible en la REDIAM) se corresponde a la delimitación de las zonas inundables para un periodo de retorno de 500 años donde se representa el área afectada por periodos de inundabilidad en los cauces estudiados hasta la fecha por la Administración Hidráulica de la Junta de Andalucía y por la aportada por otras Administraciones. Consultada dicha información, se observa que la zona de ubicación del proyecto **no se localiza sobre ningún área con riesgo potencial significativo de inundación**

- Estudio Hidrológico Hidráulico

Cabe destacar que la distribución de los módulos se ha proyectado en base al estudio de inundabilidad de los arroyos presentes en el área. En dicho estudio, recogido en el anexo V del presente documento, se ha realizado un análisis de la inundabilidad para un perioro de retorno de 500 años (T500), además de la lámina de Flujo Preferente y las zonas de servidumbre y DPH. No obstante, cabe señalar que el afluente innominado del Arroyo de las Angosturas que discurre entre dos de las parcelas de estudio presenta un cruzamiento con la línea subterránea de media tensión.

La zona inundable para el T500 es la siguiente:

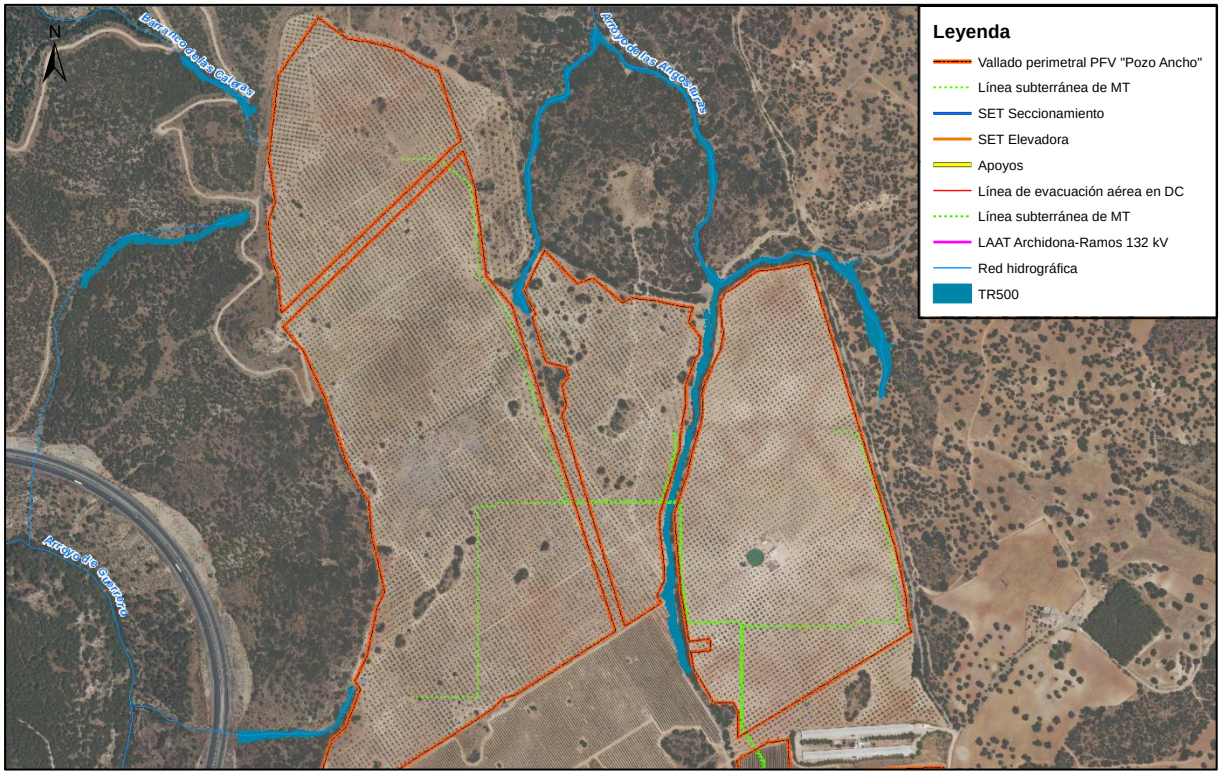


Ilustración 75. Zona de Inundabilidad para un periodo de retorno de 500 años (TR500).

Por todo ello, se concluye que el proyecto respeta la ubicación de las láminas de inundación para las distintas avenidas estudiadas, incluyendo el periodo de retorno de 500 años.

- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO HIDROLÓGICO

- Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS HIDROLÓGICOS														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	X								x						
EXPLOTACIÓN	X					X									
DESMANTELAMIENTO	X								x						

Los efectos identificados se dan sobre el factor población, debido a la presencia de personas en las instalaciones que pueden verse afectadas debido a inundaciones. Principalmente se dará en la fase de ejecución y desmantelamiento de la planta, fases en las cuales existirá un gran número de personas trabajando, y también en la fase de explotación que, aunque en menor número, también pueden encontrarse trabajadores para el mantenimiento de la planta.

También se identifica riesgo sobre suelo y subsuelo en la fase de explotación, ya que durante el funcionamiento de la planta se producirá una modificación de la relación infiltración-escorrentía que provocará un aumento de la escorrentía y, por tanto, de la lámina de inundación. En cuanto al factor agua, el efecto identificado se corresponde con la posible contaminación por arrastre o posibles vertidos ocurridos durante las obras y que puedan llegar a las aguas superficiales o subterráneas, acrecentados por la inundación.

- Valoración del riesgo:

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo hidrológico, se ha catalogado el riesgo como BAJO.

- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

No se consideran medidas adicionales a las ya contempladas en el estudio de impacto ambiental en relación a la hidrología.

7.2.4 OTROS RIESGOS DE ORIGEN NATURAL

7.2.4.1 RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

- RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

Atendiendo a la información disponible en le Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), el término municipal de Antequera es **Zona de Peligro por riesgo de incendios forestales** descritas en el Apéndice del Decreto 371/2010, de 14 de septiembre (Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía) y modificadas parcialmente por el Decreto 160/2016 de 4 de octubre (BOJA nº 195 de 2016).

RIESGO POR COMBUSTIBILIDAD SUPERFICIAL

Según el Estudio de Riesgo de Incendios por Combustibilidad realizado por el Centro Operativo Regional de Andalucía, basado en el SIOSE, la planta fotovoltaica se ubicaría sobre terrenos con riesgo ALTO adentrándose ligeramente las parcelas situadas al sur en una zona de riesgo MUY ALTO.

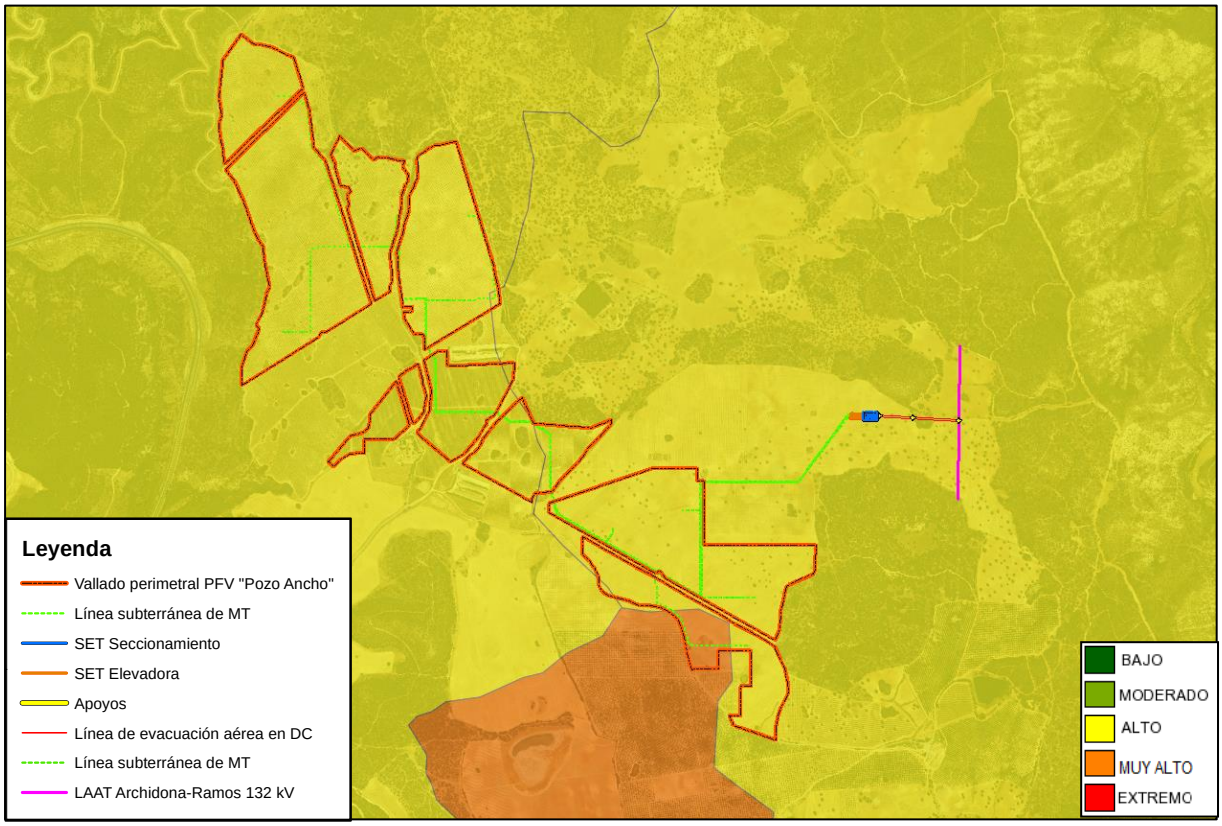


Ilustración 76.Riesgo por combustibilidad superficial en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

- RIESGO OROGRÁFICO DE INCENDIOS

Consultado el mapa de Riesgo Combinado de Pendientes y Exposiciones de la REDIAM, la zona de estudio se encuadra principalmente en un área con riesgo orográfico de incendio principalmente moderado, si bien limita al noroeste con una zona de riesgo ALTO, tal como se muestra en la siguiente imagen.

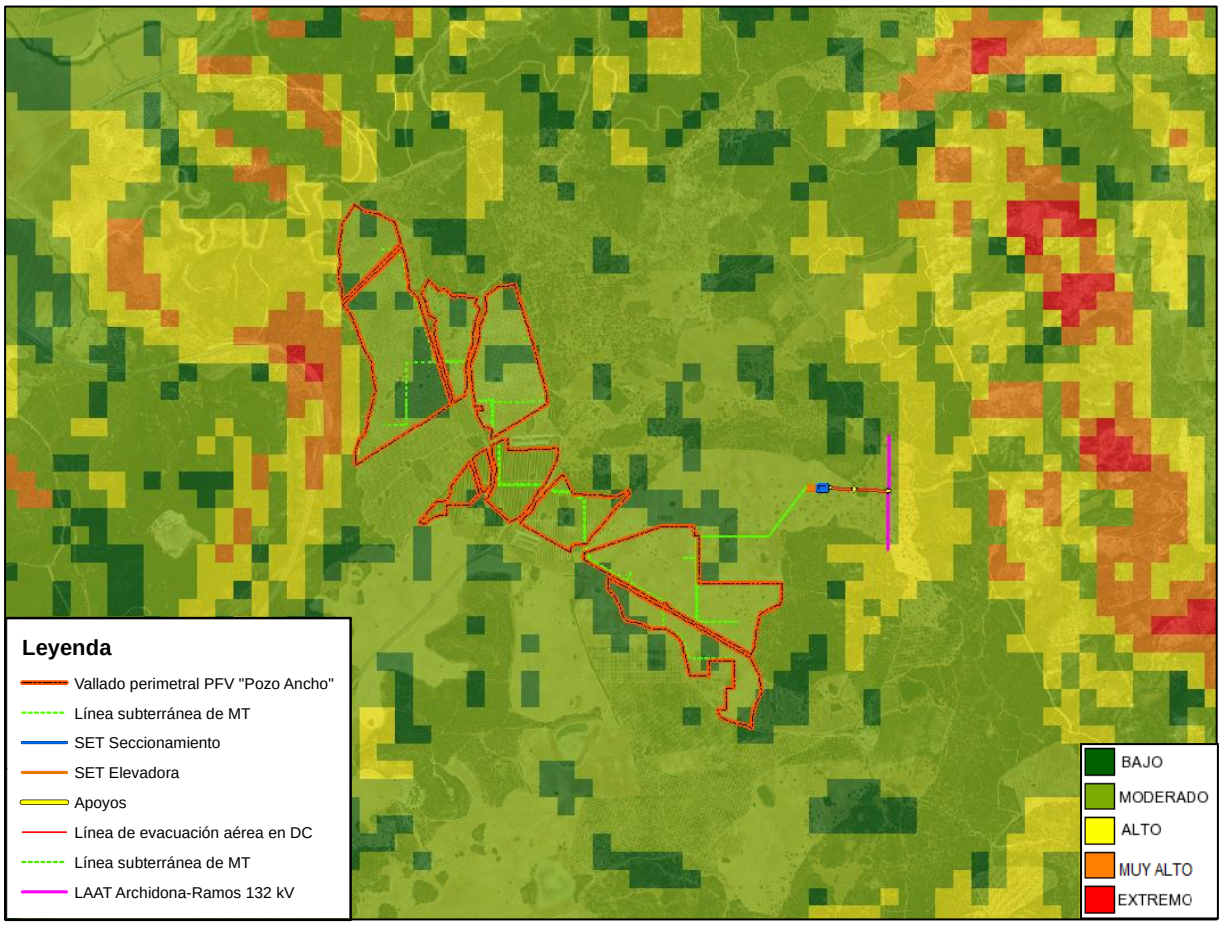


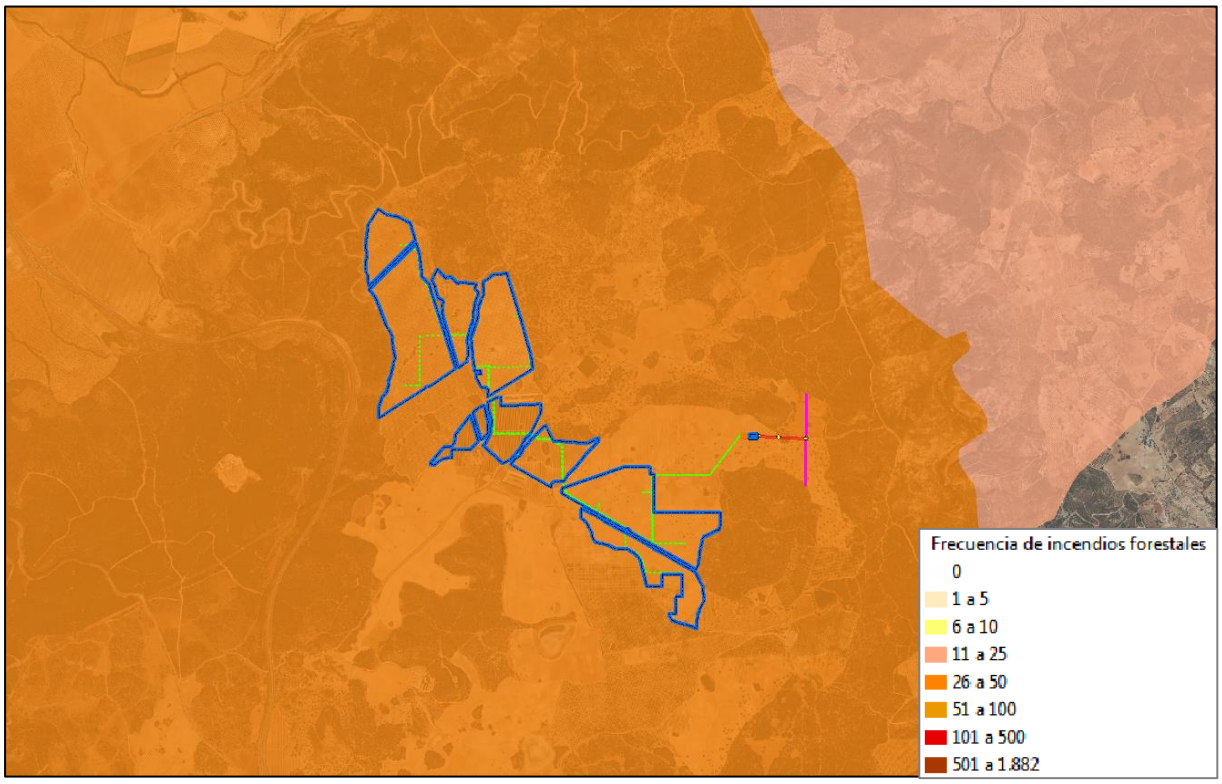
Ilustración 77. Riesgo orográfico de incendios en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

- Frecuencia de incendio

Se ha consultado también la información estatal relativa a incendios forestales. En este sentido, el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) dispone de un mapa de incendios forestales por término municipal, en el que se refleja la frecuencia de siniestros para el periodo 2006-2015. El rango de colores muestra el número de siniestros forestales por municipio, ofreciéndose en la consulta información del número de conatos y de incendios, así como de la superficie forestal afectada en el municipio para dicho periodo.

Esta información se basa en La Estadística General de Incendios Forestales (EGIF), que se elabora en el Centro de Coordinación de la Información Nacional de Incendios Forestales (CCINIF) a partir de la información anual suministrada por las comunidades autónomas.

Consultada dicha información, se concluye que en la zona donde se ubica la planta han ocurrido 19 incendios forestales y 23 conatos. Concretamente, acorde a los datos consultados, en Antequera se incendió una superficie forestal de 433 ha.



Término Municipal	Provincia	Comunidad Autónoma	Nº Conatos	Nº Incendios	Frecuencia Incendios Forestales	Superficie arbolada (ha)	Superficie no arbolada (ha)	Superficie Forestal Incendiada (ha)
Antequera	Malaga	Andalucia	23	19	42	136	298	433

Ilustración 78.Frecuencia de incendios forestales. Fuente: MITECO.

- Riesgo de incendio en base a la combustibilidad

El riesgo de combustibilidad se establece en función de las características de la vegetación y las condiciones que los combustibles vegetales presentan. Las principales características que definen el riesgo por combustibilidad de la vegetación son las siguientes:

- Presencia de matorral denso y alto.
- Bosque denso.
- Bosque aclarado con restos de cortas.
- Abundancia de combustibles muertos.
- Especies de inflamabilidad alta.
- Grado de estrés elevado

La planta fotovoltaica, tal como se ha descrito anteriormente, se ubica sobre terrenos eminentemente agrícolas, cultivos leñosos y herbáceos con encinas diseminadas. Próxima a la zona de estudio figuran extensas áreas de matorral y pastizal arbolado, así como formaciones arboladas de quercíneas.

El riesgo de incendios es MODERADO, habiéndose evaluado así en el apartado de impactos.

- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

- Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE INCENDIOS FORESTALES														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	X	X	X	X									X		
EXPLOTACIÓN	X	X	X	X									X		
DESMANTELAMIENTO	X	X	X	X									X		

Los efectos identificados se dan sobre el factor población, debido a la presencia de personas en las instalaciones que pueden verse afectadas por un incendio forestal (y *por ende* a la salud humana), la flora, biodiversidad y paisaje en caso de ocurrencia de incendio forestal. Las labores de construcción, mantenimiento y desmantelamiento de la planta supondrán un aumento del riesgo de incendio forestal consecuencia de posibles negligencias o accidentes que puedan ocurrir.

- Valoración del riesgo:

Aplicando la matriz de intensidad-probabilidad en base a lo descrito en este apartado relativo al riesgo de incendios forestales, se ha catalogado el riesgo como MEDIO.

- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se recomienda que el proyecto cuente con un Plan de Autoprotección de Incendios Forestales (PAIF) en las fases de construcción y funcionamiento en el que se establezcan fajas auxiliares y medidas preventivas con objeto de evitar toda posible afección en relación a los incendios forestales.

7.3 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO FRENTE A RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES

La Ley 9/2018 define accidente grave como "aquel suceso, como una emisión, incendio o 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".

Se enumeran a continuación las normas que pudieran ser de aplicación al proyecto con objeto de realizar el análisis de riesgos para los accidentes graves (graves, incendio o explosión de gran magnitud):

7.3.1 R.D. 397/2007, DE 23 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA LA NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN.

El Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar lugar a situaciones de emergencia, le es de aplicación todas las actividades enumeradas dentro del Anexo I (Catálogo de actividades) de dicho RD. La actividad objeto de estudio no se enumera dentro de dicho Anexo; aun así, se procede a continuación al análisis de riesgos en cuanto a la posibilidad de que en el desarrollo de la ejecución, explotación o desmantelamiento del proyecto, pudieran producirse emisiones, incendios o explosiones.

Los riesgos identificados relativos a situaciones que puedan dar lugar a emergencias se corresponden con:

- Incendios.
- Explosiones.
- Vertidos o emisiones.

Se procede a continuación a la descripción y valoración de estos posibles riesgos. La identificación de escenarios de accidentes sigue la siguiente metodología:

- ❖ Se analizan las instalaciones, sistemas y equipos que por sus características de funcionamiento o de almacenar sustancias, presenten riesgo de causar graves daños al medio ambiente.
- ❖ Se identifican escenarios realizando un análisis sistemático de todas las posibles localizaciones de los accidentes en las instalaciones que se extiende a todos aquellos que se consideran creíbles.

- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO

- Matriz de efectos sobre factores:

FASES DEL PROYECTO	EFECTOS DERIVADOS DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES														
	POBLACIÓN	SALUD HUMANA	FLORA	BIODIVERSIDAD	GEODIVERSIDAD	SUELO	SUBSUELO	AIRE	AGUA	MEDIO MARINO	CLIMA	CAMBIO CLIMÁTICO	PAISAJE	BIENES MATERIALES	PATRIMONIO CULTURAL
EJECUCIÓN	X	X	X	X		X	X	X	X				X		
EXPLOTACIÓN	X	X	X	X		X	X	X	X				X		
DESMANTELAMIENTO	X	X	X	X		X	X	X	X				X		

En caso de ocurrencia de accidente grave (incendio, emisión o explosión), los factores ambientales afectados son los siguientes:

- **Población y salud humana**: Este riesgo se da debido a la presencia de personas en las instalaciones que pueden verse afectadas por accidentes graves. Principalmente se dará en la fase de ejecución y desmantelamiento de la planta, fases en las cuales existirá un gran número de personas trabajando, y en menor medida en fase de ejecución en la que, aunque en menor número, también habrá trabajadores (labores de mantenimiento).
- **Flora y biodiversidad**: Este riesgo se genera debido a los posibles accidentes que puedan ocasionarse en la planta (en todas sus fases), concretamente con los posibles incendios que puedan ocurrir y que afecten a la vegetación existente en la zona de influencia del proyecto.
- **Suelo, subsuelo y agua**: Este riesgo se genera debido a los posibles vertidos que puedan ocasionarse en la planta (en todas sus fases), debido a accidentes o negligencias por parte del personal de la planta.
- **Aire**: Este riesgo se genera debido a los posibles accidentes que puedan ocasionarse en la planta (en todas sus fases) en relación a explosiones o incendios que generen emisiones a la atmósfera.
- **Paisaje**: Este riesgo se genera debido a los posibles accidentes que puedan ocasionarse en la planta (en todas sus fases), concretamente con los posibles incendios que puedan ocurrir y que afecten a la vegetación existente en la zona de influencia del proyecto, y por consiguiente al paisaje.

La evaluación del riesgo ambiental tiene en cuenta la probabilidad de que en los diferentes escenarios identificados ocurran, y las consecuencias que éstos puedan tener para el medio ambiente.

Se definen las siguientes áreas y situaciones:

- Instalaciones generales

Situación	Suceso inicial	Probabilidad	Gravedad	Riesgo ambiental
S1	Incendio de las instalaciones (site camp, zonas de acopio de materiales, etc.).	Baja	Media	Bajo

Situación	Suceso inicial	Probabilidad	Gravedad	Riesgo ambiental
S2	Incendio de restos vegetales.	baja	baja	Bajo
S3	Derrames de aceites de maquinaria	Media	Baja	Bajo
S4	Accidente de depósito de combustible que suministra al resto de maquinaria dentro de la planta	Baja	Media	Media
S5	Vertido de gasoil durante fase de carga y descarga en la cuba de suministro	Baja	Media	Media

- Zona de punto limpio

Situación	Suceso inicial	Probabilidad	Gravedad	Riesgo ambiental
S1	Incendio de la zona de residuos	Baja	Media	Medio
S2	Derrames en área de residuos	Media	Baja	Bajo

- Zona de depósito de aguas residuales y baños químicos

Situación	Suceso inicial	Probabilidad	Gravedad	Riesgo ambiental
S1	Rotura del depósito de aguas residuales	Baja	Alta	Medio
S2	Vertido accidental de los aseos	Baja	Baja	Bajo

- Zona de grupos electrógenos

Situación	Suceso inicial	Probabilidad	Gravedad	Riesgo ambiental
S1	Incendio del grupo electrógeno	Baja	Media	Bajo
S2	Derrame por accidente del fuel-oil CON zona impermeabilizada (bandeja de retención)	Baja	Baja	Bajo
S3	Derrame por accidente del fuel-oil SIN zona impermeabilizada (bandeja de retención)	Baja	Alta	Alto

Leyenda:

Valor del riesgo	Acción
Muy bajo	No se requiere acción específica
Bajo	No se requiere acción adicional siempre que se cumplan las medidas preventivas.
Medio	Se deben realizar esfuerzos concretos para reducir el riesgo, bien de forma preventiva, bien en la manipulación. Se precisa de una acción posterior para establecer con concreción las medidas a implantar.
Alto	Se debe reducir el riesgo de forma que se minimice hasta nivel de control óptimo mediante el seguimiento exhaustivo del cumplimiento de las medidas propuestas.

- MEDIDAS DE MITIGACIÓN

No se proponen medidas adicionales a las ya contempladas en el estudio de impacto ambiental; aunque cabe destacar que, debido a la identificación de los riesgos medios y altos, se deberá prestar especial atención a las medidas de prevención relacionadas con la protección del suelo, agua (superficial y subterránea), vegetación y prevención de incendios.

8 DOCUMENTO DE SÍNTESIS

En el presente apartado se recopila un resumen no técnico de las conclusiones relativas al Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 50 MW "POZO ANCHO E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN".

8.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este estudio es la aplicación de la legislación estatal (**Ley 21/2013,** de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental) y especialmente la normativa autonómica en base a la **Ley 7/2007**, de 9 de julio, de **Gestión Integrada de la Calidad Ambiental,** y sus modificaciones.

Para evaluar las consecuencias ambientales de la ejecución del proyecto de instalación solar fotovoltaica objeto de estudio es necesario la Autorización Ambiental Unificada (AAU), tal como establece el artículo 31 apartado c), que determina la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, en función del tipo de actuación, la información recogida en el anexo II A de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

En él deberán identificarse, describirse y valorarse los efectos previsibles que la realización de la actuación puede producir sobre el medio ambiente.

En el Anexo I: *Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental*, de la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental se recogen las actuaciones sometidas al procedimiento de AAU.

El presente documento está elaborado conforme al Anexo II apartado A.1 en el que se define la Documentación para el estudio de impacto ambiental.

Corresponde al presente documento recopilar el DOCUMENTO DE SÍNTESIS, RECOGIDO EN EL PUNTO 7:

7. Documento de síntesis.

Se aportará un resumen no técnico de las conclusiones relativas al proyecto en cuestión y al contenido del estudio de impacto ambiental presentado, redactado en términos asequibles a la comprensión general.

8.2 AMBITO DE ACTUACIÓN

Las Infraestructuras estudiadas se encuentran establecidas en el término municipal de Antequera (Provincia de Málaga).

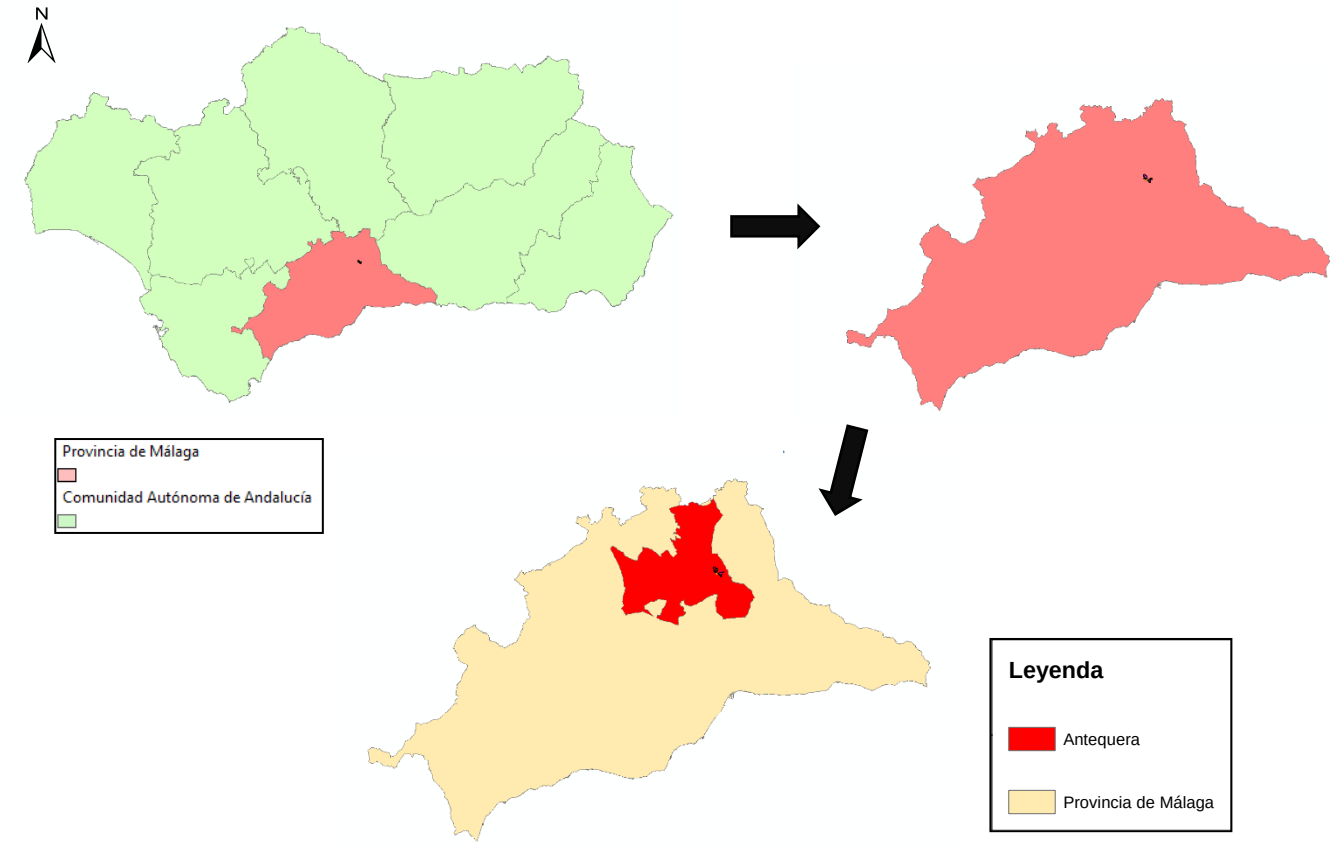


Ilustración 79. Localización del ámbito de estudio a distintas escalas.

Las parcelas utilizadas para la realización de la planta solar fotovoltaica IFV "POZO ANCHO", la SET "POZO ANCHO FV" 132/30kV, la SS "POZO ANCHO SS" 132kV y sus respectivas líneas de interconexión de las distintas zonas del parque solar fotovoltaico son las siguientes:

PARCELA	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	TERMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PARCELA (ha)
PARCELA 1	29015A115000100000TD	115	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	67,66
PARCELA 2	29015A118000080000TZ	118	8	ANTEQUERA (MÁLAGA)	29,49
PARCELA 3	29015A115000210000TH	115	21	ANTEQUERA (MÁLAGA)	110,80
PARCELA 4	29015A118000090000TU	118	9	ANTEQUERA (MÁLAGA)	0,39
PARCELA 5	29015A118000100000TS	118	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	18,42
PARCELA 6	29015A118000110000TZ	118	11	ANTEQUERA (MÁLAGA)	206,65
PARCELA 7	29015A118000120000TU	118	12	ANTEQUERA (MÁLAGA)	15,55

Tabla 45. Parcelas catastrales en las que se ubica la instalación fotovoltaica, y la subestación elevadora y de seccionamiento.

La línea aérea de evacuación de alta tensión 132kV tiene su fin, haciendo entrada/salida en la SE "POZO ANCHO SS" 132kV, La conexión al apoyo nº 2 se realizará mediante un vano destensado desde dicho apoyo hasta el pórtico de la Subestación. La línea discurrirá por las siguientes parcelas:

PROVINCIA	MUNICIPIO	REFERENCIA CATASTRAL
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118000110000TZ
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118090070000TA
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A119000060000TK

Las coordenadas de sus tres apoyos son:

IDENTIFICACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y	TIPO TORRE	CADENA AISLADOR
APOYO 1	370699	4099695	FIN LINEA	AMARRE
APOYO 2	370823	4099690	ALINEACIÓN	AMARRE
APOYO EDE	371030	4099683	EDE	AMARRE

8.3 CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE SÍNTESIS

El presente informe constituye el Documento de Síntesis (Anexo III, punto 6 del Decreto 356/2010, de 3 de agosto), en el que se aportará un resumen no técnico de las conclusiones relativas al proyecto en cuestión y al contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

Se incluye:

- Breve descripción de la situación preoperacional (medio biofísico y socioeconómico).
- Las conclusiones relativas a la viabilidad de las actuaciones propuestas.
- Las conclusiones relativas al examen y elección de las distintas alternativas.
- La propuesta de medidas protectoras y correctoras y el programa de vigilancia, tanto en la fase de ejecución de la actuación proyectada como en la de su funcionamiento.

8.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIOFÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

Climatología

A rasgos generales, el clima de Antequera está caracterizado por inviernos suaves y veranos calurosos con precipitaciones en los meses de octubre a abril. Los vientos dominantes son del Norte y del Este. Su temperatura media anual ronda los 19,6ºC, las precipitaciones son de 534 mm/año y recibe aproximadamente 2.950 horas de sol/año.

En la zona de estudio se registran como meses más cálidos julio y agosto con temperaturas medias máximas de 37,8 y 36,3 °C, respectivamente. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, siendo enero el más frío con una temperatura mínima de -2,5 °C y una máxima de 13,5 °C.

Las precipitaciones son escasas, concentrándose en otoño e invierno. Los meses con mayor número de precipitaciones son noviembre y diciembre con una media de 100 mm/día en ambos casos, mientras que la media de precipitaciones al año es de 534 mm.

Geología

Instituto Geológico y Minero de España, se detecta que la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, se encuentran ubicadas sobre la siguiente unidad geológica:

- **Unidad litológica 8. Arcillas y carniolas triásicas:** Las arcillas son de colores variados, predominando los rojos y amarillentos. Las carniolas son grises y amarillentas, microcristalinas, muy oquerosas y brechoides. Ambas litologías suelen contener también fragmentos centimétricos, similares a los de los yesos infrayacentes pero más dominantemente lutíticos. La relación entre ellas es, a nivel de afloramiento, confusa aunque se han visto a veces estratificadas y alternantes.

Geomorfología

A lo largo de la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica las altitudes oscilan entre los 740 y los 680 m.s.n.m. Dado que en toda la superficie ocupada por la planta fotovoltaica la diferencia de altitud no supera los 150 m, la zona se puede clasificar como una zona con relieve ondulado, si bien en la mayor parte de la superficie tiene un relieve más cercano a llano.

El recorrido de la línea de interconexión discurre por terrenos con una altitud que varíe entre los 740 y 760 m.s.n.m., por lo que no presenta cambios de altitud significativos.
En la imagen inferior se observa un mapa hipsométrico con las diferentes altitudes en el entorno de la zona de estudio en base a su altitud.

La zona destinada a la planta solar fotovoltaica se encuentra sobre terrenos de pendiente que varían generalmente de suaves a fuertes según la parcela, siendo frecuentes las pendientes entre 5-15%. Estas pendientes hacen del altiplano una superficie ligeramente ondulada. Las zonas con mayores pendientes se encuentran en la parcela situada más al norte, donde se alcanzan en algunos puntos pendientes superiores al 25%, si bien la disposición de los módulos no se ha proyectado sobre las mismas. La línea de interconexión se encuentra proyectadas sobre terrenos llanos, donde las pendientes son raramente superiores al 5%.

Edafología

En la zona de ubicación del proyecto se identifican tres unidades edafológicas:

- *Unidad 46: Cambisoles cálcicos, Luvisoles cálcicos y Regosoles calcáreos*
- *Unidad 43: Cambisoles cálcicos y Regosoles calcáreos con Litosoles, Fluvisoles calcáreos y Cambisoles vérticos*

Hidrología e Hidrogeología

Hidrológicamente la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

Concretamente, el área de estudio se encuentra en la cuenca del Guadalhorce. El arroyo principal de la zona de estudio es el **arroyo de las Angosturas**, así como uno de sus afluentes innominados. El arroyo de las Angosturas discurre al norte de la parcela 8 del polígono 118, mientras que su afluente se adentra en la parcela 10 del mismo polígono, sin llegar a verse afectada por la disposición de los módulos fotovoltaicos. Otros cauces próximos son el Barranco de las Caleras y otro arroyo innominado asociado al mismo que se ubican al oeste de la implantación sin ser afectados por la misma.

Por otra parte, la zona de estudio comprende una serie de lagunas y charcas dispersas, si bien ninguna se encuentra directamente afectada por el proyecto. Respecto a las lagunas, cabe señalar que la parcela 11 del polígono 118 donde se ubica parte de la implantación, forma parte de la cuenca vertiente de la Laguna del Chaparral, la Laguna de la Caja y la Laguna del Viso. Estas laguna pertenecen al Inventario de Humedales de Andalucía.

Consultada la información contenida en el Mapa de Aguas Superficiales y Subterráneas de Andalucía, se detecta que en la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica objeto del presente estudio NO se encuentra ninguna masa de agua subterránea.

La masa de agua subterránea (MASb) más cercana a la implantación es la Llanos de Antequera-Vega de Archidona, situada a 1km al noroeste de la planta fotovoltaica.

Vegetación

La vegetación actual existente dentro de los límites del proyecto se corresponde con una zona destinada a uso agrícola de cultivos leñosos. Esto ha provocado que la vegetación natural sea muy escasa en prácticamente toda la superficie de ocupación del proyecto. No obstante, entre los cultivos figuran pies de arbolado dispersos así como islas de vegetación de relativamente pocas dimensiones, formadas mayormente por matorral y en ocasiones arboles dispersos.

Las unidades de vegetación identificadas son las siguientes:

- Cultivos herbáceos y leñosos
- Islas de vegetación natural
- Arbolado disperso

Analizados los Hábitats de Interés comunitarios, en la zona destinada a la PSFV se encuentran los siguientes Hábitat de Interés comunitario (HIC):

- HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus* spp).
- HIC 6220_1* (Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*))
- HIC 6220_2* Majadales de Poa bulbosa (*Poetea bulbosae*)
- HIC 5330_5 Tomillares termófilos y xerófilos mediterráneos
- HIC 5330_7 Coscojares mesomediterráneos de *Quercus cocciferae* (*Rhamno-Quercion*)
- HIC 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*).

No obstante, la única afección directa detectada se da sobre el HIC 6310 por la disposición de los módulos fotovoltaicos, si bien estos se disponen de tal forma que no afectan a las encinas que conforman dicho hábitat.

Fauna

Según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía (LEY 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y su posterior modificación DECRETO 23/2012, de 14 de febrero, existen en el ámbito de estudio especies que son objeto de caza. Estas serían la perdiz roja, el ánade real, la paloma bravía, la paloma torcaz, la grajilla, la codorniz, el pizón vulgar y la tórtola europea.

A continuación se recoge la fauna potencial de la zona de estudio que se encuentra bajo categoría de amenaza en alguna de las fuentes analizadas:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Avifauna				
Cercotrichas galactotes	Alzacola	I	EN	VU
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	VU	VU	SC
Tetrax tetrax	Sisón común	VU	VU	VU
Mamíferos				
Arvicola sapidus	Rata de agua	-	VU	SC
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	I	VU	SC
Talpa occidentalis	Topo ibérico	-	VU	-

Tabla 46. Avifauna potencial en la zona de estudio que se encuentra bajo alguna categoría de amenaza.

Paisaje

En la provincia de Málaga se pueden diferenciar las siguientes macrounidades del paisaje: Serranías de baja montaña, Vegas y valles intramontanos, Campiñas de piedemonte, Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros, Valles, vegas y marismas interiores.

Dentro de estas áreas paisajísticas, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la unidad Campiñas de piedemonte.

La totalidad de la superficie destinada a la futura planta solar está sobre un paisaje de cultivo de herbáceo en secano que constituye una formación adehesada y de olivar en secano, si bien el arbolado disperso y las islas de vegetación están presentes en ambos casos.

A ambos lados de la planta fotovoltaica así como al norte, formaciones arboladas y matorral arbolado con encinas entre las que se intercalan otras parcelas dedicadas al cultivo. Además figuran próximas las masas de agua superficial que aportan calidad paisajística al Altiplano de las Lagunillas.

Medio socioeconómico

La población del municipio de Antequera sigue una evolución ascendente desde 2010 hasta 2019. Es a partir de 2011 cuando se produce una desaceleración del crecimiento en el que la población aumenta de forma muy ligera, con lo que se puede afirmar que hay un estancamiento de la población desde el 2010 hasta la actualidad.

Antequera es uno de los municipios más poblados de la provincia de Málaga. Supone un 8% de total la provincia, por lo que casi 1 de cada 20 personas reside en este municipio, siendo la densidad de población de 54,85 hab/km^2.

Las principales actividades económicas que se dan actualmente en Antequera, consideradas estas como aquellas para las que hay un mayor número de establecimientos, son, en orden descendente, el comercio al por mayor y al por menor (incluye la reparación de vehículos de motor), la construcción, la hostelería, las actividades profesionales científicas y técnicas y la industria manufacturera.

La agricultura es también un sector a considerar en el municipio, pues en 2019 se contabilizaron 15.627 ha dedicadas a cultivos herbáceos, principalmente trigo, y 27.959 ha cultivos leñosos, siendo el olivar de aceituna para aceite el principal cultivo.

Otro de los indicadores clave para analizar el mercado de trabajo es el paro registrado, contando el municipio de Antequera con una tasa de desempleo del 22,5% en 2020. El número de parados

descendió progresivamente tras finalizar la crisis española del 2008, aproximadamente en el año 2014. Sin embargo, en los últimos dos años se incrementó notablemente el número de parados, lo que viene acusado por la mencionada pérdida de empleos que ha tenido lugar por la pandemia de SARS-CoV-2 en 2020.

Vías pecuarias

Las vías pecuarias cuyo itinerario discurre por el territorio andaluz son bienes de dominio público de la Comunidad Autónoma de Andalucía y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

La zona de afección de las vías pecuarias varía según su tipología:

- Cañadas su anchura no puede exceder de los 75 m.
- Cordele cuando su anchura no sobrepase los 37,5 m.
- Veredas su anchura no será superior a los 20 m.
- Las coladas, los abrevaderos, descansaderos, majadas, etc., tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias.

Una vez consultado el Plan General de Ordenación Urbana de Antequera se concluye que:

- En La zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica POZO ANCHO no se encuentran vías pecuarias que puedan verse afectadas.
- En la zona por donde discurre el trazado del cableado subterráneo y la línea eléctrica aérea de interconexión, no se encuentra ninguna vía pecuaria

Patrimonio histórico cultural

Consultado el Plan General de Ordenación de Antequera en la zona de emplazamiento de la planta fotovoltaica POZO ANCHO y de sus infraestructuras no se detectan bienes culturales y arqueológicos de los indicados en los ítems anteriores, sin embargo, los más cercanos a las instalaciones se indican en la siguiente tabla:

ESPACIO	NOMBRE	FIGURA	DISTANCIA
Yacimiento arqueológico	El Chaparral	-	300 m al sur de la PFV
Yacimiento arqueológico	Enterramiento del Guerrero	-	250 m al norte de la PFV
Conjunto Histórico	Zona arqueológica "Peña Enamorados"	BIC	1,2 km al norte de la PFV

Espacios protegidos

Por lo que se refiere a espacios naturales protegidos, una vez consultada la información de la Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA), en la zona donde se establece la planta fotovoltaica no se encuentra ningún espacio natural protegido, el más cercano es el Parque Periurbano "Pinar del Hacho" situado a 7,5 km al oeste de la implantación.

En lo referente a otros lugares con figura de protección:

- Las parcelas ubicadas al norte en las que se implanta la planta fotovoltaica limitan al oeste con el Monte de Utilidad Pública "La Alhajuela-Cortijo Guerrero" con código MA-11066-JA.
- Toda la zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica POZO ANCHO como su infraestructura asociada se encuentran dentro del ámbito del Plan Especial de Protección del Medio Físico de Málaga, concretamente se ubica dentro del Complejo Serrano de Interés Ambiental "Altiplano de las Lagunillas" con código 29CS-28.

Planes de conservación

Plan de Conservación de Aves de Humedales que se corresponden con las lagunas cercanas al proyecto, siendo la más próxima la Laguna del Chaparral que se encuentra a 54m al oeste de la implantación.

8.5 VIABILIDAD DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

Se han identificado los impactos positivos y negativos sobre una matriz de doble entrada (matriz de Leopold), analizando la fase de construcción y funcionamiento del proyecto.

En la siguiente tabla se citan los factores ambientales afectados, alteraciones producidas y fase del proyecto en las que suceden:

FACTORES AMBIENTALES Y EFECTOS SOBRE ELLOS

FACTORES AMBIENTALES	ALTERACIÓN	FASE DEL PROYECTO
1. ATMÓSFERA	Aumento de los niveles de inmisión de polvo	C, P
	Aumento de las emisiones a la atmósfera	C
	Incremento de los niveles sonoros y radiación electromagnética	C, F, P
	Mejora de la calidad del aire	F
2. AGUA	Modificación de infiltración	C, F, P
	Contaminación de aguas superficiales o subt.	C, F
3. SUELO	Pérdida de suelo	C
	Compactación y degradación del terreno	C
	Contaminación del suelo	C, F
	Cambios en la dinámica erosión/sedimentación	C, P
4. FLORA	Modificación y pérdida de la cubierta herbácea y matorral Alteración cubierta arbórea	C, P
5. FAUNA	Alteración sobre el hábitat de la fauna terrestre	C, F, P
	Alteraciones comportamiento fauna	C, F, P
6. PAISAJE	Alteración de la visibilidad por polvo	C, F

FACTORES AMBIENTALES	ALTERACIÓN	FASE DEL PROYECTO
	Pérdida de naturalidad paisajista	C, F, P
7. MEDIO SOCIOECONÓMICO	Efectos sobre el bienestar y calidad de vida	C, F, P
	Nivel de empleo	C, F, P
	Nuevos equipamientos e infraestructuras	C, F
	Cambios de uso de suelo	C, F, P
	Vías pecuarias y patrimonio	C, P
	Ingresos locales	C, F, P
	Uso de energías limpias	F
	Riesgo de incendio	C, F

C: CONSTRUCCIÓN, F: FUNCIONAMIENTO, P: POST-OPERACIONAL

Las **acciones** que inciden sobre el medio son:

FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE FUNCIONAMIENTO
Apertura y mejora de accesos. Desbroces y despejes. Cimentaciones y explanaciones. Transporte y acopio de materiales. Apertura de zanjas para línea de evacuación y MT. Ocupación del espacio por la PFV y obra. Montaje PFV e infraestructura de evacuación.	Funcionamiento y ocupación del espacio por PFV y línea. Labores de mantenimiento. Aumento de la transitación.
FASE POSTOPERACIONAL	
Desmantelamiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación. Recuperación ambiental.	

Tabla 47. Acciones del proyecto que inciden sobre el medio ambiente.

8.5.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

Apertura y mejora de accesos y viales

El tipo de vial que se realizará dentro de la planta fotovoltaica tendrá las siguientes características:

- Ancho de vial perimetral por un sentido: 4m
- Canto del compactado (todo-uno) sin aglomerantes: 20cm
- Inclinación de drenaje de calzada: ..... 1,00 a 1,50% un solo agua

Desbroces y despejes

Esta acción contempla la eliminación y despeje de la cubierta vegetal (matorral y herbáceas) en las zonas donde se van a introducir las nuevas estructuras para la fotovoltaica, caminos, zanjas, red subterránea de media tensión, edificio de control, instalaciones auxiliares, placas fotovoltaicas, etc.

Cimentaciones y explanaciones

En la planta fotovoltaica, las Cimentaciones de la estructura del seguidor se realizará mediante hinca directa de perfiles tipo C o similar de acero galvanizado en el terreno. Cuando no sea posible realizar la instalación de perfiles directamente hincados en el terreno y se recurrirá a la perforación del terreno como medida previa al hincado o bien se realizará un hormigonado si fuera necesario.

La cimentación necesaria para la implantación de los dos apoyos de la línea aérea de evacuación, ocupará un volumen de 2,5 m^3. Las cimentaciones serán preferentemente de tipo monobloque, intentando dejar exclusivamente para apoyos en ángulos, de seguridad reforzada y finales de líneas las cimentaciones del tipo tetrabloque.

Otras labores de construcción que requerirán cimentación son la construcción de la Sala de Control, el almacén y los centros de transformación. La Sala de Control conllevará cimentación por losa de hormigonado al igual que el almacén y los centros de transformación.

Respecto a los movimientos de tierra de la instalación fotovoltaica, en la medida de lo posible, no se retirará la capa vegetal, salvo en el trazado de los viales donde se retirará dicha capa y se esparcirá dentro de los límites de la finca. En caso de que fuera necesario, se realizará el movimiento de tierra mínimo para permitir una pendiente adecuada que asegure los requerimientos señalados en las especificaciones técnicas del proveedor de los Seguidores o Tracker y de las estructuras fijas.

En el caso de la SET "Pozo Ancho FV", se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la cota de explanación elegida. La cimentación y bancada del transformador de potencia supondrá un 1 m^3.

Transporte y acopio de materiales

Se trata del transporte y acopio de materiales tales como metales, piezas de la instalación fotovoltaica, materiales para el edificio de control.

Se incluye también el almacenaje de las materias primas que se utilizarán a lo largo del proceso de obra. Todos estos materiales se almacenarán y transportarán de forma y en los lugares adecuados.

Apertura de zanjas

En la **instalación fotovoltaica**, La excavación de las zanjas se realizará mediante procedimientos mecánicos con la pala de una retroexcavadora o empleo de una zanjadora de disco. En la medida que sea posible la máquina se posicionará sobre el eje de la zanja.

Las zanjas de baja y media tensión, las de puesta a tierra y de servicios auxiliares recorren una longitud total de 27.315 m.

La excavación de las zanjas se realizará mediante procedimientos mecánicos con la pala de una retroexcavadora o empleo de una zanjadora de disco. En la medida que sea posible la máquina se posicionará sobre el eje de la zanja

Deberá dejarse la superficie del fondo de la zanja limpia y firme, y escalonada si se requiere. Se elimina del fondo todos los materiales sueltos o flojos y se rellenan huecos y grietas. Se quitan las rocas sueltas o disgregadas y todo material que se haya desprendido de los taludes

Se instalará una red de puesta a tierra para la instalación FV, la cual garantizará la seguridad para tensiones de Paso y Contacto en el entorno de las instalaciones de MT, así como de defectos a tierra tanto en Media como en Baja Tensión.

El drenaje de la **subestación "Pozo Ancho FV"** se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado.

En el caso de la **infraestructura de evacuación** las zanjas moverán 1.170 m^3 procedentes de excavación para ambas líneas de evacuación. Tales zanjas se rellenarán a su vez con 1.053 m^3 de relleno de tierras de excavación.

Ocupación de espacio por la instalación fotovoltaica

La instalación fotovoltaica se extiende sobre 7 parcelas catastrales del municipio de Antequera, las cuales comprende una superficie total de 448,96 ha. De tal superficie, la planta fotovoltaica ocupa un total de 159,28 ha.

En total: 159,28 ha van destinadas a ocupación de proyecto.

Montaje de la planta fotovoltaica e infraestructura de evacuación

Esta acción comprende la construcción de todos los elementos de la planta fotovoltaica.

8.5.2 FASE DE FUNCIONAMIENTO

En la fase de explotación la mayoría de las acciones del proyecto con potencialidad para generar impactos se relacionan con el funcionamiento de las propias instalaciones, que conllevan:

- Nueva ocupación del suelo.
- Cambios en los usos del suelo.
- Alteración del paisaje.

Funcionamiento y ocupación del espacio por la planta fotovoltaica y línea de evacuación.

Durante la fase de funcionamiento se contemplará el espacio que ocupa la planta fotovoltaica, que tendrá **especial significación** sobre el **elemento del medio paisaje por la superficie ocupada**.

El uso de las energías renovables lleva consigo una disminución de la contaminación atmosférica (reducción de GEIs frente a fuentes de obtención de energía convencional) y por tanto, a medio plazo una mejora de la calidad del aire.

El sol es una fuente de energía natural, renovable y no contaminante. La generación de electricidad del sol, en el caso de la fotovoltaica, no produce gases tóxicos, ni contribuye al efecto invernadero, ni a la lluvia ácida**. No origina productos secundarios peligrosos como radiación ionizante ni residuos radiactivos**. Cada kilovatio hora de electricidad generada la energía solar (fotovoltaica), en lugar de carbón, evita la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, si se hubiera generado en una central térmica de gas o carbón.

Su instalación es fácilmente reversible, sin producir efectos considerables sobre el medio natural.

Labores de mantenimiento

La planta fotovoltaica implica durante su fase de funcionamiento una serie de labores de mantenimiento, dividas estas en:

- Mantenimiento preventivo: Consiste en el ajuste de pernos, tornillos, mantenimiento de la corona de orientación con motor de cada seguidor, mantención de inversores y del alumbrado.
- Mantenimiento continúo de paneles fotovoltaicos, consistente en la limpieza de dichos paneles.

Dentro de estas labores se incluye la gestión de los residuos generados podemos destacar tres tipos de residuos: los asimilables a urbanos, residuos peligrosos derivados del mantenimiento de la instalación (aceites, grasas, etc.) y los generados por roturas de las placas solares.

La gestión de los aceites usados corresponderá a una empresa gestora debidamente autorizada por la administración competente, según lo dispuesto en el capítulo de medidas correctoras de este estudio.

Se producirán aguas residuales en las instalaciones del parque, que serán correctamente tratadas antes de llegar al medio.

Aumento de la transitación

El funcionamiento de la instalación fotovoltaica lleva consigo un aumento de la transitación de la zona, como consecuencia del mantenimiento de las instalaciones.

8.5.3 FASE POSTOPERACIONAL

A continuación se describen las operaciones a realizar para el **desmantelamiento de la Planta Solar Fotovoltaica "Pozo Ancho" e infraestructura de evacuación** una vez que la misma haya concluido su vida útil, de forma y manera que se restituyan los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción de la Planta, minimizando así la afección al medio.

Tal y como queda descrito en el proyecto de ejecución de la Planta fotovoltaica, los terrenos donde se asienta la misma son eminentemente agrícolas, lo que reduce el número de posibilidades de uso. Las características de la vegetación, el suelo y la topografía permitirán en este caso que todo el terreno quede disponible, tal como se encuentra en la actualidad.

Una vez haya concluido la vida útil de la Planta, se podrán acometer las acciones de restauración encaminadas a recuperar el valor ambiental de la zona ocupada por los elementos propios de la planta. Las acciones a ejecutar serán las siguientes:

- Desmantelamiento de los elementos que constituyen la planta solar (paneles fotovoltaicos, inversores, cuadro de contadores, centros de transformación, edificios de control, subestación y línea aérea).
- Restauración de las zonas ocupadas.
- Restitución a uso agrícola, olivar y cultivo herbáceo en secano de las parcelas.

Desmantelamiento de la Planta Fotovoltaica e infraestructura de evacuación

Para proceder a la nivelación del suelo y que, de este modo, se consiga una situación al final del proyecto lo más parecida a la situación preoperacional, se realizarán las siguientes actividades a fin de desmontar los elementos de la planta solar:

- Retirada de los paneles:
  - En primer lugar se realizará la desconexión de los paneles.
  - Posteriormente, y sin otro medio que el manual, se desmontarán los paneles y células fotovoltaicas y se cargarán para su transporte y entrega a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reciclado.
- Desmontaje de Seguidores:
  - El desmontaje de los seguidores consiste básicamente en el desensamblaje de la estructura que une los paneles con las estructuras.
  - Posteriormente se retirarán las estructuras y se apilarán en un lugar destinado para ello desde el cual serán cargadas a un camión para su transporte definitivo a una empresa autorizada para su correcto tratamiento y reutilización.
- Desmontaje de los centros de transformación.
- Demolición y desmontaje de los edificios, apoyos de la línea aérea y subestación, así como todas las instalaciones auxiliares de la planta.

Recuperación ambiental

El desmantelamiento de la planta fotovoltaica determinará una restauración ambiental basada en la restitución topográfica y de la vegetación de las zonas afectadas así como la restitución al uso anterior, siendo el uso de suelo agrícola-ganadero.

Parar lo cual se procederá a su restauración total a través de las siguientes operaciones:

- Desmantelamiento de las estructuras fotovoltaicas.
- Extendido de la tierra.
- Descompactación del suelo.
- Siembra de cultivos.

8.6 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Realizada la valoración de los impactos e identificación de los mismos según las matrices, se resumen las siguientes conclusiones.

Realizada la valoración de los impactos e identificación de los mismos según las matrices adjuntas, se resumen las siguientes conclusiones.

- LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA SUPONE LA NO GENERACIÓN DE OTRO TIPO DE EMISIONES Y RESIDUOS PARA LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA, LO QUE SUPONE UNA REDUCCIÓN DEL EFECTO INVERNADERO Y DEL CALENTAMIENTO GLOBAL DEL PLANETA.

- DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS, SON IMPACTOS POSITIVOS EL AUMENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE, LOS EFECTOS QUE CONLLEVA SOBRE EL BIENESTAR Y LA CALIDAD DE VIDA, EL NIVEL DE EMPLEO, LOS NUEVOS EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS CON LOS QUE CONTARÁ EL MUNICIPIO, LOS CAMBIOS EN LOS USOS DEL SUELO EN RELACIÓN A LA CREACIÓN DE CAMINOS, LOS INGRESOS LOCALES Y EL USO DE ENERGÍAS LIMPIAS.

- LAS MAYORES AFECCIONES DETECTADAS (IMPACTOS SEVEROS) SON:
    - SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL, EN LO QUE RESPECTA A LA PÉRDIDA DE NATURALIDAD PAISAJÍSTICA DEBIDO A LA OCUPACIÓN DEL ESPACIO POR LAS OBRAS (ESTE IMPACTO SE DA UNICAMENTE DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN).

- NO SE HAN DETECTADO IMPACTOS CRÍTICOS.

- SE HA CONTABILIZADO UN TOTAL DE 62 IMPACTOS COMPATIBLES Y 28 IMPACTOS MODERADOS.

- LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y DEL PLAN DE VIGILANCIA MINIMIZARÁN LOS IMPACTOS DETECTADOS Y ARROJARÁN NUEVOS DATOS SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA Y EL MEDIO NATURAL.

- LAS AFECCIONES SOBRE EL MEDIO NATURAL SON REVERSIBLES EN LA FASE DE POST-OPERACIÓN, YA QUE LAS AFECCIONES POR ESTE TIPO DE ACTIVIDAD NO SON COMPARABLES A LAS PRODUCIDAS POR: LA ENERGÍA ATÓMICA, HIDROELÉCTRICA, COMBUSTIÓN, EXTRACCIÓN DE MINERALES (EXTRACCIONES A CIELO ABIERTO, CARBÓN).

El conjunto de los impactos estimados es el siguiente:

	Nº de impactos
Impacto positivo	21
Impacto compatible	62
Impacto moderado	28
Impacto severo	1
Impacto crítico	0

8.7 MEDIDAS CORRECTORAS Y PROTECTORAS

Las medidas correctoras y protectoras a desarrollar aquí aparecen agrupadas en función de su periodo de ejecución. De este modo, podemos diferenciar diferentes fases en el desarrollo de las medidas, que van a coincidir con las diferentes fases del proyecto:

- Fase previa al inicio de las obras
- Fase de inicio de obras y construcción
- Fase de funcionamiento
- Fase post-operacional (abandono)

8.7.1 MEDIDAS PROTECTORAS EN LA FASE PREVIA AL INICIO DE LAS OBRAS

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
Fase previa al inicio de las obras	
Suelo	▪ Señalización del tajo de obra. ▪ Determinar zonas de acopio de materiales. ▪ Determinar la ubicación de los contenedores de residuos. ▪ Identificar posibles puntos de reutilización de residuos inertes, así como su posible traslado a vertedero. ▪ Determinar zonas de mayor sensibilidad, donde se han de reducir las actuaciones.
Vegetación	▪ Identificación de las zonas que no deben verse afectadas por las obras.
Fauna	▪ Identificación de zonas nidos y áreas de cría previo al inicio de la obra.
Paisaje	▪ Definir las características y diseño de las infraestructuras a fin de lograr la mayor integración del mismo en el paisaje circundante. ▪ Diseño de integración de los caminos intentando seguir curvas de nivel y caminos existentes.
Medio socioeconómico	• Prospección arqueológica superficial. • En caso de afección a vía pecuaria, contar con las autorizaciones pertinentes para el cruce o, en su caso, la ocupación temporal.

8.7.2 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
Fase de construcción	
Contaminación atmosférica	▪ Reducir los niveles de ruido procedente de la maquinaria y horario de trabajo. Mediciones, en caso desfavorable, definir medidas. ▪ Limitación de la velocidad de los vehículos en la obra a 20 km/h, lonas en camiones.

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
Fase de construcción	
	▪ Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.
Suelo	▪ Reducir los riesgos de contaminación del suelo, localización de residuos en sitio adecuado, segregación y traslado a vertedero. ▪ Se evitará la limpieza de cubas, salvo en los lugares destinados a los mismos. ▪ Se prohíbe la limpieza, reparaciones y cambios de aceites de vehículos y maquinarias en la zona de obra, esto se realizará en talleres autorizados. ▪ Minimizar la degradación del suelo, por compactación, eliminación de la cubierta vegetal, etc. ▪ Los taludes y terraplenes se restaurarán lo antes posible con hidrosiembra para minimizar los procesos erosivos.
Agua	▪ No se realizará ningún vertido que pueda afectar a zonas de drenaje natural. ▪ Localización de las zonas de almacenamiento temporal fuera áreas de la red de drenaje. ▪ Evitar el lavado de maquinaria que pudiera afectar a zonas de drenaje natural. ▪ Comprobar que el drenaje hacia la Laguna del Chaparral tiene lugar con normalidad.
Vegetación	▪ Reducir las afecciones a vegetación de ribera (retranqueo previo al inicio de las obras) ▪ La maquinaria y los vehículos circularán únicamente por las pistas de la obra, no abriendo nuevos caminos salvo los especificados en la obra. ▪ Se tendrá especial cuidado durante la época de riesgo de incendio. ▪ Se realizará un Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales (PAIF). ▪ Comprobar la correcta ejecución de la pantalla vegetal.
Fauna	▪ Definir un plan de obra para intentar no afectar a las especies más sensibles durante el periodo de reproducción. ▪ No afección a nidos, madrigueras, áreas de nidificación durante el periodo de cría. ▪ Evitar la realización de trabajos nocturnos con el fin de evitar molestias a fauna nocturna. ▪ Salvapájaros en la línea eléctrica aérea. ▪ Instalación de colmenas ▪ Comprobar la correcta ejecución de las medidas compensatorias (refugio de murciélagos, majanos para reptiles, señalización de alambradas, bebedero y posadero).
Paisaje	▪ Pantalla vegetal (12.654 m). ▪ Localización de los puntos de acopio de tierra vegetal y de las escombreras en puntos adecuados. ▪ Proceder a la restauración de las zonas afectadas por las obras, para su integración en el paisaje natural. ▪ Utilización de materiales autóctonos para las fachadas y cerramientos siempre que sea posible.

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
Fase de construcción	
Medio socioeconómico	▪ Asegurar el libre acceso a las propiedades colindantes y el normal uso de las instalaciones existentes en la zona (pistas forestales, carreteras, accesos a cortijos, etc.). ▪ En caso de que sea necesario, el uso de la vía pecuaria estará supeditado al paso del ganado, teniendo éste total prioridad, debiendo contar con el permiso pertinente.
Residuos y vertidos	▪ Asegurar el correcto destino para los residuos generados durante la fase de obras, vertederos autorizados. ▪ Evitar la mezcla de residuos de distinta naturaleza, segregación en origen. ▪ No se realizará ningún tipo de vertido, caso de producirse se activará un protocolo de actuación. ▪ Reutilizar aquellos residuos que por sus características admitan esta revalorización dentro de la obra (tierras, zahorra, etc.)
Incendios	▪ Elaboración de un Plan de autoprotección de incendios forestales para las instalaciones en fase de construcción. ▪ **Se prohíbe** en todas las épocas del año: - Arrojar o abandonar cerillas, colillas, cigarros u objetos de combustión. - Arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de residuo o basura y en general, material combustible o susceptible de originar un incendio. ▪ Se extremará al máximo el cuidado con las soldaduras. ▪ Cuando las labores de desbroce se realicen en épocas de peligro medio y alto, las pistas y caminos se deberán mantener libres de residuos, matorral y vegetación herbácea.
Yacimientos arqueológicos	• Controles arqueológicos que determinará la dirección Arqueológica (control de los movimientos de tierra). • En caso de detectarse restos arqueológicos en el desarrollo de las obras deberá ser comunicado a la administración competente en el menor plazo de tiempo. Así mismo se deberán paralizar las actuaciones que pudieran afectarles hasta que se autorice su continuación.

8.7.3 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
FASE DE FUNCIONAMIENTO	
Suelo	▪ Reducir los riesgos de contaminación del suelo provenientes de posibles vertidos.
Atmósfera	▪ Mediciones periódicas de ruido e intensidad del campo electromagnético.

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
FASE DE FUNCIONAMIENTO	
Agua	▪ Evitar los vertidos que puedan afectar al cauce del arroyo u otras zonas de drenaje natural.
Fauna	▪ Caso de detectar animales accidentados dentro de la planta fotovoltaica recogida de los mismos y comunicación a la Delegación de Medio Ambiente. ▪ Comprobar buen estado de pasos de fauna y biotopos existentes. ▪ Comprobar que se lleva a cabo el mantenimiento de los apiarios. ▪ Comprobar el buen funcionamiento de las medidas compensatorias.
Vegetación	▪ Comprobación del estado de la vegetación propuesta en las medidas compensatorias.
Paisaje	▪ Lograr la máxima integración de las instalaciones en el paisaje circundante.
Residuos y vertidos	▪ Asegurar el correcto almacenaje de los residuos peligrosos hasta su entrega a gestor autorizado, en caso de que se produzcan durante fase de funcionamiento. ▪ Asegurar el destino correcto para los residuos. ▪ Evitar mezclar residuos de distinta naturaleza. ▪ Evitar vertidos en zonas no habilitadas.
Incendios	▪ **Se prohíbe** en todas las épocas del año: - Arrojar o abandonar cerillas, colillas, cigarros u objetos de combustión. - Arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de residuo o basura y en general, material combustible o susceptible de originar un incendio. ▪ Extremar el cuidado con las soldaduras durante fase de reparaciones, principalmente en época de peligro medio y alto. ▪ Plan de Autoprotección en fase de funcionamiento.

8.7.4 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE LA FASE POST-OPERACIONAL

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
FASE POST-OPERACIONAL	
Contaminación atmosférica	▪ Reducir los niveles de polvo durante el desmantelamiento de la planta fotovoltaica.
Contaminación acústica	▪ Minimizar los niveles de ruido en las labores de desmantelamiento. ▪ Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas. ▪ Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.
Residuos y vertidos	▪ Asegurar el correcto destino para los residuos. ▪ Evitar la mezcla de diversos tipos de residuos, pertenecientes a diferentes categorías. ▪ Evitar vertidos en zonas no habilitadas.

FACTORES AFECTADOS	ASPECTOS A CONSIDERAR
FASE POST-OPERACIONAL	
	▪ Reutilizar aquellos residuos que por sus características admitan esta revalorización.
Suelo	▪ Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase. ▪ Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones.
Vegetación	▪ Descompactación del suelo para volver a su estado inicial agrícola.
Paisaje	▪ Restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la planta.

8.8 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El **Programa Vigilancia Ambiental** tiene como objetivo la comprobación del grado de cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, previstas durante la realización del presente proyecto. Dichas fases son:

- FASE DE INICIO DE OBRAS Y DE CONSTRUCCIÓN.
- FASE DE EXPLOTACIÓN O FUNCIONAMIENTO.
- FASE POST-OPERACIONAL.

El funcionamiento adecuado del Plan de Vigilancia Ambiental ha de permitir la evaluación del grado de minimización de los efectos medioambientales, tras la aplicación de las medidas correctoras, así como la detección de alteraciones o impactos no previstos en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

8.8.1 ACCIONES A REALIZAR PARA LA RECOGIDA DE DATOS

Los efectos ambientales han de definir las acciones a realizar para la recogida de datos que, analizados convenientemente, han de proporcionar la información suficiente para que se lleve a cabo el control y seguimiento que verifique la eficacia del Plan de Vigilancia y Control Ambiental.

La información obtenida en las fases de recopilación de datos aparecerá registrada en el correspondiente libro de registro dispuesto a tal efecto.

Las acciones a realizar dependerán de la fase de la actividad (construcción, funcionamiento o post-operacional) de que se trate.

En fase de construcción se realizarán visitas semanales con objeto de comprobar el buen desarrollo e implantación del PVA.

En fase de funcionamiento, la vigilancia ambiental tendrá un periodo de vigencia de al menos 5 años, durante los cuales se realizarán visitas periódicas a la planta solar y su infraestructura de evacuación, concretamente visitas mensuales.

8.8.2 FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.8.2.1 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL ATMÓSFERA

- Comprobar que los niveles de ruido y electromagnéticos se mantienen dentro de los límites establecidos por la legislación vigente.
- Controlar el buen mantenimiento de la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera y reducir los niveles de ruido. Se revisarán periódicamente aquellos aspectos que pudieren dañarse con mayor probabilidad analizando su estado actual.
- Comprobar que los niveles de emisión de polvo se mantienen dentro de los límites establecidos por la legislación vigente. Dicha comprobación se recomienda realizar con instrumentación, de modo que los días por condiciones climatológicas adversas o ubicaciones que por la naturaleza del terreno emitan niveles de polvo elevados se puedan establecer las medidas correctoras necesarias.
- Se ha de cuidar que los vehículos pesados que transporten materiales productores de polvo lleven correctamente colocada la lona protectora de la carga, así como que circulen a una velocidad adecuada para evitar levantamiento de polvo en los viales. Dicha velocidad dependerá del tamaño del vehículo en cuestión, pero nunca será superior a 20 km/h.
- Comprobar que los caminos se humedecen para evitar la inmisión de polvo y partículas en suspensión durante las obras siempre cuando es necesario para mantener los niveles bajo lo permitido.
- Comprobar que toda la maquinaria utilizada ha superado la inspección técnica pertinente.
- Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria, así como vigilar el aspecto del humo expulsado por los tubos de escape de los motores de combustión.

8.8.2.2 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL SUELO

- Verificar que se ajustan las infraestructuras viarias, drenaje y demás movimientos de tierra a las zonas previstas y condiciones establecidas. Cualquier anomalía detectada será comunicada.
- Realizar un seguimiento del deterioro de las posibles zonas afectadas por procesos de erosión.
- Establecer la zona para reunir la tierra vegetal acumulada en las obras donde se realiza movimiento de tierras para procesos de revegetación o utilización de esa tierra como relleno de zanjas en fases posteriores siempre cuando es posible.
- Controlar el buen mantenimiento de la maquinaria para evitar vertidos accidentales de aceites, gasoil, etc.

- Establecer las limitaciones adecuadas en relación al tráfico rodado, en función de las características del suelo, estableciendo vías de acceso y de desplazamiento dentro de la zona.

- Las tierras vegetales deberán ser utilizadas para la restauración, por lo que tras su retirada inicial en los movimientos de tierra, deberán de acumularse en caballones de no más de 2 m de altura, balizarse para evitar rodaduras sobre los mismos, airearse y regarse durante los periodos que se determine por el vigilante ambiental.

- Una vez concluidas las obras, se controlará la limpieza del recinto utilizado y la gestión adecuada de residuos sólidos y líquidos.

8.8.2.3 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL AGUA

- Verificar que no se realizan actuaciones, incluidos los movimientos de tierra y acopio de materiales, que puedan dañar y/o alterar el cauce del Arroyo Innominado que separa la parcela del almacén y la subestación de la colindante, además de otros posibles cauces naturales como artificiales para evacuación de pluviales.

- Controlar y verificar la no existencia o que no se realicen vertidos de residuos en la cuenca vertiente de las lagunas ni en la cuenca de los arroyos cercanos a la PFV que puedan alterar la red de drenaje.

- Planificar la ubicación de **punto limpio** en la fase de construcción más lejana posible de los cauces de agua temporal o no temporales.

- Controlar y verificar el normal discurrir de las aguas que derivan hacia las lagunas, especialmente la laguna del Chaparral, que se controlará mantiene un piezómetro.

8.8.2.4 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL VEGETACIÓN

- Verificar que el desbroce de la vegetación se realizará según las técnicas más adecuadas y se ajusta a las zonas previstas y especificadas.

- Comprobar el correcto balizamiento de las zonas de protección a proteger, en caso de ser definidas durante el previo replanteo de la obra, donde se tendrá que definir el posible retranqueo de elementos en función de la afección a la vegetación allí existente.

- Comprobar la correcta realización de las plantaciones previstas en las medidas preventivas, correctoras o compensatorias propuestas.

*8.8.2.5 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL **FAUNA***

- Se ha de controlar que no se arrojen basuras orgánicas e inorgánicas o vertidos, que puedan producir interferencias en los hábitos de la fauna local.
- Se ha de evitar molestar a las especies siempre que sea posible especialmente en la época de cría.

- Siempre que sea posible se evitará dañar nidos, madrigueras, etc., de las especies de las zonas de mayor interés. Además, se procederá al traslado de los nidos siempre que se tenga aprobación de Administración competente.
- Verificar que se construye los pasos para los pequeños vertebrados en el vallado de la instalación para evitar la fragmentación del hábitat y así evita el efecto barrera del vallado.
- Comprobar que se instalan los **pasos de fauna** en el cerramiento perimetral.
- Comprobar, cuando las obras se encuentren avanzadas, que se llevan a cabo las siembras y plantaciones acorde a las especies mencionadas en el estudio de impacto.
- Comprobar que no se realizan labores consideradas ruidosas para las aves en el periodo del 15 de marzo al 15 de julio, y que puedan alterar su reproducción.
- En caso de encontrar aves malheridas o fallecidas se notificará al Centro de Recuperación de Especies Amenazadas (CREA) de Málaga. En base a los resultados obtenidos en el seguimiento y control, de ser necesario se tomarán medidas protectoras y/o correctoras adicionales.
- Se llevará cabo un censo específico semanal de poblaciones de Sisón, Aguilucho cenizo y Avutarda para controlar la población de estas especies en la zona de estudio.
- Se llevará a cabo un censo semanal de avifauna.
- Los trabajos de construcción no podrán llevarse a cabo en ningún caso entre los meses de **marzo a septiembre.**
- Seguimiento del cumplimiento de las medidas compensatorias (majanos, refugios de murciélagos, señalización de alambradas, salvapájaros, bebederos y posaderos y colmenas).

8.8.2.6 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL PAISAJE

- Verificar la ejecución de un **apantallamiento visual** del proyecto mediante especies vegetales de medio porte.

8.8.3 FASE DE FUNCIONAMIENTO

En esta fase del proyecto se realiza el desarrollo de la actividad, es decir, el aprovechamiento de la planta solar fotovoltaica, por lo que es importante que se controle el cumplimiento de las medidas correctoras propuestas. Esta es la fase del proyecto más longeva y en la que se obtiene el aprovechamiento económico del desarrollo de la actividad. A continuación se detallan las acciones a realizar para asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas.

El seguimiento ambiental de esta fase del proyecto se llevará cabo con una periodicidad mensual durante al menos los primeros 5 años de funcionamiento de la instalación.

8.8.3.1 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL ATMÓSFERA

- Comprobar que los niveles de polvo o partículas en suspensión, niveles de ruido y electromagnéticos se mantienen dentro de los límites establecidos por la normativa vigente en la materia.

- Se comprobará el **nivel de ruido** mediante medición acústica en puntos previamente definidos comprobando que se ajustan a los valores que establece la legislación vigente en la materia, aplicando un sonómetro integrador Clase I debidamente calibrado.

8.8.3.2 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL SUELO

- Establecer las limitaciones adecuadas en relación al tráfico rodado, en función de las características del suelo, estableciendo vías de acceso y de desplazamiento dentro de la zona.
- Comprobar el buen estado y funcionamiento del **punto limpio** para la gestión de residuos generados en la fase de funcionamiento tanto para los residuos peligrosos y no peligrosos y que los residuos generados son recogidas y que se contratan los servicios de un gestor debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente.
- Evitar que se realicen vertidos de aceites y/o demás residuos fuera de los puntos indicados, habilitados para ello.

8.8.3.3 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL AGUA

- Comprobar que se llevan a cabo las siguientes medidas:
    - Evitar aquellos vertidos que, por sus características y/o situación, pudieran afectar a los cauces de agua temporal que se pudieran generar además del cauce analizado en el estudio hidrológico.
    - Evitar la utilización de herbicidas cerca de los cauces de agua temporal o no temporales para evitar su contaminación.
    - Comprobar que las lagunas, especialmente la más cercana a la zona de estudio (Laguna del Chaparral), funcionan con normalidad.

8.8.3.4 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL VEGETACIÓN

- Se deberán realizar las medidas de tratamiento posterior de las plantaciones.
- Extremar las precauciones en aquellos procesos de mantenimiento de la instalación que entrañen peligro de riesgo de incendio.
- Se ha de verificar el funcionamiento del Plan de Seguridad y Salud frente al riesgo de incendio, realizando simulacros anualmente.
- Comprobar la no utilización de los herbicidas o si es necesario se utilice herbicidas de poca permanencia.

8.8.3.5 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL FAUNA

- Se comprobará la existencia de animales heridos o muertos en la instalación fotovoltaica comunicándolo a medio ambiente.

- Verificar el mantenimiento de los pasos en el vallado de la instalación para los pequeños vertebrados y que permanecen siempre abiertos y en buenas condiciones para favorecer el paso de la fauna.
- Censo mensual de avifauna.
- Seguimiento de medidas compensatorias llevadas a cabo durante la fase de construcción (majanos, refugios de murciélagos, señalización de alambradas, salvapájaros, bebederos y posaderos).

8.8.3.6 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL PAISAJE

- Control de los vertidos que se realicen. Vigilar la correcta limpieza de toda la zona afectada por las instalaciones.
- Verificar el correcto estado de la pantalla vegetal.

8.8.3.7 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL RESIDUOS

- Controlar el volumen y características de material orgánico sobrante generado por el mantenimiento de la instalación, de forma que cuando se encuentre en cantidades suficientes se transporte a vertederos adecuados.
- Comprobar el buen estado y desarrollo del **punto limpio** establecido.
- Verificar la manipulación adecuada de los residuos peligrosos, utilizando para ello los sistemas de protección establecidos al efecto por el Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Realizar un seguimiento exhaustivo en la recogida y depósito de residuos peligrosos, para que se localicen y almacenen en el lugar adecuado.
- Comprobar que el tiempo de permanencia de los residuos peligrosos en el almacén habilitado para ello no sea superior a 6 meses.
- Verificar que los residuos generados son recogidas por un gestor debidamente autorizado por la autoridad ambiental competente.

8.8.4 FASE POST-OPERACIONAL

En esta fase del proyecto finaliza el desarrollo de la actividad, donde se ha de procurar que la zona recupere la situación que tenía antes de realizar dicha actividad, por lo que es importante que se controle el cumplimiento de las medidas correctoras.

8.8.4.1 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL ATMÓSFERA

- Vigilar que los niveles de ruido y de polvo se mantienen dentro de los límites establecidos por la legislación vigente durante el desmantelamiento de la instalación.

- Controlar el buen mantenimiento de la maquinaria empleada para el desmontaje de las instalaciones, con el fin de evitar emisiones a la atmósfera y reducir los niveles de ruido. Para lo cual se revisarán periódicamente aquellos aspectos que pudieren dañarse con mayor probabilidad analizando su estado actual.

- Vigilar que la emisión de polvo o partículas en suspensiones generado por la maquinaria empleada para el desmantelamiento mantiene dentro de los límites establecidos por la legislación vigente.

8.8.4.2 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL SUELO

- Se ha de controlar la recogida de los residuos generados en la planta fotovoltaica.
- Se ha de analizar el suelo en los puntos donde con más probabilidad se pudiera haber producido un vertido accidental, para comprobar que efectivamente no queda ningún tipo de residuo contaminantes en él.
- Se ha de realizar un seguimiento exhaustivo en la recogida y depósito de residuos peligrosos, para que se localicen y almacenen en el lugar adecuado.
- Se ha de controlar el desmantelamiento de las estructuras de forma que produzcan las mínimas afecciones en el entorno más cercano.
- Los residuos peligrosos se han de manipular de forma adecuada, utilizando los sistemas de protección establecidos al efecto por el Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Se ha de controlar la reutilización de tierra vegetal disponible para la revegetación de la zona o para relleno de zanjas.

8.8.4.3 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL AGUA

- Vigilar que no se produzcan vertidos y/o se sitúen residuos en la cuenca de los arroyos, que puedan alterar la red de drenaje ni la cuenca vertiente.

8.8.4.4 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL VEGETACIÓN

- Se controlará la no afección de unidades de vegetación próximas a las instalaciones, y en caso de necesidad de afectación se velará por la restauración de las mismas a su situación inicial.
- Se realizará seguimiento oportuno de la restauración paisajística y de vegetación llevada a cabo en las zonas que se hallaban ocupadas por las instalaciones en funcionamiento.

8.8.4.5 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL FAUNA

- Se realizara las obras de desmantelamiento preferiblemente fuera de época de crías y, concretamente, no se realizarán en el periodo del 15 de marzo al 15 de julio.

- Se evitará dañar nidos, madrigueras, etc., de las especies de las zonas de mayor interés.

8.8.4.6 RELACIONADAS CON EL FACTOR MEDIOAMBIENTAL PAISAJE

- Verificar que se realizan las labores de restauración del paisaje afectado, devolviéndolo a su estado inicial antes de la presencia de la actividad.

- Verificar que se lleva a cabo la retirada de todas las infraestructuras en desuso, así como los residuos generados en el desmantelamiento de la instalación.

8.8.5 ELABORACIÓN DE INFORMES

A partir de los partes de incidencia y demás datos recopilados a lo largo del desarrollo del proyecto, se elaborarán informes a presentar ante la Administración competente. Estos informes serán, como mínimo, los que se detallan a continuación.

Documentos a presentar durante la fase de inicio de obras y construcción.

- **Informe inicial** definitivo del proyecto, donde se definirán la ubicación de infraestructuras, caminos, etc.

- Informes periódicos, normalmente mensuales, relativos al cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras planteadas, así como las observaciones oportunas. Estos informes tendrán unos contenidos mínimos que incluyen:

    - Verificación del cumplimiento de lo establecido en cada acción.

    - Verificar el uso correcto de los medios e infraestructuras.

    - Vigilancia de los puntos más sensibles y mayores focos contaminantes.

    - Vigilancia de la no alteración y/o modificación de aquellos puntos no contemplados en el Informe definitivo de las obras del proyecto.

- **Informe final del desarrollo de las obras y su finalización**, incluyendo las acciones y estado de las actuaciones contempladas. En el mismo se especificará el grado de cumplimiento de lo establecido en el proyecto, así como aquellas circunstancias excepcionales no contempladas que se hayan producido, con indicación de las actuaciones necesarias para su solución.

Documentos a presentar durante la fase de funcionamiento:

- Informes periódicos relativos al cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias planteadas, así como las observaciones oportunas y cualquier otro aspecto relacionado con el programa de seguimiento y control.

Documentos a presentar durante la fase post-operacional:

- **Informe final** relativo al desarrollo de las labores de desmantelamiento de las instalaciones, verificando el cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras planteadas, así como las observaciones oportunas y cualquier otro aspecto relacionado con el programa de seguimiento y control. Asimismo, se indicará la situación final de los aspectos medioambientales descritos que se han visto afectados en las fases anteriores y cualquier otra circunstancia excepcional que haya tenido lugar.

9 ESTUDIO ESPECÍFICO DE AFECCIONES A LA RED ECOLÓGICA EUROPEA NATURA 2000

La Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad, cuya finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad, configurándose así como el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea (*fuente: Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*).

La *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* establece que los espacios protegidos Red Natura 2000 son aquellos espacios que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies de interés que tienen un alto valor ecológico de la Unión Europea. Estos espacios se clasifican en:

- Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), que posteriormente serán declarados Zonas Especiales de Conservación (ZEC).
- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

La Red Natura 2000 en Andalucía abarca, en el ámbito competencial de la Junta de Andalucía, un total de 2,67 millones de hectáreas, de las que 2,59 millones son terrestres y 0,07 millones marinas, y está integrada por 63 ZEPA y 190 LIC, de los que 163 están declarados ZEC.

9.1 CONSULTADA LA RED NATURA 2000:

Para el análisis de los espacios protegidos pertenecientes al Red Natura 2000 en al ámbito de estudio se ha procedido a la consulta de la información cartográfica de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) referente a la Red Natura 2000.

Una vez consultada la información, se concluye que el proyecto **no se ubica sobre ningún espacio incluido en la Red Natura 2000** ni en sus proximidades.

El más cercano al proyecto es la ZEC "Sierra de Camarolos" (ES6170012), justificó la inclusión del espacio en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la región biogeográfica mediterránea, aprobada inicialmente por Decisión de la Comisión Europea de 19 de julio de 2006 y revisada en sucesivas decisiones, así como su declaración como Zona Especial de Conservación (en adelante ZEC) por el Decreto 110/2015, de 17 de marzo, por el que se declaran determinadas Zonas Especiales de Conservación.

En una distancia lineal, se localiza a 2,2 km al oeste del vallado de la planta fotovoltaica.

Al sur de la Sierra de Camarolos se encuentra la ZEC y ZEPA "Torcal de Antequera" que se encuentra a 6,4 km al sur de la implantación fotovoltaica.

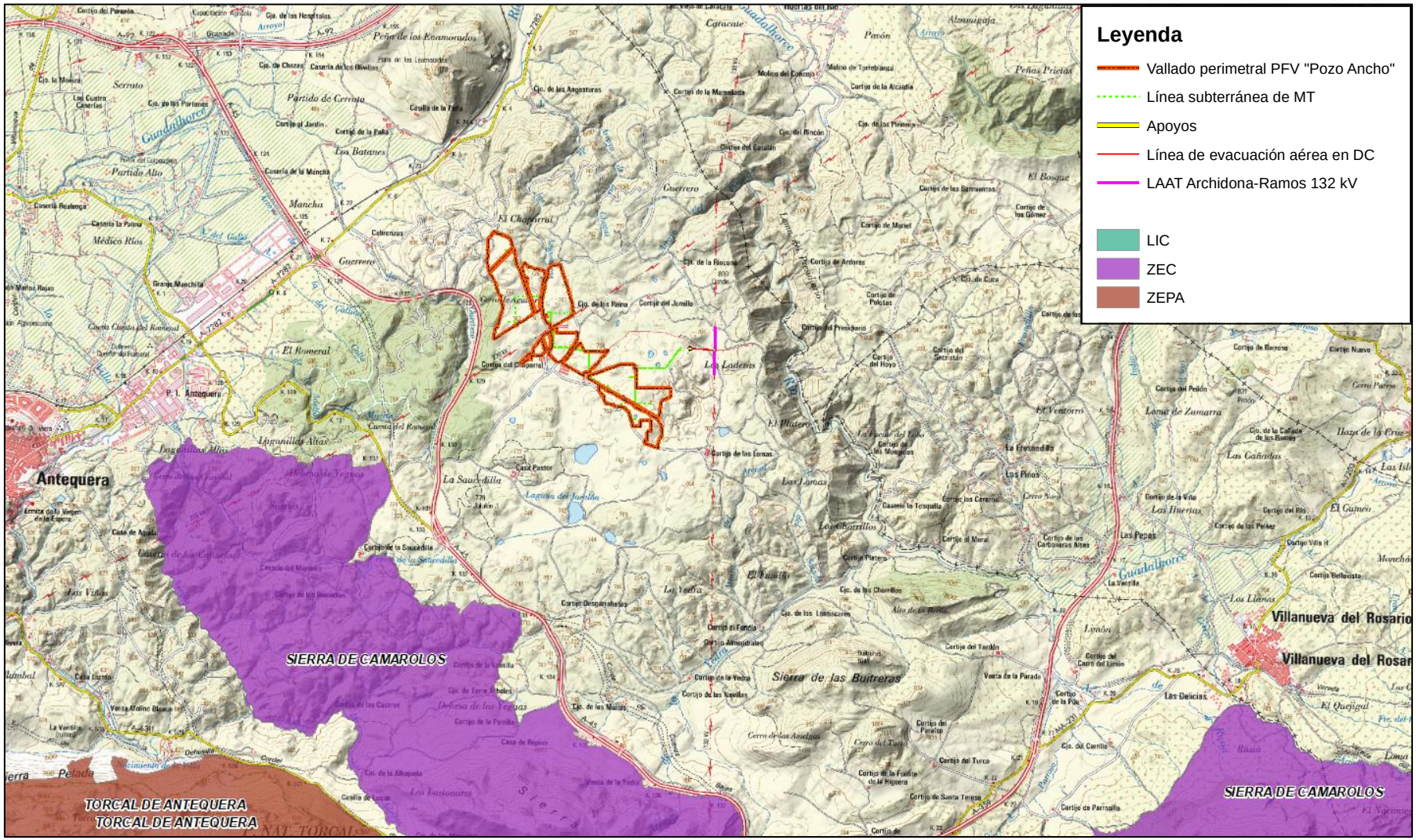


Ilustración 80. Red Natura 2000 en el ámbito de implantación del proyecto.

9.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZEC "SIERRA DE CAMAROLOS"

Si bien la implatnación del proyecto no presenta afección directa sobre la Red Natura 200, se describe a continuación la ZEC "Sierra de Camarolos" por ser el espacio de la Red Natura 2000 más próximo al proyecto.

La ZEC Sierra de Camarolos, con una superficie aproximada de 8.691 ha, se extiende por siete términos municipales de la provincia de Málaga: Antequera, Villanueva del Trabuco, Villanueva del Rosario, Villanueva de la Concepción, Alfarnate, Alfarnatejo y Colmenar.

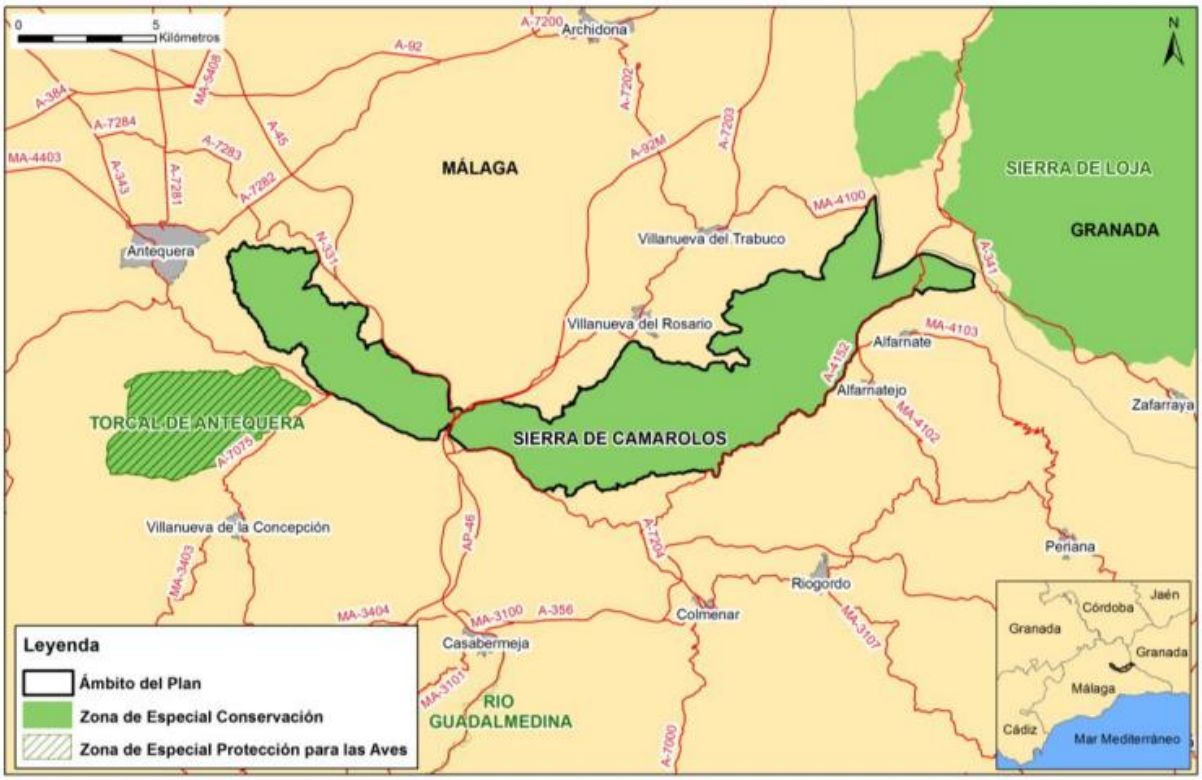


Ilustración 81. Ámbito del plan de gestión de la ZEC Sierra de Camarolos.

Respecto al uso del suelo, predominan las áreas forestales y naturales frente a los terrenos agrícolas, superficies edificadas e infraestructuras y zonas húmedas y superficies de agua, que superan el 87% de la extensión total de la ZEC. Las zonas forestales y naturales arboladas adquieren una gran dimensión y representatividad superficial (más del 85% del territorio).

En la Sierra de las Cabras y Camarolos la **vegetación** es en general dispersa y está muy condicionada por la naturaleza del sustrato, predominantemente rocoso. Por su naturaleza caliza, encontramos los siguientes endemismos andaluces: *Erodium recoderi, Nepeta amethystina subsp. anticaria, Prunus ramburii, Saxifraga biternata, Saxifraga bourgeana, Saxifraga reuteriana, Scrophularia viciosoi, Centaurea prolongoi, Cytisus malacitanus*; los endemismos del sur y sureste peninsular: *Cynara baetica subsp. baetica, Hieracium baeticum*; y los endemismos ibero-magrebíes: *Athamanta vayredana, Centaurea clementei, Viola Demetria*. Asimismo, se han identificado especies características del distrito Anticariense como *Nepeta amethystina subsp. anticaria, Saxifraga biternata, Saxifraga reuteriana, Scrophularia viciosoi.*

De las series de vegetación descritas en la ZEC, la más extendida es la serie mesomediterránea, bética, seca-subhúmeda basófila de la encina (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae S. Faciación típica*). También adquiere gran relevancia la serie edafoxerófila mesosupramediterránea malacitano-almijarense, guadiciano-bacense, rondeña y subbética basófila de la sabina mora (Juniperus phoenicea): *Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae* S. La serie supramediterránea bética basófila seca-subhúmeda de la encina (*Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae* S.) queda restringida a las cotas más altas, mientras que la faciación termófila béntica con Pistacia lentiscus de la serie *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S, únicamente aparece al noroeste del espacio.

La Sierra de Camarolos presenta una elevada **diversidad faunística**. El grupo de los quirópteros está bien representado como consecuencia de la existencia de varias cavidades que sirven de refugio para estas especies en sus movimientos migratorios y dispersiones. Asimismo, muy poca distancia se localiza una de las mayores colonias de cría de Miniopterus schreibersii (murciélago de cueva) de Andalucía. Otro mamífero destacado es Lutra lutra (nutria), recientemente encontrada en la cabecera del río Guadalhorce, cuyos principales afluentes de cabecera emanan de esta sierra. Otras especies identificadas son: Vulpes vulpes (zorro), Sus scrofa (jabalí) y, sobre todo, Capra pyrenaica (cabra montés), cuya caza está autorizada en la ZEC.

El grupo de las aves también presenta una gran relevancia; por esta razón, la ZEC se incluye casi en su totalidad en dos IBA (Área de Importancia para las Aves), denominadas Sierras Prelitorales de Granada y Sierra de Antequera-El Chorro. En este sentido, se han censado parejas reproductoras de *Aquila chrysaetos* (águila real), Hieraetus fasciatus (águila perdicera) y *Falco peregrinus* (halcón peregrino), así como dormideros de *Gyps fulvus* (buitre leonado). También han sido inventariadas otras especies de rapaces nocturnas como el *Bubo bubo* (búho real), *Pyrrhocorax pyrrhocorax* (chovas piquirrojas), *Lullula arborea* (alondra totovía), *Sylvia undata* (curruca rabilarga), además de otras paseriformes.

Gran parte de la ZEC forma parte del inventario de las áreas importantes para los anfibios y reptiles de España. La importancia de la Sierra de Camarolos para este grupo faunístico se debe a la existencia de numerosas charcas que, no sólo proporcionan agua a multitud de aves, sino cobijo a muchos anfibios y reptiles como *Pleurodeles walt* (gallipato), *Triturus pymaeus* (tritón pigmeo), *Mauremys leprosa* (galápago leproso).

ANEXO 1

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

1 LOCALIZACIÓN 1
2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 1

1 LOCALIZACIÓN

La instalación se ubica en el término municipal de Antequera en la provincia de Málaga, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

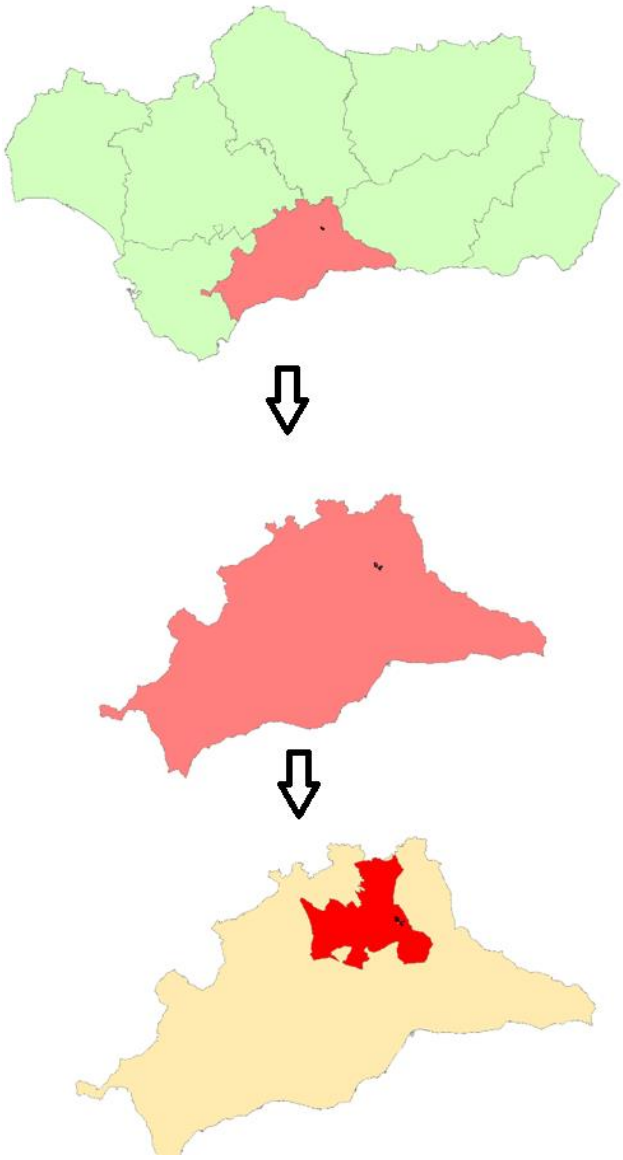


Ilustración 1. Localización del ámbito de estudio a distintas escalas.

1 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

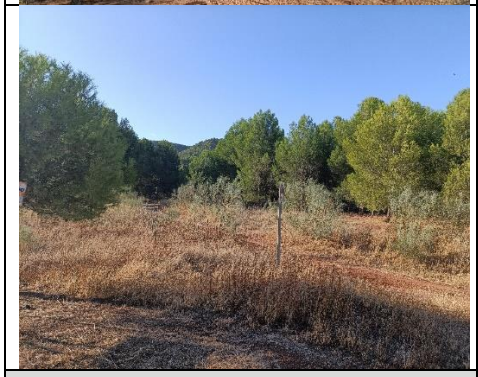
PUNTO 1	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.852,761	4.099.428,089
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	*Cultivo de olivar súper intensivo fuera de la PFV, al este del Cortijo del Chaparral.*

PUNTO 2	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.957,007	4.099.315,376
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	*Cultivos herbáceos y granja de pavos al fondo. El cultivo es contiguo al paso de la línea subterránea de media tensión.*

PUNTO 3	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.706,975	4.099.212,189
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Cultivo herbáceo en secano con monte bajo de quercíneas al fondo. Se pueden observar diferentes ángulos desde el camino que divide dos parcelas de cultivo.*

PUNTO 4	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
369.017,861	4.099.279,657
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Olivar intensivo (arriba) y cultivos herbáceos en secano (abajo) junto al paso de la línea eléctrica subterránea de media tensión.*

PUNTO 5	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
366.133,897	4.101.324,891
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	Vistas en torno a la A-7282. Se aprecia cultivo herbáceo y especialmente cultivo de olivar intensivo. En foto superior derecha se observa al fondo la Peña de los Enamorados.

PUNTO 6	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
366.588,982	4.101.028,557
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Vistas del pinar (Pinus halepensis) de repoblación desde el camino situado en el Paraje de Guerrero (al noroeste de la PFV "Pozo Ancho").*

PUNTO 7	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
367.747,885	4.101.077,108
FOTOGRAFÍA	
  	
DESCRIPCIÓN	*Zona al noroeste de la implantación con olivos (Olea europea), coscoja (Quercus coccifera) y esparto (Macrochloa tenacissima). Este último se encuentra en zona catalogada como HIC 6220 (prioritario).*

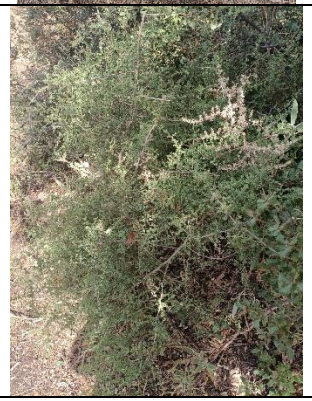
PUNTO 8	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
367.872,381	4.100.962,014
FOTOGRAFÍA	
 	
DESCRIPCIÓN	*Pinar situado al oeste de la implantación con presencia de esparto (Macrochloa tenacissima).*

PUNTO 9	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
367.952,497	4.100.638,075
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	*Vistas del pinar con esparto (Machrocloa tenacissima) y retama (Retama sphaerocarpa) al oeste de la implantación fotovoltaica.*

PUNTO 10	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.060,976	4.100.726,711
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	Olivar intensivo con escasa cubierta vegetal dentro de la zona de implantación (Polígono 115, Parcela 10).

PUNTO 11	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	COORDENADA Y
368.217,081	4.100.649,981
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	*Olivar intensivo dentro de la zona de implantación de la PFV.*

PUNTO 12	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	COORDENADA Y
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	Isla de vegetación con encinas en el olivar del Polígono 115, Parcela 10.

PUNTO 13	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	COORDENADA Y
368.484,310	4.100.575,898
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Isla de vegetación con quercíneas, espino negro y esparragueras.*

PUNTO 14	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	COORDENADA Y
368.424,336	4.100.652,157
FOTOGRAFÍA	
  	
DESCRIPCIÓN	Islas de vegetación con encinas y matorral (arriba) y encinas dispersas (abajo) en cultivo de olivar intensivo.

PUNTO 15	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	COORDENADA Y
368.430,951	4.100.757,991
FOTOGRAFÍA	
  	
DESCRIPCIÓN	Olivar intensivo con monte bajo junto a un cauce seco.

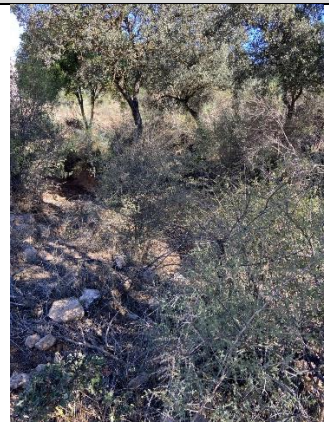
PUNTO 16	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
369.882,483	4.098.741,578
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	*Cultivo de nogales de 5 m de altura aprox. al oeste del Carril al Cortijo de las Lomas, colindante con el proyecto fotovoltaico.*

PUNTO 17	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
369.534,223	4.099.028,072
FOTOGRAFÍA	
	
DESCRIPCIÓN	*Encinas (Quercus ilex) en el límite de la zona de implantación, junto al Carril al Cortijo de las Lomas.*

PUNTO 18	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
369.906,228	4.098.738,088
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Encina dispersa en cultivo de herbáceas dentro de la zona de implantación de la fotovoltaica.*

PUNTO 19	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.200,456	4.100.349,933
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	Cultivo de olivar intensivo dentro de la zona de implantación. Al fondo se observa la Peña de los Enamorados.

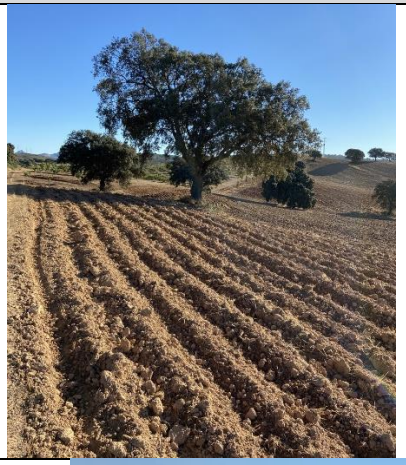
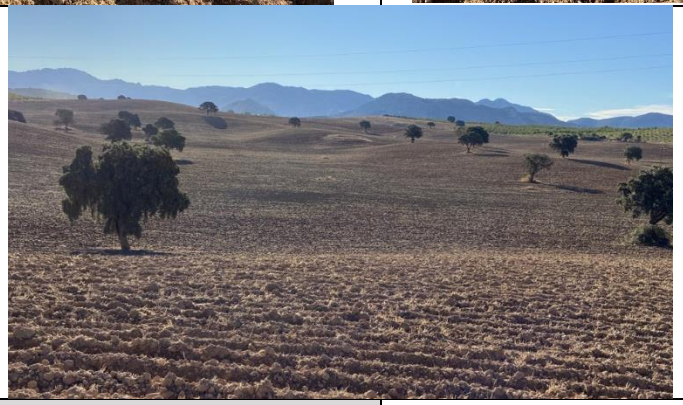
PUNTO 20	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.537,006	4.100.722,996
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Olivar intensivo en la zona de implantación (Polígono 115, Parcela 10).*

PUNTO 21	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.770,369	4.100.748,396
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Cauce innominado que discurre al norte de la implantación, afluente del Arroyo de las Angosturas.*

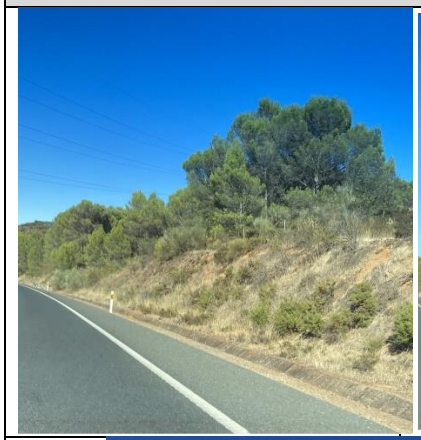
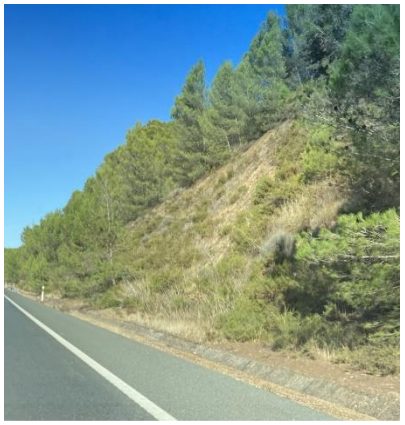
PUNTO 22	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.492,556	4.100.618,221
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Isla de vegetación entre cultivo de olivar.*

PUNTO 23	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.493,482	4.100.106,251
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	Cultivo de olivar con escasa cubierta vegetal junto al vallado que limita la parcela norte.

PUNTO 24	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
368.719,701	4.099.379,968
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Vistas del cortijo del Chaparral y al cultivo de olivar al Norte.*

PUNTO 25	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
369.398,359	4.099.435,531
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Encinas dispersas en cultivo herbáceo dentro de la zona de implantación.*

PUNTO 26	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
370.231,798	4.098.664,269
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Vistas desde el cultivo herbáceo en la zona sur de la implantación fotovoltaica (Polígono 118, Parcela 11)*

PUNTO 27	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
367.393,237	4.097.258,058
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Vistas en dirección a la planta fotovoltaica proyectada desde la A-45 en el Paraje de Dehesa.*

PUNTO 28	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
369.669,293	4.094.429,339
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Vistas en dirección a la planta fotovoltaica proyectada desde la A-45 a su paso paralelo con la el Cordel de Cuevas Bajas a Colmenar.*

PUNTO 29	
COORDENADAS (ETRS 89 HUSO 30)	
COORDENADA X	**COORDENADA Y**
370.314,243	4.099.607,563
FOTOGRAFÍA	
	
	
DESCRIPCIÓN	*Cultivos herbáceos adehesados con encinas en la parcela donde se ubicará la subestación elevadora.*

ANEXO 2

INVENTARIO DE ARBOLADO

INVENTARIO DE ARBOLADO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA POZO ANCHO DE 50 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA

TT.MM DE ANTEQUERA
(PROVINCIA DE MÁLAGA)

SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
CALLE IVAN PAULOV 6
29590 PARQUE TECNOLÓGICO
MÁLAGA
e-mail:
sfera@sferaproyectoambiental.com

CÓDIGO DOCUMENTO	REV	REALIZADO	FECHA	VERIF.	FECHA
20-170	1	SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.	29-10-21		

0 INTRODUCCIÓN

El presente documento comprende un inventario de todos los pies de arbolado hallados en el interior del perímetro de la planta fotovoltaica "Pozo Ancho" de 50 MWn (exceptuando los correspondientes a cultivos leñosos),así como las islas de vegetación formados por estos mismos árboles así como especies acompañantes generalmente formando un estrato arbustivo.

En la siguiente imagen se representa la distribución del arbolado presente en las parcelas de estudio junto a los diferentes elementos del proyecto.

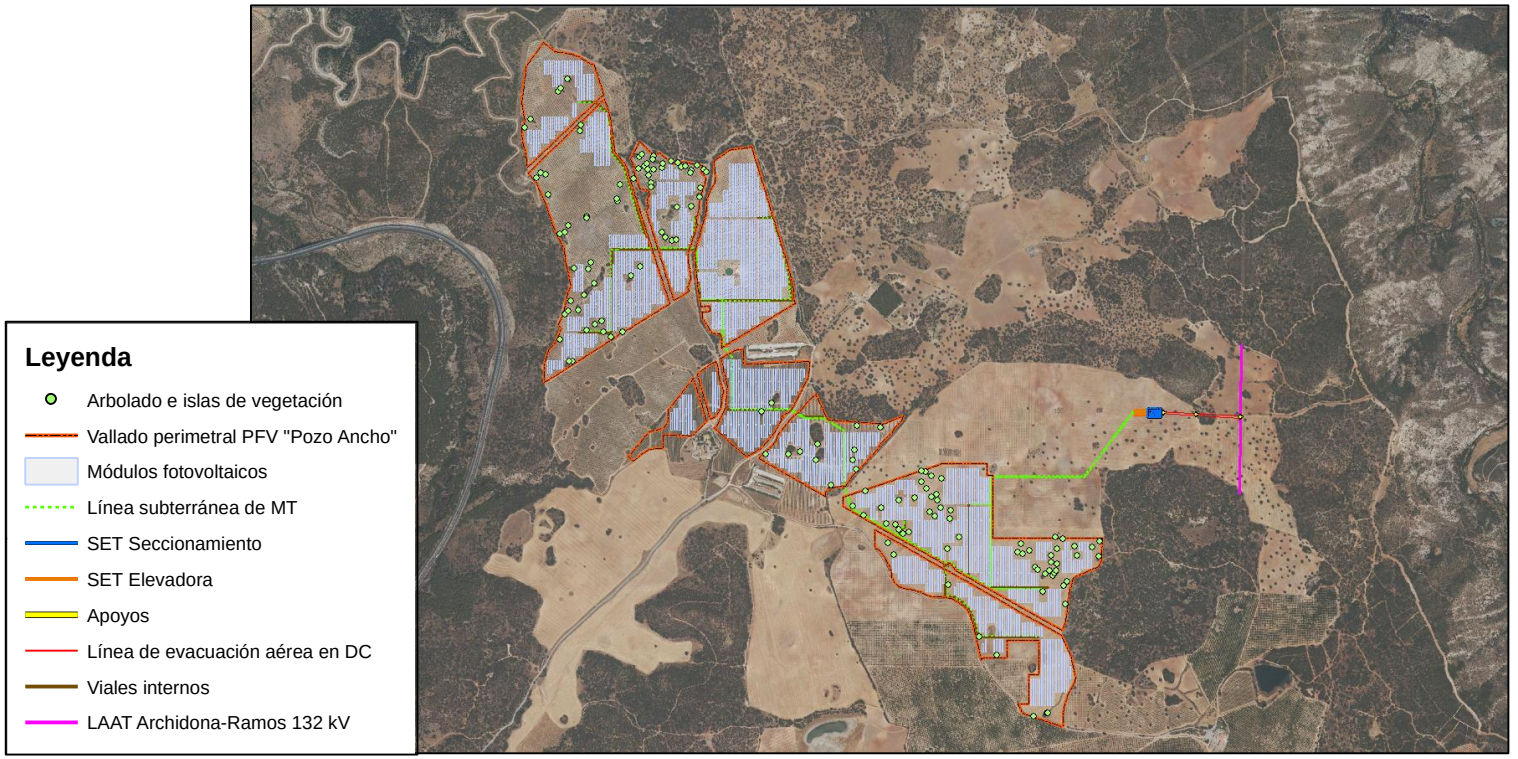


Ilustración 1.Ubicación del arbolado y las islas de vegetación natural dentro de la planta fotovoltaica "Pozo Ancho".

1 FICHAS DE ARBOLADO

En este apartado se enumeran cada uno de los pies de arbolado e islas de vegetación inventariados, sus características y ubicación.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	1	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368024,4484 Y: 4100701,4	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	4	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Presenta múltiples ramas secas	
Especies acompañantes	Aparecen 3 pies de encina y esparragueras (*Asparagus sp.*)	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	2	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368042,4943 Y: 4100725,092	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	7	
Formación	Isla de encina	
Observaciones		
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	3	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368064,1021 Y: 4100716,367	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	9	
Formación	Pie aislado	
Observaciones		
Especies acompañantes		

ICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	4	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 367974,3764 Y: 4100914,93	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	6	
Formación	Isla de encina	
Observaciones		
Especies acompañantes	Esparraguera (*Asparagus sp*.)	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	5	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368127,9416 Y: 4101083,44	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		Quercus ilex
Nombre común		Encina
Altura (m)		7
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus* sp.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	6	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368157,8594 Y: 4101123,59	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		
Especies acompañantes		Esparraguera (*Asparagus sp.*)

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	7	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368213,9662 Y: 4100928,737	
. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Olea europaea*
Nombre común		Acebuche
Altura (m)		4
Formación		Isla de acebuches
Observaciones		No hay presencia de encina
Especies acompañantes		Esparraguera (*Asparagus sp*.)

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	8	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368157,8594 Y: 4101123,59	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		6
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		Hay presencia de retamas (*Retama sp*.) y *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	9	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368213,9662 Y: 4100928,737	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones		
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	10	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368211,008 Y: 4100903,251	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Dos pies de encina separados	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	11	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368459,9959 Y: 4100740,314	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*. y *Genista scorpius*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	12	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368484,6717 Y: 4100753,785	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Ramas de encina en el suelo
Especies acompañantes		*Asparagus sp*. y *Olea europaea*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	13	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368464,5704 Y: 4100792,703	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Genista scorpius* y *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	14	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368477,1979 Y: 4100803,707	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Una encina está afectada por déficit de agua
Especies acompañantes		*Asparagus sp*. y otras especies de monte bajo no reconocidas.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	15	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368524,0279 Y: 4100795,02	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Olea europaea* y *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	16	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368523,3369 Y: 4100780,783	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Olea europaea*, *Genista scorpius* y *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	17	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368523,9707 Y: 4100739,73	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Isla de encinas y monte bajo con abulagas
Especies acompañantes		*Olea europaea*, *Genista scorpius* y *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	18	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368561,9259 Y: 4100744,598	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Isla de monte bajo con abulagas y esparragueras
Especies acompañantes		*Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	19	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368566,1524 Y: 4100763,827	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	20	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368599,5342 Y: 4100772,508	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	Quercus ilex	
Nombre común	*Encina*	
Altura (m)	12	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*. y otras especies no reconocidas.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	21	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368629,9087 Y: 4100767,539	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Existen varios pies de encinas jóvenes.	
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	22	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368643,8358 Y: 4100749,512	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	7	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	23	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368662,3613 Y: 4100751,226	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	9	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*. y *Olea europaea*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	24	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368710,4016 Y: 4100756,953	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Apenas hay matorral	
Especies acompañantes	*Asparagus sp*. y *Olea eruropaea*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	25	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368740,1675 Y: 4100739,149	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Muy distanciadas	
Especies acompañantes	Genista scorpius, Erica scoparia L.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	26	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368749,9574 Y: 4100726,724	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Cobertura tupida	
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	27	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368688,1204 Y: 4100734,337	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	28	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368683,5119 Y: 4100724,966	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*. y *Olea europaea*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	29	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368725,8362 Y: 4100660,433	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Olea europaea*, *Genista sp.* , *Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	30	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368723,5813 Y: 4100621,499	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)		
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	10	
Especies acompañantes	*Genista sp.*, *Olea europaea*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	31	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368687,4417 Y: 4100580,187	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	9	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Olea europaea*, *Asparagus sp*., *Genista sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	32	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368626,1641 Y: 4100576,771	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	9	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Retama sphaerocapa*, *Genista sp*., *Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	33	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368074,6769 Y: 4100632,199	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	Desde 3 a 9 metros	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Multitud de pies y tiene riego cerca de la isla.	
Especies acompañantes	*Genista scorpius*, *Olea europaea*, *Retama sphaerocarpa*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	34	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368124,2299 Y: 4100463,638	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	9	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Tiene 2 pie de planta.	
Especies acompañantes	*Retama sphaerocarpa*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	35	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368147,5842 Y: 4100470,65	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	Desde los 3 metros hasta los 9	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Hay un tocón de encina.	
Especies acompañantes	*Retama sphaerocarpa*, *Erica scoparia L.*, *Olea europaea*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	36	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368161,9436 Y: 4100498,531	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Presencia de encinas jóvenes	
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	37	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368241,5569 Y: 4100536,941	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Presencia de pies encinas jóvenes	
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	38	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368238,9338 Y: 4100530,737	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	15	
Formación	Pie aislado	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	39	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368370,5881 Y: 4100603,8	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		15
Formación		Pie aislado
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*. y *Retama sphaerocarpa*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	40	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368368,0085 Y: 4100613,875	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		2
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Individuos muy jóvenes
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	41	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368382,6838 Y: 4100674,291	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	4	
Formación	Pie aislado	
Observaciones		
Especies acompañantes	Especie no reconocida (mala hierba).	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	42	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368440,6986 Y: 4100698,283	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Presencia de encina joven	
Especies acompañantes	*Asparagus sp*. y una especie no reconocida (mala hierba)	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	43	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368499,0203 Y: 4100737,322	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		15
Formación		Pie aislado
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	44	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368496,2925 Y: 4100761,618	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Presencia de encinas jóvenes dispersas y pegadas al adulto
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*, *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	45	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368503,5219 Y: 4100712,498	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Muy denso a pie de planta	
Especies acompañantes	*Asparagus sp.*, Erica scoparia L	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	46	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368513,2012 Y: 4100681,789	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Retama sphaerocarpa*, *Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	47	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368516,4959 Y: 4100662,86	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus*, *Erica scoparia L.*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	48	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368559,6538 Y: 4100471,092	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Presencia de encina joven	
Especies acompañantes	*Asparagus sp.*, *Olea europaea*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	49	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368577,342 Y: 4100447,252	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Olea europaea*, *Asparagus sp*., especie no reconocida (mala hierba), *Erica scoparia L*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	50	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368603,572 Y: 4100435,039	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*., *Erica scoparia L*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	51	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368621,6399 Y: 4100436,627	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	9	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp., Retama sphaerocarpa, Genista scorpius*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	52	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368467,0087 Y: 4100323,882	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Olea europaea*, *Asparagus sp.*, *Genista scorpius*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	53	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368430,6877 Y: 4100285,324	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Isla de Encinas	
Observaciones	18 árboles en conjunto	
Especies acompañantes	*Asparagus sp. Olea europaea*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	54	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368392,3544 Y: 4100045,425	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Presencia de encinas jóvenes	
Especies acompañantes	*Retama sphaerocarpa*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	55	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368343,3377 Y: 4100024,687	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		15
Formación		Pie aislado
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	56	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368312,5107 Y: 4100044,107	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		12
Formación		Pie aislado
Observaciones		Presencia de una encina joven
Especies acompañantes		*Genista scorpius* y *Retama sphaerocarpa*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	57	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368305,0833 Y: 4100091,714	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	58	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368276,8516 Y: 4100078,265	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Retama sphaerocarpa*, *Olea europaea*, *Genista scorpius*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	59	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368239,1961 Y: 4100050,664	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		12
Formación		Pie aislado
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	60	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368179,4475 Y: 4099920,286	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		12
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp., Genista scorpius*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO	
1. Información general	
Fecha	05/10/2021
Nº	61
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10
Coordenadas UTM	X: 368165,1632 Y: 4099919,563
2. Estrato arbóreo	
Nombre científico	*Quercus ilex*
Nombre común	Encina
Altura (m)	Desde los 4 a los 9 metros
Formación	Isla de encinas
Observaciones	Más de 24 pies
Especies acompañantes	*Retama sphaerocarpa*, *Asparagus sp.*, *Erica scoparia L.*, *Olea europaea*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO	
1. Información general	
Fecha	05/10/2021
Nº	62
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10
Coordenadas UTM	X: 368127,1826 Y: 4100012,595
2. Estrato arbóreo	
Nombre científico	*Quercus ilex*
Nombre común	Encina
Altura (m)	12
Formación	Isla de encinas
Observaciones	Presencia de encinas jóvenes
Especies acompañantes	Retama sphaerocarpa

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	63	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368146,5985 Y: 4100120,468	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encinas
Altura (m)		15
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*, *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	64	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368159,8692 Y: 4100133,44	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encinas
Altura (m)		10
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	65	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368172,6469 Y: 4100177,261	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde los 4 a los 9 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Olea europaea*, *Retama sphaerocarpa*, *Genista sp.*, *Erica scoparia L.*, *Asparagus sp.*, *Quercus coccifera*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	66	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368227,9565 Y: 4100201,952	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde los 3 a los 7 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*, *Olea europaea*, *Genista sp.*, *Erica scoparia L.*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	67	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368273,2308 Y: 4100251,946	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Presencia de escombros en la isla	
Especies acompañantes	*Asparagus sp., Olea europaea, Genista sp., Retama sphaerocarpa*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	68	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368258,066 Y: 4100340,347	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Muchos pie de plantas de encina jóvenes	
Especies acompañantes	*Asparagus sp.*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	69	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368247,6316 Y: 4100312,779	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*, *Erica scoparia L.*, *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	05/10/2021	
Nº	70	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 368187,1691 Y: 4100315,986	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde los 4 a los 9 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Asparagus sp.*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	71	
Polígono/parcela	Polígono 115 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369429,0126 Y: 4099365,937	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Presencia de encinas jóvenes creciendo en el mismo pie. Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	72	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369375,4511 Y: 4099303,299	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	73	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369421,3458 Y: 4099261,794	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	74	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369497,1401 Y: 4099295,471	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado, y hay presencia de déficit de agua, muestra multitud de ramas secas y sin hojas.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	75	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369573,1002 Y: 4099326,464	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	76	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369688,1254 Y: 4099447,369	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	77	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369710,2346 Y: 4099432,428	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Pie aislado
Observaciones		Nuevos pies de planta de encina. Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	78	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369753,9823 Y: 4099421,821	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		 
Fecha	06/10/2021	
Nº	79	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369793,3121 Y: 4099283,051	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus coccifera*
Nombre común		Coscoja
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado.
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	80	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369789,8822 Y: 4099247,368	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		15
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	81	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369724,9582 Y: 4099258,007	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	82	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369705,7417 Y: 4099278,009	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Presencia de nuevos pies de encina. La encina tiene presencia de cortes en el tronco.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	83	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369751,1487 Y: 4099295,37	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Seco y sin hojas, presencia de ramas en el suelo. Se encuentra en zona de arado. En el tronco presenta ramas cortadas.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	84	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369737,1774 Y: 4099326,025	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	85	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369712,3153 Y: 4099341,559	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		12
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	86	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369733,9774 Y: 4099353,549	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		12
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	87	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369689,5244 Y: 4099377,457	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	88	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369668,5323 Y: 4099406,307	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	9	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	89	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369668,2716 Y: 4099451,643	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	90	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369639,3255 Y: 4099336,546	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	91	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369614,0426 Y: 4099190,288	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en una zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	92	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369589,5042 Y: 4099183,471	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en una zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	93	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369570,7523 Y: 4099201,959	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		12
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Presenta pocas hojas. Tiene algunas ramas cortadas.
Especies acompañantes		*Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	94	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369556,3806 Y: 4099224,168	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en una zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	95	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369516,9925 Y: 4099227,31	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	10	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en una zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	96	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369526,6802 Y: 4099144,618	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en una zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	97	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369551,7451 Y: 4099094,574	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en una zona de arado. Tiene una ramificación completamente seca, sin hojas y muestra señales de rotura.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	98	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369781,1299 Y: 4098967,122	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en una zona de arado.
Especies acompañantes		*Olea europaea*

ICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	99	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369778,528 Y: 4099121,573	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en una zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	100	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369828,8061 Y: 4099169,645	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	101	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369916,0147 Y: 4098744,121	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		15
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	102	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 369988,4936 Y: 4098667,558	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		15
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	103	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370080,8902 Y: 4099107,552	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	104	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370099,3571 Y: 4099097,337	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	105	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370095,3065 Y: 4099141,832	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	106	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370128,8279 Y: 4099111,294	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	107	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370154,6285 Y: 4099040,386	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Presencia de pequeños pies de encina.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	108	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370165,6515 Y: 4099032,029	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	109	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370223,9352 Y: 4099063,599	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		11
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	110	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370221,401 Y: 4099089,939	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	111	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370247,6657 Y: 4099119,418	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		12
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zonas de arado. Muestra ramas rotas y partes afectadas en la corteza.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	112	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370273,8157 Y: 4099164,664	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Hay pequeños brotes de encina presentes.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	113	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370239,2391 Y: 4099170,844	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Hay presencia de pequeños pies de planta de encina.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	114	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370320,9881 Y: 4099130,218	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	115	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370332,5744 Y: 4099090,236	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Presenta múltiples hojas secas, ramas cortadas y encinas jóvenes.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	116	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370396,7246 Y: 4099126,473	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		6
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	117	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: -496126,4297 Y: 4443236,708	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		9
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	118	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: -496128,1921 Y: 4443156,198	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	119	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370247,7625 Y: 4099054,448	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	120	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370196,2659 Y: 4099014,673	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	121	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370187,602 Y: 4098938,855	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Presenta encinas jóvenes.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	122	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370227,859 Y: 4099004,242	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Presenta encinas jóvenes.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	123	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370234,9219 Y: 4099018,235	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		7
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	124	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370243,621 Y: 4099025,878	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		6
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. El tronco parece afectado de forma mecánica en la base del tronco.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	125	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370289,7236 Y: 4098982,478	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	7	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado. Presenta pequeños brotes de encina.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	126	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370274,2456 Y: 4098962,848	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Se encuentra en zona de arado. Presenta múltiples brotes de encina.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	127	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370281,6429 Y: 4098886,062	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		8
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Presenta pies de planta jóvenes en la base del tronco.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	128	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370203,3362 Y: 4098419,54	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		15
Formación		Pie aislado
Observaciones		Se encuentra en zona de arado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	06/10/2021	
Nº	129	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370208,3637 Y: 4098421,457	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Populus alba*
Nombre común		Chopo
Altura (m)		5
Formación		Isla de chopos
Observaciones		Se encuentra en zona de arado. Es una línea de sembrado.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	130	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 11	
Coordenadas UTM	X: 370146,7885 Y: 4098405,411	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde los 4 a los 7 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		A pie de camino. Dos encinas presentan ramas secas sin hojas.
Especies acompañantes		*Olea europaea*, *Asparagus sp*., *Retama sphaerocarpa*,

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	131	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369219,3676 Y: 4099497,325	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde los 5 a los 8 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Algunas encinas presentan manguera de riego.
Especies acompañantes		Retama sphaerocarpa, *Ficus carica*, *Asparagus sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	132	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369003,6905 Y: 4099522,958	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		10
Formación		Isla de 4 encinas
Observaciones		Presenta manguera de riego. Pequeños brotes de encina en el tronco.
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	133	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369099,5873 Y: 4099525,089	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde 1,5 m hasta los 6 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Quercus coccifera*, *Asparagus sp.*, *Retama sphaerocarpa*, *Olea europaea*, *Genista sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	134	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369149,019 Y: 4099535,184	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde 1,5 m hasta los 6 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		
Especies acompañantes		*Olea europaea*, *Retama sphaerocarpa*, *Genista sp.*, *Asparagus sp.*

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	135	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369226,3989 Y: 4099565,3	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde los 2 hasta los 7 metros
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Isla vallada.
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*, *Asparagus sp.*, *Genista sp*.

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	136	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369492,9443 Y: 4099637,006	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico		*Quercus ilex*
Nombre común		Encina
Altura (m)		Desde los 3 metros hasta los 5
Formación		Isla de encinas
Observaciones		Pies jóvenes de encina
Especies acompañantes		*Retama sphaerocarpa*, *Genista sp.*, *Asparagus sp*.

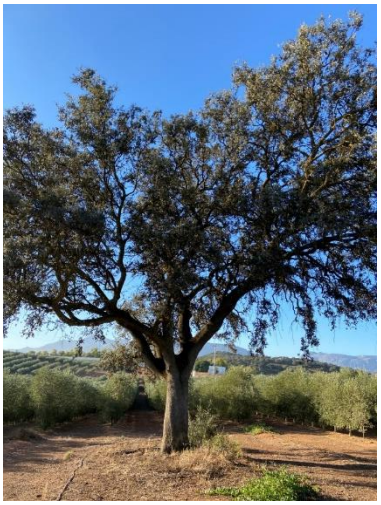
FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	137	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369392,1581 Y: 4099643,577	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Un tronco está talado.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	138	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369383,5101 Y: 4099542,098	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	7	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones	Presencia de muchas encinas jóvenes	
Especies acompañantes	*Asparagus sp., Olea europaea*	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	139	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369374,5648 Y: 4099498,427	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	12	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Múltiples hojas secas en las ramas, ramas sin hojas y ramas en el suelo. Presenta una manguera de riego.	
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	140	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369391,472 Y: 4099460,798	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	8	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Presencia de múltiples brotes y encinas jóvenes	
Especies acompañantes		

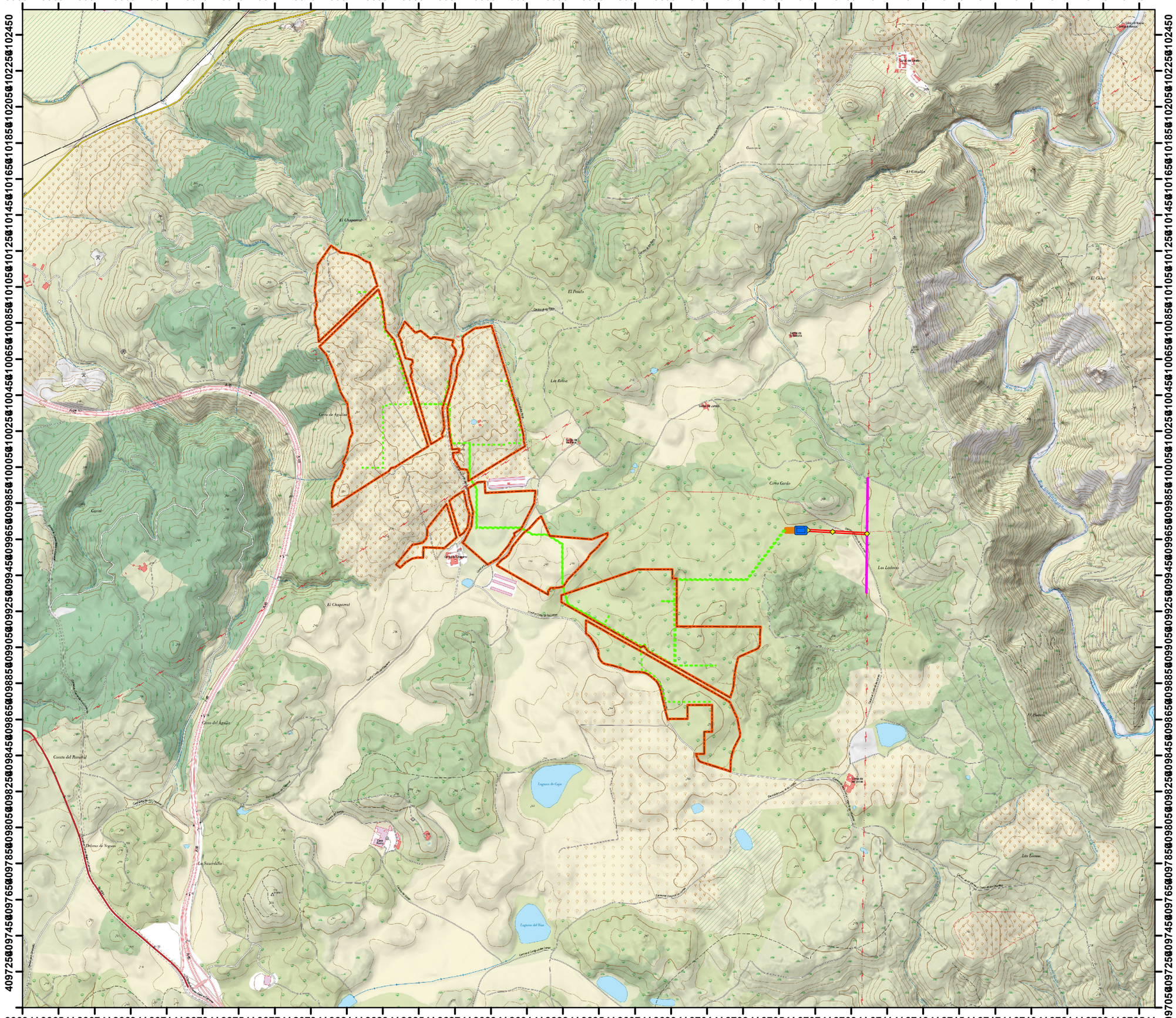
FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	19/10/2021	
Nº	141	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 10	
Coordenadas UTM	X: 369282,407 Y: 4099390,99	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	14	
Formación	Pie aislado	
Observaciones		
Especies acompañantes	*Asparagus sp*.	

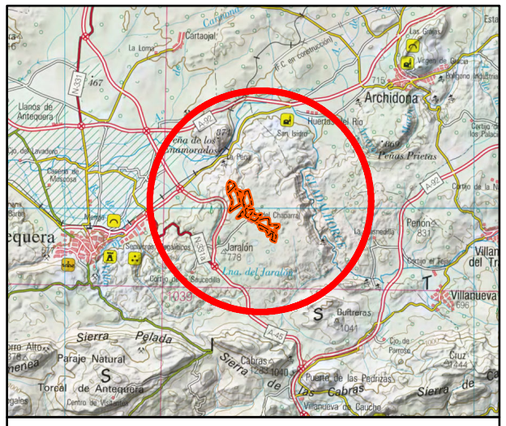
FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	22/10/2021	
Nº	142	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 12	
Coordenadas UTM	X: 368984,7836 Y: 4099704,903	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	18	
Formación	Pie aislado	
Observaciones	Presenta manguera de riego.	
Especies acompañantes		

FICHA DE DATOS DE CAMPO: ARBOLADO		
1. Información general		
Fecha	22/10/2021	
Nº	143	
Polígono/parcela	Polígono 118 Parcela 12	
Coordenadas UTM	X: 369030,1202 Y: 4099742,489	
2. Estrato arbóreo		
Nombre científico	*Quercus ilex*	
Nombre común	Encina	
Altura (m)	Desde los 2 metros hasta 8	
Formación	Isla de encinas	
Observaciones		
Especies acompañantes		

ANEXO 3

CARTOGRAFÍA





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en
- LAAT Archidona-Ramos 132

0 170 340 680 1.020 1.360 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021	N
	ESCALA: 1:20.000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS

TÍTULO DEL PLANO: **LOCALIZACIÓN**

Nº PLANO: 1

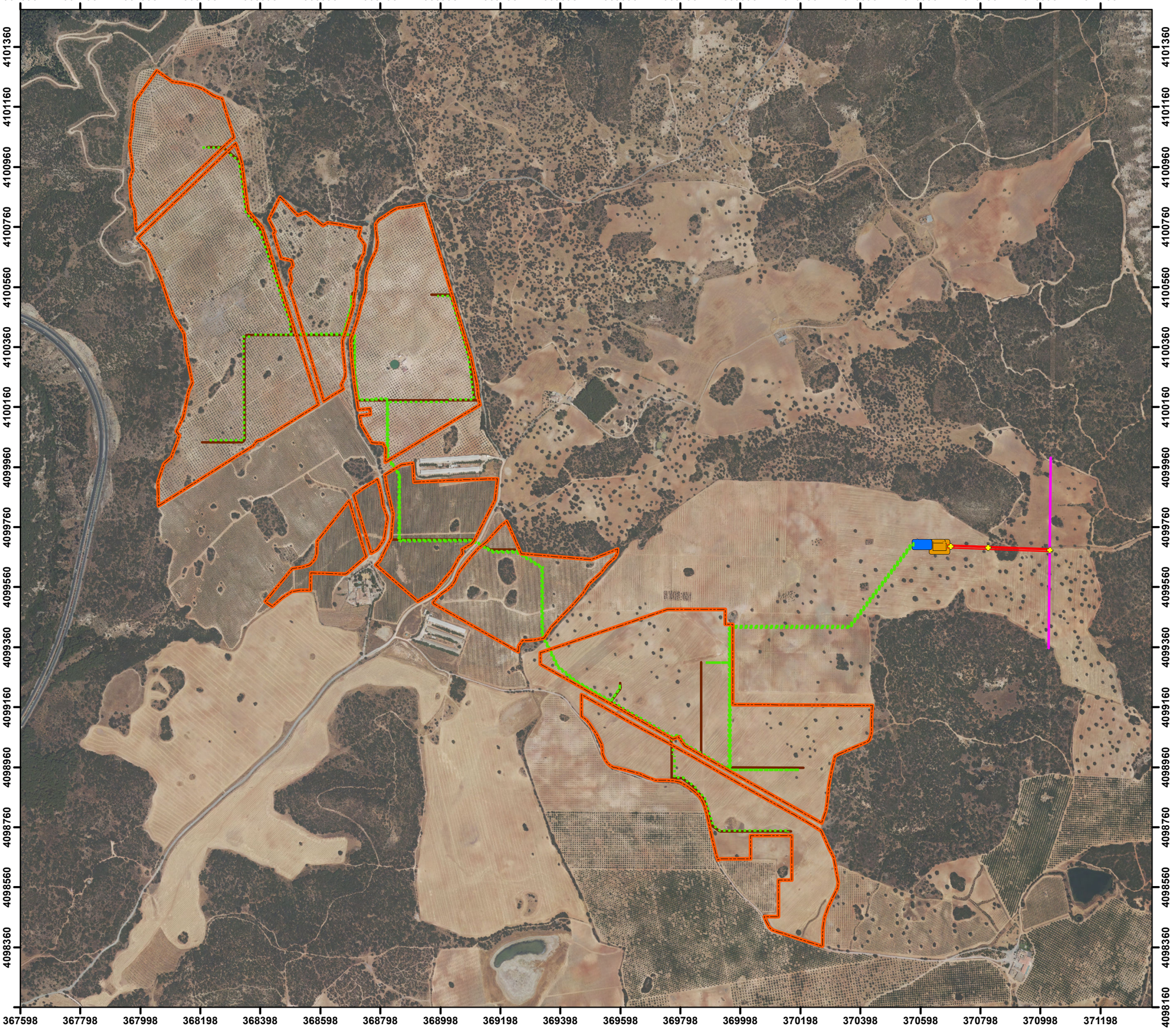
FORMATO DIN: A3

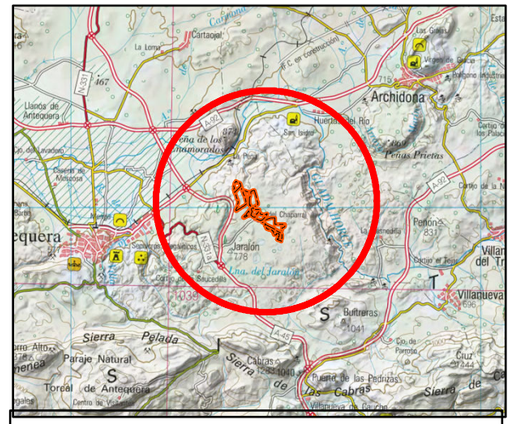
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- Viales internos
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

0 100 200 400 600 800 Metros

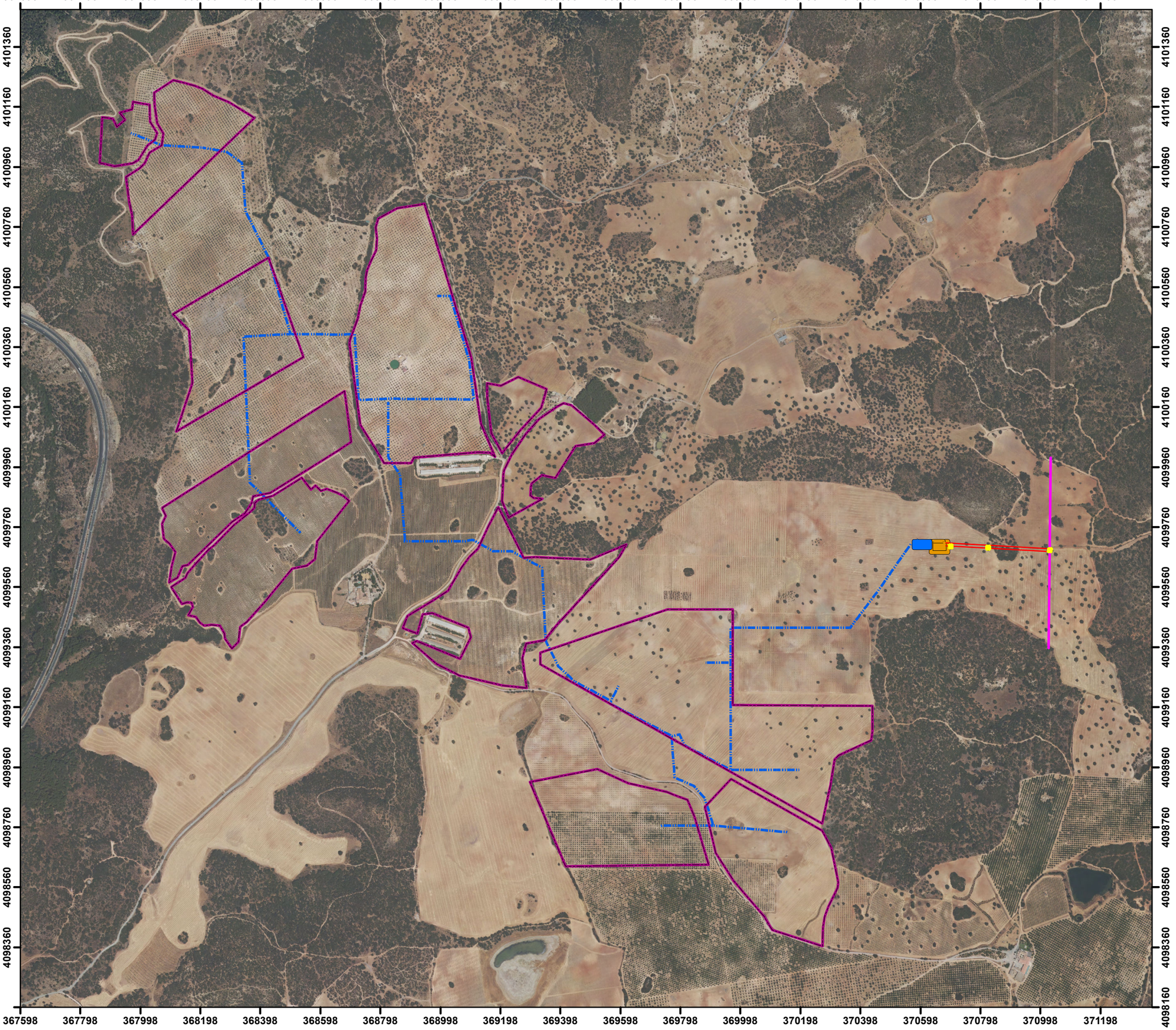
REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021 ESCALA: 1:12.000	N
AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L. JAIRA SÁNCHEZ PIÑA		
TÍTULO DEL PLANO: **ORTOFOTOGRAFÍA**	Nº PLANO: 2 *FORMATO DIN: A3*	

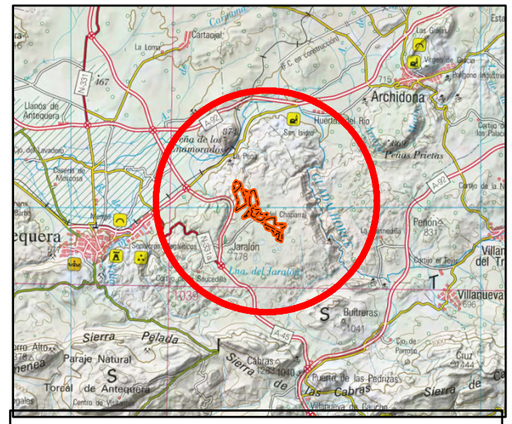
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado Alternativa 1
- Linea subterránea de MT
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

0 100 200 400 600 800 Metros

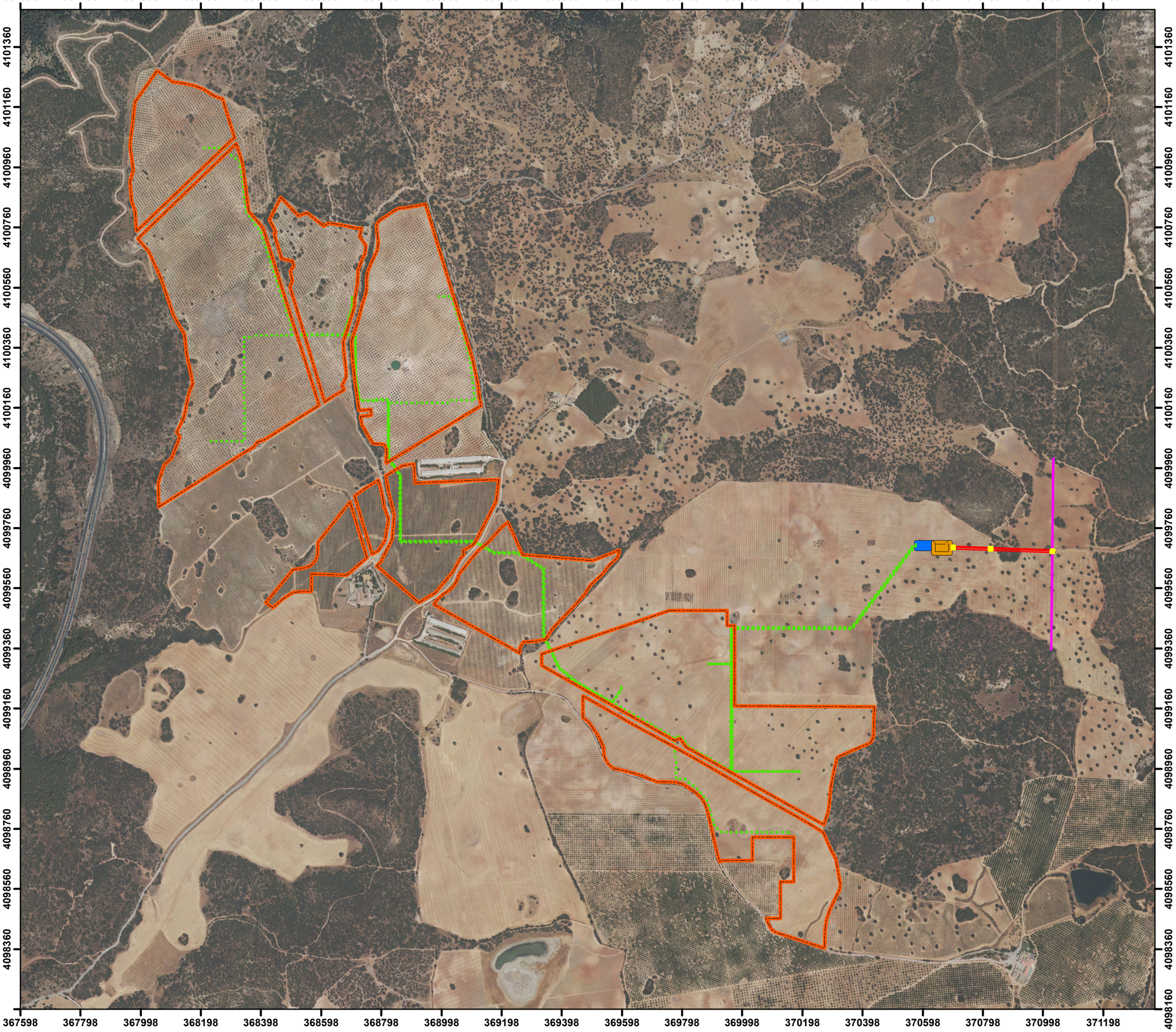
REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021 ESCALA: 1:12.000	N
AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L. JAIRA SÁNCHEZ PIÑA		
TÍTULO DEL PLANO: ALTERNATIVA 1	Nº PLANO: 3.1 FORMATO DIN: A3	

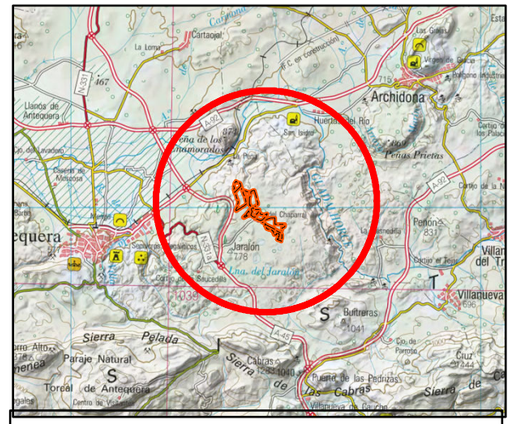
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado Alternativa 2
- Línea MT Alternativa 2
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- SET Seccionadora
- SET elevadora
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV

0 100 200 400 600 800 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021	N
	ESCALA: 1:12.000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO: **ALTERNATIVA 2**

Nº PLANO: **3.2**

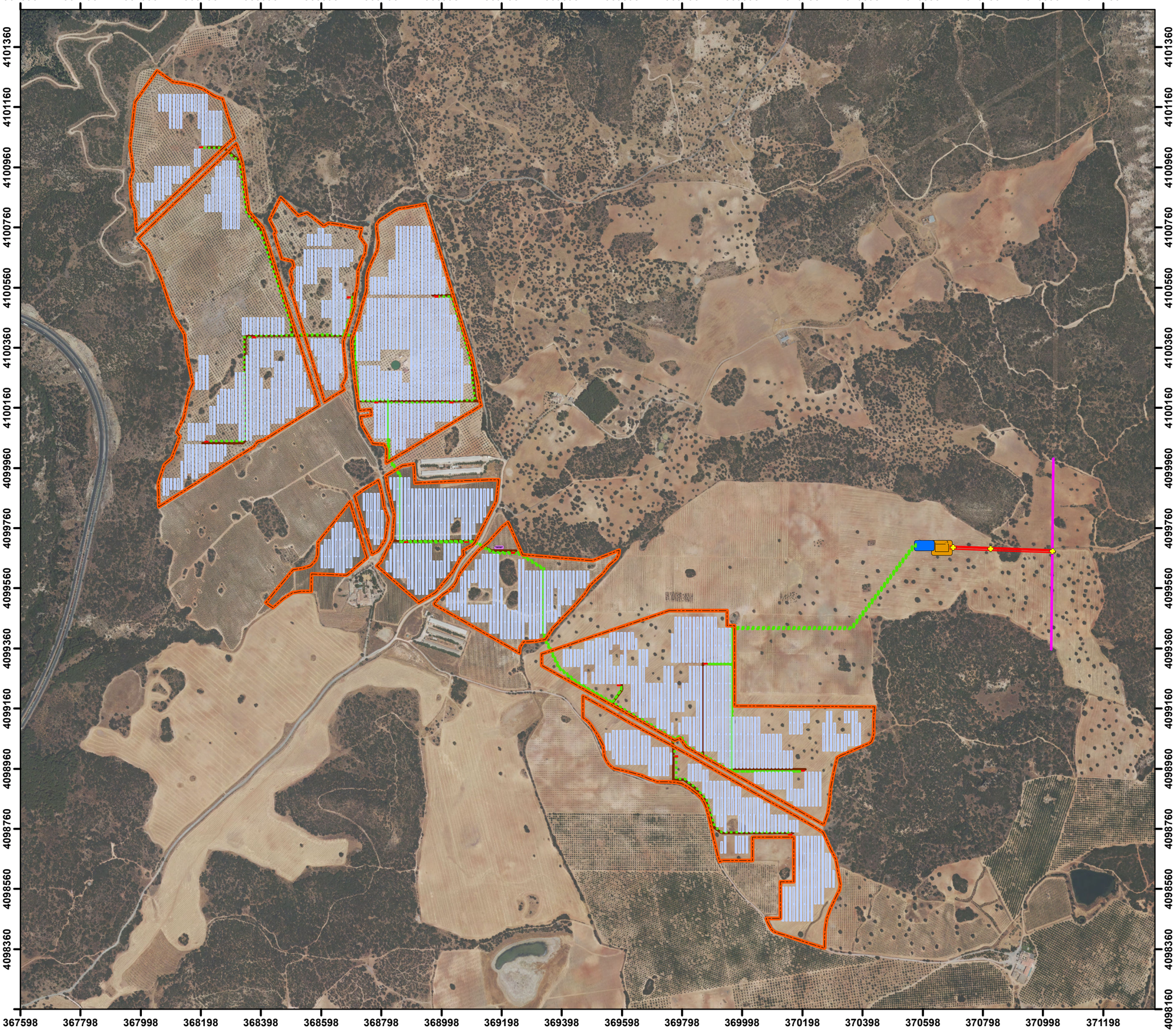
FORMATO DIN: A3

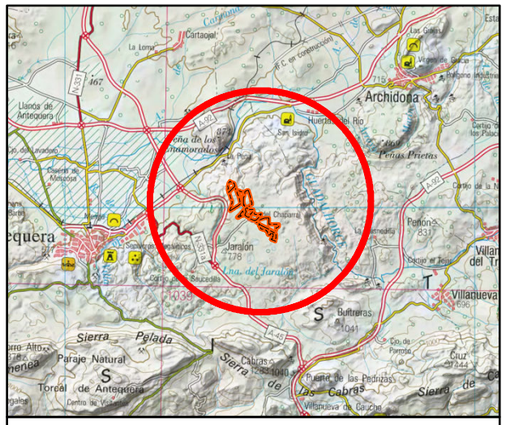
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Centros de transformación
- Módulos fotovoltaicos
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- Viales internos
- Edificio de control y almacén
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

0 100 200 400 600 800 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:12.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

IMPLANTACIÓN

Nº PLANO: 4

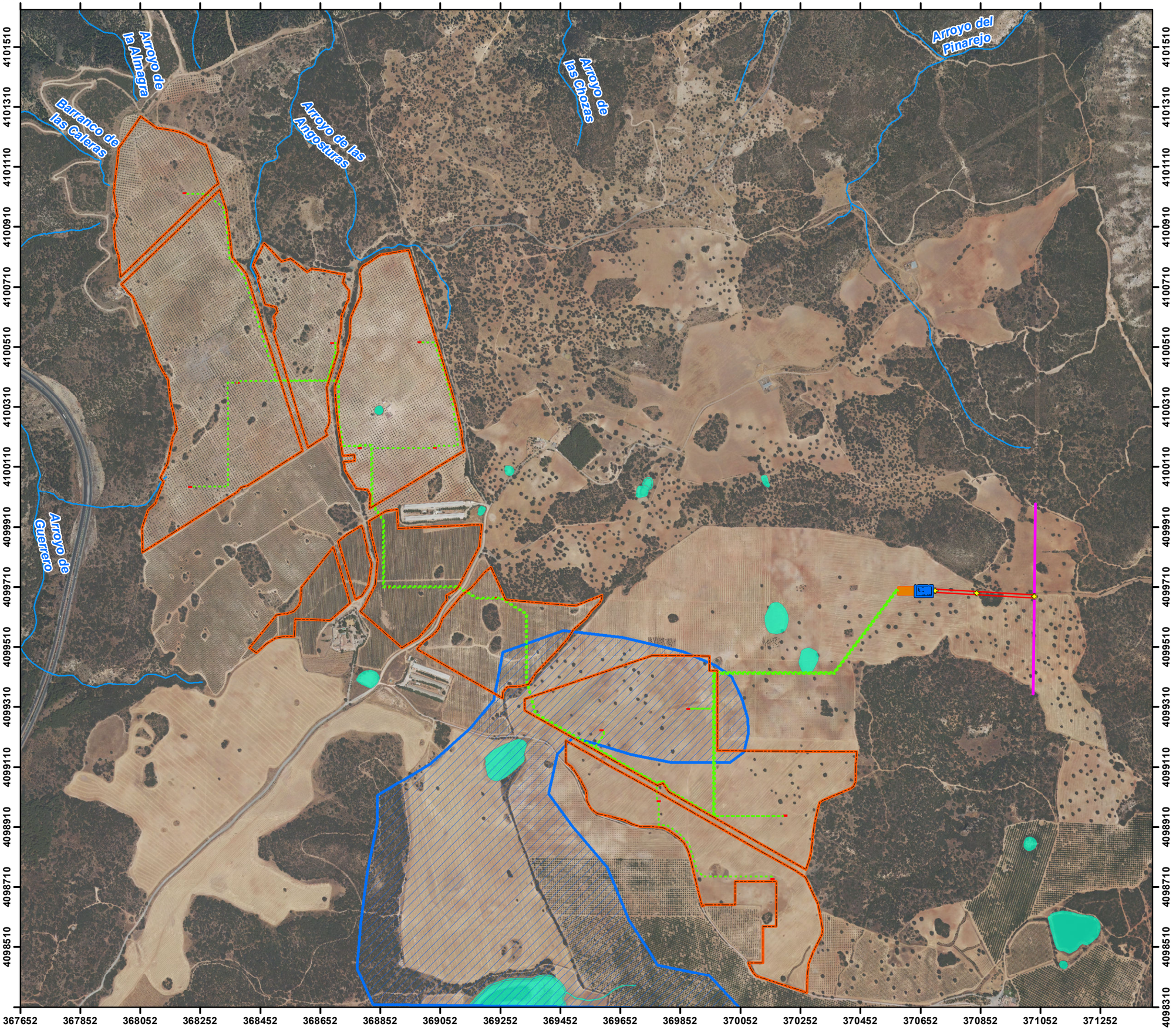
FORMATO DIN: A3

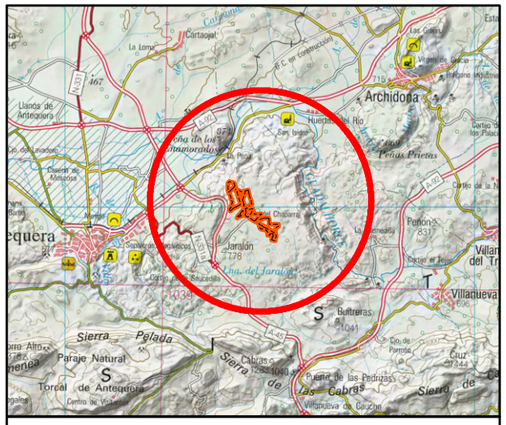
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- Centros de transformación
- LAAT Archidona-Ramos 132
- Red hidrográfica
- Cuenca vertiente de los humedales
- Lagunas, charcas y balsas

0 100 200 400 600 800 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:12.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

RED HIDROGRÁFICA

Nº PLANO: 5

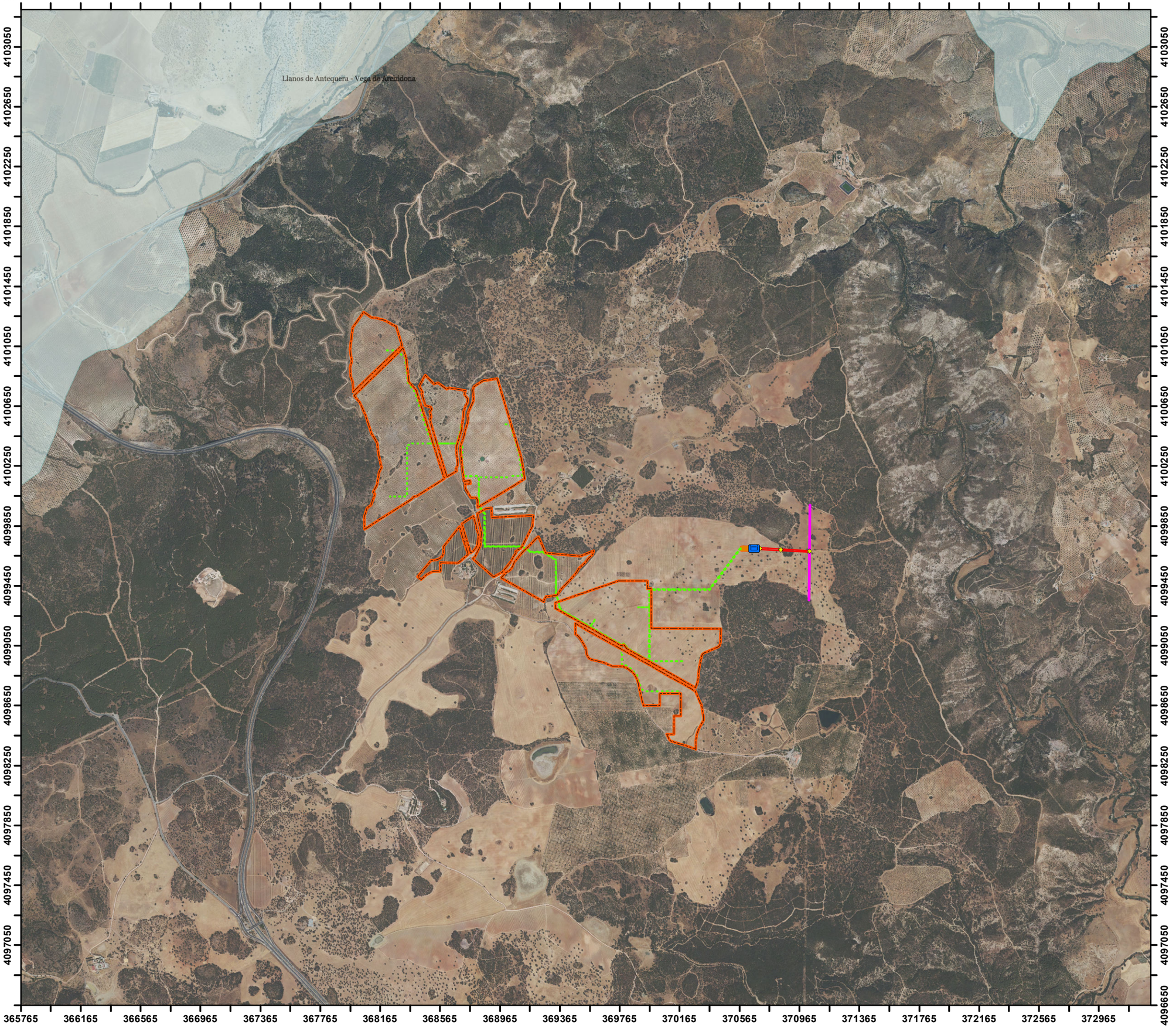
FORMATO DIN: A3

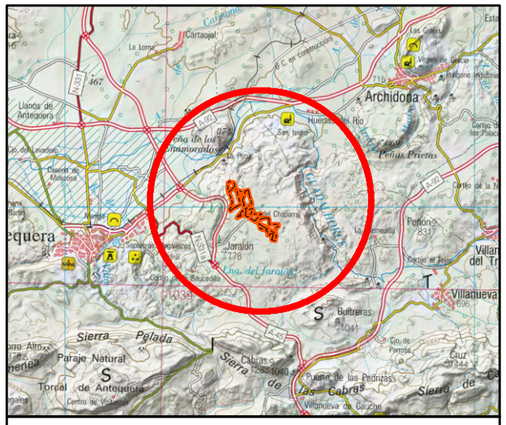
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV

0 205 410 820 1.230 1.640 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:24.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Nº PLANO: 6

FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

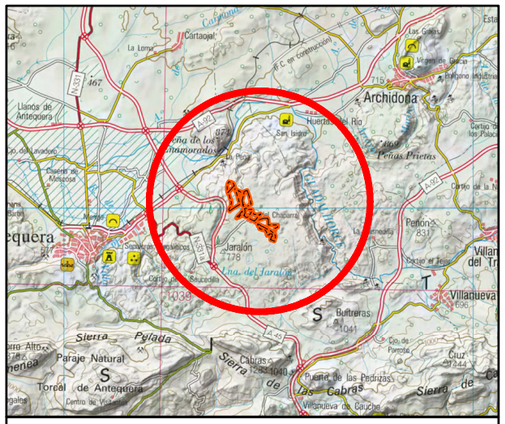
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

366945 367145 367345 367545 367745 367945 368145 368345 368545 368745 368945 369145 369345 369545 369745 369945 370145 370345 370545 370745 370945 371145 371345 371545

4101640 4101440 4101240 4101040 4100840 4100640 4100440 4100240 4100040 4099840 4099640 4099440 4099240 4099040 4098840 4098640 4098440 4098240 4098040 4097840



LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- LAAT Archidona-Ramos 132

ALT

Altimetría (m.s.n.m)

- >820
- 800 - 820
- 780 - 800
- 760 - 780
- 740 - 760
- 720 - 740
- 700 - 720
- 680 - 700
- 660 - 680
- 640 - 660
- 620 - 640
- 600 - 620
- 580 - 600
- 560 - 580
- 540 - 560
- 520 - 540
- 500 - 520
- 480 - 500
- <480

0 125 250 500 750 1.000 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:15.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

ALTIMETRÍA

Nº PLANO: 7

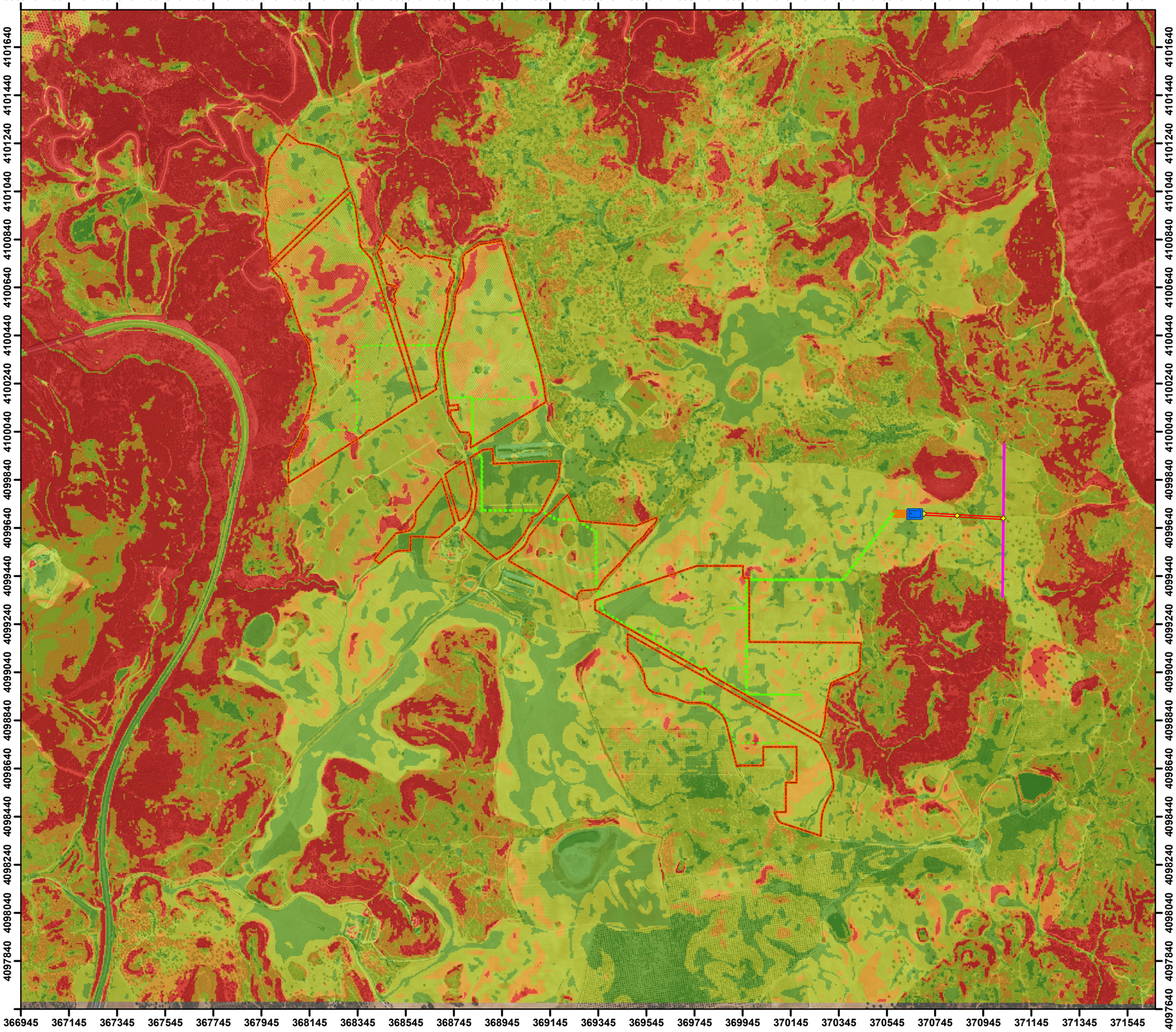
FORMATO DIN: A3

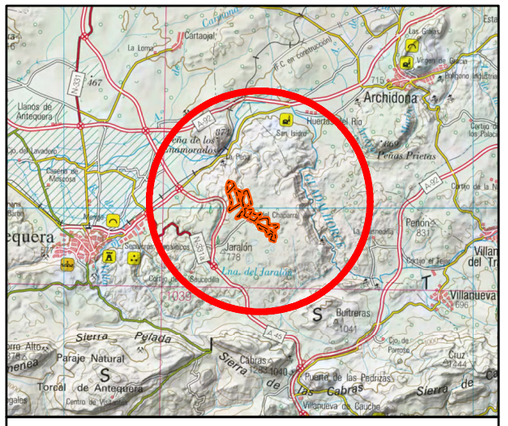
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- LAAT Archidona-Ramos 132

Pendiente (%)

- 0 - 5
- 5 - 15
- 15- 25
- >25

0 125 250 500 750 1.000 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:15.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO: **PENDIENTE**

Nº PLANO: 8

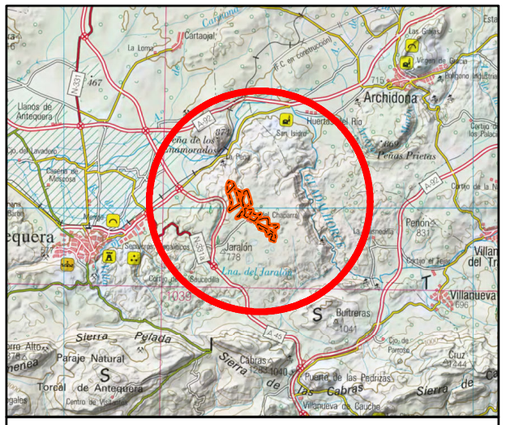
FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30



LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV

- Hábitats no prioritarios
- Presencia de 1 Hábitat Prioritario
- Presencia de 2 Hábitats Prioritarios
- Presencia de 3 Hábitats Prioritarios
- Presencia de 4 Hábitats Prioritarios
- Presencia de 5 Hábitats Prioritarios

0 125 250 500 750 1.000 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:15.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO (HIC)

Nº PLANO: 9

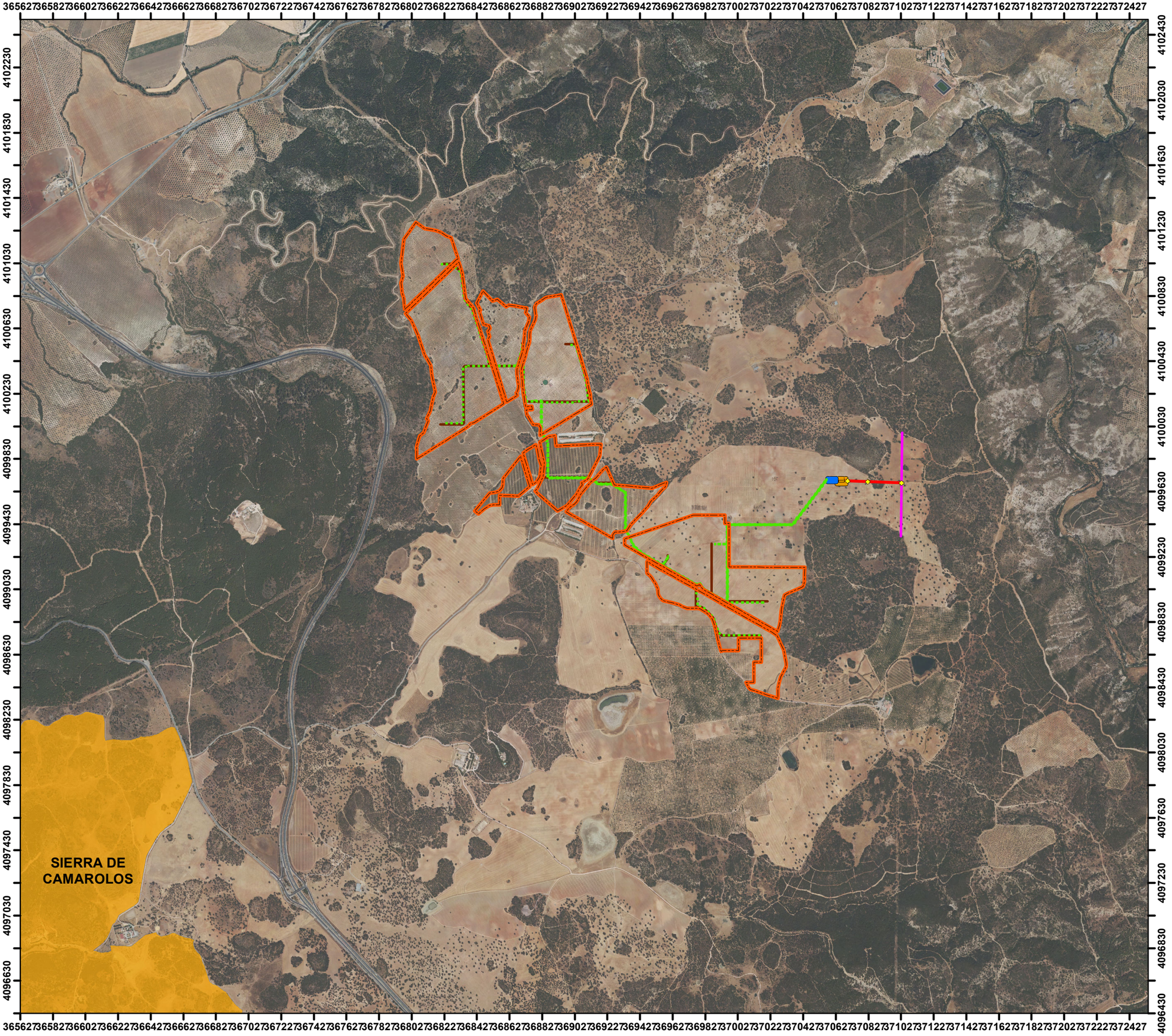
FORMATO DIN: A3

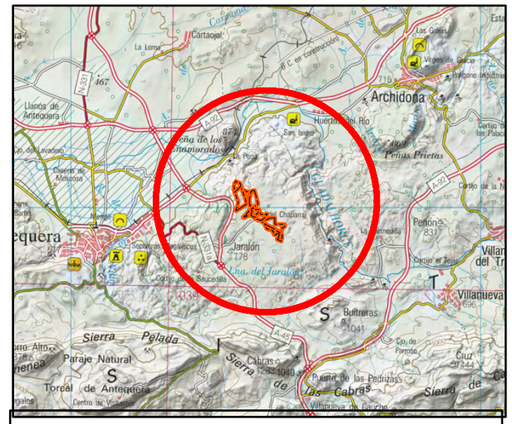
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- Viales internos
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV
- Red Natura 2000
- ZEC

0 187,5 375 750 1.125 1.500 Metros

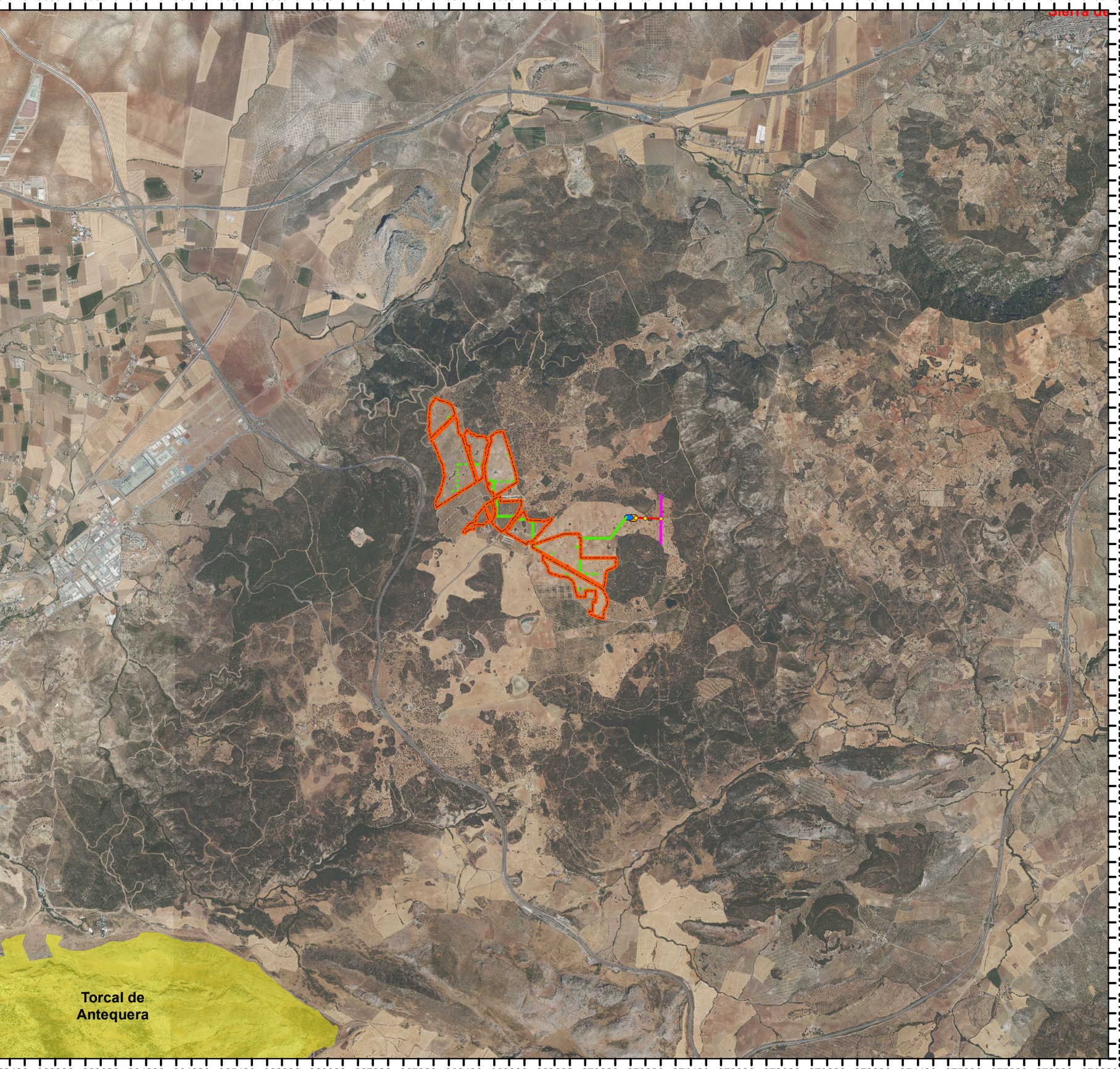
REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021 ESCALA: 1:22.000	N
AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L. JAIRA SÁNCHEZ PIÑA		
TÍTULO DEL PLANO: **RED NATURA 2000**	Nº PLANO: 10 *FORMATO DIN: A3*	

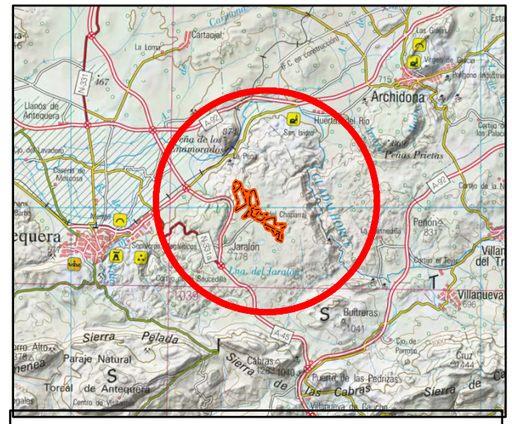
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

Espacios Naturales Protegidos

- Paraje Natural

0 425 850 1.700 2.550 3.400 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:50.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Nº PLANO: 11

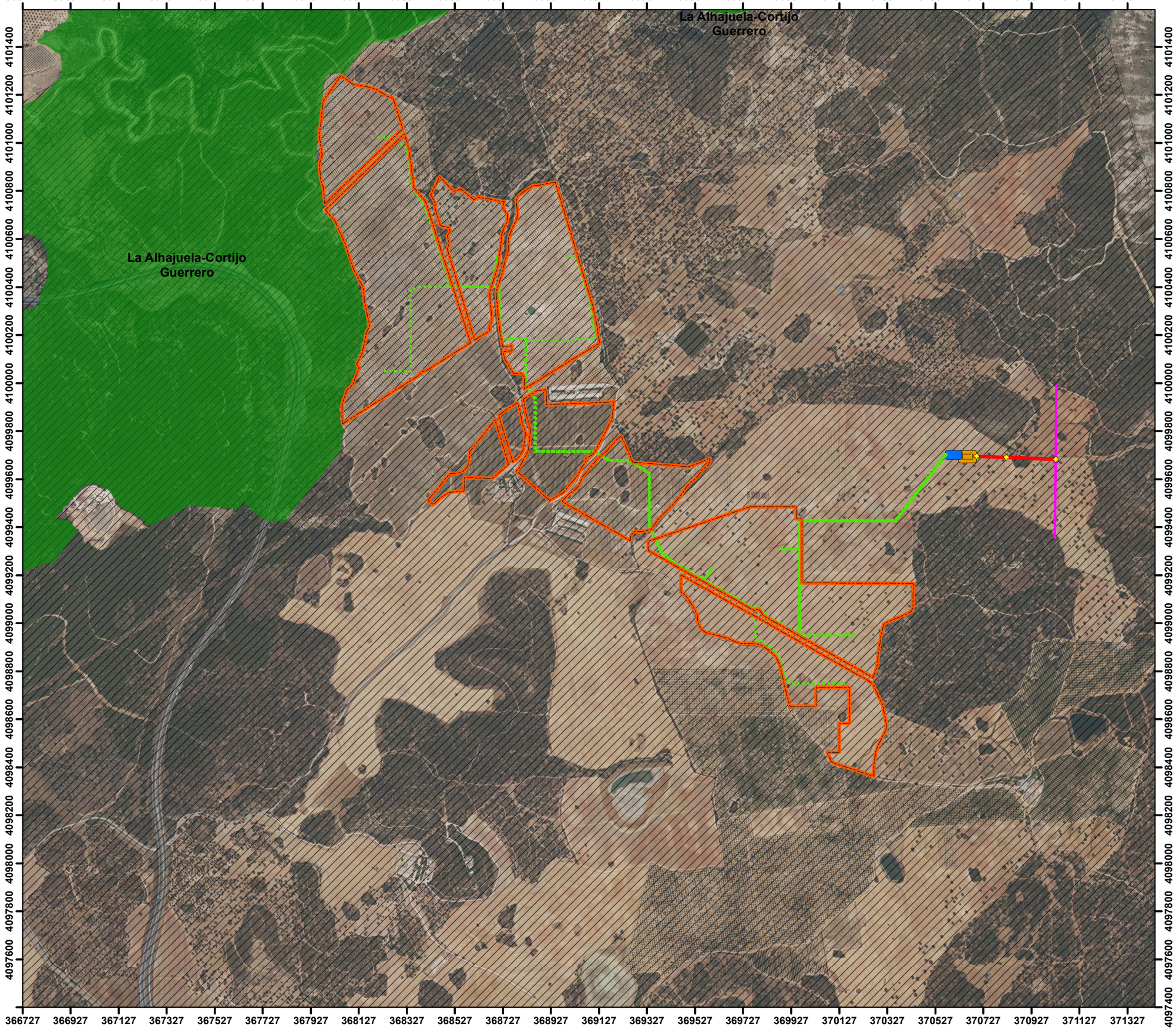
FORMATO DIN: A3

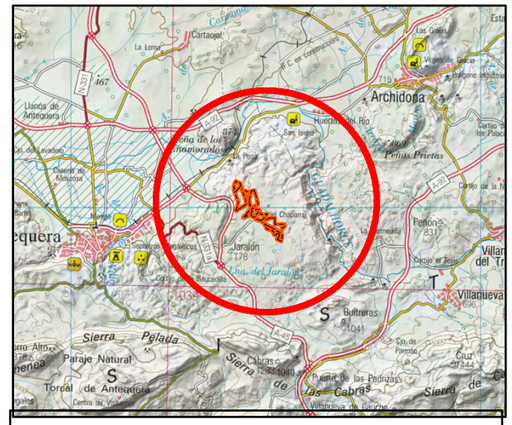
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV
- Montes Utilidad Pública
- Plan Especial de Protección del Medio Físico de Granada

0 125 250 500 750 1.000 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021	N
	ESCALA: 1:15.000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:
MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO FÍSCO

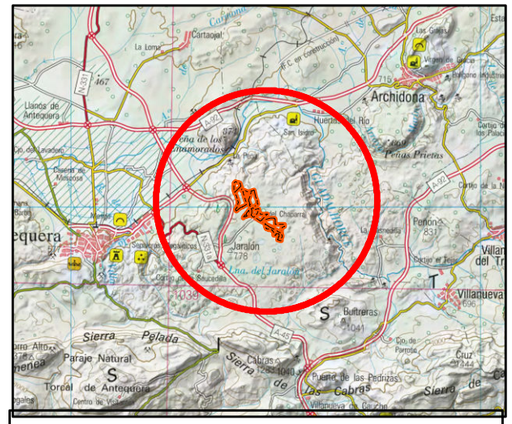
Nº PLANO: 12

FORMATO DIN: A3

PROYECTO:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30



LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV
- Ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales

0 170 340 680 1.020 1.360 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021 ESCALA: 1:20.000	N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO: **PLANES DE CONSERVACIÓN**

Nº PLANO: **13**

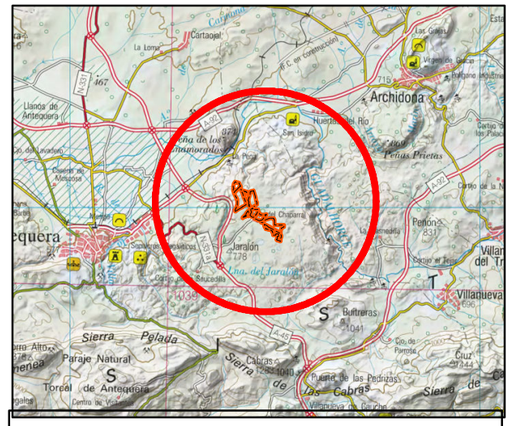
FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30



LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

USOS DEL SUELO

- CULTIVO HERBÁCEO
- FORMACIÓN ARBOLADA DENSA DE ENCINAS
- MATORRAL ARBOALDO
- OLIVAR EN SECANO
- PASTIZAL ARBOLADO
- TOMILLARES
- VÍA DE COMUNICACIÓN NO ASFALTADA

0 170 340 680 1.020 1.360 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:20.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO: USOS DEL SUELO

Nº PLANO: 14

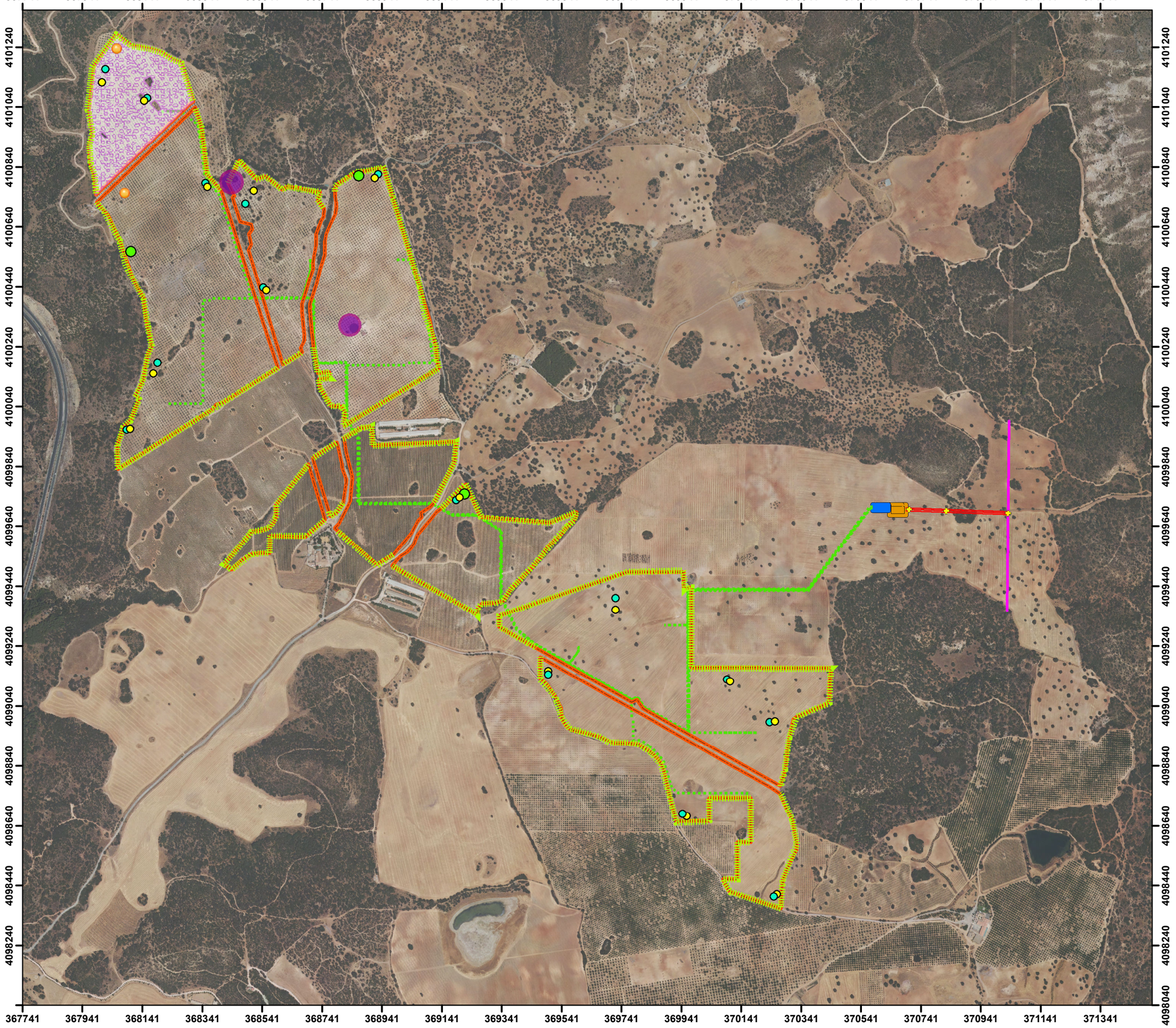
FORMATO DIN: A3

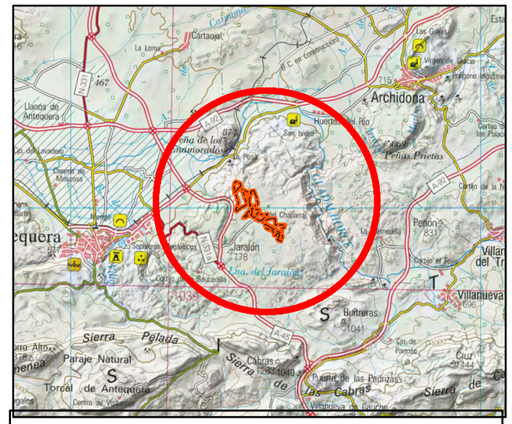
PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Bebedero
- Posadero
- Majano para reptiles
- Refugio para quirópteros
- Pantalla vegetal
- Pradera apícola (10,6 ha)
- Colmenar

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

0 100 200 400 600 800 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:12.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Nº PLANO: 15

FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

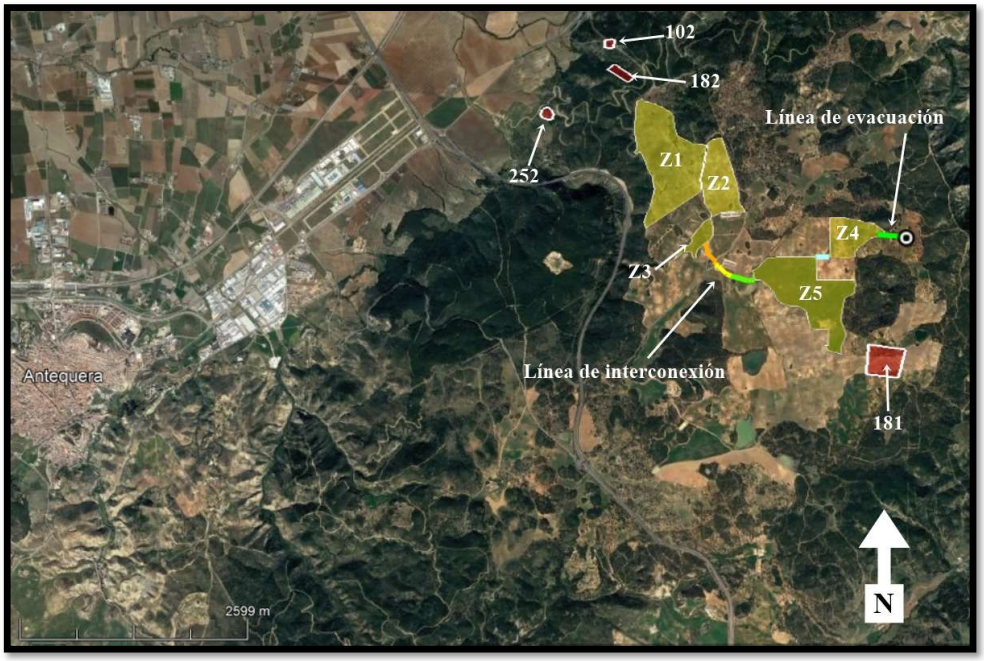
PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

ANEXO 4

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)



POLÍGONO	PARCELA	ZONA
115	10	Z1
118	8	Z2
115	21	Z3
118	11	Z4 y Z5

Dirección: Jesús Rodríguez Mellado

Equipo técnico: Jacobo Vázquez Paz y Mario Delgado Canela

JVP TRABAJOS DE ARQUEOLOGÍA S.L.

C/ Polonia núm 4, bloque 4, piso 442. CP: 41012. Sevilla

Tfno. 678 929 571

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

ÍNDICE

I.- FICHA TÉCNICA……..……..…....2
I.1.- Actividad prevista
I.2.- Clase de intervención
I.3.- Lugar de actuación
I.4.- Entidad Promotora
I.5.- Duración estimada de los trabajos
I.6.- Director del proyecto arqueológico
I.7.- Equipo técnico
I.8.- Domicilio a efectos de notificaciones
I.9.- Antecedentes

II.- PROYECTO DE OBRA…….……3
II.1.- Localización y calificación legal de las zonas afectadas……..…3
II.2.- Síntesis y características del proyecto de implantación previsto……11

III.- CONTEXTO GEOGRÁFICO. EVALUACIÓN DE AFECCIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO CONOCIDO.....….....15
III.1.- Contexto geográfico……..15
III.2.- Afección al patrimonio arqueológico conocido……17
III.3.- Bibliografía

IV.- PROYECTO DE ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA……...22
IV.1.- Justificación de la actividad……..22
IV.2.- Objetivos……...22
IV.3.- Metodología……..23

V.- PRESUPUESTO …….....28

VI.- EQUIPO TÉCNICO…….....…….....……...29
VI.1.- Currículum del director (en documento adjunto)……..29
VI.2.- Currículum del técnico principal: (en documento adjunto)……..29
VI.3.- DNI del director……29
VI.4.- Seguro de responsabilidad civil……29
VI.5.- Título de Licenciatura en Historia……30
VI.6.- Seguro de accidentes……31

VII. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN……....……..…....31

VIII. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 31

ANEXO I: DOCUMENTOS Y DECLARACIONES RESPONSABLES.....….....32

1.- Cv del director
2.- Cv del técnico arqueólogo principal
3.- Propuesta de director y petición de autorización
4.- Autorización de la propiedad de los terrenos
5.- Declaraciones Responsables del director

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 2/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

I.- FICHA TÉCNICA

I.1.- Actividad prevista en el artículo 32.1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre del Patrimonio Histórico de Andalucía y regulada por el artículo segundo del Decreto 379/2009, de 1 de diciembre de 2009: Actividad Arqueológica Previa a las actividades contempladas en el artículo 32.1 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre.

I.2.- Clase de intervención: "Estudio y Documentación Gráfica de Yacimientos y demás elementos del patrimonio arqueológico" con base en el apartado c) del artículo segundo Disposición Tercera del Decreto 379/2009, de 1 de diciembre de 2009.

I.3.- Lugar de actuación: Antequera (Málaga).

I.4.- Promotor y/o Peticionario: BOGARIS PV51 S.L. con C.I.F. B90441387

I.5.- Duración estimada de los trabajos: 2 semanas

I.6.- Director del proyecto arqueológico: Jesús Rodríguez Mellado

I.7.- Equipo técnico: Jacobo Vázquez Paz y Mario Delgado Canela

I.8.- Notificaciones: Equipo técnico de Arqueología: Conforme a la Ley 39/2015 de Procedimiento Administrativo Común, se expresa la preferencia por notificar de manera telemática cualesquiera comunicaciones o resoluciones relacionadas con el expediente, a las siguientes direcciones: jesusrodriguezmellado@hotmail.com / jvazpaz@gmail.com

En su defecto, solicita la notificación a la siguiente dirección postal: Avda. de Madrid 61, Bajo D, Cp. 11550. Chipiona. Cádiz. Teléfono de contacto: 625201106 y 678929571

Promotor solicita la notificación a la siguiente dirección postal: Avenida Charles Darwin s/n -Pabellón Monorrail- Isla de la Cartuja. C.P.: 41092 (Sevilla)

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 3/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

II.- PROYECTO DE OBRA

II.1.- Localización y calificación legal de las zonas afectadas

La planta fotovoltaica se encuentra situada en el término municipal de Antequera, en la provincia de Málaga. El núcleo urbano más cercano a la IFV Pozo Ancho es el propio municipio de Antequera que se encuentra a algo más de 6 km al SO del perímetro de la planta (Fig. 1).

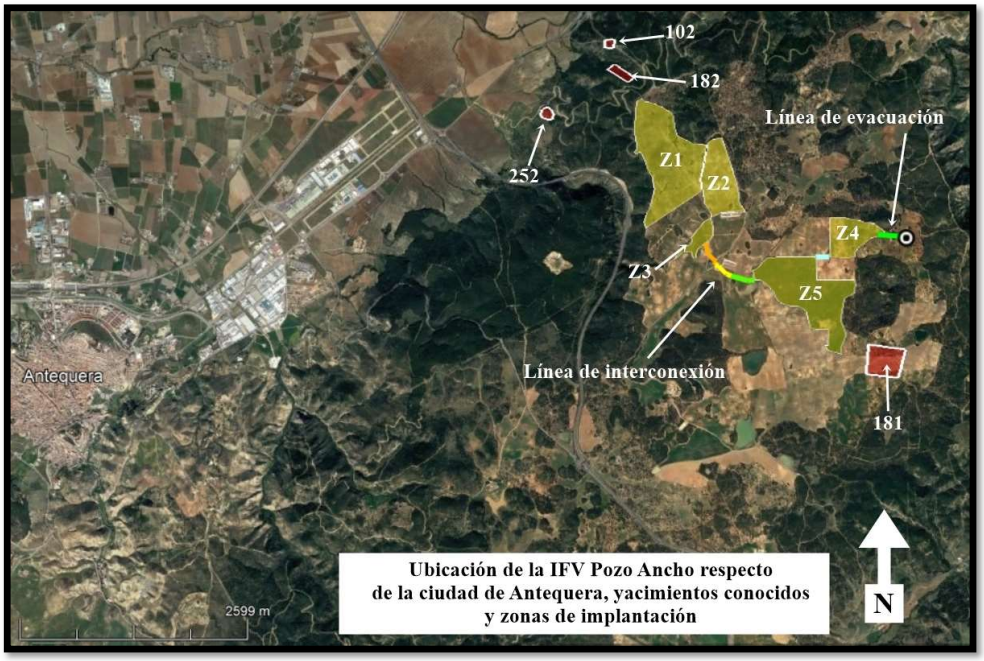


Figura 1. Localización genérica del ámbito de actuación para IFV Pozo Ancho y zonas de implantación (T.M. de Antequera, Malaga)

Las parcelas del T.M. de Antequera (Málaga) sobre las que se va a realizar la implantación de la planta fotovoltaica son las siguientes (Fig. 2 a Fig. 5):

-**Polígono 115, Parcela 10 (Zona Z1)** del T.M. de Antequera. Referencia catastral 29015A115000100000TD, teniendo los terrenos clasificación rústica con uso principal dedicado a olivar.

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 4/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

La superficie total de la parcela es de **67,65 ha**. La superficie de ocupación por la planta está estimada en 61,40 ha.

-**Polígono 118, Parcela 8 (Zona Z2)** del T.M. de Antequera. Referencia catastral 29015A118000080000TZ, teniendo los terrenos clasificación rústica con uso principal dedicado a olivar.

La superficie total de la parcela es de **29,49 ha**. La superficie de ocupación por la planta está estimada en 27,91 ha.

-**Polígono 115, Parcela 21 (Zona Z3)** del T.M. de Antequera. Referencia catastral 29015A115000210000TH, teniendo los terrenos clasificación rústica con uso variado dedicado a olivar, tierra arable y forestal principalmente.

La superficie total de la parcela es de **110,79 ha**. La superficie de ocupación por la planta está estimada en 6,94 ha (la implantación solamente se realizará sobre una pequeña parte del recinto 47 de la parcela 21 del polígono 115).

-**Polígono 118, Parcela 11 (Zona Z4 y Zona Z5)** del T.M. de Antequera. Referencia catastral 29015A118000110000TZ, teniendo los terrenos clasificación rústica con uso variado dedicado a tierra arable, pasto arbustivo, frutal de cáscara y olivar principalmente.

La superficie total de la parcela es de **205,80 ha**. La superficie de ocupación por la planta está estimada en 64,56 ha desarrollándose esta en dos islas (Zonas Z4 y Z5).

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 5/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

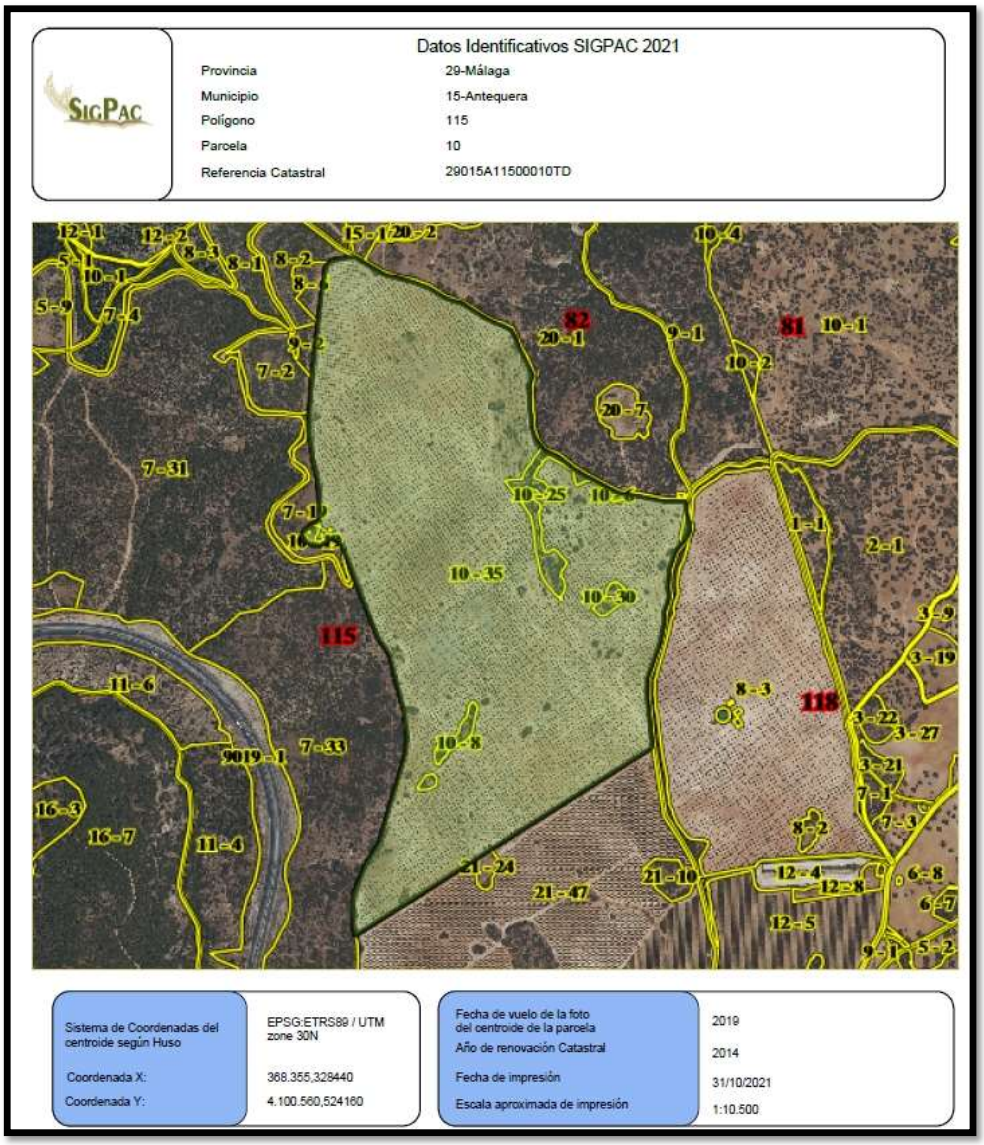


Figura 2. Polígono 115-Parcela 10 (Zona Z1 de la IFV Pozo Ancho). T.M. de Antequera (Málaga)

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 6/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

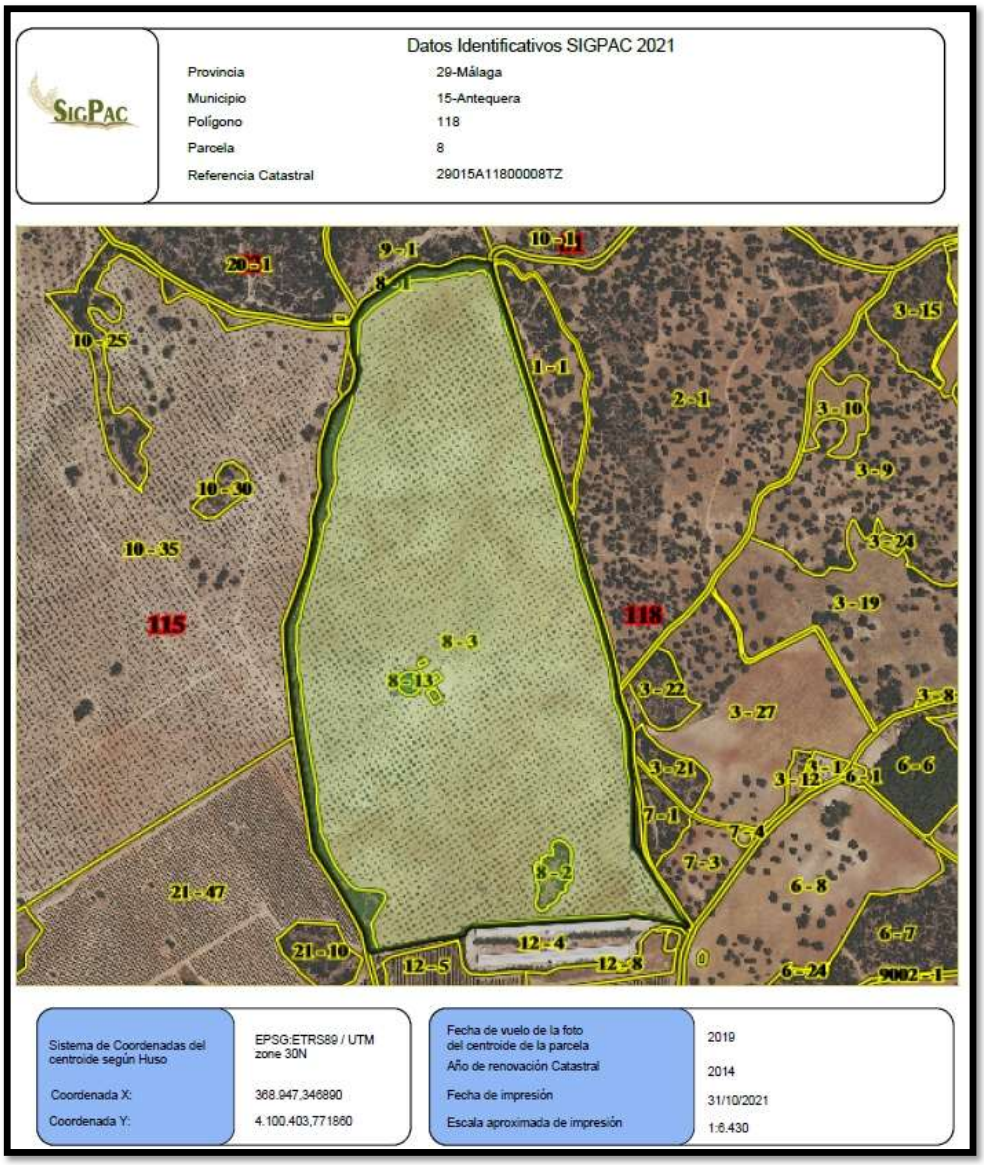


Figura 3. Polígono 118-Parcela 8 (Zona Z2 de la IFV Pozo Ancho). T.M. de Antequera (Málaga)

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 7/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

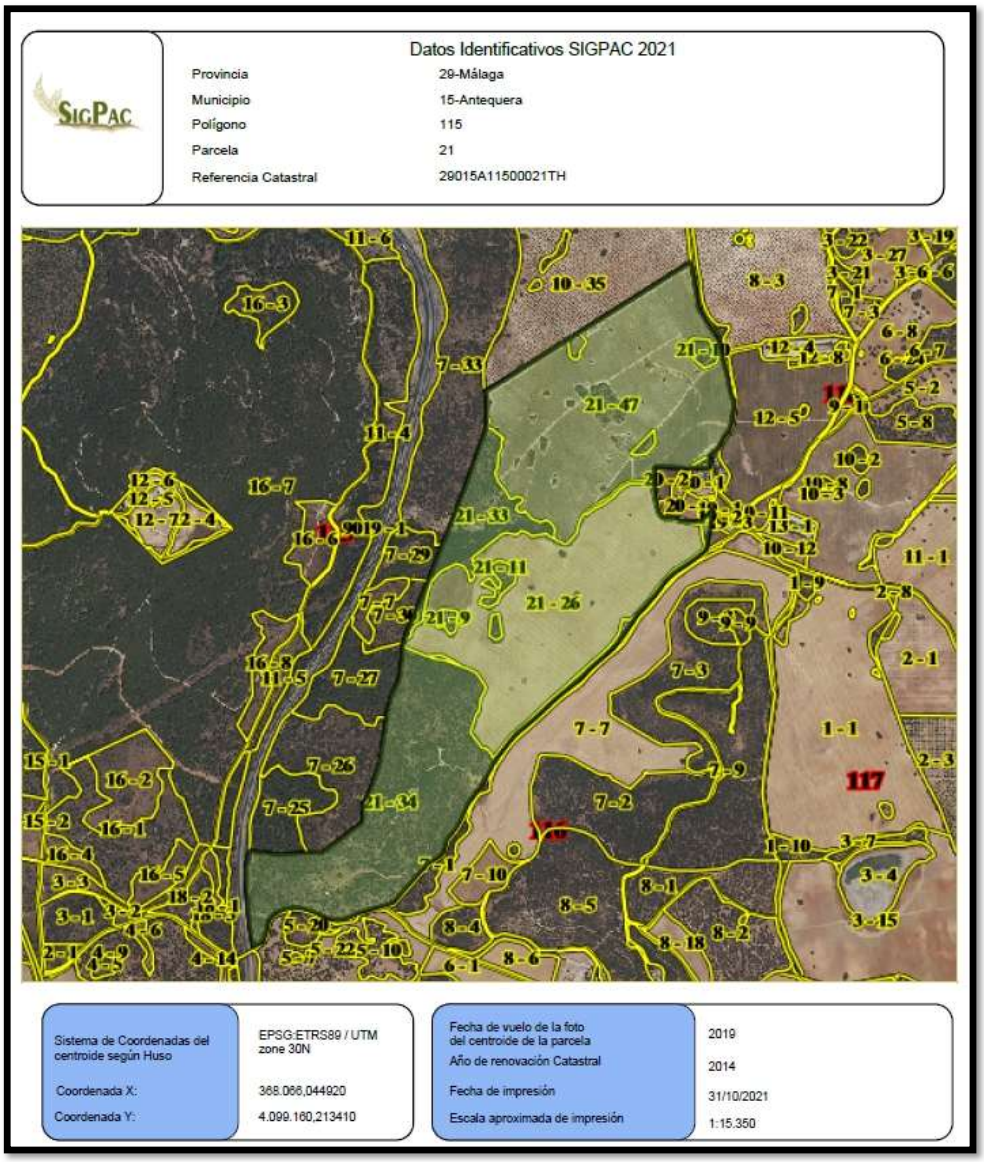


Figura 4. Polígono 115-Parcela 21 (Zona Z3 de la IFV Pozo Ancho). T.M. de Antequera (Málaga)

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 8/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

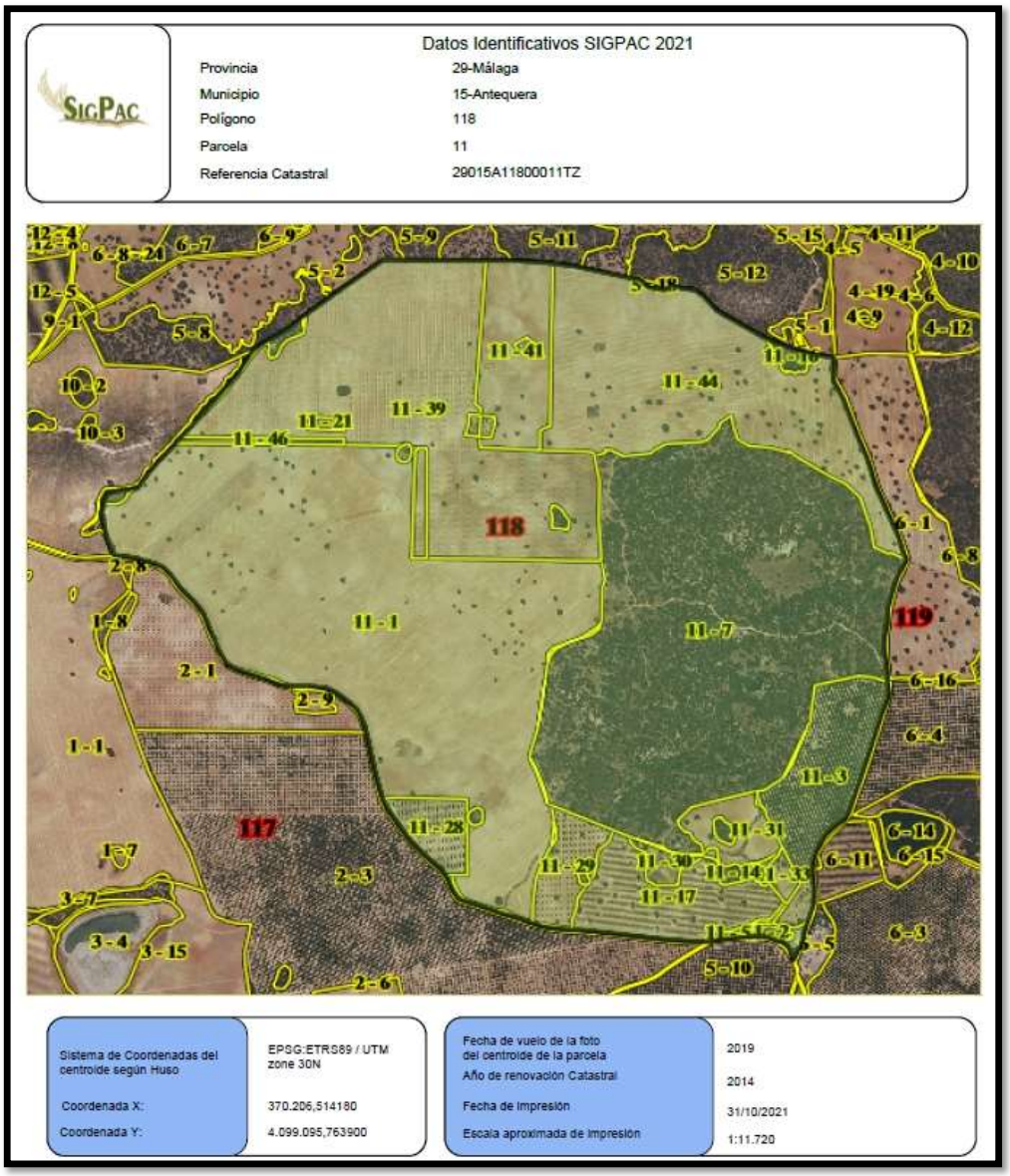


Figura 5. Polígono 118-Parcela 11 (Zona Z4 y Zona Z5 de la IFV Pozo Ancho). T.M. de Antequera (Málaga)

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 9/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Las coordenadas centrales (ETRS89 Huso 30) de las islas (Zonas Z1 a Z5) de implantación de placas solares para la instalación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga) son las siguientes (Tabla 1):

Zona	Polígono-Parcela	Ref. Catastral	X	Y
Z1	115-10	29015A115000100000TD	368353.72 m E	4100561.46 m N
Z2	118-8	29015A118000080000TZ	368919.74 m E	4100319.55 m
Z3	115-21	29015A115000210000TH	368674.75 m E	4099703.82 m N
Z4	118-11	29015A118000110000TZ	370490.78 m E	4099735.55 m
Z5	118-11	29015A118000110000TZ	369876.31 m E	4099058.34 m

Tabla 1: Relación de zonas de prospección y referencias catastrales

En total se calcula la implantación sobre una superficie de aproximadamente 160,81 ha. quedando las superficies de afección recogidas en la Fig. 6 y Tabla 2.

Zona	Termino Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Superficie Afectada
Z1	Antequera	115	10	29015A115000100000TD	61,40 ha
Z2	Antequera	118	8	29015A118000080000TZ	27,91 ha
Z3	Antequera	115	21	29015A115000210000TH	6,94 ha
Z4 y Z5	Antequera	118	11	29015A118000110000TZ	64,56 ha

Tabla 2: Relación de zonas de prospección y referencias catastrales

La implantación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga) contará con una línea de interconexión de 30 kV con 980 m de recorrido que se desarrollará por las parcelas reflejadas en la Tabla 3 y Fig. 6.

LÍNEA INTERCONEXIÓN 30kV					
Zona	Termino Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Superficie Afectada
Z3	Antequera	115	21	29015A115000210000TH	33m lineales
Z7	Antequera	115	9014	29015A115090140000TW	273m lineales
Z8	Antequera	116	9005	29015A116090050000TO	225m lineales
Z9	Antequera	117	9003	29015A117090030000TY	280m lineales
Z6	Antequera	118	11	29015A118000110000TZ	169m lineales

Tabla 3: Relación de parcelas afectadas por la línea de interconexión entre Zonas de implantación de la IFV Pozo Ancho y referencias catastrales

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 10/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Igualmente, se desarrollará una línea de evacuación (aérea) asociada a la implantación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga) que tiene su punto de conexión en un apoyo ya existente de la línea 132 kV "Los Ramos-Archidona" propiedad de Endesa. Este tramo no contará con apoyos intermedios siendo su traza de 270 m lineales. Este trazado aéreo se desarrollará por las parcelas reflejadas en la Tabla 4 y Fig. 6.

LÍNEA EVACUACIÓN 132kV (Línea verde)					
Zona	Termino Municipal	Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Superficie Afectada
Z10	Antequera	118	11	29015A118000110000TZ	270m Lineales
Z11	Antequera	119	6(j)	29015A11900060000TK	51m Lineales

Tabla 4: Relación de parcelas afectadas por la línea de evacuación entre la Zona Z4 de implantación de la IFV Pozo Ancho y referencias catastrales

El punto de conexión de la Línea de Evacuación eléctrica se localiza en las coordenadas (ETRS89, H30) en el término municipal de Antequera (Málaga) reflejadas en la Tabla 5. En este punto conecta la línea de evacuación asociada a la IFV Pozo Ancho con un apoyo de la línea de 132 kV "Los Ramos-Archidona" propiedad de Endesa ubicado en las coordenadas indicadas (Tabla 5 y Fig. 6).

X	Y
371029.00 m E	4099681.00 m N

Tabla 5: Coordenadas del punto de conexión de la Línea de Evacuación IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga)

Se debe indicar que la línea de evacuación asociada a la IFV Pozo Ancho (Antequera, Málaga) no llevará apoyos intermedios entre la subestación seccionadora/elevadora y el punto de conexión. Esto es debido a que la seccionadora/elevadora se ubica en la Zona Z4 muy cerca del punto de conexión por lo que el trazado aéreo será directo entre la seccionadora ubicada en la zona Z4 y el apoyo de conexión ya existente perteneciente a la línea de 132 kV mencionada *supra*.

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 11/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

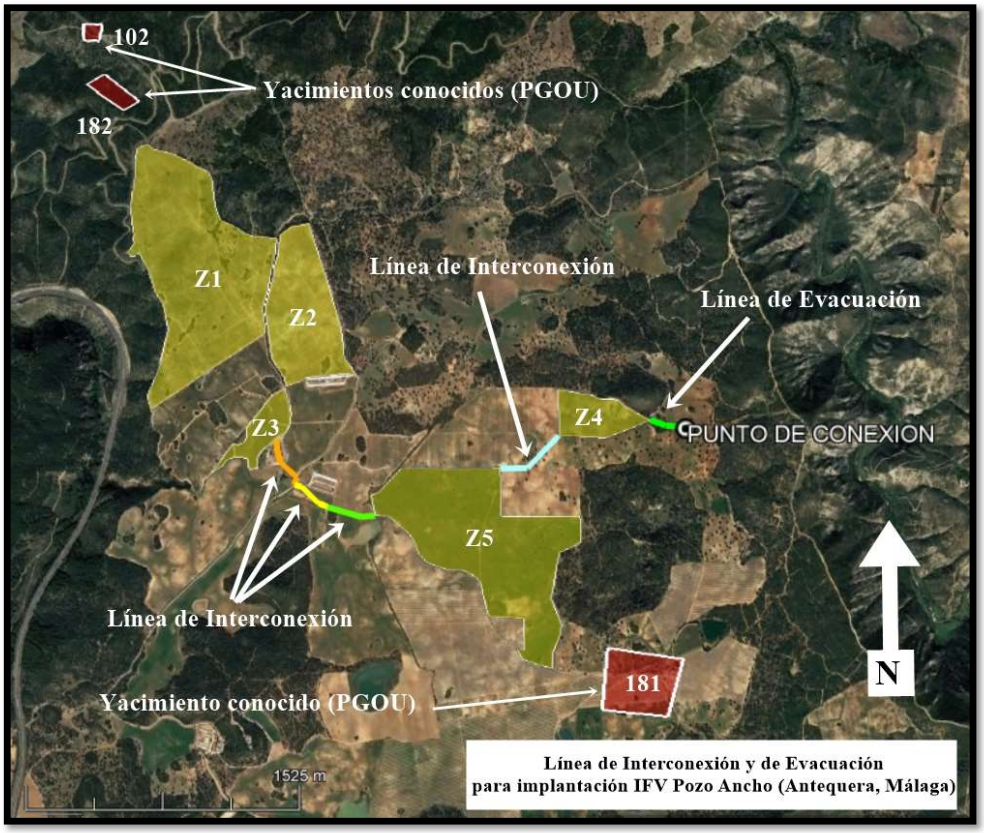


Figura 6. Zonas de implantación (Z1 a Z5) y desarrollo de la línea de interconexión de zonas de implantación y de la línea de evacuación al punto de conexión para implantación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga)

II.2.- Síntesis y características del proyecto de implantación previsto

La instalación se diseñará para un dimensionamiento óptimo, con lo que se consigue maximizar el rendimiento energético y minimizar el tiempo de amortización.

El sistema solar fotovoltaico propuesto se divide en los siguientes subsistemas para el estudio del presente documento:

Generador fotovoltaico: El generador fotovoltaico estará formado por módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino capaces de entregar la potencia estimada en

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 12/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

condiciones estándar, estando fijados a una estructura móvil con una inclinación variable de los módulos.

Estructura Soporte: En el caso de la planta fotovoltaica de Pozo Ancho, se plantea el montaje de una estructura con seguimiento solar. Un *tracker* de eje horizontal dotado de un solo motor cada dos filas con trasmisión lineal entre ellas, conectadas mediante una barra de conexión central, que proporcionan un rango de seguimiento de ± 55º. Inicialmente se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno, mediante hincados y unión a éstos de la estructura por medio de pernos. Este tipo de fijaciones serán idénticas y estarán separadas a una distancia constante entre ellas.

Se instalan por hincado directo sobre el terreno permitiendo su montaje sin necesidad de llevar a cabo obra civil (excavaciones, hormigonado, placas de anclaje, etc.). Este tipo de cimentación exige menores nivelaciones de terreno.

Para la ejecución de los trabajos de hincado se utilizará maquinaria especializada, máquina hinca-poste, que satisface las exigencias del hincado de postes en condiciones difíciles, en campo abierto y con pendientes importantes. La separación entre filas será de aproximadamente 5,50 m entre puntos homólogos equivalentes de seguidores contiguos (pitch).

Instalación eléctrica: La infraestructura eléctrica de la Instalación fotovoltaica abarcará desde los módulos al inversor. El cableado entre los paneles de cada serie se realizará de un panel al siguiente sujeto a los perfiles que constituyen la estructura del seguidor, evitándose que queden sueltos o que cuelguen y se enganchen, llegando finalmente hasta la caja concentradora.

El cableado que une los inversores *string* con los CT será de aluminio en instalación directamente enterrado en zanja, con secciones que varían en función a su longitud acorde a las longitudes de cada circuito para minimizar las pérdidas de voltaje y potencia dependiendo del número de *String* por cada inversor.

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 13/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Cabina de transformación: Se prevén que los inversores estén distribuidos en Cabinas de Transformación y transformadores, así como celdas de protección asociadas, y la interconexión entre todos los elementos.

Instalación eléctrica. Red MT: La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta las Cabinas de transformación entre ellas y a su vez con la Subestación, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de la línea, tras su elevación en los transformadores de las cabinas de transformación. El cableado de media tensión será de aluminio de secciones variables a medida que las distancias e intensidades pasen a través de la línea.

El cableado será directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1 m. Las zanjas se ejecutarán compactando el terreno de manera apropiada. El trazado enterrado se realizará entre las cabinas de transformación en línea subterránea situada en zanja.

Puesta a tierra: El diseño de la puesta a tierra cumplirá las exigencias del Reglamento de Baja Tensión, concretamente la ITC-BT-18 "Instalaciones de Puesta a Tierra". Se instalará una red de tierras común para toda la instalación mediante cable de cobre directamente enterrado.

Movimiento de tierras: La Preparación de las Áreas para una planta fotovoltaica consta de 3 actividades principales que se ejecutan dependiendo de la finalidad de utilización de los terrenos:

Limpieza superficial que consistirá en la limpieza de las zonas que se van a ocupar. Se retirarán todos los vallados y elementos existentes en la parcela, si los hubiese. Eliminación de elementos que se consideran obstáculos superficiales (por ejemplo: rocas, raíces, etc.).

Eliminación de tierra superficial que se realizará el desbroce y se eliminarán los primeros 10-30 cm de terreno superficial.

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 14/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Movimiento de tierra con los que se realizarán los trabajos de excavación o rellenos necesarios para el soporte de las estructuras de los paneles fotovoltaicos, afectando lo menos posible a la topografía. También se contemplará el movimiento de tierras necesarios para la ubicación y construcción de las plataformas de los Centros de Transformación, así como las áreas de campamiento y caminos internos.

Estas excavaciones o rellenos se realizarán para dejar el terreno en condición de soportar los niveles de tolerancia para los equipos que deberán ser instalados (por ejemplo, las estructuras de soporte de los paneles fotovoltaicos), y eliminar y/o reducir contra pendiente natural de los Terrenos.

Vallado y sistema de seguridad: La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

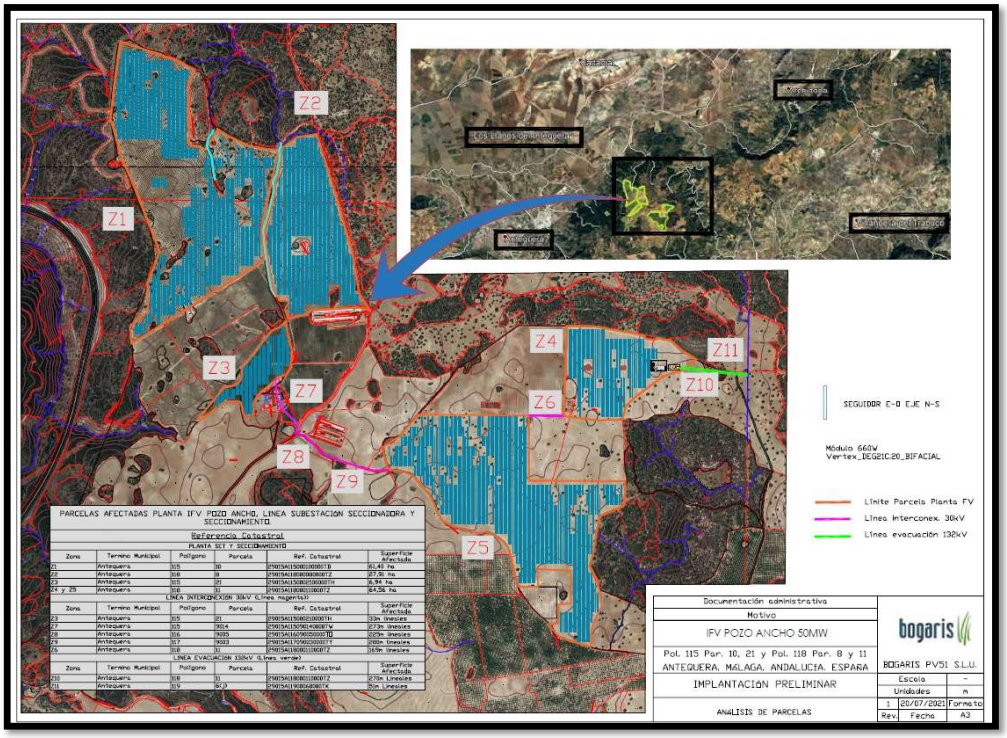


Figura 7. Zonas de aprovechamiento para implantación de IFV Pozo Ancho

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 15/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

En lo referente a la línea de interconexión de 30 kV con 980 m de recorrido entre las distintas islas de implantación para la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga) esta, se desarrollará mediante un trazado subterráneo en zanja con el objeto de soterrar el cableado (Fig. 6 y Fig. 7).

La línea de evacuación asociada a la IFV Pozo Ancho será de carácter aéreo sin necesidad de puntos de apoyo debido a que el punto de conexión se encuentra a escasa distancia, siendo el recorrido proyectado de 270 m. El punto de conexión se realiza en un apoyo ya existente de la línea 132 kV "Los Ramos-Archidona" propiedad de Endesa (Fig. 6 y Fig. 7).

III.- CONTEXTO GEOGRÁFICO Y PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO CONOCIDO.

III.1.- Contexto geográfico

El amplio término municipal de Antequera cuenta con aproximadamente 750 kilómetros cuadrados estando localizado en la provincia de Málaga (Andalucía) en la comarca del mismo nombre siendo un punto nodal entre las vías de Málaga, Córdoba, Granada y Sevilla. Administrativamente el T.M. de Antequera limita con los términos de Humilladero, Molina, Alameda, Cuevas Bajas, Sierra de Yeguas, Fuente de Piedra, Campillos, Villanueva de Algaidas, Archidona, Villanueva del Rosario, Ardales, Colmenar, Casabermeja, Villanueva de la Concepción, Almogía, Valle de Abdalajís y Álora en la provincia de Málaga, y con el término municipal de Benamejí en la provincia de Córdoba.

El T.M. de Antequera se ubica entre las cordilleras subbéticas y el Surco Intrabético destacando en la orografía la vega de Antequera y la depresión de la cadena de hoyas mostrando una heterogénea geografía. De esta manera, en el paisaje antequerano domina la depresión de Antequera, las zonas de sierra y monte, y las zonas de campiña con terrenos de cultivo en regadío y secano. La orografía del término municipal de Antequera muestra un relieve marcado por alturas situadas entre los 400-600 m con picos que sin embargo alcanzan los 1100-1400 caso del Cerro de la Cruz. En

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 16/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

lo litológico destacan las sierras calizas jurásicas. Sobre la Geología de la zona de implantación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera véase la Fig. 8 y la Fig. 9.

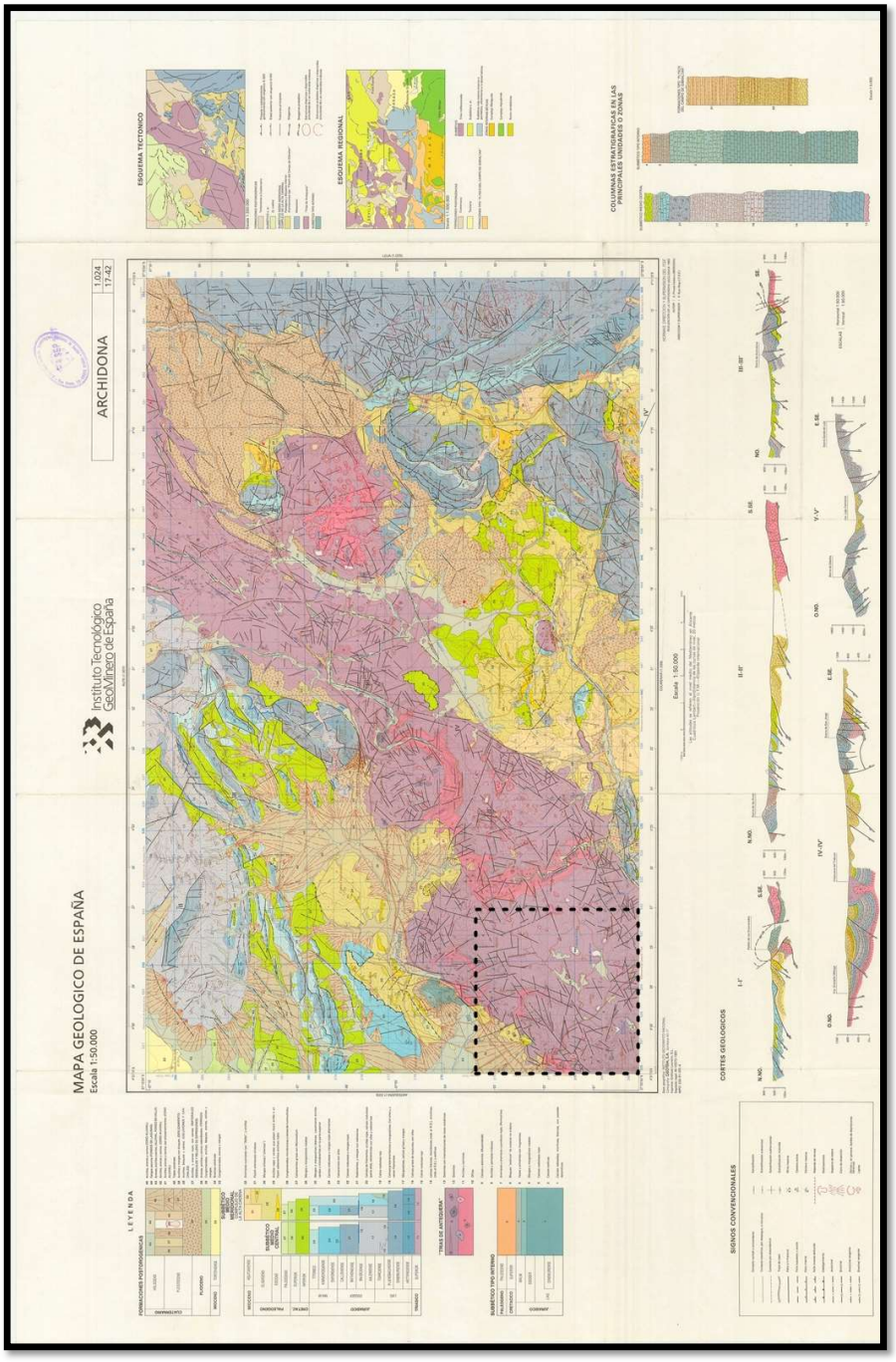


Figura 8. Hoja 1024.17-42 del Mapa Geológico de España

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 17/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

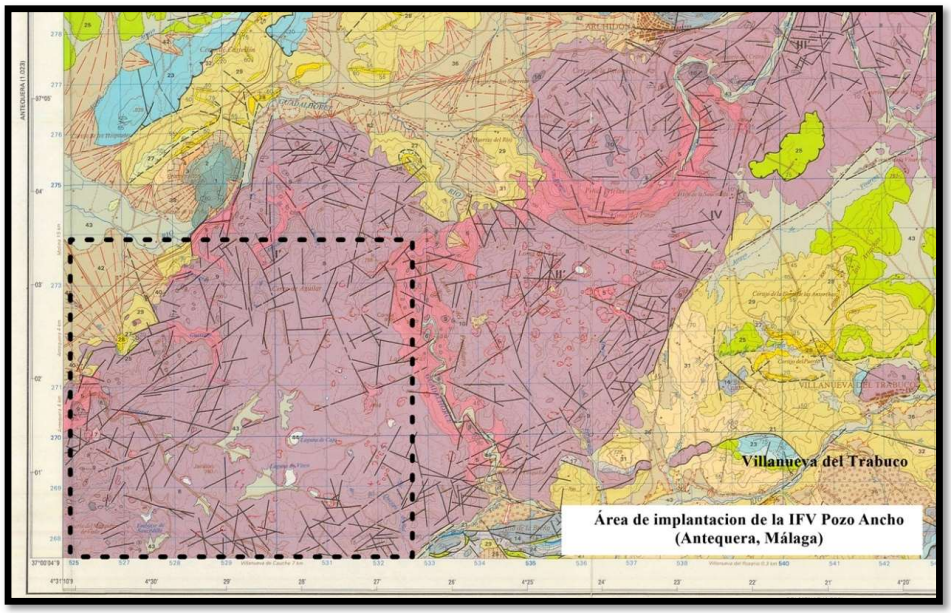


Figura 9. Detalle de la geología en la que se insertan los terrenos de implantación de la IFV Pozo Ancho (Antequera, Málaga)

III.2.- Afección al patrimonio arqueológico conocido (Fig. 10 a 13).

Una vez consultada la base de datos del SIPHA (MOSAICO) de la Junta de Andalucía, los Anuarios Arqueológicos de Andalucía, y el Plan General de Ordenación Urbanística de Antequera (Málaga), no se ha constatado la ubicación de yacimientos arqueológicos conocidos en las parcelas mencionadas en las tablas 1 a 4 que pudieran ser susceptibles de afección por el proceso de implantación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga).

Según se desprende de la planimetría referente a la ubicación de yacimientos arqueológicos inventariados en el T.M. de Antequera (Málaga) que se contiene en el PGOU, en el entorno próximo a las zonas de implantación para la IFV Pozo Ancho se localizan al menos tres yacimientos arqueológicos (Fig. 10).

-Yacimiento nº 102 TORREÓN IBÉRICO II: Según consta en la ficha del PGOU de Antequera (Málaga) "*La delimitación de la Zona Arqueológica se ha realizado partiendo de los datos aportados por la prospección exhaustiva que se realizó*

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 18/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

en su momento. De este modo, no existe evidencia de estructura alguna al exterior de la Zona Arqueológica propuesta, y la existencia de materiales en superficie es mínima. La Zona Arqueológica del yacimiento queda definida mediante un área rectangular, siendo sus lados los límites de la misma y presentando como vértices las coordenadas referenciadas anteriormente, así como las distancias en metros que unen los vértices contiguos del rectángulo. En el entorno de la Peña de los Enamorados. Se trata de uno de los tres torreones que se encuentran en esta zona. De paramento ciclópeo situados en las cercanas lomas de Guerrero. Dichos recintos se encuentran alineados sobre tres cerros próximos. A penas se visualizan restos materiales, se trata de restos de ánforas de tipología ibérica con cronología en el Cerro Macareno de principios del siglo III a.C. Junto a estas torres se localiza una mina de extracción de oligisto. Es precisamente esta explotación lo que quizá justifique la existencia de tres torres en la zona, a modo de defensa de la misma".

-Yacimiento nº 181 EL CHAPARRAL (época romana. Alto y Bajo Imperio. Villa - cerámica común romana, muy dispersa): Según consta en la ficha del PGOU de Antequera (Málaga) "*La delimitación de la Zona Arqueológica se ha realizado partiendo de los datos aportados por la prospección exhaustiva que se realizó en su momento. De este modo, no existe evidencia de estructura alguna al exterior de la Zona Arqueológica propuesta, y la existencia de materiales en superficie es mínima. La Zona Arqueológica del yacimiento queda definida mediante un área poligonal, siendo sus lados los límites de la misma y presentando como vértices las coordenadas referenciadas anteriormente así como las distancias en metros que unen los vértices contiguos del polígono*".

-Yacimiento nº 182 ENTERRAMIENTOS EN CUEVA NATURAL DE GUERRERO (Protohistoria. Edad del Hierro II. Íberos. Fortín): Según consta en la ficha del PGOU de Antequera (Málaga) "*La delimitación de la Zona Arqueológica se ha realizado partiendo de los datos aportados por la prospección exhaustiva que se realizó en su momento. De este modo, no existe evidencia de estructura alguna al exterior de la Zona Arqueológica propuesta, y la existencia de materiales en superficie es mínima. La Zona Arqueológica del yacimiento queda definida mediante un área rectangular, siendo sus lados los límites de la misma y presentando como vértices las coordenadas referenciadas anteriormente así como las distancias en metros que unen los vértices contiguos del rectángulo*".

Los yacimientos denominados como 102, 181 y 182 se encuentran suficientemente alejados de los terrenos de implantación por lo que no se prevé afección a los polígonos de yacimientos mencionados.

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 19/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

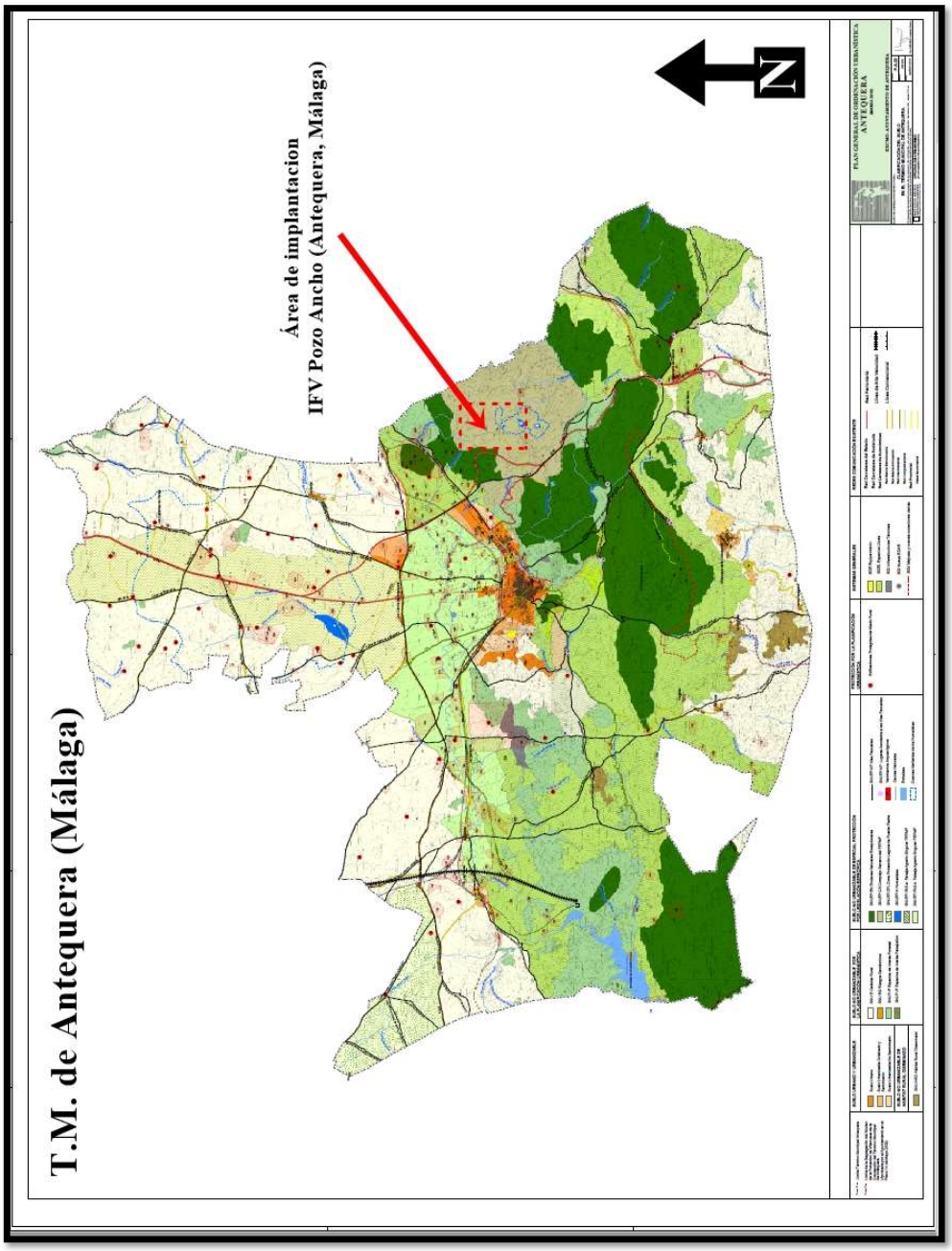


Figura 10. Área de implantación en relación con yacimientos conocidos en el entorno (según PGOU T.M. Antequera, Málaga)

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 20/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

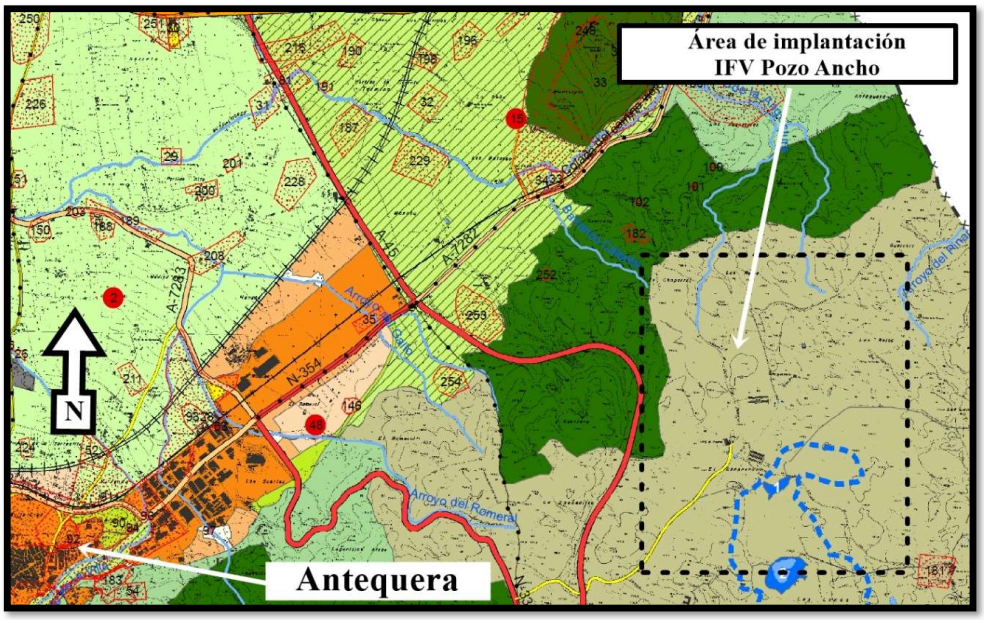


Figura 11. Detalle del Área de implantación en relación con los yacimientos conocidos en el entorno (según PGOU T.M. Antequera, Málaga)

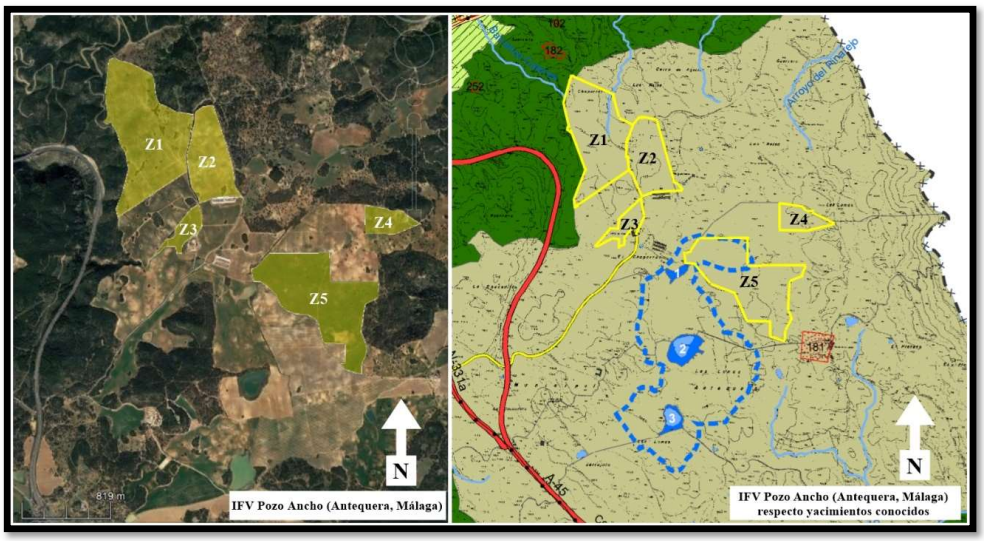


Figura 12. Terrenos de implantación en relación a yacimientos conocidos en el entorno (según PGOU T.M. Antequera, Málaga)

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 21/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

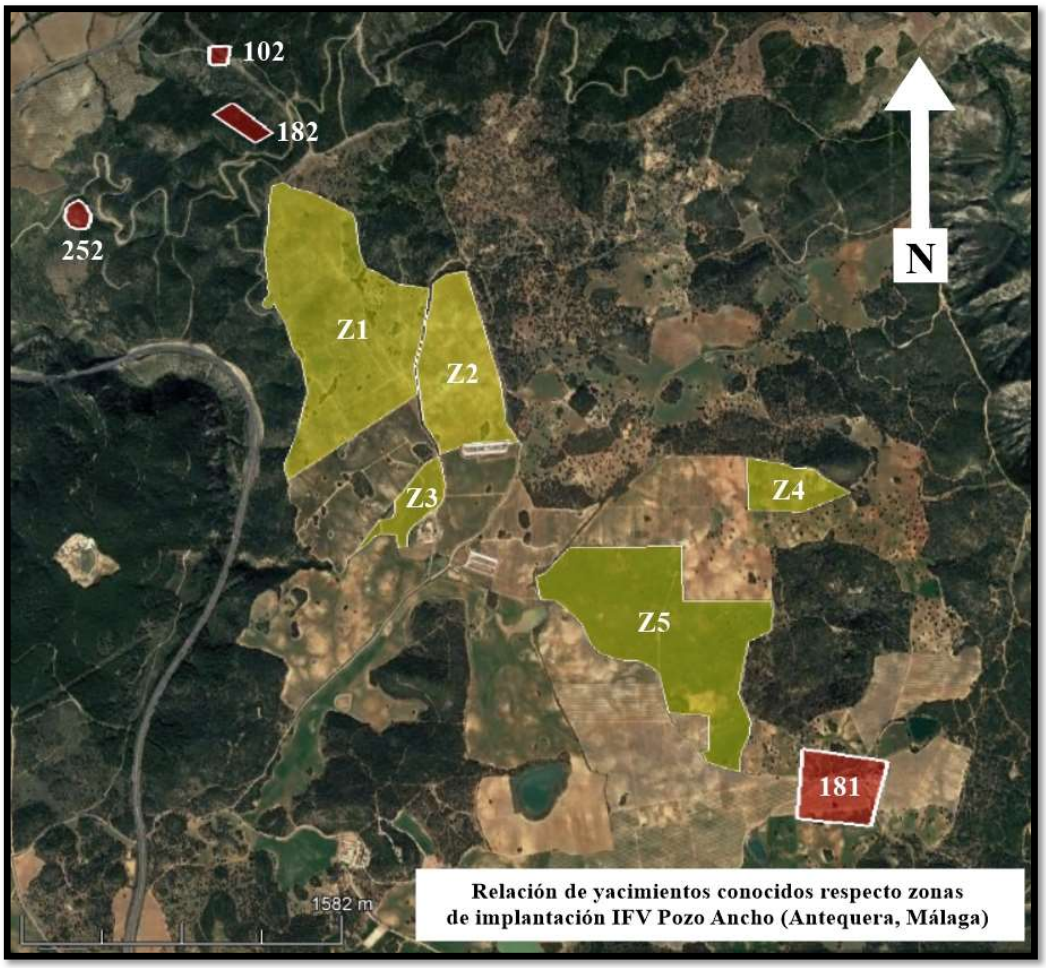


Figura 13. Detalle relación entre terrenos de implantación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga) y yacimientos conocidos (según PGOU)

En definitiva, sobre el patrimonio arqueológico conocido en la zona, el proyecto de planta fotovoltaica no afectaría a ningún yacimiento arqueológico conocido e inventariado. No obstante, se desarrollará una actividad de estudio y documentación gráfica de yacimiento mediante la revisión intensiva y pedestre in situ de los terrenos de implantación, línea de interconexión y línea de evacuación referentes a la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga).

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 22/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las fuentes consultadas son las siguientes:

-ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA. Publicación periódica de la Dirección General de Bienes Culturales de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

-INVENTARIO DE BIENES INMUEBLES DEL IAPH. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

-PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE ANTEQUERA (MÁLAGA).

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

IV.- PROYECTO DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA

IV.1.- Justificación de la intervención

La intervención arqueológica que proponemos viene justificada por la existencia de un proyecto de implantación de una planta fotovoltaica en terrenos del Polígono 115, Parcelas 10 y 21 y Polígono 118, Parcelas 8 y 11 del Término Municipal de Antequera (Málaga). Esta actividad arqueológica se enmarca en la tramitación de expediente unificado medioambiental.

Debido a ello se ha contratado la realización del presente proyecto de A.A.Prev. de Prospección Superficial de las mismas de manera previa a la implantación de la IFV Pozo Ancho en T.M. de Antequera (Málaga).

IV.2.- Objetivos

En este proyecto se marcan una serie de objetivos a cumplir que se resumen en:

1) Prospección arqueológica de los terrenos (Zonas Z1 a Z5) de implantación comprendidos por los límites expuestos en la Figura 6. De esta manera se podrá comprobar la existencia o no de evidencias arqueológicas superficiales en el lugar en el cual se proyecta la instalación de la IFV pozo ancho en T.M. de Antequera (Málaga).

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 23/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

2) Prospección de la traza de la línea de interconexión entre islas de implantación (Zonas) de la IFV Pozo Ancho.

3) Prospección de la traza de la línea de evacuación de la IFV Pozo Ancho.

IV.3.- Metodología

-Prospección de la superficie de implantación de la IFV Pozo Ancho:

La prospección superficial implica cubrir la totalidad del área de estudio (Zonas Z1 a Z5) de manera homogénea y primando la detección y cuantificación, en caso de concentración, del material arqueológico que pudiera aparecer en superficie.

Para ello se plantearán transeptos de 20 m. de anchura, de manera que cada prospector, al situarse en el centro del transepto que le corresponde, cubrirá un campo de visión de 10 m. a cada uno de los lados.

En caso de detectarse materiales en superficie se procederá a la delimitación de la dispersión de estos mediante coordenadas UTM, con la ayuda de un GPS; a la fotografía; a la descripción morfométrica y a la definición crono-cultural de estos *in situ*, sin necesidad de recogida de los mismos y estudio en laboratorio, con el fin de que nuestra intervención sea completamente inocua.

Si durante el desarrollo de la intervención fuese descubierto cualquier hallazgo de carácter singular se procederá inmediatamente a informar, como prescribe el Reglamento de Actividades Arqueológicas, al técnico competente propuesto por la Delegación Provincial de Cultura para que tome las decisiones adecuadas al respecto.

-Prospección superficial de la traza de la línea de interconexión entre islas (Zonas Z1 a Z5) de la IFV Pozo Ancho:

Para la prospección de la traza correspondiente a la línea de interconexión entre islas se tiene en cuenta de una parte que los terrenos relativos a las propias islas (Zonas Z1 a Z5) ya van a ser prospectados y revisados de manera intensiva y pedestre durante

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 24/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

los trabajos relativos a las zonas de implantación por un equipo de técnicos arqueólogos provistos de gps de mano para marcaje de *tracks* y *waypoints*, por lo que los datos serán comunes a ambos objetivos de revisión. De otra parte, en la traza de la línea que se desarrolla en terrenos ajenos a los correspondientes a la implantación de la IFV Pozo Ancho se procederá mediante el recorrido completo de esta con un buffer de revisión que dejará en la zona central a la propia traza, haciéndose un recorrido formando una banda suficiente no inferior a los 20 m de anchura.

-Prospección superficial de la traza de la Línea de Evacuación de la IFV Pozo Ancho:

En base a los datos técnicos remitidos en cuanto a la instalación y desarrollo de la línea aérea correspondiente a la evacuación de energía generada por la IFV Pozo Ancho (Antequera, Málaga) no sería necesaria la revisión de su traza debido a la inexistencia de puntos de apoyo o zanjas planificados en esta.

No obstante, aunque la línea de evacuación asociada a la IFV Pozo Ancho será de carácter aéreo y sin necesidad de puntos de apoyo al estar el punto de conexión ("Los Ramos-Archidona" propiedad de Endesa, ver *supra*) al estar a escasa distancia de la subestación seccionadora/elevadora su traza, será revisada mediante prospección de los terrenos.

La prospección de la traza correspondiente a la línea de evacuación de la IFV Pozo Ancho hasta el punto de apoyo de la línea 132 kV "Los Ramos-Archidona" se realizará de manera continua y pedestre revisándose la superficie de manera intensiva y pedestre por equipo de técnicos arqueólogos provistos de gps de mano para marcaje de *tracks* y *waypoints* mediante un buffer de revisión que dejará en la zona central a la propia traza, haciendo un recorrido en una banda suficiente no inferior a los 20 m de anchura.

Los yacimientos o vestigios arqueológicos que fueran identificados durante la prospección de los terrenos de implantación, o en su caso de la Línea de interconexión entre islas (Zonas Z1 a Z5) o Línea de Evacuación, serán georreferenciados por medio

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 25/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

de un punto central (referencia para una base de datos general), y por medio de una delimitación poligonal.

La información espacial y morfológica del yacimiento será volcada entonces en una ficha de registro y en una base de datos. Se utilizará para ello un GPS marca *Garmin* con una precisión inferior a los 2 m de promedio. Todas las coordenadas de los yacimientos serán tomadas en la proyección UTM Huso 30N ETRS 89.

Todos los datos de las delimitaciones poligonales y del punto central serán incluidos en un archivo en formato *shapefile*. La información será gestionada por medio del *software* de licencia libre *QGis-ArcGis*.

El registro fotográfico será realizado mediante una cámara digital.

Durante el desarrollo de los trabajos de prospección no se realizará recogida de materiales, de forma que la caracterización cronológica y cultural se efectuará *in situ*, por medio de fotografías y las fichas de registro; sólo en el caso de que se hallase un elemento significativo se procedería a su recogida tras dar noticia al Arqueólogo designado por la administración como inspector de la Actividad.

En el caso de que se procediera a la recogida de algún material de carácter arqueológico, este sería depositado en el Museo Arqueológico indicado por la administración pública competente.

Para la recogida de la información procedente de la prospección hemos diseñado una ficha de campo en la que recoger los datos relativos a los yacimientos que pudieran identificarse (Fig. 14 y Fig. 15).

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 26/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

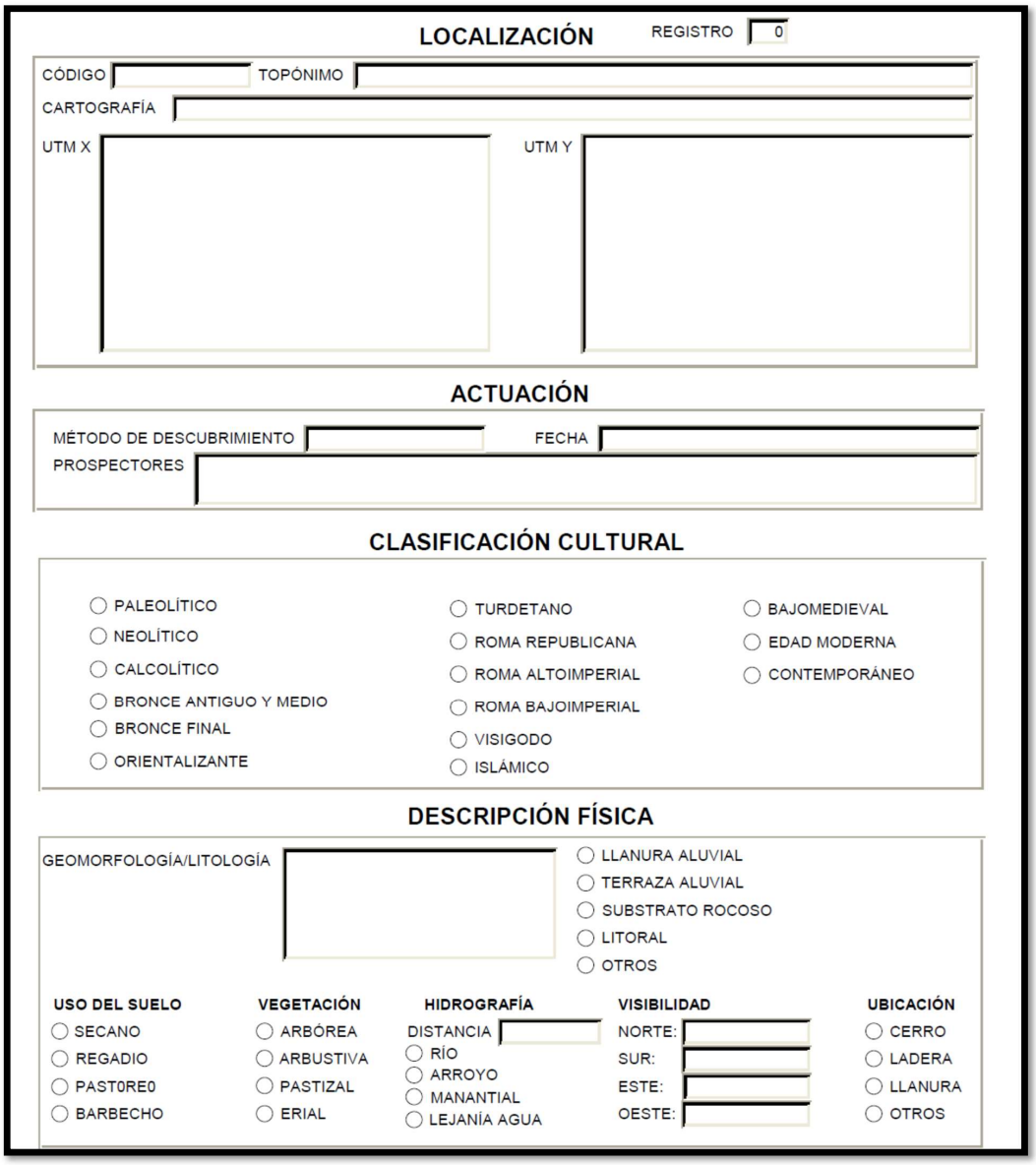


Figura 14. Anverso ficha tipo que se utilizará en la prospección

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 27/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

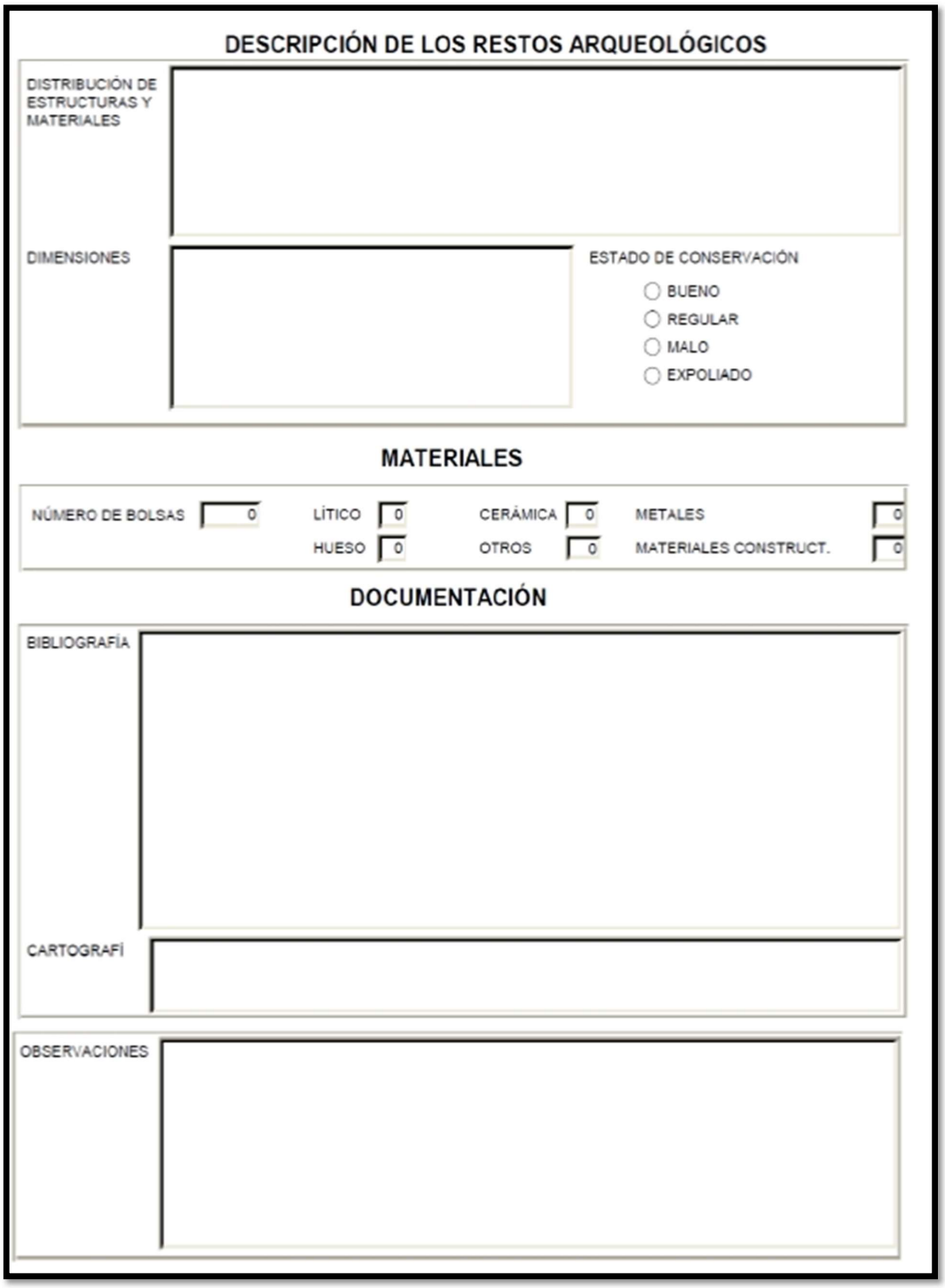


Figura 15. Reverso ficha tipo que se utilizará en la prospección

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 28/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

V. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LOS TERRENOS DE IMPLANTACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA POZO ANCHO 50MW EN ANTEQUERA (MÁLAGA)			
Fase 1: Redacción de proyecto de intervención arqueológica			
Concepto	**Unidad de redacción**		**Cuantía**
Redacción de proyecto de actividad arqueológica	Planta fotovoltaica POZO ANCHO 50MW		**400,00 €**
Fase 2: Trabajos intensivos en campo			
Concepto	**Unidad de prospección**	**Superficie de prospección**	**Cuantía**
Prospección en campo.	Planta fotovoltaica POZO ANCHO 50MW	Terrenos de implantación (aprox. 235 ha en Antequera, Málaga)	**2.900,00 €**
Fase 3: Redacción de informe			
Concepto	**Unidad de redacción**		**Cuantía**
Redacción de informe de actividad arqueológica	Resultados de los trabajos arqueológicos para Planta fotovoltaica POZO ANCHO 50MW; Redacción de síntesis de resultados para el Anuario Arqueológico de Andalucía (de obligado cumplimiento)		**400,00 €**
PRESUPUESTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA			
TOTAL	Planta fotovoltaica POZO ANCHO 50MW		**3.700,00 € + IVA**

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 29/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

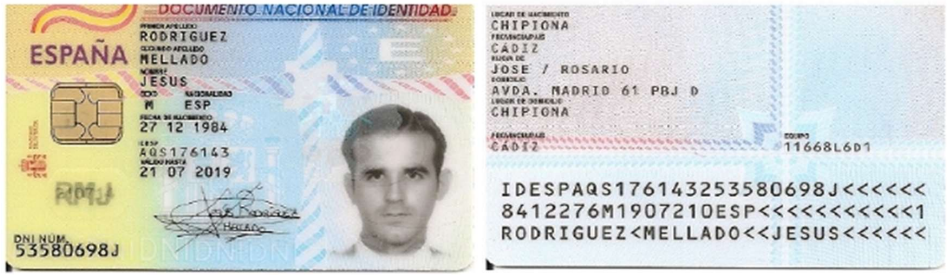
Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

VI.- EQUIPO TÉCNICO

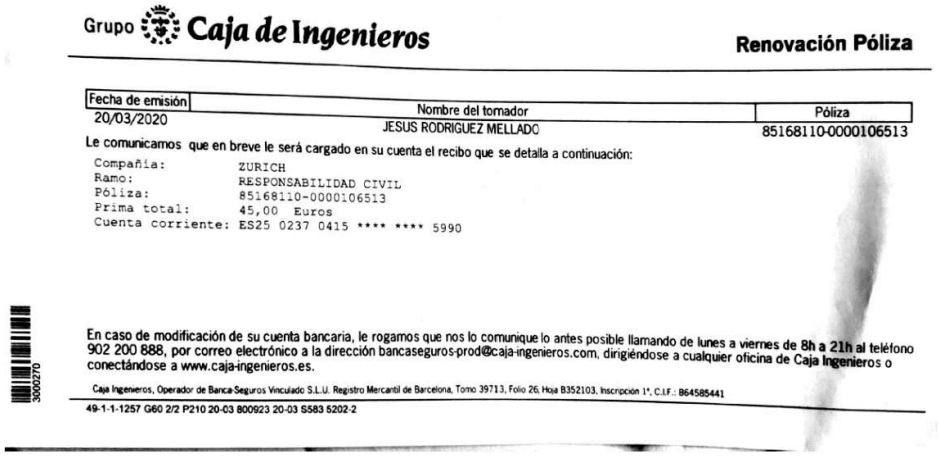
VI.1.- Currículum del director (en documento adjunto)

VI.2.- Currículum de los técnicos: (en documento adjunto)

VI.3.- DNI del director



VI.4.- Seguro de responsabilidad civil


Grupo Caja de Ingenieros

Renovación Póliza

Fecha de emisión	Nombre del tomador	Póliza
20/03/2020	JESUS RODRIGUEZ MELLADO	85168110-0000106513

Le comunicamos que en breve le será cargado en su cuenta el recibo que se detalla a continuación:

Compañía: ZURICH
Ramo: RESPONSABILIDAD CIVIL
Póliza: 85168110-0000106513
Prima total: 45,00 Euros
Cuenta corriente: ES25 0237 0415 **** **** 5990

En caso de modificación de su cuenta bancaria, le rogamos que nos lo comunique lo antes posible llamando de lunes a viernes de 8h a 21h al teléfono 902 200 888, por correo electrónico a la dirección bancaseguros-prod@caja-ingenieros.com, dirigiéndose a cualquier oficina de Caja Ingenieros o conectándose a www.caja-ingenieros.es.

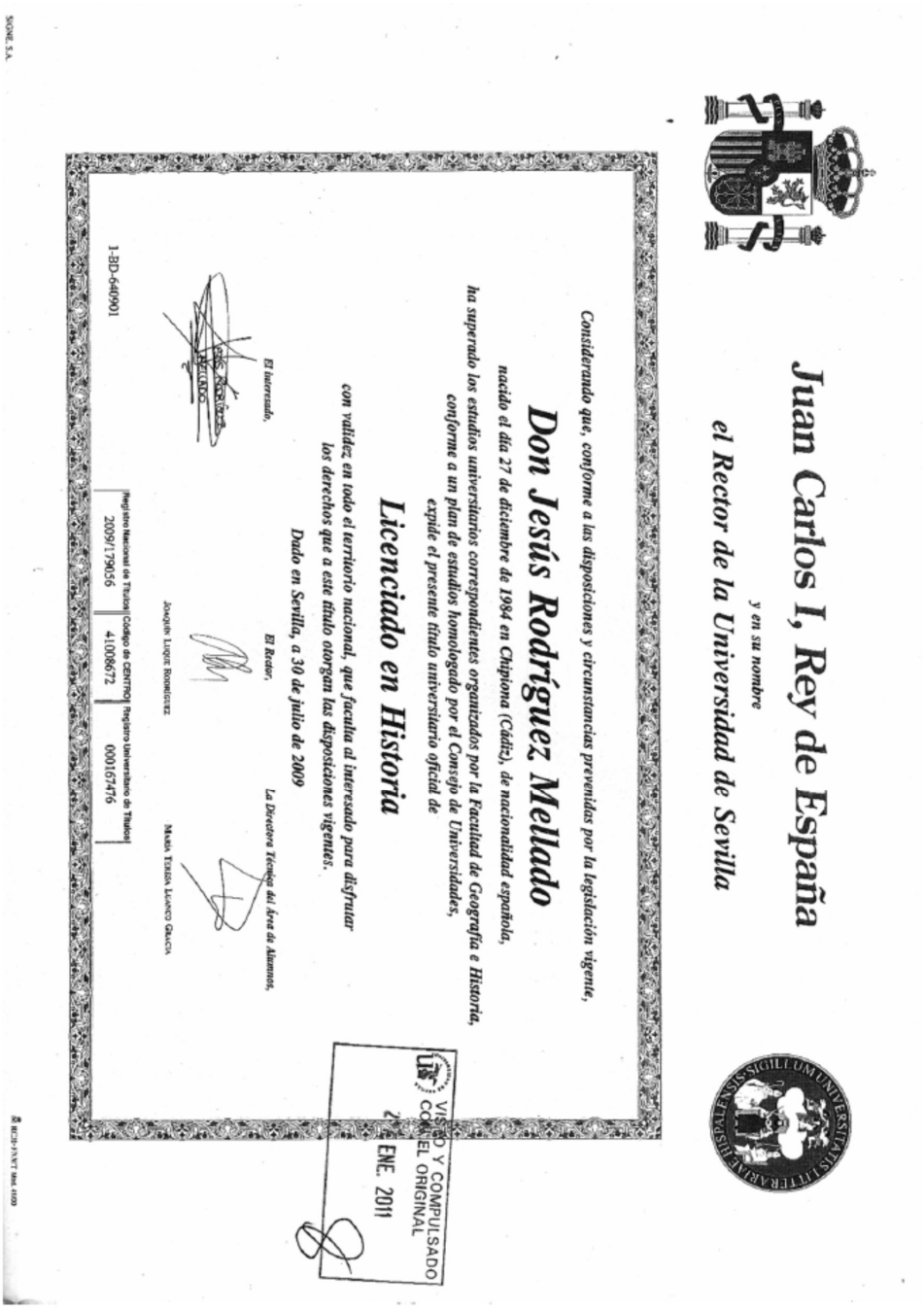
Caja Ingenieros, Operador de Banca-Seguros Vinculado S.L.U. Registro Mercantil de Barcelona, Tomo 39713, Folio 26, Hoja B352103, Inscripción 1ª, C.I.F.: B64585441

49-1-1-1257 G60 2/2 P210 20-03 800923 20-03 S583 5202-2

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 30/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

VI.5.- Título de Licenciado en Historia



Juan Carlos I, Rey de España

y en su nombre

el Rector de la Universidad de Sevilla

Considerando que, conforme a las disposiciones y circunstancias prevenidas por la legislación vigente,

Don Jesús Rodríguez Mellado

nacido el día 27 de diciembre de 1984 en Chipiona (Cádiz), de nacionalidad española,

ha superado los estudios universitarios correspondientes organizados por la Facultad de Geografía e Historia, conforme a un plan de estudios homologado por el Consejo de Universidades,

expide el presente título universitario oficial de

Licenciado en Historia

con validez en todo el territorio nacional, que faculta al interesado para disfrutar los derechos que a este título otorgan las disposiciones vigentes.

Dado en Sevilla, a 30 de julio de 2009

El interesado, *El Rector,* *La Directora Técnica del Área de Alumnos,*

Joaquín Luque Rodríguez — María Teresa Llanco García

Registro Nacional de Títulos	Código de CENTRO	Registro Universitario de Títulos
2009/179056	41008672	000167476

1-BD-640901

VISTO Y COMPULSADO CON EL ORIGINAL 2 ENE. 2011

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 31/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

VI.6.- Seguro de accidentes

El seguro de accidentes será entregado una vez autorizada la actividad arqueológica, tal y como se estipula en el Artículo 11 del Reglamento 168/2003 de Actividades Arqueológicas de Andalucía.

VII. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Al tratarse de una prospección arqueológica superficial sin recogida de materiales no se estima necesario la toma de medidas de conservación asociadas a la A.A.Prev. de la que se solicita autorización.

VIII. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Al tratarse de una prospección arqueológica superficial no se redacta Plan de Seguridad y Salud.

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JVP. Trabajos de Arqueología S.L
Telf. 678 929 571 Email:jvazpaz@gmail.com

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 32/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ANEXO I: DOCUMENTOS Y DECLARACIONES RESPONSABLES

1. Cv del director

2. Cv del técnico arqueólogo principal

3. Propuesta de director y petición de autorización

4. Autorización de la propiedad de los terrenos

5. Declaraciones Responsables del director

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 33/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO

Chipiona (Cádiz)● 625201106● jesusrodriguezmellado@hotmail.com● 27/12/1984

Arqueólogo e historiador

Formación académica

2 de octubre de 2017	Doctor en Arqueología. Universidad de Sevilla, Facultad de Geografía e Historia.
17 de enero de 2011	Master en Arqueología. Universidad de Sevilla, Facultad de Geografía e Historia.
30 de julio de 2009	Licenciado en Historia. Universidad de Sevilla, Facultad de Geografía e Historia

Otras titulaciones académicas

2 de noviembre 2013	Curso de Prevención de Riesgos Laborales (versión 2010) Universidad Rey Juan Carlos.
23 de octubre 2013	Curso de Formación de Formadores para Profesionales de la Enseñanza (tutorizado). Universidad Rey Juan Carlos.
30 de marzo 2006	Formación Complementaria en Anatomía Descriptiva aplicada a la Historia y la Arqueología" (60 horas de duración). Universidad de Sevilla

Experiencia profesional

Octubre-Nov. 2020	Técnico en la Actividad Arqueológica Puntual «Sondeo Arqueológico en el dolmen de Cañada Real, Los Molares (Sevilla), dirigida por Pablo José Ramírez Moreno
Octubre 2020	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva «Prospección Arqueológica Superficial Huelva 10 ENCE», dirigida por Rafael Jorge Racero.
Septiembre 2020	Director de la Actividad Arqueológica de sondeo arqueológico y control de movimientos de tierra en C/ Don Fadrique 49 de Sevilla.

JESUS RODRIGUEZ MELLADO | 19/03/2021 21:14 | PÁGINA 1/14
VERIFICACIÓN | PECLA09FD0D590578459E41EBB0657 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 34/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

Julio 2020-Act	Director de la Actividad Arqueológica Puntual de Estudio de materiales del yacimiento romano de El Olivar (Chipiona, Cádiz).
Julio 2020	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva de prospección arqueológica superficial de los terrenos afectados por el proyecto de planta fotovoltaica La Bizarrona, en el Puerto de Santa María (Cádiz).
Junio 2020	Director de la Actividad Arqueológica de Urgencia de sondeo en el proyecto de remodelación de las calles Hermanos Laulhé y José López Rodríguez de San Fernando (Cádiz).
Mayo 2020	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva de control de movimientos de tierra en proyecto renovación red de abastecimiento y saneamiento en c/ Corredera, Plaza Esteve, c/ Santa María y c/ Cerrón, Carmes, Chapinería, Plaza Carmen, Plaza Vargas, Letrado, Amargura y Latorre de Jerez de la Frontera (Cádiz), bajo la dirección de Rafael Jorge Racero.
Marzo 2020	Director de la Actividad Arqueológica Puntual de excavación mediante sondeo y prospección arqueológica superficial en la parcela 17, polígono 35 del Término Municipal de Santaella (Córdoba).
Marzo 2020	Director en la Actividad Arqueológica Preventiva "control de movimientos de tierra en el proyecto de instalación de redes de telecomunicaciones municipales en el entorno del Castillo de Chipiona (Cádiz).
Febrero 2020	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "de prospección arqueológica con sondeos en proyecto de fotovoltaica en la finca La Carraca en el T.M. de Huevar del Aljarafe (Sevilla).
Febrero 2020	Director en la Actividad Arqueológica "Estudio y documentación gráfica de yacimientos en el TM de Coria del Río, Sevilla".
Octubre 2019	Director en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección arqueológica superficial de los terrenos afectados por el proyecto de urbanización del sector «Los Quemados» del PGOU de Chipiona (Cádiz).

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456 58. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

Agosto 2019	Dirección de la Actividad Arqueológica Preventiva "Control de movimientos de tierra para proyecto de promoción de viviendas en la calle Castilla 162 (Sevilla)>>
Julio 2019	Dirección de la Actividad Arqueológica Preventiva "Excavación arqueológica en el Cerro de San Juan de Coria del Río con motivo de las obras de adecuación de rampa y salida de emergencia en el CEIP Cerro de San Juan".
Junio 2019	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Actividad Arqueológica de Prospección en Finca Los Hortice en el TM de Lepe (Huelva)". Dirección: Rafael Jorge Racero.
Junio 2019	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección Superficial Pedestre de los terrenos afectados por la construcción de un parque fotovoltaico Pizarroso I en el TM de Casas de Millán (Cáceres)". Dirección Jacobo Vázquez Paz.
Mayo 2019	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección arqueológica con sondeos relativa al proyecto de emplazamiento de central solar fotovoltaica 'El Esparragal I', de 49,995 MW, en parcelas 32 y 34 de polígono 15 del Término Municipal de Guillena (Sevilla)". Dirección: Álvaro Gómez Peña.
Mayo 2019	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva de <<Estudio y documentación gráfica de yacimientos por causas ambientales en relación al proyecto de construcción de obra de concentración de vertidos y EDAR de Villargordo en Villatorres (Jaén).
Marzo 2019	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva de "Excavación arqueológica extensiva en C/ Monsalves 4 de Sevilla".
Marzo 2019	Técnico en la Actividad Arqueológica de Urgencia "para el rescate de piezas arqueológicas en el cortijo situado en el Km 590 de la carretera Nacional IV situado en el entorno del BIC Torre de Alocaz en el TM de Utrera (Sevilla)". Dirección: Luis G. Pérez Aguilar.

Marzo 2019	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección arqueológica superficial para <<proyecto de construcción de una nave agrícola para aperos y maquinaria agrícola, en la finca *Los Molinos*, la parcela 78 del polígono 1 del Término Municipal de Alcolea del Río (Sevilla)>>". Dirección: Rebeca López Macías.
Febrero 2019	Director de la Intervención Arqueológica de Urgencia "Excavación Arqueológica en la parcela situada en el sector Molino Alto de Santaella (Córdoba).
Febrero 2019	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección Arqueológica Superficial de la planta fotovoltaica *Tres Pozos I*, con subestación eléctrica y sus posibles líneas de evacuación hasta su conexión con la subestación Águila (Alcalá de Guadaíra, Sevilla). Director: Jesús M. Navarro Ordóñez.
Diciembre 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección Arqueológica Superficial y excavación por medio de sondeos mecánicos para el proyecto básico de planta solar fotovoltaica "El Arrabal", TM de Gerena (Sevilla). Dirección: Adrián Santos Allely
Dic. 2018-Enero 2019	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva de Control de Movimientos de Tierra para la reforma del enlace de El Torbiscal N-IV (Utrera, Sevilla). Dirección: Pablo J. Ramírez Moreno.
Octubre-Nov. 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección Arqueológica Superficial y excavación de sondeos mecánicos para la implantación de una planta solar fotovoltaica en la finca *Arenales* en el término municipal de El Arahal y Morón de la Frontera (Sevilla). Directora: Rebeca López Macías.
Noviembre 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección Arqueológica Superficial y excavación de sondeos mecánicos para la implantación de una planta solar fotovoltaica en la finca *Cásulas* en el término municipal de El Arahal (Sevilla). Director: Javier Escudero Carrillo.
Sept. 2018-actualidad	Técnico en la Actividad Arqueológica Puntual "Centro Cultural Arqueológico, El Humilladero" (Chipiona, Cádiz). Director: Enrique García Vargas.

Nº Reg. Entrada: 202199902745658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46
Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Septiembre 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva de Prospección Arqueológica Superficial de los terrenos afectados por el "Proyecto de construcción de planta solar fotovoltaica *Agenor Hive* en la finca Majadillas, Jerez de la Frontera (Cádiz). Dirección: Mario Delgado Canela.
Agosto 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Puntual en el Castillo Nuevo de Bedmar (Jaén). Dirección: Pablo J. Ramírez Moreno.
Junio 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva Prospección Arqueológica Superficial de los terrenos afectados por el "Proyecto de construcción de una almazara en el Cortijo Gordillo, en el término municipal del Saucejo (Sevilla)". Directora: Rebeca López Macías.
Mayo 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección arqueológica superficial de los terrenos afectados por el proyecto y ejecución de obras de agrupación de vertidos y Edar de Villanueva de San Juan, Sevilla" bajo la dirección de Rebeca López Macías.
Marzo 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección arqueológica superficial de los terrenos por el <<proyecto y ejecución de obra de agrupación de vertidos y Edar de Villanueva de San Juan (Sevilla). Directora: Rebeca López Macías.
Marzo 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva de control arqueológico de movimiento de tierras SE-40 Fase II. Coria – Almensilla. PP. FF pk. 3+160 a 3+300. Director: Pablo Garrido González.
Febrero 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva de prospección superficial y con sondeos mecánicos en la concesión minera Los Frailes (T. M. Aznalcóllar, Sevilla). Director: Mark Hunt Ortiz, Universidad de Sevilla.
Febrero 2018	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva Prospección Arqueológica Superficial Intensiva, en el área de afección del proyecto de construcción de la planta solar "Fundici Hive, S.L., en el Término Municipal de Guillena (Sevilla) bajo la dirección de Rebeca López Macías.

Nº Reg. Entrada: 202199902745658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

Noviembre 2017	Director en la Actividad Arqueológica Preventiva Control de movimientos de tierra para las obras de ampliación del Hotel Catalonia Santa Justa en la parcela entre C/Arroyo, 41 y C/ Vara del Rey, 14. Sevilla.
Septiembre 2017	Director en la Actividad Arqueológica Preventiva Prospección Superficial pedestre y Excavación de sondeos mecánicos previos al proyecto de construcción de una planta solar fotovoltaica en "La Isla" (Alcalá de Guadaira, Sevilla).
Agosto 2017	Técnico en la Actividad Arqueológica Puntual "Análisis y documentación de estructuras arqueológicas emergentes y prospección arqueológica superficial del entorno del Río Blanco, TTMM de Osuna, Aguadulce y Estepa (Sevilla), bajo la dirección de María de las Mercedes Herrera Jiménez.
Mayo-septiembre 2017	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva de control de movimientos de tierras en plaza de San Antonio de Padua Nº 7-8 y 9 (Sevilla), en relación con la construcción de 22 viviendas y sótano de garaje, bajo la dirección de Adrián Santos Allely.
Abril 2017	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva de "Sondeos arqueológicos en C/ Bodegas de Triana s/n en Vejer de la Frontera (Cádiz).
Marzo-Abril de 2017	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección y Control de Movimientos de Tierra en el Piedemonte de la Serrezuela de Bedmar en Jaén bajo la dirección de Rebeca López Macías.
Agosto-Noviembre 2016	Técnico de la Actividad Arqueológica Preventiva de control arqueológico de movimiento de tierras y excavación de sondeos para las obras del proyecto de recuperación del entorno natural del parque metropolitano Olivar El Zaudín en Tomares (Sevilla). Director: Adrián Santos Allely.
Junio-Julio 2016	Técnico en la Actividad Arqueológica Puntual "Prospección Arqueológica Superficial de algunos sectores del término municipal de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) bajo la dirección de Manuel Parodi Álvarez.

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456 58. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

Junio 2016	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Excavación Arqueológica en C/ Águila, 19, Sevilla" bajo la dirección de Jacobo Vázquez Paz.
Abril de 2016	Técnico en la Actividad Arqueológica de Urgencia "Sondeo y prospecciones arqueológica en el Parque Olivar del Zaudín, Tomares (Sevilla)" bajo la dirección de Jacobo Vázquez Paz.
Abril 2016	Director en la Actividad Arqueológica Preventiva "Control de Movimientos de tierra en Calle Dorantes, 16, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz).
Marzo 2016- Oct. 2017	Técnico en la Actividad Arqueológica Puntual "Prospecciones Arqueometalúrgicas en las estribaciones de la Sierra Norte de Sevilla", bajo la dirección de Marta Díaz Zorita Bonilla.
Febrero 2016	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva "Sondeo y control de movimiento de tierras en Pasaje González Quijano, 7, Sevilla.
Nov. 2015 - Enero 2016	Director de la Actividad Arqueológica Puntual " Sondeo junto al Humilladero del Santuario de Nuestra Señora de Regla. Chipiona".
Mayo-Octubre 2015	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva "Control Arqueológico de Movimientos de Tierra para la mejora del sistema de abastecimientos y saneamiento de aguas del Plan Écija, proyecto II, conducción La Luisiana-Fuentes de Andalucía-Marchena (Sevilla).
Mayo 2015	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Control Arqueológico de Movimientos de Tierra para la rehabilitación como hotel de la casa palacio sita en la c/Castelar nº 26 de Sevilla, dirigida por Pablo Garrido González.
Mayo 2015	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva "Sondeo Arqueológico en calle Castilla nº 104 (Sevilla)", dirigida por Jacobo Vázquez Paz.
Abril 2015	Técnico de la Actividad Arqueológica Preventiva "Control Arqueológico de Movimiento de Tierras para la instalación de estructuras desmontables para la actividad

JESUS RODRIGUEZ MELLADO		19/03/2021 21:14	PÁGINA 7/14
VERIFICACIÓN	PECLA09FD0D590578459E41EBB0657	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

	de chiringuito, aseos y botiquín en Montijo, Chipiona (Cádiz)" bajo la dirección de Manuel Parodi Álvarez.
Marzo-Abril 2015	Técnico en la "Excavación Arqueológica Yac-113275 necrópolis romana del cerro de La Socorra, localizada entre los PP-KK. 9+460 y 9+480 de las obras de ensanche y refuerzo de la carretera C.P. BA-159 (T.M. Granja de Torrehermosa, .Badajoz)", dirigida por Jacobo Vázquez Paz
Octubre 2014	Técnico en la campaña de prospecciones arqueológicas dentro del proyecto "Alcalar (Portimâo, Portugal): o uso dos recursos nos IV e III milénios a.n.e.". Universidad de Tubingen (Alemania). Director del proyecto, prof. Dr. Martin Bartelheims. Director de los trabajos de campo, prof. Javier Escudero. Portimâo (Portugal).
Sept. 2014-Marzo 2015	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva "Control de movimientos de tierra para el derribo y construcción de una nueva vivienda unifamiliar con sótano en solar sito en calle Campana número 12 de Utrera (Sevilla).
Julio-Didicembre 2014	Técnico en la Actividad Arqueológica Puntual "Estudio de materiales arqueológicos depositados en el Museo de Cádiz pertenecientes a la excavación extensiva en el solar número 86 de la Avenida de Sevilla de Chipiona (Cádiz)", bajo la dirección de María de las Mercedes Herrera Jiménez.
Septiembre-Octubre 2014	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva de prospecciones arqueológicas superficiales para la redacción del catálogo de yacimientos del nuevo PGOU de Benacazón (Sevilla) bajo la dirección de Fermín Guisado.
Mayo 2014	Técnico en actividad arqueológica: "Excavación arqueológica puntual en el alfar romano de Las Delicias (Écija, Sevilla)". Universidad de Montpellier III (Francia) y Universidad de Sevilla (dirs., Stephan Mauné y Enrique García Vargas).
Enero-Abril 2014	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva de Control Arqueológico de Movimientos de Tierra en Avda. de Sevilla 46, 54, 58 y 76.

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456 58. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

Febrero 2014	Técnico en la Actividad Arqueológica Preventiva: prospección arqueológica superficial con sondeos en parcela catastral 199-A del polígono 16, localizada en finca Quincena de Lebrija (Sevilla)", bajo la dirección de Jacobo Vázquez Paz.
Noviembre 2013	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva "Prospección Arqueológica Superficial de Moclín (Granada)".
Septiembre 2013	Técnico en la campaña de prospecciones arqueológicas dentro del proyecto "Alcalar (Portimâo, Portugal): o uso dos recursos nos IV e III milénios a.n.e.". Universidad de Tubingen (Alemania). Director del proyecto, prof. Dr. Martin Bartelheims. Director de los trabajos de campo, prof. Javier Escudero.
Julio 2013	Director de la Actividad Arqueológica de Urgencia "Estudio paramental y sondeos arqueológicos en la Casa de la Columna, en Chipiona (Cádiz)".
Junio 2013	Director de la Actividad Arqueológica Preventiva "Excavación de sondeos arqueológicos para el Proyecto de Derribo del Bar El Monte en Chipiona (Cádiz)".
Mayo 2013	Técnico en actividad arqueológica: "Excavación arqueológica puntual en el alfar romano de Las Delicias (Écija, Sevilla)". Universidad de Montpellier III (Francia) y Universidad de Sevilla (dirs., Stephane Mauné y Enrique García Vargas). Écija (Sevilla).
Enero-Diciembre 2013	Técnico en la Prospección arqueológica superficial del término municipal de El Cuervo (Sevilla), bajo la dirección de Enrique Ruiz Prieto.
Enero-Diciembre 2012	Técnico de las Prospecciones Arqueológicas Superficiales Intensivas en el marco del Proyecto General de Investigación *Los Paisajes del Guadiamar. Reconstrucción histórica y valorización arqueológica*, en los términos municipales de Sanlúcar la Mayor y Olivares (Sevilla).
2012-2013	Técnico en la "Prospección Arqueológica Superficial de Trebujena", bajo la dirección de Álvaro Gómez Peña.
2012-2013	Técnico en la "Prospección Arqueológica Superficial en los entornos inmediatos de alfares romanos de cronología

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

	republicana en la Bahía de Cádiz y Jerez de la Frontera", bajo la dirección de Luis G. Pérez Aguilar
2012	Director de la actividad arqueológica de urgencia "Excavación arqueológica en la c/ Castillo nº 6 de Chipiona (Cádiz)".
Abril 2012	Técnico de la "Prospección Arqueológica Superficial de los Terrenos afectados por el proyecto "Variante de Paterna de la Rivera en la A-389 y Conexión con la A-381 (Cádiz)" bajo la dirección de Pablo Garrido González.
Marzo 2012	Director de la prospección arqueológica superficial intensiva en los terrenos afectados por el "proyecto de concentración de vertidos de la EDAR de la aglomeración Guadalhorce Norte, en los Términos Municipales de Málaga y Alahurín de la Torre.
Abril 2011-Dic. 2012	Técnico en el "Estudio del material arqueológico fechable entre los siglos IV-VIII d. C., depositado en los Museos de la Provincia de Cádiz", DPPH-A-247/11 (844) bajo la dirección de Enrique Ruiz Prieto.
2011-2012	Técnico en el Control de movimientos de tierras en la S-40, tramo enlace SE-660 Coria del Río, enlace SE-648 Almensilla (Sevilla).
Julio 2011	Director en la prospección arqueológica de los terrenos afectados por la explotación minera del Realejo y Andalucía, Cazalla de la Sierra (Sevilla).
Octubre-Diciembre 2010	Técnico en las prospecciones de urgencia y control arqueológico de movimiento de tierras en los terrenos afectados por el proyecto "Transformación del Eucaliptal en el grupo de montes Las Navas y otros (Se-11003-Ja) en masas mixtas de especies autóctonas, Término Municipal Almadén de la Plata (Sevilla)" bajo la dirección de Pablo Garrido González.
2010-2012	Director de las prospecciones arqueológicas de los términos municipales de Sanlúcar de Barrameda, Chipiona y Rota (Cádiz).
2010	Técnico en las prospecciones arqueológicas del Término Municipal de Marchena (Sevilla) para la inclusión de los datos en el P.G.O.U. municipal.

2009 Técnico en las prospecciones arqueológicas del Término Municipal de Gerena y Guillena (Sevilla) para la inclusión de los datos en los respectivos P.G.O.U. municipales.

Participación en proyectos de investigación

HUM152: De la Turdetania a la Bética". Plan Andaluz de Investigación, Junta de Andalucía. Duración vigente. Responsable del proyecto: Francisca de Asis Chaves Tristán.

Los Paisajes del Guadiamar. Reconstrucción histórica y valorización arqueológica. Fundación Focus-Abengoa. *2010-2013*. Fernando Amores Carredano y Enrique García Vargas, Dpto. de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Sevilla.

Participación en congresos, conferencias…

The Guadiamar River Valley (Seville), at Mediterranean Surveys Workshop, Pisa (Italy), -25th-26th october 2012. Fernando Amores Carredano, Enrique García Vargas, Pablo Garrido González, Jacobo Vázquez Paz, Mark Hunt Ortiz y Jesús Rodríguez Mellado.

The Guadiamar River Landscapes. Historical reconstruction and archaelogical valorisation. Radio past Colloquium- Gent (Belgium), -14 th-17 th January 2013. Fernando Amores Carredano, Enrique García Vargas, Pablo Garrido González, Jacobo Vázquez Paz, Mark Hunt Ortiz y Jesús Rodríguez Mellado.

Arqueología en el término municipal de Sanlúcar de Barrameda. Resultados de las nuevas prospecciones. En I Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), 3-5 de diciembre de 2013. Jesús Rodríguez Mellado.

La producción minero-metalúrgica en el Valle del Guadiamar (Sevilla). En XV Congreso Internacional sobre patrimonio geológico y minero. XIX sesión científica de la SEDPGYM. Logrosán (Cáceres), 25-28 de septiembre del 2014. Fernando Amores Carredano, Enrique García Vargas, Pablo Garrido González, Jacobo Vázquez Paz, Mark Hunt Ortiz y Jesús Rodríguez Mellado.

Excavar una casa con los vecinos dentro. La Casa de la Columna, Chipiona. En II Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), 3-5 de diciembre de 2014. Jesús Rodríguez Mellado.

La Carta Arqueológica del Término Municipal de Sanlúcar de Barrameda. En IV Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), 12 de diciembre de 2016. Manuel Parodi Álvarez, Jesús Rodríguez Mellado.

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53
Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

JESUS RODRIGUEZ MELLADO		19/03/2021 21:14	PÁGINA 11/14
VERIFICACIÓN	PECLA09FD0D590578459E41EBB0657	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 44/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La necrópolis tardorromana de Regla en Chipiona (Cádiz). En V Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir, Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), 1 de diciembre de 20176. Jesús Rodríguez Mellado y Pablo Garrido González.

Publicaciones

- Hunk Ortiz, M.A., Vázquez Paz, J., Garrido González, P., Rodríguez Mellado, J., Bartelheim, M., Escudero Carrillo, J. y Día-Zorita Bonilla, M. (2019): "Mina la Florida (Villalba del Alcor, Huelva). Aproximación a su explotación multifásica y polimetálica a través de prospección arqueológica", en Luis Mansilla Plaza y Josep Mª Mata Perelló (Eds.), El Patrimonio Geológico y Minero. identidad y motor de desarrollo. XVII Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, Almadén 2017. *Cuadernos del Museo Geominero*, nº 29: 267-277.

- Rodríguez Mellado, J. (2017): *La implantación territorial romana en la Costa Noroeste de Cádiz: el lacus Ligustinus como eje vertebrador del poblamiento*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.

- Rodríguez Mellado, J., Vázquez Paz, J. y Garrido González, P. (2017): "Evidencias de urbanismo y arquitectura monumental de época romana en Marchena (Sevilla). Las excavaciones arqueológicas de 2015 en el yacimiento periurbano de El Lavadero", *Ligustinus 6:* 8-60.

- Parodi Álvarez, M. y Rodríguez Mellado, J. (2016): "Apuntes sobre la Sanlúcar medieval islámica", en F. Toro Ceballos y J. Rodríguez Molina (coords.), *Estudios de Frontera. 10. Fronteras multiculturales*, Jaén: 341-358.

- Parodi Álvarez, M.J. y Rodríguez Mellado, J. (2015): "Sanlúcar de Barrameda en la encrucijada. Notas sobre los siglos XIV y XV", en F. Toro Ceballos (coord..), *Los reinos peninsulares en el siglo xv. De lo vivido a lo narrado. Encuentro de investigadores en homenaje al profesor Michel Garcia*, Andújar: 221-232.

- Amores Carredado, F., García Vargas, E., Garrido González, P., Hunt Ortíz, M., Vázquez Paz, J. y Rodríguez Mellado, J. (2014): "Los paisajes históricos del Valle del Guadiamar (Sevilla): la minería y la metalurgia en el extremo oriental del cinturón ibérico de piritas", *CPAG*, 24: 203-237.

- Rodríguez Mellado, J., Garrido González, P., López Macías, R. y Herrera Jiménez, M. (2015): "Control de movimientos de tierra para el derribo y construcción de una nueva vivienda unifamiliar con sótano en solar sito en calle Campana número 12 de Utrera (Sevilla)", *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (En prensa).

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53
Nº Reg. Entrada: 202199902745658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

- Parodi Álvarez, M. J. y Rodríguez Mellado Jesús (2015) " Control Arqueológico de Movimiento de Tierras para la instalación de estructuras desmontables para la actividad de chiringuito, aseos y botiquín en Montijo, Chipiona (Cádiz)", *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (En prensa).

- Rodríguez Mellado, J. y Herrera Jiménez, Mª M. (2014): "Sello sobre ánforade Brindisi localizado en Chipiona (Cádiz)", *Ligustinus 3*: 36-43.

- Rodríguez Díaz, A., Pavón Soldevila, I., Duque Espino, D.M., Hunt Ortiz, M.A., Ponce de León Iglesias, M., Vázquez Paz, J., Márquez Garrardo, J. Mª y Rodríguez Mellado, J. (2014): "La minería protohistórica en Extremadura: El caso del estaño en el Cerro de San Cristóbal de Logrosán (Cáceres)",*Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 24: 167-201.

- Herrera Jiménez, Mª.M. y Rodríguez Mellado, J. (2014): "Estudio de materiales Avda. de Sevilla 86, Chipiona, Cádiz", *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (En prensa).

- Rodríguez Mellado, J (2014): " Arqueología en el término municipal de Sanlúcar de Barrameda". En M. Parodi Álvarez (coord.), *Actas de I Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir*, Sanlúcar de Barrameda: 131-166.

- Rodríguez Mellado J., Garrido González, P. y Parodi Álvarez, M. (2014): "Excavación Arqueológica de Urgencia. Estudio paramental y sondeos arqueológicos en la "Casa de la Columna", Chipiona (Cádiz)". En M. Parodi Álvarez (coord.), *Actas de I Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir*, Sanlúcar de Barrameda: 283-340.

- Pérez Aguilar, L.G., Ruiz Prieto, E., Gómez Peña, A., Rodríguez Mellado, J. y Carvajal Mateos, G. (2014): "Sobre la localización geográfica de la *qarya* andalusí de Sobuerva (Šuburbal) y otras cuestiones", *Al-Qantara* XXXV 1, enero-junio 2014: 95-125.

- Gómez Peña, A. y Rodríguez Mellado, J. (2014): "A propósito de dos nuevos amuletos de Bes procedentes de Chipiona y Rota (Cádiz)", *Spal* 23, Universidad de Sevilla, Sevilla: 174-165.

- Rodríguez Mellado, J. Garrido González, P. y Parodi Álvarez, M. J. (junio 2014): "La Sanlúcar fenicio-púnica", *Gárgoris* 5*:* 2-6.

- Rodríguez Mellado, J. y Gómez Peña, A. (julio 2013): "La Sanlúcar púnica-turdetana", *Gárgoris* 3*:* 6-12

Nº Reg. Entrada: 2021999012168194. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 2021999027456658. Fecha/Hora: 19/03/2021 21:14:46

- "Control Arqueológico de Movimientos de Tierra en Avda. de Sevilla 46, 54, 58 y 76". *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en 2014).

- "Prospección Arqueológica Superficial de Moclín (Granada)". *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en 2013).

- "Estudio paramental y sondeos arqueológicos en la Casa de la Columna, en Chipiona (Cádiz)". *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en 2013).

- "Excavación de sondeos arqueológicos para el Proyecto de Derribo del Bar El Monte en Chipiona (Cádiz)". *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en 2013).

- "Excavación arqueológica en la c/ Castillo nº6 de Chipiona (Cádiz)". *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en 2012).

- *Tres documentos para la historia de Chipiona: la Carta-Puebla, las Respuestas Generales del Catastro de Ensenada y el Interrogatorio de Tomás López*. Ediciones Qve, Asociación Cultural Caepionis, Albacete. Depósito Legal: AB-274-2011.

- "Excavación arqueológica en la c/ Castillo nº6 de Chipiona (Cádiz)". *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en 2011).

- "Prospección arqueológica superficial en los terrenos afectados por la explotación de las zonas mineras del Realejo y Andalucía, Cazalla de la Sierra (Sevilla)", *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en 2011).

- " Prospección arqueológica superficial intensiva en los terrenos afectados por el "proyecto de concentración de vertidos de la EDAR de la Aglomeración Guadalhorce Norte, en los Términos Municipales de Málaga y Alahurín de la Torre, *Anuario Arqueológico de Andalucía,* Sevilla, Junta de Andalucía (entregado en Delegación de Cultura de la Junta de Andalucía para su publicación en marzo de 2012).

JESUS RODRIGUEZ MELLADO		19/03/2021 21:14	PÁGINA 14/14
VERIFICACIÓN	PECLA09FD0D590578459E41EBB0657	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 47/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

CURRÍCULUM VÍTAE NORMALIZADO



JACOBO VÁZQUEZ PAZ

Generado desde: Universidad de Sevilla

Fecha del documento: 24/08/2021

a48f998f74e429269ad4d44e2957d9b4

Este fichero electrónico (PDF) contiene incrustada la tecnología CVN (CVN-XML). La tecnología CVN de este fichero permite exportar e importar los datos curriculares desde y hacia cualquier base de datos compatible. Listado de Bases de Datos adaptadas disponible en http://cv.normalizado.org/

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD

FECYT FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

JACOBO VÁZQUEZ PAZ

Apellidos:	**VÁZQUEZ PAZ**
Nombre:	**JACOBO**
DNI:	**53270577R**
Fecha de nacimiento:	**24/12/1975**
Sexo:	**Hombre**
Nacionalidad:	**España**
País de nacimiento:	**España**
Teléfono fijo:	**954615887**
Correo electrónico:	**jacobovazquezpaz@hotmail.com**
Teléfono móvil:	**678929571**

Situación profesional actual

Nombre de la entidad: Universidad de Sevilla
Departamento, servicio, etc.: Prehistoria y Arqueología
Categoría/puesto o cargo: Investigador/a
Ciudad de trabajo: Sevilla, Andalucía, España
Teléfono: 954615887
Fecha de inicio: 03/04/2000
Tipo de dedicación: Tiempo parcial

Cargos y actividades desempeñados con anterioridad

	Nombre de la entidad	Categoría/puesto o cargo	Fecha de inicio
1	PRIVADO	Actividad Profesional en PRIVADO ()	01/04/2004
2	MUSEO DE CARMONA	Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()	01/03/2003
3	DELEGACIÓN PROVINCIAL DE CULTURA DE SEVILLA (JUNTA DE ANDALUCÍA).	Actividad Profesional en DELEGACIÓN PROVINCIAL DE CULTURA DE SEVILLA (JUNTA DE ANDALUCÍA). ()	01/12/2002
4	PRIVADO	Actividad Profesional en PRIVADO ()	01/10/2002
5	MUSEO DE CARMONA	Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()	15/03/2002
6	MUSEO DE CARMONA	Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()	22/07/2001
7	MUSEO DE CARMONA	Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()	16/05/2001
8	GEOCISA	Actividad Profesional en GEOCISA ()	01/02/2001

1 **Nombre de la entidad:** PRIVADO
Ciudad de trabajo: Sevilla, España,
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en PRIVADO ()

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Fecha de inicio: 01/04/2004 **Duración:** 4777 días

2 **Nombre de la entidad:** MUSEO DE CARMONA
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()
Fecha de inicio: 01/03/2003 **Duración:** 30 días

3 **Nombre de la entidad:** DELEGACIÓN PROVINCIAL DE CULTURA DE SEVILLA (JUNTA DE ANDALUCÍA).
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en DELEGACIÓN PROVINCIAL DE CULTURA DE SEVILLA (JUNTA DE ANDALUCÍA). ()
Fecha de inicio: 01/12/2002 **Duración:** 89 días

4 **Nombre de la entidad:** PRIVADO
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en PRIVADO ()
Fecha de inicio: 01/10/2002 **Duración:** 31 días

5 **Nombre de la entidad:** MUSEO DE CARMONA
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()
Fecha de inicio: 15/03/2002 **Duración:** 35 días

6 **Nombre de la entidad:** MUSEO DE CARMONA
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()
Fecha de inicio: 22/07/2001 **Duración:** 34 días

7 **Nombre de la entidad:** MUSEO DE CARMONA
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en MUSEO DE CARMONA ()
Fecha de inicio: 16/05/2001 **Duración:** 35 días

8 **Nombre de la entidad:** GEOCISA
Categoría/puesto o cargo: Actividad Profesional en GEOCISA ()
Fecha de inicio: 01/02/2001 **Duración:** 8 días

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 50/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Formación académica recibida

Titulación universitaria

Diplomaturas, licenciaturas e ingenierías, grados y másteres

Titulación oficial: Titulado Superior
Nombre del título: Licenciado en Geografía e Historia

Experiencia científica y tecnológica

Actividad científica o tecnológica

Participación en proyectos de I+D+i financiados en convocatorias competitivas de Administraciones o entidades públicas y privadas

1 **Denominación del proyecto:** Biografías Megalíticas: el Paisaje Monumental de Antequera en su Contexto Temporal y Espacial
Ámbito del proyecto: Nacional
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: GARCÍA SANJUÁN, LEONARDO
Número de investigadores/as: 27
Entidad/es financiadora/s: MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
Cód. según financiadora: HAR2017-87481-P
Fecha de inicio: 01/01/2018 **Duración del proyecto:** 1460 días
Cuantía total: 102.850

2 **Denominación del proyecto:** Proyecto Colonia Aelia Augusta Italica. Arqueología del Sector Ne de la Vetus Urbs de Italica en el Marco del Proceso de Romanización en el Guadalquivir Inferior
Ámbito del proyecto: Nacional
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: JOSE BELTRAN FORTES
Número de investigadores/as: 20
Entidad/es financiadora/s: MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
Cód. según financiadora: HAR2017-89004-P
Fecha de inicio: 01/01/2018 **Duración del proyecto:** 1095 días
Cuantía total: 48.400

3 **Denominación del proyecto:** Incentivo al Grupo de Investigación HUM-650
Ámbito del proyecto: Autonómica
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: MARIA BELEN DEAMOS
Número de investigadores/as: 15

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 51/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Entidad/es financiadora/s: Junta de Andalucía (Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo)
Cód. según financiadora: 2011/HUM-650
Fecha de inicio: 01/01/2014 **Duración del proyecto:** 729 días

4 **Denominación del proyecto:** Incentivo al Grupo de Investigación HUM-650
Ámbito del proyecto: Autonómica
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: MARIA BELEN DEAMOS
Número de investigadores/as: 13
Entidad/es financiadora/s: Junta de Andalucía (Consejería de Innovación, Ciencia y Empresas)
Cód. según financiadora: 2010/HUM-650
Fecha de inicio: 01/01/2013 **Duración del proyecto:** 729 días

5 **Denominación del proyecto:** RELIGIO ANTIQUA. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DE LAS RELIGIONES PRERROMANAS DEL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
Ámbito del proyecto: Autonómica
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: MARIA CRUZ MARIN CEBALLOS
Número de investigadores/as: 17
Entidad/es financiadora/s: Consejería de Economía y Competividad
Cód. según financiadora: HUM650
Fecha de inicio: 11/06/2007 **Duración del proyecto:** 568 días
Cuantía total: 3.275,66

6 **Denominación del proyecto:** RELIGIO ANTIQUA. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DE LAS RELIGIONES PRERROMANAS DEL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
Ámbito del proyecto: Autonómica
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: MARIA CRUZ MARIN CEBALLOS
Número de investigadores/as: 15
Cód. según financiadora: HUM650
Fecha de inicio: 24/01/2006 **Duración del proyecto:** 365 días

7 **Denominación del proyecto:** RELIGIO ANTIQUA. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DE LAS RELIGIONES ANTIGUAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
Ámbito del proyecto: Autonómica
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: MARIA CRUZ MARIN CEBALLOS
Número de investigadores/as: 16
Cód. según financiadora: HUM-650
Fecha de inicio: 02/12/2004 **Duración del proyecto:** 365 días
Cuantía total: 2.628,28

8 **Denominación del proyecto:** RELIGIO ANTIQUA. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DE LAS RELIGIONES ANTIGUAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
Ámbito del proyecto: Autonómica
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: MARIA CRUZ MARIN CEBALLOS
Número de investigadores/as: 9
Cód. según financiadora: HUM650
Fecha de inicio: 18/10/2002 **Duración del proyecto:** 792 días

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 52/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

Cuantía total: 1.782

9 **Denominación del proyecto:** RELIGIO ANTIQUA. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA DE LAS RELIGIONES ANTIGUAS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
Ámbito del proyecto: Autonómica
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/es responsable/es: MARIA CRUZ MARIN CEBALLOS
Número de investigadores/as: 9
Cód. según financiadora: HUM650
Fecha de inicio: 20/12/2000 **Duración del proyecto:** 730 días
Cuantía total: 434,51

Participación en contratos, convenios o proyectos de I+D+i no competitivos con Administraciones o entidades públicas o privadas

1 **Denominación del proyecto:** EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN CHELES (BADAJOZ) 4ª FASE
Ámbito del proyecto: Nacional
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/a responsable: VICTOR MANUEL HURTADO PEREZ
N.º investigadores/as: 7
Cód. según financiadora: SI-063/03
Fecha inicio: 15/09/2003 **Duración del proyecto:** 153 días - 1 hora
Cuantía total: 49.210

2 **Denominación del proyecto:** EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL YACIMIENTO PREHISTÓRICO DE SAN BLAS (3º FASE)
Ámbito del proyecto: Nacional
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/a responsable: VICTOR MANUEL HURTADO PEREZ
N.º investigadores/as: 7
Cód. según financiadora: SI-030/03
Fecha inicio: 12/05/2003 **Duración del proyecto:** 61 días
Cuantía total: 49.994

3 **Denominación del proyecto:** ACTIVIDADES DE EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS
Ámbito del proyecto: Nacional
Calidad en que ha participado: Investigador/a
Investigador/a responsable: VICTOR MANUEL HURTADO PEREZ
N.º investigadores/as: 6
Cód. según financiadora: SI-023/02
Fecha inicio: 30/04/2002 **Duración del proyecto:** 153 días
Cuantía total: 161.939

4 **Denominación del proyecto:** EXCAVACIONES ARQUEOLOGICAS EN SAN BLAS (CHELES, BADAJOZ)
Ámbito del proyecto: Unión Europea
Calidad en que ha participado: Investigador/a
N.º investigadores/as: 6
Cód. según financiadora: SI-059/01 SI-023/02 SI-063/03
Fecha inicio: 01/07/2001 **Duración del proyecto:** 913 días - 1 hora
Cuantía total: 340.748,32

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 53/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Actividades científicas y tecnológicas

Producción científica

Publicaciones, documentos científicos y técnicos

1 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; PABLO GARRIDO GONZÁLEZ; JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO; Javier Escudero Carrillo; Marta Díaz-Zorita Bonilla. Mina La Florida (Villalba del Alcor, Huelva). Aproximación a su explotación multifásica y polimetálica a través de prospección arqueológica. El Patrimonio Geológico y Minero. Identidad y Motor de Desarrollo. XVII Congreso Internacional Sobre Patrimonio Geológico y Minero. XXI Sesión Científica de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero. pp. 267 - 277. 2019.

Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro

En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

2 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; ENRIQUE GARCIA VARGAS; MARIA DE LA CINTA MAESTRE BORGE. Contextos cerámicos de Hispalis c. 50 a.C. al 225 d.C. Excavaciones arqueológicas en el Patio de Banderas del Real Alcázar de Sevilla (2012-2014). Estudios para la configuracio¿n de las facies cera¿micas altoimperiales en el Sur de la Peni¿nsula Ibe¿rica. pp. 129 - 155. 2018.

Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro

En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

3 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. LA NECRÓPOLIS TARDOANTIGUA DE LA PLAZA DEL HUMILLADERO DE NTRA. SRA. DE REGLA (CHIPIONA, CÁDIZ) . PRIMERA CAMPAÑA DE EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS (2015). Asociación Caepionis, 2018. ISBN 978-84-09-02643-2

Tipo de producción: Libro

4 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO; PABLO GARRIDO GONZÁLEZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Capítulo III. Los materiales arqueológicos del sondeo. LA NECRÓPOLIS TARDOANTIGUA DE LA PLAZA DEL HUMILLADERO DE NTRA. SRA. DE REGLA (CHIPIONA, CÁDIZ) . PRIMERA CAMPAÑA DE EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS (2015). pp. 49 - 66. 2018.

Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro

En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

5 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA CIENTÍFICA ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA CONTROL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS ¿CONSTRUCCIÓN DE APARCAMIENTO EN CANTALOBOS, CORIA DEL RÍO (SEVILLA). PLAN SUPERA IV". 2017.

6 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA PRELIMINAR ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA ¿ANÁLISIS ARQUEOLÓGICO DE ESTRUCTURAS EMERGENTES Y APOYO A LA REHABILITACIÓN DEL EDIFICIO EN C/ CONDE DE IBARRA, 25. (SEVILLLA)¿. 2017.

7 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ. Prácticas funerarias de la Edad del Bronce en Carmona (Sevilla). Religión y espiritualidad en Carmona. Actas del X Congreso de Historia de Carmona (M. González y A. Caballos, dirs. y eds. científicos)). pp. 49 - 69. 2017.

Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro

En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

8 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARIA BELEN DEAMOS; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ. Prácticas funerarias de la Edad del Bronce en Carmona (Sevilla). Religión y espiritualidad en Carmona. De la Prehistoria a los tiempos contemporáneos. X Congreso de Historia de Carmona, Carmona 24-26 de septiembre de 2015.pp. 49 - 69. 2017.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

9 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. El Tesoro del Zaudín: contextualización arqueológica del conjunto numismático tardoantiguo de Tomares (Sevilla). Consejería de Cultura. Junta de Andalucía. Col. Arqueología Monografías, 2017. ISBN 978-84-9959-270-1
Tipo de producción: Libro

10 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; PABLO GARRIDO GONZÁLEZ. Aznalcóllar (Sevilla). Carta Arqueológica Municipal. CONSEJERÍA DE CULTURA, JUNTA DE ANDALUCÍA., 2017. ISBN 978-84-9959-265-7
Tipo de producción: Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de libro completo

11 Tomás Cordero Ruiz; MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Intervención Arqueológica Preventiva en la Finca Baroja (T. M. de Carmona, Sevilla): Resultados de la Prospección Arqueológica Superficial. Anuario Arqueológico de Andalucía. Provincia de Sevilla - (2008), pp. 4886 - 4895. 2017. ISSN 1131-6802
Tipo de producción: Artículo

12 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Prospección Arqueológica Superficial en Finca Mataamarilla, La Rinconada (Sevilla): Restos líticos no in situ de la Prehistoria Reciente. Anuario Arqueológico de Andalucía. Provincia de Sevilla - (2008), pp. 5821 - 5827. 2017. ISSN 1131-6802
Tipo de producción: Artículo

13 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Prospección Arqueológica Superficial Preventiva del Eje Ferroviario Transversal de Andalucía, Tramo Cordel de Paradas-Marchena, Términos Municipales de Carmona y Marchena (Sevilla): ocupaciones Prehistórica, Protohistórica, Pre-Romana, Romana y Medieval. Anuario Arqueológico de Andalucía. Provincia de Sevilla - (2008), pp. 5828 - 5837. 2017. ISSN 1131-6802
Tipo de producción: Artículo

14 Bourgeon, Oriane; ENRIQUE GARCIA VARGAS; Mauné, Stéphane; Carrato, Charlotte; Corbeel, Séverine; Pellegrino, Vincenzo; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Investigación arqueológica en el alfar de ánforas Dressel 20 de Las Delicias (Écija, Sevilla) 2013-2015: un primer balance. Amphorae ex Hispania: paisajes de producción y consumo. pp. 310 - 333. 2016. Disponible en Internet en: <http://www.academia.edu/30460119/Investigación_arqueológica_en_el_alfar_de_ánforas_Dressel_20_de_Las_Delicias_Écija_Sevilla_2013-2015_un_primer
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

15 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. La cerámica del tholos de Montelirio. Montelirio. Un gran monumento megalítico de la Edad del Cobre.pp. 185 - 201. 2016.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

16 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA FINAL ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA ¿Sondeo Arqueológico en calle Castilla nº 104 (Sevilla)¿. 2016.

17 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA FINAL. ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE URGENCIA (A.A.U.) DE EXCAVACIÓN DE UN SONDEO ARQUEOLÓGICO Y PROSPECCIONES PEDESTRES Y GEOFÍSICAS EN EL PARQUE ¿OLIVAR DEL ZAUDÍN¿ EN TOMARES (SEVILLA). Junta de Andalucía. Consejería de Cultura, 2016.

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 55/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

18 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ. Prácticas funerarias de la Edad del Bronce en Carmona (Sevilla). X Congreso de Historia de Carmona: Religión y espiritualidad en Carmona. De la Prehistoria a los tiempos contemporáneos, Carmona 24-26 de septiembre de 2015 (M. González y A. Caballos (dirs.). Universidad de Sevilla, 2016.

19 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. SE-A (Salteras, Sevilla). Las villas romanas de la Bética.Rafael Hidalgo Prieto (Coordinador). pp. 751 - 757. 2016.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

20 GONZALO ARANDA JIMENEZ; LEONARDO GARCÍA SANJUÁN; Coronada Mora Molina; MARIA DEL CARMEN MORENO ESCOBAR; JOSE ANTONIO RIQUELME CANTAL; SONIA ROBLES CARRASCO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Evidencias de asentamiento y prácticas funerarias en los dólmenes de Menga y Viera en la Antigüedad. La Intervención de 1988. Menga: Revista de Prehistoria de Andalucía. 6, pp. 253 - 289. 2015. ISSN 2172-6175
Tipo de producción: Artículo

21 MARIA BELEN DEAMOS; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Ad aeternum. Enterramiento de la Edad del Bronce en Carmona (Sevilla). ARPI: Arqueología y Prehistoria del Interior Peninsular. 03, pp. 164 - 179. 2015. Disponible en Internet en: <http://www.arqueologiaprehistorica.es/revistas/arpi%2003-14.pdf ; https://www.academia.edu/21258371/AD_AETERNUM._ENTERRAMIENTO_DE_LA_EDAD_DEL_BRONCE_EN_CARMONA_SEVILLA_>. ISSN 2341-2496
Tipo de producción: Artículo

22 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA YAC-113275 NECRÓPOLIS ROMANA DEL CERRO DE LA SOCORRA LOCALIZADA ENTRE LOS PP.KK. 9+460 Y 9+480 DE LAS OBRAS DE ENSANCHE Y REFUERZO DE LA CARRETERA C.P. BA-159 (T.M. GRANJA DE TORREHERMOSA, BADAJOZ). 2015.

23 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. INFORME PRELIMINAR ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA ¿Excavación Arqueológica Preventiva: Sondeo Arqueológico en calle Castilla nº 104 (Sevilla)¿. 2015.

24 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. El Reglamento de actividades arqueológicas de Andalucía de 2003. Acceso y ejercicio de una profesión. Arqueología Cara "B". II Jornadas de Arqueología del Bajo Guadalquivir...en el bimilenario de Augusto (14-2014). pp. 109 - 122. 2015.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

25 FERNANDO DE AMORES CARREDANO; ENRIQUE GARCIA VARGAS; PABLO GARRIDO GONZÁLEZ; MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO. Los paisajes históricos del valle del Guadiamar (Sevilla): La minería y la metalurgia en el extremo oriental del cinturón ibérico de piritas. Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. 24, pp. 203 - 237. 2014. ISSN 2174-8063
Tipo de producción: Artículo

26 Stéphane, Mauné; ENRIQUE GARCIA VARGAS; Bourgeon, Oriane; Corbeel, Séverine; Carrato, Charlotte; Bigot, Fabrice; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. L'atelier d'amphores à huile Dr. 20 de Las Delicias à Écija (prov. de Séville, Espagne). SFCAG. Actes du congrès de Chartres. pp. 419 - 444. 2014.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 56/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

27 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; ENRIQUE GARCIA VARGAS. La Terra Sigillata Hispánica Tardía Meridional (TSHTM): últimas producciones béticas de imitación para la mesa. Comer a la moda: imitaciones de vajilla de mesa en Turdetania y la Bética Occidental durante la Antigüedad (s. VI a.C. - VI d.C.). pp. 333 - 351. 2014.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

28 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; ENRIQUE GARCIA VARGAS. Imitaciones béticas de sigillata: contextos del I a.C.-II d.C. en la Plaza de la Encarnación y el Patio de Banderas del Real Alcázar de Sevilla. Comer a la moda: imitaciones de vajilla de mesa en Turdetania y la Bética Occidental durante la Antigüedad (s. VI a.C. - VI d.C.). pp. 301 - 321. 2014.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

29 MARIA BELEN DEAMOS; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Arquitectura religiosa en la Carmona antigua. El santuario de la calle San Felipe 1A. Urbanismo, Arquitectura y Patrimonio en Carmona: 89-121. Sevilla.pp. 89 - 121. 2014.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

30 MARIA BELEN DEAMOS; ANA RUT BOBILLO LOBATO; MARÍA DEL CARMEN GARCÍA MORILLO; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Carmona tartesia entre la tradición y el cambio (siglos VIII-VI a.C.). Fenícios e Púnicos, por terra e mar. Actas do VI Congresso Internacional de Estudos Fenício Púnicos, vol. 2. pp. 640 - 649. 2014.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

31 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Modelos clásicos para imágenes populares. Mercurio en una terracota de Carmona (Sevilla). Trabajos del Museo Arqueológico de Ibiza y Formentera. 72, pp. 87 - 98. 2014. ISSN 1130-8095
Tipo de producción: Artículo

32 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. INFORME DE MATERIALES DOCUMENTADOS EN LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA REALIZADA EN EL YACIMIENTO DE CARISSA AURELIA (ESPERA, CÁDIZ). Universidad de Sevilla. Facultad de Geografía e Historia, 2014.

33 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA FINAL Prospección Arqueológica Superficial en el área correspondiente a la Parcela Catastral 199a del Polígono 16, localizada en finca ¿Quincena¿ de Lebrija (Sevilla).2014.

34 Rodríguez -díaz, A.; Pavón -soldevila, I.; Duque-espino, D.; MARK A. HUNT ORTIZ; Ponce De León-iglesias, M.; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; Márquez-gallardo, J. M.; JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO. La minería protohistórica en Extremadura: al caso del estaño en el Cerro de San Cristóbal de Logrosán (Cáceres). Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada. 24, pp. 167 - 201. 2014. ISSN 2174-8063
Tipo de producción: Artículo

35 ENRIQUE GARCIA VARGAS; FRANCISCO JOSÉ GARCÍA FERNÁNDEZ; PABLO GARRIDO GONZÁLEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; Javier Escudero Carrillo; MARK A. HUNT ORTIZ. El Bajo Guadalquivir durante la Antigüedad Tardía (siglos III-VII d. C.). Ensayo de una tipología de asentamientos. El espejismo del bárbaro. Ciudadanos y extranjeros al final de la Antigüedad. pp. 329 - 389. 2013.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 57/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

36 PABLO GARRIDO GONZÁLEZ; FERNANDO DE AMORES CARREDANO; ENRIQUE GARCIA VARGAS; JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. The river Guadiamar landscapes. Historical reconstruction and archaeological valorisation. Non-desctructive approaches to complex archaeological valorisation: A round-up. pp. 58 - 59. 2013. Disponible en Internet en: <http://www2.radiopast.eu/?page_id=3045>.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

37 ENRIQUE GARCIA VARGAS; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Rural population of farmlands south of the Guadalquivir valley in Late Antiquity (fourth-sith centuries AD). The Theodosian Age (A.D. 379-455): Power, place, belief and learning at the end of the Western Empire. pp. 99 - 122. 2013.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

38 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Los autónomos de la cultura ante la Ley de Mecenazgo. Agenda de la Empresa Andaluza. 177, pp. 16 - 17. 2013. ISSN 1576-0154
Tipo de producción: Artículo

39 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Altos de Valdeparrillos (Bollullos de la Mitación, Sevilla). Una propiedad rural romana expoliada durante la antigüedad tardía. 1, pp. 51 - 68. 2013.
Tipo de producción: Artículo

40 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Carta Arqueológica de Aznalcóllar (Sevilla). Junta de Andalucía. Consejería de Cultura, 2013.

41 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Actividad Arqueológica Puntual de Apoyo a la Consolidación Molino del Convento y Baños del Pardillo del Tardón (DJ 12/08) T. M. Aznalcóllar (Sevilla). 2013.

42 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-B (Segunda intervención). Primera área de enterramientos. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 28 - 37. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

43 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-K. Nueva área funeraria de la Edad del Bronce. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 41 - 55. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

44 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Los yacimientos SE-B y SE-K. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 65 - 67. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

45 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento Orientalizante SE-U. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 67 - 69. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 58/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

46 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-B. Primera fase romana. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 74 - 76. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

47 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-R. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 80 - 81. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

48 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-A: complejo romano de explotación agrícola. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 81 - 87. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

49 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-U. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 88 - 88. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

50 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-D. La transición al periodo Medieval Cristiano. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 97 - 102. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

51 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. Yacimiento SE-V. Intervenciones Arqueológicas en el Área del Proyecto Minero Cobre las Cruces (1996-2011): de la Prehistoria a la Época Contemporánea. (Provincia de Sevilla, España).1 - 1, pp. 103 - 104. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

52 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Cerámicas de importación africana en contextos italicenses del Bajo Imperio y la Antigüedad Tardía (2ª mitad del s. III-inicios del VI d. C.). LA ARQUEOLOGÍA ROMANA DE LA PROVINCIA DE SEVILLA. ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS. 1 - 1, pp. 255 - 272. 2012. Disponible en Internet en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3927341>.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

53 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Producción de lucernas altoimperiales en Hispalis: el taller de la plaza de la Encarnación de Sevilla. Cerámicas hispanorromanas II. Producciones regionales.2 - 1, pp. 309 - 324. 2012.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

54 ENRIQUE GARCIA VARGAS; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. El poblamiento rural en las campiñas al sur del Guadalquivir durante la Antigüedad Tardía (siglos IV-VI d. C.). Visigodos y Omeyas: El territorio. LXI, pp. 235 - 262. 2012. Disponible en Internet en: <http://www.researchgate.net/publication/235220667_El_poblamiento_rural_en_las_campias_al_sur_del_Guadalquivir_durante_la_Antigedad_Tarda_%28siglos_IV-VI_d._C.%29>.

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 59/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

55 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. El "Baptisterio Visigodo" de Carmona. Un edificio funerario de la Antigüedad Tardía. Spal: Revista de Prehistoria y Arqueología. 1 - 21, pp. 195 - 208. 2012. Disponible en Internet en: <http://institucional.us.es/revistas/spal/21/art_11.pdf>. ISSN 1133-4525
Tipo de producción: Artículo

56 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE SUPERFICIE PARA EL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE ENSANCHE Y REFUERZO DE CP BA-159 DE ZALAMEA DE LA SERENA A GRANJA DE TORREHERMOSA. TRAMO PERALEDA DEL ZAUCEJO A GRANJA DE TORREHERMOSA TÉRMINOS MUNICIPALES DE GRANJA DE TORREHERMOSA Y PERALEDA DEL ZAUCEJO (BADAJOZ). 2012.

57 ANA RUT BOBILLO LOBATO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. CARMONA TARTESIA ENTRE LA TRADICIÓN Y EL CAMBIO. Cultos y ritos de la Gadir fenicia. pp. EN - PRENSA. 2011.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

58 SALVADOR ORDOÑEZ AGULLA; Jerónimo Sánchez Velasco; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. La conversión de una porticus monumental de colonia Augusta Firma en recinto funerario cristiano. Habis. 42, pp. 263 - 291. 2011. ISSN 0210-7694
Tipo de producción: Artículo

59 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; ENRIQUE GARCIA VARGAS. Sigillatas africanas y orientales de mediados del siglo VI d.C. procedentes de los rellenos de colmatación de una cisterna de Hispalis. Late Roman Fine Wares. Solving problems of typology and chronology. A review of the evidence, debate and new contexts. Eds. M.A. Cau, P. Reynolds and M. Bonifay. Roman and Late Antique Mediterranean Pottery 1.pp. 87 - 97. 2011.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

60 SERGIO GARCÍA-DILS DE LA VEGA; SALVADOR ORDOÑEZ AGULLA; Sánchez-velasco, Jerónimo; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. La conversión de una porticus monumental de colonia Augusta Firma en recinto funerario cristiano. Habis. 42, pp. 263 - 291. 2011. Disponible en Internet en: <http://www.mosaicosromanos.es/laconversion.pdf>. ISSN 0210-7694
Tipo de producción: Artículo

61 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA CIENTÍFICA CONTROL DE MOVIMIENTO DE TIERRAS SOBRE LA SUSTITUCIÓN DE LA RED PÚBLICA DE SANEAMIENTO E INSTALACIÓN DE TENDIDO ELÉCTRICO EN CALLE CORREDERA. LEBRIJA (SEVILLA) Noviembre de 2011. 2011.

62 MARIA DE LA CINTA MAESTRE BORGE; ENRIQUE GARCIA VARGAS; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MIGUEL ANGEL GARCIA GARCIA. CONTEXTOS DE MEDIADOS DEL SIGLO VI D.C. PROCEDENTES DE LA COLMATACIÓN DE UNA CISTERNA ROMANA DE HISPALIS. LRCW3. LATE ROMAN COARSE WARES, COOKING WARES AND AMPHORAE IN THE MEDITERRANEAN. ARCHAEOLOGY AND ARCHAEOMETRY. COMPARISON BETWEEN WESTERN AND EASTERN MEDITERRANEAN, BAR INTERNATIONAL SERIES 2185, VOL I. pp. 183 - 192. 2010.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

63 Tomás Cordero Ruiz; MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; López-torres, Josefina. Prospección arqueológica superficial de carácter preventivo en el Paraje El Trillo, término municipal de Écija (Sevilla). Anuario Arqueológico de Andalucía. 2006, pp. 4871 - 4824. 2010. Disponible en Internet en: <http://www.juntadeandalucia.es/cultura/publico/BBCC/Anuario_2006/Sevilla.pdf>. ISSN 1131-6802

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Tipo de producción: Artículo

64 López-torres, P; MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; Tomás Cordero Ruiz. Prospección arqueológica superficial en el cinturón del casco urbano de Lora del Río (Sevilla). Sector Surb. R1-5. Anuario Arqueológico de Andalucía. 2006, pp. 4120 - 4128. 2010. Disponible en Internet en: <http://www.juntadeandalucia.es/cultura/publico/BBCC/Anuario_2006/Sevilla.pdf>. ISSN 1131-6802
Tipo de producción: Artículo

65 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. La actuación arqueológica en la concesión minera Las Cruces. registros de la secuencia de ocupación en el yacimiento Se-B (Cortijo De La Ramira, Salteras, Sevilla). ACTAS DEL IV ENCUENTRO DE ARQUEOLOGÍA DEL SUROESTE PENINSULAR. 1 - 1, 2010. Disponible en Internet en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3184999>.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

66 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Nuevos datos arqueológicos para el conocimiento de la topografía romana y medieval de Sevilla: los niveles islámicos y romanos de la calle Alemanes nº 25 de Sevilla. Anuario Arqueológico de Andalucía 2005. Sevilla. III, pp. 3165 - 3176. 2010.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

67 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; ELENA MENDEZ IZQUIERDO. EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGIA EN LA ¿ESTACIÓN PUERTA DE JEREZ¿, FASE IªA. LÍNEA 1 DEL METRO DE SEVILLA¿CALLE SAN FERNANDO, SEVILLA. Anuario Arqueológico de Andalucía/2006. pp. 4481 - 4508. 2010.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

68 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. ESTUDIO DE MATERIALES ARQUEOLÓGICOS DOCUMENTADOS EN EL B.I.C. ¿DOLMEN DE MONTELIRIO¿, CAMPAÑA DJ09/19. 2010.

69 JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. CARMONA TARTÉSICA: I.A.P. EN EL SOLAR Nº 20 DE LA CALLE DIEGO NAVARRO. ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2004. 2, pp. 965 - 999. 2009.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

70 AUXILIADORA GÓMEZ MORÓN; MARK A. HUNT ORTIZ; MARIA ANGELES ONTALBA SALAMANCA; BLANCA MARIA GÓMEZ TUBÍO; INÉS ORTEGA FELIU; DANIEL GARCIA RIVERO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE PIGMENTOS DECORATIVOS DE ÉPOCASROMANA,ISLÁMICA Y MODERNA MEDIANTE TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS. ACTAS DEL VII CONGRESO IBÉRICO DE ARQUEOMETRÍA. pp. 688 - 699. 2008.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

71 MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; DANIEL GARCIA RIVERO; Pecero-espín, Juan Carlos. DATACIONES RADIOCARBÓNICAS DE LAS NECRÓPOLIS DE LA EDAD DEL BRONCE, SE-K, SE-B Y JARDÍN DE ALÁ (TÉRMINOS MUNICIPALES DE SALTERAS Y GERENA, SEVILLA). ACTAS DEL VII CONGRESO IBÉRICO DE ARQUEOMETRÍA. 1 - 1, pp. 226 - 234. 2008. Disponible en Internet en: <http://humanidades.cchs.csic.es/ih/congreso_iberico/19.PDF>.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

72 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO; MANUEL JOSE CASADO ARIZA. Memoria cerámica: I.A.P. en la Calle Siete revueltas nº 11. Santiponce (Sevilla) DJ-08/02. 2008.

73 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO; MANUEL JOSE CASADO ARIZA. Memoria cerámica: Calle Trajano 52. Santiponce (Sevilla). 2008.

74 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO; MANUEL JOSE CASADO ARIZA. Memoria cerámica calle Silio nº 12. Santiponce (Sevilla). 2008.

75 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO; MANUEL JOSE CASADO ARIZA. Memoria cerámica calle Nuestra Señora del Rosario (Santiponce, Sevilla) DJ-08/19. 2008.

76 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MANUEL JOSE CASADO ARIZA; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. Memoria cerámica y marmórea. Calle Antonio de Nebrija nº 10. Lebrija (Sevilla). 2008.

77 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA CERAMOLÓGICA FINAL. INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA EN ALTOS DE VALDEPARILLO, BOLLULLOS DE LA MITACIÓN (SEVILLA).2008.

78 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. INFORME DE MATERIALES CERÁMICOS REGISTRADOS EN LA ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN REALIZADA EN TÉRMINO MUNICIPAL DE CAZALLA DE LA SIERRA (SEVILLA). 2008.

79 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MANUEL JOSE CASADO ARIZA; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. MEMORIA CERAMOLÓGICA EN LA IAP MUSEALIZACIÓN DE LA DOMUS DE LA CAÑADA HONDA EN EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DEL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO DE ITÁLICA EN TÉRMINO MUNICIPAL DE SANTIPONCE (SEVILLA).2007.

80 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; Pozo-Blázquez, Florentino. MEMORIA FINAL EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA DE URGENCIA EN LA C/ ALEMANES 25, 27, 29, CONTEROS 13, ÁLVAREZ QUINTERO 45 Y ARGOTE DE MOLINA 29 (SEVILLA). PROYECTO DE I.A.U.2007.

81 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. La cerámica de mesa en la Antigüedad Tardía de Hispalis: una aportación al estudio de la terra sigillata hispánica tardía meridional. TENDENCIAS Y APLICACIONES EN LA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA. 1 - 1, pp. 221 - 231. 2007.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

82 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MANUEL JOSE CASADO ARIZA; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. Memoria ceramológica I.A.P. en la Plaza de la Constitución, nº 11. Santiponce (Sevilla). 2007.

83 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO; MANUEL JOSE CASADO ARIZA. Memoria ceramológica final: Intervención Arqueológica Teatro N-630 (DJ-07/37), Santiponce (Sevilla). 2007.

84 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. CONTEXTOS CERAMOLÓGICOS DE LA CARMONA ROMANA ALTOIMPERIAL. Carel. Carmona: Revista de Estudios Locales. 4, pp. 1641 - 1670. 2006. ISSN 1696-4284
Tipo de producción: Artículo

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 62/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

85 JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. NIVELES DEL HIERRO I EN CARMONA: I. A. U. EN EL SOLAR Nº 7 DE LA CALLE ARELLANO, CARMONA (SEVILLA). Anuario Arqueológico de Andalucía. pp. 289 - 300. 2006. ISSN 1131-6802
Tipo de producción: Artículo

86 JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. ESTRUCTURAS PRERROMANAS EN EL BARRIO DE SAN BLAS: I. A. U. EN EL SOLAR Nº 51 DE LA CALLE SAN TEODOMIRO DE CARMONA (SEVILLA). Anuario Arqueológico de Andalucía. pp. 301 - 327. 2006. ISSN 1131-6802
Tipo de producción: Artículo

87 ENRIQUE GARCIA VARGAS; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. SEVILLA Y EL COMERCIO TRANSMARINO EN EL BAJO IMPERIO Y EN LA ANTIGÜEDAD TARDÍA. EL TESTIMONIO DE LA ARQUEOLOGÍA. LA CATEDRAL EN LA CIUDAD. DE ISIDORO A ABD AR-RAHMAN. pp. 43 - 99. 2006.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

88 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA PRELIMINAR EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA DE URGENCIA EN LA C/ ALEMANES 25, 27, 29, CONTEROS 13, ÁLVAREZ QUINTERO 45 Y ARGOTE DE MOLINA 29 (SEVILLA). PROYECTO DE I.A.U.2006.

89 ALVARO JIMENEZ SANCHO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; Sánchez-Román,Juan Antonio; PILAR LAFUENTE IBÁÑEZ; Márquez-Goncor,Celia. INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA EN EL COLEGIO SAN FRANCISCO DE PAULA, C/SANTA ÁNGELA DE LA CRUZ Nº 11 (SEVILLA 2006). 2006.

90 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MANUEL JOSE CASADO ARIZA. La cerámica documentada en la I.A.P. Olivar Alto, Utrera, Sevilla (DJ-05/38). 2006.

91 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; FRANCISCO JOSÉ GARCÍA FERNÁNDEZ; JOSE MARIA GONZALEZ PARRILLA. LAS CERÁMICAS DE IMITACIÓN TIPO PEÑAFLOR DOCUMENTADAS EN LA NECRÓPOLIS ROMANA DE PONIENTE (ÉCIJA, SEVILLA). Spal: Revista de Prehistoria y Arqueología. 1 - 14, pp. 315 - 333. 2005. ISSN 1133-4525
Tipo de producción: Artículo

92 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. NUEVAS ESTRUCTURAS ROMANAS DE CARÁCTER MONUMENTAL EN CARMO: I.A.U. EN EL SOLAR Nº 20 DE LA CALLE HERMANAS DE LA CRUZ DE CARMONA (SEVILLA). ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2002. VOL. III-1; ACTIVIDADES DE URGENCIA: INFORMES Y MEMORIAS. 3, pp. 369 - 393. 2005.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

93 JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. Intervención arqueológica de urgencia en el solar Nº 2 de la calle Calatrava de Carmona (Sevilla). ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCÍA 2002. VOL. III-1; ACTIVIDADES DE URGENCIA: INFORMES Y MEMORIAS. III - 2, pp. 344 - 362. 2005. Disponible en Internet en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3208581>.
Tipo de producción: Capítulos de libros **Tipo de soporte:** Libro
En calidad de: Autor/a o coautor/a de capítulo de libro

94 VICTOR MANUEL HURTADO PEREZ; MARK A. HUNT ORTIZ; Tomás Cordero Ruiz; De Dios-Perez, Miguel Angel; DANIEL GARCIA RIVERO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; CARLOS PATRICIO ODRIOZOLA LLORET. EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN SAN BLAS (CHELES, BADAJOZ) INFORME 3ª Y 4ª FASE. 2005.

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 63/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

95 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. COMERCIO DE CERÁMICA ROMANA EN "CARMO": LA TERRA SIGILLATA. Spal: Revista de Prehistoria y Arqueología. 1 - 13, pp. 215 - 242. 2004. Disponible en Internet en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2205976>. ISSN 1133-4525
Tipo de producción: Artículo

96 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MARCAS DE ALFARERO SOBRE TERRA SIGILLATA PROCEDENTES DE LA ANTIGUA CARMO. Spal: Revista de Prehistoria y Arqueología. 1 - 11, pp. 377 - 388. 2002. Disponible en Internet en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=748525>. ISSN 1133-4525
Tipo de producción: Artículo

97 JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. NUEVAS ESTRUCTURAS ROMANAS DE CARÁCTER MONUMENTAL EN CARMO:I.A.U. EN EL SOLAR Nº 20 DE LA CALLE HERMANAS DE LA CRUZ DE CARMONA (SEVILLA). ANUARIO ARQUEOLÓGICO DE ANDALUCIA 2002. III - 2, pp. 369 - 393. 2002.
Tipo de producción: Artículo

98 JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. "EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN EL SOLAR DE LA CALLE DE SAN ILDEFONSO Nº 2 CARMONA (SEVILLA)". Anuario Arqueológico de Andalucía. 1998, pp. 896 - 915. 2001. ISSN 1131-6802
Tipo de producción: Artículo

99 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA DEL CONTROL ARQUEOLÓGICO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN CALLE FRANCOS 42, ÁLVAREZ QUINTERO 27 Y FRANCOS Nº 38 (SEVILLA). 2001.

100 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. MEMORIA CERAMOLÓGICA DE LA IAP EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA DEL YACIMIENTO DE ESPERILLA EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ESPERA (CÁDIZ).

101 JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA CERAMOLÓGICA DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ESPERA (CÁDIZ).

102 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA CERAMOLÓGICA DE LOS MATERIALES ROMANOS EXHUMADOS EN LA IAP YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LAS TERMAS ROMANAS DE LA CALLE PLACENTINES DE SEVILLA (SEVILLA).

103 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MANUEL JOSE CASADO ARIZA; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. MEMORIA CERAMOLÓGICA EN LA IAP YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LOS CALERINES DE PUENTE GENIL (CÓRDOBA).

104 JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO; MANUEL JOSE CASADO ARIZA; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA CERAMOLÓGICA DE LA IAP DIVINA PASTORA 49 (SEVILLA).

105 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MANUEL JOSE CASADO ARIZA; JUAN ANTONIO FOURNIER PULIDO. MEMORIA CERAMOLÓGICA DE LA IAP EN EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DEL CONSISTORIO DE SANTIPONCE (SEVILLA).

106 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MANUEL JOSE CASADO ARIZA. MEMORIA CERAMOLÓGICA IAP METRO LÍNEA 1 EN AVENIDA DE CARLOS V (PRADO DE SAN SEBASTIÁN), SEVILLA.

107 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA CERAMOLÓGICA FASE I PLAZA DE LA AVIACIÓN DE SAN JUAN DE AZNALFARACHE (SEVILLA).

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 64/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

108 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ; Pecero-Espin, Juan Carlos. MEMORIA FINAL DEL CONTROL DE MOVIMIENTOS DE TIERRA EN EXPLOTACIÓN MINERA A CIELO ABIERTO ¿COBRE LAS CRUCES¿ EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE GERENA, GUILLENA Y SALTERAS (SEVILLA).

109 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; Hunt-,Mark; Hunt-,Mark. MEMORIA PRELIMINAR DEL CONTROL DE MOVIMIENTOS DE TIERRA EN EXPLOTACIÓN MINERA A CIELO ABIERTO ¿COBRE LAS CRUCES¿ EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE GERENA, GUILLENA Y SALTERAS (SEVILLA).

110 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; Hunt-,Mark; Hunt-,Mark. MEMORIA DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL POLÍGONO INDUSTRIAL JARDÍN DE ALÁ, SALTERAS (SEVILLA).

111 JACOBO VÁZQUEZ PAZ; De Dios-Perez, Miguel Angel; De Dios-Perez, Miguel Angel. MEMORIA DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DEL SANEAMIENTO DEL ALJARAFE, SAN JUAN DE AZNALFARACHE (SEVILLA).

112 De Dios-Perez, Miguel Angel; De Dios-Perez, Miguel Angel; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA DEL CONTROL ARQUEOLÓGICO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS, LECTURA PARAMENTAL Y REGISTRO DE SONDEOS EN CALLE ENLADRILLADA Nº 11.

113 De Dios-perez, Miguel Ángel; DANIEL GARCIA RIVERO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA DE LA Iª FASE DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA DE LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LOS CORRALES Y MARTÍN DE LA JARA.

114 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA DE LA EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA DE URGENCIA EN LA PLAZA DE BLAS INFANTE DE CARMONA (SEVILLA).

115 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA DEL CONTROL ARQUEOLÓGICO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN CALLE DIVINA ENFERMERA 9 (ANTIGUA CALLE LERENA, SEVILLA).

116 JACOBO VÁZQUEZ PAZ. MEMORIA DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA LA ROCA DE LA SIERRA-VILLAR DEL REY (N-523), BADAJOZ.

117 MARK A. HUNT ORTIZ; DANIEL GARCIA RIVERO; JUAN MANUEL GUIJO MAURI; Pecero-Espin, Juan Carlos; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; DANIEL GARCIA RIVERO. MEMORIA DE LA EXCAVACIÓN ARQUEOLÓGICA DEL POBLADO PREHISTÓRICO Y DE LA NECRÓPOLIS ISLÁMICA DE JARDÍN DE ALÁ (SALTERAS, SEVILLA).

118 VICTOR MANUEL HURTADO PEREZ; MARK A. HUNT ORTIZ; Cordero-,T.; De Dios-Perez, Miguel Angel; De Dios-Perez, Miguel Angel; PINA LÓPEZ TORRES; OLGA SÁNCHEZ LIRANZO; DANIEL GARCIA RIVERO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARIA EUGENIA GARCIA PANTOJA; Garcia-Rivero, Daniel. EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS EN SAN BLAS (CHELES, BADAJOZ) INFORME 2ª FASE.

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 65/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Trabajos presentados en congresos nacionales o internacionales

1 **Título:** Rituales funerarios durante la Edad del Bronce
Nombre del congreso: X Congreso de Historia de Carmona. Religión y espiritualidad en Carmona. De la Prehistoria a los tiempos contemporáneos
Tipo evento: Congreso
Ciudad de realización: CARMONA (SEVILLA),
Fecha de realización: 24/09/2015
MARIA BELEN DEAMOS; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

2 **Título:** Terra sigillata Gálica en Sevilla y el Bajo Guadalquivir. Nuevos datos, nuevas perspectivas.
Nombre del congreso: Workshop Internacional A terra sigillata sudgálica no Sudoeste da Hispania: circulação e consumo
Tipo evento: Congreso
Ciudad de realización: , - Lisboa, Portugal,
Fecha de realización: 08/09/2015
ENRIQUE GARCIA VARGAS; Arnold, Elise; JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

3 **Título:** Los materiales cerámicos romanos hallados en Caura
Nombre del congreso: Caura: Arqueología en el Bajo Guadalquivir
Tipo evento: Congreso
Ciudad de realización: CORIA DEL RÍO, SEVILLA, ESPAÑA,
Fecha de realización: 24/02/2014
JACOBO VÁZQUEZ PAZ; LUIS GETHSEMANI PÉREZ AGUILAR.

4 **Título:** Arquitectura religiosa en la Carmona antigua, el santuario de la calle San Felipe 1A.
Nombre del congreso: IX Congreso de Historia de Carmona. Uranismo, Arquitectura y Patrimonio en Carmona.
Tipo evento: Congreso
Ciudad de realización: Carmona,
Fecha de realización: 26/09/2013
MARIA BELEN DEAMOS; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

5 **Título:** Transformaciones urbanas en la Écija tardoantigua. De colonia Augusta Firma a Astigi
Nombre del congreso: XVIII Congreso Internacional Arqueología Clásica. Centro y periferia en el mundo clásico
Tipo evento: Congreso
Ciudad de realización: Mérida,
Fecha de realización: 13/05/2013
SERGIO GARCÍA-DILS DE LA VEGA; SALVADOR ORDOÑEZ AGULLA; Jerónimo Sánchez Velasco; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. "Transformaciones urbanas en la Écija tardoantigua. De colonia Augusta Firma a Astigi".En: XVIII Congreso Internacional de Arqueología Clásica (CIAC): Centro y periferia en el mundo clásico / Centre and periphery in the ancient world. pp. 1857 - 1860. 01/06/2014.

6 **Título:** EL YACIMIENTO PREHISTÓRICO SE-B DE SALTERAS (SEVILLA)
Nombre del congreso: IV ENCUENTRO DE ARQUEOLOGÍA DEL SUROESTE () (2008.ARACENA (HUELVA)
Tipo evento: Congreso **Ámbito del congreso:** Internacional no UE
Ciudad de realización: ARACENA (HUELVA),
Fecha de realización: 01/01/2008

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ. "EL YACIMIENTO PREHISTÓRICO SE-B DE SALTERAS (SEVILLA)".En: LIBRO DE RESÚMENES DEL IV ENCUENTRO DE ARQUEOLOGÍA DEL SUROESTE. pp. 00 - 00.

7 **Título:** "NOVEDADES ARQUEOLÓGICAS SOBRE EL POBLAMIENTO TARDOANTIGUO EN LA BÉTICA OCCIDENTAL"
Nombre del congreso: VISIGODOS Y OMEYAS: EL TERRITORIO (5) (5.2008.MÉRIDA (CSIC))
Tipo evento: Congreso **Ámbito del congreso:** Internacional no UE
Ciudad de realización: MÉRIDA (CSIC),
Fecha de realización: 01/01/2008
ENRIQUE GARCIA VARGAS; JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

8 **Título:** DATACIONES RADIOCARBÓNICAS DE LAS NECRÓPOLIS DE LA EDAD DE BRONCE SE-K, SE-B Y JARDÍN DE ALÁ (SALTERAS Y GERENA, SEVILLA)
Nombre del congreso: VII CONGRESO IBÉRICO DE ARQUEOMETRÍA () (.2007.MADRID)
Tipo evento: Congreso **Ámbito del congreso:** Internacional no UE
Ciudad de realización: - CSIC. MADRID, ESPAÑA.,
Fecha de realización: 01/10/2007
MARK A. HUNT ORTIZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ; DANIEL GARCIA RIVERO. "DATACIONES RADIOCARBÓNICAS DE LAS NECRÓPOLIS DE LA EDAD DE BRONCE SE-K, SE-B Y JARDÍN DE ALÁ (SALTERAS Y GERENA, SEVILLA)".En: LIBRO DE RESÚMENES DEL VII CONGRESO IBÉRICO DE ARQUEOMETRÍA. pp. 96 - 96.

9 **Título:** CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE PIGMENTOS DECORATIVOS DE ÉPOCAS ROMANA, ISLÁMICA Y MODERNA MEDIANTE TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS
Nombre del congreso: VII CONGRESO IBÉRICO DE ARQUEOMETRÍA () (.2007.MADRID)
Tipo evento: Congreso **Ámbito del congreso:** Internacional no UE
Ciudad de realización: - CSIC. MADRID, ESPAÑA.,
Fecha de realización: 01/10/2007
MARK A. HUNT ORTIZ; AUXILIADORA GÓMEZ MORÓN; MARIA ANGELES ONTALBA SALAMANCA; BLANCA MARIA GÓMEZ TUBÍO; INÉS ORTEGA FELIU; DANIEL GARCIA RIVERO; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. "CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE PIGMENTOS DECORATIVOS DE ÉPOCAS ROMANA, ISLÁMICA Y MODERNA MEDIANTE TÉCNICAS ARQUEOMÉTRICAS".En: LIBRO DE RESÚMENES DEL VII CONGRESO IBÉRICO DE ARQUEOMETRÍA. pp. 75 - 75.

10 **Título:** CARMONA TARTESIA ENTRE LA TRADICIÓN Y EL CAMBIO (SIGLOS VIII A VI A C.)
Nombre del congreso: VI Congresso Internacional de Estudos Fenícios e Púnicos
Tipo evento: Congreso
Ciudad de realización: - Lisboa, Portugal,
Fecha de realización: 03/10/2005
MARIA BELEN DEAMOS; ANA RUT BOBILLO LOBATO; MARÍA DEL CARMEN GARCÍA MORILLO; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. "CARMONA TARTESIA ENTRE LA TRADICIÓN Y EL CAMBIO (SIGLOS VIII A VI A C.)".En: ACTAS DEL VI CONGRESO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS FENICIOS Y PÚNICOS. pp. EN - PRENSA.

11 **Título:** CARMONA UN ENCLAVE FORTIFICADO DEL BAJO GUADALQUIVIR
Nombre del congreso: Congreso Internacional Fortificaciones en el entorno del Bajo Guadalquivir
Tipo evento: Congreso **Ámbito del congreso:** Internacional no UE
Ciudad de realización: Alcalá de Guadaíra, Sevilla, España,
Fecha de realización: 12/02/2001
JACOBO VÁZQUEZ PAZ. "CARMONA UN ENCLAVE FORTIFICADO DEL BAJO GUADALQUIVIR".En: Fortificaciones en el entorno del Bajo Guadalquivir. pp. 275 - 300.

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 67/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

12 **Título:** ALFARERÍA Y ROMANIZACIÓN EN LA TURDETANIA ANTIGUA: EL CASO DE CARMONA
Nombre del congreso: REI CRETARIAE ROMANAE (26) (26.2008.CÁDIZ)
Tipo evento: Congreso **Ámbito del congreso:** Internacional no UE
Ciudad de realización: CÁDIZ,
ELISABET CONLIN HAYES; FRANCISCO JOSÉ GARCÍA FERNÁNDEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ. "ALFARERÍA Y ROMANIZACIÓN EN LA TURDETANIA ANTIGUA: EL CASO DE CARMONA".En: ACTAS XXVI CONGRESO INTERNACIONAL REI CRETARIAE ROMANAE. pp. EN PRENSA - EN PRENSA.

13 **Título:** CARMONA ENTRE LA TRADICIÓN Y EL CAMBIO (SIGLOS VIII-VI A.C.)
Nombre del congreso: INTERNATIONAL CONGRESS OF PHOENICIAN AND PUNIC STUDIES (6) (6.2005.LISBOA)
Tipo evento: Congreso **Ámbito del congreso:** Internacional no UE
Ciudad de realización: LISBOA,
MARIA BELEN DEAMOS; ANA RUT BOBILLO LOBATO; JUAN MANUEL ROMÁN RODRÍGUEZ; JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

Trabajos presentados en jornadas, seminarios, talleres de trabajo y/o cursos nacionales o internacionales

1 **Título:** La Carta Arqueológica de Aznalcóllar
Nombre del evento: IV JORNADAS DE ARQUEOLOGÍA DEL BAJO GUADALQUIVIR PROSPECCIÓN, PROSPECCIÓN¿!! PROSPECCIONES Y CARTAS ARQUEOLÓGICAS COMO HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO
Tipo de evento: Jornada
Ámbito del evento: Autonómica
Ciudad de realización: Sanlúcar de Barrameda (Cádiz). Sede: Fundación Casa de Medina Sidonia. Palacio Ducal de Medina Sidonia,
Fecha de realización: 12/12/2016
JACOBO VÁZQUEZ PAZ; MARK A. HUNT ORTIZ.

2 **Título:** La realidad de la zona arqueológica: las sombras
Nombre del evento: 3ª Jornadas de la Zona Arqueológica Valencina-Guzmán. El patrimonio megalítico de Sevilla ahora
Tipo de evento: Jornada
Ámbito del evento: Autonómica
Ciudad de realización: Sevilla. Sede de la Fundación Cajasol. Sala Foro (5 y 6).,
Fecha de realización: 18/11/2016
JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

3 **Título:** Arqueología profesional. Experiencias en un Espacio Natural extremeño
Nombre del evento: ARQUEODOÑANA. Seminario sobre explotación económica y cultural del patrimonio arqueológico como parte de los ecosistemas naturales
Tipo de evento: Seminario
Ámbito del evento: Nacional
Ciudad de realización: Sevilla. Sala Diego Angulo. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Sevilla,
Fecha de realización: 05/11/2015
JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

JACOBO VAZQUEZ PAZ | 04/11/2021 11:10 | PÁGINA 68/74
VERIFICACIÓN | PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2 | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

4 **Título:** Arqueología y Colegios Profesionales. La verdad de un oficio
Nombre del evento: II JORNADAS DE ARQUEOLOGÍA DEL BAJO GUADALQUIVIR en el Bimilenario de Augusto (14-2014) ARQUEOLOGÍA, CARA ¿B
Tipo de evento: Jornada
Ámbito del evento: Autonómica
Ciudad de realización: Sanlúcar de Barrameda (Cádiz) Fundación Casa de Medina Sidonia. Palacio Ducal de Medinasidonia,
Fecha de realización: 03/12/2014
JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

5 **Título:** Construir un futuro para la Arqueología
Nombre del evento: El futuro de la Arqueología. Construir un futuro para la Arqueología
Ámbito del evento: Autonómica
Ciudad de realización: Conjunto Arqueológico de Carmona (Sevilla),
Fecha de realización: 21/11/2011
JACOBO VÁZQUEZ PAZ.

Experiencias en gestión de I+D+i y participación en comités científicos

Comités científicos asesores, sociedades científicas

Título del comité: Ligustinus: Revista de Arqueología de Andalucía Occidental
Fecha de inicio: 01/01/2013

Otros méritos

Estancias en centros de I+D+i públicos o privados

1 **Entidad de realización:** UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Ciudad: CARBONIA; ITALIA,
Fecha inicio: 01/03/2001 **Duración:** 36 días - 23 horas
Tareas contrastables: Estancia en UNIVERSIDAD DE SEVILLA. CARBONIA; ITALIA
Capac. adq. desarrolladas: EXCAVACIONES EN LA NECRÓPOLIS FENICIO-PÚNICA DE MONTE SIRAI, BAJO LA DIRECCIÓN DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE INSTITUTO PER LA CIVILITA FENICIA E PUNICA "SABATINO MOSCATI".

2 **Entidad de realización:** UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Ciudad: CARBONIA; ITALIA,
Fecha inicio: 15/07/2000 **Duración:** 15 días
Tareas contrastables: Estancia en UNIVERSIDAD DE SEVILLA. CARBONIA; ITALIA
Capac. adq. desarrolladas: EXCAVACIONES EN LA NECRÓPOLIS FENICIO-PÚNICA DE MONTE SIRAI, BAJO LA DIRECCIÓN DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE INSTITUTO PER LA CIVILITA FENICIA E PUNICA "SABATINO MOSCATI".

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JACOBO VAZQUEZ PAZ		04/11/2021 11:10	PÁGINA 69/74
VERIFICACIÓN	PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Propuesta de director y solicitud de autorización conjunta

D. Carlos Matías Simón Luis en nombre y representación de la mercantil BOGARIS PV51, S.L.U. constituida por tiempo indefinido mediante escritura otorgada por el Notario de Sevilla Don Francisco Jose Aranguren Urriza, en fecha 6 de junio de 2019, bajo el número 1431 de su protocolo, provista con CIF B- B90441387, y con domicilio a estos efectos en Sevilla, Pabellón Monorraíl, Avda. Charles Darwin s/n de la Isla de la Cartuja.

PROPONE como director de los trabajos al arqueólogo D. Jesús Rodríguez Mellado con DNI 53580698-J con teléfono de contacto: 625201106 y domicilio a efectos de notificación telemática en la dirección jesusrodriguezmellado@hotmail.com y vía postal en c/ Polonia nº 4, piso 442 de Sevilla, CP: 41012 (Sevilla), sede de la empresa JVP Trabajos de Arqueología SL con C.I.F.: B90447350. Durante los trabajos se contará con la asistencia técnica del arqueólogo D. Jacobo Vázquez Paz con DNI 53.270.577-R.

Asimismo, se **SOLICITA** de forma conjunta que se conceda a D. Jesús Rodríguez Mellado **Autorización** para la realización de la Actividad Arqueológica Preventiva de "**ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)**" de acuerdo con el proyecto arqueológico presentado.

Y para que así conste, firman la presente en Sevilla a mes de noviembre de 2021

RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J
Firmado digitalmente por RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J
Fecha: 2021.11.03 18:26:01 +01'00'

Carlos Matías Simón Luis

Jesús Rodríguez Mellado
Arqueólogo director propuesto

SRA. DELEGADA TERRITORIAL DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Autorización de acceso a los terrenos por parte de la propiedad/promotora de la obra

D. Carlos Matías Simón Luis en nombre y representación de la mercantil BOGARIS PV51, S.L.U. constituida por tiempo indefinido mediante escritura otorgada por el Notario de Sevilla Don Francisco Jose Aranguren Urriza, en fecha 6 de junio de 2019, bajo el número 1431 de su protocolo, provista con CIF B- B90441387, y con domicilio a estos efectos en Sevilla, Pabellón Monorraíl, Avda. Charles Darwin s/n de la Isla de la Cartuja

AUTORIZA a D. Jesús Rodríguez Mellado con DNI 53580698-J con teléfono de contacto: 625201106 y domicilio a efectos de notificación telemática en la dirección jesusrodriguezmellado@hotmail.com y vía postal en c/ Polonia nº 4, piso 442 de Sevilla, CP: 41012 (Sevilla), sede de la empresa JVP Trabajos de Arqueología SL, y a los miembros del equipo técnico de la empresa JVP Trabajos de Arqueología SL, a la entrada en los terrenos de su propiedad/promoción para la ejecución de la Actividad Arqueológica Preventiva de **"ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)"** en calidad de Arqueólogo director.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo la presente

En Sevilla a mes de noviembre de 2021

Fdo. por Carlos Matías Simón Luis

SRA. DELEGADA TERRITORIAL DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE LA PARTICIPACIÓN COMO MIEMBRO DE ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA

D. **Jesús Rodríguez Mellado**, con DNI 53.270.577-R, con dirección de correo electrónico jesusrodriguezmellado@hotmail.com@gmail.com a efectos de notificación telemática, y domicilio a efectos de notificación postal en Avda. de Madrid 61, Bajo D, Cp. 11550. Chipiona (Cádiz), con teléfono de contacto 625201106 y 678929571, declara bajo su responsabilidad, su participación en el proyecto de "ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)"

En calidad de **director**, cumpliendo los requisitos establecidos en la normativa legal y reglamentaria vigente en materia de actividades arqueológicas.

Para que conste y surta los efectos, firma la presente declaración.

RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J
Fecha: 2021.11.03 18:26:40 +01'00'

Fdo.: Jesús Rodríguez Mellado

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE INCOMPATIBILIDAD

D. **Jesús Rodríguez Mellado**, con DNI 53.270.577-R, con dirección de correo electrónico jesusrodriguezmellado@hotmail.com@gmail.com a efectos de notificación telemática, y domicilio a efectos de notificación postal en Avda. de Madrid 61, Bajo D, Cp. 11550. Chipiona (Cádiz), con teléfono de contacto 625201106 y 678929571, declara bajo su responsabilidad, no encontrarse en situación de incompatibilidad, conforme a lo establecido en la Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas y la Ley 3/2005, de 8 de abril, de Incompatibilidades de Altos Cargos de la Administración de la Junta de Andalucía y de Declaración de Actividades, Bienes, Intereses y Retribuciones de Altos Cargos y otros Cargos Públicos y resto de la normativa aplicable, para su participación en la actividad arqueológica/proyecto general de investigación denominado:

"ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)"

Para que conste y surta los efectos, firma la presente declaración.

RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J
Fecha: 2021.11.03 18:26:54 +01'00'

Fdo.: Jesús Rodríguez Mellado

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE LA OBTENCIÓN DE PERMISOS, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

D. **Jesús Rodríguez Mellado**, con DNI 53.270.577-R, con dirección de correo electrónico jesusrodriguezmellado@hotmail.com@gmail.com a efectos de notificación telemática, y domicilio a efectos de notificación postal en Avda. de Madrid 61, Bajo D, Cp. 11550. Chipiona (Cádiz), con teléfono de contacto 625201106 y 678929571, como solicitante de la "ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)",

Declara bajo su responsabilidad que adquiere el compromiso de obtener el permiso de la propiedad de los terrenos para la ocupación de estos, una vez otorgada la autorización de la actividad arqueológica, así como de las restantes autorizaciones y licencias que sean legalmente exigibles, conforme a lo establecido en el artículo 54.3 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Para que conste y surta los efectos, firma la presente declaración.

RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J
Fecha: 2021.11.03 18:27:12 +01'00'

Fdo.: Jesús Rodríguez Mellado

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

Propuesta de director y solicitud de autorización conjunta

D. Carlos Matías Simón Luis en nombre y representación de la mercantil BOGARIS PV51, S.L.U. constituida por tiempo indefinido mediante escritura otorgada por el Notario de Sevilla Don Francisco Jose Aranguren Urriza, en fecha 6 de junio de 2019, bajo el número 1431 de su protocolo, provista con CIF B- B90441387, y con domicilio a estos efectos en Sevilla, Pabellón Monorraíl, Avda. Charles Darwin s/n de la Isla de la Cartuja.

PROPONE como director de los trabajos al arqueólogo D. Jesús Rodríguez Mellado con DNI 53580698-J con teléfono de contacto: 625201106 y domicilio a efectos de notificación telemática en la dirección jesusrodriguezmellado@hotmail.com y vía postal en c/ Polonia nº 4, piso 442 de Sevilla, CP: 41012 (Sevilla), sede de la empresa JVP Trabajos de Arqueología SL con C.I.F.: B90447350. Durante los trabajos se contará con la asistencia técnica del arqueólogo D. Jacobo Vázquez Paz con DNI 53.270.577-R.

Asimismo, se **SOLICITA** de forma conjunta que se conceda a D. Jesús Rodríguez Mellado **Autorización** para la realización de la Actividad Arqueológica Preventiva de "**ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)**" de acuerdo con el proyecto arqueológico presentado.

Y para que así conste, firman la presente en Sevilla a mes de noviembre de 2021

RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J
Firmado digitalmente por RODRIGUEZ MELLADO JESUS - 53580698J
Fecha: 2021.11.03 18:26:01 +01'00'

Carlos Matías Simón Luis

Jesús Rodríguez Mellado
Arqueólogo director propuesto

SRA. DELEGADA TERRITORIAL DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO

JUNTA DE ANDALUCIA

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA GENERAL

Decreto 622/2019, de 27 de diciembre, de administración electrónica, simplificación de procedimientos y racionalización organizativa de la Junta de Andalucía (BOJA núm. 250 de 31 de diciembre)

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

1 DATOS DE LA PERSONA SOLICITANTE

NOMBRE Y APELLIDOS / RAZÓN SOCIAL					DNI/NIF/NIE
JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO					53580698J
SEXO	TIPO DE VÍA	NOMBRE DE VÍA		NÚMERO/KM	CALIF. NÚM
Hombre	Avenida	de Madrid		61	
BLOQUE	PORTAL	ESCALERA	PLTA./PISO	PTA./LETRA	COMPLEMENTO DOMICILIO
			Bajo	D	
MUNICIPIO		LOCALIDAD	PROVINCIA		CÓDIGO POSTAL
Chipiona		Chipiona	CÁDIZ		11550
TELÉFONO	MÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO			
	625201106	jesusrodriguezmellado@hotmail.com			

2 DATOS DE LA PERSONA REPRESENTANTE

NOMBRE Y APELLIDOS					DNI/NIF/NIE
JACOBO VAZQUEZ PAZ					53270577R
SEXO	TIPO DE VÍA	NOMBRE DE VÍA		NÚMERO/KM	CALIF. NÚM
	Calle	Polonia		4	
BLOQUE	PORTAL	ESCALERA	PLTA./PISO	PTA./LETRA	COMPLEMENTO DOMICILIO
4			442		
MUNICIPIO		LOCALIDAD	PROVINCIA		CÓDIGO POSTAL
Sevilla		Sevilla	SEVILLA		41012
TELÉFONO	MÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO			
	678929571	jvazpaz@gmail.com			

3 DESTINATARIO

CONSEJERÍA

Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico

ÓRGANO/AGENCIA/ETC

Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Málaga (A01035516)

DENOMINACIÓN DE PROCEDIMIENTO

Presentación Electrónica General

4 EXPONE

Presentación del proyecto de "ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA POZO ANCHO EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)" en relación a la implantación y desarrollo de planta fotovoltaica Pozo Ancho e infraestructuras asociadas en T.M. de Antequera (Málaga).

5 SOLICITA

Sea tenida en cuenta la entrega de la documentación y otorgada la correspondiente autorización para desarrollo del proyecto de "ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA POZO ANCHO EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)" bajo la dirección del arqueólogo Dr. D. Jesús Rodríguez Mellado

6 DOCUMENTACIÓN APORTADA

- Documento 1: Proyecto Arqueológico Pozo Ancho (Bogaris) y anexos 1.1 a 1.5.pdf (6542735 bytes)

Verificación: PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2

JUNTA DE ANDALUCIA

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA GENERAL

Decreto 622/2019, de 27 de diciembre, de administración electrónica, simplificación de procedimientos y racionalización organizativa de la Junta de Andalucía (BOJA núm. 250 de 31 de diciembre)

6 DOCUMENTACIÓN APORTADA

- Documento 2: Anexo 1.3 propuesta director_firmada.pdf (397040 bytes)

Verificación: PECLAE807C145A9D7547C905BD3823

7 DECLARACIÓN Y SOLICITUD

La persona abajo firmante DECLARA, bajo su expresa responsabilidad, que son ciertos cuantos datos figuran en este documento y SOLICITA se tenga por admitido en el registro electrónico único de la Administración de la Junta de Andalucía.

Fdo.: JACOBO VAZQUEZ PAZ

CLAÚSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos, le informamos que:
a) El Responsable del tratamiento de sus datos personales es la Secretaría General para la Administración Pública cuya dirección es calle Alberto Lista, n° 16, 41071 - Sevilla.
b) Podrá contactar con el Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpd.cpai@juntadeandalucia.es
c) Los datos personales que nos proporciona son necesarios para la constancia registral y su remisión al órgano destinatario, cuya base jurídica es el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, no estando prevista su cesión o comunicación a terceros.
d) Los datos personales que nos aporta se conservarán durante el tiempo necesario para cumplir con la finalidad para la que se recabaron y para determinar las posibles responsabilidades que se pudieran derivar de dicha finalidad y del tratamiento de los datos. Será de aplicación la normativa de archivo y documentación.

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

JUNTA DE ANDALUCIA

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA GENERAL

Decreto 622/2019, de 27 de diciembre, de administración electrónica, simplificación de procedimientos y racionalización organizativa de la Junta de Andalucía (BOJA núm. 250 de 31 de diciembre)

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

1 DATOS DE LA PERSONA SOLICITANTE

NOMBRE Y APELLIDOS / RAZÓN SOCIAL					DNI/NIF/NIE
JESÚS RODRÍGUEZ MELLADO					53580698J
SEXO	TIPO DE VÍA	NOMBRE DE VÍA		NÚMERO/KM	CALIF. NÚM
Hombre	Avenida	de Madrid		61	
BLOQUE	PORTAL	ESCALERA	PLTA./PISO	PTA./LETRA	COMPLEMENTO DOMICILIO
			Bajo	D	
MUNICIPIO		LOCALIDAD	PROVINCIA		CÓDIGO POSTAL
Chipiona		Chipiona	CÁDIZ		11550
TELÉFONO	MÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO			
	625201106	jesusrodriguezmellado@hotmail.com			

2 DATOS DE LA PERSONA REPRESENTANTE

NOMBRE Y APELLIDOS					DNI/NIF/NIE
JACOBO VAZQUEZ PAZ					53270577R
SEXO	TIPO DE VÍA	NOMBRE DE VÍA		NÚMERO/KM	CALIF. NÚM
	Calle	Polonia		4	
BLOQUE	PORTAL	ESCALERA	PLTA./PISO	PTA./LETRA	COMPLEMENTO DOMICILIO
4			442		
MUNICIPIO		LOCALIDAD	PROVINCIA		CÓDIGO POSTAL
Sevilla		Sevilla	SEVILLA		41012
TELÉFONO	MÓVIL	CORREO ELECTRÓNICO			
	678929571	jvazpaz@gmail.com			

3 DESTINATARIO

CONSEJERÍA

Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico

ÓRGANO/AGENCIA/ETC

Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Málaga (A01035516)

DENOMINACIÓN DE PROCEDIMIENTO

Presentación Electrónica General

4 EXPONE

Presentación del proyecto de "ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA POZO ANCHO EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)" en relación a la implantación y desarrollo de planta fotovoltaica Pozo Ancho e infraestructuras asociadas en T.M. de Antequera (Málaga).

5 SOLICITA

Sea tenida en cuenta la entrega de la documentación y otorgada la correspondiente autorización para desarrollo del proyecto de "ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE PROSPECCIÓN PARA ESTUDIO Y DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE YACIMIENTOS EN LAS ÁREAS DE IMPLANTACIÓN Y LÍNEA DE EVACUACIÓN PARA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA POZO ANCHO EN EL TM DE ANTEQUERA (MÁLAGA)" bajo la dirección del arqueólogo Dr. D. Jesús Rodríguez Mellado

6 DOCUMENTACIÓN APORTADA

- Documento 1: Proyecto Arqueológico Pozo Ancho (Bogaris) y anexos 1.1 a 1.5.pdf (6542735 bytes)

Verificación: PECLAEC67D1F62C2FDEB5713CBA8F2

JUNTA DE ANDALUCIA

PRESENTACIÓN ELECTRÓNICA GENERAL

Decreto 622/2019, de 27 de diciembre, de administración electrónica, simplificación de procedimientos y racionalización organizativa de la Junta de Andalucía (BOJA núm. 250 de 31 de diciembre)

6 DOCUMENTACIÓN APORTADA

- Documento 2: Anexo 1.3 propuesta director_firmada.pdf (397040 bytes)

Verificación: PECLAE807C145A9D7547C905BD3823

7 DECLARACIÓN Y SOLICITUD

La persona abajo firmante DECLARA, bajo su expresa responsabilidad, que son ciertos cuantos datos figuran en este documento y SOLICITA se tenga por admitido en el registro electrónico único de la Administración de la Junta de Andalucía.

Fdo.: JACOBO VAZQUEZ PAZ

CLAÚSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos, le informamos que:
a) El Responsable del tratamiento de sus datos personales es la Secretaría General para la Administración Pública cuya dirección es calle Alberto Lista, n° 16, 41071 - Sevilla.
b) Podrá contactar con el Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica dpd.cpai@juntadeandalucia.es
c) Los datos personales que nos proporciona son necesarios para la constancia registral y su remisión al órgano destinatario, cuya base jurídica es el artículo 16 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, no estando prevista su cesión o comunicación a terceros.
d) Los datos personales que nos aporta se conservarán durante el tiempo necesario para cumplir con la finalidad para la que se recabaron y para determinar las posibles responsabilidades que se pudieran derivar de dicha finalidad y del tratamiento de los datos. Será de aplicación la normativa de archivo y documentación.

Nº Reg. Entrada: 202199901216819 4. Fecha/Hora: 04/11/2021 11:10:53

ANEXO 5

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA



CÓDIGO	REV	REALIZADO	FECHA	VERIF.	FECHA
21-170	1	SFERA PROYECTO AMBIENTAL	20/09/21		
		MODIF LIMITE	9/11/21		

SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
CALLE IVAN PAULOV 6
29590 PARQUE TECNOLÓGICO MÁLAGA
e-mail:
sfera@sferaproyectoambiental.com

La composición del equipo redactor de la consultora SFERA PROYECTO AMBIENTAL, S.L. para el presente trabajo, sita en la C/ Iván Pavlov 6, PTA Málaga 29590, cuyo CIF es B-92334531, consta de los siguientes profesionales:

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN:

Rafael González Gil



- Licenciado en Biología
- Máster en Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales
- Técnico superior en Prevención de Riesgo Laborales; especialidad en Higiene

- **José Enrique Navarro García**



  - Licenciado en Ciencias Ambientales
  - Especialista en Sistemas de Información Geográfica
  - Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad en Seguridad e Higiene Industrial, Ergonomía y Psicosociología.
  - Master en sistemas de gestión de la calidad y medio ambiente. Nuevas tecnologías.

En Málaga, septiembre de 2021

INDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO 2

1.1. DE LA PROPUESTA CAUTELAR DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO PARA EL PRESENTE INFORME: 6

2 ANTECEDENTES Y LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 8

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ARROYOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO. 11

3 LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE, Y SITUACIONES PARTICULARES: 16

3.1. TABLA DE LOCALIZACIÓN, LONGITUD E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES TRAMOS DE ESTUDIO Y LAS CUENCAS DE DRENAJE 18

4 DOCUMENTACION UTILIZADA 20

4.1. CARTOGRAFÍA 20

5 ESTUDIO HIDROLÓGICO 21

5.1. OBJETIVO DE LA SIMULACIÓN HIDROLÓGICA 21

5.2. DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS ESTUDIADAS 22

6 CÁLCULO DE CAUDALES 23

6.1. MÉTODO RACIONAL 24

6.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN 26

6.4.1. Intensidad Media Diaria (Id) 26

6.4.1.1. Obtención de Precipitación total diaria (Pd) 27

6.4.1.2. Obtención del Factor Reductor de Precipitación (Ka) 31

6.4.2. Factor de Intensidad Ft 31

6.5. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN 33

6.6. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA 33

6.6.1. Determinación del valor inicial del umbral de escorrentía 34

6.6.2. Determinación del factor de corrección β 37

6.7. OBTENCIÓN DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD KT 40

6.8. PERIODO DE RETORNO 41

6.9. RESUMEN DE VALORES 42

6.1. ESQUEMAS DE DISEÑO DE LA RED HIDROLÓGICA, ANALIZADA EN EL PRESENTE ESTUDIO..... 45

6.2. ESQUEMA DE LA SITUACIÓN CON RESPECTO DE TODO EL ÁMBITO DE ESTUDIO. 47

7. OTRAS ZONAS SUSCEPTIBLES DE DPH 49

8. ESTUDIO HIDRÁULICO 52

8.1. OBJETO DE ESTUDIO 52

8.2. LEGISLACIÓN DE AGUAS 52

8.3. MODELO MATEMÁTICO DE CÁLCULO 57

9. PROPUESTA Y CONCLUSIÓN A LA ORDENACIÓN..... 64

(ANEXO PLANOS):.....

1. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE MAPA NACIONAL 1:25.000 .....

2. PLANO DE SITUACIÓN SOBRE ORTOFOTO.....

3. PLANO DE CUENCAS Y PUNTOS DE CAUDAL .....

4. PROPUESTA CAUTELAR DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (TR = 10 AÑOS) Y ZONA DE SERVIDUMBRE (5m). .

5. DELIMITACIÓN DE LÁMINAS SEGÚN AVENIDAS PARA TIEMPOS DE RETORNO DE 10, 100 Y 500 AÑOS.....

6. DELIMITACIÓN DE CALADOS PARA TIEMPO DE RETORNO DE 10 AÑOS.....

7. DELIMITACIÓN DE CALADOS PARA TIEMPO DE RETORNO DE 100 AÑOS.....

8. DELIMITACIÓN DE CALADOS PARA TIEMPO DE RETORNO DE 500 AÑOS.....

9. DELIMITACIÓN DE VELOCIDADES PARA TIEMPO DE RETORNO DE 100 AÑOS.....

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO

Se redacta el presente estudio hidrológico-hidráulico con el objetivo de proponer la delimitación cautelar de dominio público hidráulico y una determinación cautelar de zonas inundables de acuerdo con el análisis de las avenidas laminares de agua en régimen permanente para los periodos de retorno de 10, 100 y **500 años**, cumplimentando los requisitos exigidos en el documento base "Directrices para la redacción de Estudios de Inundabilidad siguiendo las guías técnicas del reglamento del dominio público del Ministerio, a fin de determinar las zonas inundables, al objeto de poder realizar propuestas para la no ocupación del dominio público hidráulico en el que se ha modelizado como tiempo de retorno para las máximas crecidas ordinarias **el tiempo de retorno de 10 años** (lamina calculada a partir de la que se recoge como propuesta cautelar de dominio público hidráulico y a partir de la cual se recoge zona de servidumbre de 5 metros). A su vez considerar las zonas ocupadas por las avenidas de 100 y 500 años con el objeto de ser consideradas las diferentes limitaciones de uso en el entorno de estudio y cumplir las prescripciones del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como los usos permitidos en zonas inundables según Real Decreto 638/2016 regulación de los usos y construcciones en las zonas inundables de los cauces:

Se recoge en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (y teniendo en cuenta sus últimas modificaciones de diciembre de 2016, donde entre otros cambian los conceptos de los tiempos de retorno a aplicar para las máximas crecidas ordinarias), aprobado por el R.D. 849/1986, de 11 de abril, señala que la definición de cauce natural establecida en el vigente Reglamento, basada en el concepto de máxima crecida ordinaria, se ha mostrado claramente insuficiente en numerosas situaciones, por lo que resulta imprescindible que los cauces naturales se definan no sólo a partir de criterios hidrológicos, sino atendiendo

también a otras características, como las geomorfológicas, las ecológicas y teniendo en cuenta las referencias históricas disponibles.

Las directrices que guían el presente estudio son:

- Delimitar el espacio ocupado por la lámina de tiempo de retorno de máximas crecidas ordinarias de 10 años, como propuesta cautela de dominio público hidráulico junto con su zona de servidumbre de 5 m en planta.
- Cálculo de láminas para los periodos de retorno de 100 años, usando está ultima para la estimación de los flujos preferentes.
- Delimitar el espacio ocupado por las zonas inundables, definidas a partir de la lámina de tiempo de retorno de 500 años.

El trabajo se estructura en las siguientes fases:

A.- Recopilación de datos previos necesarios para la elaboración del estudio

B.- Estudio hidrológico

C.- Estudio hidráulico

Cada fase se compone de los siguientes trabajos:

1. Análisis de antecedentes y recopilación de datos.

- Reconocimiento técnico in situ de la zona para un mejor análisis e interpretación de los resultados.
- Análisis topográfico general de la cuenca de aportación.
- Cartografía detallada de la cuenca de aportación en formato digital, con la que poder realizar el modelo del terreno y el plano de pendientes.
- Estudio de la geología y edafología general de la cuenca.
- Planos de usos del suelo y vegetación natural.
- Reportaje fotográfico.

2. Estudio hidrológico

- Determinación de la precipitación de cálculo correspondiente para diferentes períodos de retorno, en función de las prescripciones técnicas de La Consejería de Medio Ambiente (CMA), utilizadas para el cálculo del caudal de la cuenca. En cuyo caso se ha optado de las diferentes técnicas propuestas la obtención de las lluvias máximas mediante el uso del programa MAXPLUWIN de la publicación del Ministerio de Fomento "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" y su confrontación de las estaciones de aforo, además de las correlaciones estadísticas dadas en la misma publicación y aplicación informática.
- Determinación del umbral de escorrentía y del coeficiente de escorrentía.

- Cálculo de los distintos caudales de avenida para los periodos de retorno, siguiendo las prescripciones técnicas dadas y en concreto dentro de las diferentes opciones, se ha utilizado el método racional modificado por Témez, según la instrucción de carreteras modificada en 2016.

3. Estudio hidráulico

- Obtención de las secciones del modelo digital del terreno e inserción de datos obtenidos en campo.
- ***Para el análisis hidráulico ha sido empleado cartográfico procedente del IGN, PUNTOS LIDARs fechadas en 2014-2015***
- Cálculo hidráulico en régimen permanente no uniforme, para la obtención de la altura de la lámina de agua para los distintos periodos de retorno (10, 100 y 500 años). Mediante la aplicación informática HECRAS. Y HECGEORAS en modelo 1d, 2d y 1d+2d
- Delimitación cartográfica como propuesta cautelar de dominio público hidráulico periodo de retorno de 10 años. Y una servidumbre de paso adicional de 5m definida en planta a partir de la lámina resultante de las máximas crecidas ordinarias que para el presente estudio se han considerado 10 años como tiempo de retorno.
- Delimitación cartográfica de zona de riesgo de inundación para el periodo de retorno de 500 años.
- Delimitación cartográfica de otras láminas pertenecientes a 100 años.

A lo largo de la memoria, se realiza un desarrollo de cada uno de los apartados anteriores.

1.1. DE LA PROPUESTA CAUTELAR DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO PARA EL PRESENTE INFORME:

Para la máxima crecida ordinaria, se pueden considerar dos tiempos de retorno para la propuesta cautelar de DPH. En el presente informe se ha considerado para la estimación de las máximas crecidas ordinarias el Tiempo de Retorno de 10 años. En todo caso es de aplicación el reglamento de donde según el artículo 4.2:

DE LOS CAUCES, RIBERAS Y MARGENES

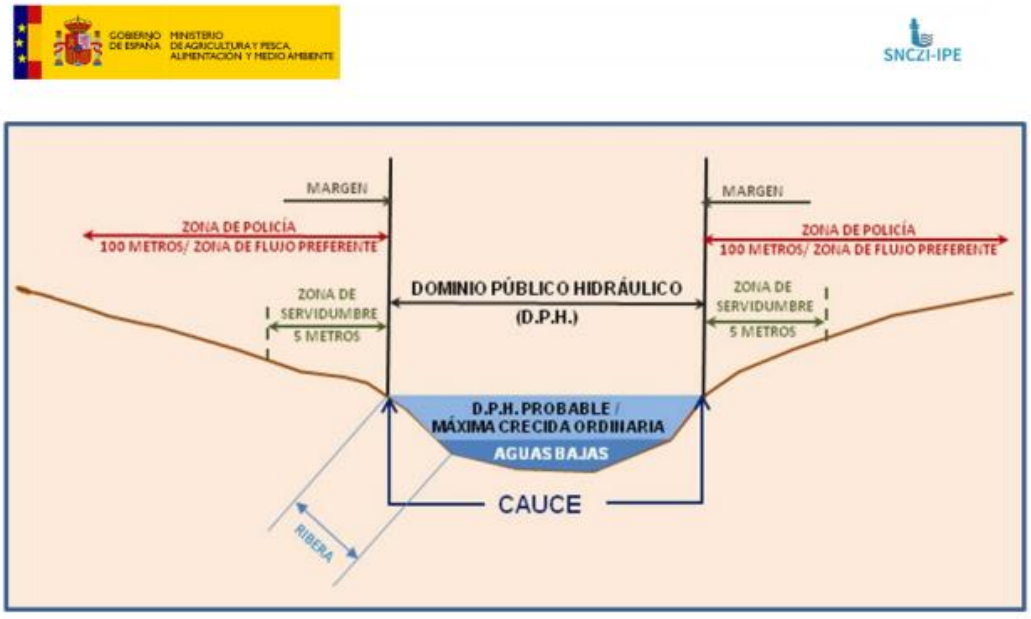
Artículo 4

1. Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias (artículo 4 del texto refundido de la Ley de Aguas). La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.

2. En los tramos de cauce donde exista información hidrológica suficiente, se considerará caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales instantáneos anuales en su régimen natural, calculada a partir de las series de datos existentes y seleccionando un período que incluirá el máximo número de años posible y será superior a diez años consecutivos. Dicho periodo será representativo del comportamiento hidráulico de la corriente y en su definición se tendrá en cuenta las características geomorfológicas, ecológicas y referencias históricas disponibles.

En los tramos de cauce en los que no haya información hidrológica suficiente para aplicar el párrafo anterior, el caudal de la máxima crecida ordinaria se establecerá a partir de métodos hidrológicos e hidráulicos alternativos, y, en especial, a partir de la simulación hidrológica e hidráulica de la determinación del álveo o cauce natural y teniendo en cuenta el comportamiento hidráulico de la corriente, las características geomorfológicas, ecológicas y referencias históricas disponibles.

Se recoge a continuación esquema de definiciones de las distintas zonificaciones respecto de las definiciones legales ya comentadas.

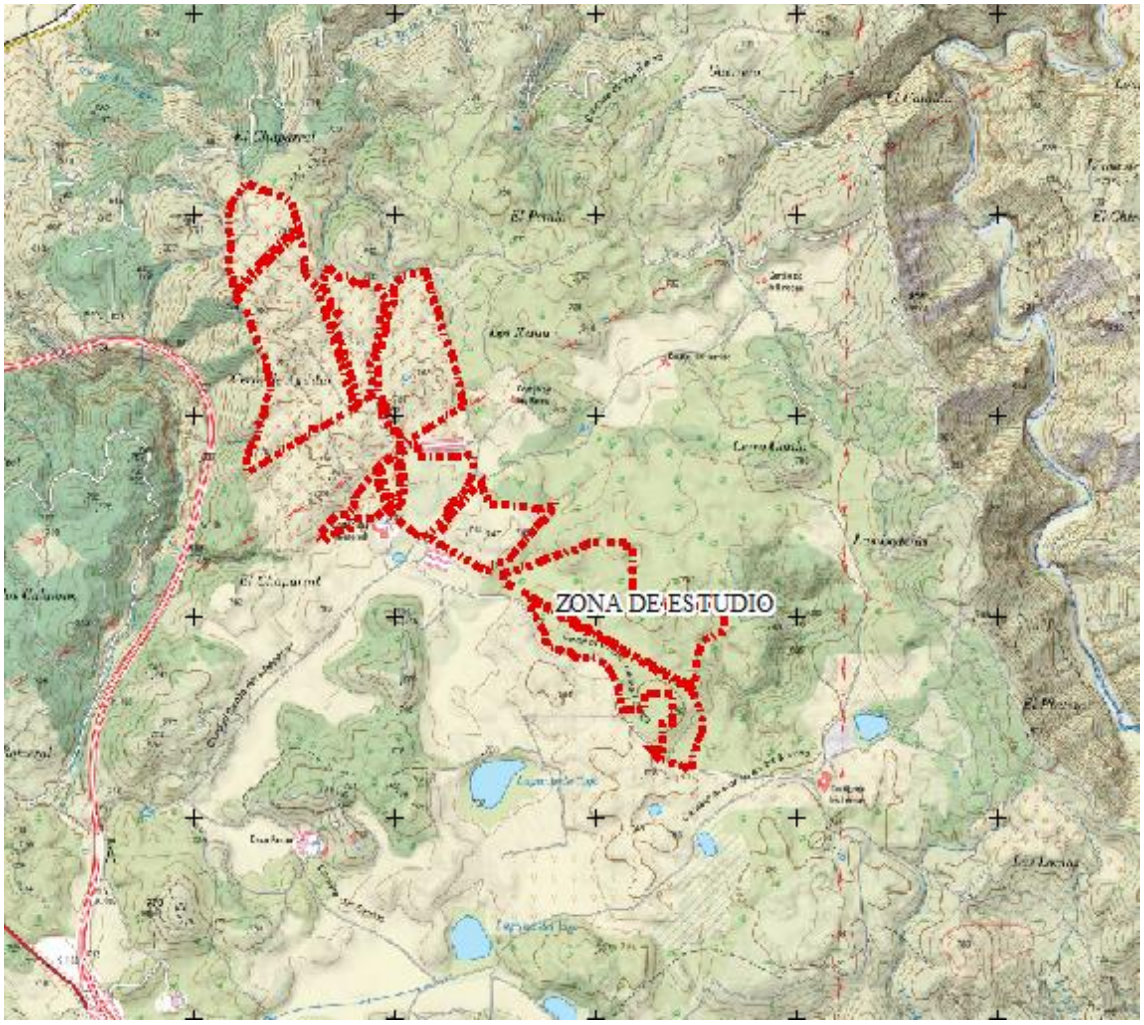


El tiempo de retorno considerado como máximas crecidas ordinarias es el de 10 años, por mantener un margen de seguridad suficiente para la estimación cautelar de DPH, en lugar de usar otros tiempos de retorno menores recomendados por otros organismos, entre los que, en realidad, son los únicos que tienen capacidad de delimitación. En la presente solo se hacen propuestas cautelares para en todo caso evitar afecciones a este dominio público y su servidumbre. He hay la razón de la estimación con suficiente margen de seguridad y evitar así cualquier posible afección.

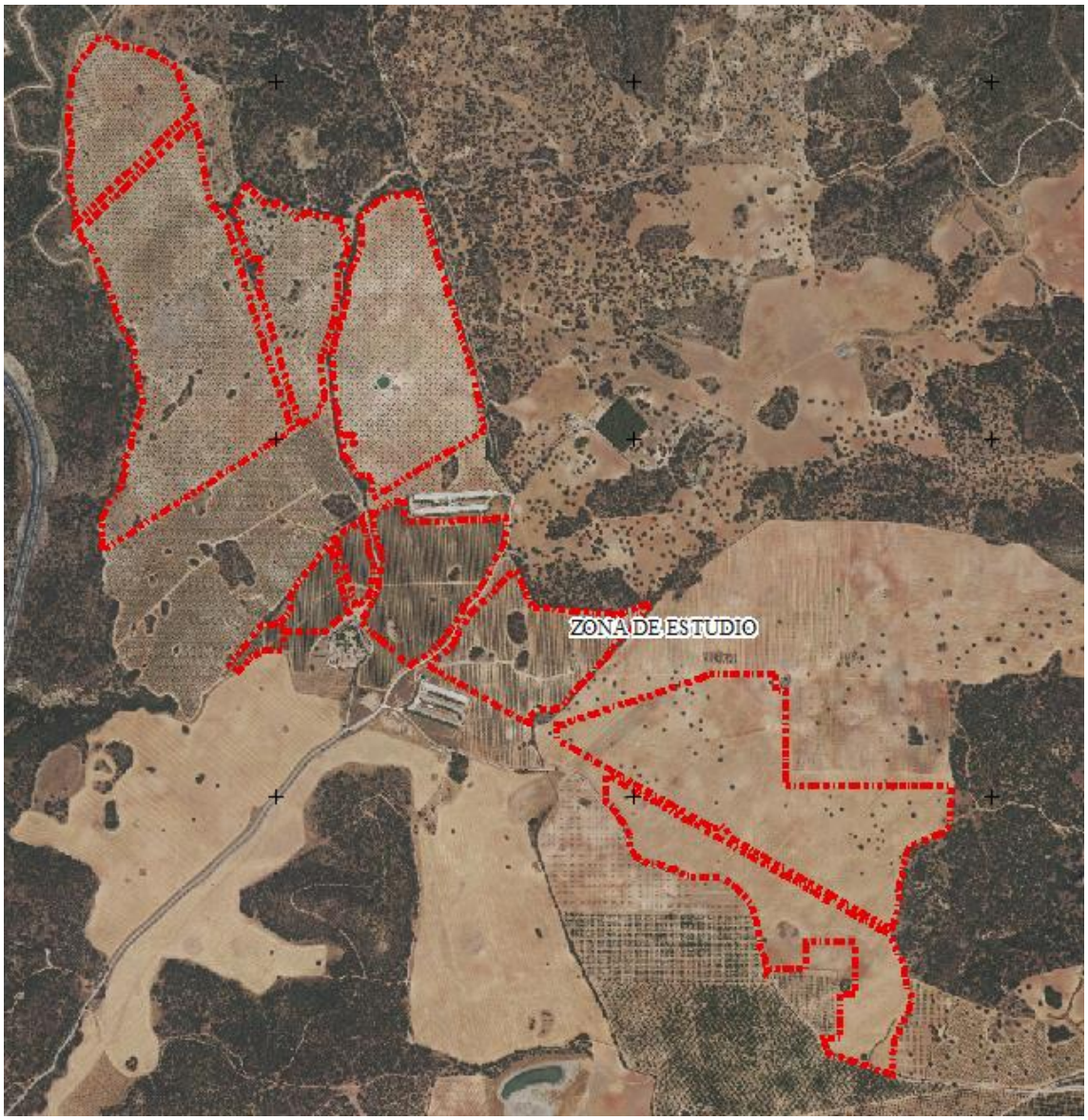
2 ANTECEDENTES Y LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio se enmarca dentro del municipio de Antequera, en el ámbito conocido como Altiplano de las Lagunillas.

El ámbito de estudio ha sido recogido en las siguientes grafías y planos de detalle adjuntos.



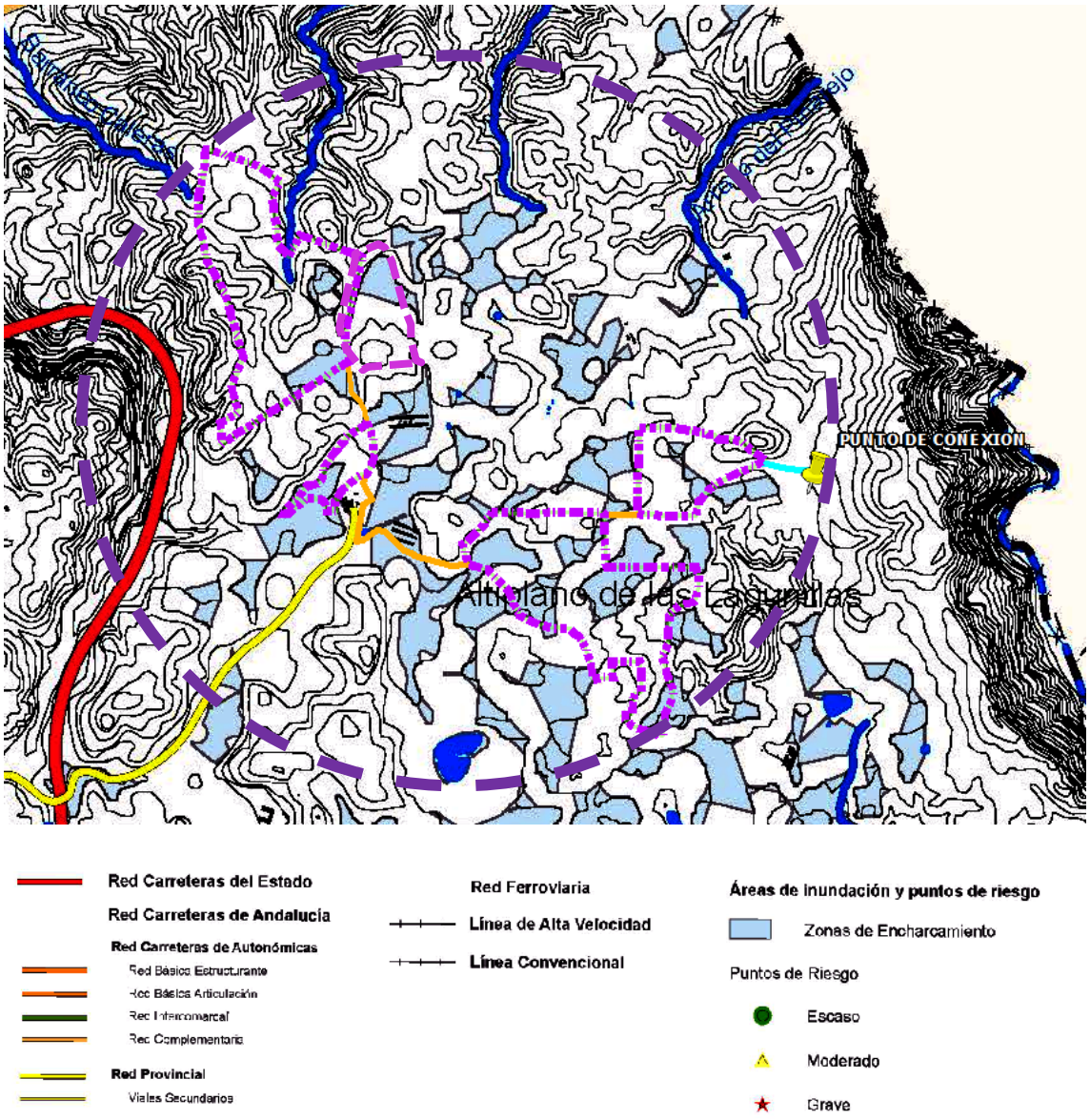
Localización sobre mapa topográfico nacional



Localización sobre ortofoto.

Desde un análisis del PGOU, con respecto a la Hidrología del entorno y la información ambiental disponible, partimos de los siguientes supuestos:

Plano de Hidrología y Zonas Inundables, con respecto del Ámbito de estudio de la PSFv:



De este Plano, se pueden deducir varios supuestos:

Que la zona de estudio se configura como una zona de altas cotas con respecto al entorno, que cuenta con escasas pendientes que permite la formación de lagunas temporales o semitemporales, además de comportarse el entorno, por su esca pendiente, como zonas encharcables que carecen en su caso de dominio público.

En todo caso existen con respecto afecciones a la red hidrográfica, objeto del presente estudio, contactos perimetrales, con respecto de las zonas situadas en el norte, con sendos arroyos. En situación de cabecera.

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ARROYOS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.

Como directrices para la selección de los arroyos de estudio:

Todos aquellos grafiados en planimetría nacional del mapa topográfico 1/25.000

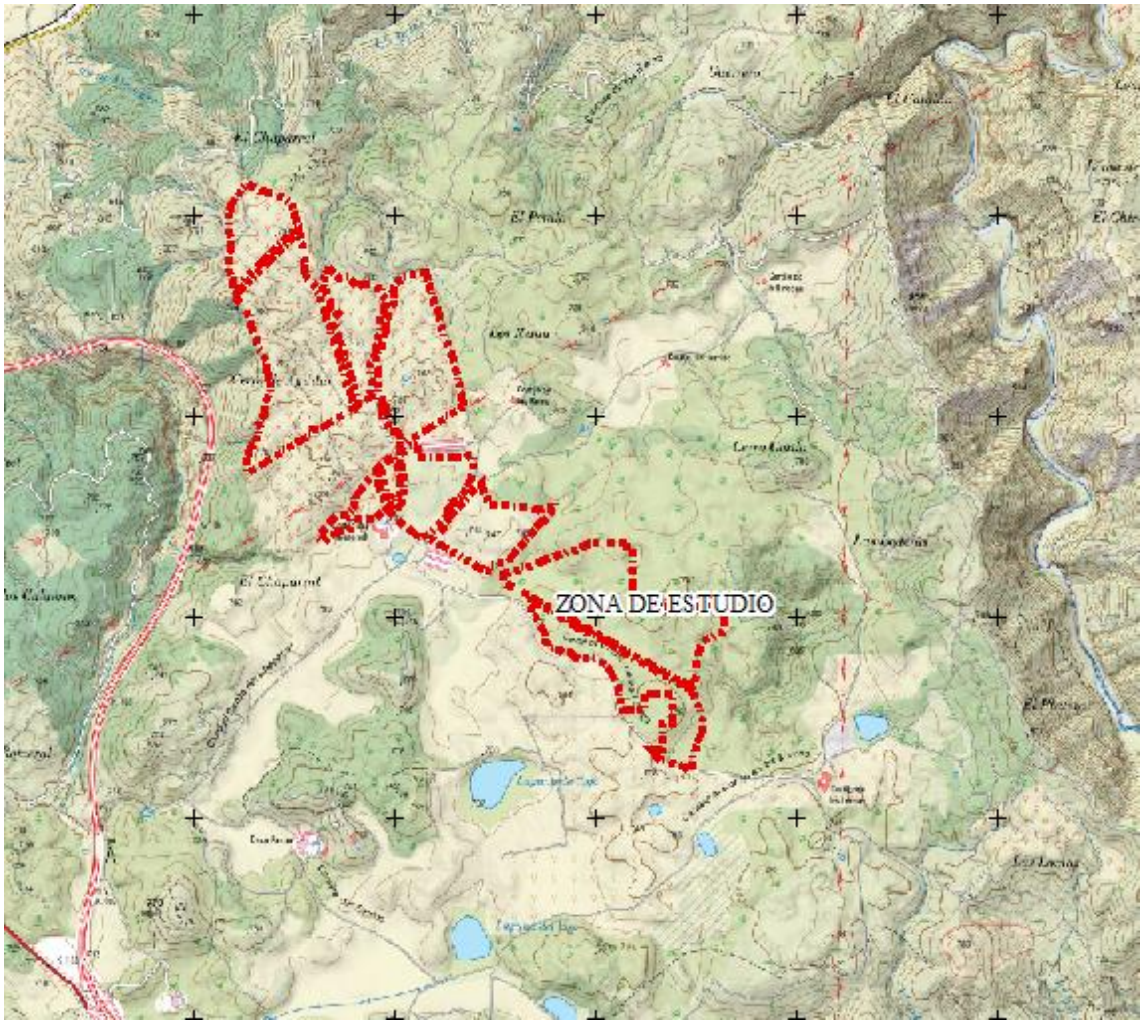
Todos aquellos cuya cuenca a su cierre tengan una superficie igual o mayor a 0.3Km^2

Todos aquellos pertenecientes a la red ARPSIs

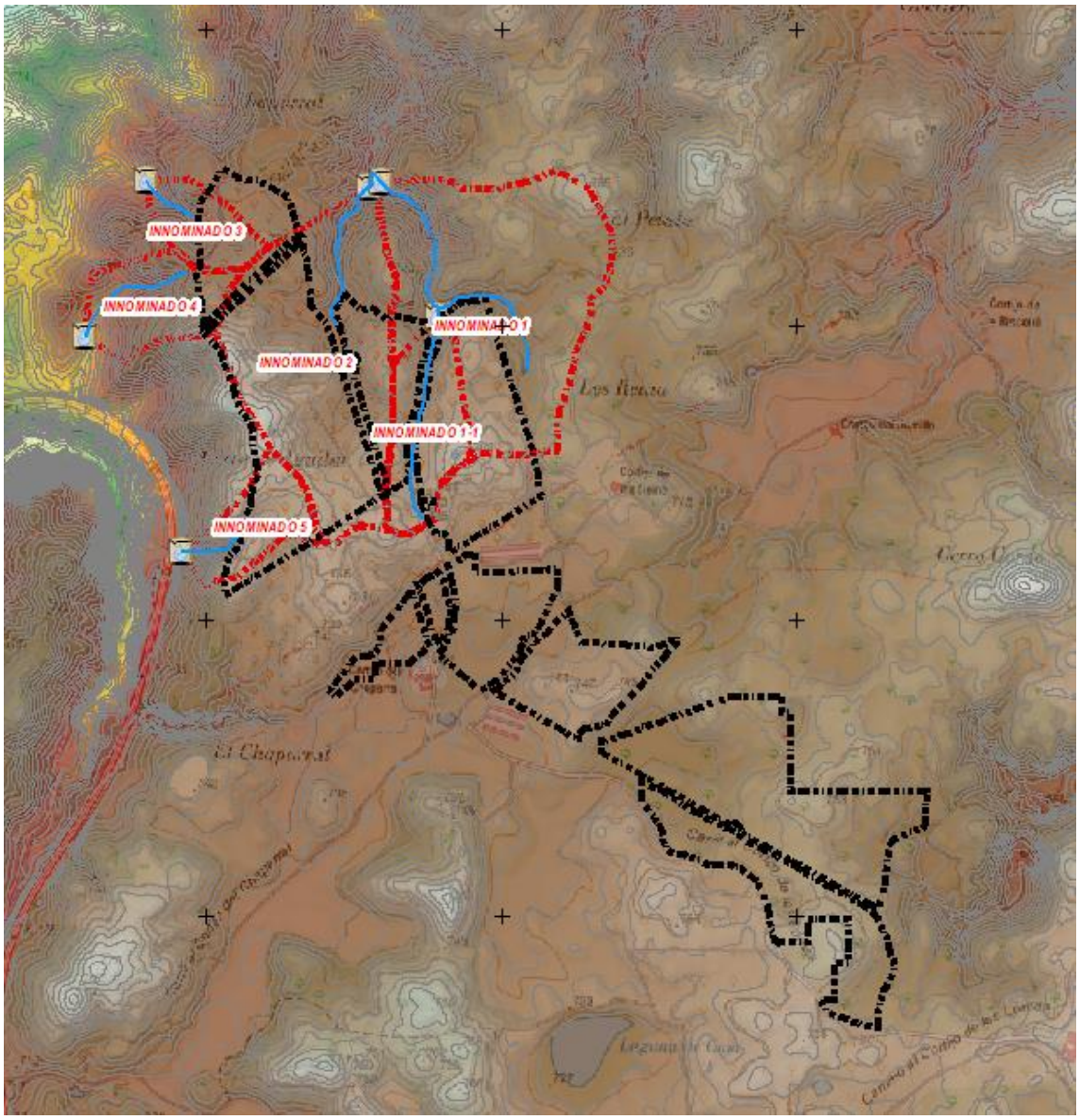
En este sentido cumpliendo con estas premisas, con una cuenca de drenaje superior a 0.3 Km^2 aunque no aparezca cartografiados en el topográfico nacional discurre por el ámbito de estudio una serie de arroyos no nominados, que en el presente informe se han recogido como innominados. Estos corresponden a cabeceras de arroyos temporales, que nacen en la Altiplanicie, y que por cercanía deben de ser analizados, con respecto del ámbito de estudio de implantación de la Planta Solar Fotovoltaica "Pozo Ancho"

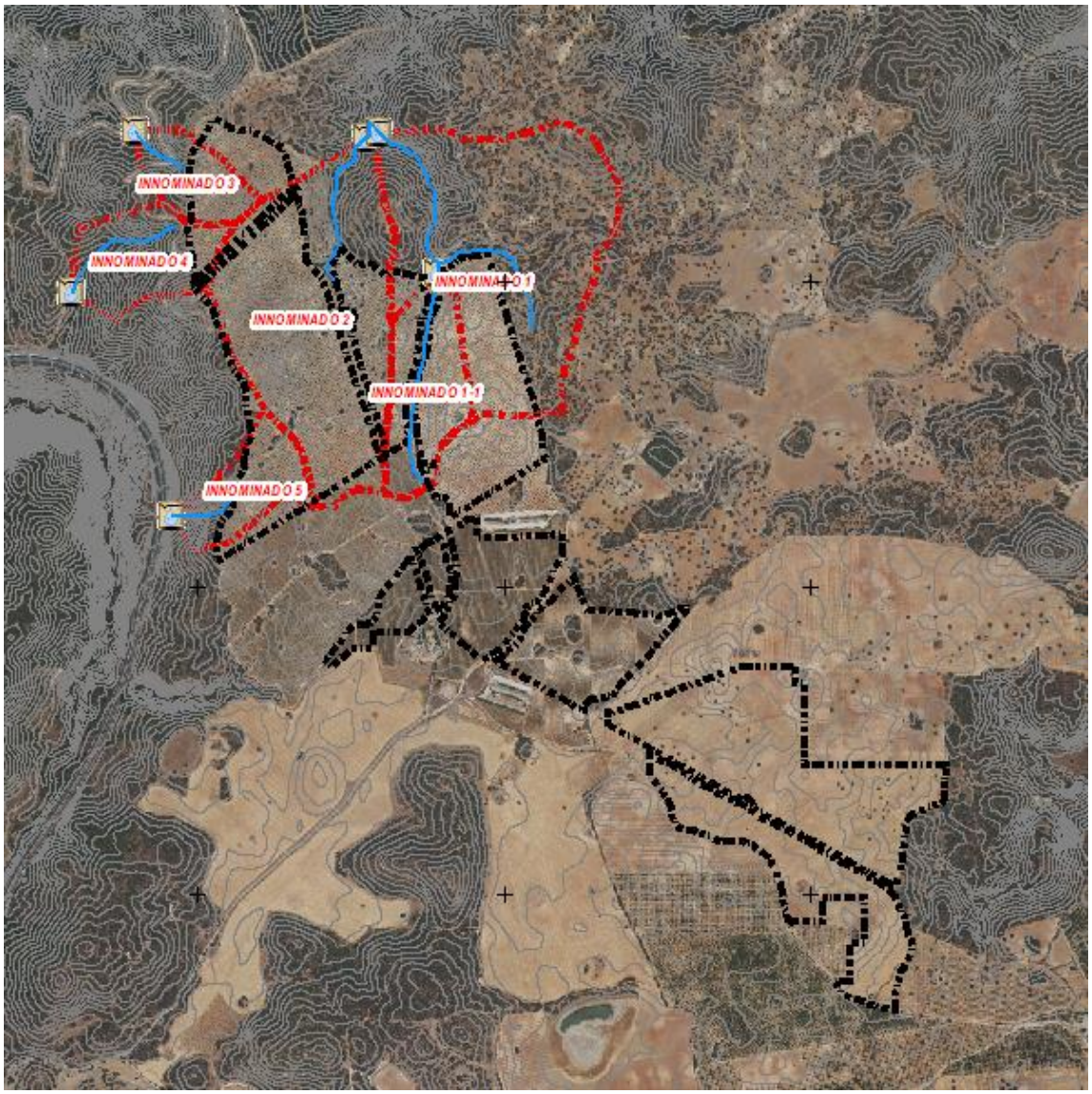
Esquema de la red de drenaje sobre topográfico nacional con respecto al límite de estudio. Y nominación de los arroyos de estudio.

En este sentido siguiendo las anteriores directrices, y por estar cartografiados en el plano topográfico nacional pueden distinguirse los siguientes, existentes en la zona norte de todo el ámbito de estudio:



Se identifican a continuación con la nominación asignada en el presente estudio, en detalle sobre la zona existente:


INNOMINADO 3
INNOMINADO 4
INNOMINADO 2
INNOMINADO 1-1
INNOMINADO 5



Se han identificado 5 arroyos que por su proximidad y a priori podrían afectar al ámbito. Únicamente pueden considerarse arroyos los descritos situados en la zona norte, dado que en la zona sur-este, no están cartografiados, no su cuenca supera en todo caso más de 0.3Km^2. considerándose en su caso las escorrentías como tales, escorrentías y pluviales que se encuentran fuera del alcance del presente estudio, para la determinación y propuesta cautelar de dominios públicos.

Ha sido analizado una cuenca y arroyo afluente del Innominado 1, que se ha nominado como Innominado 1-1 al estar inmersa dentro de la cuenca de drenaje total mayor a 0.3Km^2, por lo que se estudia.

2.2. GENERALIDADES DE DISEÑO DEL PRESENTE ESTUDIO:

Para el estudio de caudales se ha utilizado el método racional modificado aplicando la instrucción de carreteras, de los que se ha extraído hojas de cálculo de caudal en los anexos del presente informe.

Para la modelización hidráulica ha sido utilizado el programa informático HecRas y HecgeoRas, GEOHECRAS así como programas de información geográfica para su post-procesado y representación.

Para el análisis de los diferentes arroyos ha sido levantado un modelo digital apoyado con el modelo 3D procedente del manejo de tecnología LIDAR, con fuente de información del instituto cartográfico nacional disponible de máxima actualidad, **fechada en 2014-15**. En visita al entorno se corrobora que no se han producido modificaciones topográficas desde la fecha de levantamiento de la cartografía utilizada para el modelo.

Los planos resultantes son derivados del levantamiento y ser recogen en los anexos del presente estudio.

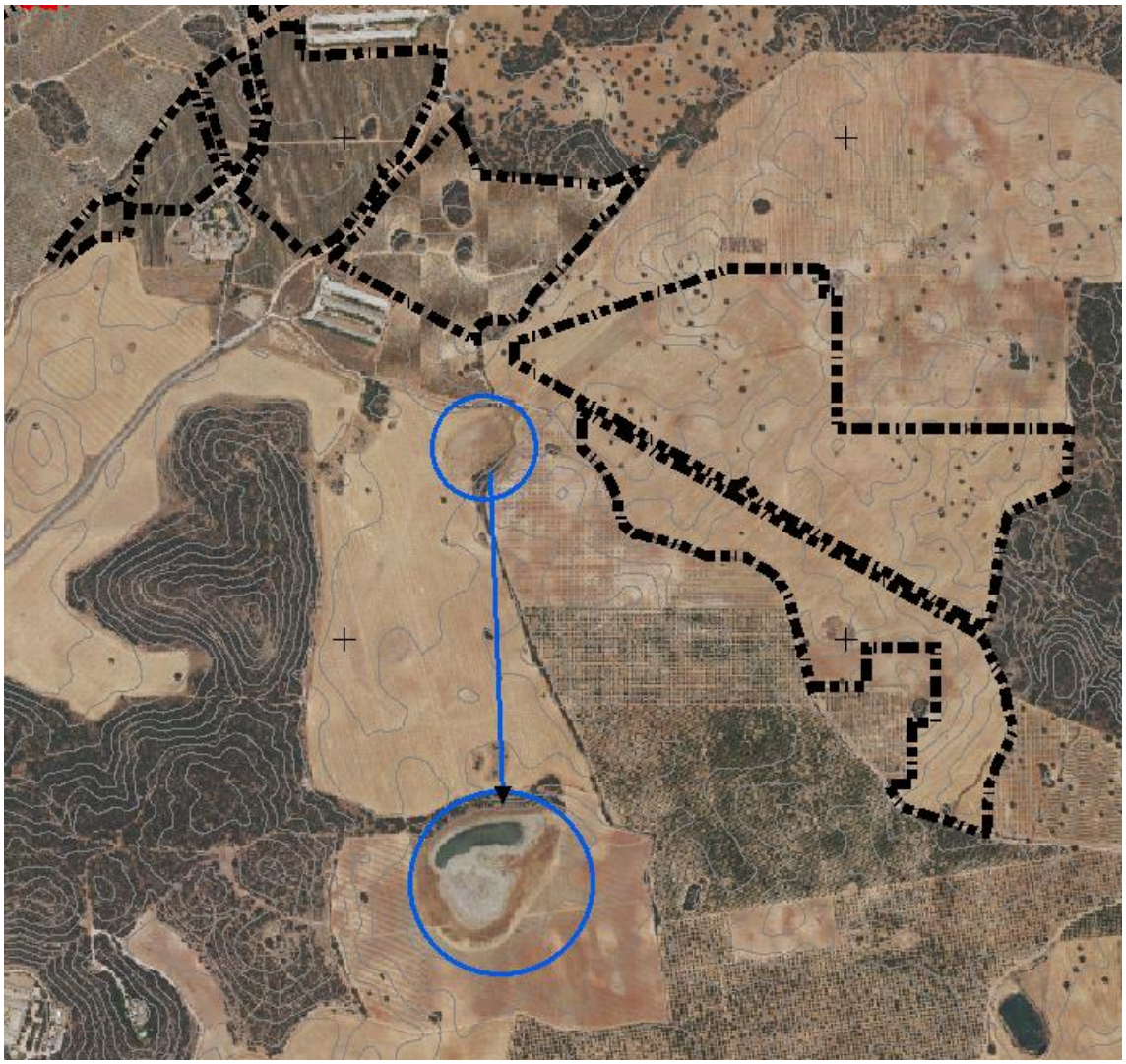
3 LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS DE DRENAJE, Y SITUACIONES PARTICULARES:

Para el presente estudio, se ha inventariado todos los arroyos, para los cuales se ha tenido en cuenta las obras de drenaje.

En el presente estudio, al estar los arroyos en zona de cabecera, no se han detectado obras de drenaje transversal que pudieran ser susceptibles de ser modelizadas en el recorrido de su cauce dentro de la zona de estudio.

Nos encontramos en una zona que forma un altiplano, donde estando en cabecera el nacimiento de los arroyos, se produce unas escorrentías difusas que no llegan a formar verdaderos cauces.

En este sentido, y apoyado por las pendientes y la geomorfología del terreno, se dan la situación de formaciones lacustres que se retroalimentan en cascada, es decir una vez que se llena una, alimenta a la siguiente más el aporte de las aguas superficiales cercanas como se puede observar en el esquema siguiente:



Dichas lagunas y su análisis está fuera del alcance del presente estudio ya que no configuran arroyos ni cauces objeto de estudio, estando en su caso además fuera del ámbito de estudio, aunque si queden afectadas por el propio drenaje y aporte de las aguas de forma directa o indirecta desde el ámbito de implantación, ya que la alimentación a estas lagunas puede ser superficial, subterránea o una combinación difusa de ambas.

3.1. TABLA DE LOCALIZACIÓN, LONGITUD E IDENTIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES TRAMOS DE ESTUDIO Y LAS CUENCAS DE DRENAJE

Sistema de coordenadas ETRS89_UTM_Zone_30N.

Sobre planimetría ha sido adjuntada detalle de cuencas y red de drenaje.

CUENCA	SUPERFICIE Km^2	LONGITUD CAUCE Km	COTA AGUAS ARRIBA (m)	COTA AGUAS ABAJO (m)
INNOMINADO 1	0.66	1.14	755	680
INNOMINADO 1-1	0.14	0.71	755	720
INNOMINADO 2	0.620	1.13	755	680
INNOMINADO 3	0.079	0.49	730	670
INNOMINADO 4	0.128	0.6	730	650
INNOMINADO 5	0.101	0.49	760	680

PARA EL DISEÑO DE LAS CUENCAS SE HAN UTILIZADO LOS SIGUIENTES APOYOS CARTOGRÁFICOS:

- MDT 05 del instituto nacional de cartografía
- Mapa topográfico nacional
- Mapas conforme al perfil inspire de iso19128-wms 1.3.0 denominado subcuencas de tramos de río clasificadas según pfafstetter modificado y de acuerdo a la especificación del CEDEX permite la visualización y consulta de los datos vectoriales y de la información alfanumérica asociada a la cartografía que integra la información aportada por las demarcaciones hidrográficas en respuesta al artículo 5 de la directiva marco del agua.

La distribución en planta de la cuenca, zona de estudio y punto de cálculo de caudal ha sido recogida como anexo en la cartografía del presente estudio a escala normalizada, de la que se extrae esquema anterior. El cálculo realizado se ha ejecutado en 2D, con lo que no ha sido necesario la extracción de cuencas intermedias para puntos de caudal intermedios de tramos que suponen la suma de anteriores ya que el programa los asume y suma directamente en el caso de los junction y pequeños tramos interiores de la cuenca.

4 DOCUMENTACION UTILIZADA

Para la realización del presente estudio hidrológico-hidráulico se ha utilizado la siguiente documentación:

4.1. CARTOGRAFÍA

Para el estudio de la cuenca y cálculo de caudales:

- Mapa Topográfico 1:10.000 en formato vectorial, realizado por el Instituto de Cartografía.
- Planimetría procedente de los puntos LIDARs de la zona recopilada del INSTITUTO CARTOGRÁFICO NACIONAL. Verificada su validez en campo y ortofoto al no producirse cambios topográficos en el entorno.
- Mapa de usos del suelo SIOSE. Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España, integrado dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT) cuyo objetivo es generar una base de datos de Ocupación del Suelo para toda España a escala de referencia 1:25.000.
- Mapa Geológico en formato digital a escala 1:50.000 (HOJA MAGNA 1053-1067).
- Mapa lito - edafológico a escala 1:400.000.

5 ESTUDIO HIDROLÓGICO

5.1. OBJETIVO DE LA SIMULACIÓN HIDROLÓGICA

El principal objetivo de la presente simulación hidrológica, es obtener los diferentes caudales de avenidas, según diferentes períodos de retorno, para los cauces identificados y su ámbito concreto.

Los periodos de retorno considerados en el presente estudio para el cálculo de caudales son:

PERIODOS DE RETORNO DEL ESTUDIO
10, 100 y 500 años

5.2. DELIMITACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENCAS ESTUDIADAS

La delimitación de las cuencas y los cauces a estudiar, serán todos aquellos que cumplan alguno de los requisitos establecidos según la siguiente directriz común:

- *Ríos y arroyos que aparezcan en línea azul continua o discontinua, en el mapa topográfico nacional a escala 1:25.000 (se adjunta plano de localización en M.T.N.)*
- *Todas las cuencas cuya superficie en su punto de cierre sea superior o igual a 0.3 Km^2, y no estén incluidas en el apartado anterior.*
- *Aquellas zonas recogidas dentro de: Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs)*

6 CÁLCULO DE CAUDALES

La adecuada evaluación de los caudales máximos que pueden esperarse con una determinada probabilidad o periodo de retorno es de suma importancia en el dimensionamiento de un gran número de obras: encauzamientos, obras de drenaje transversal y longitudinal, en vías de comunicación.

En el caso de no disponer de suficientes datos foronómicos se recurre a métodos hidrometeorológicos, donde los caudales se estiman a partir de datos pluviométricos. Dentro de estos últimos destacan por su gran aplicación los que utilizan el hidrograma unitario y aquellos basados en el método racional.

En el caso español es preciso hacer referencia a la Instrucción de Carreteras 5.2.I.C.

"Drenaje Superficial", donde se desarrolla una metodología de cálculo de caudales de avenida que, basada en el método racional, pretende subsanar las deficiencias observadas en sus versiones tradicionales.

El método de estimación de los caudales asociados a distintos periodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante.

Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos contenidos en la Instrucción 5.2.I.C., basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de la precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

En las cuencas grandes estos métodos pierden precisión, y por tanto, la estimación de caudales es menos correcta. La frontera entre cuencas grandes y pequeñas, a efectos de la citada instrucción 5.2.I.C, corresponde aproximadamente a un tiempo de concentración de seis (6) horas. En el presente proyecto todas las cuencas tienen un tiempo de concentración inferior a 6 horas.

6.1. MÉTODO RACIONAL

En un aguacero ideal, de duración indefinida, con intensidad de lluvia neta E constante, el caudal Q en el punto de desagüe de la cuenca, que al principio sólo acusará la presencia del agua caída en sus proximidades, irá creciendo hasta alcanzarse una situación de equilibrio. En ese momento, las intensidades de salida de agua se igualarán con las de entrada en la cuenca y, por tanto:

$$Q = E \times A$$

Siendo A la superficie total de dicha cuenca, estabilizándose el caudal a partir de entonces.

La intensidad de lluvia neta E será igual a la de lluvia total I, si el terreno es totalmente impermeable. En los casos reales:

$$E/I = C < 1$$

Siendo C el coeficiente de escorrentía.

El caudal máximo se dará en el equilibrio y valdrá:

$$\boldsymbol{Q = E \times A = C \times I \times A \times Kt / 3,6}$$

Donde:

C (adimensional) = coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

A (km^2) = su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo de caudal Q deberá justificarse convenientemente.

I (mm/h) = la intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

Kt (adimensional) = coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Suponiendo un aguacero de duración indefinida, sería suficiente un determinado tiempo Tc (característico de cada cuenca) para alcanzar un máximo igual al caudal de equilibrio.

Este tiempo Tc o tiempo de concentración, se define como el transcurrido desde el tiempo de aguacero hasta el final de su hidrograma superficial.

De este modo, el máximo caudal originado por un aguacero estará constituido por agua precipitada exclusivamente dentro de un intervalo de duración Tc. Si la lluvia neta (Cxl) en este lapso tiene lugar con intensidad constante, el caudal punta se podrá calcular por la fórmula racional ya mencionada.

Entre todos los lapsos del aguacero de duración Tc, el suministrador del caudal punta será aquel que proporcione el máximo valor de I y por tanto, el cálculo estadístico de caudales punta se reduce al de los valores extremos de la intensidad media (I) de precipitación en los intervalos de duración Tc y al valor de coeficiente de escorrentía (C) que cabe esperar en esos mismo intervalos.

Según han podido constatar numerosos autores, los métodos hidrometeorológicos, y entre ellos el racional, suelen presentar un marcado sesgo hacia la sobreelevación de los caudales, que suponen la existencia implícita de un coeficiente de seguridad.

A continuación, se expondrá el proceso de obtención de los valores de I, C y K que definirán totalmente la fórmula anterior.

6.2. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad a utilizar en la aplicación del método racional, recordando la formulación anterior, es la correspondiente a un periodo de retorno y a un intervalo igual al tiempo de concentración:

Para su cálculo se utiliza una ley intensidad duración en la forma:

$$It = Id \times F_{int}$$

Donde:

It (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a un intervalo de duración t.
Id (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno considerado.

F_{int} (adimensional) = Factor de Intensidad

6.4.1. Intensidad Media Diaria (Id)

La intensidad media diaria correspondiente al periodo de retorno T, se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Id = Pd \times Ka/24$$

Pd (mm/h) = Precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno.

Ka (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

6.4.1.1. Obtención de Precipitación total diaria (Pd)

Para la obtención de Pd se ha seguido el procedimiento marcado por la Dirección General de Carreteras reflejado en sus Series Monográficas para la obtención de las Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular.

El procedimiento es el siguiente paso a paso:

1. Localizar en el mapa de España el punto de la zona de estudio. En el caso del presente informe sería (en coordenadas UTM HUSO 30) y que coincide con el centroide de la cuenca de estudio:

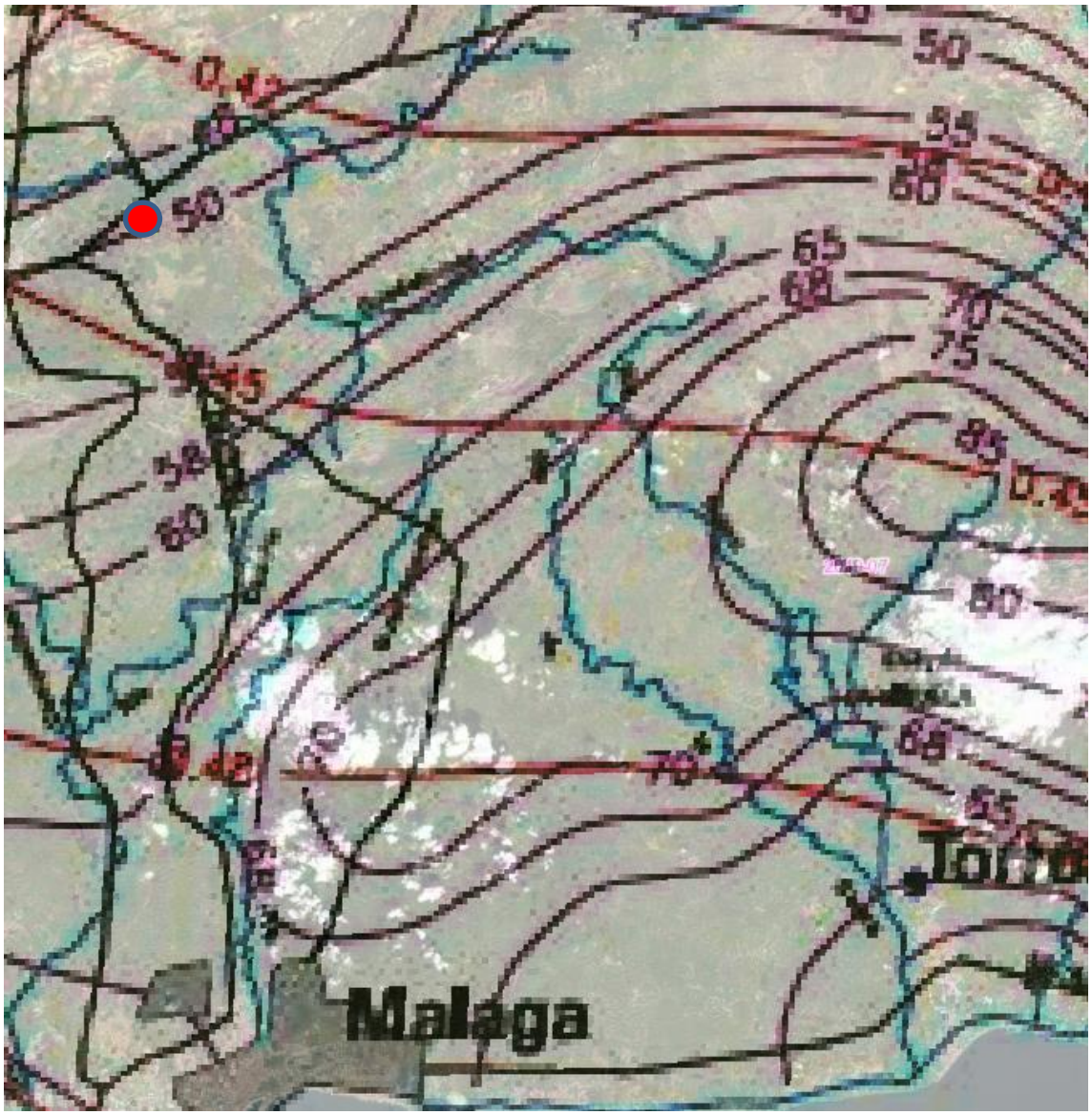
X = 368993.29

Y = 4100845.23

2. Estimamos mediante las isolíneas el coeficiente de variación Cv (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y el valor medio P de la máxima precipitación diaria anual (líneas moradas).

Marcado en rojo la ubicación del punto de estudio.

3. De la figura anterior se deduce los valores de Cv y P para el punto de localización de la zona de estudio:



C_v= 0.44

P= 50 mm/día

4. Para el período de retorno deseado T y el valor de Cv, obtenemos el factor de amplificación YT de la Tabla 1 "cuantiles de la Ley SQRT-ET máx." obtenida de la publicación de máximas lluvias diarias de la España Peninsular.

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular 13

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

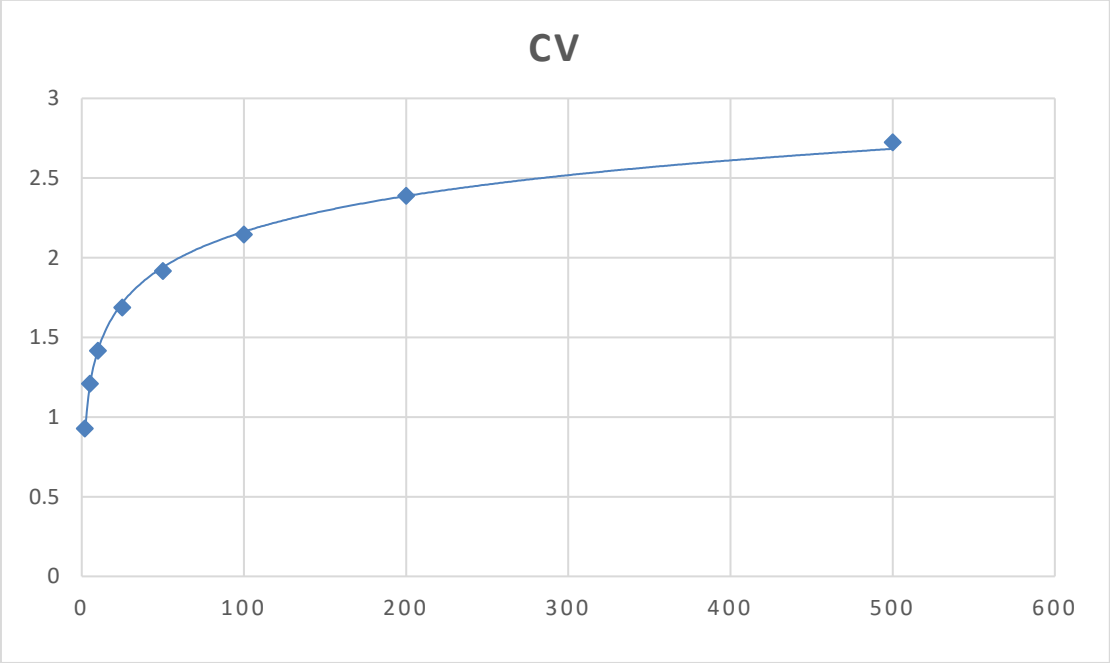
Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

5. Realizando el producto del factor de amplificación YT por el valor medio P obtenemos el cuantil de la precipitación diaria máxima para el período de retorno deseado XT:

$$X_T = Y_T * P$$

Los resultados de aplicar el factor de amplificación para el caso de la zona de estudio, se resumen en la siguiente tabla, en la cual para obtener el periodo de retorno de interés se ha realizado un ajuste logarítmico según datos y gráfico a continuación recogidos y luego contemplados en la tabla:

	TIEMPO DE RETORNO							
cv	***2***	***5***	***10***	***25***	***50***	***100***	***200***	***500***
0.44	0.898	1.270	1.541	2.1915	2.220	2.556	2.892	3.372



Factor Amplificación diferentes periodos de retorno		Valor Medio de Pd (mm)	Cuantil de la precipitación diarias máxima para diferentes periodos de retorno (mm)
T10	**1.541**	**50**	77.05
T100	**2.556**	**50**	127.8
T500	**3.372**	**50**	168.6

6.4.1.2. Obtención del Factor Reductor de Precipitación (Ka)

El factor de reducción de la precipitación por área de cuenca, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene desde la siguiente formulación:

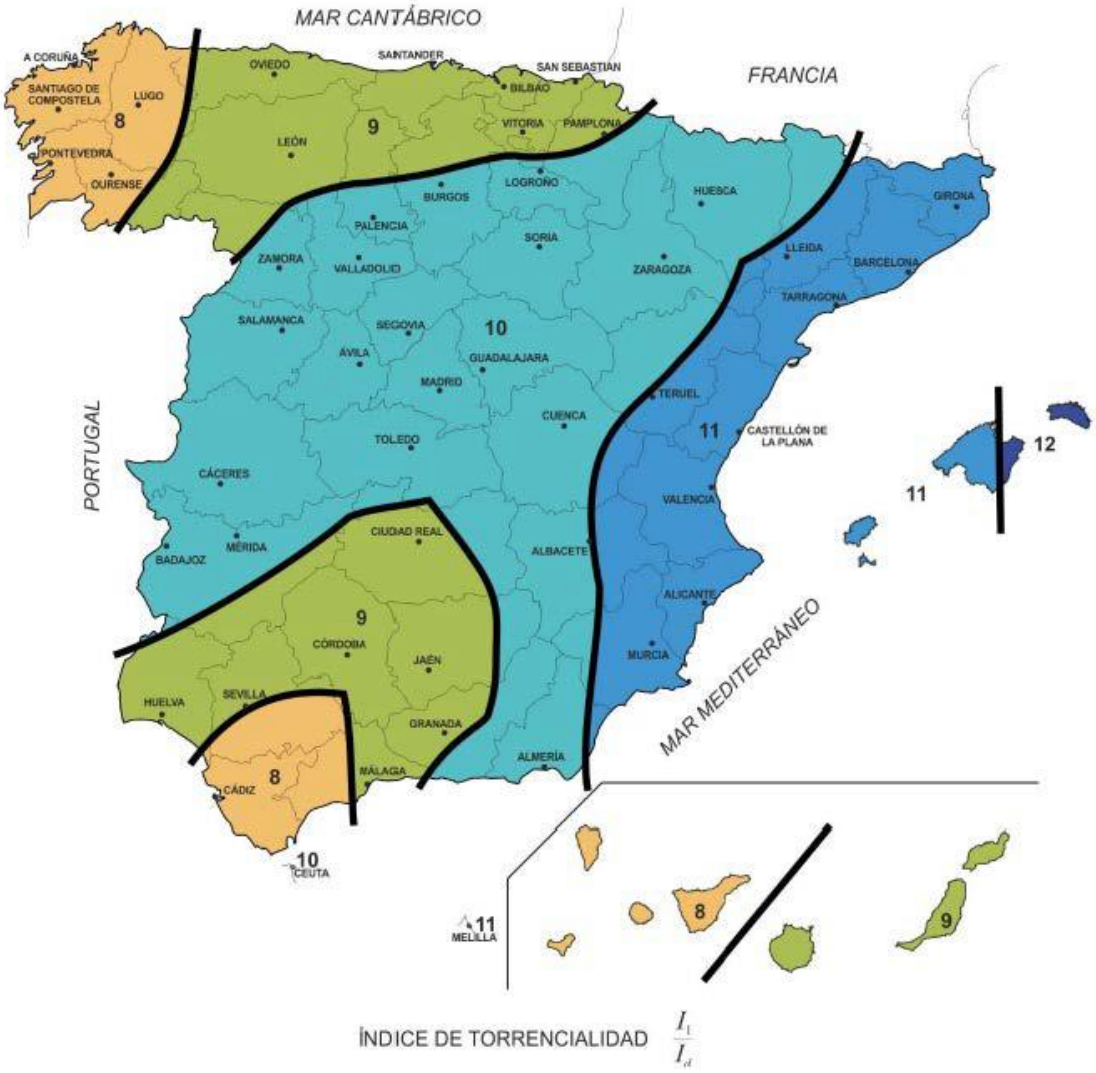
$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \quad Ka = 1$$

$$\text{Si } A > 1 \text{ km}^2 \quad Ka = 1-(\log_{10} A/15)$$

6.4.2. Factor de Intensidad Ft

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero (t). Se tomará el obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id) que está en función de la zona geográfica y cuyo valor se determina en el mapa incluido en la Instrucción. Responde a la siguiente fórmula:

$$Ft = (I1/Id)^{3,5287-2,5287*t^{0.1}}$$



Mapa extraído de la Instrucción IC 5.2 Drenaje Superficial para la determinación del ratio I1/Id

6.5. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.
En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido de flujo caracterizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración Tc (h) relacionado con la intensidad media de la precipitación se podrá deducir de:

$$Tc = 0,3 \times L^{0,76} \times J^{-0,19}$$

Siendo:

L (km) = la longitud del cauce principal.

J (m/m) = pendiente media del cauce principal.

6.6. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Para proceder a la estimación del umbral de escorrentía Po en la cuenca se ha trabajado con la clasificación del uso de suelo realizada por la Sede Oficial del Catastro, los mapas de pendientes elaborados con la cartografía a partir de los modelos digitales del terreno del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía y los mapas de geología nacional (MAGNA) del Instituto Geológico y Minero de España.
Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$Po = Po' \times \beta$$

Po´ = Valor inicial de umbral de escorrentía

β = Coeficiente corrector de umbral de escorrentía

6.6.1. Determinación del valor inicial del umbral de escorrentía

No está disponible ningún mapa en la Dirección General de Carreteras para la obtención del valor inicial del umbral de escorrentía, con lo cual se recurre a la tabla incluida en la Instrucción, en función del uso de suelo y del grupo hidrológico.

Se observa que el uso predominante es tierra de labor, con cultivos arbóreos y cereal. También existe presencia de áreas improductivas aunque en menores proporciones. A efectos de la Instrucción, para la obtención del umbral de escorrentía se clasificará el suelo como un mosaico que se describen en las siguientes tablas.

El grupo de suelo puede determinarse a partir de los mapas de geología nacional (MAGNA) del Instituto Geológico y Minero de España, el las cuales el área de estudio está ubicada en suelos clasificados como arcillas, areniscas y yesos o aluvial. Según figura de la Instrucción puede clasificarse el suelo como de tipo C.

RESUMEN CARACTERÍSTICAS DEL USO DEL SUELO

GRUPO TIPO C
EL TIPO DE SUELO, APLICADO SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS CORRESPONDE CON EL CÓSIGO 24330 QUE CORRESPONDE A UN MOSAICO DE PRADOS O PRADERAS CON ESPACIOS SIGNIFICATIVOS DE VEGETACIÓN NATURAL Y SEMINATURAL
INTERSECCIONES DE IMPRODUCTIVOS (CARRETERAS, EDIFICACIONES AISLADAS).
CULTIVOS EN CEREAL Y CULTIVOS ARBOLADOS.

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

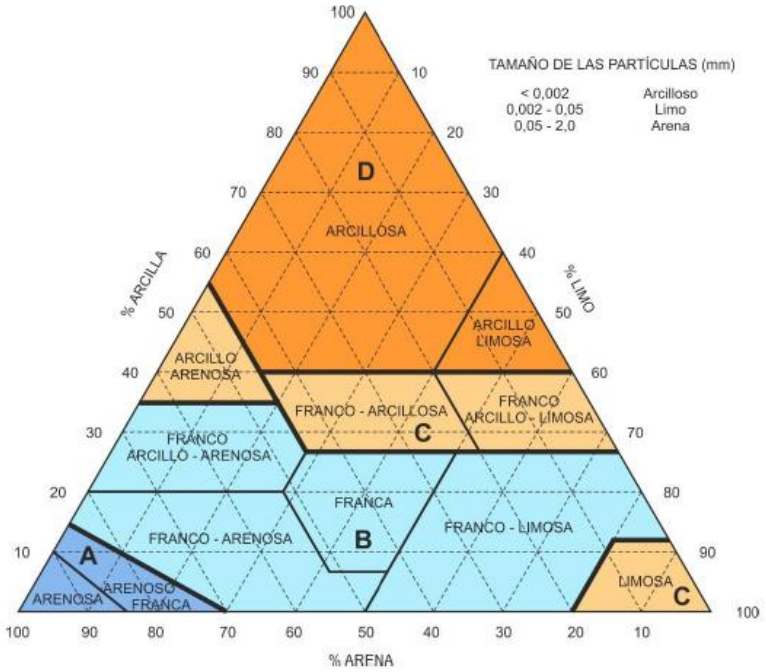


Figura de la Instrucción IC 5.2 donde puede determinarse el tipo de suelo

Conocidos el uso de suelo y el grupo de suelo, se puede obtener el valor inicial del umbral de escorrentía Po´ según tablas incluidas en la instrucción:

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		≥ 3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		< 3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R	≥ 3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	N	≥ 3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R/N	< 3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		≥ 3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		< 3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		≥ 3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		< 3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥ 3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23

El valor inicial del umbral de escorrentía puede establecerse entre 12 y 18 dependiendo de la pendiente del área analizada, según la Instrucción. Se ha estimado el 18 como situación que describe mejor la zona.

6.6.2. Determinación del factor de corrección β

No se dispone de datos ni información suficiente de las cuencas de estudio como para calibrar los valores y obtener un valor directo del factor de corrección del umbral de escorrentía. Por tanto, debe acudirse a la siguiente formulación para drenajes de caminos, vías de servicio e instalaciones según la Instrucción:

$\beta_{PM} = \beta_m F_T$

β_{PM} = coeficiente corrector del umbral de escorrentía

β_m = Valor medio en la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

F_T = Factor en función del periodo de retorno T

El valor medio en la región β_m se caracteriza según el siguiente mapa incluido en la Instrucción:

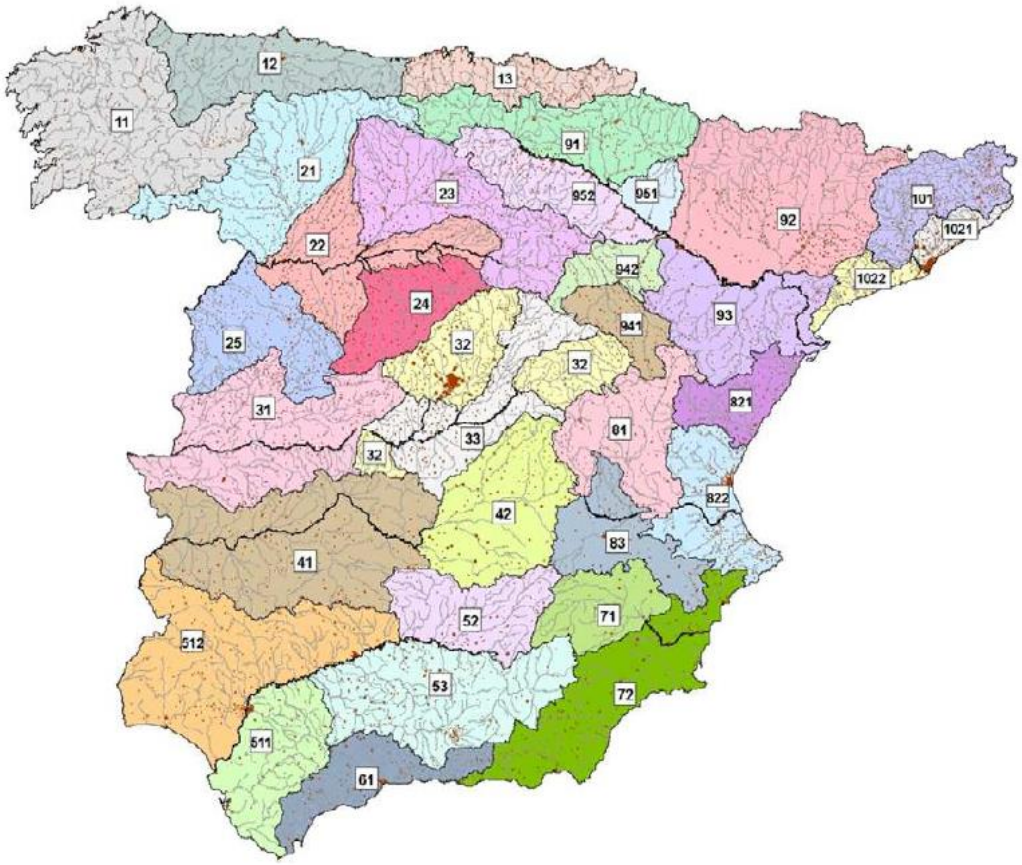


FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

La zona de estudio se ubica en la región 61.

Conocida la región, se puede determinar el factor Ft en función del periodo de retorno según la tabla incluida en la Instrucción que se reproduce a continuación:

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos F_{10}=1,00

SIENDO PARA EL ÁMBITO DE ESTUDIO $\beta m = 2$ EL VALOR DE CORRECTOR A APLICAR, Y SIENDO EL VALOR DE P0 INICIAL CALCULADO DE 18 A CORREGIR SOBRE CADA PERIODO DE RETORNO. SEGÚN SIGUIENTE TABLA

TR	β_m	F_T	β_{PM} =	P0inicial	P0 corr
10	2	**1**	2	18	**36**
100	2	**1.18**	2.36	18	**42.48**
500	2	**1.17**	2.34	18	**42.12**

POR RECOMENDACIÓN TÉCNICA NO OBSTANTE NO SE USARÁN VALORES DE UMBRAL DE ESCORRENTRÍA MAYORES A 25, POR LO QUE SE USARÁ EL VALOR 25 COMO DICHO UMBRAL.

6.7. OBTENCIÓN DEL COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD KT

Este coeficiente tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$Kt = 1 + (t^{1,25}/t^{1,25} + 14)$$

t = tiempo de concentración de la cuenca

6.8. PERIODO DE RETORNO

Se calculan los caudales de proyecto en los distintos puntos de control establecidos para los diferentes periodos de retorno y por cuenca y se recogen detalle de cálculo en las hojas de cálculo de caudales recopiladas en los anexos del presente informe

6.9. RESUMEN DE VALORES

Una vez definidos todas las variables de la fórmula del método racional y seleccionado el periodo de retorno, se obtienen los parámetros y caudales que se resumen en la siguiente tabla para las áreas vertientes definidas en el presente informe y cuyo resumen se recoge a continuación:

CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA:

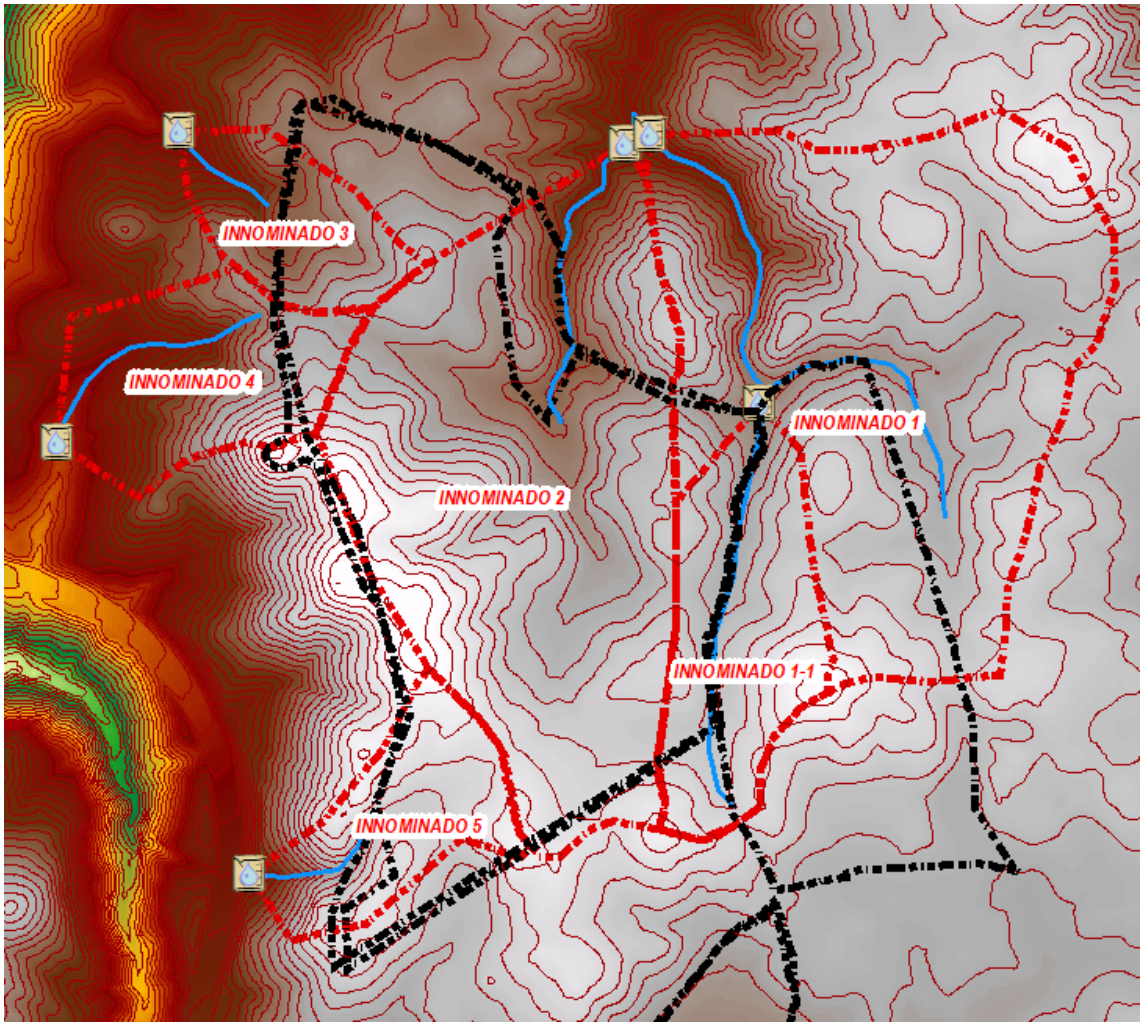
CUENCA	SUPERFICIE Km^2	LONGITUD CAUCE Km	COTA AGUAS ARRIBA (m)	COTA AGUAS ABAJO (m)
INNOMINADO 1	0.66	1.14	755	680
INNOMINADO 1-1	0.14	0.71	755	720
INNOMINADO 2	0.620	1.13	755	680
INNOMINADO 3	0.079	0.49	730	670
INNOMINADO 4	0.128	0.6	730	650
INNOMINADO 5	0.101	0.49	760	680

CATACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS:

CUENCA	TIEMPO DE RETORNO	P máxima diaria	Tc (Horas)	Q(m3/s)
INNOMINADO 1	10	**77.05**	0.56	2.4
	100	**127.8**		6.5
	500	**168.6**		12.5
INNOMINADO 1-1	10	**77.05**	0.41	0.6
	100	**127.8**		1.6
	500	**168.6**		3.1
INNOMINADO 2	10	**77.05**	0.55	2.3
	100	**127.8**		6.1
	500	**168.6**		11.8
INNOMINADO 3	10	**77.05**	0.03	1.0
	100	**127.8**		2.8
	500	**168.6**		5.4
INNOMINADO 4	10	**77.05**	0.30	0.6
	100	**127.8**		1.7
	500	**168.6**		3.2
INNOMINADO 5	10	**77.05**	0.27	0.5

CUENCA	TIEMPO DE RETORNO	P máxima diaria	Tc (Horas)	Q(m3/s)
	100	**127.8**		1.4
	500	**168.6**		2.7

6.1. ESQUEMAS DE DISEÑO DE LA RED HIDROLÓGICA, ANALIZADA EN EL PRESENTE ESTUDIO.



| LIMITES DE ESTUDIO PSFv

| PUNTOS DE CALCULO DE CAUDAL

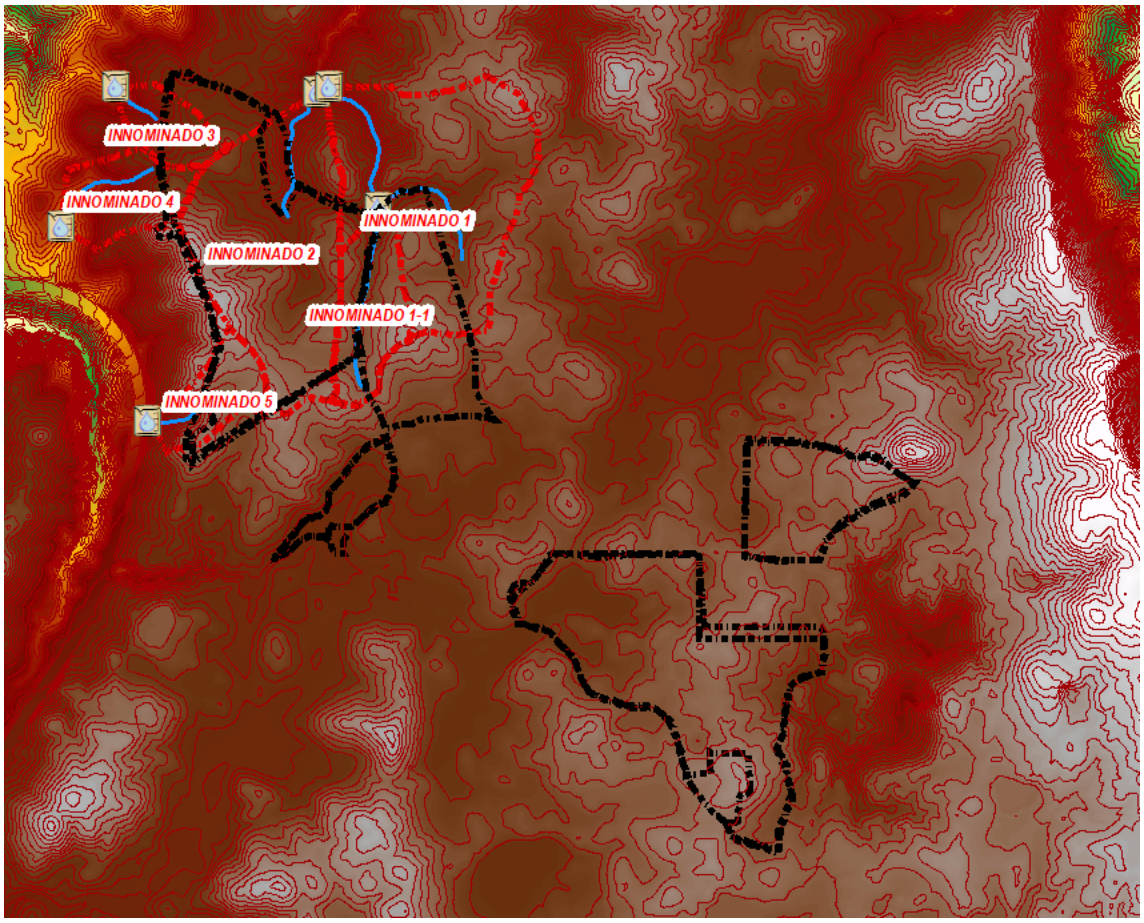
| ARROYO DE ESTUDIO

| CURVADO TOPOGRAFICO 5 metros equidistancia

Se han seleccionado todas aquellas cuencas con superficie de drenaje mayor a 0.3Km2, aquellos tramos de arroyos grafiados en el plano topográfico 1.25000

nacional del IGN. No existiendo en su caso inclusión de arroyos en la red ARPSIS.

6.2. ESQUEMA DE LA SITUACIÓN CON RESPECTO DE TODO EL ÁMBITO DE ESTUDIO.



| LIMITES DE ESTUDIO PSFv

| PUNTOS DE CALCULO DE CAUDAL

| ARROYO DE ESTUDIO

| CURVADO TOPOGRAFICO 5 metros equidistancia

En la zona Sur-Este del Ambito de estudio, existen dos poligonales que carecen de arroyos susceptibles de tener DPH, acorde con las prescripciones recogidas

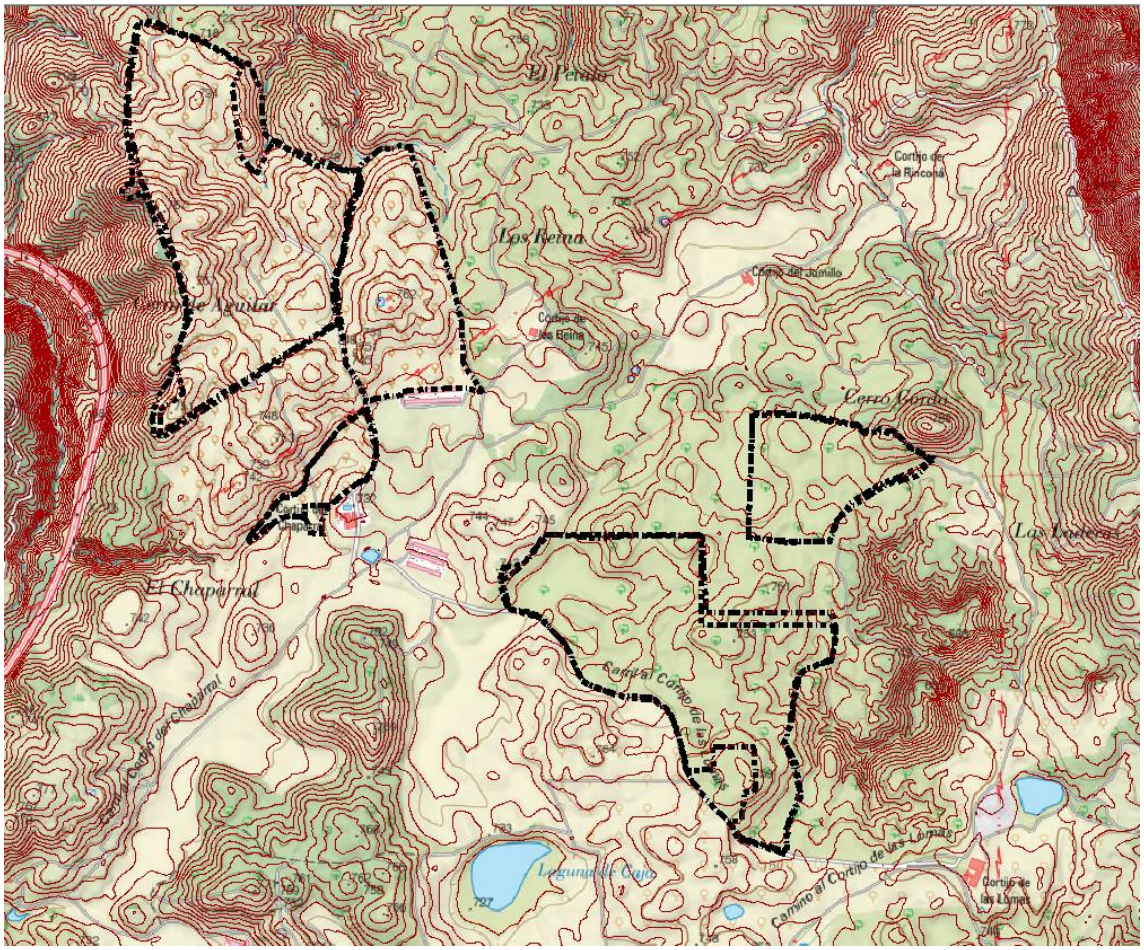
en el alcance del presente Estudio y directrices marcadas por el órgano competente en Aguas de la Junta de Andalucía.

Si bien la red de evacuación de aguas existente se puede considerar pluviales y en todo caso deberá respetarse la evacuación de aguas natural de esta no produciendo alteración de la misma en el desarrollo de proyecto, con desviaciones a otras cuencas o alteración de la situación natural de evacuación (dirección y punto de salida de las aguas).

7. OTRAS ZONAS SUSCEPTIBLES DE DPH

En el ámbito, se da la situación por su geomorfología, de la existencia de diferentes lagunas temporales, prueba de ello, se recoge de forma cartográfica en el plano topográfico 1.25.000 nacional.

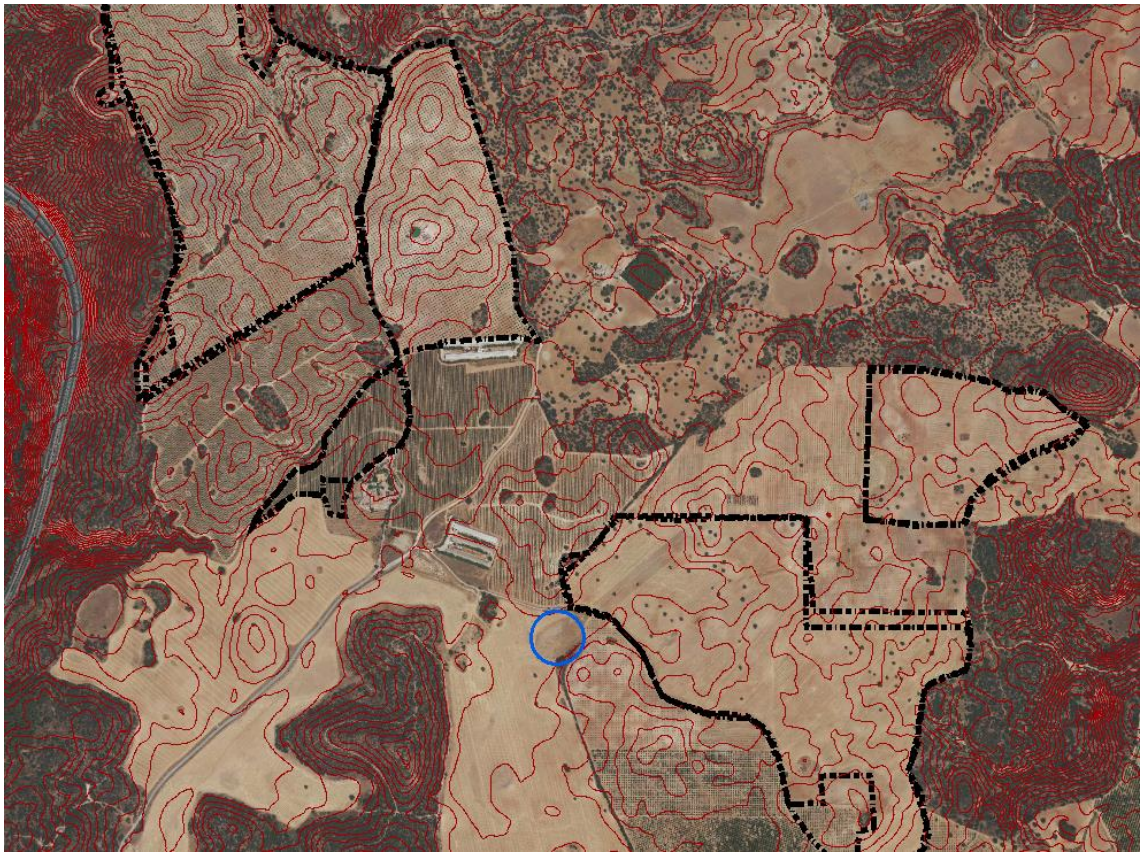
Estas zonas pueden considerarse láminas de aguas superficiales, que forman parte del dominio público hidráulico.



Plano topográfico, en mancha azul lagunas cartografiadas con su toponimia.

En este sentido dichas lagunas deben de ser respetadas, estando en su caso con respecto del ámbito de estudio excluidas del mismo.

Como punto más crítico existe en el entorno cercano del ámbito de estudio, una formación lacustre temporal que sobre ortofoto puede ser observada.



Cuya alimentación natural de agua procede de la cuenca de drenaje natural del ámbito de estudio y su evacuación natural de pluviales.

Como se ha citado el drenaje natural deberá ser respetado por el proyecto que por sus características a su vez, sin modificar la estructura del suelo, sin cimentaciones más allá del incado de perfiles para la sujeción de paneles (y una sustitución de la vegetación en su caso de cultivo cereal por pastizal, con un numero de Manning, homologo) no debería sufrir impactos directos con las medidas adecuadas y correctas, en cuanto al respeto de la evacuación natural de aguas.

8. ESTUDIO HIDRÁULICO

8.1. OBJETO DE ESTUDIO

El objeto del estudio es analizar las condiciones hidráulicas de flujo de los principales cauces que atraviesan el sector. Se realiza para los caudales correspondientes a los periodos de retorno de 10, 100 y **500** años, y el objeto es la definición de las diferentes áreas que se recoge en la legislación de agua en lo referente a:

- Dominio Público
- Zonas de servidumbre
- Zonas inundables

En el presente estudio hidrológico hidráulico se realiza propuesta cautelar de cada una de ellas, siendo competencia del organismo de aguas la definición final de cada una de ellas.

8.2. LEGISLACIÓN DE AGUAS

Dominio Público Hidráulico (DPH)

El artículo 2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y el mismo artículo del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, hacen la enumeración de los bienes que constituyen el Dominio Público Hidráulico con las salvedades expresamente establecidas en la Ley, no se admiten pues otras excepciones que las que la propia Ley de Aguas determine, por lo que quedan derogadas cuantas disposiciones contenidas en otras Leyes sean contrarias a la clasificación del

artículo 2 con sus salvedades. Así, los referidos cuerpos legales determinan que el **Dominio Público Hidráulico está constituido por los siguientes bienes**:

1. Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
2. Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
3. Los lechos de los lagos y lagunas y de los embalses superficiales en cauce público.
4. Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de la afección de los recursos hidráulicos.
5. Las aguas procedentes de la desalación de agua del mar una vez que fuera de la planta de producción, se incorporen a cualquiera de los elementos señalados en los apartados anteriores.

Las riberas, las márgenes, zona de servidumbre y zona de policía

Según Artículo Único, apartado Tres del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el artículo 6 del RDPH queda redactado del siguiente modo:

«1. Se entiende por riberas, las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces.»

Las márgenes son aquellos terrenos que lindan con los cauces sujetas, en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de 5 metros de anchura para uso público.

b) A una zona de policía de 100 metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.»

Estos terrenos, que **con carácter general son de titularidad privada**, están sujetos a limitaciones y afecciones que condicionan su uso normal por parte de sus titulares. El art. 7 Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) dispone que los propietarios de estas zonas de servidumbre puedan plantar y sembrar especies no arbóreas, siempre que no impidan las servidumbres de paso antes mencionadas. Para la plantación de especies arbóreas requerirán la autorización del organismo de cuenca. Queda prohibida la edificación de esta zona, salvo que sea autorizada por el organismo de cuenca, autorización que se otorgará sólo en casos muy justificados.

La zona afectada por la servidumbre de uso público podrá ser modificada por causas justificadas, que habrán de fundamentarse en razones topográficas, hidrográficas o en las exigencias de las características de la concesión del aprovechamiento hidráulico; y siempre que se justifique que ésta modificación viene exigida por el uso público.

En ésta zona también el uso del suelo que puedan hacer sus titulares se encuentra condicionado o limitado. En concreto, la legislación en materia de Aguas prohíbe las siguientes actividades:

a) Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
b) Las extracciones de áridos.
c) Las construcciones de todo tipo, definitivas o provisionales.
d) Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del dominio público hidráulico.

La Zona de Policía podrá ser modificada a instancia de la Administración (estatal, autonómica o local) cuando las condiciones topográficas o hidrográficas lo hagan necesario.

La competencia para acordar la modificación corresponderá al Organismo de cuenca, debiendo instruir al efecto el oportuno expediente.

La ejecución de cualquier obra o trabajo que se realice en esta zona de policía requiere la autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca, además de cualquier otra que deba ser otorgada por otras administraciones competentes (art. 9 del RDPH). Esta autorización previa no será necesaria cuando las obras de construcción ya hubieren sido contempladas en el instrumento de planeamiento urbanístico o en los planes de obras de la Administración, y éstos hayan sido informados por el organismo de cuenca (art. 78.1 RDPH).

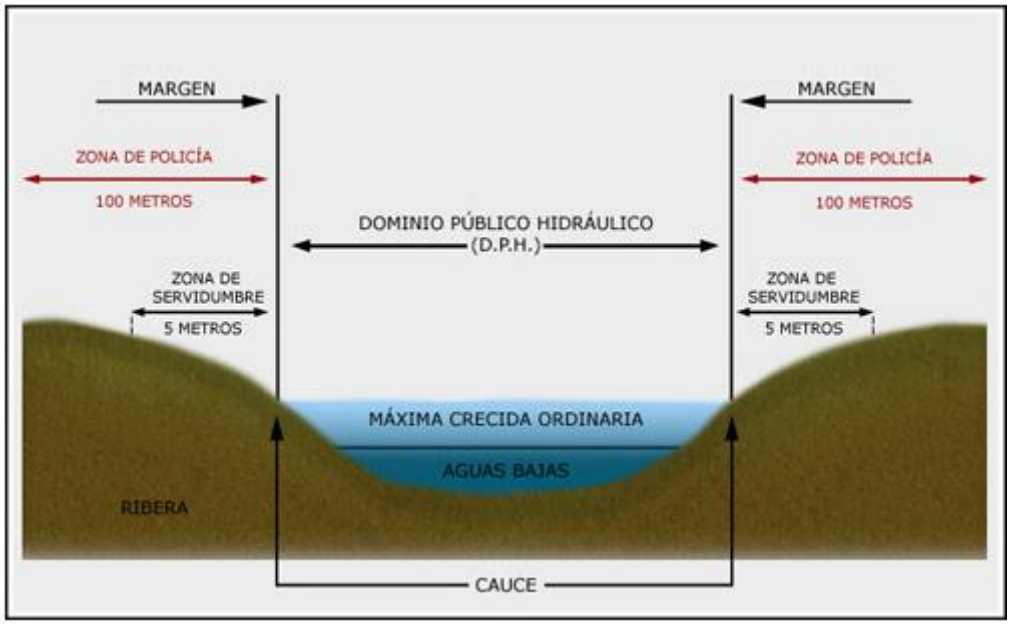
Zonas inundables

Según Artículo Único, apartado Seis del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el artículo 14 del RDPH queda redactado del siguiente modo:

*"1.Se consideran **zonas inundables** las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo **período estadístico de retorno sea de quinientos años**, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como a serie de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas...."*

La calificación como zonas inundables no alterará la calificación jurídica y la titularidad dominical que dichos terrenos tuviesen».

El Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre y protección. Aplicación de la regulación en materia de aguas e inundaciones



El DPH y zonas de servidumbre y protección

8.3. MODELO MATEMÁTICO DE CÁLCULO

Datos hidráulicos

La simulación matemática del flujo requiere de un trabajo intenso preliminar que determine de la forma más real posible las condiciones geométricas del cauce, las condiciones de contorno y afinen al máximo las variables hidráulicas que determinan la cota absoluta de la lámina de agua.

Geometría

Cálculo con HEC-RAS y su Homólogo HECGEORAS Y GEOHECRAS

El cálculo hidráulico de la cuenca se ha realizado mediante el software GeoHEcras, consistente en:

- Trazado de secciones de control, puentes y alcantarillados.
- Generar la geometría del cauce y afluentes (si los hubiera).
- Introducción de variables hidráulicas (coeficiente de rugosidad de Manning, coeficientes de contracción y expansión, etc.)
- Generar la geometría de puentes y alcantarillados.
- Introducción de datos de caudal y condiciones límites.
- Cálculo de la lámina de agua en cada sección de control, junto a otras variables como velocidad de flujo o área de inundación.

Para realizar el modelado hidráulico resultó necesario crear un esquema hidráulico del cauce y afluentes, así como de aquellas infraestructuras que

actúen sobre él, canalizándolo o alterando su normal funcionamiento. Este esquema está constituido por secciones transversales y apoyándonos en la cartografía existente para la zona de estudio, mediante un sistema SIG o CAD.

Seguidamente en HEC-RAS se ha calculado la altura de la lámina del agua para cada sección de control, junto con otras variables tales como la velocidad de flujo, sección mojada, etc.

Antes de iniciar esta parte, fue necesario disponer de la siguiente información georreferenciada:

- Trazado del cauce y afluentes si los hubiere. Estos han sido levantados topográficamente y de forma específica mediante vuelo dron.
- Secciones transversales de control en el presente estudio no han sido necesarias se ha creado una malla 2d para cálculo 2d con paso de malla de 0.5 metros.
- Geometrías de puentes y entubamientos, y secciones de control de éstos. Estas secciones representan la existencia de una infraestructura que modifica la normal trayectoria del flujo. Datos como la geometría de las infraestructuras, diámetros de tubos, altura de plataformas deberán obtenerse en el campo, resultando este uno de los aspectos más complejos e importantes del proceso.
- Datos de caudal para la cuenca (para los distintos puntos de caudal considerados), calculados en el estudio hidrológico.
- Modelo digital del terreno a partir de la cartografía proporcionadade los datos de vuelo del dron levantado específicamente para el presente trabajo.

Todo el proceso se ha realizado en la aplicación informática GEOHECRAS 2D. Ha sido analizado los flujos unidimensionalmente y bidimensionalmente recogiendo los resultados que se adaptan a la realidad del entorno.

Del análisis se extraen las láminas resultantes del estudio 2d.

Del análisis bidimensional se extraen los datos cartográficos, velocidades y datos concluyentes de afecciones.

Los datos son los aceptados en este estudio del análisis bidimensional, al tratarse de una zona en desembocadura y con llanura de inundación, condiciones que hacen recomendable esta metodología.

GeoHEC-RAS es una interfaz gráfica e interactiva de visualización de datos en 2D/3D compatible con AutoCAD, MicroStation y ESRI ArcGIS para modelos HEC-RAS del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU.



Se han procesado la información por sistemas de información geográfica ARcGIS en su versión 10.5, compatible con HecRas.



Coeficiente de Manning:

Mapas de rugosidad o coeficiente de Manning para la cuenca. Este valor dependerá del uso del suelo, la existencia de vegetación, la localización transversal en el cauce, etc.

En nuestro caso, se ha elegido la metodología descrita en la publicación del Ministerio de Medio Ambiente denominada "Guía metodológica para el desarrollo del sistema nacional de cartografía de zonas inundables". En su anexo V "Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelo del SIOSE y CLC2000" se relaciona el coeficiente con los usos del suelo delimitados en Corine Land Cover.

Relacionando las tablas con el mapa de usos se ha elaborado mapa del número de Manning. Recogido en el anexo planos, que deriva de la recogida de las fuentes de usos de suelo disponible, actualizada y ajustada a la situación actual del entorno y aplicando la tabla de referencia recomendada por el Ministerio..

Dado que en los usos del suelo no se detallan los cauces estudiados con la suficiente profundidad, se ha introducido manualmente, tras realizar la visita de campo y mediante estudio de la ortofoto, los valores indicados en la siguiente tabla:

Descripción de la corriente	Mínimo	Normal	Máximo
A *Cauces naturales*			
A.1 Cursos secundarios (ancho de la superficie libre en crecida < 30 m)			
A.1.1 Cursos en planicies			
- Limpios, rectos, sin fallas ni pozos	0,025	0,030	0,033
- Rectos con algunas piedras y pastos	0,030	0,035	0,040
- Limpios con meandros, con algunos pozos y bancos	0,033	0,040	0,045
- Meandros con algunas piedras y pastos	0,035	0,045	0,050
- Meandros con muchas piedras	0,045	0,050	0,060
- Tramos sucios, con pastos y pozos profundos	0,050	0,070	0,080
- Tramo con mucho pasto, pozos profundos y cauce en crecida con muchos arbustos y matorral	0,075	0,100	0,150
A.1.2 Cursos montañosos, carentes de vegetación en el fondo, laderas con pendientes pronunciadas y árboles y arbustos en las laderas que se sumergen en niveles de crecida			
- Cauce de grava, cantos rodados y algunas rocas	0,030	0,040	0,050
- Cauce de cantos rodados, con grandes rocas	0,040	0,050	0,070
A.2 Cursos en planicies inundadas			
A..2.1 Zonas de pastos, sin arbustos			
- Pasto corto	0,025	0,030	0,035
- Pasto alto	0,030	0,035	0,050
A.2.2 Zonas cultivadas			
- Sin cultivo	0,020	0,030	0,030
- Cultivos sembrados en línea en fase de madurez fisiológica	0,025	0,035	0,045
- Cultivos sembrados a voleo en fase de madurez fisiológica	0,030	0,040	0,050
A.2.3 Zonas arbustivas			
- Escasos arbustos y pasto abundante	0,035	0,050	0,070
- Pequeños árboles y arbustos sin follaje (parada invernal)	0,035	0,050	0,060
- Pequeños árboles y arbustos con follaje (fase vegetativa)	0,040	0,060	0,080
- Arbustos medianos a densos durante la parada invernal	0,045	0,070	0,110
- Arbustos medianos a densos durante la fase vegetativa	0,070	0,100	0,160
A.2.4 Zonas arbóreas			
- Sauces densos, temporada invernal	0,110	0,150	0,200
- Terreno claro con ramas sin brotes	0,030	0,040	0,050
- Terreno claro con ramas con gran crecimiento de brotes	0,050	0,060	0,080
-Zonas de explotación maderera con árboles caídos, poco crecimiento en las zonas bajas y nivel de inundación por debajo de las ramas	0,080	0,100	0,120
-Zonas de explotación maderera con árboles caídos, poco crecimiento en las zonas bajas y nivel de inundación que alcanza a las ramas	0,100	0,120	0,160
A.3 Cursos importantes (ancho de la superficie libre en crecida > 30 m)			
En este caso, los valores del coeficiente *n* son inferiores a los correspondientes de cauces secundarios análogos, ya que los bancos ofrecen una resistencia efectiva menor,			
- Sección regular sin rocas ni arbustos	0,025		0,060
- Sección irregular y rugosa	0,035		0,100

El coeficiente de Manning ha sido incorporado en el mallado para el estudio del análisis bidimensional de HECRAS dicho Manning seleccionado dado la uniformidad del uso del suelo, agrícola, cerealista con algunas piedras se asume un régimen normal de 0.045 para todo el mallado.

Condiciones de contorno:

Las condiciones de contorno utilizadas en la modelización son aguas arriba el Flow Hydrograph (utilizado como el hidrograma procedente del modelado hidrológico) y aguas abajo el calado normal introduciendo el valor de la pendiente en el punto de salida.

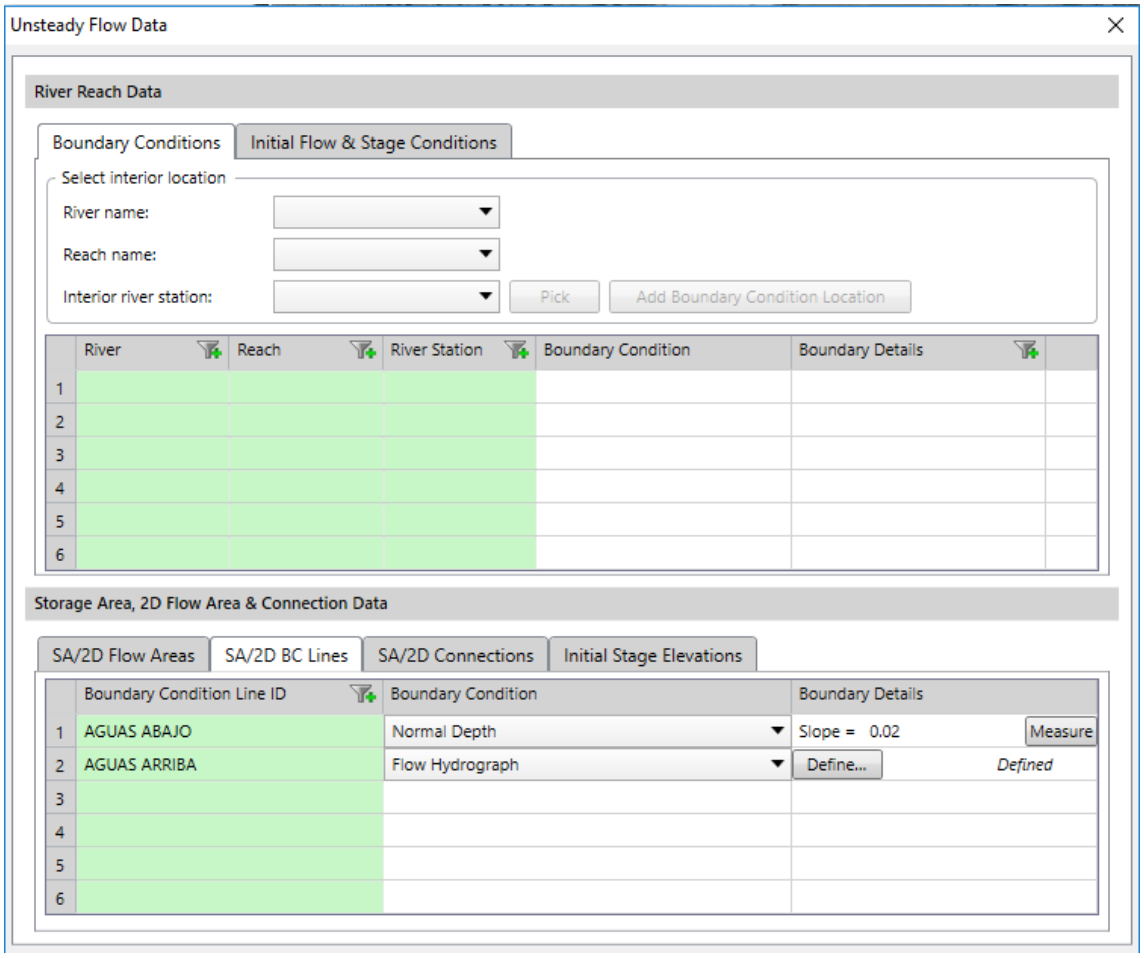


Imagen del uso de las condiciones de contorno para el análisis bidimensionaL en GEOHECRAS.

Régimen de cálculo:

Se ha utilizado el régimen mixto, a causa de encontrarse en una zona de cabecera con cambios de pendiente.

Coeficientes de expansión y contracción:

Para el coeficiente de expansión se ha escogido 0.3 y para contracción 0.1. siendo estos los derivados por defecto y recomendaciones del programa de cálculo.

El coeficiente de Manning utilizado para los tramos de estudio, por sus condiciones naturales actuales, es de 0.045 justificado por el tipo de uso en atención a la tabla de recomendación de la guía técnica del Ministerio para la determinación de las zonas inundables de origen fluvial. Entre otros por la vegetación existente en el mismo cauce.

- Datos de caudal para la cuenca (para los distintos puntos de caudal considerados), calculados en el estudio hidrológico.
- Modelo digital del terreno a partir de la cartografía levantada al efecto con tecnología LIDAR
- Para el estudio en modelo HEC-RAS se han tenido en cuenta los siguientes:

Para los Manning aplicados se ha incluido este único valor dentro del mallado.

Elección del régimen de cálculo y la definición de las condiciones de contorno de la simulación:

Definiciones:

Por las características del ámbito de estudio: pendientes muy suaves se utiliza el régimen subcrítico y como condiciones de contorno, aguas abajo la pendiente media.

9. PROPUESTA Y CONCLUSIÓN A LA ORDENACIÓN

Se ha levantado sobre plano en planta las diferentes afecciones sobre el sector y recogido en el anexo de planos las diferentes afecciones, según propuesta de delimitación cautelar:

LIMITACIONES PARA USO DE ZONAS INUNDABLES. CONSIDERACIONES.

<table>
<tr><td>Zona afectada por avenida de 10 años de periodo de retorno (máximas crecidas ordinarias)</td><td colspan="2">No se permitirá edificación o instalación alguna, temporal o permanente. Excepcionalmente, y por razones justificadas de interés público, se podrán autorizar instalaciones temporales. En cualquier caso, se prohibirán usos que conlleven un riesgo potencial de pérdida de vidas humanas</td></tr>
<tr><td>Zona afectada por avenida de 100 años de periodo de retorno</td><td>No se permitirá la instalación de industria pesada, contaminante según la legislación vigente o con riesgo inherente de accidentes graves.</td><td rowspan="2">Se prohibirán instalaciones destinadas a servicios públicos esenciales o que conlleven un alto nivel de riesgo en situación de avenida</td></tr>
<tr><td>Zona afectada por avenida de 500 años de periodo de retorno</td><td>No se permitirá las industrias contaminantes según la legislación vigente o con riesgo inherente de accidentes graves.</td></tr>
</table>

9.1. REQUERIMIENTOS CON RESPECTO A LA TRAMITACIÓN: CONCLUSIONES.

Con respecto a la tramitación ante el órgano competente de aguas, se ha realizado el presente estudio hidrológico hidráulico en el que se ha recogido los tiempos de retorno de 10, 100 y 500 años respectivamente.

Se ha definido

Como propuesta cautelar de Dominio Público las crecidas del tiempo de retorno de 10 años, con el objeto de tener suficiente margen de seguridad para la no afección a esta zona. Igualmente, no se deberá afectar la zona de 5 metros en planta adicional a la margen del límite de este ámbito. Se han grafiado ambos en planimetría adjunta.

Con respecto a zona de no afección, no deberá ser ocupada la zona delimitada por la zona de flujo preferente y se recomienda respetar y salvaguardar al menos la avenida de 100 años por contener este periodo de retorno el ámbito de la zona de flujo preferente. Al respetar toda la lámina se respeta con suficiente margen de seguridad dichas zonas que conllevan riesgos por calado y velocidad.

Como situación más desfavorable la zona inundable está definida por la lámina ocupada por el periodo de retorno de 500 años ante la cual el promotor en caso de ocupación deberá firmar declaración responsable de tener conocimiento de que esos terrenos son inundables, además con la ocupación no se alterará el flujo del agua ni su drenaje natural y se deberán incluir las medidas correctoras en su caso para evitar daños sobre bienes y personas y que deberán aprobarse en su caso por el organismo competente en Aguas. En ningún caso se afectará

a terceros. No obstante a efectos del presente estudio y a vista de los resultados obtenidos se recomienda su no afección en todo caso.

Todas los supuestos y delimitaciones han sido recogidos en planimetría normalizada adjunta en el presente documento.

Con respecto del encauzamiento, aguas abajo del punto de análisis de las láminas definidas, deberán recogerse las cautelas y situaciones derivadas del proyecto de encauzamiento, así como las determinaciones del organismo de aguas competente que con respecto de la situación actual existan vinculadas al mismo.

De forma adicional, para evitar afecciones a las lagunas temporales se deberá evitar las modificaciones de la evacuación natural de las aguas superficiales. Este deberá ser objeto de estudio independiente asociado a su vez al estudio de drenaje del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Leonardo S. Nanía – Manuel Gómez Valentín: Ingeniería Hidrológica. Ed. Lozano Impresores S.L.L. 2006

- Aguilo Alonso, M., et. al.: Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Ministerio de Medio Ambiente. Secretaría General del Medio Ambiente. Madrid. 2000

- Ayala-Carcedo, F. J.: La ordenación del territorio en la prevención de catástrofes naturales y tecnológicas. Bases para un procedimiento técnico-administrativo de evaluación de riesgo para la población. Boletín de la AGE, nº 30.pp 37-49. 2000.

- Ayala-Carcedo, F. J., Olcina Cantos, J. (coord.): Riesgos naturales. Ed. Ariel Ciencia. Barcelona. 2002.

- Delimitació de zones inundables per a la redacció de l'inuncat Agencia Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya. 2002

- Elorza, J. J., et. al.: Mapa Geológico de España 1:50.000 (Hojas 1041, 1054 y 1055). Instituto Geológico y Minero. Madrid. 1981.

- Etxebería Ramírez, P., Brazaola Rojo, A., Edeso Fito, J. M.: Cartografía de peligro de inundación mediante Sistemas de Información Geográfica y modelos hidrológicos e hidráulicos. XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander. 2002.

- Etxebería Ramírez, P., Edeso Fito, J. M., Brazaola Rojo, A.: Propuesta metodológica para crear mapas de peligros naturales en Guipúzcoa utilizando SIG. Geofocus, nº5, pp. 250-267. 2005.

- Fernández Navarro, D.: Informe sobre las competencias administrativas concurrentes ante el fenómeno de las inundaciones y avenidas. Dirección General de Urbanismo. Junta de Andalucía. 2004.

- Ferrer Polo, F.J. Recomendaciones para el Cálculo Hidrometeorológico de Avenidas". Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX). 2000.

- HEC-RAS. River analysis system. US Army Corps of Engineers. Hydrologic engineering center. Washington (EEUU). 2002.

- HEC-GeoRAS. GIS tools for support of HEC-RAS using ArcGis. US Army Corps of Engineers. Hydrologic Engineering center. Washington (EEUU). 2005.

- Horcajada Herrera, T., Simancas Cruz, M., Dorta Antequera, P.: La constatación y validación de los mapas de riesgo de avenidas en pequeñas cuencas hidrográficas mediante Sistemas de Información Geográfica. Propuesta metodológica y aplicación a la Ordenación del Territorio. Boletín de la A.G.E., nº 30, pp. 135-154. 2000.

- IGME.: Atlas hidrogeológico de la Provincia de Málaga. Diputación de Málaga. 1988.

- Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial. Norma 5.2-I.C., Dirección General de Carreteras. MOPU. 1990.

- Máximas lluvias diarias en la España peninsular. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento. 2001

- Martínez Marín, E.: Hidráulica fluvial. Principios y práctica. Ed. Bellisco. Madrid, 2001.

- Morad, M., Triviño Pérez, A.: Sistemas de Información Geográfica y modelizaciones hidrológicas: una aproximación a las ventajas y dificultades de su aplicación. Boletín de la A.G.E., nº31, pp. 23-46. 2001.

- Pita López, M. F.: Riesgos catastróficos y ordenación del territorio en Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía. Sevilla. 1999.

- Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local. Guía Técnica. Agencia Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya. 2003

- Serrano Lozano, F., Guerra Merchán, A.: Geología regional. El territorio de la provincia de Málaga en el ámbito de la cordillera Bética. Departamento de Ecología y Geología. Universidad de Málaga. 2004.

- TEMEX, J.R. Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales. Dirección General de Carreteras. MOPU. 1987

- Triviño Pérez, A., Ortiz Rojas, S.: Metodología para la modelización distribuida de la escorrentía superficial y la delimitación de zonas inundables en ramblas y ríos-ramblas

- Mediterráneos. Investigaciones geográficas, nº35, pp. 67-83. Instituto universitario de geografía. Universidad de Alicante. 2004.

- "Atlas Hidrogeológico de la Provincia de Málaga", J.J. Durán Valsero, coordinador general.- Madrid: Instituto Geológico y Minero de España; Diputación de Málaga, 2007.

ANEXOS:

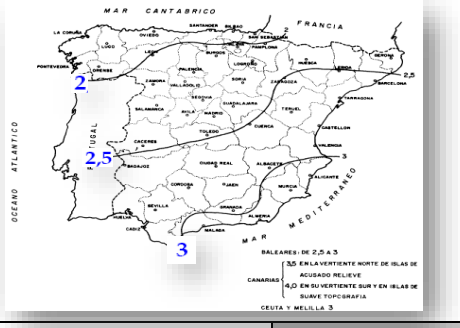
HOJAS DE CALCULO DE CAUDAL

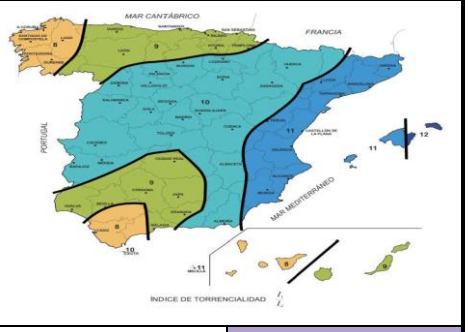
ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1 INNOMINADO 1

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)	0.66
Longitud (Km)	1.14
Cota máxima (m)	755
Cota mínima (m)	680

UMBRAL DE ESCORRENTIA, P0 (mm)	18





COEFICIENTE DE CORRECCION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA	3.1	I_1/I_d	9

	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)
PRECIPITACION	2	
	5.5	
	10	77
	25	
	50	
	75	
	100	128
	500	169
	1000	

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1 INNOMINADO 1

Período de Retorno T = 10 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.66
Longitud (Km)			1.14
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.07
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 10 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	77
Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm.)
77

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

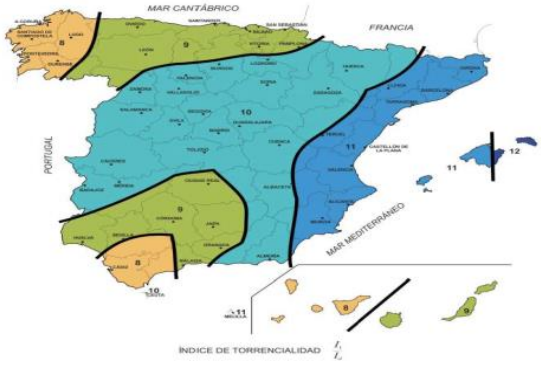
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.27
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	77.05	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.56
	L, Km	1.14	
	J, m/m	0.07	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		38.55 mm/h
	I_1/I_d	9	107.09 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	3.21	
	T_c, horas	0.56	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.03
	Tc, horas	0.56	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**2.4 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1 INNOMINADO 1

Período de Retorno T = 100 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.66
Longitud (Km)			1.14
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.07
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 100 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm)	128

Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
128

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA ,mm
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po						
Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

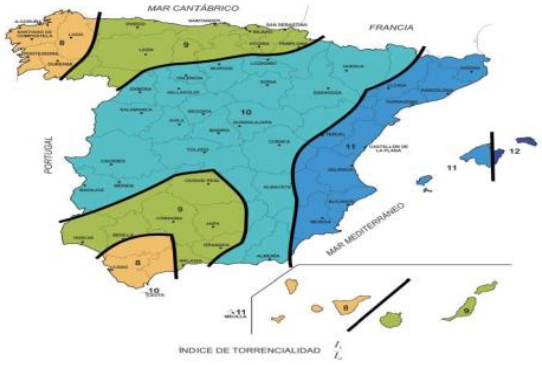
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.45
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	127.80	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.56
	L, Km	1.14	
	J, m/m	0.07	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		63.94 mm/h
	I_1/I_d	9	177.62 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	5.33	
	T_c, horas	0.56	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.03
	Tc, horas	0.56	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**6.5 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1 INNOMINADO 1

Período de Retorno T = 500 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.66
Longitud (Km)			1.14
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.07
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	169
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
169

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

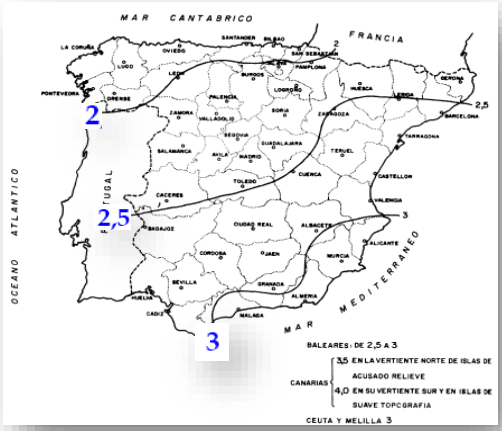
Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

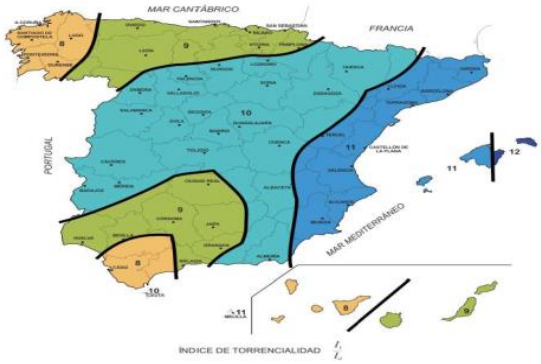
Coeficiente de escorrentia ,C	$C=\frac{(P_d-P_0)(P_d+23P_0)}{(P_d+11P_0)^2}$		0.65
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	168.60	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}$		0.56
	L, Km	1.14	
	J, m/m	0.07	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{(28^{0.1}-Tc^{0.1})}{0.4}\right)}$		84.36 mm/h
	I_1/I_d	9	234.33 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	7.03	
	T_c, horas	0.56	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.03
	Tc, horas	0.56	

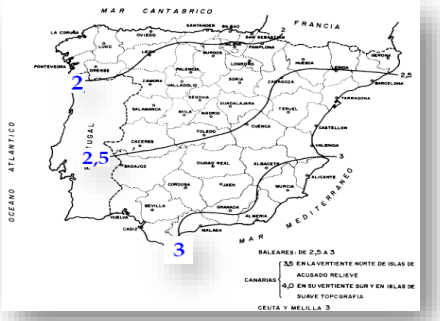
CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**12.5 m3/seg**

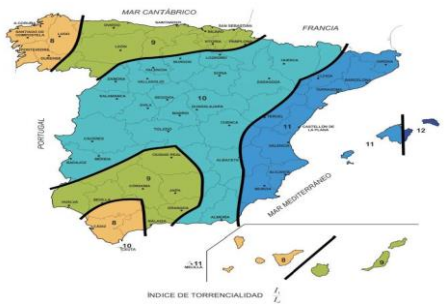
ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1-1 INNOMINADO 1-1

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)	0.14
Longitud (Km)	0.71
Cota máxima (m)	755
Cota mínima (m)	720

UMBRAL DE ESCORRENTIA, P0 (mm)	18





COEFICIENTE DE CORRECCION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA	3.1	I_1/I_d	9

	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)
PRECIPITACION	2	
	5.5	
	10	77
	25	
	50	
	75	
	100	128
	500	169
	1000	

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1-1 INNOMINADO 1-1

Período de Retorno T = 10 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.14
Longitud (Km)			0.71
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.05
Cota mínima (m)	720		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 10 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	77
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm.)
77

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

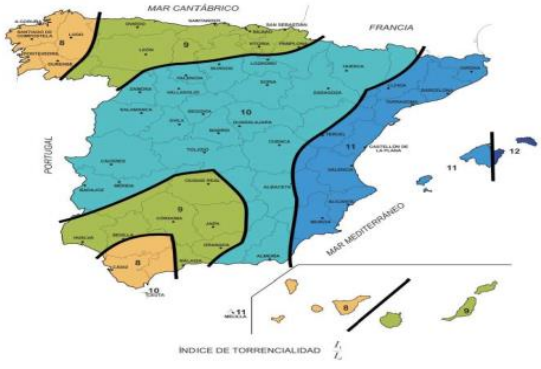
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.27
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	77.05	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.41
	L, Km	0.71	
	J, m/m	0.05	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		45.04 mm/h
	I_1/I_d	9	125.12 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	3.21	
	T_c, horas	0.41	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.02
	Tc, horas	0.41	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**0.6 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1-1 INNOMINADO 1-1

Período de Retorno T = 100 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.14
Longitud (Km)			0.71
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.05
Cota mínima (m)	720		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 100 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm)	128
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
128

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA ,mm
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas permeables	>3	3
	<3	5
Rocas impermea.	>3	2 ó 1
	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

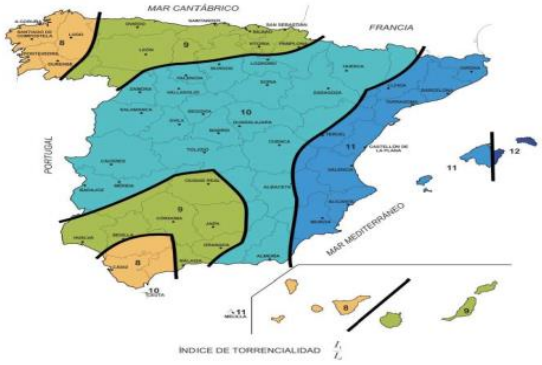
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.45
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	127.80	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.41
	L, Km	0.71	
	J, m/m	0.05	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		74.71 mm/h
	I_1/I_d	9	207.53 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	5.33	
	T_c, horas	0.41	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.02
	Tc, horas	0.41	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**1.6 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 1-1 INNOMINADO 1-1

Período de Retorno T = 500 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.14
Longitud (Km)			0.71
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.05
Cota mínima (m)	720		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	169
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
169

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

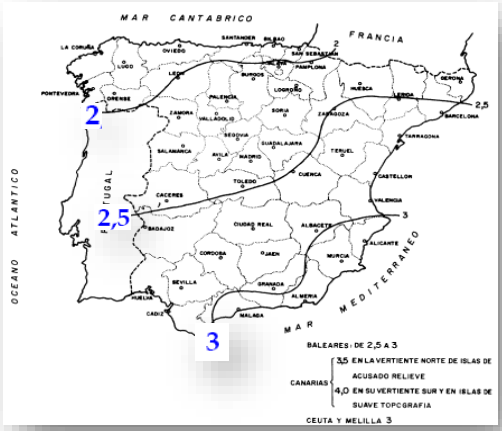
SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po						
Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

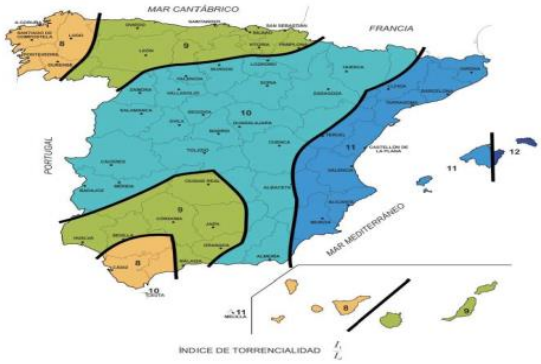
Coeficiente de escorrentia ,C	$C=\frac{(P_d-P_0)(P_d+23P_0)}{(P_d+11P_0)^2}$		0.65
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	168.60	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}$		0.41
	L, Km	0.71	
	J, m/m	0.05	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{(28^{0.1}-Tc^{0.1})}{0.4}\right)}$		98.56 mm/h
	I_1/I_d	9	273.78 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	7.03	
	T_c, horas	0.41	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.02
	Tc, horas	0.41	

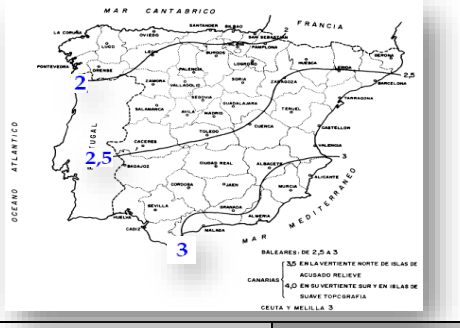
CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**3.1 m3/seg**

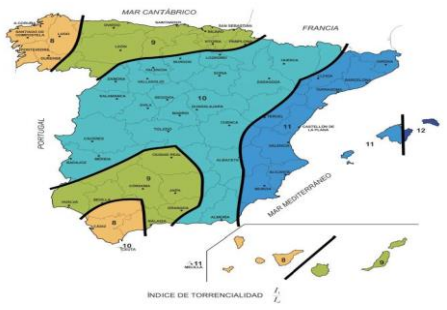
ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 2 INNOMINADO 2

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)	0.62
Longitud (Km)	1.13
Cota máxima (m)	755
Cota mínima (m)	680

UMBRAL DE ESCORRENTIA, P0 (mm)	18





COEFICIENTE DE CORRECCION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA	3.1	I_1/I_d	9

	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)
PRECIPITACION	2	
	5.5	
	10	77
	25	
	50	
	75	
	100	128
	500	169
	1000	

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 2 INNOMINADO 2

Período de Retorno T = 10 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.62
Longitud (Km)			1.13
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.07
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 10 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	77
Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm.)
77

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po						
Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33
Tipo de Terreno	Pendiente%					
Rocas permeables	>3			3		
	<3			5		
Rocas impermea.	>3			2 ó 1		
	<3			4		



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

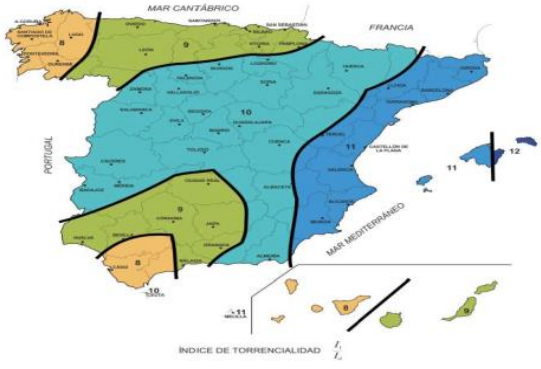
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.27
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	77.05	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.55
	L, Km	1.13	
	J, m/m	0.07	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		38.72 mm/h
	I_1/I_d	9	107.55 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	3.21	
	T_c, horas	0.55	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.03
	Tc, horas	0.55	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**2.3 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 2 INNOMINADO 2

Período de Retorno T = 100 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.62
Longitud (Km)			1.13
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.07
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 100 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm)	128

Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
128

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA ,mm
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po						
Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

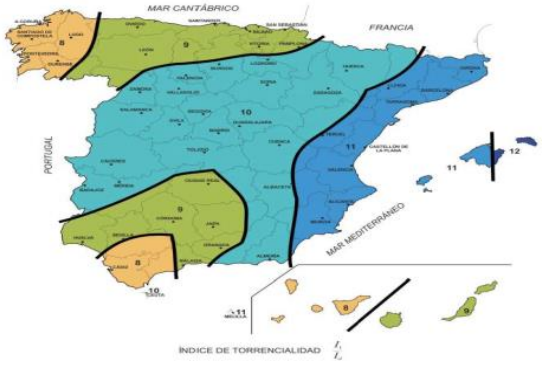
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.45
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	127.80	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.55
	L, Km	1.13	
	J, m/m	0.07	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		64.22 mm/h
	I_1/I_d	9	178.39 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	5.33	
	T_c, horas	0.55	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.03
	Tc, horas	0.55	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**6.1 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 2 INNOMINADO 2

Período de Retorno T = 500 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.62
Longitud (Km)			1.13
Cota máxima (m)	755	Pendiente (m/m)	0.07
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	169

Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
169

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po						
Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

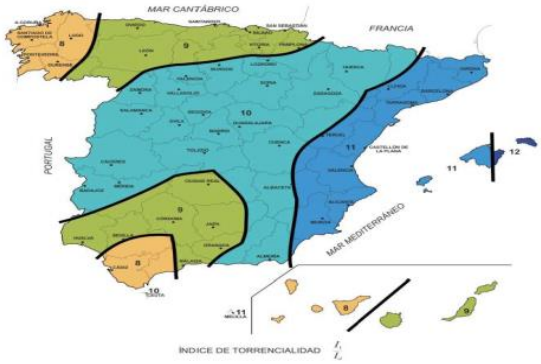
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.65
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	168.60	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.55
	L, Km	1.13	
	J, m/m	0.07	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		84.72 mm/h
	I_1/I_d	9	235.35 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	7.03	
	T_c, horas	0.55	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.03
	Tc, horas	0.55	

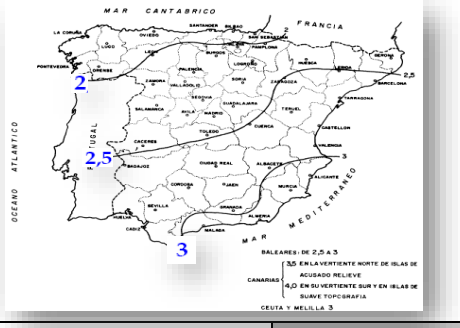
CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**11.8 m3/seg**

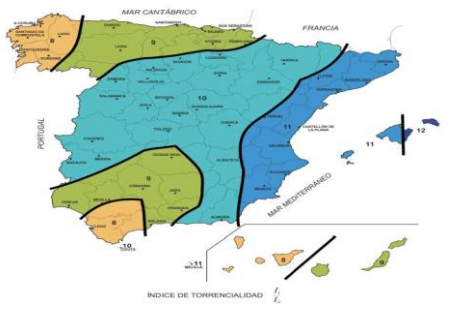
ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 3 INNOMINADO 3

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)	0.08
Longitud (Km)	0.05
Cota máxima (m)	730
Cota mínima (m)	670

UMBRAL DE ESCORRENTIA, P0 (mm)	18





COEFICIENTE DE CORRECCION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA	3.1	I_1/I_d	9

	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)
PRECIPITACION	2	
	5.5	
	10	77
	25	
	50	
	75	
	100	128
	500	169
	1000	

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 3 INNOMINADO 3

Período de Retorno T = 10 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.08
Longitud (Km)			0.05
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	1.22
Cota mínima (m)	670		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 10 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	77
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm.)
77

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

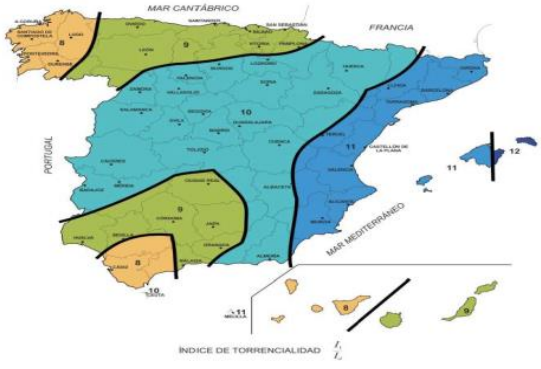
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.27
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	77.05	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.03
	L, Km	0.05	
	J, m/m	1.22	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		144.63 mm/h
	I_1/I_d	9	401.75 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	3.21	
	T_c, horas	0.03	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.00
	Tc, horas	0.03	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**1.0 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 3 INNOMINADO 3

Período de Retorno T = 100 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.08
Longitud (Km)			0.05
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	1.22
Cota mínima (m)	670		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 100 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm)	128
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
128

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA ,mm
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas permeables	>3	3
	<3	5
Rocas impermea.	>3	2 ó 1
	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

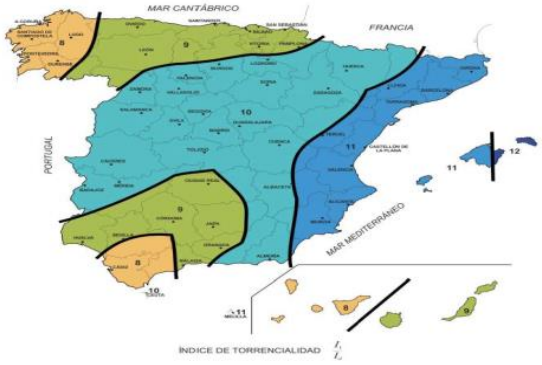
Coeficiente de escorrentia ,C	$C=\frac{(P_d-P_0)(P_d+23P_0)}{(P_d+11P_0)^2}$		0.45
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	127.80	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}$		0.03
	L, Km	0.05	
	J, m/m	1.22	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{(28^{0.1}-Tc^{0.1})}{0.4}\right)}$		239.89 mm/h
	I_1/I_d	9	666.37 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	5.33	
	T_c, horas	0.03	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.00
	Tc, horas	0.03	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**2.8 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 3 INNOMINADO 3

Período de Retorno T = 500 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.08
Longitud (Km)			0.05
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	1.22
Cota mínima (m)	670		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	169
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
169

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

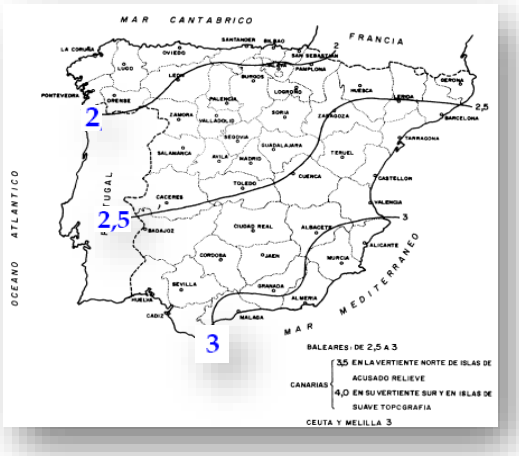
Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

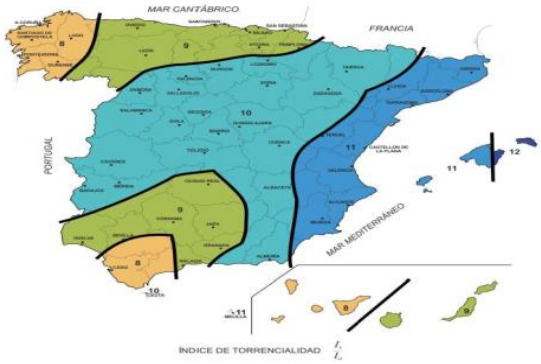
Coeficiente de escorrentia ,C	$C=\frac{(P_d-P_0)(P_d+23P_0)}{(P_d+11P_0)^2}$		0.65
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	168.60	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}$		0.03
	L, Km	0.05	
	J, m/m	1.22	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{(28^{0.1}-Tc^{0.1})}{0.4}\right)}$		316.48 mm/h
	I_1/I_d	9	879.11 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	7.03	
	T_c, horas	0.03	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.00
	Tc, horas	0.03	

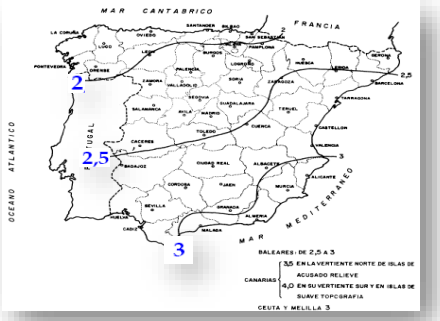
CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**5.4 m3/seg**

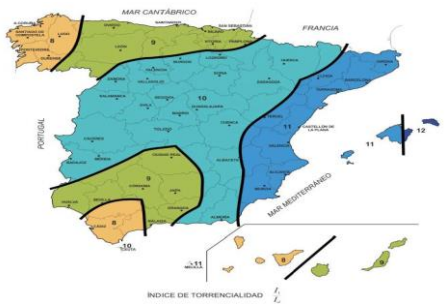
ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 4 INNOMINADO 4

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)	0.13
Longitud (Km)	0.60
Cota máxima (m)	730
Cota mínima (m)	650

UMBRAL DE ESCORRENTIA, P0 (mm)	18





COEFICIENTE DE CORRECCION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA	3.1	I_1/I_d	9

	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)
PRECIPITACION	2	
	5.5	
	10	77
	25	
	50	
	75	
	100	128
	500	169
	1000	

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 4 INNOMINADO 4

Período de Retorno T = 10 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.13
Longitud (Km)			0.60
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	0.13
Cota mínima (m)	650		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 10 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	77
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm.)
77

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

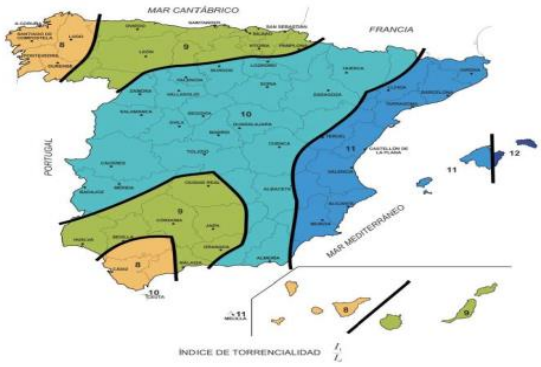
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.27
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	77.05	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.30
	L, Km	0.60	
	J, m/m	0.13	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		52.69 mm/h
	I_1/I_d	9	146.35 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	3.21	
	T_c, horas	0.30	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.02
	Tc, horas	0.30	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**0.6 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 4 INNOMINADO 4

Período de Retorno T = 100 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.13
Longitud (Km)			0.60
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	0.13
Cota mínima (m)	650		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 100 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm)	128

Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
128

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA ,mm
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas permeables	>3	3
	<3	5
Rocas impermea.	>3	2 ó 1
	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

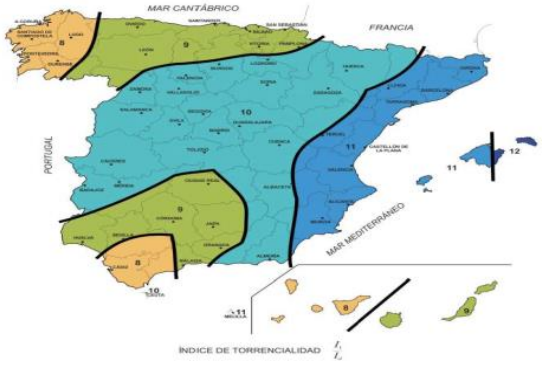
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$	0.45
P_0 (mm)	25.00	
P_d (mm)	127.80	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$	0.30
L, Km	0.60	
J, m/m	0.13	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$	87.39 mm/h
I_1/I_d	9	242.75 l·seg/ha
$I_d = P_d/24$	5.33	
T_c, horas	0.30	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$	1.02
Tc, horas	0.30	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**1.7 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 4 INNOMINADO 4

Período de Retorno T = 500 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.13
Longitud (Km)			0.60
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	0.13
Cota mínima (m)	650		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	169

Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
169

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

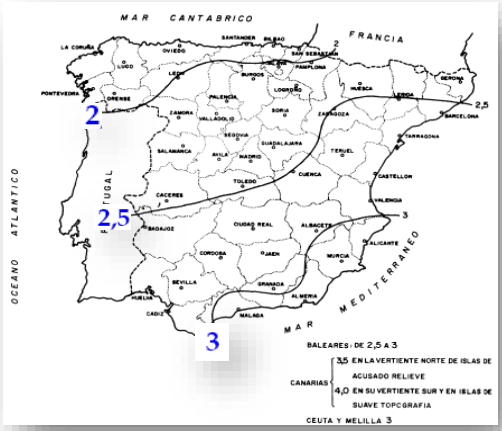
Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

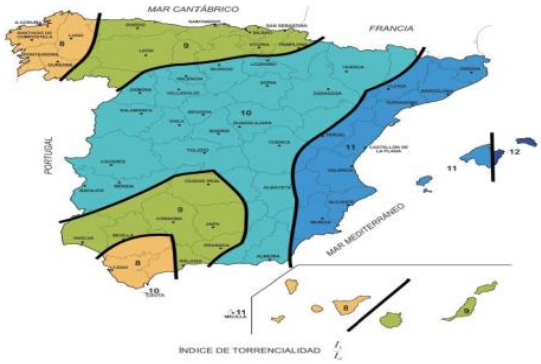
Coeficiente de escorrentia ,C	$C=\frac{(P_d-P_0)(P_d+23P_0)}{(P_d+11P_0)^2}$		0.65
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	168.60	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}$		0.30
	L, Km	0.60	
	J, m/m	0.13	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{(28^{0.1}-Tc^{0.1})}{0.4}\right)}$		115.29 mm/h
	I_1/I_d	9	320.25 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	7.03	
	T_c, horas	0.30	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.02
	Tc, horas	0.30	

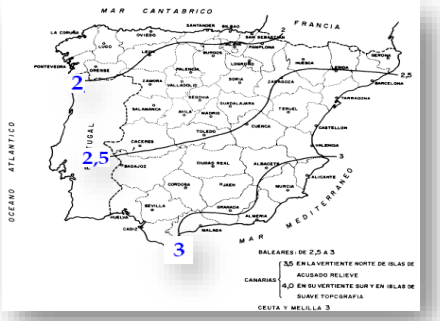
CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**3.2 m3/seg**

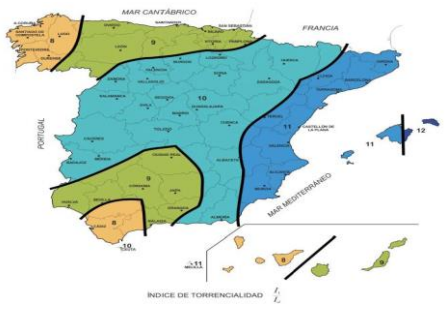
ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 5 INNOMINADO 5

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)	0.10
Longitud (Km)	0.49
Cota máxima (m)	730
Cota mínima (m)	680

UMBRAL DE ESCORRENTIA, P0 (mm)	18





COEFICIENTE DE CORRECCION DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA	3.1	I_1/I_d	9

	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	PRECIPITACION MAXIMA DIARIA (mm)
PRECIPITACION	2	
	5.5	
	10	77
	25	
	50	
	75	
	100	128
	500	169
	1000	

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 5 INNOMINADO 5

Período de Retorno T = 10 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.10
Longitud (Km)			0.49
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	0.10
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 10 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	77
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm.)
77

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po						
Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33
Tipo de Terreno	Pendiente%					
Rocas permeables	>3			3		
	<3			5		
Rocas impermea.	>3			2 ó 1		
	<3			4		



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

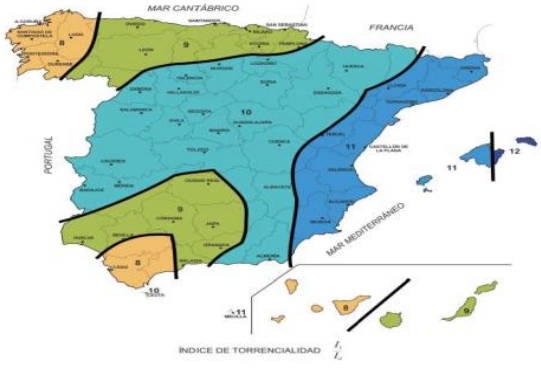
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.27
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	77.05	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.27
	L, Km	0.49	
	J, m/m	0.10	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		55.38 mm/h
	I_1/I_d	9	153.85 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	3.21	
	T_c, horas	0.27	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.01
	Tc, horas	0.27	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**0.5 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 5 INNOMINADO 5

Período de Retorno T = 100 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.10
Longitud (Km)			0.49
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	0.10
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO T = 100 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm)	128

Coeficiente reductor por área(ARF)	
$ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
128

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA ,mm
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas permeables	>3	3
	<3	5
Rocas impermea.	>3	2 ó 1
	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

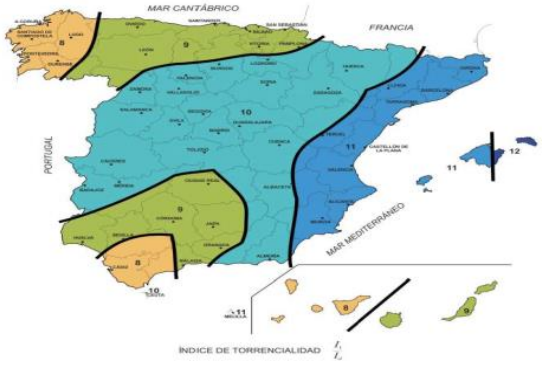
Coeficiente de escorrentia ,C	$C = \frac{(P_d - P_0)(P_d + 23P_0)}{(P_d + 11P_0)^2}$		0.45
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	127.80	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3 \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0.76}$		0.27
	L, Km	0.49	
	J, m/m	0.10	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{(28^{0.1} - Tc^{0.1})}{0.4} \right)}$		91.86 mm/h
	I_1/I_d	9	255.18 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	5.33	
	T_c, horas	0.27	



CAUDAL

Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.01
	Tc, horas	0.27	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**1.4 m3/seg**

ESTUDIO HIDROLÓGICO
CUENCA Nº 5 INNOMINADO 5

Período de Retorno T = 500 años

A. CÁLCULO DE CAUDALES CON EL MÉTODO RACIONAL MODIFICADO

DATOS CARACTERISTICOS DE LA CUENCA

Superficie (Km^2)			0.10
Longitud (Km)			0.49
Cota máxima (m)	730	Pendiente (m/m)	0.10
Cota mínima (m)	680		

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

Precipitación máxima diaria (mm.)	169
Coeficiente reductor por área(ARF) $ARF = 1 - \frac{Log\ (Superficie)}{15}$	1.00

Precipitación máx. corregida (Pd) (mm)
169

CALCULO DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA

SUELOS	
GRUPO A	En ellos el agua se infiltra rapidamente(Arenas, o Areno-limos)
GRUPO B	Cuando se estan muy humedos tiene capacidad de infiltracion moderada. Profundidad moderada (Textura franco-.arenosa, franca, Franco-arcillo.arenosa)
GRUPO C	Cuando estan muy humedos infiltracion lenta.Profundidad media (Textura franco-arcillosa, limosa o arcillo-arenosa)
GRUPO D	Cuando estando muy humedas la infiltracion es muy lenta. Tiene horizontes de arcilla en la superficie (Arcillas y suelos con nivel freatico permanente muy alto)

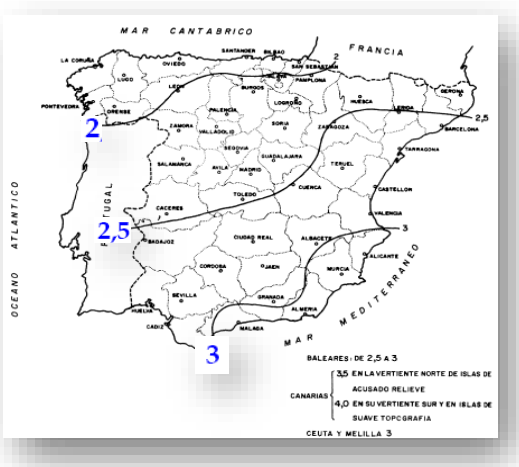
Nota: Los valores de P0 notablemente altos se han sustituido en la tabla por una raya.La superficie a que correspondan esos valores deben considerarse inexistente a efectos del calculo de avenidas,pues no cabe esperar que provoquen escorrentia.

UMBRAL DE ESCORRENTIA (mm.)
18

Tabla para la estimación inicial del parámetro Po

Uso de la tierra	Pendiente %	Caracteristicas hidrológicas	Grupo suelo A	B	C	D
Barbecho	>3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Cultivos en hilera	>3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereales de invierno	>3	R	29	17	10	8
		64.4	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotacion de cultivos pobres	>3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotacion de cultivos densos	>3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
PRADERAS	>3	96.5	53	23	14	9
		Buena	—	33	18	13
		122.498	—	41	22	15
	<3	Media	—	35	17	10
		Buena	—	—	22	14
		Muy buena	—	—	25	16
Plantaciones regulares de aprovechamiento forestal	>3	Pobre	62	26	15	10
		Media	___	34	19	14
		Buena	___	42	22	15
	<3	Pobre	___	34	19	14
		Media	___	42	22	15
		Buena		50	25	16
Masa forestal (bosque, monte bajo…)		Muy claro	40	17	8	5
		Claro	60	24	14	10
		Media	___	34	22	16
		Espeso	—	47	31	23
		Muy espeso	—	65	43	33

Tipo de Terreno	Pendiente%	
Rocas	>3	3
permeables	<3	5
Rocas	>3	2 ó 1
impermea.	<3	4



CORRECCION REGIONAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTIA		
Coeficiente (n)		3.1
Umbral de escorrentía corregido (P0) (mm.)	n · Po	-
	25	

Por recomendación técnica y margen de seguridad en ningún caso de utilizarán valores de umbral de escorrentía ya corregido P0 superiores a **25 mm**.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

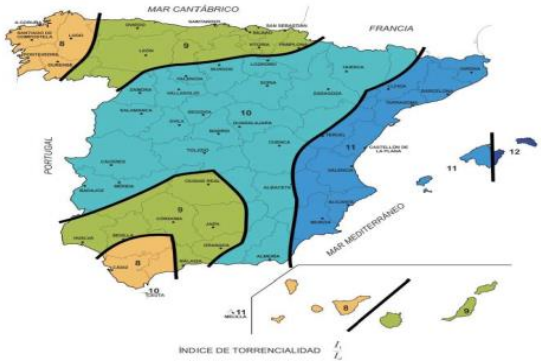
Coeficiente de escorrentia ,C	$C=\frac{(P_d-P_0)(P_d+23P_0)}{(P_d+11P_0)^2}$		0.65
	P_0 (mm)	25.00	
	P_d (mm)	168.60	

CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION

Tiempo de concentración (T_c), horas	$Tc = 0.3\left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}}\right)^{0.76}$		0.27
	L, Km	0.49	
	J, m/m	0.10	

INTENSIDAD MEDIA CORRESPONDIENTE AL PERIODO DE RETORNO Y TIEMPO DE CONCENTRACION

Intensidad media máxima (I_t)	$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{(28^{0.1}-Tc^{0.1})}{0.4}\right)}$		121.19 mm/h
	I_1/I_d	9	336.64 l·seg/ha
	$I_d=P_d/24$	7.03	
	T_c, horas	0.27	



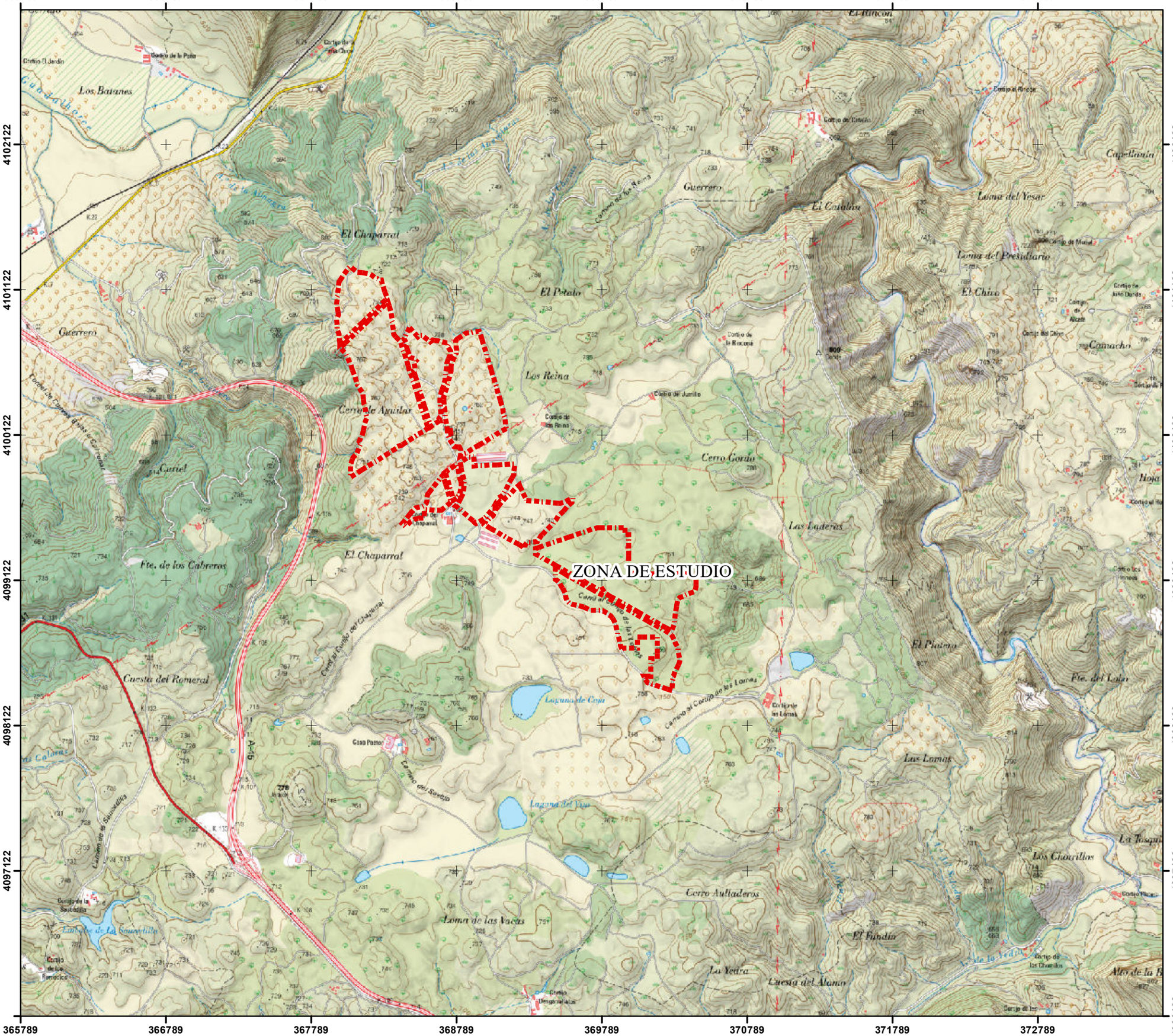
CAUDAL

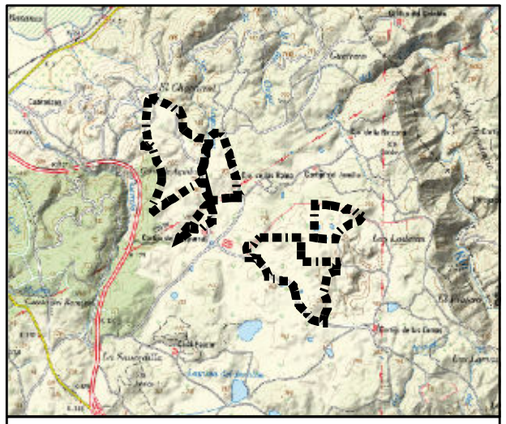
Coeficiente de Uniformidad (K)	$K=1+(Tc^{1,25}/(Tc^{1,25}+14))$		1.01
	Tc, horas	0.27	

CAUDAL	$Q = \frac{C \cdot I \cdot S \cdot K}{3}$	**2.7 m3/seg**

(ANEXO PLANOS):

1. **PLANO DE SITUACIÓN SOBRE MAPA NACIONAL 1:25.000**
2. **PLANO DE SITUACIÓN SOBRE ORTOFOTO**
3. **PLANO DE CUENCAS Y PUNTOS DE CAUDAL**
4. **PROPUESTA CAUTELAR DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (TR = 10 AÑOS) Y ZONA DE SERVIDUMBRE (5m).**
5. **DELIMITACIÓN DE LÁMINAS SEGÚN AVENIDAS PARA TIEMPOS DE RETORNO DE 10, 100 Y 500 AÑOS.**
6. **DELIMITACIÓN DE CALADOS PARA TIEMPO DE RETORNO DE 10 AÑOS.**
7. **DELIMITACIÓN DE CALADOS PARA TIEMPO DE RETORNO DE 100 AÑOS.**
8. **DELIMITACIÓN DE CALADOS PARA TIEMPO DE RETORNO DE 500 AÑOS.**
9. **DELIMITACIÓN DE VELOCIDADES PARA TIEMPO DE RETORNO DE 100 AÑOS.**





LEYENDA:

LIMITES DE ESTUDIO PSFv

0 212.5 425 850 1,275 1,700 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:25,000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO: **LOCALIZACION**

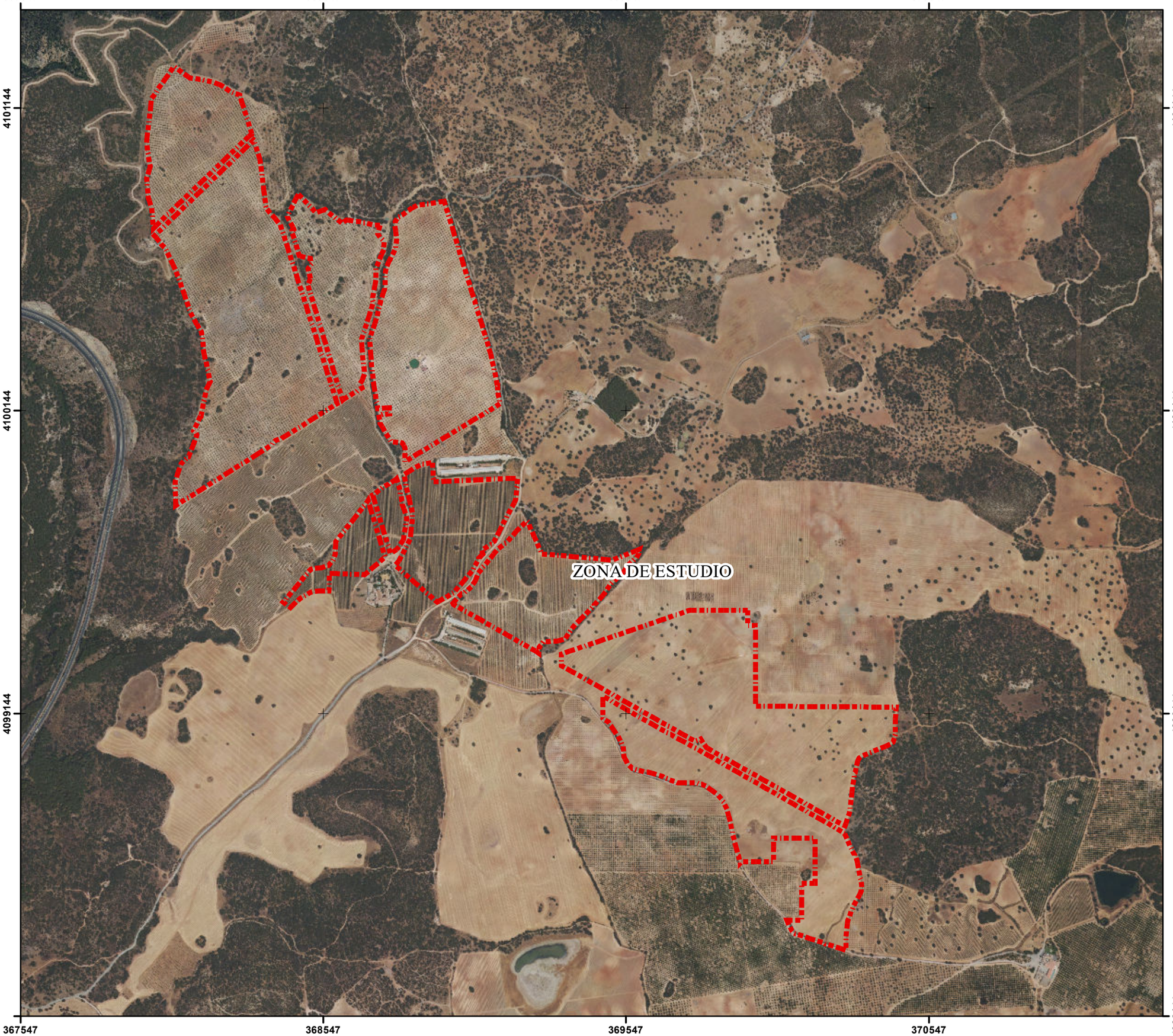
Nº PLANO: 1

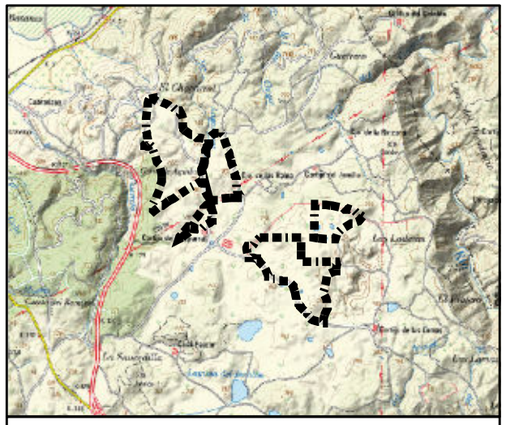
FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

LIMITES DE ESTUDIO PSFv

0 100 200 400 600 800 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:12,000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
ORTOFOTO	2
	FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

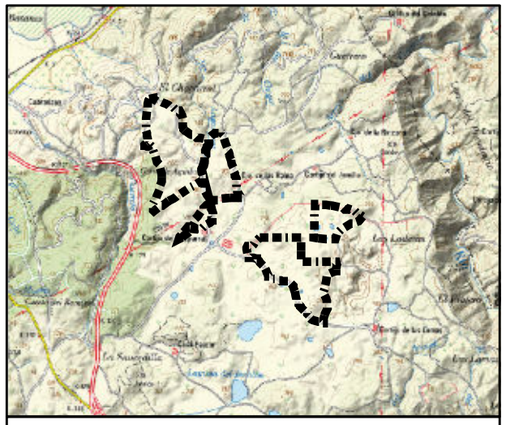
PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

366994 367994 368994 369994 370994

4101748 4100748 4099748 4098748 4097748

INNOMINADO 3
INNOMINADO 4
INNOMINADO 2
INNOMINADO 1
INNOMINADO 1-1
INNOMINADO 5

El Chaparral
El Peñalo
Los Reina
Cerro Aguilar
Cerro Gordo
Las Laderas
Laguna de Caja
Guerrero
Cortijo de la Rinconá
Cortijo del Jumillo
Cortijo de los Reina
Cortijo de las Lomas
Casa Pastor
Camino de los Reina
Camino al Cortijo del Chaparral
Camino al Cortijo de las Lomas
A-45



LEYENDA:

- ARROYO DE ESTUDIO
- LIMITES DE ESTUDIO PSFv
- PUNTOS DE CALCULO DE CAUDAL
- CURVADO TOPOGRAFICO 5 metros equidistancia
- CUENCA DE DRENAJE

MDT

Value

High : 836.565

Low : 461.753

0 125 250 500 750 1,000 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: Septiembre 2021

ESCALA: 1:15,000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO:

CUENCAS Y PUNTOS DE CAUDAL. ARROYOS DE ESTUDIO

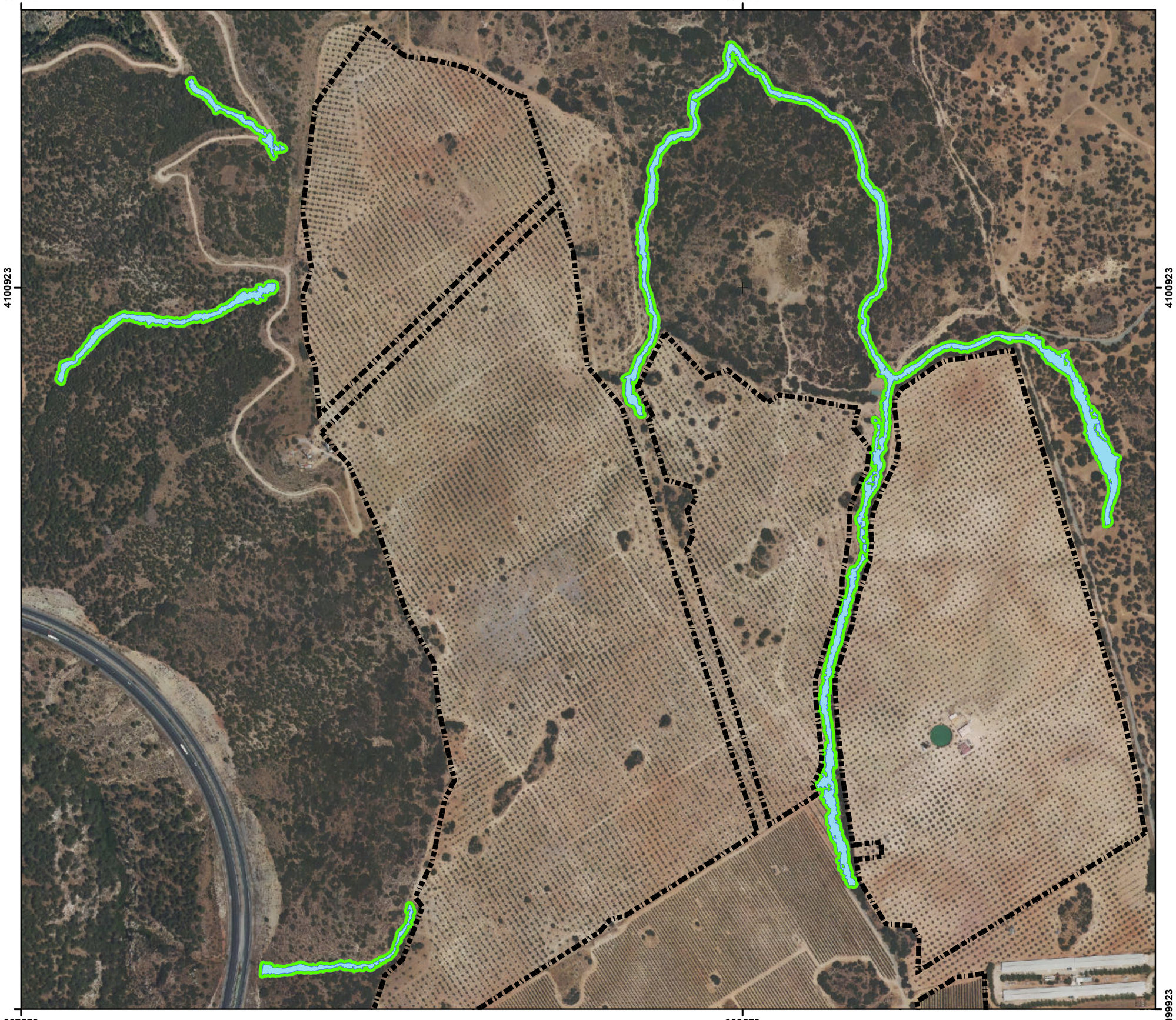
Nº PLANO: 3

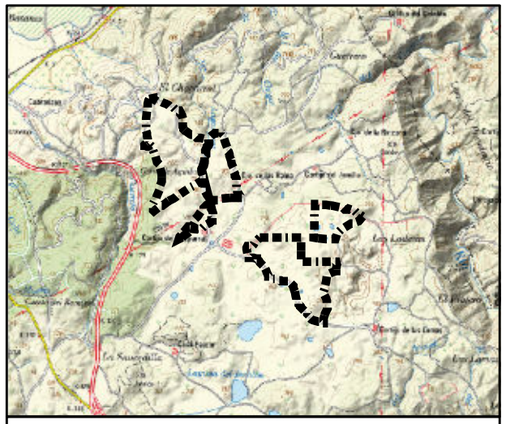
FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- LIMITES DE ESTUDIO PSFv
- TR 10 AÑOS. PROPUESTA CAUTELAR DE DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO
- ZONA DE SERVIDUMBRE 5m

0 40 80 160 240 320 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:5,000	

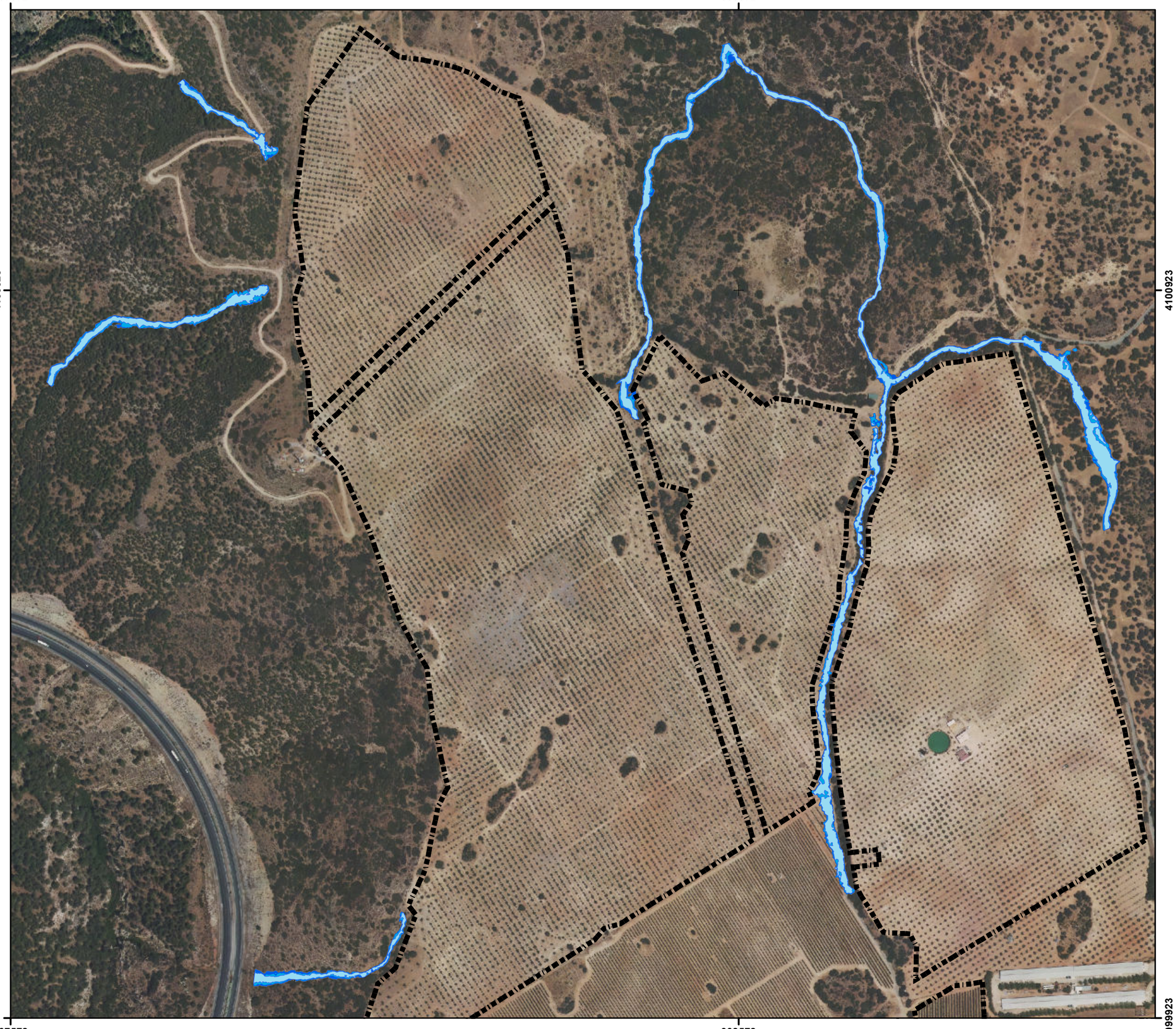
AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

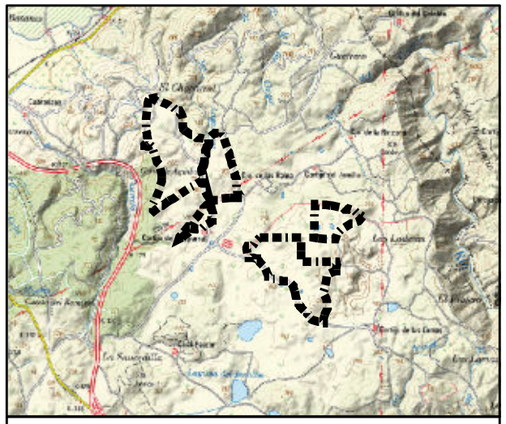
TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
PROPUESTA CAUTELAR DPH Y SERVIDUMBRE	4
	FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- LIMITES DE ESTUDIO PSFv
- TR 10 AÑOS. PROPUESTA CAUTELAR DE DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO
- TR 100 AÑOS. (ZONA DE FLUJO PREFERENTE)
- TR 500 AÑOS. ZONAS

0 40 80 160 240 320 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:5,000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
LAMINAS TIEMPOS DE RETORNO DE 10, 100 Y 500 AÑOS	5
	FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

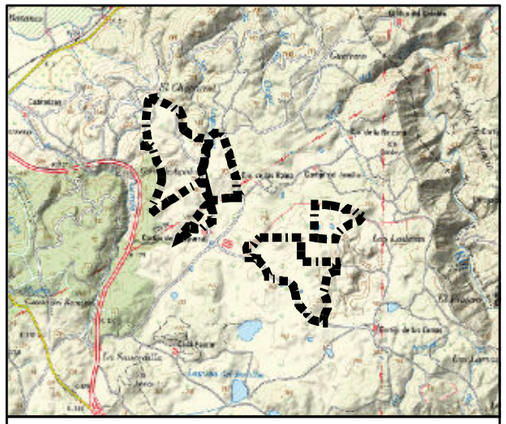
PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

367572

368572

4100923

4100923



LEYENDA:

LIMITES DE ESTUDIO PSFv

TIEMPO DE RETORNO 10 AÑOS: CALADOS

CALADO EN METROS

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- > 1.5

0 40 80 160 240 320 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:5,000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
CALADOS TIEMPO DE RETORNO DE 10 AÑOS	6
	FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

367572

368572

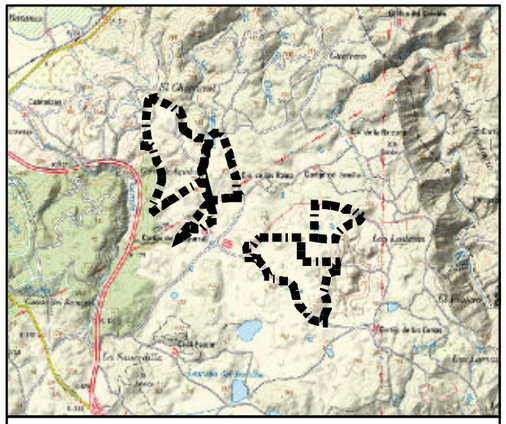
4099923

367572

368572

4100923

4100923



LEYENDA:

LIMITES DE ESTUDIO PSFv

TIEMPO DE RETORNO 100 AÑOS: CALADOS

CALADO EN METROS

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- > 1.5

0 40 80 160 240 320 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:5,000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
CALADOS TIEMPO DE RETORNO DE 100 AÑOS	7
	FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

367572

368572

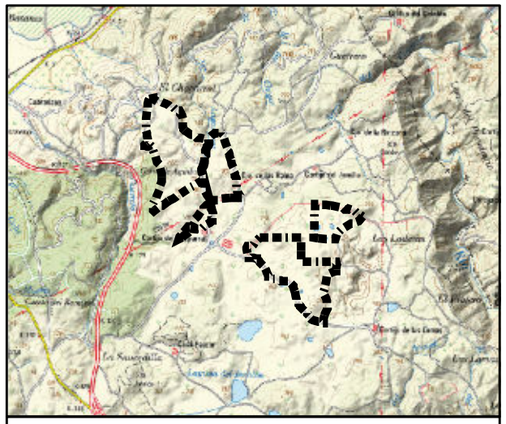
4099923

367572

368572

4100923

4100923



LEYENDA:

LIMITES DE ESTUDIO PSFv

TIEMPO DE RETORNO 500 AÑOS: CALADOS

CALADO EN METROS

- < 0.2
- 0.2 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- > 1.5

0 40 80 160 240 320 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:5,000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
CALADOS TIEMPO DE RETORNO DE 500 AÑOS	8
	FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

367572

368572

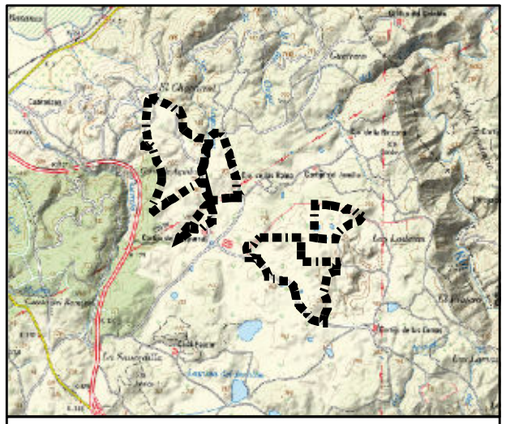
4099923

367572

368572

4100923

4100923



LEYENDA:

LIMITES DE ESTUDIO PSFv

VELOCIDADES TIEMPO DE RETORNO 100 AÑOS.

m/s

- < 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 6
- > 6

0 40 80 160 240 320 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: Septiembre 2021	N
	ESCALA: 1:5,000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.

TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
VELOCIDADES TIEMPO DE RETORNO DE 100 AÑOS	9
	FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO PARA LA DETERMINACIÓN CAUTELAR DE LOS LÍMITES DE DOMINIOS PÚBLICOS HIDRÁULICOS Y ZONAS INUNDABLES PARA LOS POTENCIALES ARROYOS DEL ENTORNO DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" 50MW. T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

367572

368572

4099923

ANEXO 6

ESTUDIO ACÚSTICO

PROYECTO BÁSICO PARA DESARROLLO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA, SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA, SUBESTACIÓN DE SECCIONAMIENTO Y LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

POZO ANCHO 50 MW

BOGARIS PV51 S.L.U. / ESTUDIO ACÚSTICO

Siglas de los responsables y fechas de las tres revisiones anteriores							
Revisión	Objeto Revisión	Elaborado	Fecha	Revisado	Fecha	Aprobado	Fecha
00	Emisión inicial	JGR	10/21				

Elaborado por: José Enrique García Reina	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha: Octubre de 2021	Fecha:	Fecha:

1 INTRODUCCIÓN 4
2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 5
2.1 IDENTIFICACIÓN, ORIGEN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS DE RUIDO 5
3 LEGISLACIÓN APLICABLE 6
4 METÓDO MATEMÁTICO 7
4.1 NIVEL DE RUIDO 7
4.2 ATENUACIÓN 7
4.2.1 ATENUACIÓN POR DIVERGENCIA GEOMÉTRICA (D) 8
4.2.2 ATENUACIÓN DEBIDAD A LA ATMÓSFERA (A) 8
4.2.3 ATENUACIÓN RESULTANTE DEL SUELO (S) 9
5 HIPÓTESIS DE CÁLCULO 11
6 CASOS DE ESTUDIO Y RESULTADOS 12
6.1 PRESIÓN ACÚSTICA GLOBAL 12
6.2 EMISOR DE RUIDO CT-1 13
6.3 EMISOR DE RUIDO CT-2 14
6.4 EMISOR DE RUIDO CT-3 15
6.5 EMISOR DE RUIDO CT-4 17
6.6 INFLUENCIA ENTRE CT-4 Y CT-5 18
6.7 EMISOR DE RUIDO CT-5 18
6.8 EMISOR DE RUIDO CT-6 20
6.9 INFLUENCIA ENTRE CT-6 Y CT-7 21
6.10 EMISOR DE RUIDO CT-7 21
6.11 EMISOR DE RUIDO CT-8 23
6.12 INFLUENCIA ENTRE CT-8 Y CT-9 24
6.13 EMISOR DE RUIDO CT-9 24
6.14 INFLUENCIA ENTRE CT-9 Y CT-10 25
6.15 EMISOR DE RUIDO CT-10 26
6.16 EMISOR DE RUIDO CT-11 27
6.17 EMISOR DE RUIDO CT-12 28
6.18 EMISOR DE RUIDO CT-13 29
6.19 EMISOR DE RUIDO CT-14 31
6.20 INFLUENCIA ENTRE CT-14 Y CT-15 32
6.21 EMISOR DE RUIDO CT-15 32
7 CONCLUSIÓN 34

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento es realizar un estudio acústico preliminar a la ejecución de las instalaciones que engloban el proyecto "POZO ANCHO 50MW", que consiste en una planta de generación con tecnología solar fotovoltaica de 60,00MWp y 50,00MW nominales denominada IFV "POZO ANCHO" y sus infraestructuras de evacuación.

Las parcelas utilizadas para la realización de la planta solar fotovoltaica IFV "POZO ANCHO", la SET "POZO ANCHO FV" 132/30kV y la SE "POZO ANCHO SS" 132kV son las siguientes:

PARCELA	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	TERMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PARCELA (ha)
PARCELA 1	29015A11500010	115	0010	ANTEQUERA	67,66
PARCELA 2	29015A11800008	118	0008	ANTEQUERA	29,49
PARCELA 3	29015A11500021	115	0021	ANTEQUERA	110,80
PARCELA 4	29015A11800012	118	0012	ANTEQUERA	15,55
PARCELA 5	29015A11800009	118	0009	ANTEQUERA	0,39
PARCELA 6	29015A11800010	118	0010	ANTEQUERA	18,42
PARCELA 7	29015A11800011	118	0011	ANTEQUERA	206,65

Tabla 1 – Parcelario

El fin del documento es poder continuar con el procedimiento administrativo para la obtención de las correspondientes licencias municipales.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.1 IDENTIFICACIÓN, ORIGEN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS FUENTES EMISORAS DE RUIDO

Las principales fuentes de ruidos de la instalación son las Power Stations (conjunto de inversor central y transformador) y el transformador de la SET "POZO ANCHO FV".

El nivel de ruido máximo, tanto en el inversor como en el transformador, es de 79 dB. Existen 13 CT tipo 1 (Power Electronics HEMK 600V FS3190K o similar) y 2 CT (Power Electronics 645V FS3430K o similar).

En la siguiente tabla se recoge la localización de las fuentes de ruido:

FUENTE	X_0	Y_0	dB
CT-1	368198,5767	4101026,569	79
CT-2	368375,5838	4100394,323	79
CT-3	368217,0354	4100047,053	79
CT-4	368691,2224	4100527,379	79
CT-5	368982,0053	4100529,639	79
CT-6	368781,5324	4100177,131	79
CT-7	369031,5321	4100177,463	79
CT-8	368880,4162	4099713,143	79
CT-9	369081,3681	4099713,143	79
CT-10	369236,3582	4099677,993	79
CT-11	369588,3295	4099236,431	79
CT-12	369876,6872	4099308,485	79
CT-13	369779,0605	4099000,508	79
CT-14	370200,1098	4098952,38	79
CT-15	370157,92	4098740,315	79
SET	370628,9613	4099706,181	79

Tabla 2 - Localización Fuentes de Ruidos

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

3 LEGISLACIÓN APLICABLE

La legislación aplicable al presente estudio acústico sería la siguiente:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- 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.
- Boja nº24 de 06/02/2012
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a laevaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

4 METÓDO MATEMÁTICO

4.1 NIVEL DE RUIDO

El cálculo del nivel de ruido se ha realizado con el software MATLAB.

Se ha estudiado una zona de 3500m x 3250m, superficie suficiente para comprobar la influencia que tendrán las fuentes de ruido entre ellas y el medio.

El cálculo de la intensidad del sonido "I" se ha calculado para cada fuente de ruido y cada metro de la zona elegida (matriz de 3500x3250). La fórmula de intensidad del sonido es la siguiente:

$$I_{FT} = 10^{(\frac{dB_{FT}}{10})}$$

$$I_{xy} = \frac{I_{FT}}{(4 \cdot \pi \cdot r^2)}$$

Siendo:

- I_{FT} .....Intensidad del sonido de la fuente de ruido en dB
- dB_{FT} ..... Nivel de ruido de la fuente de ruido en dB
- r.....Distancia entre la fuente de ruido y el punto de estudio (x,y)
- (x,y) .....Coordenadas del punto de estudio

El nivel de ruido "dB_{xy}" en cada punto se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$dB_{x,y} = 10 \cdot \log_{10} I_{xy}$$

- $dB_{x,y}$..... Nivel de ruido en el punto (x,y) en dB

Para obtener las isolíneas de presión acústica resultantes de la influencia de todas las fuentes de ruido en la zona de estudio se realiza la suma logarítmica de todos los puntos estudiados. La fórmula aplicada es la siguiente:

$$dB = 10 \cdot \left\{\left(\log_{10} 10^{\frac{dB_{1,1}}{10}}\right) + \left(\log_{10} 10^{\frac{dB_{2,1}}{10}}\right) + \cdots . + \left(\log_{10} 10^{\frac{dB_{3500,3250}}{10}}\right) + \left(\log_{10} 10^{\frac{R_{amb}}{10}}\right)\right\}$$

- R_{amb} .....Ruido ambiente en campo abierto, se ha tomado un valor de 20 dB

4.2 ATENUACIÓN

El sonido se propaga en el aire como las ondas en el agua. En campo libre, al doblarse la distancia, la amplitud de la onda se reduce a la mitad.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

Si hay obstáculos en el camino del sonido, parte se absorberá, parte se reflejará y parte se transmitirá. La cantidad que se absorbe, refleja y transmite depende de las características acústicas del objeto, de su tamaño y de la longitud de onda del sonido.

Como se ha indicado anteriormente en campo libre, al doblarse la distancia, la amplitud de la onda se reduce a la mitad, es decir, el sonido al atravesar la atmósfera suele sufrir una disminución de su nivel al aumentar la distancia entre la fuente y el receptor. Esta atenuación es el resultado de varios mecanismos.

La atenuación total A_T viene expresada por la siguiente fórmula:

$$A_T = D + A + S$$

Siendo:

- D ..... Atenuación producida por la divergencia geométrica o distancia
- A ..... Atenuación producida por la atmósfera
- S ..... Atenuación producida por el suelo

4.2.1 ATENUACIÓN POR DIVERGENCIA GEOMÉTRICA (D)

Se define mediante la siguiente expresión:

$$D = 20 \cdot \log r + 10{,}9 \; ; dB$$

Siendo:

- r ..... Distancia entre la fuente puntual y el receptor.

Según esta ecuación el nivel sonoro se reduce en 3 dB cuando se dobla la distancia para una fuente lineal y 20 dB cada vez que la distancia se multiplica por 10.

4.2.2 ATENUACIÓN DEBIDAD A LA ATMÓSFERA (A)

Conforme el sonido se propaga por el aire, la energía se va disipando en forma de calor. La disminución del sonido debida a la atmósfera para una distancia "r" expresada en metros de propagación a través de ella viene dada por:

$$A = \gamma \cdot r \; ; dB$$

Siendo:

- γ ..... Coeficiente de atenuación del aire en decibelios por kilómetros.

En la siguiente tabla se recoge los valores de γ en dB/km.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

		Frecuencia Hz					
Temperatura	Hum. Relativa (%)	125	250	500	1000	2000	4000
30°C	10	0,96	1,8	3,4	8,7	29	96
30°C	20	0,73	1,9	3,4	6	15	47
30°C	30	0,54	1,7	3,7	6,2	12	33
30°C	50	0,35	1,3	3,6	7	12	25
30°C	70	0,26	0,96	3,1	7,4	13	23
30°C	90	0,2	0,78	2,7	7,3	14	24
20°C	10	0,78	0,6	4,3	14	45	109
20°C	20	0,71	1,4	2,6	6,5	22	74
20°C	30	0,62	1,4	2,5	5	14	49
20°C	50	0,45	1,3	2,7	4,7	9,9	29
20°C	70	0,34	1,1	2,8	5	9	23
20°C	90	0,27	0,97	2,7	5,3	9,1	20
10°C	10	0,79	2,3	7,5	22	42	57
10°C	20	0,58	1,2	3,3	11	36	92
10°C	30	0,55	1,1	2,3	6,8	24	77
10°C	50	0,49	1,1	1,9	4,3	13	47
10°C	70	0,41	1	1,9	3,7	9,7	33
10°C	90	0,35	1	2	3,5	8,1	26
0°C	10	1,3	4	9,3	14	17	19
0°C	20	0,61	1,9	6,2	18	35	47
0°C	30	0,47	1,2	3,7	13	36	69
0°C	50	0,41	0,82	2,1	6,8	24	71
0°C	70	0,39	0,76	1,6	4,6	16	56
0°C	90	0,38	0,76	1,5	3,7	12	43

Tabla 3 - Coeficiente de Atenuación del Aire

Como se observa de la tabla anterior, la reducción del sonido para distancias cortas es insignificante para frecuencias bajas, siendo más importantes para frecuencias altas. Para casos de distancias largas la atenuación es importante para todas las frecuencias.

4.2.3 ATENUACIÓN RESULTANTE DEL SUELO (S)

El suelo se comporta como una superficie reflectante, de manera que el sonido que recibe un receptor va a llegar por dos vías: el directo y el reflejado por el suelo, este último dependiendo del tipo de superficie, ángulo de rozamiento, frecuencia del sonido y lde la diferencia de longitud de los recorridos entre la distancia del sonido reflejado y la distancia real.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L.: LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

Para suelos duros como el hormigón, asfalto, que poseen poca porosidad, la atenuación es baja, a diferencia de suelos cubiertos con árboles, hierbas, terrenos arados.

El siguiente ejemplo sería el valor de atenuación de "A" y "D" de una de las fuentes objeto del proyecto a una distancia de 10 m, a una frecuencia de 500Hz, 30ºC y una humedad relativa %.

$$D = 20 \cdot \log(10) + 10{,}9 = 30{,}9\ dB$$

$$A = 3{,}6 \cdot 0{,}001 = 0{,}0036\ dB$$

Por lo que la atenuación total a 10 m sería de:

$$A_T = 30{,}9 + 0036 = 30{,}936\ dB$$

Por lo que el valor del nivel de sonido en el punto a 10 m sería el siguiente:

$$dB = 79 - 30{,}936 = 48{,}1\ dB$$

Si se realiza el cálculo directo con el método explicado en el punto 4.1 tendría el siguiente valor:

$$dB = \ 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{10^{\left(\frac{79}{10}\right)}}{(4 \cdot \pi \cdot 10^2)}\right) = 48{,}0079dB$$

Como se observa el valor es prácticamente el mismo, por lo que al no conocer todos los condicionantes concretos para cada punto y realizar la atenuación perfectamente, se decide utilizar el método directo.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

5 HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Para el cálculo del nivel de ruido se han tomado una serie de hipótesis, son las siguientes:

- No aplicar la atenuación.
- Valor del ruido ambiente, 20dB.
- No incluir el ruido de los motores de los seguidores solares.
- Cálculo de nivel de ruido cada 1 m de una zona de 3500 m x 3250 m.
- Valor en dB de las fuentes emisoras de ruidos, tomados su valor máximo según fichas técnicas.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

6 CASOS DE ESTUDIO Y RESULTADOS

El nivel sonoro más utilizado es con Ponderación A, ya que es la que más protege al hombre contra la agresión del ruido.

Según el artículo 5 del R.D. 286/2006 de 10 de marzo, los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción son los siguientes:

- Valores límite de exposición..... 87dB(A)
- Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción ..... 85dB(A)

El límite legal sin riesgo auditivo para jornadas de 8 horas es de 80 dB, tal como se indica la prevención de riesgos en los lugares de trabajo.

Se comprobará si existe algún punto donde el nivel sonoro es superior a lo indicado anteriormente y se indicará las medidas a tomar en cada caso si fuera necesario.

6.1 PRESIÓN ACÚSTICA GLOBAL

Este caso de estudio está realizado en la instalación completa. En la siguiente imagen se comprueba los picos de las fuentes de ruidos y el mapa de isolíneas global de la instalación.

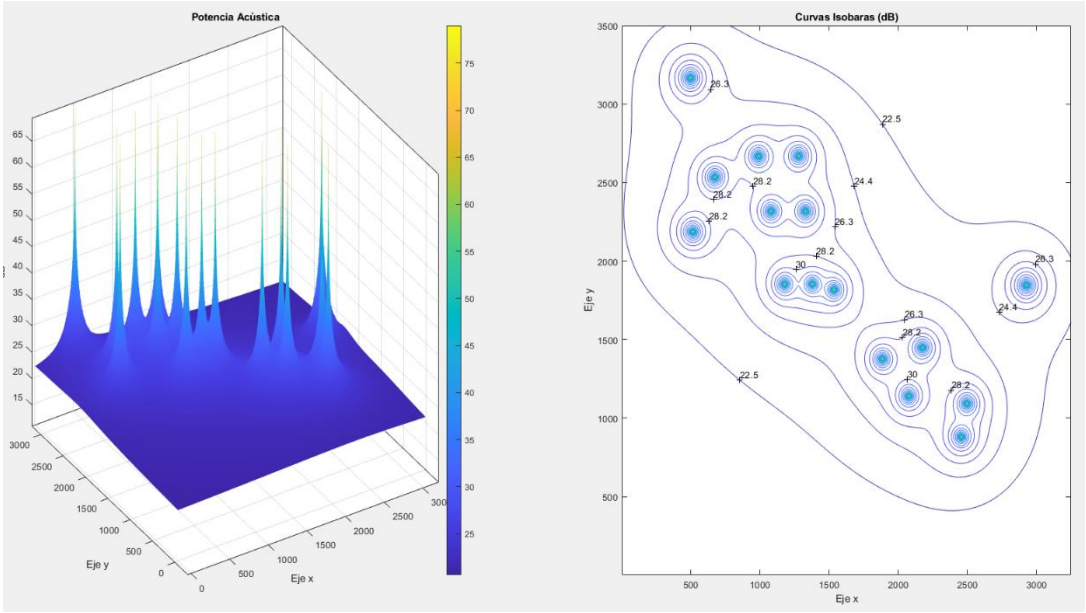


Ilustración 1 - Mapa Isobaras Instalación Global

En la siguiente imagen se identifican los mismos valores que en la anterior, pero desde un punto de vista diferente donde se comprueban perfectamente las fuentes de ruidos.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

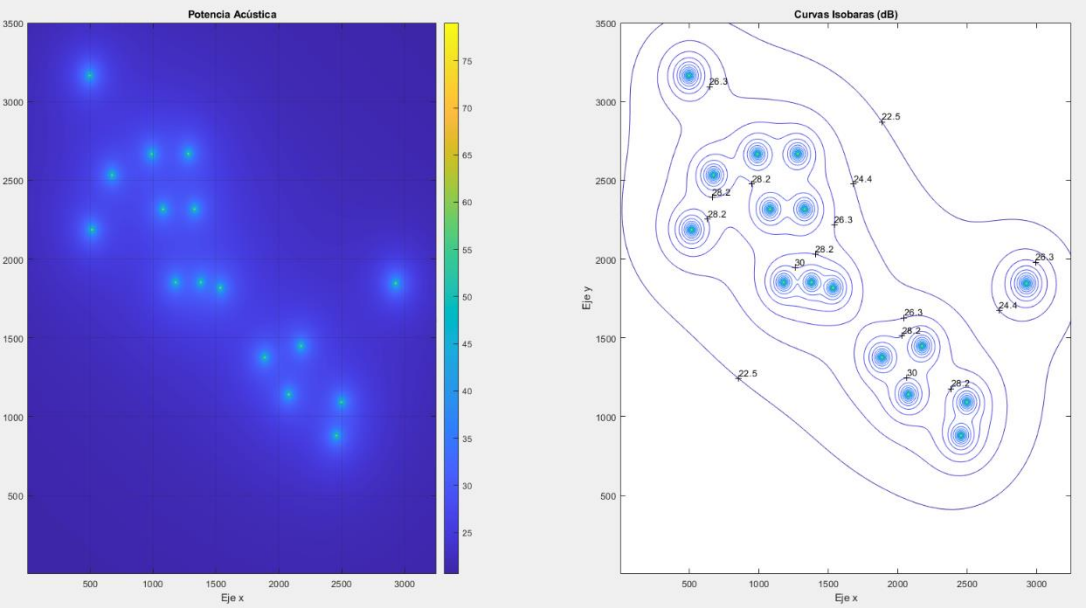


Ilustración 2 - Mapa Isobaras Instalación Global

6.2 EMISOR DE RUIDO CT-1

En este caso se ha estudiado una zona de 200 x 200 m desde la localización del CT-1.

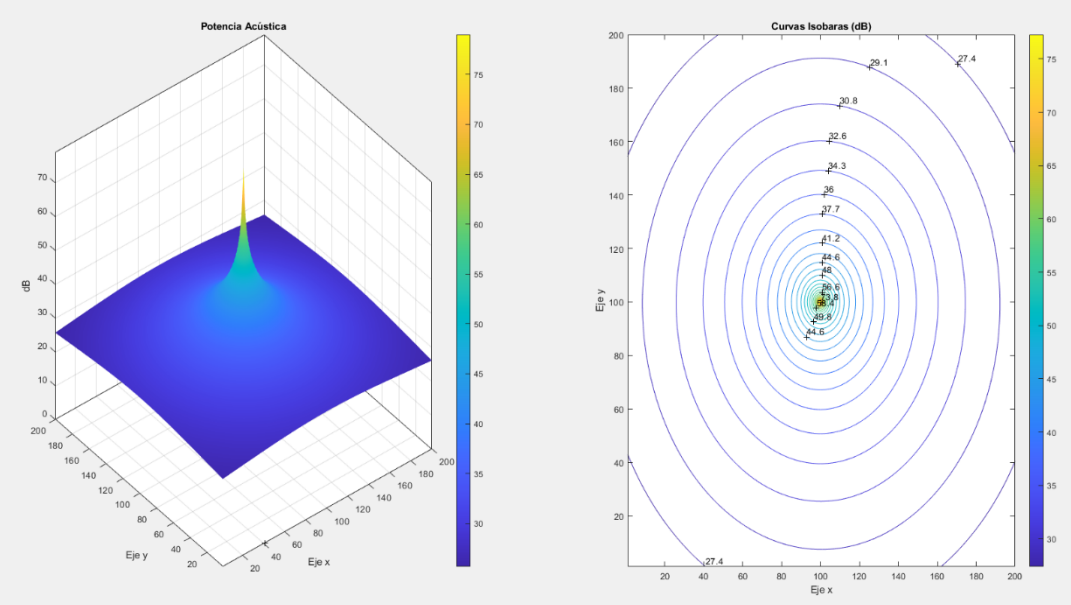


Ilustración 3 - Potencia acústica CT-1 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-1. En la siguiente imagen se reflejan lo valores en una zona de 30 x 30m.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

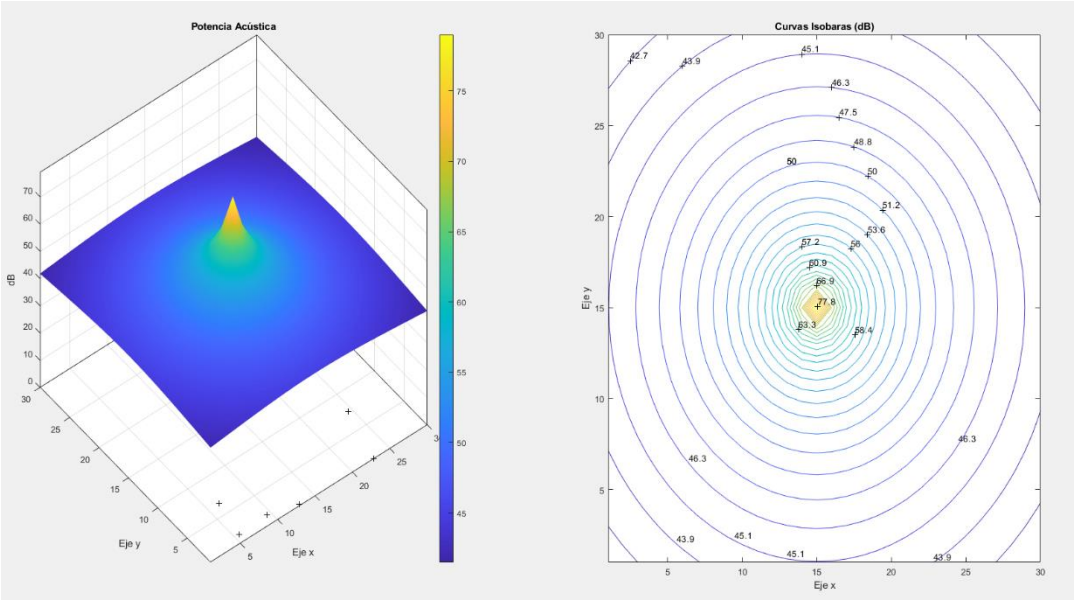


Ilustración 4 - Potencia acústica CT-1 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-1, reduciéndose a 68,0079dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.3 EMISOR DE RUIDO CT-2

En este caso la fuente de ruido es el CT-2. El resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

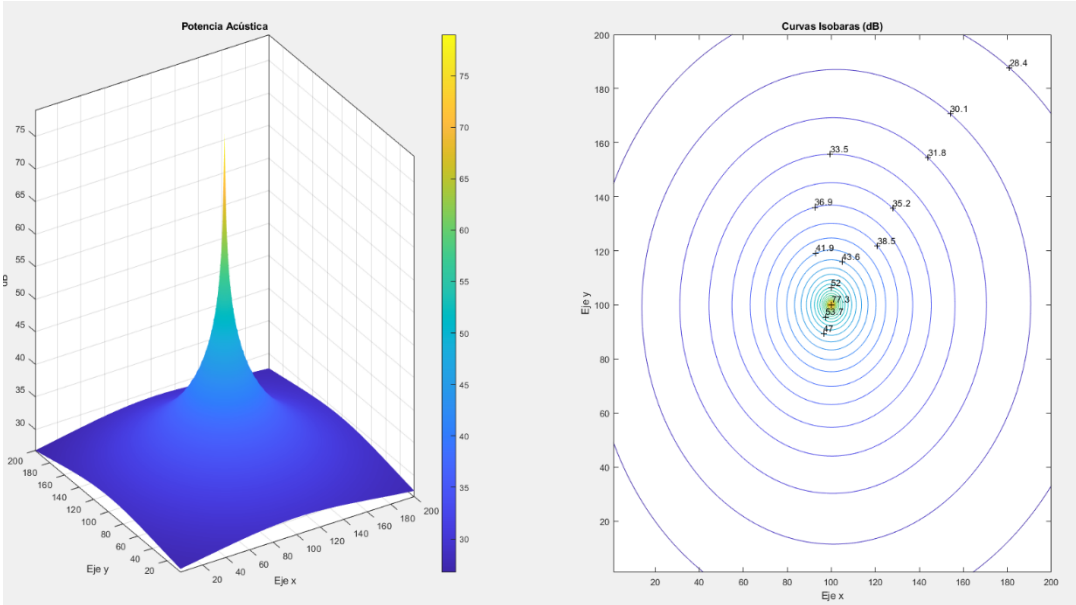


Ilustración 5 - Potencia acústica CT-2 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-2. La siguiente imagen refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

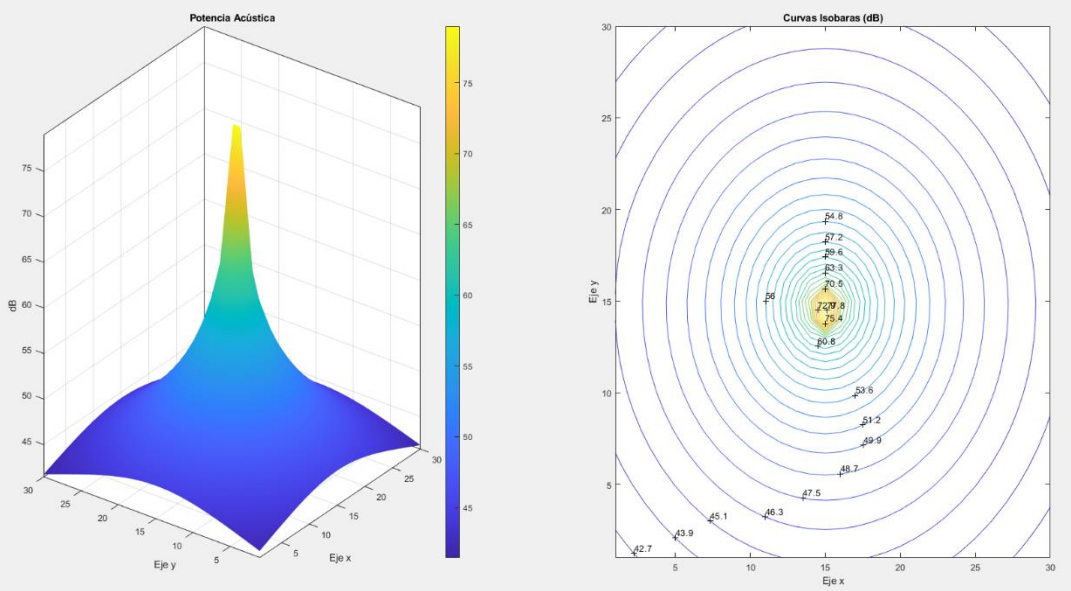


Ilustración 6 - Potencia acústica CT-2 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-2, reduciéndose a valores entre 65,9959 dB y 67,7225 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.4 EMISOR DE RUIDO CT-3

En la fuente de ruido CT-3, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

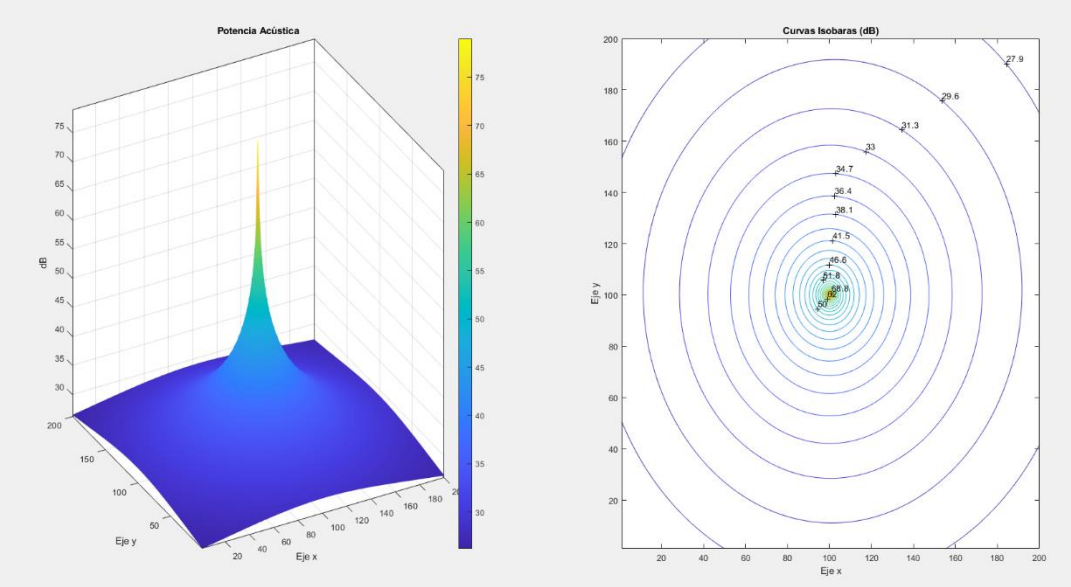


Ilustración 7 - Potencia acústica CT-3 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-3. La siguiente imagen se refleja los valores en una zona de 30 x 30m.

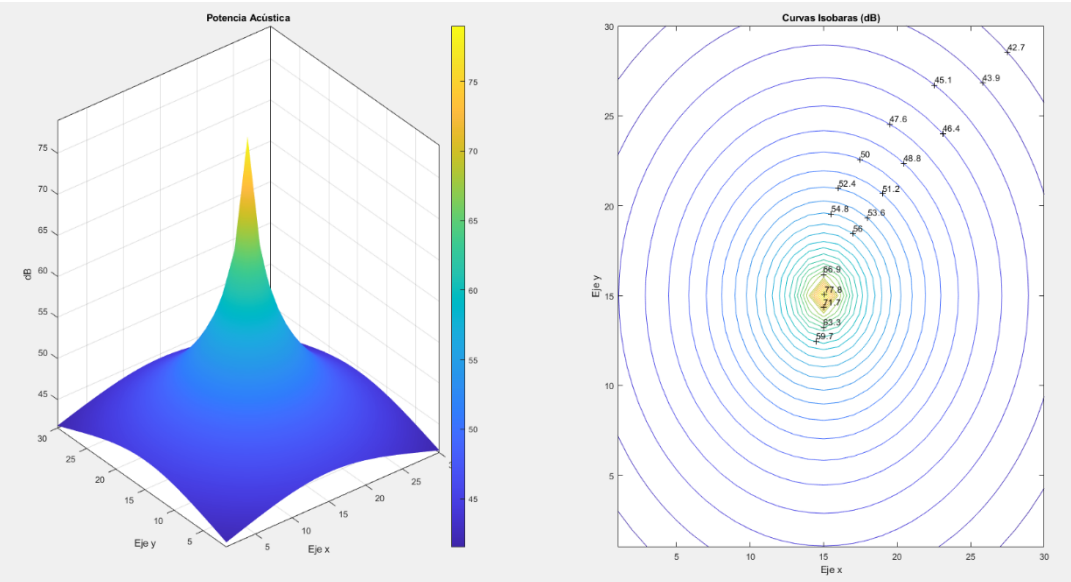


Ilustración 8 - Potencia acústica CT-3 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-3, reduciéndose a 68,008 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.5 EMISOR DE RUIDO CT-4

En la fuente de ruido CT-4, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

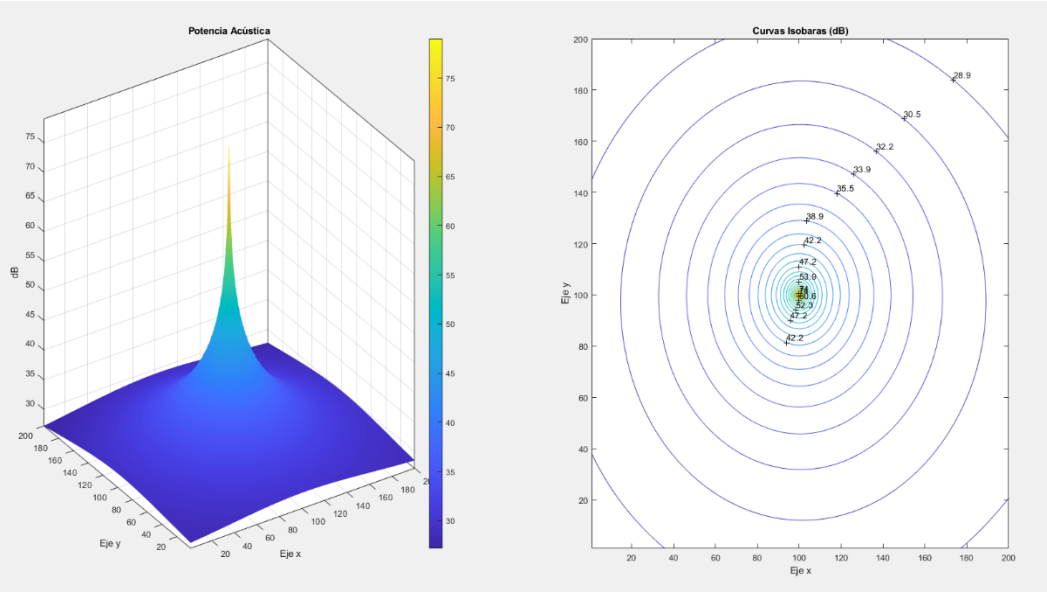


Ilustración 9 - Potencia acústica CT-4 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-4. La siguiente imagen refleja los valores en una zona de 30 x 30m.

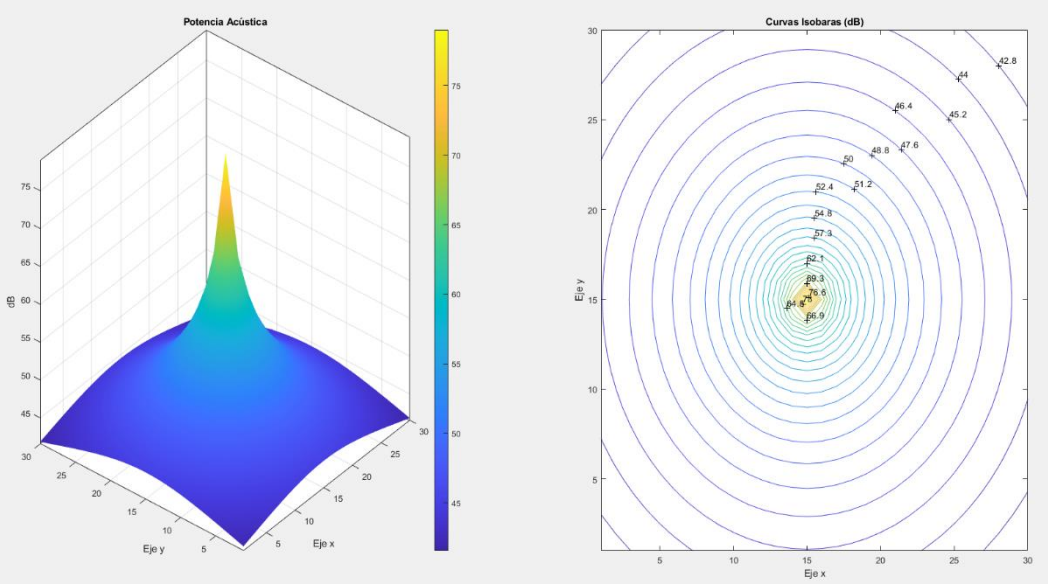


Ilustración 10 - Potencia acústica CT-4 (30x30m)

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-4, reduciéndose a 68,0081 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.6 INFLUENCIA ENTRE CT-4 Y CT-5

Se analiza una zona de 490 x 200m, zona que contiene a los CT-4 y CT-5. En la siguiente imagen se observa que ambas fuentes no influirán entre ellas.

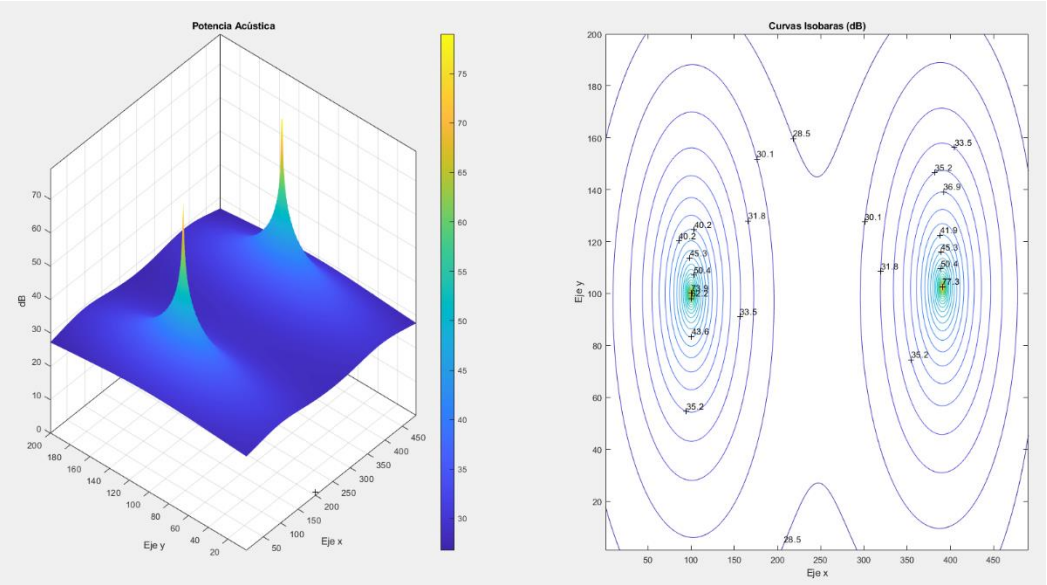


Ilustración 11 - Potencia acústica CT-4 y CT-5 (490x200m)

6.7 EMISOR DE RUIDO CT-5

En la fuente de ruido CT-5, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

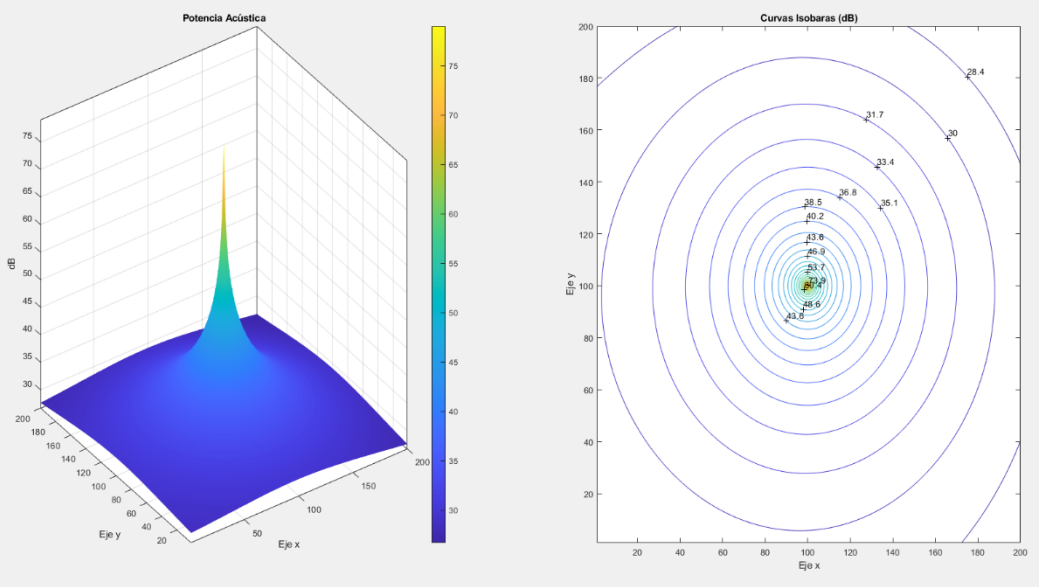


Ilustración 12 - Potencia acústica CT-5 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-5. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

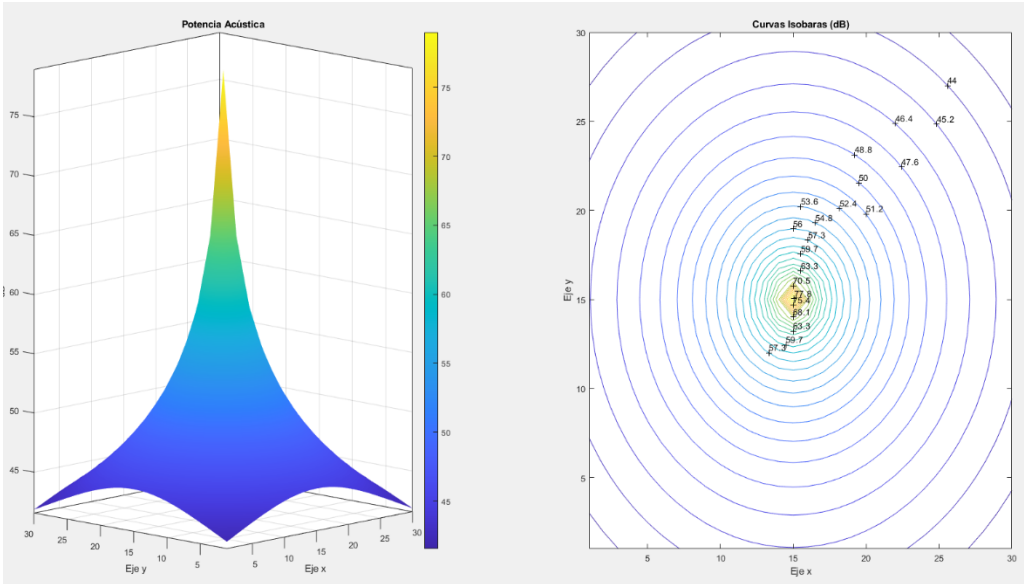


Ilustración 13 - Potencia acústica CT-5 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-5, reduciéndose a 68,0081 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.8 EMISOR DE RUIDO CT-6

En la fuente de ruido CT-6, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

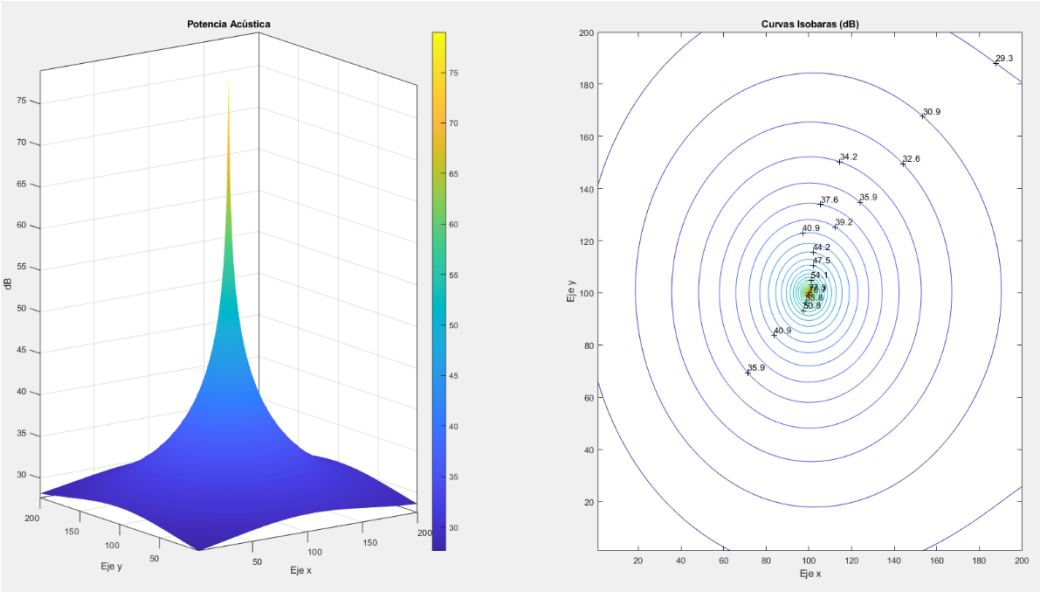


Ilustración 14 - Potencia acústica CT-6 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-6. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

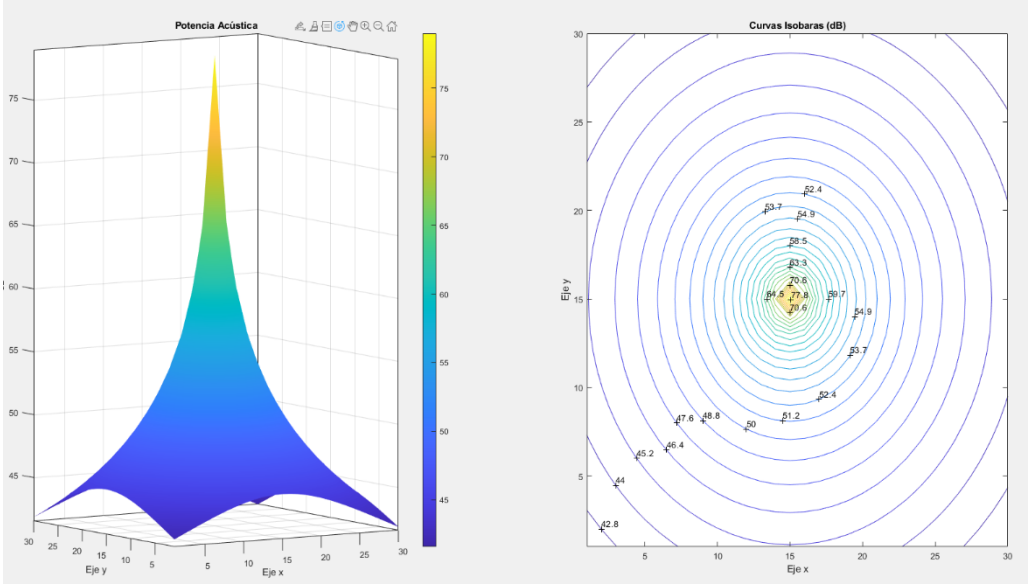


Ilustración 15 - Potencia acústica CT-6 (30x30m)

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-6, reduciéndose a 68,0081 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.9 INFLUENCIA ENTRE CT-6 Y CT-7

Se analiza una zona de 450 x 200m, zona que contiene a los CT-6 y CT-7. En la siguiente imagen se observa que ambas fuentes no influirán entre ellas.

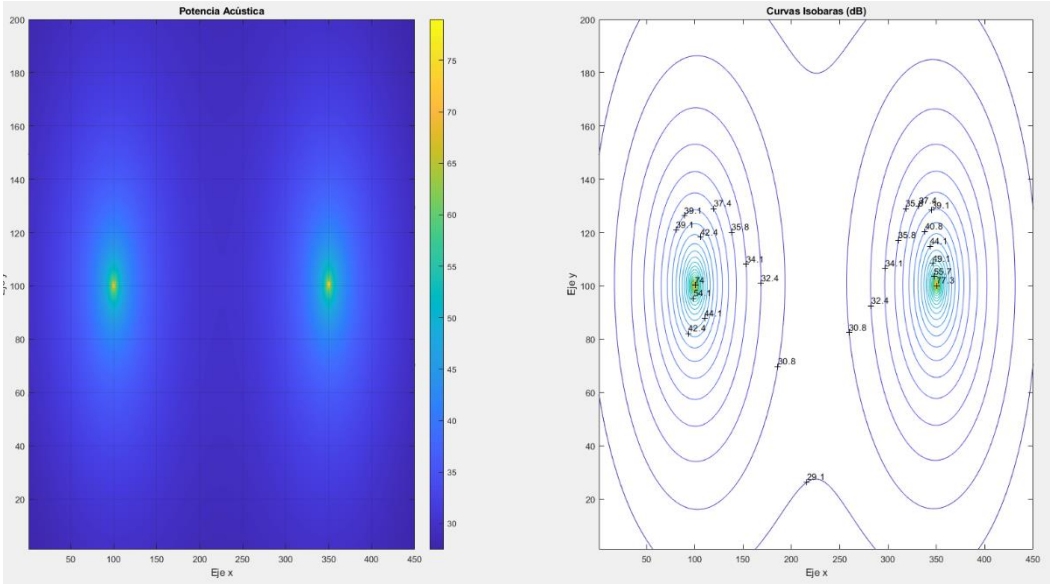


Ilustración 16 - Potencia acústica CT-6 y CT-7 (450x200m)

6.10 EMISOR DE RUIDO CT-7

En la fuente de ruido CT-7, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

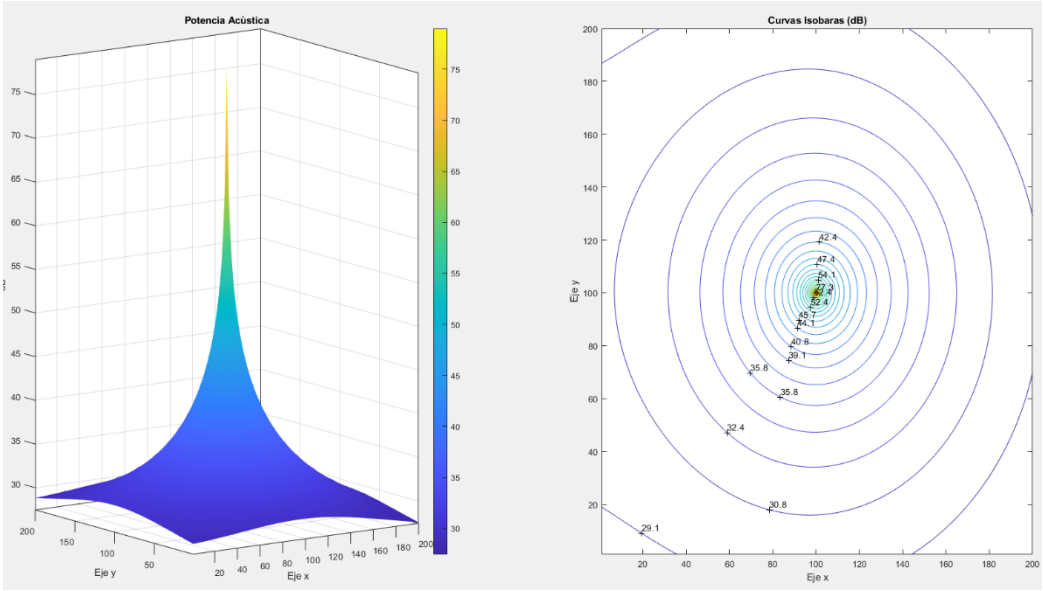


Ilustración 17 - Potencia acústica CT-7 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-7. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

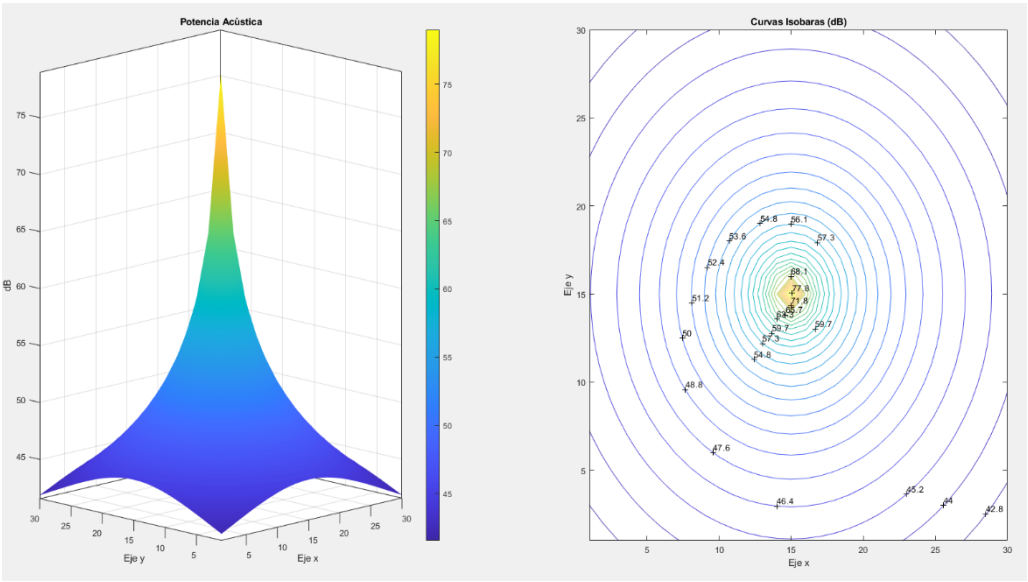


Ilustración 18 - Potencia acústica CT-7 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-7, reduciéndose a 68,0081 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.11 EMISOR DE RUIDO CT-8

En la fuente de ruido CT-8, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

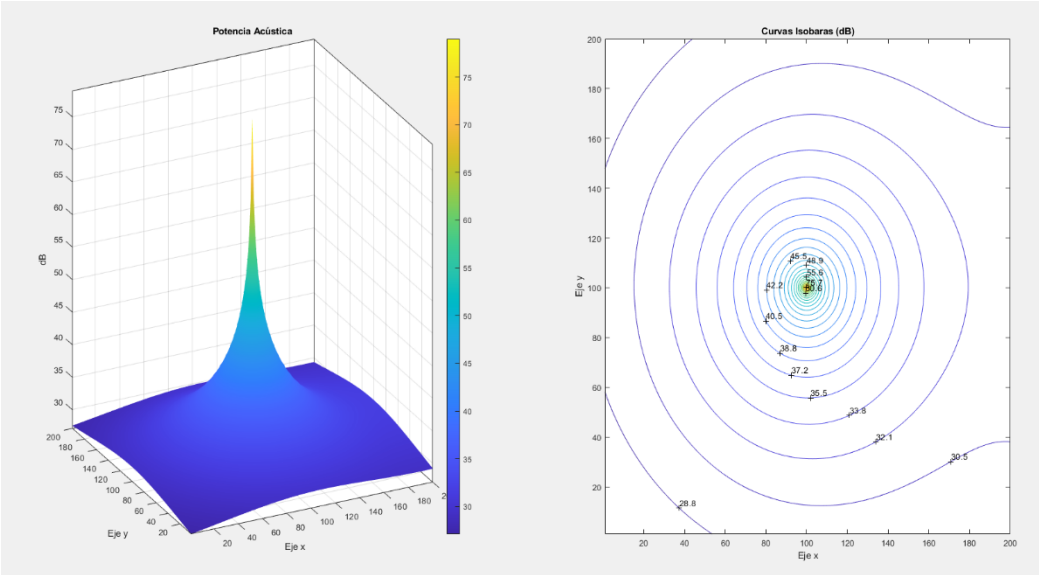


Ilustración 19 - Potencia acústica CT-8 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-8. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

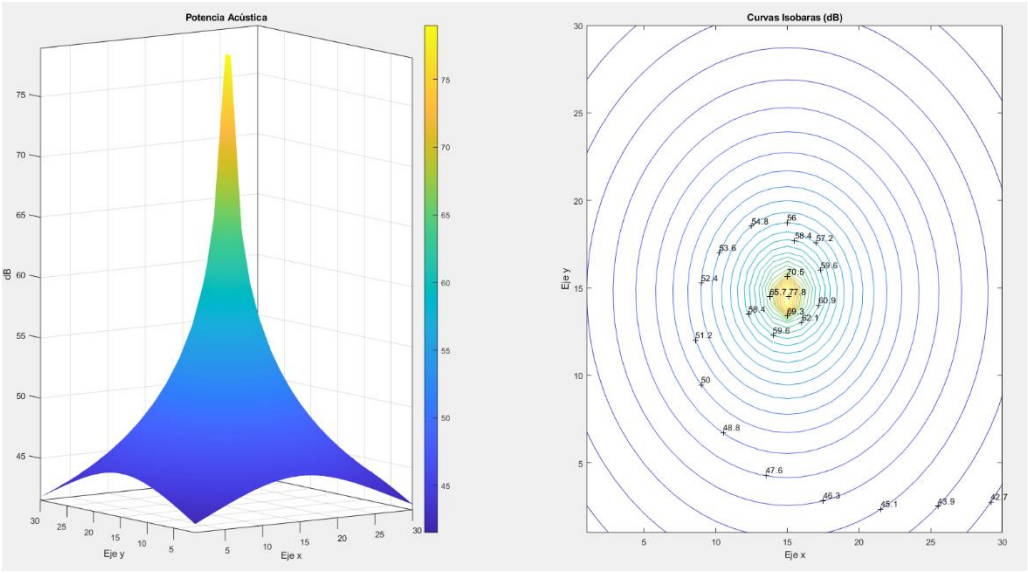


Ilustración 20 - Potencia acústica CT-8 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-8, reduciéndose a valores entre 63.2647 dB y 67,6951 dB a un metro de distancia. En este caso no habría

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.12 INFLUENCIA ENTRE CT-8 Y CT-9

Se analiza una zona de 400 x 200m, zona que contiene a los CT-8 y CT-9. En la siguiente imagen se observa que ambas fuentes prácticamente no influirán entre ellas.

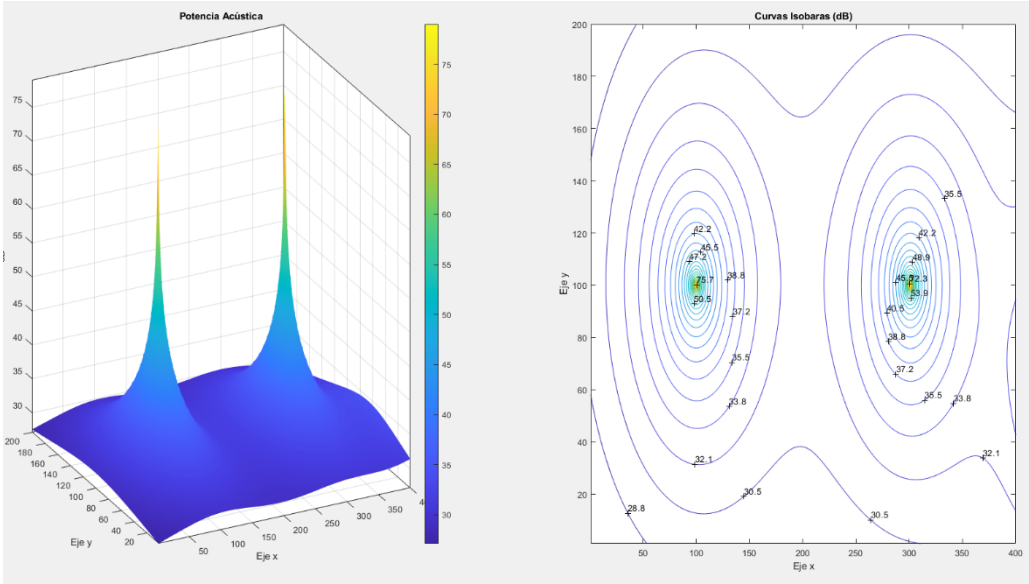


Ilustración 21 - Potencia acústica CT-8 y CT-9 (400x200m)

6.13 EMISOR DE RUIDO CT-9

En la fuente de ruido CT-9, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

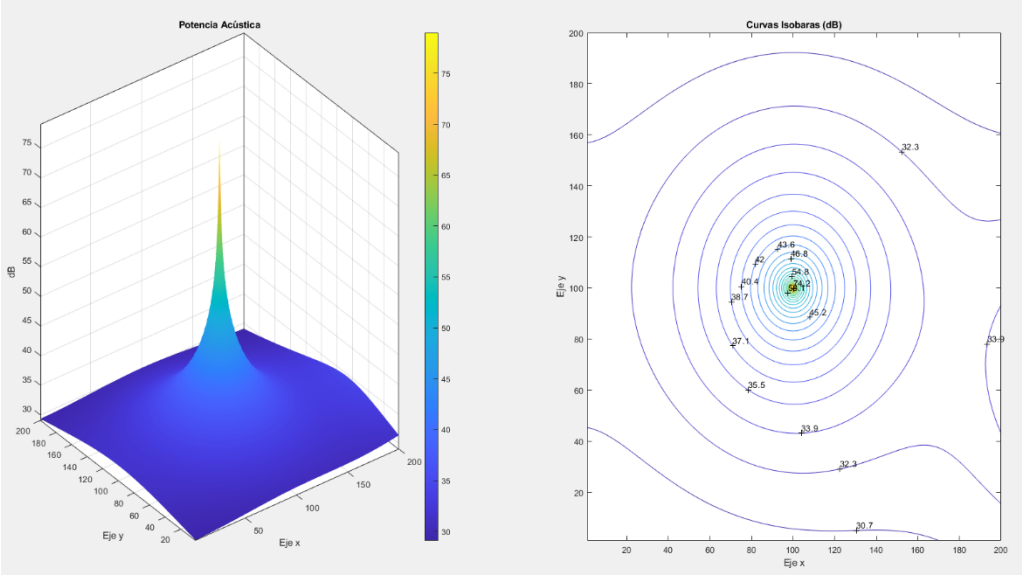


Ilustración 22 - Potencia acústica CT-9 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-9. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

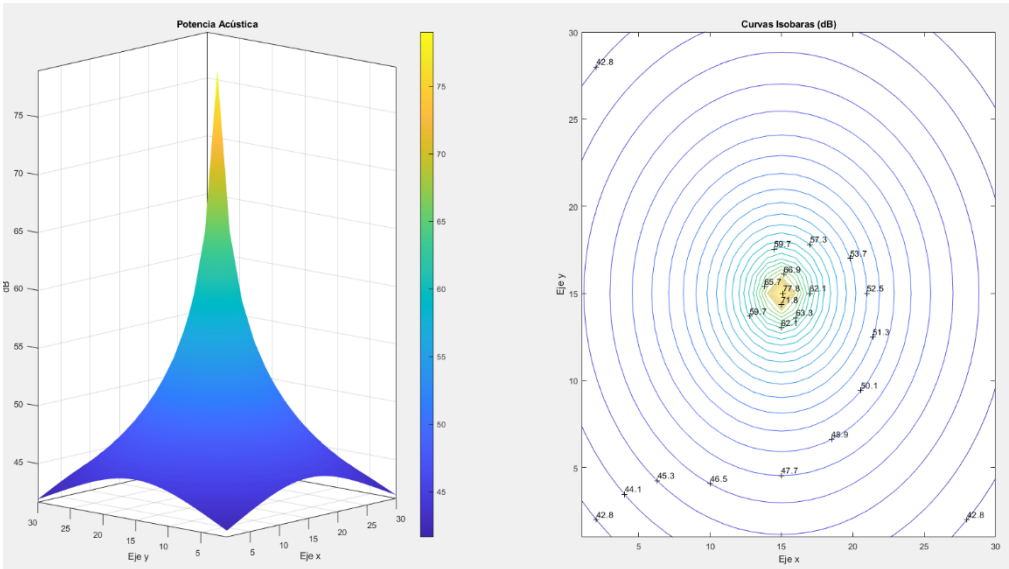


Ilustración 23 - Potencia acústica CT-9 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-9, reduciéndose a 68.0083 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.14 INFLUENCIA ENTRE CT-9 Y CT-10

Se analiza una zona de 360 x 235m, zona que contiene a los CT-9 y CT-10. En la siguiente imagen se observa que ambas fuentes prácticamente no influirán entre ellas.

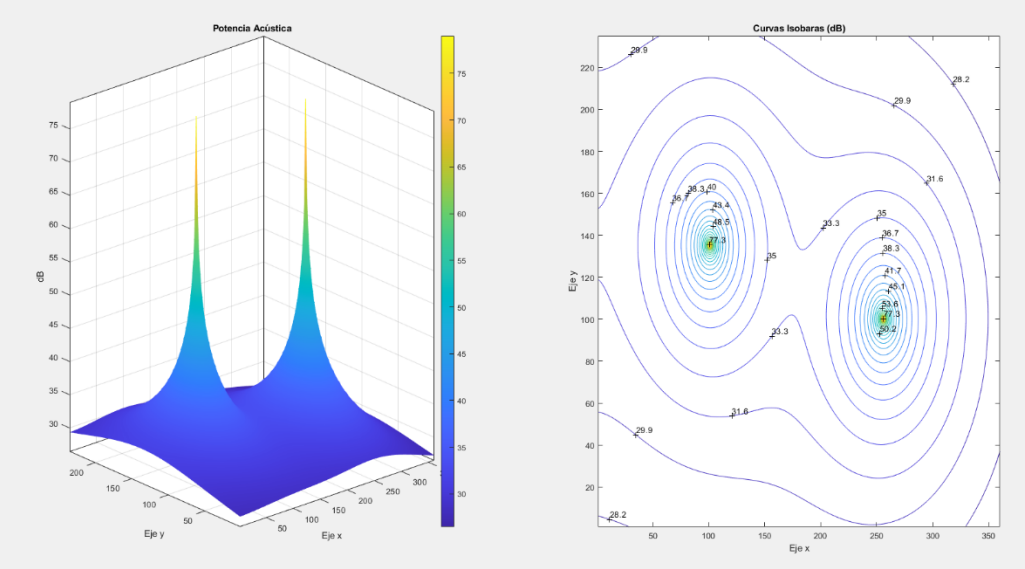


Ilustración 24 - Potencia acústica CT-9 y CT-10 (360x235m)

6.15 EMISOR DE RUIDO CT-10

En la fuente de ruido CT-10, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

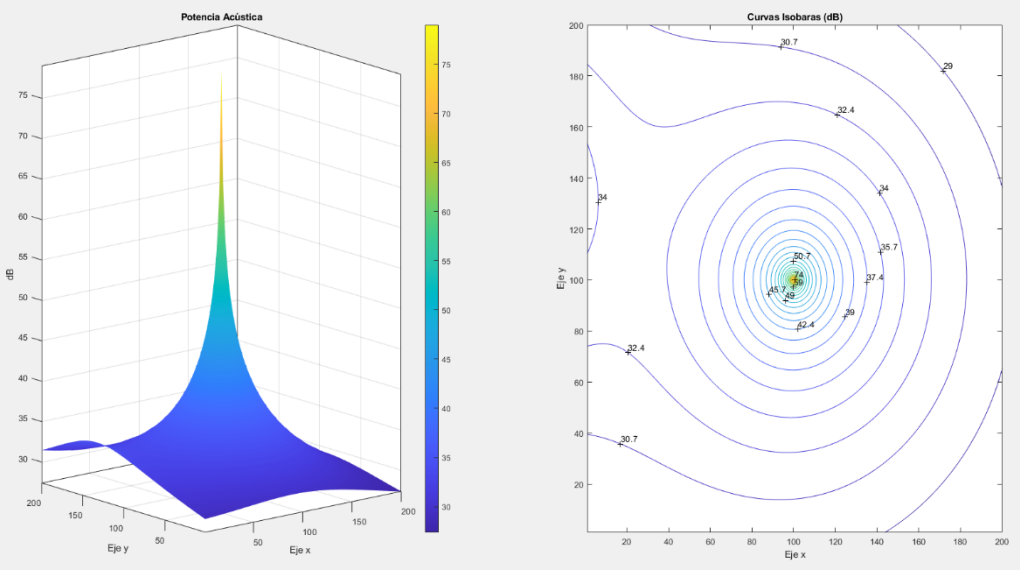


Ilustración 25 - Potencia acústica CT-10 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-10. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

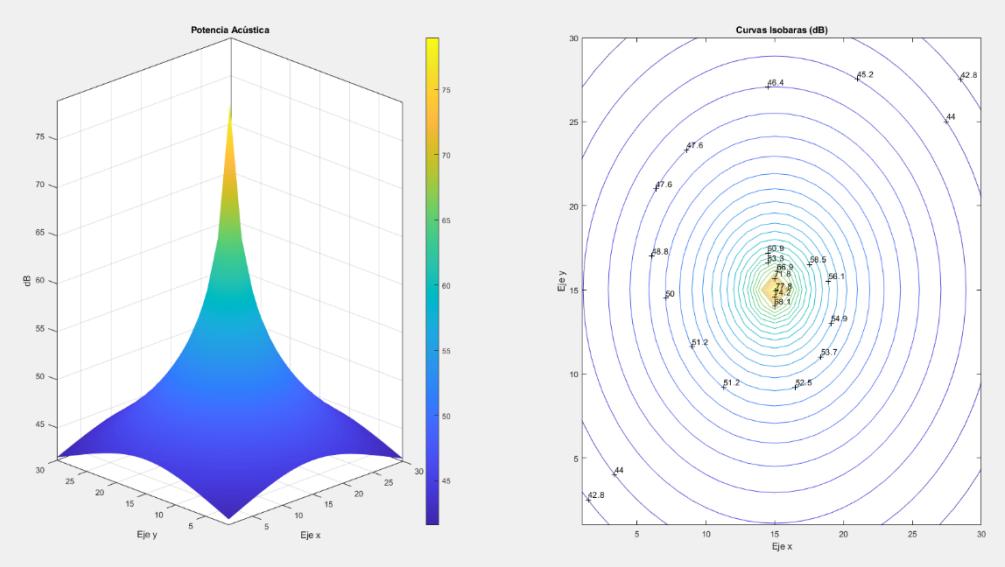


Ilustración 26 - Potencia acústica CT-10 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-10, reduciéndose a 68.0082 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.16 EMISOR DE RUIDO CT-11

En la fuente de ruido CT-11, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

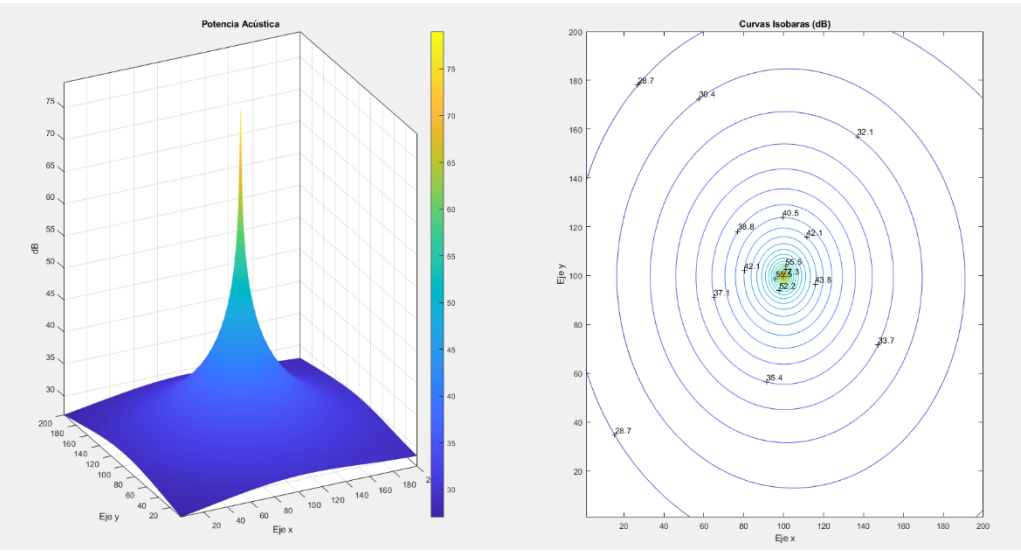


Ilustración 27 - Potencia acústica CT-11 (200x200m)

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-11. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

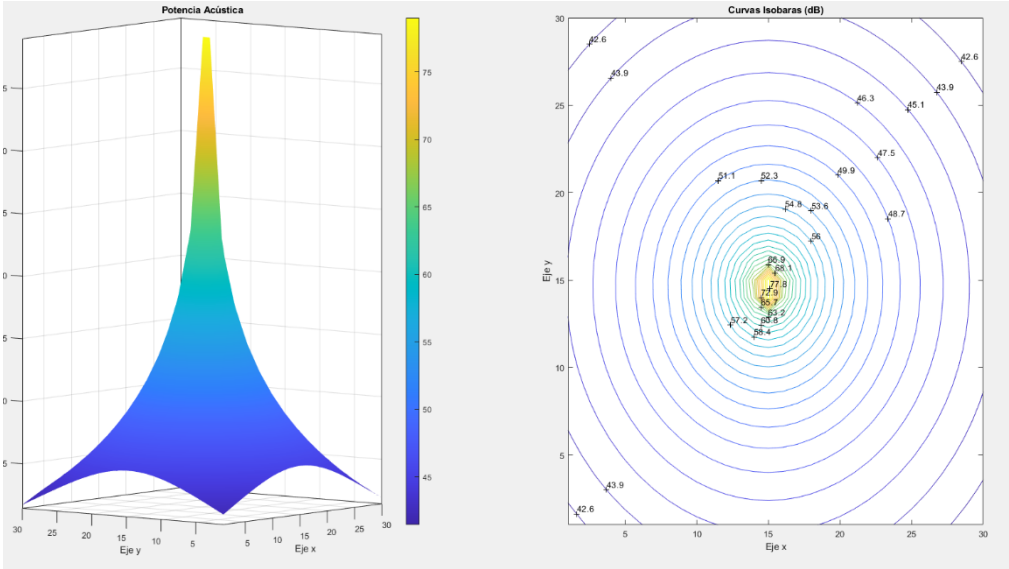


Ilustración 28 - Potencia acústica CT-11 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-11, reduciéndose a valores que oscilan entre 63,7665 dB y 67,7072 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.17 EMISOR DE RUIDO CT-12

En la fuente de ruido CT-12, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

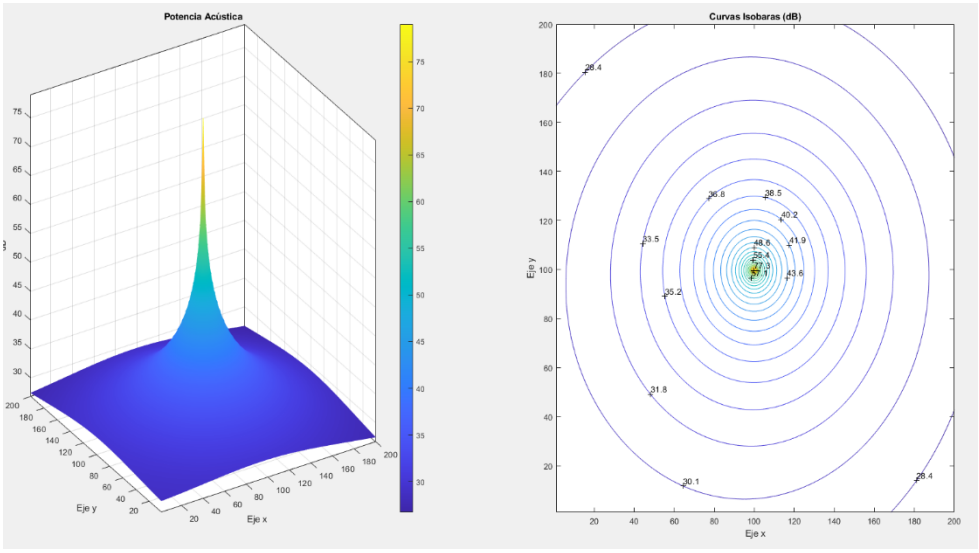


Ilustración 29 - Potencia acústica CT-12 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-12. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

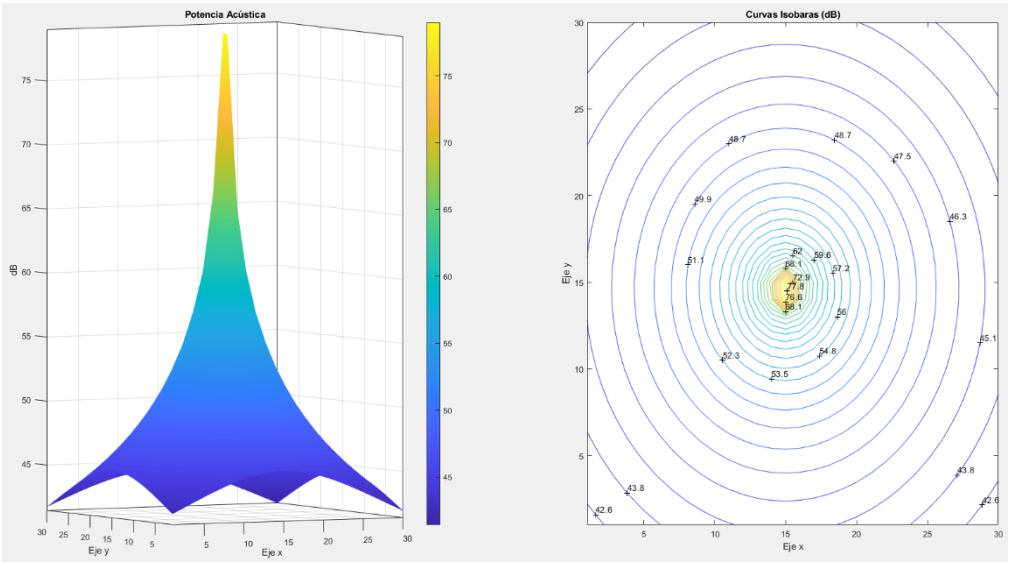


Ilustración 30 - Potencia acústica CT-12 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-11, reduciéndose a valores que oscilan entre 63,7665 dB y 67,7072 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.18 EMISOR DE RUIDO CT-13

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L.. LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

En la fuente de ruido CT-13, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

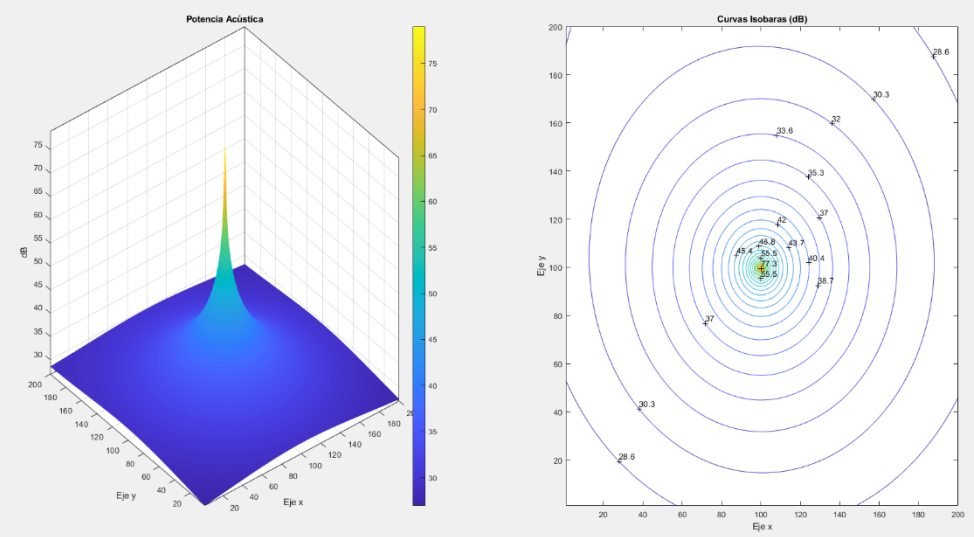


Ilustración 31 - Potencia acústica CT-13 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-13. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

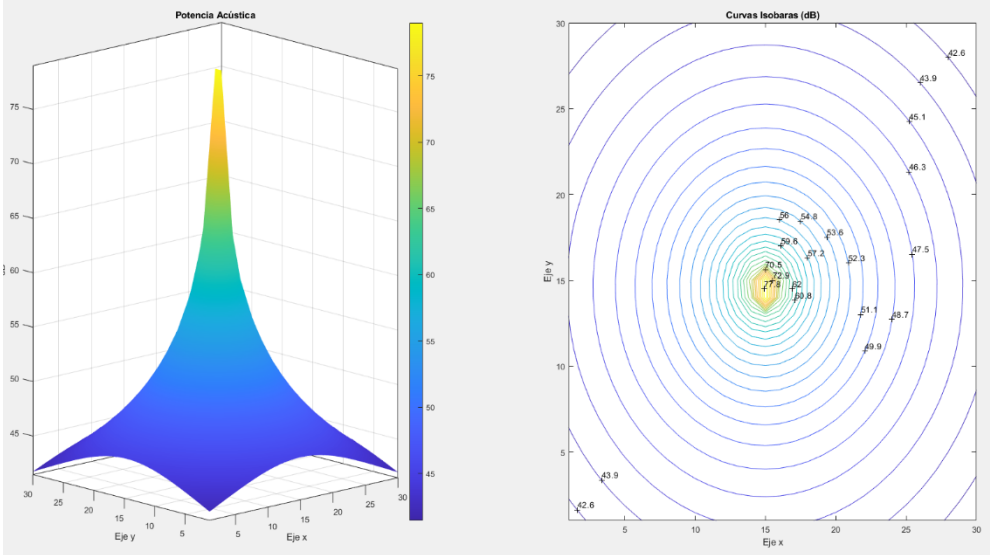


Ilustración 32 - Potencia acústica CT-13 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-13, reduciéndose a valores que oscilan entre 63,7665 dB y 67,7072 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.19 EMISOR DE RUIDO CT-14

En la fuente de ruido CT-14, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

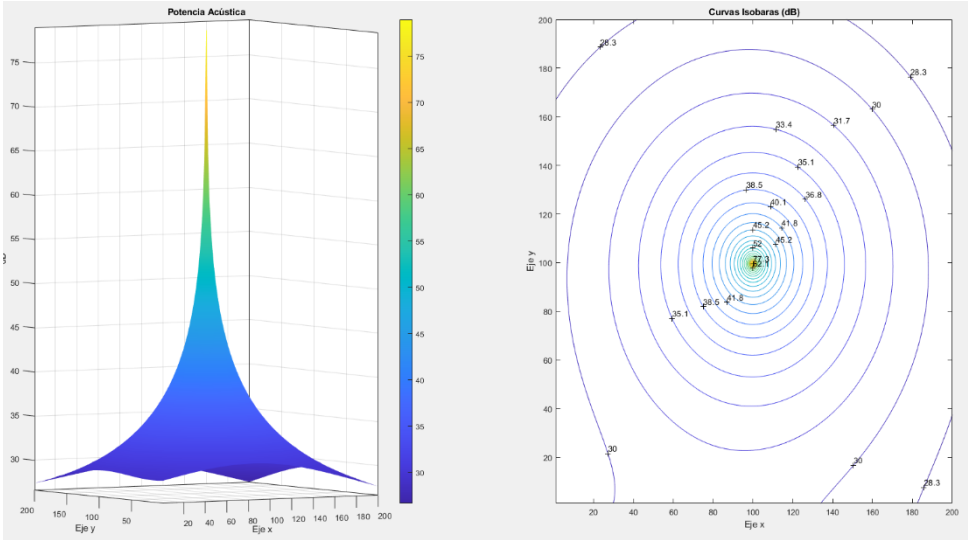


Ilustración 33 - Potencia acústica CT-14 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-14. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

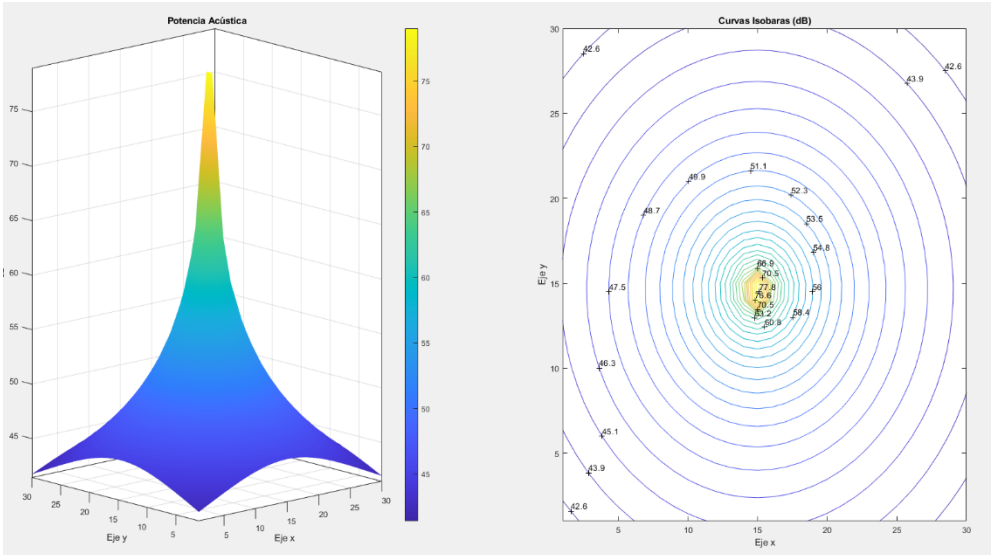


Ilustración 34 - Potencia acústica CT-14 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-14, reduciéndose a valores que oscilan entre 63,7665 dB y 67,7072 dB a un metro de distancia.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

6.20 INFLUENCIA ENTRE CT-14 Y CT-15

Se analiza una zona de 245 x 315m, zona que contiene a los CT-14 y CT-15. En la siguiente imagen se observa que ambas fuentes prácticamente no influirán entre ellas.

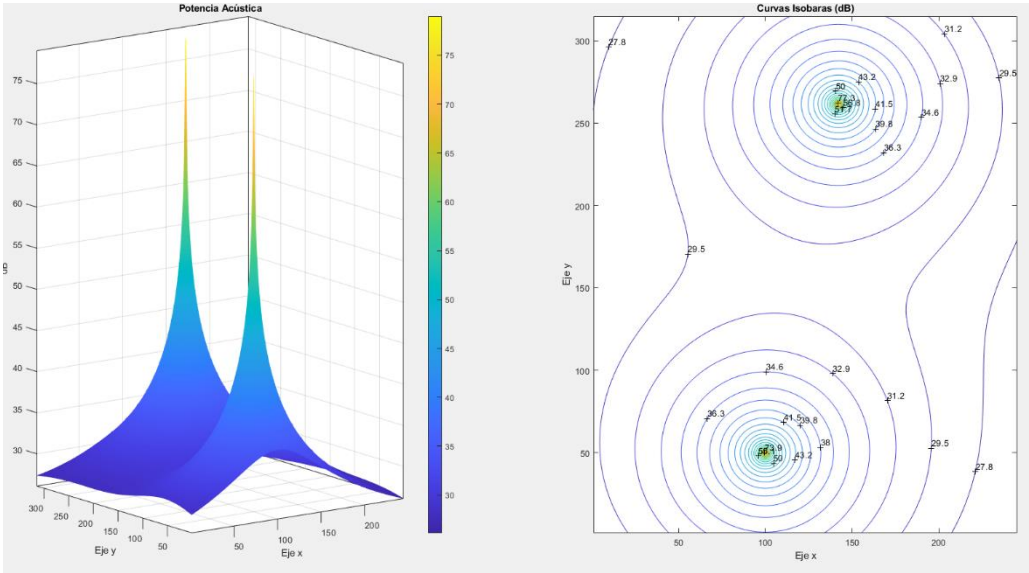


Ilustración 35 - Potencia acústica CT-14 y CT-15 (245x315m)

6.21 EMISOR DE RUIDO CT-15

En la fuente de ruido CT-15, el resultado obtenido en una zona de 200 x 200m se refleja en la siguiente imagen.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

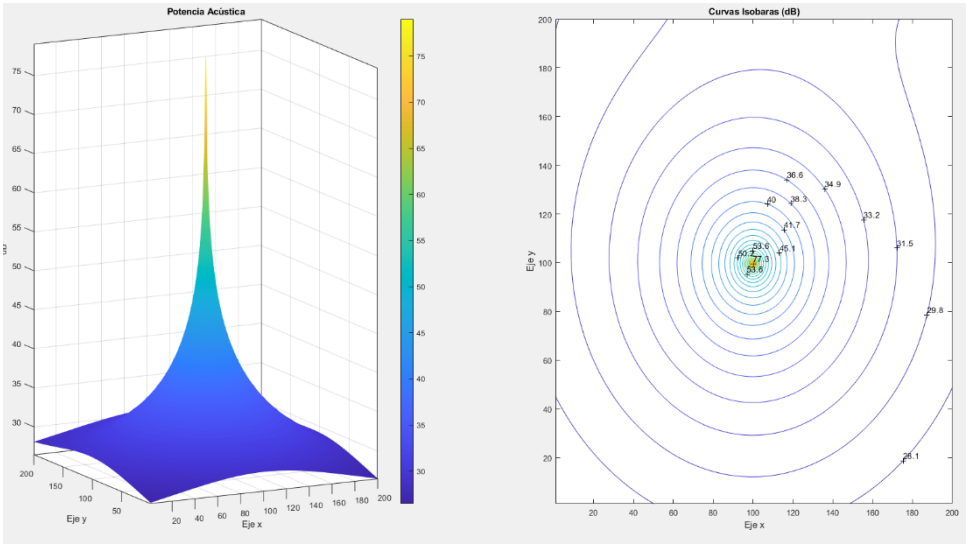


Ilustración 36 - Potencia acústica CT-15 (200x200m)

Se estudiará una zona más reducida para comprobar con mayor precisión las curvas de las isolíneas del CT-15. La siguiente imagen se refleja lo valores en una zona de 30 x 30m.

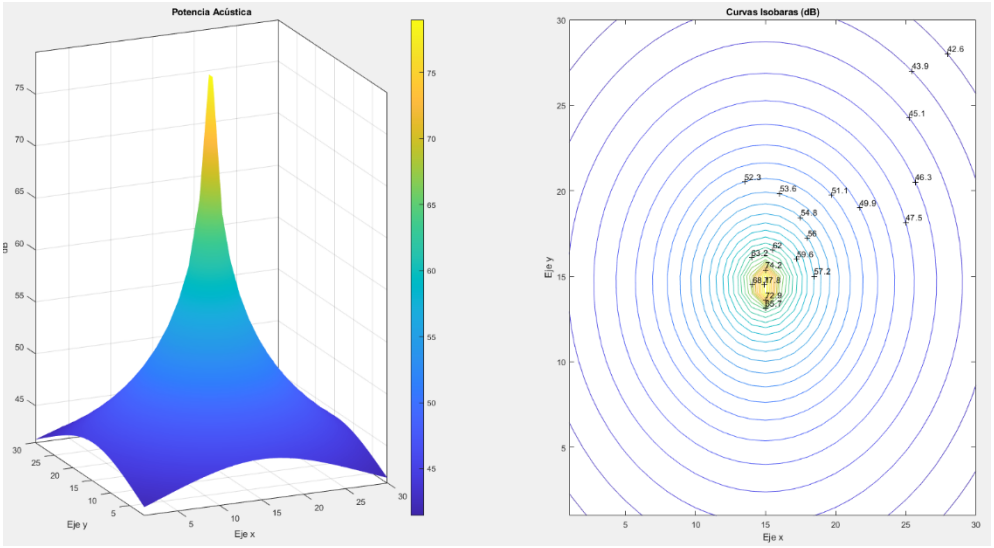


Ilustración 37 - Potencia acústica CT-15 (30x30m)

El valor máximo de ruido es de 79 dB en el lugar donde se encuentra el CT-15, reduciéndose a valores que oscilan entre 63,7664 dB y 67,7685 dB a un metro de distancia. En este caso no habría que tomar ninguna medida de seguridad, puesto que el nivel sonoro en la zona es menor de 80 dB.

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

7 CONCLUSIÓN

Del estudio anteriormente realizado se puede resumir que en ningún momento se necesitarán protecciones auditivas durante la duración de la jornada laboral, puesto que el nivel sonoro estará por debajo de 80 dB.

La solución propuesta para el proyecto "POZO ANCHO 50MW" se considera ajustada a la normativa vigente. Se deduce que la instalación expuesta cumplirá con todos los preceptos legales, técnicos para su ejecución y puesta en funcionamiento.

Antequera, octubre de 2021

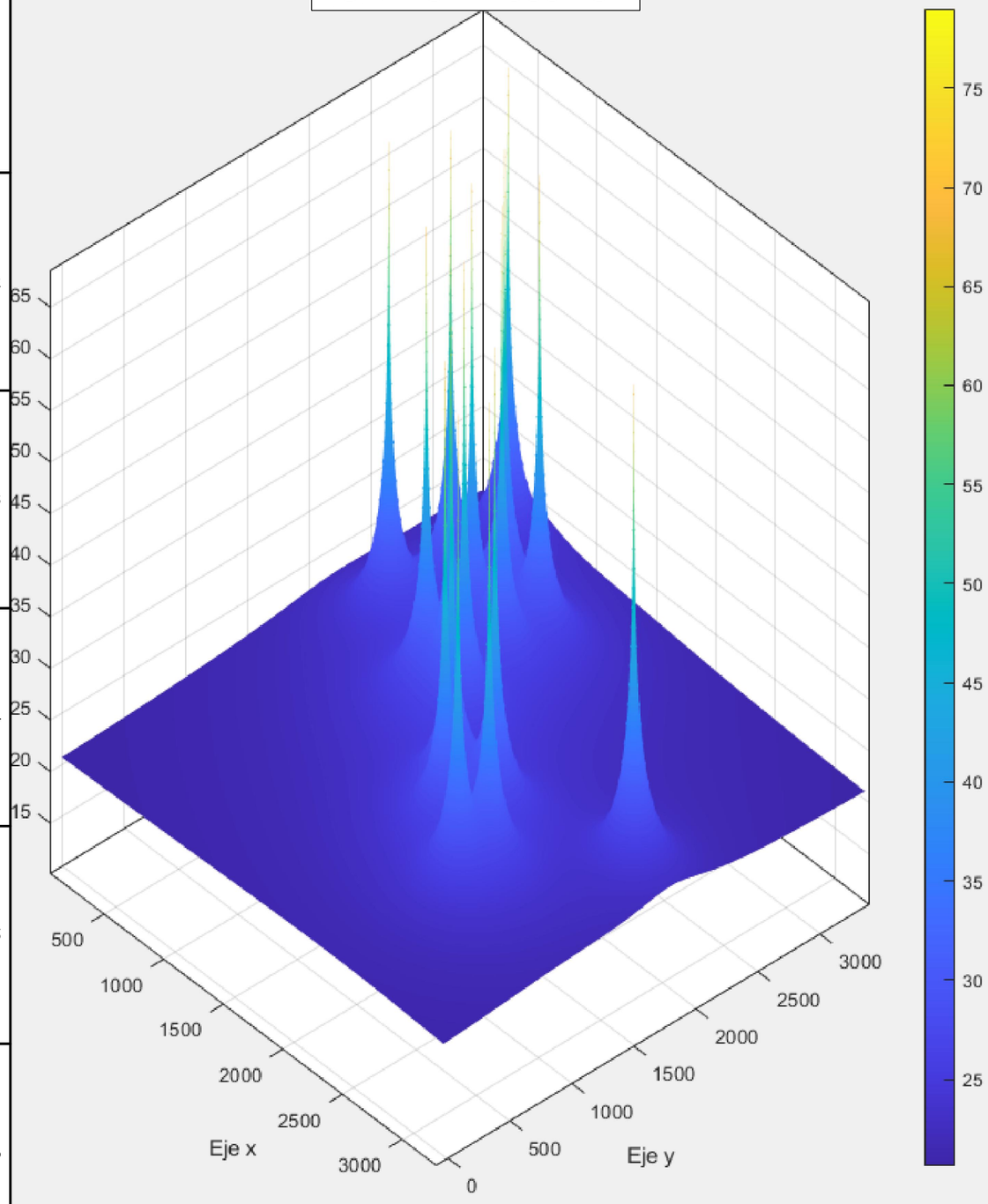
El Ingeniero Industrial Rafael Fernández Castejón

N° de colegiado 3523-COIIAOc

IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO.
QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

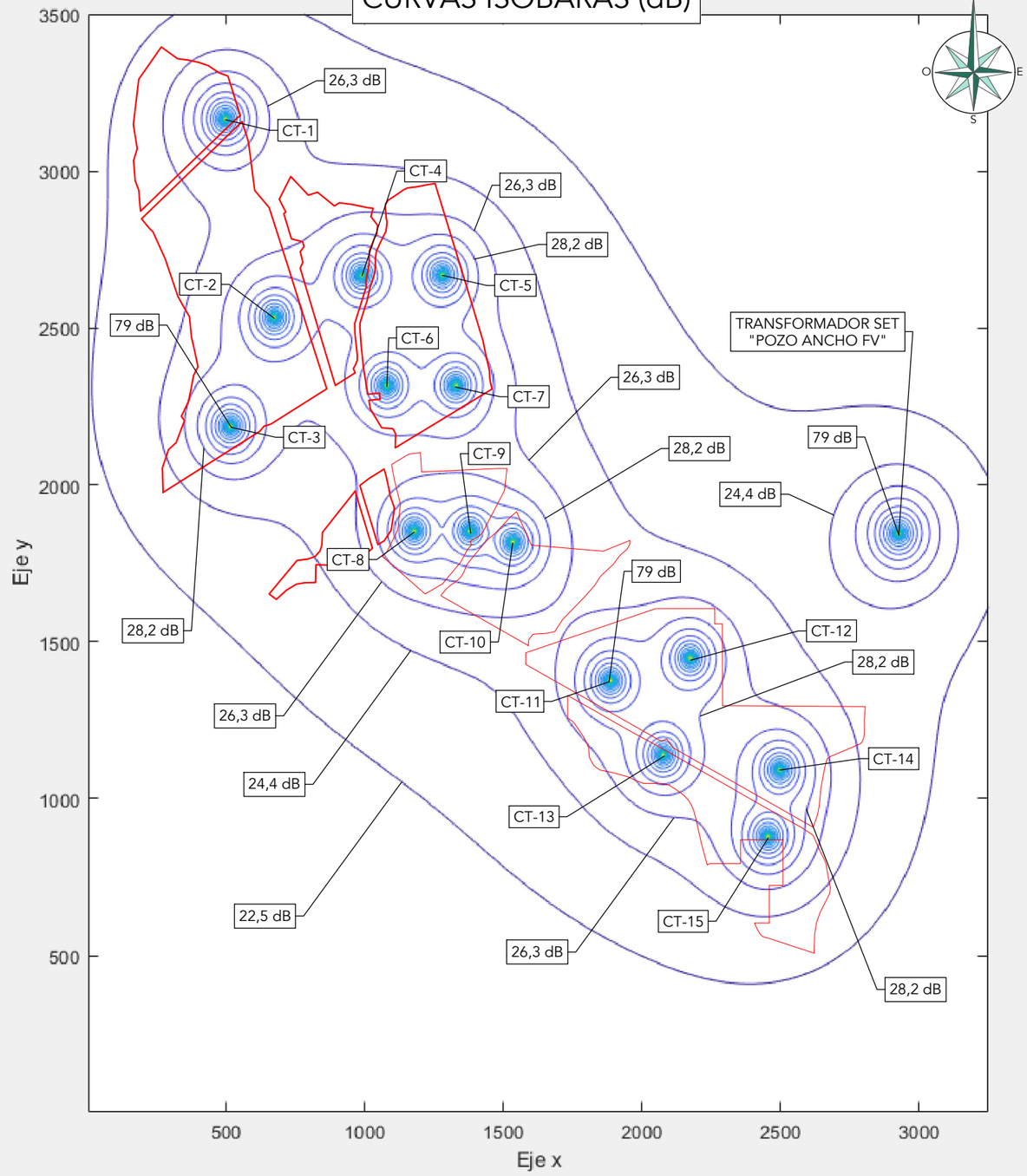
IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L., LA INFORMACIÓN FACILITADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, PUDIENDO SER UTILIZADA ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE, A LOS EFECTOS OBJETO DEL MISMO.
QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA MODIFICACIÓN, EXPLOTACIÓN, REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN A TERCEROS O DISTRIBUCIÓN DE LA TOTALIDAD O PARTE DE LOS CONTENIDOS DEL MISMO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE IBERICA RENEWABLE ENERGY S.L. EN NINGÚN CASO LA NO CONTESTACIÓN A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ SER ENTENDIDA COMO AUTORIZACIÓN PRESUNTA PARA SU UTILIZACIÓN.

POTENCIA ACÚSTICA



EJE X

CURVAS ISOBARAS (dB)



EJE X

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PROYECTADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
00	21-10-2021	EDICIÓN INICIAL	JGR	JGR	MSR	

PROYECTO: POZO ANCHO 50MW

DENOMINACIÓN: PLANO ISOLINEAS. PRESIÓN ACÚSTICA

FICHERO: AN01-D-EA101

HOJA Nº: 01 DE 01

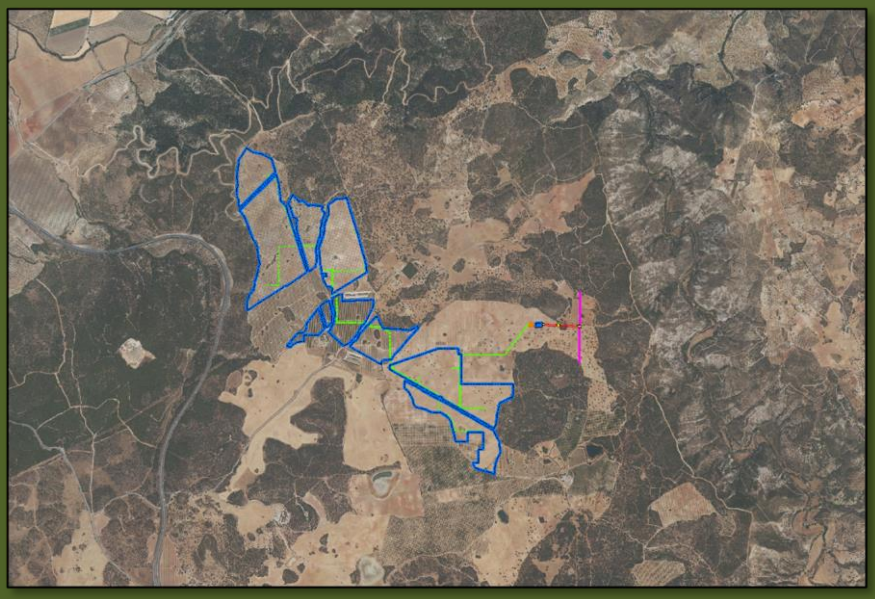
REVISIÓN:	ESCALA:	PROYECCIÓN:	ORIGINAL:
00	S/E		A3

ANEXO 7

ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

ESTUDIO DE EFECOS SINÉRGICOS Y ACUMULATIVOS

PROYECTOS DE INTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA POZO ANCHO DE 50 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN



TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA
(PROVINCIA DE MÁLAGA)

CÓDIGO	REV	REALIZADO	FECHA	VERIF.	FECHA
21-170	1	JPC	04/11/2021		

sfera proyecto ambiental

SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
CALLE IVAN PAULOV 6
29590 PARQUE TECNOLÓGICO MÁLAGA
e-mail:
sfera@sferaproyectoambiental.com

La composición del equipo redactor de la consultora SFERA PROYECTO AMBIENTAL, S.L. para el presente trabajo, sita en la C/ Iván Pavlov 6, PTA Málaga 29590, cuyo CIF es B-92334531, consta de los siguientes profesionales:

- **DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN:**

Rafael González Gil

- Licenciado en Biología
- Master en Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales
- Técnico superior en Prevención de Riesgo Laborales; especialidad en Higiene

- **TÉCNICO REDACTOR:**

Jesús David Pacheco Collazos

- Ingeniero Ambiental y Sanitario
- Diplomado en Energías Renovables

SFERA PROYECTO AMBIENTAL
Calle Iván Pavlov 6, PTA
29590 Málaga
sfera@sferaproyectoambiental.com

En Málaga, a 04 de noviembre de 2021

INDICE

0 OBJETO 1

1 CONCEPTOS 3

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO 5

2.1 ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN 5

3 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO E IDENTIFICACIÓN DE OTROS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTUAS DE CARÁCTER SIMILAR EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO 8

3.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 8

3.2 IDENTIFICACIÓN DE OTROS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTUAS DE CARÁCTER SIMILAR EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO 9

4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS DE LAS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES AMBIENTALES 16

4.1 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA ATMÓSFERA. CAMBIO CLIMÁTICO 19

4.2 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y EL SUELO 23

4.2.1 SOBRE LA GEOLOGÍA 23

4.2.2 SOBRE LUGARES DE INTERÉS GEOLOGÍCO 26

4.2.3 SOBRE EL SUELO 28

4.3 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA 32

4.3.1 SOBRE LA HIDROLOGÍA 32

4.3.2 SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA 36

4.4 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 39

4.5 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA FAUNA 45

4.6 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE 59

4.7 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS 72

4.7.1 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 73

4.7.2 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA RED NATURA 2000 74

4.7.3 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS PO INSTRUMENTOS INTERNACIONALES 77

4.8 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PATRIMONIO FORESTAL: VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS 78

4.8.1 SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS 78

4.8.2 SOBRE LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA 81

4.9 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO 84

ANEXO I. CARTOGRAFÍA 90

0 OBJETO

El objeto del presente documento es evaluar los efectos acumulativos y sinérgicos de la instalación solar fotovoltaica "Pozo Ancho" y su infraestructura de evacuación, junto con otras infraestructuras energéticas de tipología similar, tales como, plantas solares fotovoltaicas, parque eólicos, líneas eléctricas aéreas, subestaciones eléctricas del entorno, infraestructuras lineales de transporte terrestre. En base a los resultados obtenidos se fundamentarán las medidas correctoras y complementarias necesarias para minimizar los impactos.

Los conceptos utilizados en la caracterización de los impactos según la interrelación de acciones y/o efectos, han sido extraídos de la actual legislación que regula el procedimiento para la Evaluación de Impacto Ambiental, en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, definiéndolos en los siguientes términos:

EFECTO SIMPLE

Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia

EFECTO ACUMULATIVO

Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

EFECTO SINÉRGICO

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

De ello se extrae que un efecto puede considerarse acumulativo cuando cada acción desarrollada produce un efecto pequeño sobre un determinado factor, (pudiendo considerarse cada uno de ellos como un efecto mínimo) pero que al sumarse ganan importancia. Mientras que un efecto es sinérgico si la suma de sus incidencias individuales es diferente (normalmente menor) que la incidencia total, es decir, unos efectos se refuerzan con otros.

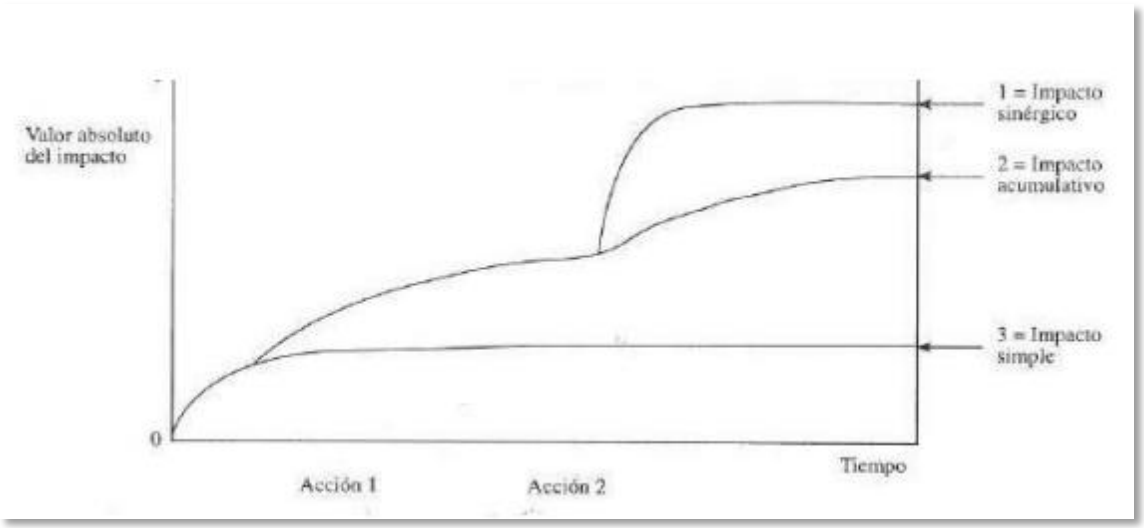


Ilustración 1. Representación gráfica de los impactos simples, acumulativos y sinérgicos

En los diferentes apartados de este documento se pretende evaluar adecuadamente los impactos acumulativos y sinérgicos de la central con otras infraestructuras del entorno, considerando la dificultad que supone, ante la falta de criterios metodológicos. Se realiza una valoración de los impactos potenciales acumulativos y sinérgicos sobre los siguientes factores ambientales:

MEDIO BIÓTICO:

- Hidrología e hidrogeología.
- Vegetación.
- Hábitats de Interés comunitario.
- Fauna.

MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO:

- Paisaje.
- Vías pecuarias.
- Montes de Utilidad Pública.
- Espacios Protegidos
- Medio socioeconómico.

1 CONCEPTOS

Entre los conceptos importantes a tener en cuenta para la comprensión del presente documento se encuentran; efecto sinérgico y efecto acumulativo.

El concepto de efecto sinérgico viene definido como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias actividades supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Por tanto, el efecto acumulativo hace referencia a un incremento progresivo de la pérdida de calidad ambiental cuando la causa del impacto se alarga en el tiempo. Por esto, no se refiere a la acumulación de varios impactos sobre un factor ambiental ni sobre procesos ambientales. Tampoco tiene en cuenta el incremento de la magnitud del impacto por sumatorio de diferentes causas. En realidad, el efecto acumulativo hace referencia a una posibilidad de incremento del efecto del impacto por prolongarse la duración de actuación de alguna acción en concreto.

Sin embargo, para que tenga lugar un efecto sinérgico deben concurrirse varios factores. Debe haber diferentes acciones o causas de impactos que incidan directa o indirectamente sobre un mismo proceso ambiental o elemento del ecosistema que está siendo analizado.

Además, el efecto que se provoca debe presentar una reducción de calidad ambiental que sea superior a la de una simple suma que produciría cada una de las acciones o causas de impacto por separado. De esto se puede deducir que sería conveniente incluir una adenda con un estudio detallado de los principales efectos sinérgicos que se producirían al implementar varias plantas solares fotovoltaicas con sus correspondientes infraestructuras de evacuación en un reducido ámbito geográfico.

Teniendo en cuenta lo anterior, se podría obtener una imagen real de los impactos que sufriría el medio, al tratar como un proyecto global varios proyectos que están relativamente relacionados entre sí y que ocupan un espacio geográfico común. En adición, al concurrir varios proyectos en el mismo espacio podrían aparecer nuevos impactos, que no se detectarían con la simple suma de los análisis de los proyectos por separado.

Al igual que para un estudio de impacto ambiental, el estudio de impactos sinérgicos sigue los siguientes principios de las evaluaciones ambientales:

a) Principio de quien contamina paga, conforme al cual los costes derivados de la reparación de los daños ambientales y la devolución del medio a su estado original serán sufragados por los responsables de los mismos.

b) Principio de adaptación al progreso técnico, que tiene por objeto la mejora en la gestión, control y seguimiento de las actividades a través de la implementación de las mejores técnicas disponibles, con menor emisión de contaminantes y menos lesivas para el medio ambiente.

c) Principio de cautela, en virtud del cual la falta de certidumbre acerca de los datos técnicos y/o científicos no ha de evitar la adopción de medidas de protección del medio ambiente.

d) Principio de prevención, por el que se adoptarán las medidas que se consideren necesarias como respuesta a un posible suceso, a un acto o a una omisión que pueda implicar una amenaza inminente de daño medioambiental, con objeto de impedir su producción o reducir al máximo posible sus efectos.

e) Principio de coordinación y cooperación, en virtud del cual las Administraciones Públicas deberán, en el ejercicio de sus funciones y en sus relaciones recíprocas, coordinarse, cooperar y prestarse la debida asistencia para lograr una mayor eficacia en la protección del medio ambiente

f) Principio de enfoque integrado, que implica el análisis integral de la incidencia en el medio ambiente y en la salud de las personas de las actividades industriales.

g) Principio de información, transparencia y participación, por el que las actuaciones en materia de medio ambiente se basarán en el libre acceso del público a la información en materia de medio ambiente, sirviendo como base para una efectiva participación de los sectores sociales implicados.

h) Principio de integración, por el que las exigencias que se deriven de la protección del medio ambiente deberán tenerse en cuenta en la definición y ejecución de todas las políticas de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

i) Principio de sostenibilidad, basado en el uso racional y sostenible de los recursos naturales, asegurando que se satisfagan las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

La actuación objeto del presente Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos está compuesta por la planta fotovoltaica "Pozo Ancho" de 50 MWn cuyo ámbito de estudio es de **159,27 ha**, y por **línea eléctrica aérea de evacuación de longitud total de XXX m** que tiene su inicio en el Centro de Seccionamiento de la planta fotovoltaica y tiene su final en el punto de conexión con la línea eléctrica aérea "Archidona-Ramos" actualmente existente en 132 KV.

En la siguiente ilustración se muestra la configuración total del proyecto objeto del Estudio de Efectos Sinérgicos y Acumulativos:

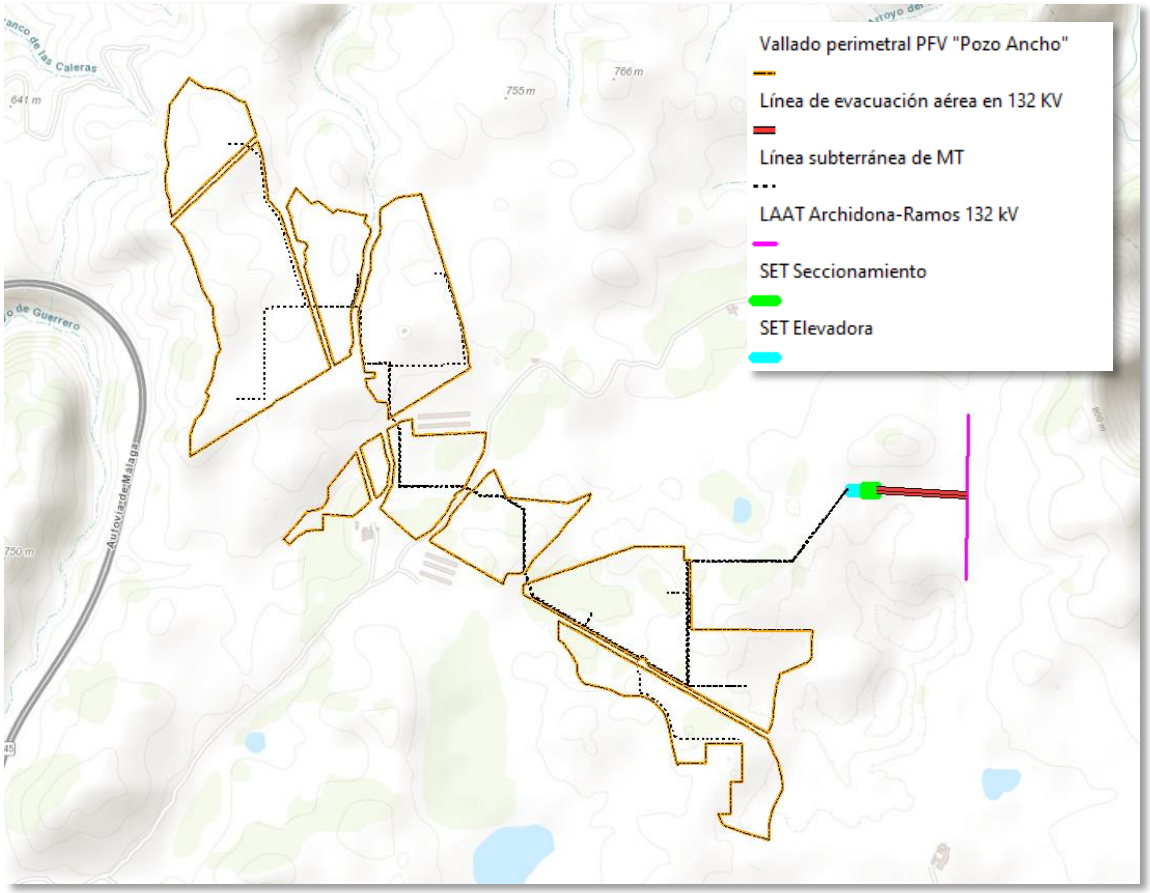


Ilustración 2. Instalaciones e infraestructuras que motivan a la elaboración del presente estudio de efectos sinérgicos.

2.1 ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

La planta fotovoltaica "Pozo Ancho" y su infraestructura de evacuación se ubican íntegramente al Este del término municipal de Antequera (Provincia de Málaga), colindante a los términos municipales de Archidona y Villanueva del Rosario.

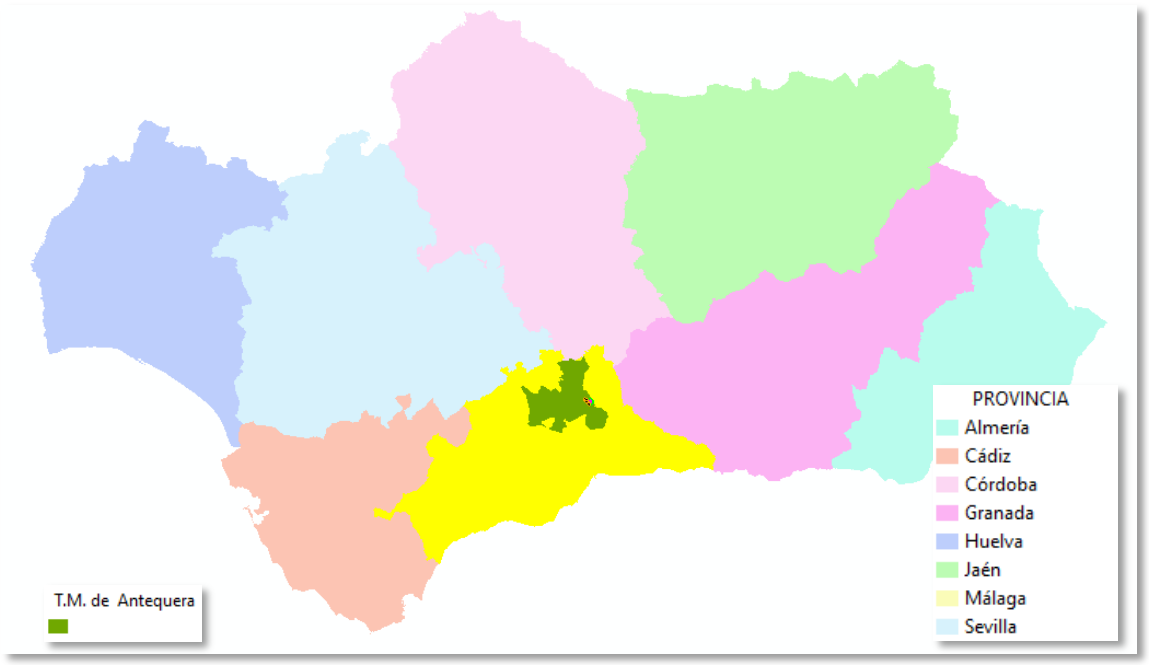


Ilustración 3. Ubicación del proyecto a escala autonómica.

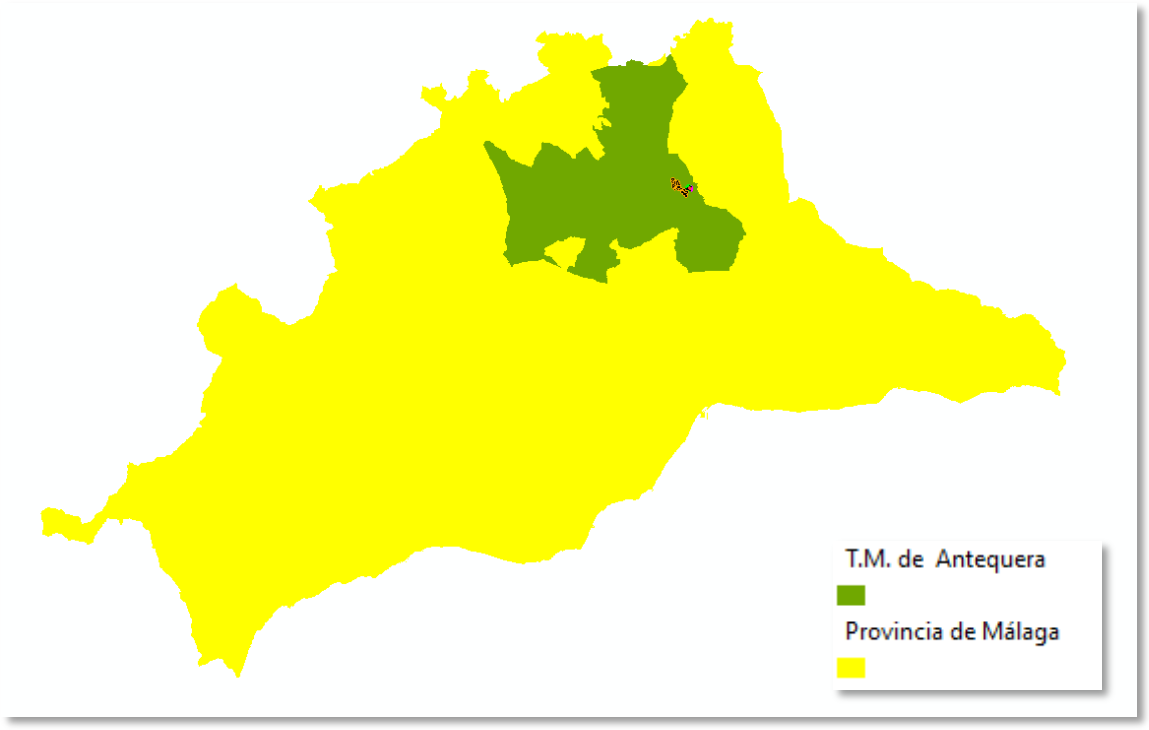


Ilustración 4. Ubicación del proyecto a escala provincial y local.

El ámbito en el que se circunscribe el proyecto de la Central Solar está clasificado, según recoge el Plan General de Ordenación Urbanística de **Antequera** como "Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Planificación Territorial: Complejo Serrano de Interés Ambiental

(SNUEP-CS)" y "Suelo No Urbanizable de Especial Protección por Legislación Específica: Humedales (SNUEP-H)".

Las coordenadas UTM (HUSO 30) de referencia del punto medio aproximado de la parcela sobre las que se establece la planta fotovoltaica:

Coordenada X	368946,77
Coordenada Y	4099699,337

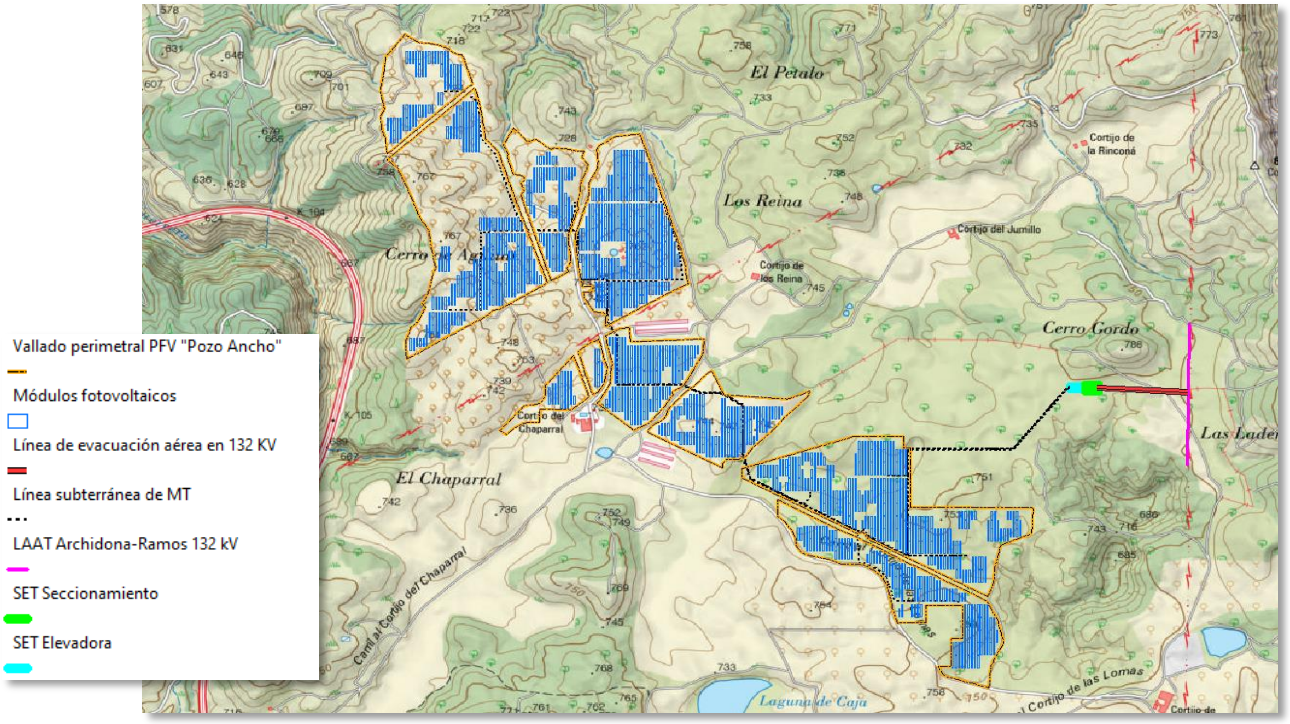


Ilustración 5. Localización del proyecto sobre Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000

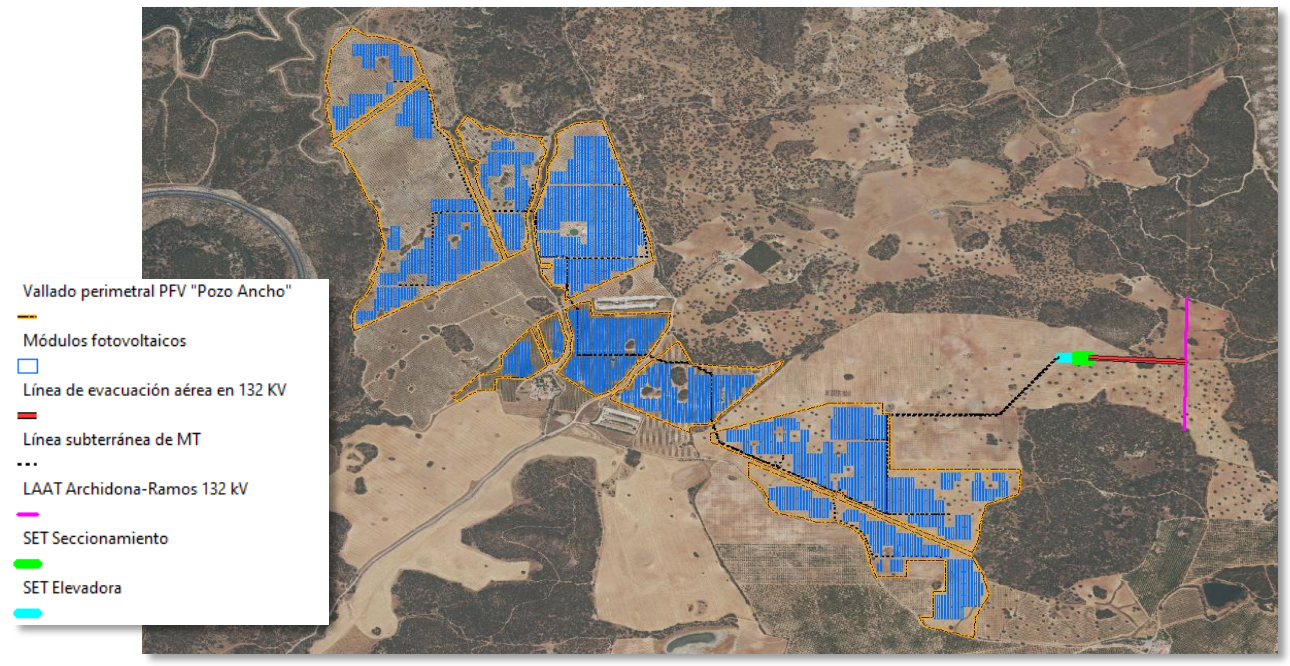


Ilustración 6. Proyecto sobre ortofotografía.

3 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO E IDENTIFICACIÓN DE OTROS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTUAS DE CARÁCTER SIMILAR EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

En el presente estudio de efectos sinérgicos y acumulativos, se incluye además de la instalación fotovoltaica Pozo Ancho y su infraestructura de evacuación, los siguientes proyectos e infraestructuras en tramitación y actualmente existentes situados en el mismo ámbito de estudio correspondiente a un área de aproximadamente 10 km.

Para la definición de esta envolvente de 10 km, se ha realizado previamente un búsqueda exhaustiva de las infraestructuras e instalaciones en tramitación y existentes en toda la Provincia de Málaga en todos los medios disponibles, seguido, se procedió a acotar el ámbito de estudio en función de la existencia instalaciones e infraestructuras que considerarán de interés para el estudio de sus efectos sinérgicos y acumulativos sobre los factores ambientales estudios.

Finalmente una vez identificados el mayor número de proyectos posibles se decidió seleccionar un ámbito de estudio de 10 km al concentrar este el mayor número de infraestructuras e instalaciones y al considerar el ámbito de actuación en el que se establecen la propia planta fotovoltaica Pozo Ancho.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la siguiente ilustración se muestra en ámbito estudiado, el cual se corresponde con un radio de 10 km del proyecto fotovoltaico indicado:

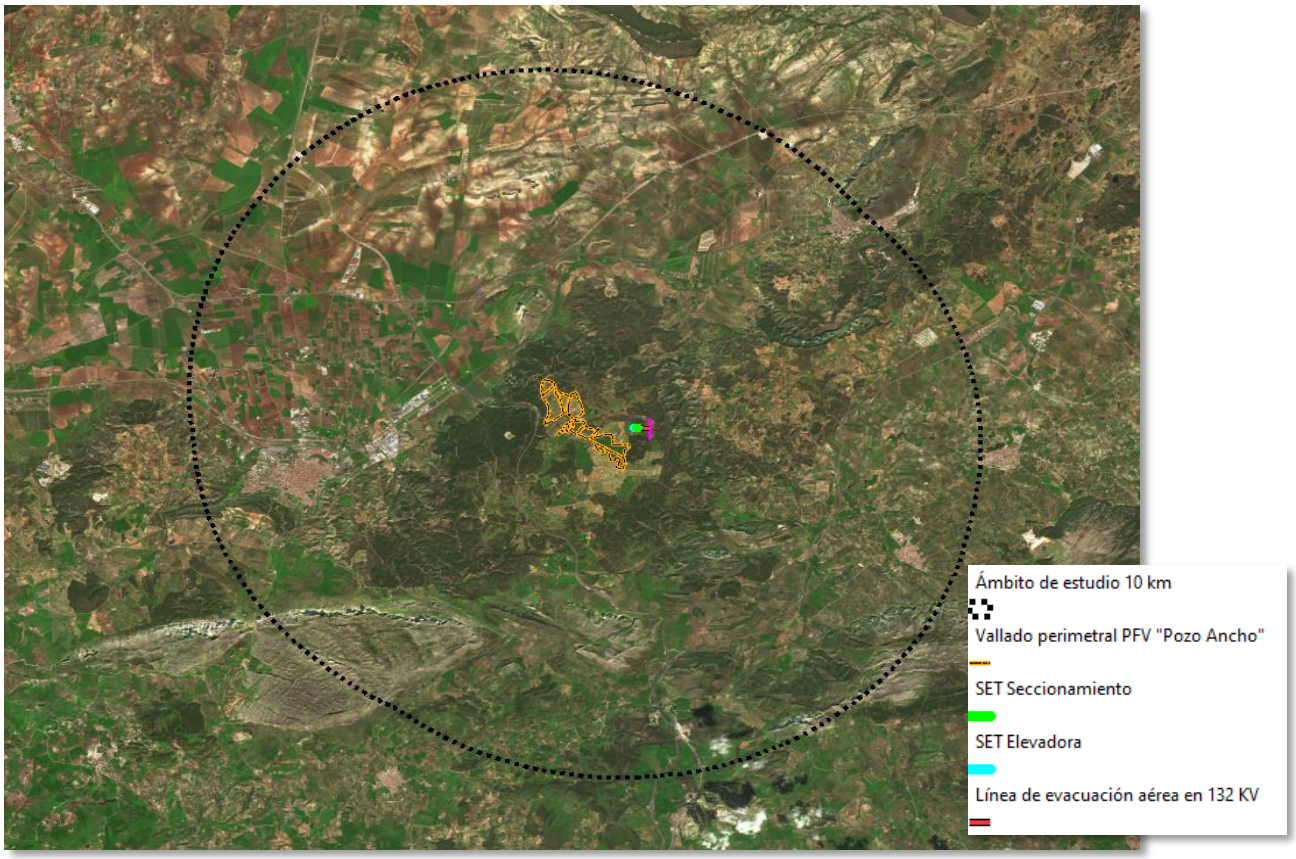


Ilustración 7 Ámbito de estudio para identificación de los efectos sinérgicos y acumulativos.

Los términos municipales que quedan incluidos en el ámbito de estudio son los siguientes:

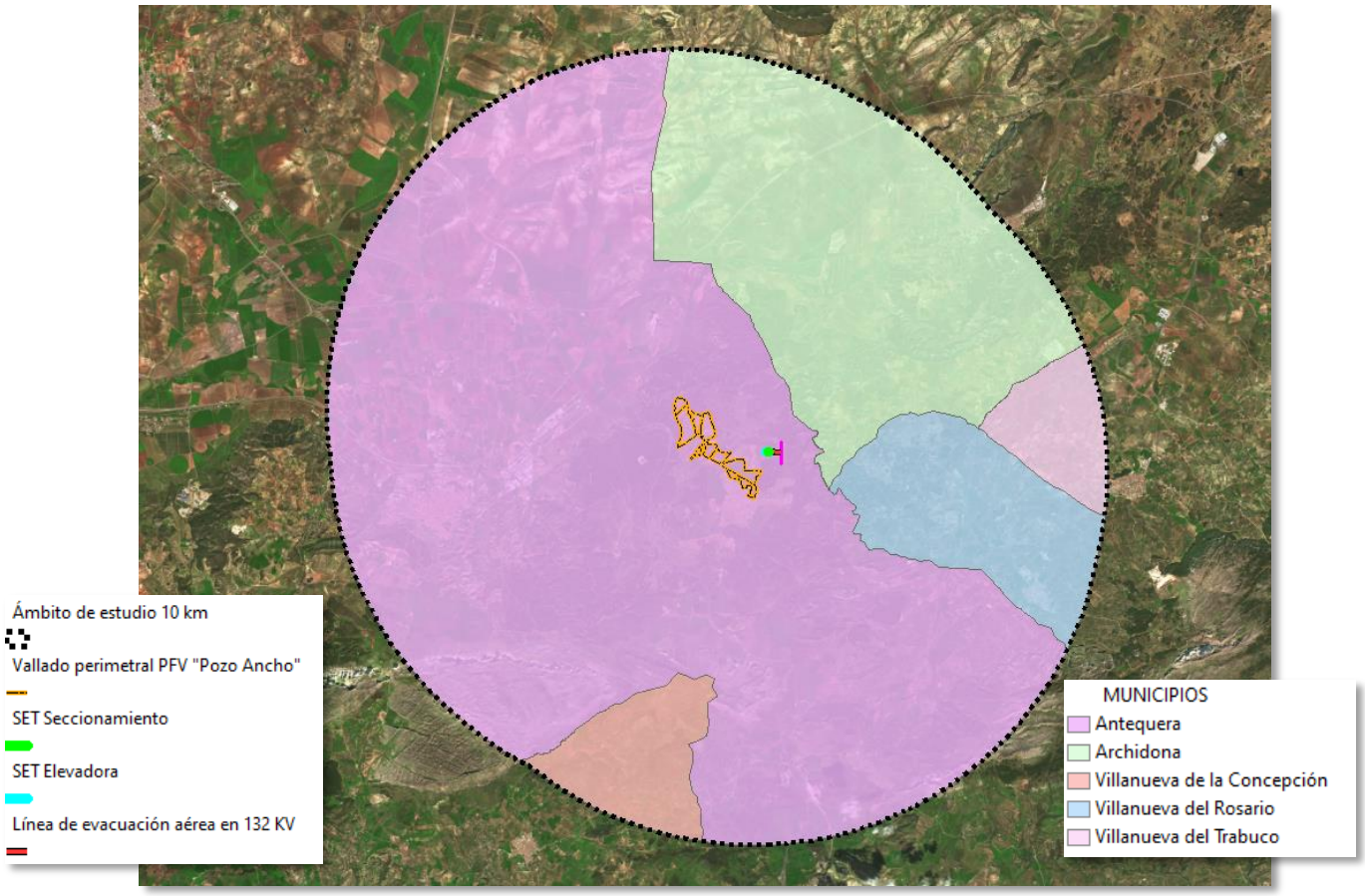


Ilustración 8. Términos municipales en el ámbito de estudio.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE OTROS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTUAS DE CARÁCTER SIMILAR EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

En el presente estudio de sinergias, se incluye además de las instalaciones solares fotovoltaicas Pozo Ancho su línea aérea de evacuación, los siguientes proyectos situados en el mismo ámbito de estudio correspondiente a un área de aproximadamente 10 km.

En este sentido, para la identificación de los proyectos fotovoltaicos, eólicos, termosolares y sus infraestructuras de evacuación en tramitación se han consultado las siguientes fuentes:

- Información sobre proyectos sujetos al trámite de información pública de la Delegación del Gobierno en la Comunidad Autónoma de Andalucía (Ministerio de Política Territorial y Función Pública). **Para proyectos de esta tipología que sean tramitados ante el Ministerio.**

- Proyecto Sabia (aglutina las bases de datos de los expedientes en procedimiento de evaluación ambiental, tantos de planes y programas como de proyectos, incorpora la georeferenciación de los mismos, y crea una interfaz para la teletramitación) Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición

Ecológica y el Reto Demográfico. **Para proyectos de esta tipología que sean tramitados ante el Ministerio.**

- Portal de Transparencia de la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades, trámite de audiencia e información pública. **Para proyectos de esta tipología que sean tramitados ante la administración autonómica (Comunidad Autónoma de Andalucía).**

- Portal de Transparencia de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, trámite de audiencia e información pública. **Para proyectos de esta tipología que sean tramitados ante la administración autonómica (Comunidad Autónoma de Andalucía).**

Para la identificación de proyectos fotovoltaicos existentes de superficie pequeña y menor envergadura y para la identificación de las líneas eléctricas aéreas existentes, ha sido utilizada la siguiente fuente:

- Capas shape de la Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000 del Centro de Descargas del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda urbana.

- Capas shape del instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía que contienen la información geográfica de las infraestructuras energéticas y medioambientales de Andalucía.

Para la identificación de infraestructuras lineales de transporte terrestre se ha consultado:

- Capas shape de la Base Topográfica Nacional a escala 1:25.000 del Centro de Descargas del Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda urbana.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se indican las infraestructuras energéticas que se dada su cercanía (en radio de 10 km) con el proyecto fotovoltaica "Pozo Ancho" que serán sometidas al presente estudio de efectos sinérgicos y acumulativos:

Plantas Solares Fotovoltaicas:

Existentes en la actualidad	Proyectadas (en tramitación)	Aprobadas recientemente
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)		PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)
		PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)
		PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)

Tabla 1. Plantas solares fotovoltaicas

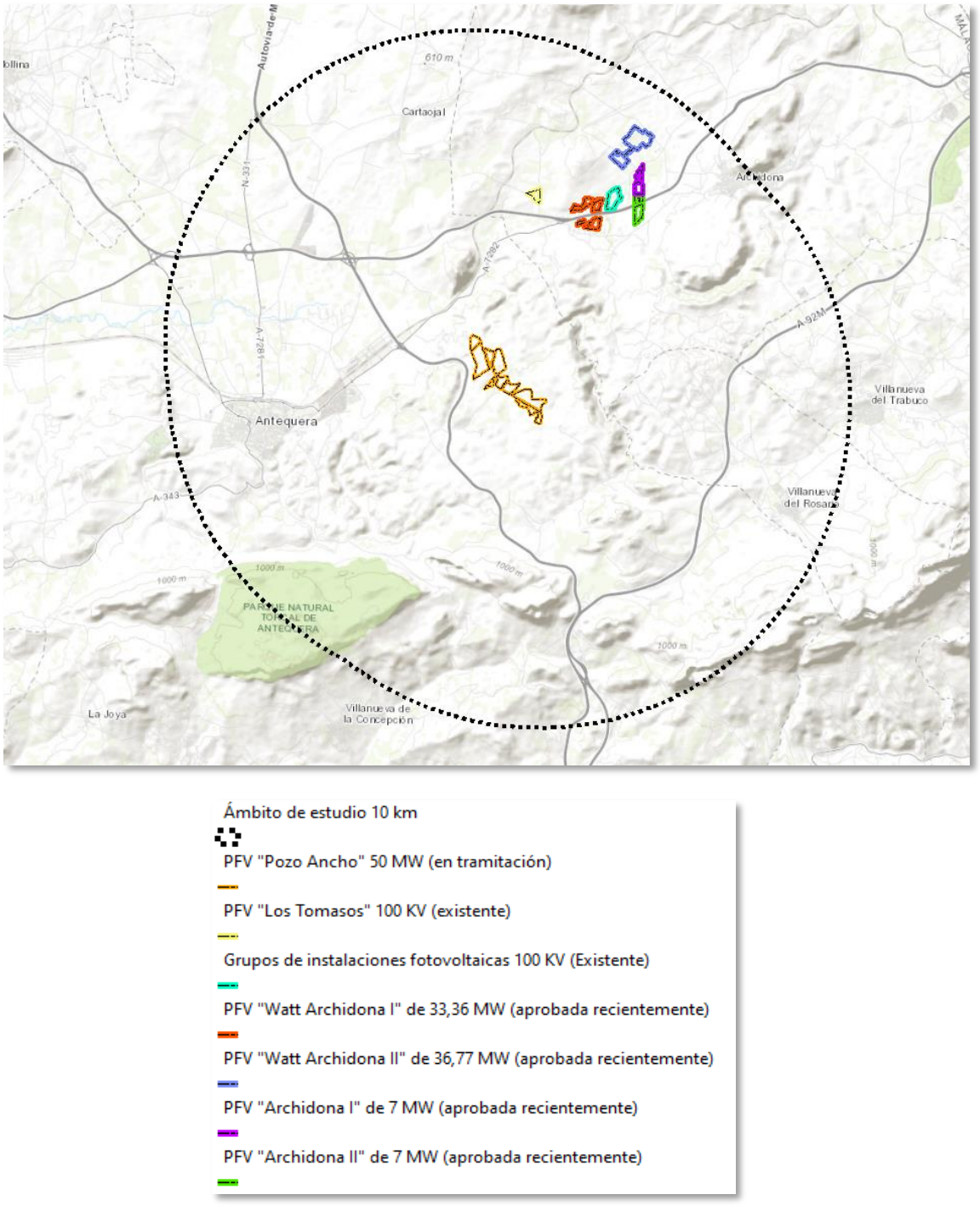


Ilustración 9. Ubicación de las plantas fotovoltaicas en el ámbito de estudio.

Plantas termosolares:

No ha sido detectada ninguna en el radio de 10 km

Parques eólicos:

No ha sido detectada ninguno en el radio de 10 km

Líneas eléctricas aéreas:

Existentes en la actualidad	Proyectadas (en tramitación)	Aprobadas recientemente
Línea eléctrica "Antequera – Archidona" en 66 KV	Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II
Línea eléctrica "Antequera – Forlasa" en 66 KV	Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	
Línea eléctrica "Antequera – Mollina" en 66 KV		
Línea eléctrica "Antequera – Paredone" en 66 KV.		
Línea eléctrica "Archidona – Ramos" en 132 KV		
Línea eléctrica "Archidona – Iznajar" en 132 KV		
Línea eléctrica "Algaida – Archidona" en 66 KV		
Línea eléctrica "Casabermeja – Arcas" en 132 KV.		
Línea eléctrica "Illora – Tajo encantada" en 220 KV		
Línea eléctrica "Archidona – Caparacena" en 400 KV.		
Línea eléctrica "Archidona – Tajo Encantada" en 400 KV.		

Tabla 2. Líneas eléctricas aéreas en el ámbito de estudio.

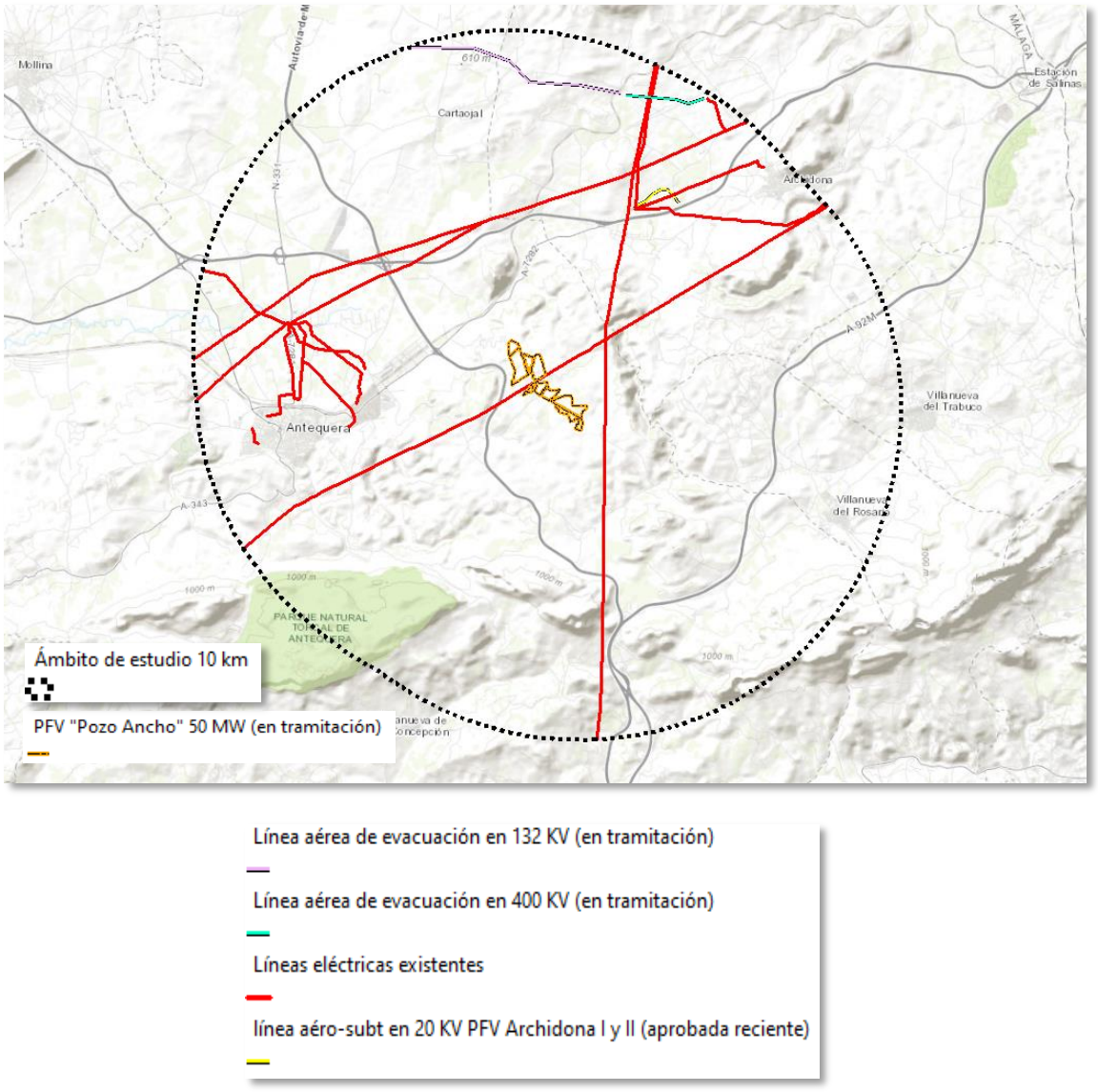


Ilustración 10.Trazado de las líneas eléctricas aéreas en el ámbito de estudio.

Subestaciones eléctricas de transformación:

Existentes en la actualidad
SET "Archidona" en 400 KV
SET "Forlasa" en 66 KV
SET "Antequera" en 66 KV
SET "Antequera" en 66 KV
SET" Archidona" en 132 KV

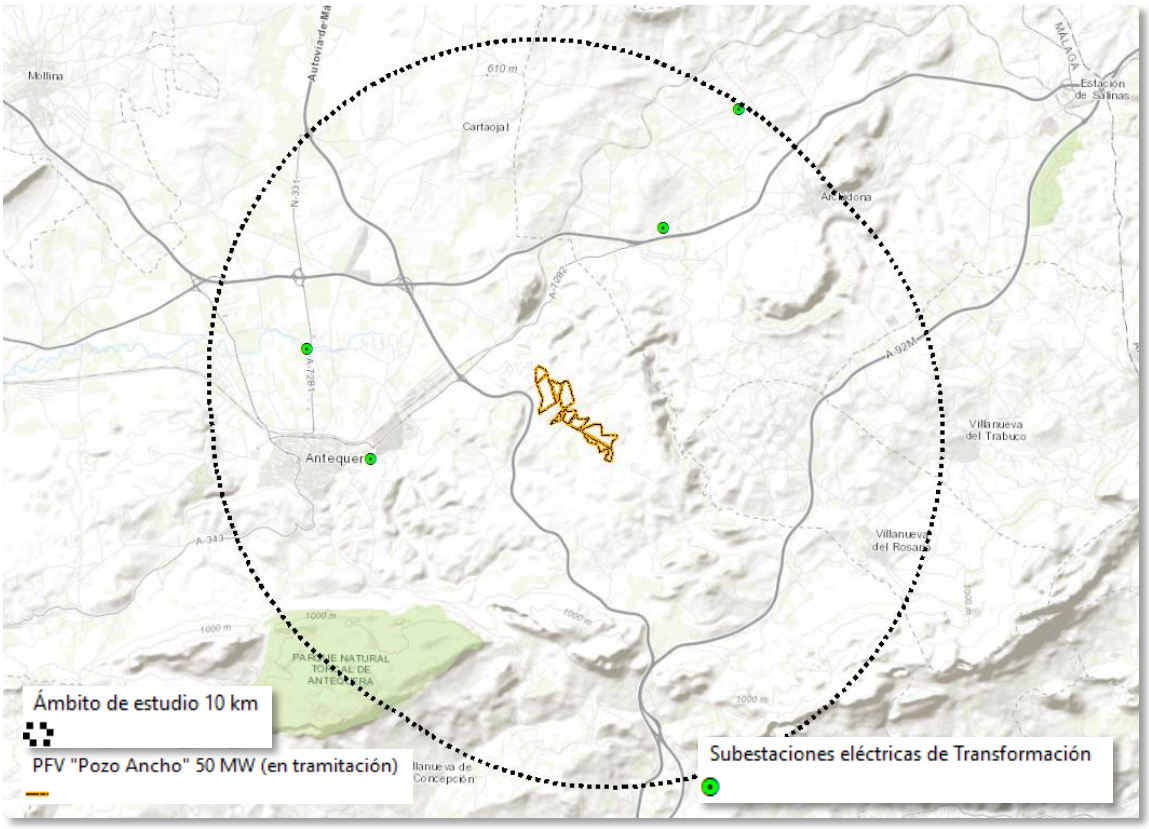


Ilustración 11. Subestaciones eléctricas de Transformación en el ámbito de estudio.

Infraestructuras lineales de transporte terrestre:

Dentro de las carreteras y autovías asfaltadas en el ámbito de estudio destacan las siguientes:

Existentes en la actualidad
Carretera A-343
Carretera A-45
Carretera A-7075
Carretera A-7200
Carretera A-7200/A-92
Carretera A-7201
Carretera A-7202
Carretera A-7203
Carretera A-7204
Carretera A-7204R1
Carretera A-7281
Carretera A-7282
Carretera A-7282/N-331
Carretera A-7283
Carretera A-7284
Carretera A-92
Carretera A-92/MA-5101
Carretera A-92M

Camino de las Algaidas
Camino de los Almendros
Carretera MA-4403
Carretera MA-5101
Carretera MA-5408
Carretera MA-711a
Carretera N-331

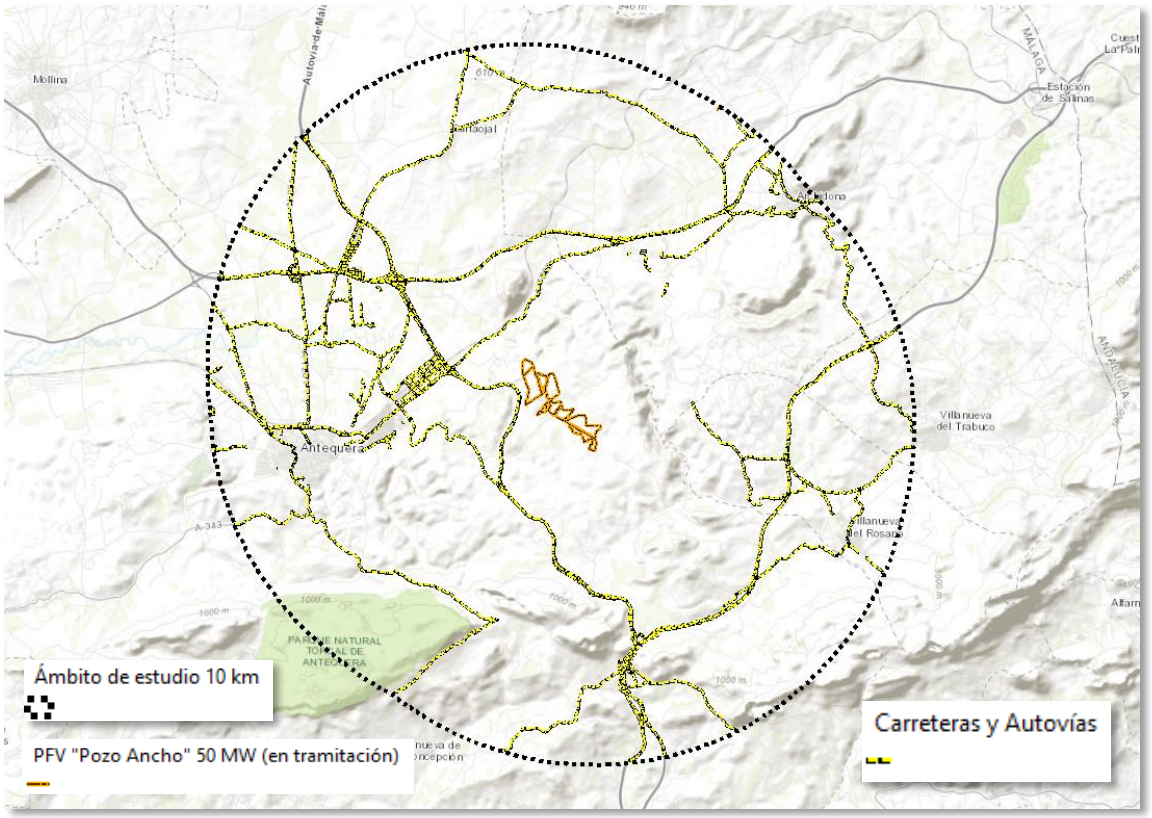


Ilustración 12. Carreteras y Autovías en el ámbito de estudio.

Gasoductos

En el ámbito de estudio sólo se encuentra un gasoducto el cual se indica a continuación:

Gasoductos existentes
Red de distribución de Antequera de -9999 pulgadas y 16 bares de presión.

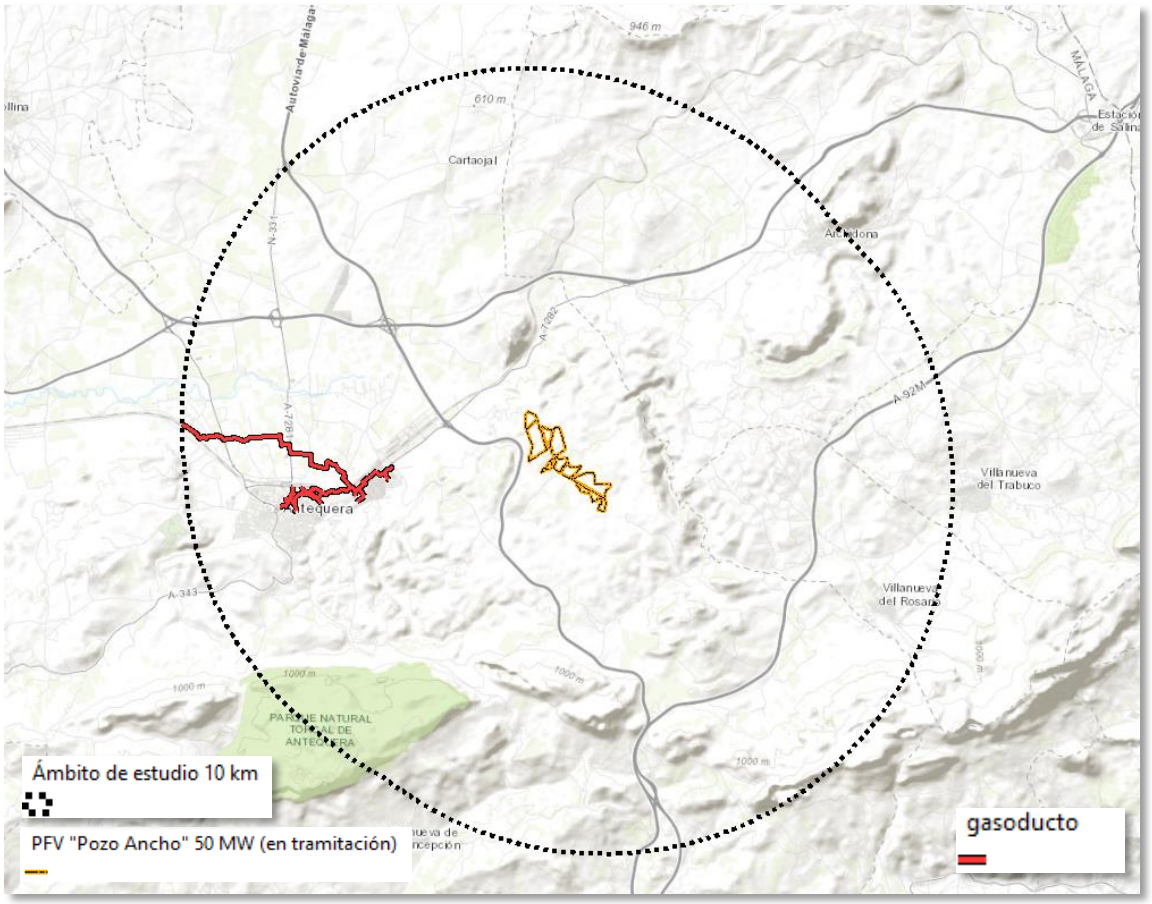


Ilustración 13. Ubicación del Gasoducto en el ámbito de estudio.

4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES SINÉRGICOS DE LAS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS SOBRE LOS DISTINTOS FACTORES AMBIENTALES

A continuación se valoran cuantitativamente los impactos acumulativos que la ejecución del proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita por CONESA, 1997. Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico.

Naturaleza: Carácter beneficioso o adverso del efecto.

Intensidad: Grado de incidencia de la acción sobre el factor, de afección mínima a destrucción total del factor.

Extensión: Área en que se manifiesta el impacto respecto del total del entorno considerado, de afección puntual a generalizada, total o crítica.

Momento: Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor considerado, de inmediato a crítico.

Persistencia: Tiempo de permanencia de la alteración en el medio, a partir del cual el factor afectado retornará a las condiciones iniciales previas a la acción.

Reversibilidad: Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia: La manifestación total de varios efectos simples es mayor que la suma de sus manifestaciones independientes.

Acumulación: Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto: El efecto puede ser directo o indirecto en función de si la acción es responsable directamente de la consecuencia.

Periodicidad: Regularidad en la manifestación del efecto.

Recuperabilidad: Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Importancia: Expresión algebraica que aúna todos los aspectos anteriores.

En la siguiente tabla se recoge el baremo seguido para la asignación numérica que se otorga a cada una de las características:

IMPACTOS INICIALES	
NATURALEZA(N) • Carácter beneficioso +1. • Carácter perjudicial -1	**INTENSIDAD (IN)** • Baja (Menos del 20%) • Media (entre el 20 y 40%) 2 • Muy alta (entre el 40 y el 60%) 4 • Total (más del 80%) 12
EXTENSIÓN (EX) • Puntual (menos del 25%) 1 • Parcial (entre el 50 y el 75%) 2 • Extenso (entre el 70 y 75%) 3 • Total (más del 75%) 4 • Crítica (Local pero en punto crítico) (>4)	**MOMENTO (MO)** • Largo plazo (más de 5 años) 1 • Medio plazo (entre 1 y 5 años) 2 • Inmediato (menos de 1 año) 4 • Crítico (corto plazo pero en momento crítico) (>4)
PERSISTENCIA (PE) • Fugaz (Menos de 1 año) 1 • Temporal (entre 1 y 10 años) 2 • Permanente (más de 10 años) 4	**REVERSIBILIDAD** • Corto plazo (menos de 1 año) 1 • Medio plazo (entre 1 y 10 años) 2 • Irreversible (más de 10 años) 4
SINERGIA (SI) • Sin sinergismo (simple)1 • Sinérgico 2 • Muy sinérgico 4	**ACUMULACIÓN** • Simple 1 • Acumulativo (Incremento progresivo) **4**
EFECTO (EF) • Indirecto (secundario) • Directo 4	**PERIODICIDAD (PR)** • Irregular o aperiódico y discontinuo 1 • Periódico 2 • Continuo 4

IMPACTOS INICIALES	
RECUPERABILIDAD (MC) • Recuperable de manera inmediata/prevenible 1 • Recuperable a medio plazo 2 • Mitigable (compensable o parcialmente recuperable) 4 • Irrecuperable 8	**IMPORTANCIA** **I= N X (3IN + 2EX+ MO+ PE+ RV+ SI+ AC+ EF+ PR+MC)**

Tabla 3. Valoración cuantitativa de los impactos.

En función del valor obtenido para la importancia de cada efecto se le otorga los siguientes calificativos:

Si "I" es positivo, impacto positivo

Si "I" es negativo y

- menor de 25, impacto compatible
- entre 25 y 50, impacto moderado
- entre 50 y 75, impacto severo
- mayor de 75, impacto crítico

Siendo:

Impacto positivo: El que genera beneficios al entorno afectado.

Impacto compatible: Cuando el elemento del medio afectado es capaz de asumir los efectos ocasionados, sin que ello suponga una alteración de sus condiciones iniciales ni de su funcionamiento, no siendo necesario adoptar medidas protectoras ni correctoras.

Impacto moderado: Cuando la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos naturales, socioeconómicos y culturales afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Simples en su ejecución (quedan excluidas las técnicas complejas)
- Coste económico bajo
- Existen experiencias que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones inciviles tendrán lugar a medio plazo (período de tiempo estimado en 5 años)

Impacto severo: Cuando la recuperación del funcionamiento y características de los recursos afectados requiere la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Técnicamente complejas
- Coste económico elevado
- Existen experiencias que permiten asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a largo plazo (estimado como un período de tiempo superior a 5 años); o bien no existan experiencias o indicios que permitan asegurar que la recuperación de las condiciones iniciales tendrá lugar a medio plazo (período de tiempo inferior a 5 años)

Impacto crítico: Cuando no es posible la recuperación del funcionamiento y características fundamentales de los recursos afectados, ni siquiera con la adopción y ejecución de medidas protectoras y/o correctoras, recuperándose en todo caso, con la adopción y ejecución de dichas

medidas, una pequeña magnitud de los recursos afectados, de su funcionamiento y características fundamentales.

Las energías renovables tienen claras ventajas medioambientales por tratarse de una energía limpia, exenta de contaminación atmosférica, no genera vertidos tóxicos y contribuye a reducir las emisiones de CO2 a la atmósfera y por tanto a la lucha contra el cambio climático. Con todo, pueden causar ciertos impactos potenciales que es necesario tener en cuenta.

La valoración cuantitativa que se muestra en este epígrafe incluye los efectos sinérgicos y acumulativos que previsiblemente se ocasionarán sobre los factores ambientales susceptibles de ser más afectados por la acumulación de infraestructuras, ya que se considera que debe ser evaluado conjuntamente, permitiendo una mejor identificación de la afección significativa del impacto.

4.1 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA ATMÓSFERA. CAMBIO CLIMÁTICO

Los efectos sinérgicos sobre la atmosfera, se han determinado concretamente para las instalaciones e infraestructuras proyectadas, contemplándose su fase de construcción y funcionamiento, y desmantelamiento.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

La calidad del aire se verá afectada por la emisión de partículas derivadas de los trabajos de preparación del terreno (movimientos de tierras, construcción de zanjas, transporte y carga de materiales, etc.), por gases derivados del uso de vehículos de obra y maquinaria, así como aumento de los niveles sonoros (ruido)

1. **Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión y sedimentables en el aire.**

La emisión de partículas en suspensión a la atmósfera viene dada principalmente por la emisión de partículas de polvo en suspensión producido por el movimiento de tierras, excavaciones para zanjas, generación de viales internos, apertura de cimentaciones, acopio de materiales, etc. así como el trasiego de maquinaria y vehículos sobre zonas no asfaltadas.

Esta emisión de partículas de polvo es proporcional a la superficie de trabajo, la intensidad de la actividad y la proporción de partículas finas existentes en el suelo. No obstante, se trata de un efecto ligado a las fases iniciales de la construcción del proyecto.

De forma indirecta, la vegetación del entorno puede verse afectada al acumularse sobre la superficie de sus hojas partículas en suspensión y provocar esto una disminución de la eficacia de la función fotosintética.

Al considerarse la construcción de las cinco plantas fotovoltaicas, la presencia de maquinaria de obra será mayor, para poder afrontar la ejecución de todos los proyectos, por lo que se incrementará la extensión de los impactos provocados en la fase de construcción.

El impacto aparecerá de forma cierta a corto plazo y es recuperable, ya que la calidad del medio volvería al estado inicial con el cese de la actividad.

2. Emisión de gases de combustión en las diferentes actuaciones previstas

Este efecto se producirá por el funcionamiento y trasiego de la maquinaria y vehículos durante las acciones derivadas de la etapa de construcción de las instalaciones. Esta contaminación viene dada por la combustión de combustibles fósiles, especialmente gasolina y gasoil. Los motores de combustión interna de los vehículos emiten varios tipos de gases y partículas que pueden contaminar la atmósfera (óxidos de azufre y nitrógeno, monóxido y dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, macropartículas). Por lo general, las emisiones de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre y cuando éstas funcionen correctamente.

Si bien, el movimiento de la maquinaria y de vehículos para llevar a cabo los trabajos de construcción será bajo y puntual y además el número de máquinas trabajando simultáneamente no será elevado, por lo tanto, el efecto de la contaminación química en la atmósfera tendrá una escasa repercusión, muy localizada en el espacio y tiempo por lo que no producirá una gran incidencia sobre el medio. Además, al tratarse de un espacio abierto, con calidad del aire buena y con presencia continua de viento, la capacidad de dispersión atmosférica de la contaminación es considerable, lo que contribuye a reducir al mínimo el impacto en la totalidad de la zona de actuación.

En este caso el área afectada por las emisiones de gases aumentará por la presencia de más maquinaria, y siempre y cuando las plantas fotovoltaicas se construyan de forma simultánea. No obstante, en todo caso se generarán emisiones dentro de los valores límites establecidos por la normativa.

3. Incremento del nivel sonoro por los ruidos

La necesaria utilización de maquinaria pesada para la construcción de las plantas fotovoltaicas provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción de las plantas y los núcleos de población.

Durante la fase de construcción tendrá lugar un aumento del ruido, producido por el trabajo de la maquinaria pesada y la circulación de vehículos y operarios. El nivel de emisión de ruidos a 5 m de la zona de obras con maquinaria en actividad (excavadoras) es de 75 dB(A), según datos consultados de mediciones en obras similares, aunque en las cercanías de algunas máquinas, se pueden alcanzar puntualmente los 100 dB(A).

Este ruido se producirá, en diferente medida, en los distintos trabajos a realizar en el proyecto ya que todas ellas implican el uso de maquinaria y/o vehículos.

Si consideramos que los niveles medios de ruidos en la zona de obras por efecto de la maquinaria tienen un Leq de 75 dB(A), a distancias próximas a los 500 m los niveles de emisión de ruidos por atenuación con la distancia son inferiores a 50 db(A), y a 1.000 metros serán inferiores a 45 dB(A).

El ámbito donde se pretenden ubicar las plantas solares fotovoltaicas, se encuentra dentro de un entorno eminentemente agrícola y rural, donde el ruido ambiental de fondo suele estar comprendido entre 40-45 Leq dB(A), aumentando cuando se utiliza maquinarias agrícolas.

Aun considerando los efectos de la construcción simultánea de las cinco plantas fotovoltaicas, se estima que la incidencia de los proyectos como consecuencia de la contaminación acústica causada por la ejecución de las instalaciones será baja, teniendo en cuenta, además de las características propias de las obras necesarias, la distancia existente entre las instalaciones y los núcleos de población y zonas habitadas.

4. **Contribución al fenómeno del cambio climático por emisión de gases de efecto invernadero "GEI"**

Al igual que en el caso de la contaminación atmosférica, este efecto se producirá por el funcionamiento y trasiego de la maquinaria y vehículos durante la ejecución de los proyectos.

Estas actuaciones producirán una emisión de gases de combustión por parte de la maquinaria y vehículos (entre los que se encuentran gases de efecto invernadero), derivados del uso de combustibles fósiles.

Al considerarse la construcción de las seis plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación, la presencia de maquinaria de obra será mayor, para poder afrontar la ejecución de todos los proyectos, por lo que se incrementará la emisión de gases de efecto invernadero. No obstante, hay que tener en cuenta que se trata de un impacto de escasa magnitud y de carácter temporal, limitado al período de ejecución de las obras, que es estima como máximo de 10 meses.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA ATMÓSFERA			
N	-1	IN	4
EX	3	MO	3
PE	4	RV	1
SI	2	AC	4
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-21

Tabla 4. Valor del impacto sobre la atmósfera en fase de construcción.

En resumen, los impactos contemplados para el conjunto de las instalaciones fotovoltaicas tienen la característica de producir un efecto negativo y compatible, situándose sus valores dentro del intervalo establecido para este tipo de efectos, es decir, inferior a 25.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Se prevén los siguientes tipos de incidencias sobre la atmósfera:

1. **Emisión de gases de combustión en las diferentes actuaciones previstas.**

Este efecto se producirá por el funcionamiento y trasiego de la maquinaria y vehículos necesarios para las operaciones de cuidado y mantenimiento de las futuras plantas y líneas eléctricas. Estas actuaciones producirán emisiones de gases de combustión, tales como óxidos de azufre y nitrógeno, monóxido y dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, etc. El efecto será persistente mientras se desarrolle la actividad, considerándose poco relevante por su temporalidad, ya que son trabajos esporádicos, si bien se puede minimizar su efecto con la aplicación de las correspondientes medidas correctoras.

2. **Incremento puntual y localizado de partículas en suspensión y sedimentables en el aire.**

Durante la explotación de las plantas fotovoltaicas se tendrán que llevar a cabo labores de mantenimiento, estos trabajos se realizan de forma esporádica y muy intermitentes en el

tiempo, con lo que el tránsito de vehículos asociados a esta acción va a ser muy bajo, por ello se ha considerado baja y el efecto irá directamente proporcional a la velocidad con la que transiten dichos vehículos.

3. Contribución a disminuir los efectos del cambio climático

El calentamiento global, es una gran amenaza para nuestro planeta, por lo que las plantas de energías renovables, al no requerir combustión que genere CO2, suponen una forma de generar energía que no contribuye al calentamiento global. Además de aminorar las emisiones de GEI, las tecnologías de la energía renovable pueden reportar otros beneficios medioambientales, dinamizar la economía local y mejorar los efectos sobre la salud que otras fuentes generan.

Ciertos análisis del ciclo de vida de la producción de electricidad, recogidos por la IPPC, indican que las emisiones de GEI resultantes de las tecnologías de la energía renovable son, por lo general, bastante menores que las ocasionadas por los combustibles fósiles y, en ciertas condiciones, menores que estas últimas acompañadas de captura y almacenamiento del dióxido de carbono. Los valores medianos para las energías renovables están situados entre 4 y 46 g de CO2 eq/kWh, mientras que los combustibles de origen fósil están comprendidos entre 469 y 1.001 g de CO2 eq/kWh.

Por lo que la explotación de las PSFV estudiadas, supondrá una disminución bastante significativa del consumo de energías procedentes de combustibles fósiles, evitando la emisión de grandes cantidades de CO2, lo que tendrá una repercusión positiva sobre la mitigación del cambio climático.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA ATMÓSFERA			
N	2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	4
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	32

Tabla 5 Valor del impacto sobre la atmósfera en fase de explotación.

En resumen, los impactos detectados los dos primeros tienen la característica de producir un efecto negativo y compatible, mientras el último, tendría un efecto positivo.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

1. Alteración de la calidad del aire por partículas en suspensión

Al finalizar la vida útil de las plantas fotovoltaicas y las líneas eléctricas de evacuación se procederá a su desmantelamiento, actividad que llevará asociados ciertos movimientos de tierras. Dichos movimientos de tierra serán los mínimos imprescindibles para recuperar el estado original del terreno.

El traslado de los materiales y tránsito de maquinaria y vehículos, provocará un aumento de las partículas sólidas en suspensión por el movimiento y desplazamiento de maquinaria pesada principalmente. La cantidad de partículas de polvo producidas por dichas acciones de

desmantelamiento dependerán de la humedad del suelo en cada instante. Por lo general, las emisiones gaseosas de la maquinaria utilizada serán de escasa entidad siempre que estas funcionen correctamente.

No obstante, se trata de un impacto de baja magnitud al igual que en la fase de construcción, no viéndose incrementado de forma significativa considerando de forma conjunta para todas las plantas fotovoltaicas, en caso de que éstas se desmantelaran de forma simultánea.

2. Generación de ruidos

La necesaria utilización de maquinaria pesada para el desmantelamiento de las instalaciones de las plantas fotovoltaicas y las líneas eléctricas provocará un aumento en los niveles de ruido de la zona. No obstante, la incidencia y magnitud de esta pérdida de calidad del aire como consecuencia del aumento de los niveles sonoros, se considera un impacto de baja magnitud debido al alcance restringido de la perturbación sonora y a la distancia que se establece entre la zona de construcción de la planta solar fotovoltaica y los núcleos de población.

Durante la fase de desmantelamiento tendrá lugar un aumento del ruido, similar en cuanto a magnitud al ocasionado en la fase de construcción, pero de valor inferior debido al menor volumen de tránsito. Al igual que en el caso anterior, este impacto no se verá incrementado de forma significativa considerando de forma conjunta para todas las plantas fotovoltaicas, en caso de que éstas se desmantelaran de forma simultánea.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA ATMÓSFERA			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 6. Valor del impacto sobre la atmósfera en fase de desmantelamiento

4.2 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y EL SUELO

4.2.1 SOBRE LA GEOLOGÍA

Para la determinación de la Geología presente en la zona de estudio, se ha consultado el Mapa Geológico Nacional (MAGNA 50), elaborado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Concretamente, se han consultado las siguientes hojas geológicas, donde se ubican los las instalaciones e infraestructuras estudiadas:

- Hoja 1024 "Archidona".
- Hoja 1023 "Antequera".
- Hoja 1038 "Ardales".
- Hoja 1039 "Colmenar"

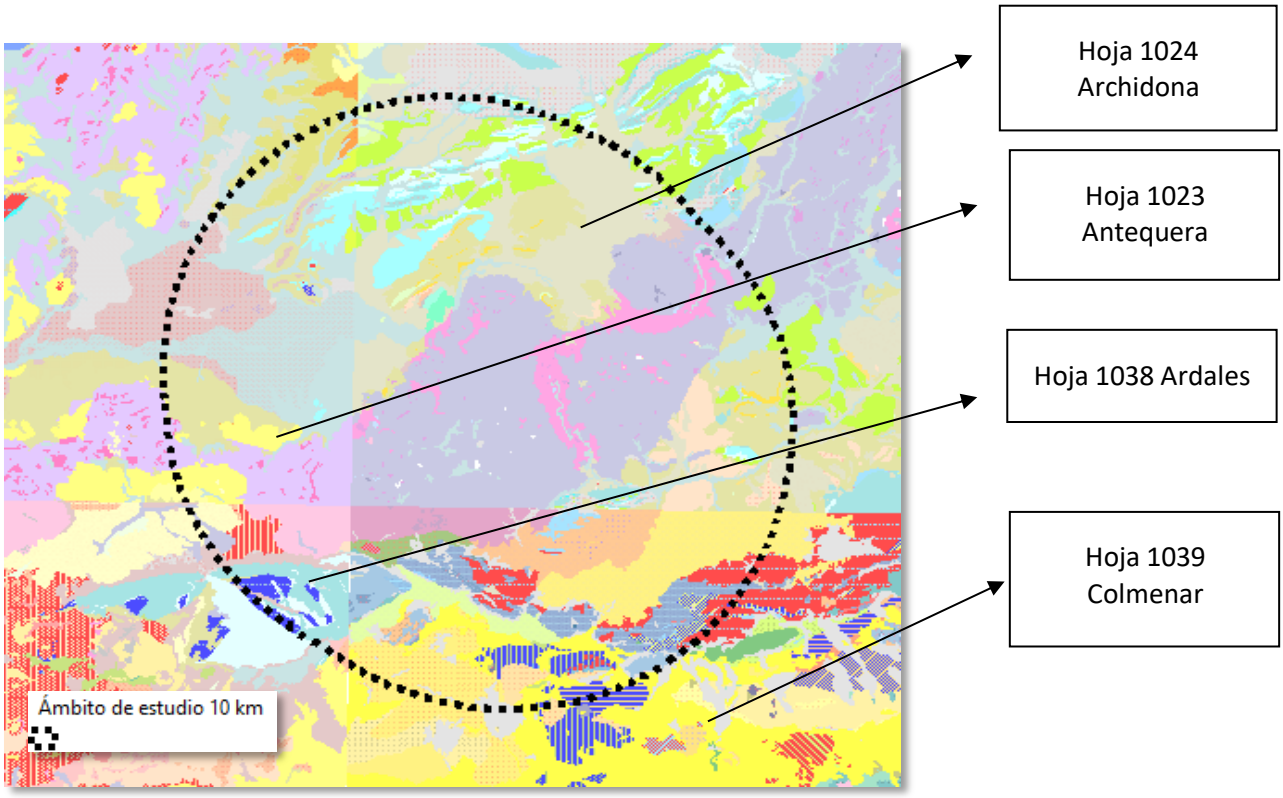


Ilustración 14 Encuadre geológico del ámbito de estudio. Fuente: IGME

A continuación se procede a realizar una breve descripción de la litología sobre la que se establecen las instalaciones e infraestructuras estudiadas, tomando como referencia el Mapa litoestratigráfico de España a escala 1:200.000 disponible en la plataforma del Instituto Geológico y Minero de España:

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	LITOLOGÍA
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	• Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad MEDIA. • Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA.
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	• Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA. • Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad MEDIA
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	• Unidad olistostrómica-tectonosómica, de permeabilidad BAJA.
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW (T.M. de Archidona)	• Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA. • Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad MEDIA
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	• Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA.

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	LITOLOGÍA
	• Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad MEDIA • Calizas con nummulites, margas y areniscas, de permeabilidad BAJA.
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	• Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad MEDIA. • Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA.
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	• Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad MEDIA. • Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA.
Líneas eléctricas aéreas existentes	Las líneas eléctricas aéreas actualmente existentes en el ámbito de estudio se establecen sobre las siguientes unidades litológicas: • Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad MEDIA. • Gravas, arenas, limos (Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA. • Unidad olistostrómica-tectonosómica, de permeabilidad BAJA. • Calizas con nummulites, margas y areniscas, de permeabilidad BAJA. • Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña), de permeabilidad BAJA. • Margas, margocalizas, radiolaritas y rocas volcánicas, de permeabilidad baja.
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	• Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad Media. • Margas y margocalizas, a veces con arenas, de permeabilidad BAJA. • Dolomías, brechas dolomíticas, carniolas y calizas en bancos (Fm. Cortes de Tajuña), de permeabilidad Alta. • Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA.
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	• Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA.
Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	• Gravas, arenas, limos(Depósitos de aluviales, fondos de valle y terrazas bajas en los ríos princ.), de permeabilidad MUY ALTA. • Gravas, arenas, arcillas y limos (Depósitos de glacis, piedemonte y superficies), de permeabilidad media.

Tal y como se observa en la tabla anterior, en general las instalaciones e infraestructuras estudiadas se establecen sobre litologías de características permeables mayormente media-alta, lo que incrementa en cierta medida el impacto de los proyectos sobre las unidades geológicas de la zona y su estructura.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA GEOLOGÍA			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 7. Valor del impacto sobre la geología.

4.2.2 SOBRE LUGARES DE INTERÉS GEOLOGÍCO

El Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG) constituye una infraestructura de conocimiento y gestión del patrimonio geológico español que permite identificar y proporcionar información precisa y actualizada sobre áreas o enclaves de interés pertenecientes a las unidades geológicas más representativas de España y a los contextos geológicos españoles de relevancia mundial, tanto para su conservación, como para su uso científico, didáctico y turístico sostenibles.

Los LIG se definen como zonas de interés científico, didáctico o turístico que, por su carácter único y/o representativo, son necesarias para el estudio e interpretación del origen y evolución de los grandes dominios geológicos españoles, incluyendo los procesos que los han modelado, los climas del pasado y su evolución paleobiológica.

Son, por tanto, los elementos inmuebles integrantes del patrimonio geológico, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas, que permiten conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida.

Consultado el Inventario de Lugares de Interés Geológico en España, elaborado por el IGME, se detecta que de las instalaciones e infraestructuras (existentes y proyectadas) son las líneas eléctricas aéreas existentes las que presenta un cruzamiento con un lugar de interés geológico, concretamente las líneas "Illora – Tajo de la Encantada" en 220 KV presenta cruzamientos directos aéreos con los siguientes LIG:

- LIG "Garganta del Guadalhorce" cuyo interés principal es geomorfológico y presenta código AND617
- LIG "Hoz de Arroyo Marín" cuyo interés principal es geomorfológico y presenta código AND618.

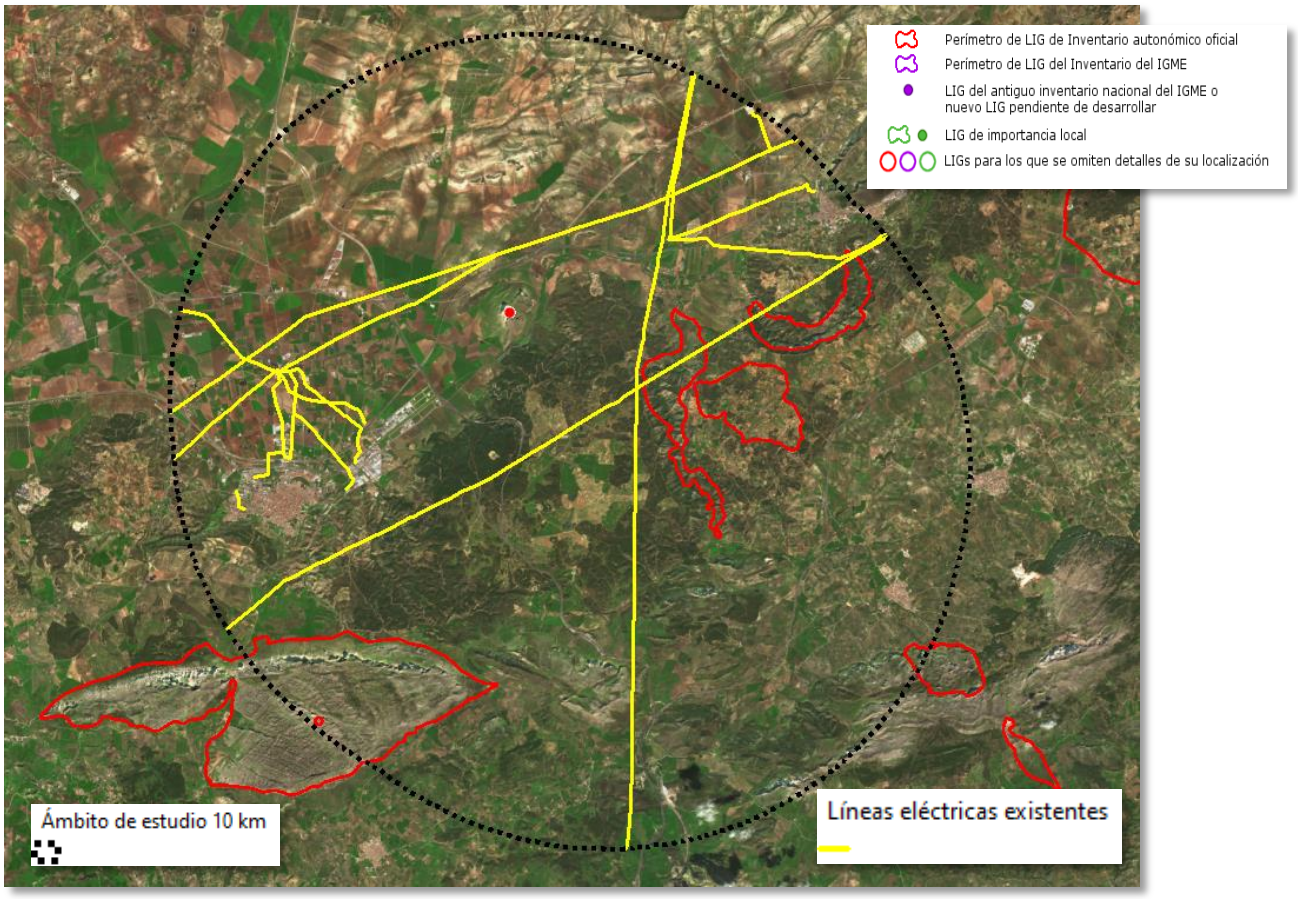


Ilustración 15 Afección de las líneas eléctricas existentes a los LIG citados.

Asimismo, otra de las infraestructuras que ejercen una mayor presión sobre este tipo de espacios son las infraestructuras de transporte terrestre que en algunos casos colindan con este tipo de espacios.

Por otro lado, es de destacar que las instalaciones fotovoltaicas existentes y proyectadas no producen afecciones sobre este tipo de espacios y se encuentran a distancias importantes de los mismos.

A la vista de lo anterior, se concluye que el establecimiento de nuevas instalaciones e infraestructuras en el ámbito de estudio no presentaría afecciones directas sobre los Lugares de Interés Geológico existentes en el ámbito de estudio al no establecerse ninguno sobre los mismos, y respetar la existencia de estos espacios. Por tanto, se puede concluir que el efecto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas sobre los LIG sería en cualquier caso negativo y compatible al implicar una antropización del medio y aumentar la presión sobre este tipo de espacios tal y como se muestra en la siguiente tabla:

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LOS LIG			
N	-2	IN	-4
EX	-7	MO	3
PE	-6	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-22

Tabla 8. Valor del impacto sobre los LIG.

4.2.3 SOBRE EL SUELO

Los efectos sinérgicos sobre el suelo, se han determinado concretamente para las instalaciones e infraestructuras proyectadas y aprobadas recientemente, contemplándose su fase de construcción y funcionamiento, y desmantelamiento.

En la siguiente tabla se exponen las superficies en el caso de las plantas fotovoltaicas existentes, proyectadas y aprobadas recientemente y las longitudes de las líneas eléctricas aéreas, datos que brindan información sobre la ocupación de suelo que supone el establecimiento/existencia de dichas infraestructuras en el entorno de estudio, abarcando este una superficie total de 327,6 ha aproximadamente.

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	SUPERFICIE ha /LONGITUD (m)
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	9,77 ha
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	32,26 HA
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	160,29 ha
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW	31,65 ha
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	48,84 ha
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	26,31 ha
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	16,63 ha
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	14.960 m
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	2.600 m
Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	190 m
Líneas eléctricas existentes	111.634,18 m

Las plantas fotovoltaicas tanto existentes como proyectadas y las recientemente aprobadas implican una superficie total de ocupación del ámbito de estudio de 325,75 ha de las 39.945 ha que constituyen el ámbito de estudio (radio de 10 km) lo que representa apenas el 0,81 % de la superficie estudiada.

En cuanto a infraestructuras líneales tomando como referencia las líneas eléctricas aéreas existentes, proyectadas y recientemente aprobadas suman una longitud total de 129384,18 m es decir 129,38 km.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

El suelo es el resultado de un complejo proceso de formación dinámico, en el que intervienen numerosos agentes abióticos y bióticos, y que se desarrolla en un proceso que dura milenios, siendo además un proceso evolutivo, cambiante y muy frágil a las actuaciones humanas, por lo que su alteración o destrucción puede suponer una pérdida de valor incalculable.

Los principales impactos que se pueden producir sobre el suelo derivados de la ejecución de las plantas fotovoltaicas proyectadas son los siguientes:

1. **Potenciación de riesgos erosivos**

Esta acción está principalmente asociada a la adecuación topográfica de los terrenos y el acondicionamiento y creación de caminos de acceso a las plantas, así como a la apertura de las

zanjas necesarias para las interconexiones eléctricas necesarias. La desaparición de la cubierta vegetal que se producirá tras estas acciones es uno de los principales riesgos que potencian el incremento de riesgos erosivos

Un factor de gran importancia que condiciona la aparición de procesos erosivos es la pendiente, a mayor pendiente más velocidad coge el agua de escorrentía y más capacidad de arrastre y erosionabilidad tiene. En este sentido, cabe destacar que las plantas fotovoltaicas proyectadas se proyectan sobre zonas con un relieve mayoritariamente suave, lo que minimizará en gran medida el riesgo de erosión. Además, los efectos de la eliminación de la vegetación serán poco significativos, ya que los terrenos sobre los que se ubicarían las instalaciones soportan actualmente un uso agrícola intensivo, caracterizado por la presencia de amplios períodos de tiempo en los que el suelo se encuentra desprovisto de vegetación, debido al propio manejo de los cultivos herbáceos existentes.

El arrastre de partículas derivado del riesgo de erosión puede repercutir negativamente sobre los cauces del entorno, especialmente en los de mayor envergadura como son el Río Mula y el conjunto de ramblas y arroyos existentes en el ámbito, aumentando los sedimentos acumulados en el lecho fluvial, pudiendo provocar la colmatación de los mismos. En este contexto, cabe destacar que la preservación de la construcción de las zonas inundables, minimizará este posible impacto por arrastre de partículas y materiales.

Finalmente, además de utilizar la amplia red viaria existente debido al uso agrícola de los terrenos, se minimizarán los impactos sobre el suelo. Considerando lo descrito, además de la potencialidad de realizar movimientos de tierra, se prevé un impacto potencial compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL SUELO Factor: Potenciación de Riesgos Erosivos			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 9. Valor del impacto sobre la potenciación del riesgo erosivo.

2. Compactación del suelo

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción de las plantas fotovoltaicas y las líneas eléctricas de evacuación. Este impacto va principalmente asociado al tránsito descontrolado de la maquinaria pesada fuera y al acopio de materiales en zonas no previstas para estos fines y que incrementaría la compactación de suelos en zonas donde no se prevé este impacto.

Teniendo en cuenta la suma de las instalaciones proyectadas, resulta evidente que los efectos en extensión por compactación serán superiores que los considerados de forma individual; no obstante, dado el uso actual del terreno se estima la magnitud del impacto será baja, y el impacto, compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL SUELO Factor: Compactación del suelo			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 10. Valor del impacto sobre la compactación del suelo.

3. Alteración de la Calidad del Suelo

El incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos.

Los materiales utilizados y los residuos generados son los típicos de una construcción urbana (hormigón, áridos, ferrallas, ladrillos, etc., y aceites y combustibles de la maquinaria en general).

La alteración en la calidad de los suelos puede venir ocasionada por accidentes o por una mala gestión de los mismos.

Finalmente, comentar que durante la obra civil se prevé un incremento en el riesgo de contaminación de suelos al aumentar su probabilidad de ocurrencia considerando el conjunto de las instalaciones. Se pueden producir vertidos de hormigón por la limpieza incontrolada de las cubas que lo transportan en zonas no habilitadas para ello y provocando una alteración de las características físico-químicas del suelo, este riesgo se ve minimizado en gran medida con la aplicación de medidas preventivas y un correcto programa de vigilancia ambiental durante las obras. Teniendo en cuenta las características del suelo, este impacto se considera moderado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL SUELO Factor: Calidad del suelo			
N	-2	IN	4
EX	-9	MO	3
PE	-8	RV	-5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-32

Tabla 11. Valor del impacto sobre la compactación del suelo.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación no se prevén impactos considerables sobre el suelo, ya que el trasiego de vehículos se producirá sobre un suelo ya alterado y habilitado para la circulación de los mismos. En cualquier caso, para evitar mayor incidencia sobre este elemento, los vehículos que circulen por la planta durante la fase de explotación deberán hacerlo por las vías habilitadas para ello, evitando el riesgo de crear vías secundarias que causen una degradación del suelo afectado.

Así mismo, la presencia de vehículos y maquinaria puede provocar contaminación por derrame de aceites e hidrocarburos. Son, en cualquier caso, vertidos accidentales y puntuales; y susceptibles de ser corregidos de manera inmediata. Por tanto, este impacto se considera no significativo, resultando su valoración como compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL SUELO			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 12. Valor del impacto sobre el suelo en fase de explotación

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Compactación del suelo

La compactación del suelo durante la fase de desmantelamiento no se considera significativo, ya que la restauración de los terrenos recogerá actuaciones destinadas a restituir los suelos a su estado original.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL SUELO Factor: Compactación de suelo			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-22

Tabla 13. Valor del impacto sobre la compactación del suelo en fase de desmantelamiento.

Alteración de la calidad del suelo

Al igual que en la fase de construcción, el incorrecto almacenamiento de materiales y productos de las obras y de los productos generados (residuos) durante las mismas pueden provocar una afección por alteración en la calidad de los suelos.

Las causas de estos impactos son fácilmente prevenibles aplicando medidas preventivas, no obstante, teniendo la intensidad, la extensión y su efecto directo, este impacto se considera negativo y moderado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL SUELO Factor: Alteración de la calidad del suelo			
N	2	IN	4
EX	-10	MO	3
PE	-8	RV	-9
SI	2	AC	-7
EF	-5	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-36

Tabla 14. Valor del impacto sobre la alteración de la calidad del suelo en fase desmantelamiento.

4.3 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

4.3.1 SOBRE LA HIDROLOGÍA

La zona de estudio se encuadra dentro de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas tal y como se observa en la siguiente ilustración:

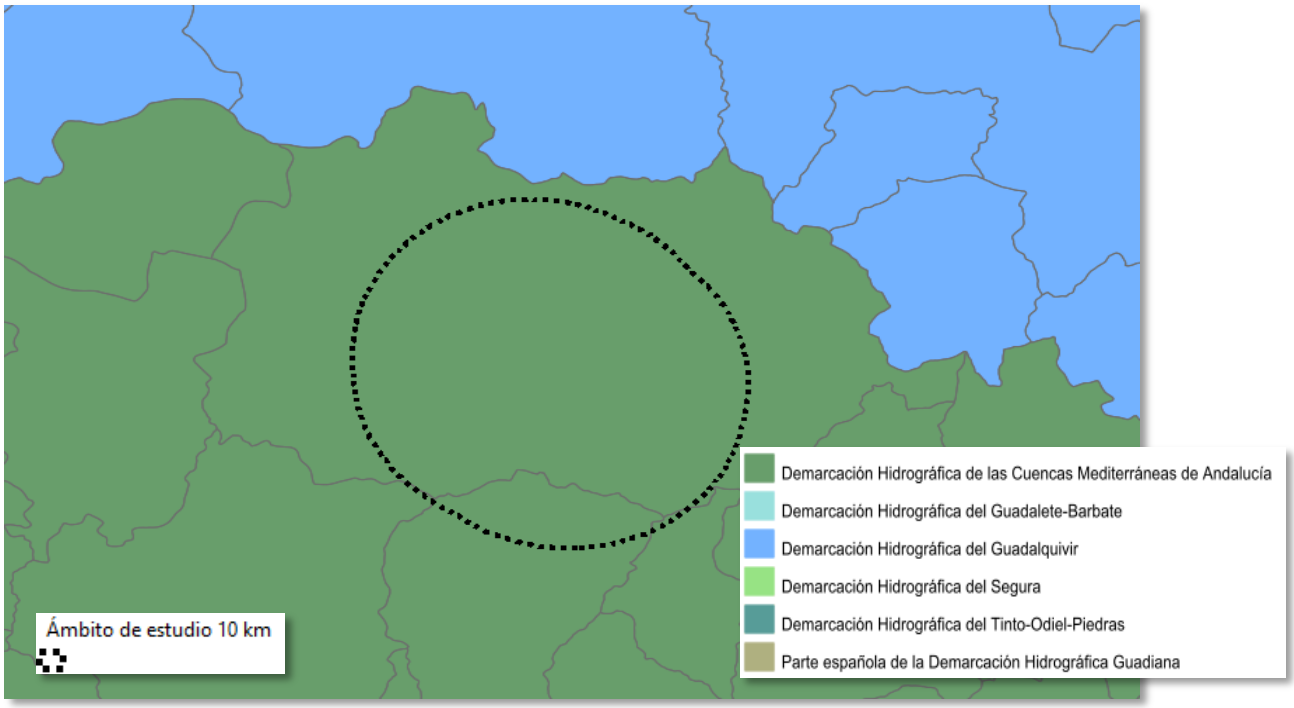


Ilustración 16 Demarcaciones Hidrográficas en las que se establece el ámbito de estudio

Concretamente el ámbito de estudio se establece sobre las siguiente subcuenca:

SUBCUENCA	**6114**
CÓDIGO DEMARCACIÓN INTRACOMUNITARIA	61
NOMBRE	Guadalhorce

HIDROGRAFÍA ESPECÍFICA AFECTADA POR CADA INSTALACIÓN E INFRAESTRUCTURA ESTUDIADA

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	HIDROGRAFÍA
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	Colinda al Este con arroyo innominado tributario del río Guadalhorce
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	Colinda al Este con el Arroyo de la Moheda
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	Colindante y al Norte de la implantación se encuentran los siguientes cuerpos de agua superficial: • Arroyo innominado 1 tributario del Arroyo de Guerrero. • Arroyo innominado 2 tributario del Arroyo de Guerrero. • Barranco de las Caleras. • Arroyo de la Almagra. • Arroyo innominado 3 tributario del río Guadalhorce. • Arroyo de las Angosturas. • Arroyo innominado 4 tributario del Arroyo de las Angosturas.
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW	En las inmediaciones del proyecto se encuentran los siguientes cuerpos de agua superficial: • Arroyo de la Moheda. • Arroyo innominado tributario del arroyo de la Moheda.
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	En las inmediaciones del proyecto se encuentran los siguientes cuerpos de agua superficial: • Arroyo del Pantano. • Arroyo innominado tributario del Arroyo del Pantano. • Arroyo de la Moheda.
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	La planta fotovoltaica colinda con los siguientes cuerpos de agua superficial: • Arroyo de la Moheda. • Arroyo innominado tributario del Arroyo de la Moheda.
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Colinda con dos arroyos innominados.
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	En el tramo que se adentra en el ámbito de estudio, esta línea presenta cruzamiento con 3 cuerpos de agua superficial: • Arroyo innominado, tributario del Arroyo de Pedro Gil. • Arroyo de Serrano. • Arroyo de Mal Paso.
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	Presenta cruzamiento con los siguientes cuerpos de agua superficial: • Arroyo innominado. • Arroyo del Pantano. • Arroyo innominado 2 tributario del Arroyo del Pantano.
Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	Presenta un cruzamiento con el Arroyo de la Moheda.

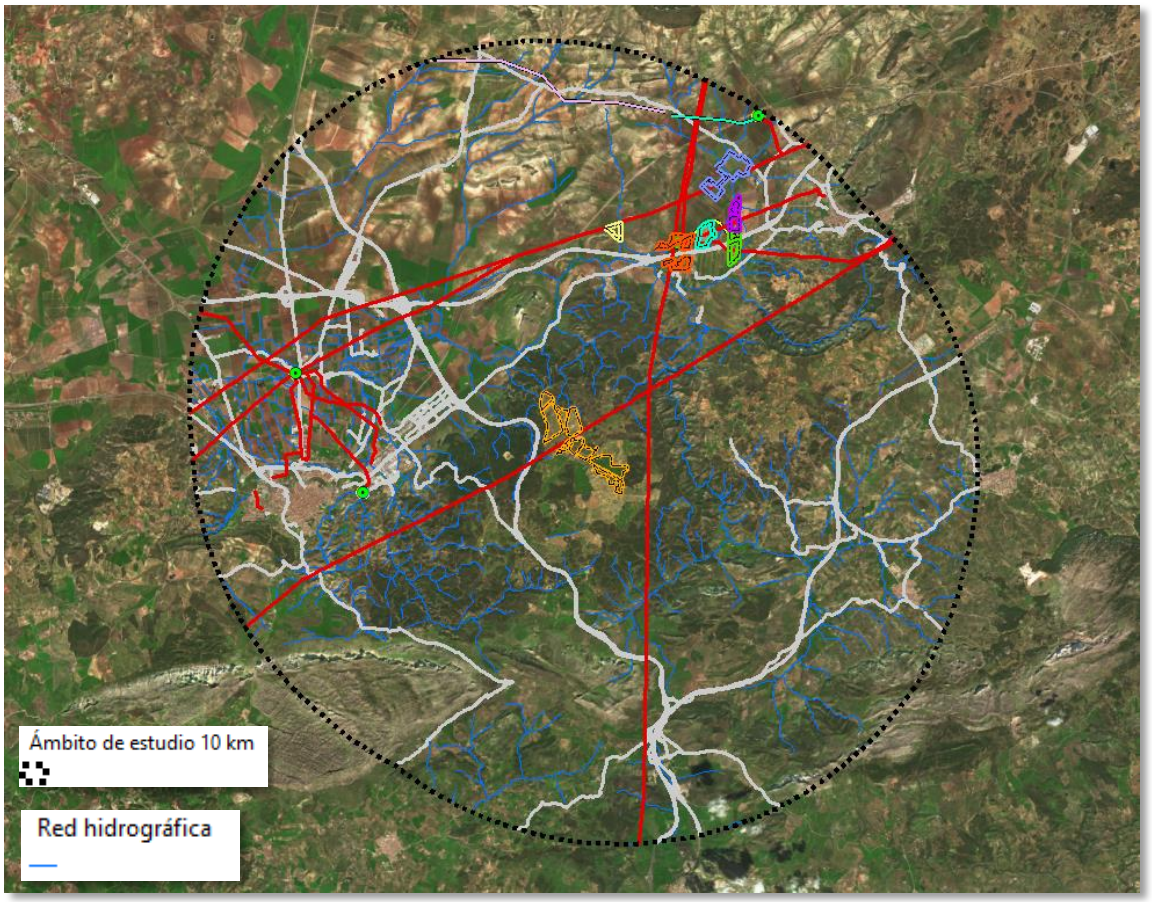


Ilustración 17. Hidrografía en el ámbito de los proyectos estudiados.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

1. Alteración de la calidad del agua por sólidos en suspensión

Teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de este impacto y la ubicación de las infraestructuras previstas con respecto a los periodos de retorno de los arroyos, además de los motivos justificados en el apartado del riesgo de erosión, este impacto se considera compatible

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA HIDROLOGÍA Factor: Alteración de la calidad del agua por sólidos en suspensión			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 15. Valor del impacto sobre la alteración de la calidad del agua por sólidos en suspensión.

2. Alteración de la escorrentía superficial

Como se ha comentado en el apartado referente a los impactos sobre el suelo, como consecuencia del incremento del riesgo de erosión, las actuaciones sobre la vegetación y los

movimientos de tierras pueden incidir en las escorrentías superficiales, generando posibles efectos sinérgicos negativos sobre la calidad de las aguas y la colmatación de lechos fluviales por arrastre de partículas y materiales.

Obviamente, este impacto es mayor en extensión que si se tiene en cuenta una sola instalación, no obstante, hay que tener señalar que en el diseño de los proyectos se han seguido criterios e indicaciones que buscan minimizar los impactos ocasionados por las escorrentías superficiales durante la ejecución del proyecto. Potencialmente, este impacto se cataloga como moderado, sin tener en cuenta la aplicación de las medidas preventivas y/o correctoras en los estudios de impacto ambiental de las instalaciones.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA HIDROLOGÍA Factor: Alteración de la escorrentía			
N	-2	IN	4
EX	-9	MO	3
PE	-8	RV	-5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-32

Tabla 16. Valor del impacto sobre la alteración de la escorrentía superficial.

FASE DE EXPLOTACIÓN

1. Contaminación de las aguas

La posible contaminación del medio hídrico que pudiera generarse en esta fase tendría el mismo origen que en al caso del suelo. Así el potencial impacto sobre la hidrología podría relacionarse con la contaminación del agua como consecuencia de vertidos accidentales y las labores de mantenimiento y limpieza, que podrían llegar a las aguas superficiales por arrastre o las subterráneas por infiltración.

Durante el funcionamiento de las plantas, la gestión de aceites y grasas conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos accidentales. Son susceptibles de aplicación medidas correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es esporádica, de baja probabilidad y de fácil corrección, por tanto, el impacto no se considera significativo

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA HIDROLOGÍA Factor: Contaminación de las aguas			
N	-2	IN	4
EX	-4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 17. Valor del impacto sobre la contaminación de las aguas en fase de funcionamiento.

Tal y como se observa en la tabla anterior, los efectos que pudiera generar la fase de explotación del proyecto sobre la hidrología se consideran de carácter compatible.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

1. Alteración de la calidad de las aguas

Al igual que en las anteriores fases del proyecto, el posible impacto sobre la hidrología podría relacionarse con la contaminación del agua debida a fenómenos de vertidos accidentales.

El carácter negativo y compatible de este impacto está motivado por la justificación dada en el apartado anterior.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA HIDROLOGÍA Factor: alteración de la calidad de las aguas			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 18. Valor del impacto sobre la alteración de la calidad del agua en fase de desmantelamiento.

4.3.2 SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA

La hidrogeología o hidrología subterránea es, según Mijailov, la ciencia que estudia el origen y la formación de las aguas subterráneas, sus formas de yacimiento, difusión, movimiento, régimen y reservas, interacción con los suelos y rocas, su estado (líquido, sólido y gaseoso) y propiedades (físicas, químicas, bacteriológicas y radiactivas); así como las condiciones que determinan las medidas de su aprovechamiento, regulación y evacuación.

La Directiva marco del Agua (DMA) define las aguas subterráneas como todas las aguas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto directo con el suelo o el subsuelo, y "masa de agua subterránea" como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Consultada la información contenida en el Mapa de Aguas Superficiales y Subterráneas de Andalucía, se detecta que en el ámbito de estudio se encuentran dos masas de agua subterránea siendo las siguientes:

- Llanos de Antequera-Vega de Archidona de código 060.033
- Torcal de Antequera de código 060.032.

No obstante, la masa de agua subterránea que sufre una mayor presión por parte de las instalaciones e infraestructuras estudiadas es la masa de agua Llanos de Antequera-Vega de Archidona de código 060.033 la que se ve mayormente afectada al establecerse las instalaciones fotovoltaica existentes y recientemente aprobadas sobre esta masa de agua, asimismo, la gran mayoría de las línea eléctricas aéreas existentes estudias discurren sobre esta masa de agua, no obstante se tratan de infraestructuras aéreas en donde afección que producen queda reducida a las ocasionadas por las obras de construcción y montaje de las cimentaciones para los apoyos. Asimismo, las cuatro subestaciones eléctricas de transformación existentes se encuentran sobre esta masa de agua, aumento el riesgo de contaminación de los acuíferos que la componen por compuestos peligrosos de los transformadores.

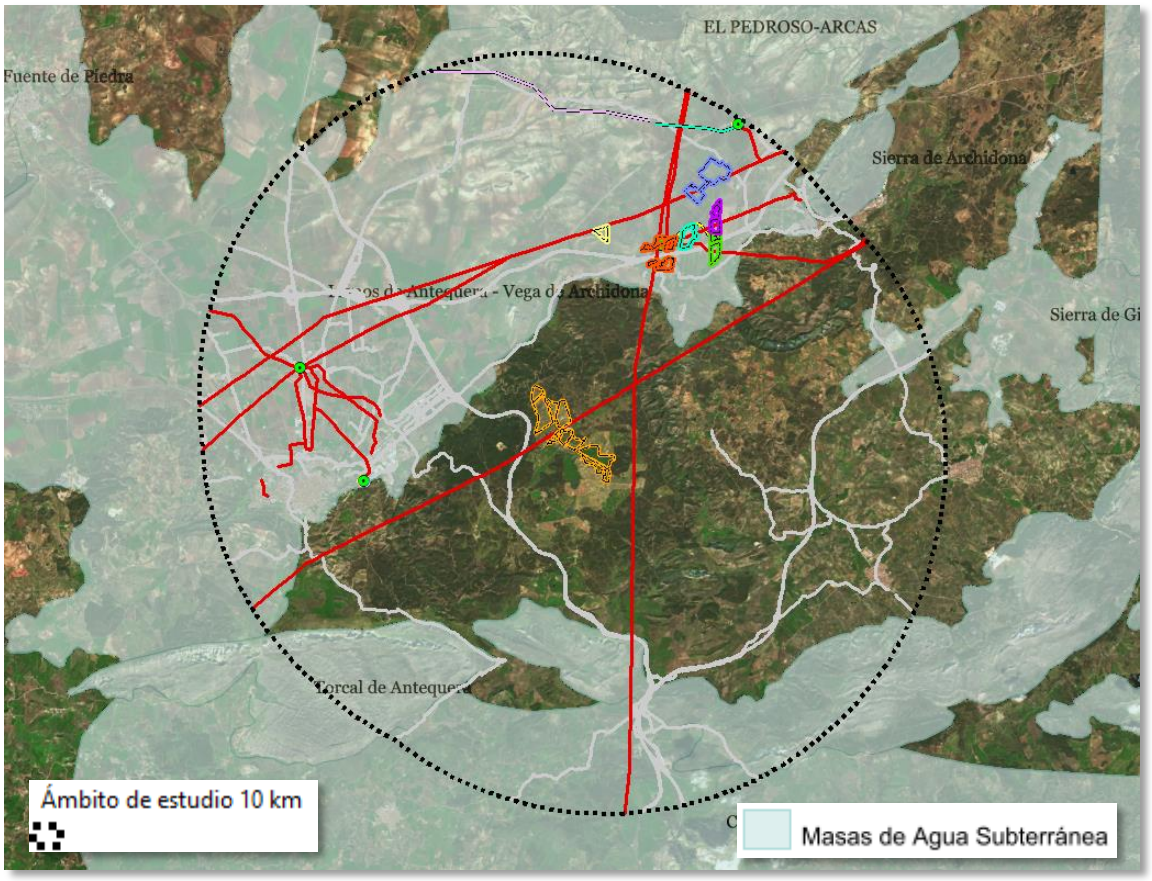


Ilustración 18. Masas de agua subterránea en el ámbito de estudio. Fuente: REDIAM

Se procede a la descripción de la masa de agua subterránea mayormente afectada tomando en consideración el documento "***Enmienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas***"

ESTADO QUÍMICO

Enmienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas"

RED DE CONTROL ACTUAL			ESTADO QUÍMICO 2010	ZONAS PROTEGIDAS			MASUP. O HUMEDALES ASOCIADOS
Nº total puntos	Programa			Aguas consumo humano	Zonas Vulnerables	Zonas Sensibles	
	Vigilancia	Operativo					
4	-	4	Mal estado	No	Sí	Sí	No

Tabla 19. Red de control actual de la masa de agua subterránea Llanos de Antequera-Vega de Archidona (060.033)

En esta masa de agua subterránea se han identificado cuatro acuíferos.

- Llanos de Antequera.
- Llanos de Archidona.
- Acuífero de la Magdalena.
- Sierra de Humilladero.

FASE DE CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Los efectos sinérgicos sobre la hidrogeología se han clasificado en dos sectores de afección diferenciados:

1. Régimen hídrico

El impacto más relevante de una PFV sobre el régimen hídrico de los terrenos afectados se corresponde con la modificación de la infiltración por parte de la implantación de la planta. En este sentido, se trata de un **efecto perdurable para las zonas afectadas** por la consecución de la actuación. Este impacto se da tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento de la planta fotovoltaica.

La modificación de la infiltración se puede ver afectada por el aumento de la compactación del terreno, producto del paso de la maquinaria necesaria para hacer la obra. También se verá afectada por la presencia de los nuevos caminos y las estructuras verticales de los paneles solares, reduciendo la infiltración del agua justo en el terreno donde se ejecutan, sin embargo, dado que los emplazamientos seleccionados para el establecimiento de las instalaciones fotovoltaicas que son las que ocupan mayor superficie y suponen mayores impactos presentan una permeabilidad mayormente baja por lo que el riesgo de contaminación de la masa de agua subterránea y los acuíferos es menor, valorándose finalmente el impacto como compatible considerando la aplicación de las medidas preventivas en materia de aguas establecidas en los correspondientes estudios de impacto ambiental:

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA Factor: Régimen hídrico			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 20. Valor del impacto sobre el régimen hídrico en fase de construcción y funcionamiento

2. Calidad físico-química de las aguas

Se consideran a efectos globales dos tipos de contaminación: por turbidez (sólidos en suspensión) de las aguas y por otro tipo de contaminantes tales como aceites y lubricantes que puedan originarse como consecuencia de accidentes.

Este segundo caso se trata, **más que** de **impacto, de un riesgo** potencial que se puede generar tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento (durante las labores de mantenimiento de las instalaciones), debido a que en ambos casos se puede originar posibles accidentes de derrame de aceites y/o lubricantes, pudiendo afectar a la hidrología superficial y subterránea. Sin embargo, cabe destacar que las cantidades que se manejan para la obra civil de las infraestructuras son mínimas en comparación con otro tipo de actividades e instalaciones industriales o energéticas.

En este caso, el establecimiento de las plantas fotovoltaicas implica la erradicación de 325,75 ha es decir el 0,81% de la superficie total estudiada que en su mayoría se encuentra dedicada a los cultivos lo que evidentemente evitará que sobre esta superficie se sigan depositando este tipo de contaminantes con lo son los pesticidas y fitosanitarios y a mediano-largo plazo se contribuya

al mejoramiento de la calidad de las aguas de los acuíferos que componen estas masas de agua subterránea.

Finalmente, en este sentido, se valora el impacto como positivo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA Factor: Calidad físico-quimicas de las aguas.			
N	2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	4
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	32

Tabla 21 Valor del impacto sobre la calidad físico-química de las aguas.

4.4 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Para definir los efectos sinérgicos y acumulativos de las instalaciones e infraestructuras proyectadas es preciso realizar una caracterización de la vegetación afectada por cada una de ellas, a lo que a continuación se procede brevemente, con la información proporcionada por el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de Andalucía (SIOSE 2018).

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	VEGETACIÓN ACTUAL	AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	Ninguna	No afecta
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	Ninguna	No afecta
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	La vegetación actual existente dentro de los límites del proyecto se corresponde con una zona destinada a uso agrícola de cultivos leñosos. Esto ha provocado que la vegetación natural sea muy escasa en prácticamente toda la superficie de ocupación del proyecto. No obstante, entre los cultivos figuran pies de arbolado dispersos así como islas de vegetación de relativamente pocas dimensiones, formadas mayormente por matorral y en ocasiones arboles dispersos. Las unidades de vegetación identificadas son las siguientes: • Cultivos herbáceos y leñosos: Es la unidad de vegetación predominante dentro del espacio ocupado por la implantación. Comprende suelos dedicas al cultivo de olivar y al cultivo de herbáceas en secano. • Islas de vegetación natural: Esta vegetación comprende islotes de matorral y pies de arbolado disperso que se encuentran rodeados de cultivos. Están especialmente presentes en la parcela	Se evidencia la presencia de los siguientes hábitats de interés comunitario en el ámbito de la planta fotovoltaica: • HIC 6310 (Dehesas perennifolias de Quercus spp) • HIC 6220_1* (Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (Lygeo-Stipetea) • HIC 6220_2* Majadales de Poa bulbosa (Poetea bulbosae) • HIC 5330_5 Tomillares termófilos y xerófilos mediterráneos. • HIC 5330_7 Coscojares mesomediterráneos de Quercus cocciferae (Rhamno-Quercion).

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	VEGETACIÓN ACTUAL	AFECCIÓN A HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
	situada más al norte (Polígono 115, Parcela 10). Generalmente el matorral se compone de especies como el matagallo (Phlomis purpurea), y esparragueras (Asparagus spp.), mientras que el arbolado se compone principalmente de quercíneas, especialmente encinas (Quercus rotundifolia), y eucaliptos (Eucalyptus spp.). • Arbolado disperso: Entre los olivos del campo de cultivo se encuentran diversos pies de arbolado, fundamentalmente encinas de mediano porte si bien algunas pueden llegar a alcanzar los 12 m de altura. Estos árboles están especialmente presentes en la Parcela 11 del Polígono 118.	• HIC 9340 (Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia)
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW	La totalidad de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica se establece sobre cultivos herbáceos distintos de arroz, no detectándose vegetación natural importante, más que la riparia aportada por los arroyos que se encuentran en la zona.	**No afecta**
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	La totalidad de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica se establece sobre cultivos herbáceos distintos de arroz, no detectándose vegetación natural importante, más que la riparia aportada por los arroyos que se encuentran en la zona.	**No afecta**
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	La totalidad de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica se establece sobre cultivos herbáceos distintos de arroz, no detectándose vegetación natural importante, más que la riparia aportada por los arroyos que se encuentran en la zona.	No afecta
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	La totalidad de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica se establece sobre cultivos herbáceos distintos de arroz, no detectándose vegetación natural importante, más que la riparia aportada por los arroyos que se encuentran en la zona.	No afecta
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	La línea discurre por zonas dedicadas al cultivo de olivar en secano y en menor proporción en regadío	No afecta
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	La línea discurre por zonas dedicadas al cultivo de olivar en secano	**No afecta**
Línea Aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	La línea discurre por cultivos herbáceos en secano distintos de arroz	**No afecta**

A continuación se ilustra la afección a los hábitats de interés comunitarios:

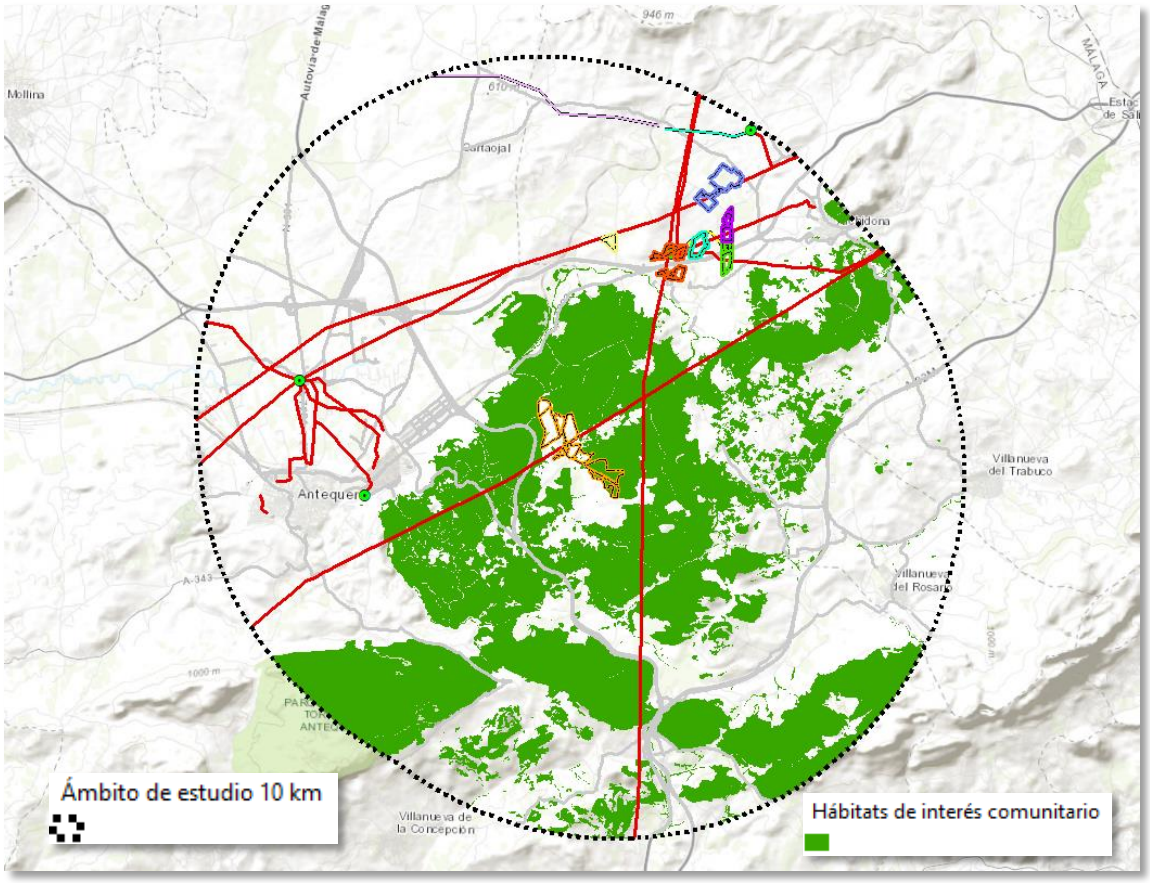


Ilustración 19. Afección a hábitats de interés comunitario.

Como puede observarse, la mayoría de las instalaciones e infraestructuras estudiadas se establecen sobre superficies dedicadas al cultivo de olivar en secano y regadío y a cultivos herbáceos en secano, el proyecto que afectaría mayormente a vegetación natural es la PFV Pozo Ancho al encontrarse en el ámbito de la planta fotovoltaica ejemplares arbóreos de encina y la presencia de hábitats de interés comunitario de tipo prioritario y no prioritario. En cuanto a las líneas eléctricas existentes, discurren en su mayoría sobre superficies dedicadas a cultivos, no obstante las líneas eléctricas existentes "Illora-Tajo encantada" en 220 KV y "Archidona-Ramos" en 132 KV discurren sobre zonas con presencia de hábitats de interés comunitario

Los principales impactos potenciales sobre la vegetación derivados de las instalaciones e infraestructuras estudiadas son:

- Alteración de la cobertura vegetal, en todas las superficies afectadas, tanto temporal como permanentemente.
- Degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras.
- Riesgo de incendios forestales

A continuación, se valoran estos impactos agrupándolos por fases del proyecto, para el caso puntual de las instalaciones e infraestructuras proyectadas:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

1. Eliminación de la cubierta vegetal

Un efecto ligado a la ejecución de obras son los desbroces necesarios para la apertura de caminos y adecuación del terreno necesario para la implantación de las plantas, lo que conlleva la eliminación de la vegetación existente.

Dado que todas las plantas se ubican sobre las grandes extensiones de cultivos en secano y regadío, no se aprecia a priori que los impactos sobre la vegetación sean muy significativos por esta vía, sin embargo, en cuando a la degradación de hábitats de interés comunitario, el establecimiento de la planta fotovoltaica Pozo Ancho implica la eliminación de una superficie considerable de este tipo de hábitats siendo algunos de estos de tipo prioritario, valorándose a este respecto el impacto como negativo y muy significativo. De forma puntual, la construcción de las líneas aéreas eléctricas proyectadas, afectarán puntualmente a unidades dispersas de vegetación natural que se corresponde en su mayoría con la presencia de vegetación asociada a las riberas.

Al evaluar cuantitativamente la eliminación de la vegetación resulta un impacto severo, ya que al tener en cuenta las instalaciones e infraestructuras proyectadas es más significativo por la extensión, las sinergias que tienen con otros impactos (agua, suelo y atmósfera) y por su efecto directo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA VEGETACIÓN Factor: Eliminación de la cubierta vegetal			
N	-7	IN	-9
EX	-9	MO	-10
PE	-4	RV	-12
SI	-2	AC	-14
EF	-3	PR	-1
MC	-3	IMPORTANCIA	-60

Tabla 22 Valor del impacto sobre la eliminación de cubierta vegetal en fase de construcción

2. Degradación de la vegetación

Durante las obras de construcción, se realizarán movimientos de tierras que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos.

Se trata de efecto indirecto ligado a la emisión de polvo por la circulación y tránsito de vehículos y los movimientos de tierra, lo que produce la aparición de dificultades para el desarrollo de la vegetación como consecuencia de la acumulación de polvo, que cubre las estructuras foliares disminuyendo la tasa de fotosíntesis y transpiración de las plantas, ralentizando el crecimiento y desarrollo de las mismas. Este impacto se dará especialmente en las especies vegetales que se sitúan de manera adyacente a los viales, aunque también es frecuente su aparición en aquellos lugares donde se realicen acopios y movimientos de tierras.

Dada la existencia puntual y dispersa de unidades de vegetación natural, se deberán tomar medidas para evitar la degradación de éstas.

Al tratarse de un impacto localizado tanto en el tiempo como en la superficie afectada, y reversible se valora como compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA VEGETACIÓN Factor: Degradación de la vegetación			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 23. Valor del impacto sobre la degradación de la vegetación en fase de construcción.

1. Riesgo potencial de incendios

En esta fase cabe destacar el potencial riesgo de accidentes que conllevan afección directa sobre la vegetación (incendios) por las líneas eléctricas aéreas proyectadas y por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se van a poner en marcha toda una serie de medidas preventivas y minimizadoras, tendentes a minimizar el riesgo de incendios, por lo que el riesgo asociado no se va a analizar en detalle.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA VEGETACIÓN Factor: Riesgo potencial de incendios			
N	2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 24. Valor del impacto sobre el riesgo de incendios en fase de construcción.

FASE DE EXPLOTACIÓN

1. Degradación de la Vegetación

Las operaciones de mantenimiento, en principio, no tienen por qué suponer una afección sobre la cubierta vegetal. Los impactos sobre la vegetación durante la fase de explotación se deberán fundamentalmente a las labores de mantenimiento que se tengan que realizar, que serán muy dilatadas en el tiempo y de poca importancia. Sólo en los casos en los que se realicen reparaciones o sustituciones que impliquen el tránsito de maquinaria pesada y desplazamiento de vehículos, se podría producir afección a la vegetación.

Aun así, la vegetación en el ámbito de estudio son mayoritariamente cultivos, por lo que no se prevé afección sobre vegetación natural y se evitará afectar a las manchas de vegetación natural presentes en el ámbito de estudio. Además, estas acciones son eventuales y de poca frecuencia de aparición, por lo que su impacto, en caso de producirse, será compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA VEGETACIÓN Factor: Degradación de la vegetación			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 25. Valor del impacto sobre la degradación de la vegetación en fase de funcionamiento.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

1. Degradación de la vegetación

Durante la fase de desmantelamiento, el principal impacto sobre el componente florístico viene condicionado por el tránsito de maquinaria y vehículos que podrían provocar una degradación de la vegetación de los alrededores inmediatos a la zona de obras por un aumento en las partículas que cubren la vegetación, dando lugar a una serie de daños indirectos similares a los que se produjeron en la fase de construcción.

Como en la fase de construcción, teniendo en cuenta la mínima afección a vegetación natural, el impacto se considera compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA VEGETACIÓN Factor: Degradación de la vegetación			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 26. Valor del impacto sobre la degradación de la vegetación en fase de desmantelamiento.

2. Riesgo potencial de incendios

Durante las obras de desmantelamiento de las plantas fotovoltaicas aumenta el riesgo de incendio por el uso de vehículos y maquinarias. La probabilidad de producirse es muy baja, no obstante, es un riesgo a tener en cuenta, ya que baja probabilidad se motiva por la aplicación de medidas destinadas a la prevención de incendios forestales.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA VEGETACIÓN Factor: Riesgo potencial de incendios			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 27. Valor del impacto sobre el riesgo potencial de incendios en fase de desmantelamiento.

4.5 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA FAUNA

Como cabría esperar, los impactos sobre la fauna de las instalaciones e infraestructuras existentes y proyectadas en su conjunto se potencian si los comparamos con los que puede generar una única instalación; este hecho se debe fundamentalmente a la mayor ocupación del espacio útil susceptible de ser utilizado por la fauna como áreas de refugio, dormideros y comederos.

En el ámbito de estudio es potencial la presencia de al menos las siguientes especies:

AVIFAUNA

Nombre científico	**Nombre común**	**LESPRE y CNEA**	**Libro Rojo**	**CREAA Ley 8/2003**
Accipiter nisus	Gavilán común	I	-	SC
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	I	-	C
Aegithalos caudatus	Mito	I	NE	C
Alcedo atthis	Martín pescador	I	NT	C
Alectoris rufa	Perdiz roja	-	NE	Objeto de caza
Anas platyrhynchos	Ánade real	-	-	Objeto de caza
Apus apus	Vencejo común	I	NE	SC
Apus melba	Vencejo real	-	-	C
Apus pallidus	Vencejo pálido	I	NE	SC
Aquila chrysaetos	Águila real	I	NT	C
Asio otus	Búho chico	-	NE	-
Athene noctua	Mochuelo	I	NE	SC
Bubo bubo	Búho real	I	NE	SC
Burhinus oedicnemus	**Alcaraván común**	**I**	**VU**	**SC**
Buteo buteo	Ratonero común	I	NE	SC
Calandrella brachydactyla	Terrera común	I	-	C
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	I	NE	SC
Carduelis cannabina	Pardillo común	-	NE	SC
Carduelis carduelis	Jilguero	-	NE	SC
Carduelis chloris	Verderón común	-	NE	SC
Cecropis daurica	Golondrina dáurica	-	NE	SC
Cercotrichas galactotes	**Alzacola**	**I**	**EN**	**VU**
Certhia brachydactyla	Agateador común	I	NE	C
Cettia cetti	Ruiseñor bastardo	I	NE	SC
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	I	-	C
Circaetus gallicus	Águila culebrera	I	LC	SC
Cisticola juncidis	Buitrón	I	NE	SC
Columba livia	Paloma bravía	-	NE	Objeto de caza
Coccothraustes coccothraustes	Pico gordo común	I	NE	C
Columba palumbus	Paloma torcaz	-	NE	Objeto de caza
Corvus corax	Cuervo grande	-	NE	SC
Corvus monedula	Grajilla	-	NE	Objeto de caza
Coturnix coturnix	Codorniz	-	NE	Objeto de caza
Cuculus canorus	Cuco	I	NE	SC
Cyanistes caeruleus	Herrerillo común	I		C

Nombre científico	**Nombre común**	**LESPRE y CNEA**	**Libro Rojo**	**CREAA Ley 8/2003**
Cyanopica cooki/cyanus	Rabilargo ibérico	I	NE	C
Delichon urbicum	Avión común	I	NE	SC
Dendrocopos major	Pico Picapinos	I	NE	C
Emberiza calandra	Escribano triguero	-	NE	SC
Emberiza cirlus	Escribano montesino	I	NE	SC
Erithacus rubecula	Petirrojo	I	NE	SC
Falco naumanni	Cernícalo primilla	I	LR	SC
Falco peregrinus	**Halcón peregrino**	**I**	**VU**	**SC**
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	I	NE	SC
Fringilla coelebs	Pizón vulgar	-	NE	Objeto de caza
Galerida cristata	Cogujada común	I	NE	SC
Galerida theklae	Cogujada montesina	I	NE	SC
Gyps fulvus	Buitre leonado	I	NE	C
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	I	NE	SC
Hieraaetus fasciatus	**Águila perdicera**	**VU**	**VU**	**SC**
Hippolais polyglotta	Zarcero común	I	NE	SC
Hirundo rustica	Golondrina	I	NE	SC
Jynx torquilla	Torcecuello	I	DD	SC
Lanius excubitor	Alcaudón norteño	-	NE	SC
Lanius senator	Alcaudón común	I	NE	SC
Loxia curvirostra	Piquituerto común	I	NE	C
Lullula arborea	Alondra totovía	I	-	C
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	I	NE	SC
Merops apiaster	Abejarruco común	I	NE	SC
Monticola saxatilis	Roquero rojo	I	NE	C
Monticola solitarius	Roquero solitario	I	-	C
Motacilla alba	Lavandera blanca	I	NE	C
Motacilla cinerea	Lavandera cascañera	I	NE	C
Muscícapa striata	Papamoscas gris	I	NE	SC
Oenanthe hispánica	Collalba rubia	I	NE	SC
Oenanthe leucura	Collalba negra	I	NE	SC
Oriolus oriolus	Oropéndula europea	I	-	C
Parus ater	Carbonero garrapinos	I	NE	SC
Parus caeruleus	Herrerillo común	-	NE	SC
Parus cristatus	Herrerillo capuchino	-	NE	SC
Parus major	Carbonero común	I	NE	SC
Passer domesticus	Gorrión común	-	NE	SC
Passer hispaniolensis	Gorrión moruno	-	NE	SC
Petronia petronia	Gorrión chillón	I	NE	SC
Phasianus colchicus	Faisán común	-	-	-
Passer hispaniolensis	Gorrión moruno	-	NE	SC
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	I	NE	SC
Phylloscopus bonelli	*Mosquitero papialbo*	I	NE	C
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	I	NT	C
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado	-	NE	SC
Saxicola torquatus	Tarabilla común	I	NE	SC
Serinus serinus	Verdecillo	-	NE	SC

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	-	NE	SC
Streptopelia turtur	Tórtola europea	-	NE	Objeto de caza
Sturnus unicolor	Estornino negro	-	NE	SC
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	I	NE	SC
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña	I	NE	C
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	I	DD	C
Sylvia hortensis	Curruca mirlona	I	LC	SC
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	I	NE	SC
Tetrax tetrax	**Sisón común**	**VU**	**VU**	**VU**
Troglodytes troglodytes	Chochín	I	NE	SC
Turdus merula	Mirlo común	-	NE	SC
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	-	-	SC
Tyto alba	Lechuza común	I	NE	SC
Upupa epops	Abubilla	I	NE	SC

Tabla 28 Inventario teórico de avifauna. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

Según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Andalucía (Ley 8/2003 de la Flora y Fauna Silvestre de Andalucía y su posterior modificación DECRETO 23/2012, de 14 de febrero, existen en el ámbito de estudio especies que son objeto de caza. Estas serían la perdiz roja, el ánade real, la paloma bravía, la paloma torcaz, la grajilla, la codorniz, el pizón vulgar y la tórtola europea.

Asimismo, en el inventario figuran las siguientes especies amenazadas potenciales:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	I	VU	SC
Cercotrichas galactotes	Alzacola	I	EN	VU
Falco peregrinus	Halcón peregrino	I	VU	SC
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	VU	VU	SC
Tetrax tetrax	Sisón común	VU	VU	VU

Tabla 29 Avifauna potencial en la zona de estudio que se encuentra bajo alguna categoría de amenaza.

MAMIFEROS

Como en el caso de la avifauna, para los mamíferos se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres del Ministerio para la Transición Ecológica, así como el inventariado en campo.

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	-	NC	SC
Arvicola sapidus	**Rata de agua**	**-**	**VU**	**SC**
Crocidura russula	Musaraña gris	-	NC	SC
Eliomys quercinus	Lirón común	-	NC	SC
Erinaceus europaeus	Erizo común	-	NC	SC
Felis silvestris	Gato montés	I	-	C

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Genetta genetta	Gineta	-	NC	SC
Herpestes ichneumon	Meloncillo	-	NC	SC
Lepus granatensis	Liebre ibérica	-	NC	SC
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo	-	NC	SC
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
Mus spretus	Ratón moruno	-	NC	SC
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
Oryctolagus cuniculus	Conejo	-	NC	Objeto de caza
Rattus norvegicus	Rata parda	-	NC	SC
Rattus rattus	Rata negra	-	NC	SC
Rhinolophus euryale	**Murciélago mediterráneo de herradura**	**VU**	**VU**	**SC**
Rhinolophus ferrumequinum	**Murciélago grande de herradura**	**VU**	**VU**	**SC**
Rhinolophus hipposideros	**Murciélago pequeño de herradura**	**I**	**VU**	**SC**
Talpa occidentalis	**Topo ibérico**	**-**	**VU**	**-**
Vulpes vulpes	Zorro común	-	NC	Objeto de caza

Tabla 30 Inventario teórico de mamíferos y sus categorías de amenaza. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

En este caso cabe destacar como especies bajo categoría de amenaza:

Nombre científico	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Arvicola sapidus	Rata de agua	-	VU	SC
Miniopterus schreibersii	Murciélago de cueva	VU	VU	VU
Myotis myotis	Murciélago ratonero grande	VU	VU	VU
Rhinolophus euryale	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus ferrumequinum	Murciélago grande de herradura	VU	VU	SC
Rhinolophus hipposideros	Murciélago pequeño de herradura	I	VU	SC
Talpa occidentalis	Topo ibérico	-	VU	-

Tabla 31 mamíferos potenciales en la zona de estudio que se encuentra bajo alguna categoría de amenaza.

REPTILES

Las especies encontradas en la malla de estudio son:

Nombre	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Blanus cinereus	Culebrilla ciega	I		SC
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo ibérico	I	-	SC
Hemorrhois hippocrepis	Culebra de herradura	I	-	SC
Lacerta lepida	Lagarto ocelado	I	NC	SC
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	-	-	SC
Mauremys leprosa	Galápago leproso	I	NC	SC
Natrix maura	Culebra viperina	I	NC	SC
Podarcis hispánica	Lagartija andaluza	I	NC	SC
Podarcis vaucheri	Lagartija andaluza	I	NC	SC
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	I	NC	SC
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	I	-	SC
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	I	NC	SC
Timon lepidus	Lagarto ocelado	-	LC	SC

Tabla 32 Inventario teórico de reptiles y sus categorías de amenaza. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

ANFIBIOS

Las especies encontradas en la malla de estudio son:

Nombre	Nombre común	LESPRE y CNEA	Libro Rojo	CREAA Ley 8/2003
Bufo calamita	Sapo corredor	I	LC	C
Hyla meridionalis	Ranita meridional	I	-	C
Pelodytes ibericus	Sapillo monteado ibérico	-	DD	SC
Pelophylax perezi	Rana común	-	-	SC
Pleurodeles waltl	Gallipato	I	-	C
Pelophylax perezi	Rana común	-	NC	SC
Rana perezi	Rana común	-	-	SC
Triturus pygmaeus	Tritón pigmeo	I	-	C

Tabla 33 Inventario teórico de anfibios y sus categorías de amenaza. Fuente: Malla 10x10 km Inventario Español de Especies Terrestres (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

En el grupo de los anfibios se han catalogado 8 especies diferentes, de las cuales ninguna presenta categoría de protección según la Ley 8/2003 ni el Libro Rojo, si bien *Bufo calamita*, *Hyla meridionalis*, *Pleurodeles waltl* y*Triturus pygmaeus* está listada en el LESPRE y el CNEA.

Afección de las instalaciones e infraestructuras estudiadas a espacios de interés para la fauna:

Se han consultado los siguientes espacios de interés para la fauna:

- Ámbito de aplicación de los planes de recuperación y conservación de especies en Andalucía
- Zonas Importantes para las Aves Esteparias.
- Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad IBA.

PLANES DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA AMENAZADA EN ANDALUCÍA

Andalucía reúne una gran diversidad y singularidad biológica en especies de flora y fauna. No obstante, dicho patrimonio se encuentra cada vez más amenazado, debido a la alteración y destrucción de sus hábitats y en consecuencia a la reducción y el aislamiento de sus poblaciones.

Para preservar este patrimonio natural tan valioso a generaciones venideras, la Consejería pone en marcha actuaciones, elaborando y ejecutando las mismas en Planes de Conservación y Recuperación de Especies Amenazadas así como proyectos y programas de conservación, en cumplimiento a lo establecido en la Ley 8/2003 de Flora y Fauna Silvestres y la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural.

En este sentido, se han consultado los ámbitos de aplicación de los Planes de Conservación y Recuperación aprobados en Andalucía, los cuales se indican a continuación:

- Plan de recuperación del lince ibérico.
- Plan de recuperación y conservación de aves esteparias.
- Plan de recuperación del águila imperial ibérica.
- Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas.
- Plan de Recuperación y conservación de Aves de humedales.
- Plan de Recuperación y Conservación de Invertebrados Amenazados y Fanerógamas del Medio Marino.
- Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinental.

Es conveniente indicar que de todos los Planes indicados anteriormente en el ámbito de estudio **sólo se encuentra el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales**

Consultados el ámbito de aplicación de este plan, se detecta que

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	PLAN AFECTADO
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	Ninguno
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	Ninguno
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	La planta fotovoltaica se encuentra a 54 m de la Laguna del Chaparral incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales.
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW	Ninguno
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	Ninguno
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Ninguno

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	PLAN AFECTADO
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Ninguno
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	Ninguno
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	Ninguno
Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	Ninguno
Línea aérea de evacuación en 132 KV de la PFV Pozo Ancho	El trazado de esta línea se encuentra a 2,9 km de la Laguna del Chaparral incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales.
Líneas eléctricas existentes	• La línea eléctrica "Illora-Tajo encantada" en 220 KV se encuentra a 1.9 km de la Laguna del Chaparral incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales. • La línea eléctrica "Archidona – Ramos" en 132 KV se encuentra a 3 km de la "Laguna de la Caja" incluida en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales. En general estas líneas existentes junto con la línea aérea de evacuación en 132 KV de la PFV Pozo Ancho supone una barrera artificial para este tipo de especies

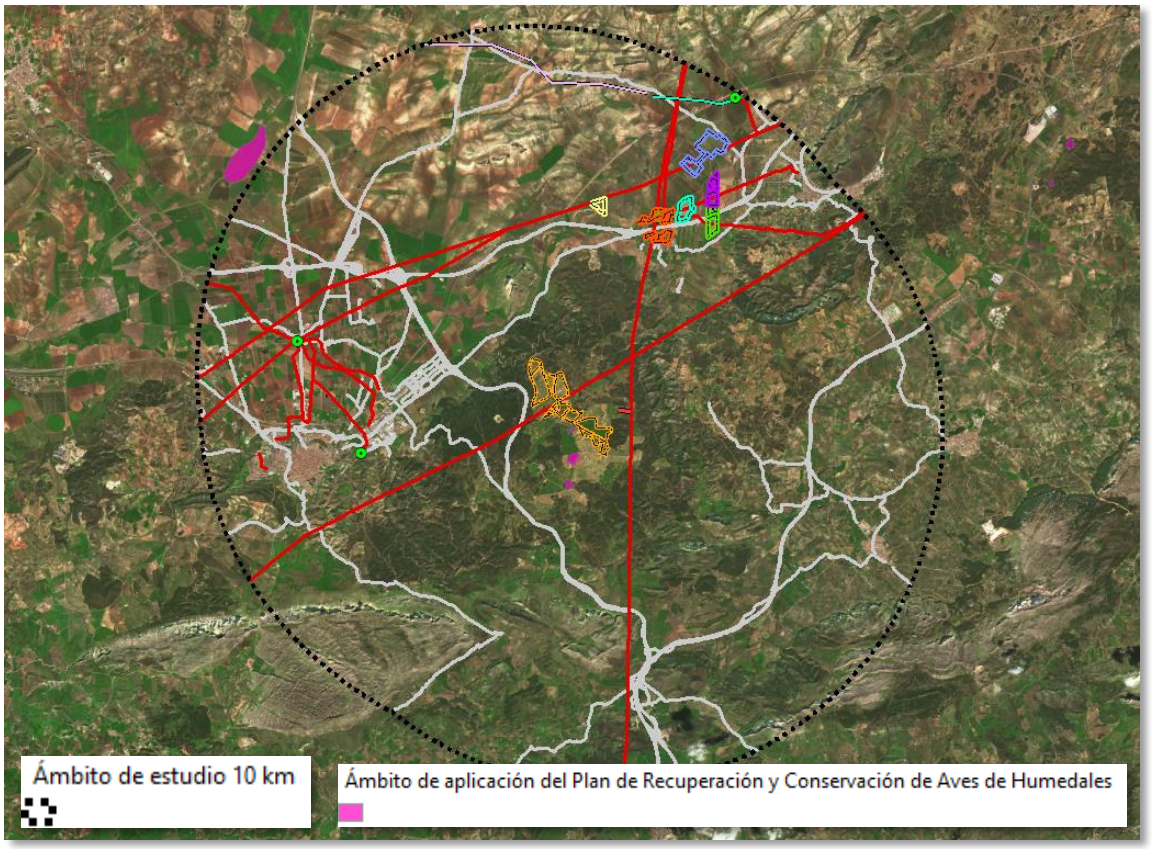


Ilustración 20. Afección de las infraestructuras e instalaciones estudiadas al ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales.

AFECCIÓN A ZONAS IMPORTANTES PARA AVES ESTEPARIAS EN ANDALUCÍA

La red de Zonas de Importancia para las Aves Esteparias en Andalucía está integrada por 23 espacios ampliamente repartidos por la geografía andaluza

Únicamente cinco de estas Zonas Importantes para las Aves Esteparias (cuya superficie supone el 34,1% del total considerado) se encuentran actualmente reconocidas como ZEPA, lo que resulta reflejo de la relativamente escasa representación de esta figura de protección entre las zonas esteparias de Andalucía. Sin embargo, la mayoría (19 zonas, 76,2% de la superficie de las ZIAE) están consideradas IBA total o parcialmente

Consultada la cartografía disponible de las Zonas Importantes para las Aves Esteparias de Andalucía que contiene una delimitación detallada de áreas prioritarias de aves esteparias, dentro del Programa de actuaciones para la conservación de las aves esteparias puesto en marcha por la CMA, con el propósito de la conservación de este tipo de aves, se concluye que

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	ZONA IMPORTANTE PARA AVES ESTEPARIAS AFECTADA
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	Ninguno
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	Ninguno
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	Ninguno

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	ZONA IMPORTANTE PARA AVES ESTEPARIAS AFECTADA
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW	Ninguno
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	Ninguno
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Ninguno
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Ninguno
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	Ninguno
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	Ninguno
Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	Ninguno
Línea aérea de evacuación en 132 KV de la PFV Pozo Ancho	Ninguno
Líneas eléctricas existentes	Ninguno

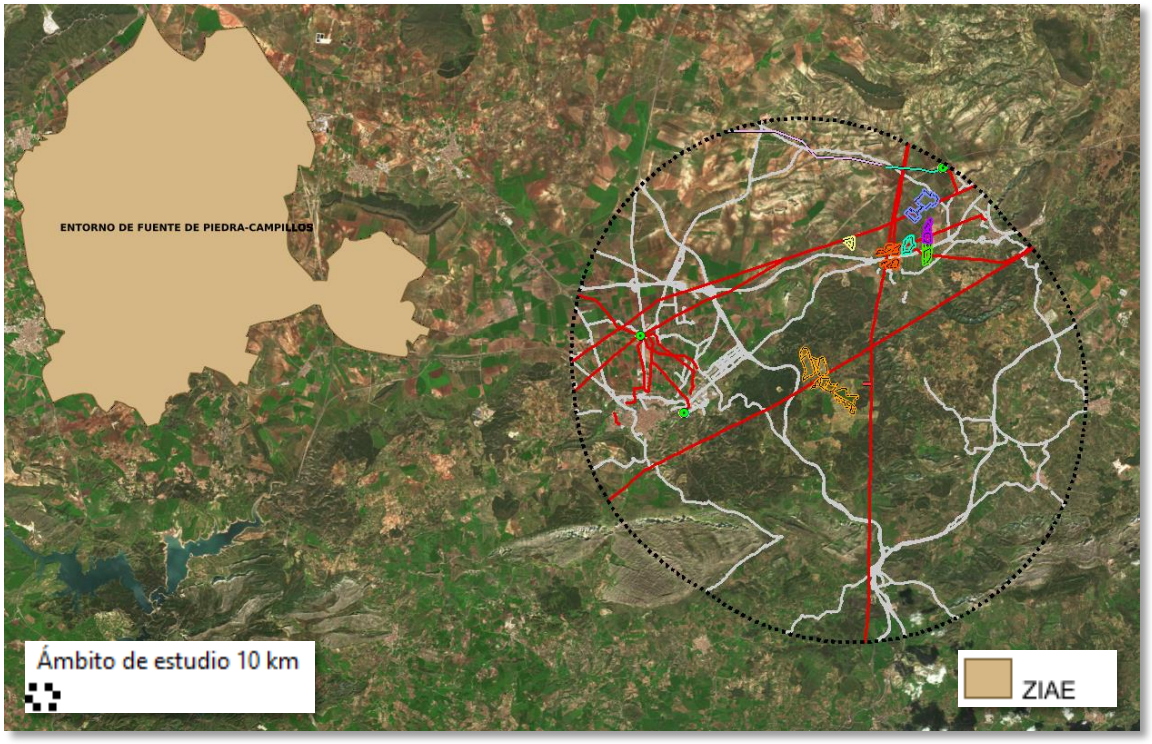


Ilustración 21. Localización de las instalaciones e infraestructuras estudiadas en relación a las Zonas Importantes para las Aves Esteparias. Fuente: REDIAM

ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD

El Programa de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves es una contribución al establecimiento de estrategias de conservación, utilizando a las aves como indicadoras de las áreas con mayor riqueza natural. Así, los escasos recursos disponibles para la conservación pueden ser dirigidos a las zonas identificadas como prioritarias.

Las IBA son lugares de importancia internacional para la conservación de las aves:

- son herramientas prácticas para la conservación de la biodiversidad,
- son seleccionadas con criterios estandarizados y acordados internacionalmente,
- solas o en conjunción con otras áreas vecinas, deben proveer, siempre que sea posible, todos los requerimientos para las poblaciones de aves para las que se han identificado,
- deben ser diferentes en carácter, hábitat o importancia ornitológica de las tierras circundantes,
- forman parte de una propuesta integrada y más amplia de conservación de la biodiversidad, la estrategia de conservación de BirdLife, que incluye también la protección de especies y hábitat.

Las IBA han desempeñado en Europa un papel clave en la designación de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), espacios incluidos en la red Natura 2000 europea, derivadas de la Directiva de Aves Silvestres (2009/147/CE). Estos espacios, identificados por los Estados miembros, han seguido en muchos casos los inventarios propuestos por BirdLife International siendo en algunos países coincidentes al 100%.

En el caso de España, la designación de las ZEPA se ha realizado de forma desigual dependiendo de las diferentes Comunidades Autónomas, que son las competentes en su designación en sus respectivos territorios. Tras un largo litigio de más de 10 años, siete Comunidades Autónomas se vieron obligadas a aumentar la superficie y número de ZEPA para dar cumplimiento a una sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea, teniendo en cuenta el inventario de IBA publicado por SEO/BirdLife en 1998. Por lo tanto, a pesar de no ser una figura directa de protección, las IBA juegan un papel clave para la conservación de las aves.

Consultada la distribución de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en Andalucía se detecta que

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	IBA AFECTADA
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	Ninguna
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	Ninguna
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	Ninguna
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW	Ninguna
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	Ninguna
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Ninguna
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Ninguna
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	Ninguna

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	IBA AFECTADA
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	Ninguna
Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	Ninguna
Línea aérea de evacuación en 132 KV de la PFV Pozo Ancho	Ninguna
Líneas eléctricas existentes	• Parte del trazado de la línea eléctrica "Illora-Tajo encantada" en 220 KV se encuentra sobre la IBA 225 "Sierras de Antequera - El Chorro" • Parte del trazado de la línea eléctrica "Archidona – Ramos" en 132 KV se encuentra sobre la IBA 225 "Sierras de Antequera - El Chorro"

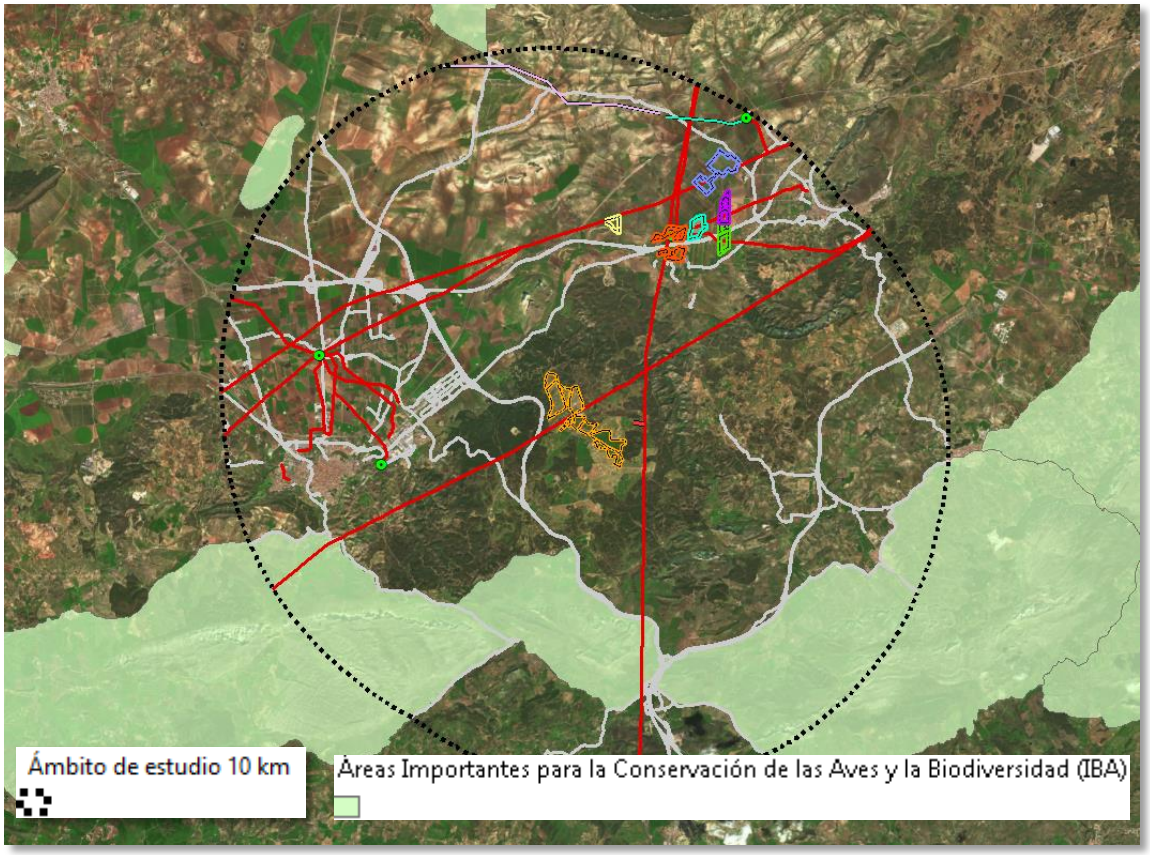


Ilustración 22 Áreas importantes para la Conservación de la Biodiversidad afectadas por las instalacies e infraestructuras estudiadas. Fuente: MITECO.

PÉRDIDA DE HÁBITAT ESTEPARIO

Tal y como se ha indicado en el apartado 4.4 del presente estudio el ámbito de las plantas fotovoltaicas se establecen mayormente sobre superficies cuyo hábitat es mayormente estepario al tener que erradicar para su instalación los cultivos herbáceos en secano que actualmente se encuentran, en este sentido, el grupo de las Aves esteparias es el que se ve más afectado al perder con el establecimiento de las plantas fotovoltaicas una superficie de aproximadamente 300 ha, viéndose afectadas especies de avifauna en situación de vulnerabilidad como el Aguilucho cenizo, el sisón, o el cernícalo primilla, especies potenciales en el ámbito de estudio, por esto, las instalaciones fotovoltaicas proyectadas existentes y las recientemente aprobadas deberá contemplar la ejecución de medidas de compensación por la pérdida de hábitat producido, creando nuevas superficies esteparias en otras zonas aledañas incorporando elementos que estimulen la presencia de este tipo de especies en las zonas creadas tales como bebederos, posaderos, cajas nido, etc.

A continuación, se valorará la importancia de cada impacto sobre la fauna de la zona, distinguiendo la fase de construcción, explotación y desmantelamiento:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

1. Afección o pérdida de hábitats

Las acciones que provocan impacto sobre la fauna en esta fase son:

- Los movimientos de tierra,
- La ocupación de zonas que actúa como reservorio de fauna con uso agrícola y la alteración de posibles refugios existentes en la misma,
- Los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo.

Señalar que no se tratan de obras intensas ni su duración se prolonga en el tiempo, incluso teniendo en cuenta que las cinco plantas se ejecuten de manera simultánea.

Este impacto está sobre todo asociado a la eliminación de la cubierta vegetal necesaria para la adecuación de viales y otras obras para la instalación de las instalaciones e infraestructuras proyectadas.

La acción de afectar a estas zonas implica la alteración de un hábitat que actúa como reservorio de alimento de fauna. No obstante, cabe destacar que los proyectos se localizan sobre una extensa superficie del territorio ocupada por cultivos herbáceos en secano y en menor proporción regadío, viéndose afectadas principalmente el grupo de las aves esteparias entre las que se encuentra especies amenazadas, por lo que el establecimiento de nuevas instalaciones implicarán un deterioro de este tipo de especies.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA FAUNA Factor: Afección o pérdida de hábitats			
N	-2	IN	4
EX	-4	MO	-8
PE	-10	RV	-5
SI	-12	AC	-2
EF	-9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-62

Tabla. Valor del impacto sobre la pérdida de hábitats en fase de construcción.

2. Molestias a la fauna por la presencia de personal y el trasiego de vehículos

Este impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Éstas se limitan al periodo de obras. Si se considera que la alteración del hábitat ya se ha producido por la adecuación de la zona con los movimientos de tierras, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se estén realizando las acciones de las obras, desplazándose a otras áreas con hábitats similares, las cuales son bastantes extensas y colindantes a la zona de estudio.

En el caso de la avifauna, se debe considerar la existencia de espacios territoriales con condiciones ecológicamente similares o incluso superiores en las inmediaciones de las propias instalaciones fotovoltaicas, con grandes condiciones para la fauna, sobre todo la esteparia y las rapaces y la divagante, como son las áreas de cultivos de secano en esta zona con una gran superficie y hábitats propicios.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y la disponibilidad de ecosistemas similares en la zona se considera un impacto moderado, por la extensión y sinergías. No obstante, el impacto quedará minimizado y aunque potencialmente se califique de moderado, ante la disponibilidad de hábitats con potencial de albergar a estas especies, la obligación del cumplimiento de la normativa vigente, la vigilancia por parte de la Dirección de Obra Ambiental y la aplicación de medidas preventivas y correctoras propuestas en el punto correspondiente, se debería considerar finalmente como compatible, pero considerando una posición conservadora, se considera finalmente el impacto real como moderado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA FAUNA Factor: molestias sobre la fauna			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-32

Tabla 34. Valor del impacto sobre el molestias a la fauna en fase de construcción

3. Mortalidad por atropellos

El mayor tránsito de vehículos y maquinaria por la construcción de los proyectos aumenta la probabilidad de atropello de fauna terrestre por la mayor velocidad que puede alcanzarse en los caminos.

Recordar que, además de las Instalaciones e infraestructuras proyectadas ya existe de forma previa un uso intensivo agrícola en las inmediaciones, en el que se registra un trasiego habitual de vehículos y maquinaria.

Las especies de reptiles y pequeños anfibios presentes en el ámbito de estudio son más vulnerables a la mortalidad por atropello por ser mucho menos visibles. Al ser una zona tan humanizada, no parece ser la zona que puede albergar una gran cantidad de fauna terrestre por lo que la posibilidad de atropello se minimiza o incluso desaparece. No se han inventariado especies de fauna que puedan verse potencialmente amenazadas por este impacto y por tanto este impacto se considera compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA FAUNA Factor: Mortalidad por atropellos			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	4	RV	-5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-20

Tabla 35. Valor del impacto sobre el mortalidad por atropellos a la fauna en fase de construcción

FASE DE EXPLOTACIÓN

1. Molestias a la fauna

Las afecciones durante la fase de explotación de las instalaciones fotovoltaicas se producen por la modificación del hábitat y por la presencia de barreras puntuales (el vallado perimetral), que sin medidas correctoras pueden impedir el paso de fauna a través de las plantas.

El efecto barrera ocasionado por las vallas perimetrales se evita mediante la construcción de un vallado permeable para la fauna y las medidas complementarias específicas y personalizadas para cada una las PSF.

La ocupación de parte del hábitat, prácticamente homogéneo en el ámbito de las plantas fotovoltaicas, podrá producir el desplazamiento de algunas especies de su área habitual a zonas donde encuentren los recursos que necesitan. Este efecto se ve minimizado, ya que a pesar que los proyectos ocupan una extensión considerable, las especies pueden encontrar en las inmediaciones zonas con idénticas aptitudes a las ocupadas por las plantas.

Por tanto, considerando que con las medidas propuestas se facilitará la permeabilidad territorial entre el exterior e interior de las plantas y que la fauna tiene facilidad de acceso a grandes extensiones con capacidad de reservorio idónea, se califica el impacto moderado.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA FAUNA Factor: molestias sobre la fauna			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-32

Tabla 36. Valor del impacto sobre el molestias a la fauna en fase de explotación.

2. Mortalidad de fauna

Por un lado, en la fase de explotación de las plantas se dan desplazamientos de vehículos y personal por las operaciones de mantenimiento y los seguimientos que se realizan. Estos movimientos pueden dar lugar a colisiones y atropellos de fauna silvestre, principalmente anfibios, reptiles y mamíferos, pero estos ocurren de manera puntual. Si bien, no se citan especies especialmente vulnerables a este impacto y se tomarán medidas para minimizarlos.

La mortalidad de la fauna durante la fase de operación de las PSFV, en general y aplicando las medidas correctoras propuestas se considera un impacto severo, motivado por la irreversibilidad y el efecto directo sobre las especies.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA FAUNA Factor: Mortalidad de la fauna.			
N	-2	IN	4
EX	-4	MO	-8
PE	-10	RV	-5
SI	-12	AC	-2
EF	-9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-65

Tabla 37. Valor del impacto sobre la mortalidad de la fauna en fase de funcionamiento

FASE DE DESMANTELAMIENTO

1. Molestias a la fauna

El impacto está asociado a la circulación de maquinaria, aumento de presencia humana y también a los niveles de ruido. Si consideramos que la alteración del hábitat ya se produjo por la adecuación de la zona de montaje durante la construcción, es previsible que las especies animales más sensibles eviten la zona donde se ubican los proyectos, desplazándose a otras áreas con hábitats similares. En este sentido, el desmantelamiento de los parques fotovoltaicos facilitará el regreso de las especies que abandonaron la zona al iniciar su construcción. De esta forma, se ha considerado una magnitud del impacto muy baja, resultando un impacto global para estas acciones de no significativo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA FAUNA Factor: Molestias a la fauna			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	4	RV	-5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-20

Tabla 38. Valor del impacto sobre el molestias a la fauna en fase de funcionamiento.

4.6 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PAISAJE

El medio perceptual es uno de los factores ambientales en los que el efecto sinérgico influye de forma apreciable, ya que la sinergia (o efecto acumulativos) se manifiesta de forma directa.

Existen numerosas definiciones de paisaje. Si se considera el paisaje como el escenario de la actividad humana, cualquier acción artificial repercute inmediatamente en los factores perceptuales. Entre las definiciones de paisaje destaca la siguiente:

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dunn, 1974).

CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL CONTEXTO PROVINCIAL Y LOCAL

Para elaborar una caracterización paisajística a nivel provincial, se ha consultado el mapa de paisajes de Andalucía, donde se representan los ámbitos, áreas y categorías paisajísticas. En este sentido, se pueden diferenciar las siguientes categorías del paisaje:

- Valles y Vegas.
- Campiñas.
- Serranías.

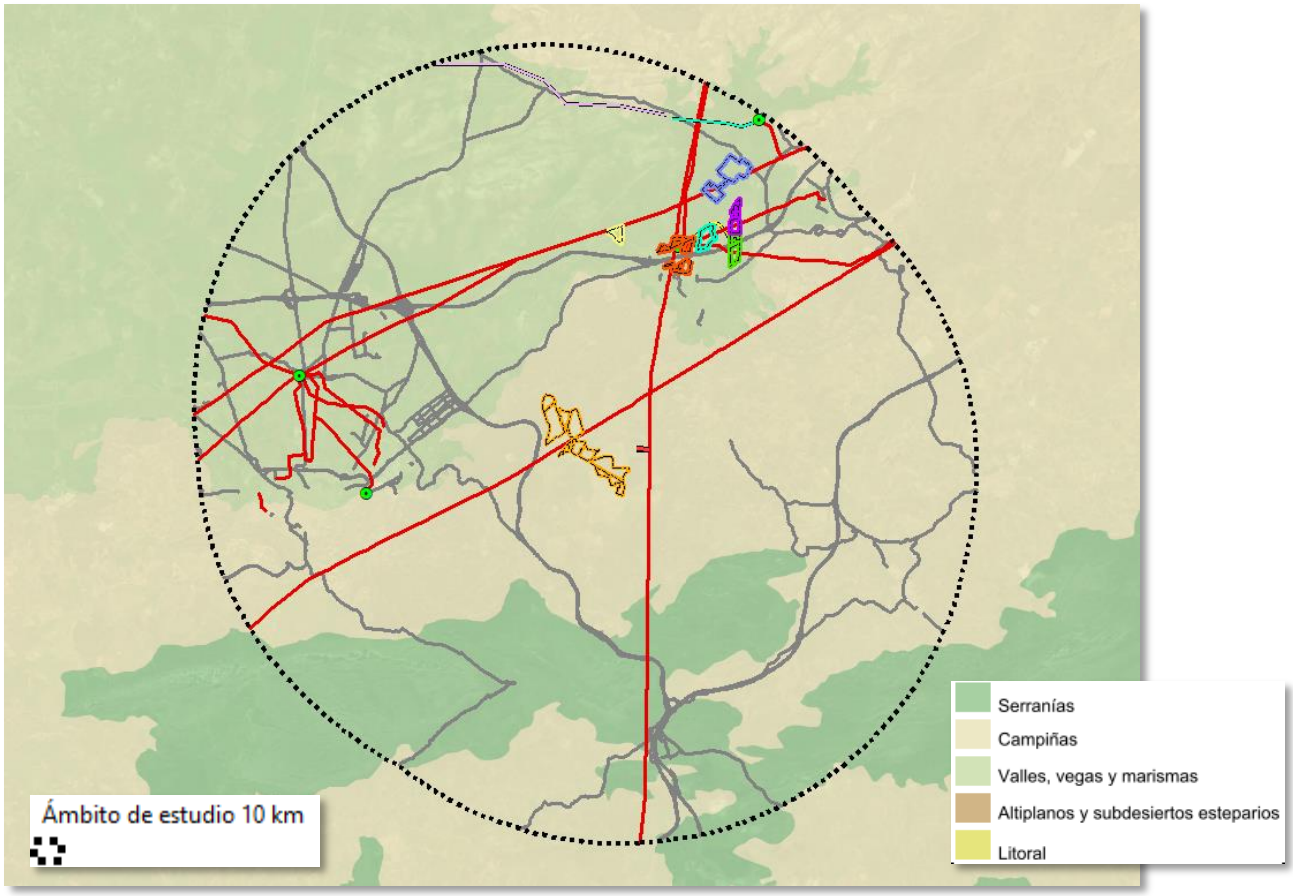


Ilustración 23. Categorías del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: REDIAM

En cuanto a las áreas paisajistas, en el ámbito de estudio se detectan 4:

- Depresión de Antequera
- Piedemonte subbético.
- Sierras de Loja.
- Depresión de Casabermeja-Periana.

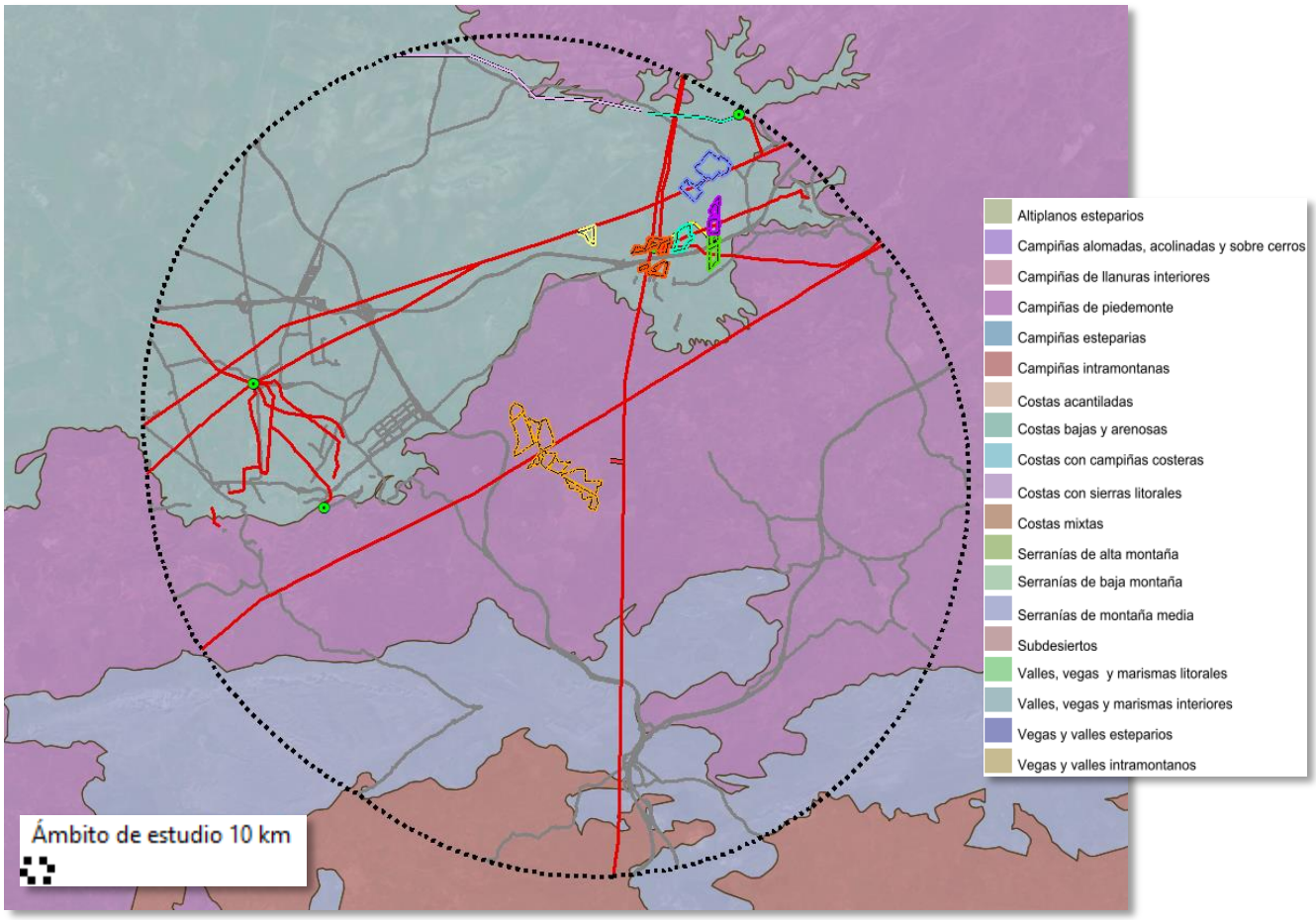


Ilustración 24 Macrounidades de paisaje en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

PAISAJE ACTUAL DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El paisaje de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de la acción humana mediante el establecimiento de terrenos dedicados al cultivo, que configuran un mosaico agrario en el que se combinan cultivos herbáceos con terrenos arados o eriales. En términos generales, las instalaciones e infraestructuras estudiadas se asientan en una zona con un **alto grado de antropización** donde la vegetación de carácter natural se ha relegado a las zonas con presencia de hábitats de interés comunitario y en el Paraje Natural Torcal de Antequera, Sierra de las Cabras y Sierra de Camarolos. En términos generales, el paisaje de la región está claramente diferenciado entre el norte y sur. El paisaje de la mitad Sur es de mayor calidad debido a la mayor naturalidad por la presencia de grandes superficies que aún conservan vegetación natural y un relieve más abrupto debido a la presencia de las Sierras indicadas.

En este sentido, para la caracterización del paisaje en un ámbito más reducido, en este caso local, se ha recurrido a las Unidades Fisionómicas del Paisaje, obtenidas a partir del Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE).

Las Unidades fisionómicas (UF) han sido obtenidas en base al Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE España), a escala 1/25.000 del mismo año. Las UF pueden entenderse como la interpretación del sentido paisajístico de los usos y coberturas del suelo. Identifican paisajes reconocibles y diferenciables, en base, principalmente, a cuestiones fenosistémicas: textura, ordenación y color etc.

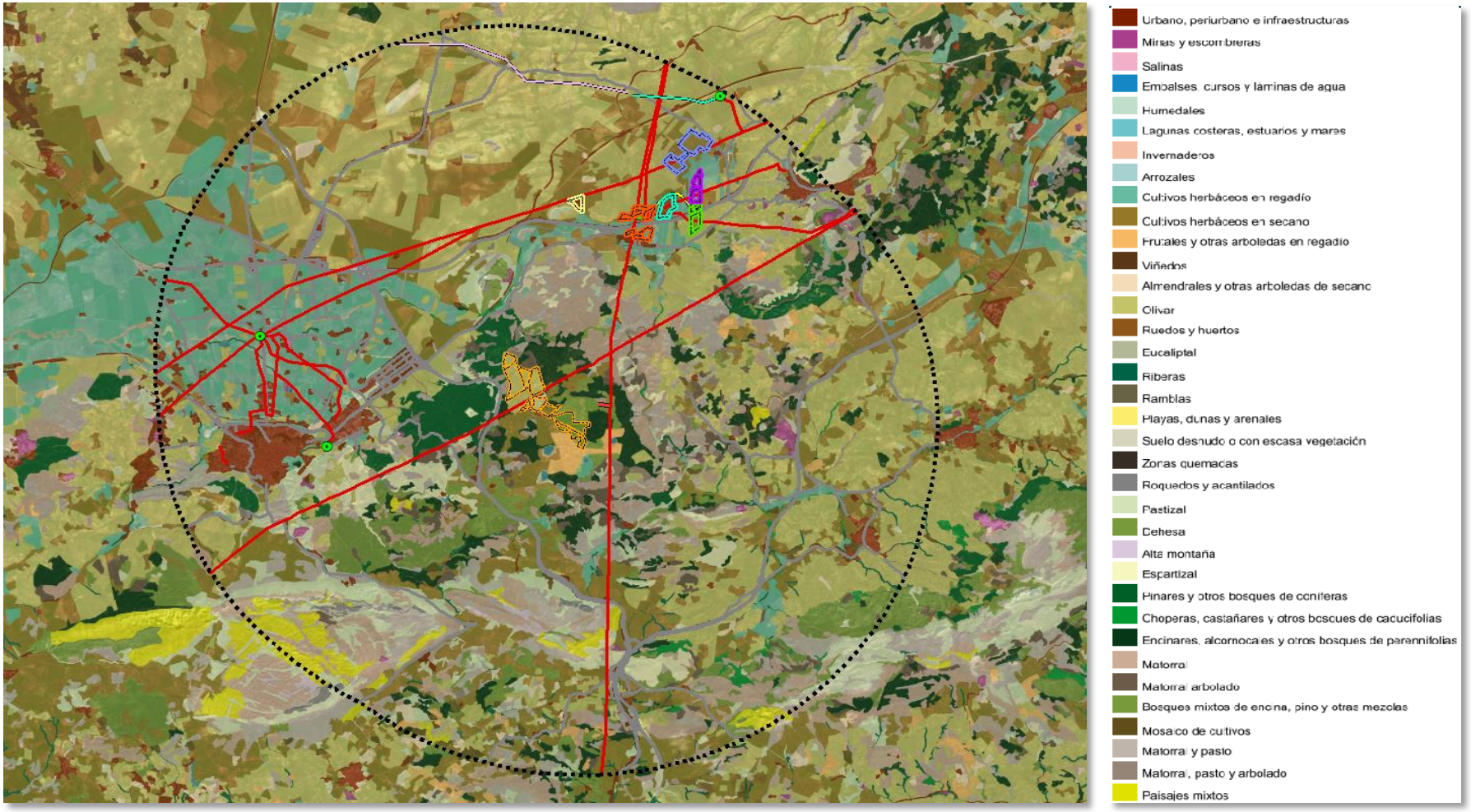


Ilustración 25 Unidades de paisaje en el que se establece las instalaciones infraestructuras estudiadas. Fuente: REDIAM

Tal y como puede observarse en la ilustración anterior, las instalaciones e infraestructuras estudiadas se encuentran sobre un paisaje totalmente antropizado en el que destacan las siguientes unidades paisajísticas:

- Cultivos herbáceos en regadío.
- Cultivos herbáceos en secano.
- Olivar.

Asimismo, en la zona centro sur se concentran las unidades paisajísticas que se encuentran más naturalizadas, tales como:

- Pinares y otros bosques de coníferas.
- Matorral.
- Espartizal.

IMPACTO VISUAL DE LAS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS: CUENCAS VISUALES

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

- **Tamaño:** Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- **Altura relativa:** Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.
- **Forma:** Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.
- **Compacidad:** Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Para la obtención de la cuenca visual de las instalaciones e infraestructuras estudiadas, se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura de los seguidores (2,5 m) y en el caso de las líneas eléctricas aéreas se ha tomado una altura de apoyos de 40 m.

Metodología aplicada:

Es posible limitar la región del ráster inspeccionado especificando varios elementos en el dataset de atributos de la entidad, como los valores de elevación del punto de observación, los desplazamientos verticales, los ángulos de escaneo horizontal y vertical, y las distancias de escaneo. Existen nueve elementos en total: SPOT, OFFSETA, OFFSETB, AZIMUTH1, AZIMUTH2, VERT1, VERT2, RADIUS1 y RADIUS2.

La siguiente imagen ilustra gráficamente cómo se controla un análisis de visibilidad. El punto de observación se encuentra en la cima de la montaña a la izquierda (OF1 en la imagen). La dirección de la cuenca visual está dentro del cono que mira hacia la derecha. Se puede controlar cuánto desplazar el punto de observación (por ej. la altura de la torre), la dirección hacia dónde mirar y qué tan alto y bajo mirar desde el horizonte.

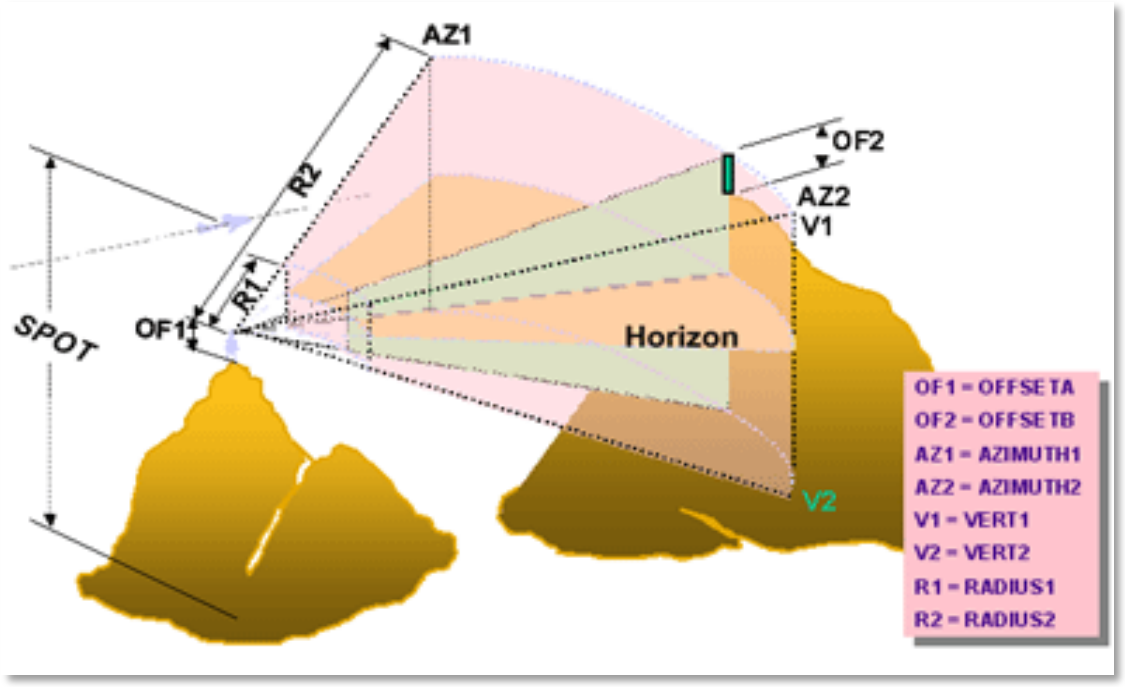


Ilustración 26. Parámetros para controlar los análisis de Cuenca Visual.

Cuando el dataset de entidades del observador es una clase de entidad de punto, cada punto de observación puede tener un conjunto único de restricciones de observación en la tabla de atributos. Cuando es una clase de entidad de polilínea, cada vértice a lo largo de una polilínea de entrada usa las mismas restricciones de observación contenidas en el registro de la polilínea en la tabla de atributos.

Las definiciones para estos elementos pueden variar siempre y cuando sean numéricas. Si no se encuentra un elemento, se aplicarán los valores predeterminados.

SPOT

El elemento SPOT se utiliza para definir las elevaciones de la superficie de los puntos de observación.

DESPLAZAMIENTO

El desplazamiento es la distancia vertical (en unidades de superficie) que debe añadirse al valor z de una ubicación en la superficie.

Hay dos elementos de desplazamiento, uno que define la elevación que se va a añadir a la ubicación del observador y el otro que define qué se añadirá a cada celda para que sea considerada para la visibilidad.



OFFSETA

El elemento OFFSETA indica la distancia vertical en unidades de superficie que debe añadirse al valor z del punto de observación.

Cuando OFFSETA existe en la tabla de atributos de entidades, su valor se añade a la elevación SPOT, si es que hay una; de lo contrario, se añade al valor z de la superficie interpolada. El valor OFFSETA debe ser positivo. Cuando el elemento OFFSETA no exista, el valor predeterminado será 1.

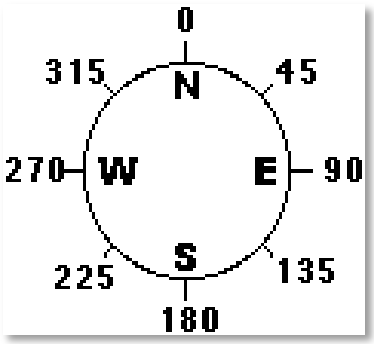
OFFSETB

El elemento OFFSETB indica la distancia vertical en unidades de superficie que se añadirá al valor z de cada celda, ya que se considera para la visibilidad.

Cuando OFFSETB exista en la tabla de atributos de entidades, su valor se añadirá al valor z de superficie de cada ubicación de celda cuando se esté analizando su visibilidad. El valor debe ser positivo. Si no se encuentra ningún elemento OFFSETB en la tabla de atributos de entidades, el valor predeterminado es 0.

ACIMUT

Los elementos del acimut definen los límites del ángulo horizontal del escaneo. La exploración procede en el sentido de las agujas del reloj del primer acimut al segundo. Los valores del ángulo se proporcionan en grados de 0 a 360, siendo 0 la orientación norte.



AZIMUTH 1

El elemento AZIMUTH1 define el ángulo de inicio del rango de escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 0.

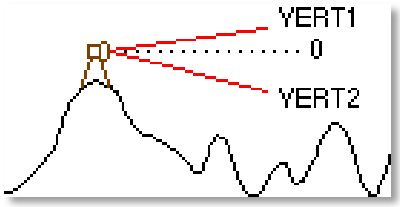
AZIMUTH

El elemento AZIMUTH2 define el ángulo de finalización del rango de escaneo. El valor de AZIMUTH2 debe ser mayor que el de AZIMUTH1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece por defecto en 360. Si no se define ni AZIMUTH1 ni AZIMUTH2, los valores predeterminados darán una curvatura completa de 360°.

ÁNGULO VERTICAL

El ángulo vertical define los límites del ángulo vertical del escaneo. Los ángulos se expresan en grados entre 90 y -90, donde los valores positivos representan ángulos sobre el plano horizontal, y los valores negativos representan los ángulos por debajo del plano horizontal. El plano horizontal (0 grados) se calcula sumando el valor z del punto de observación al valor de OFFSETA. Ambos ángulos verticales pueden ser negativos.



VERT 1

El elemento VERT1 define el límite del ángulo horizontal superior del escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 90.

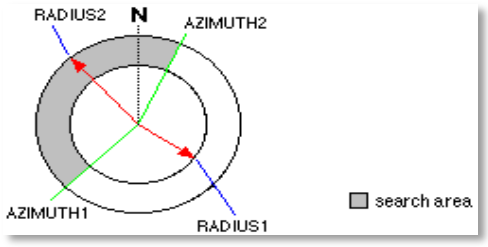
VERT 2

El elemento VERT2 define el límite del ángulo horizontal inferior del escaneo. El valor de VERT2 debe ser menor que el de VERT1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor -90.

RADIO

Los elementos de radio limitan la distancia de búsqueda cuando se identifican áreas visibles desde los puntos de observación. Las celdas que están más allá de una determinada distancia se pueden excluir del análisis.



RADIUS 1

El elemento RADIUS1 define la distancia inicial desde donde se determina la visibilidad. Tenga en cuenta que las celdas más cercanas a la distancia de búsqueda RADIUS1 no son visibles en el ráster de salida, pero sí pueden bloquear la visibilidad de las celdas entre RADIUS1 y RADIUS2.

La distancia predeterminada de RADIUS1 es 0.

RADIUS 2

Las celdas más allá de la distancia de búsqueda de RADIUS2 se excluyen del análisis. El valor de RADIUS2 debe ser mayor que el de RADIUS1.

La distancia predeterminada de RADIUS2 es infinita.

DISTANCIA PLANIMÉTRICA VERSUS DISTANCIA TRIDIMENSIONAL

Por defecto, las distancias de limitación RADIUS1 y RADIUS2 se interpretan como distancias de línea de visión tridimensionales. Para garantizar que la distancia de la pendiente se calcule correctamente, las unidades de terreno y las unidades z de superficie han de tener la misma unidad de medida. Para procesar RADIUS1 y RADIUS2 como distancias planimétricas bidimensionales, introduzca un símbolo negativo (-) delante de los valores.

Por ejemplo, si el valor de RADIUS1 es -1000 y el de RADIUS2 es -9000, Cuenca visual analiza las regiones de la superficie entre 1.000 y 9.000 unidades de terreno medidas planimétricamente desde el observador.

CONFIGURACIÓN APLICADA AL PRESENTE ESTUDIO

En la siguiente tabla se muestra la configuración predeterminada de las opciones que controlan el análisis de visibilidad:

OPCIÓN	CONFIGURACIÓN APLICADA EN EL ESTUDIO
SPOT	Se estima usando la interpolación bilineal
OFFSETA	1,70
OFFSETA B	40
AZIMUTH1	0
AZIMUTH2	360
VERT1	90
VERT2	-90
RADIUS1	0
RADIUS2	Infinito

SELECCIÓN DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN

Para la selección de los puntos de observación, se han tenido en cuenta los núcleos de población existentes, la infraestructuras lineales existentes, y las viviendas aisladas que se encuentran en el ámbito de estudio, los cuales son puntos que reúnen potenciales observadores y que son indicadores del efecto visual en el paisaje del establecimiento de las instalaciones e infraestructuras estudiadas.

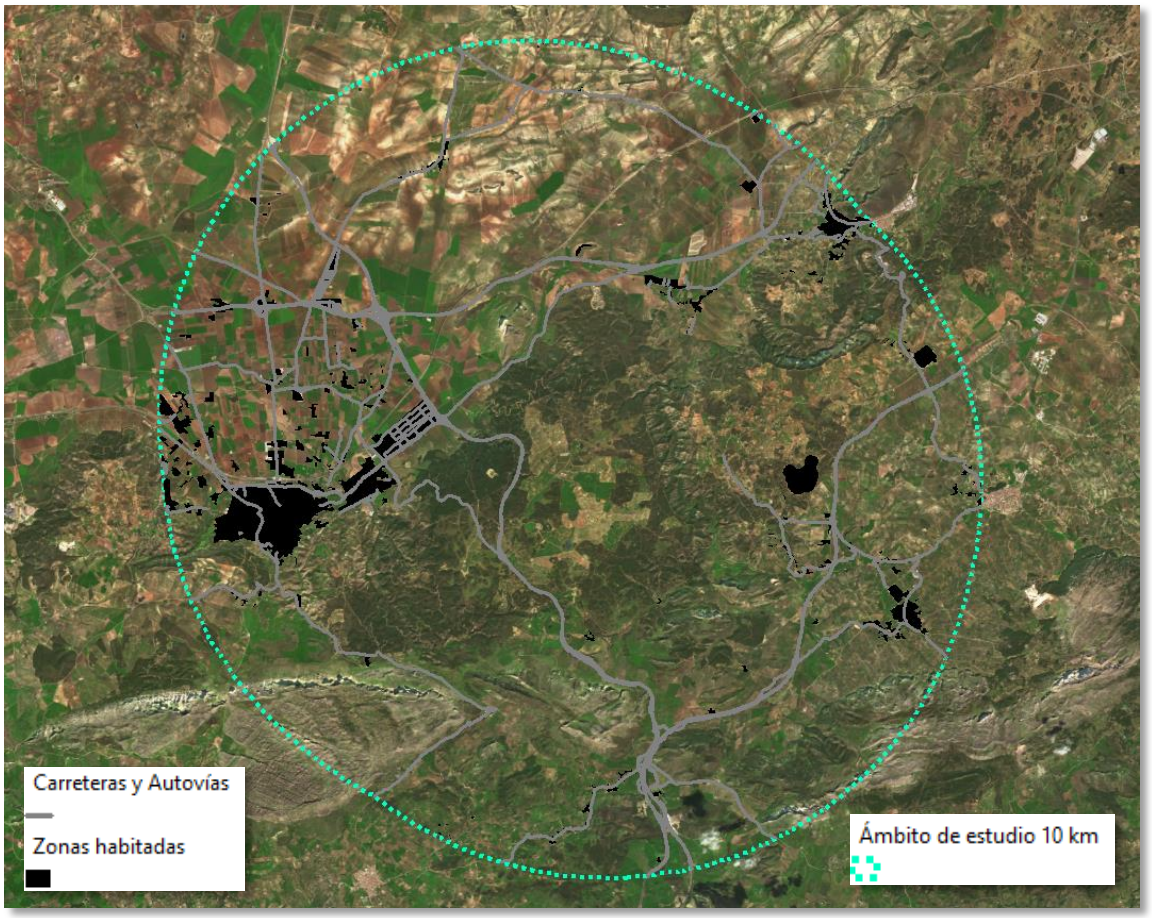


Ilustración 27 Elementos antrópicos que reúnen potenciales observadores en el ámbito de estudio.

Considerando lo anterior, los puntos que pueden reunir potenciales observadores se indican a continuación (coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30N) para el estudio de cuencas visuales de las instalaciones e infraestructuras estudiadas

PUNTO	COOR_X	COOR_Y
P1	361661,472347	4098339,65273
P2	360977,499722	4102978,60008
P3	363562,099832	4107085,60021
P4	366817,066774	4104389,27673
P5	364835,85	4102035,01
P6	367563,999743	4099040,9995
P7	364427,799708	4094220,59925
P8	370988,400239	4109599,19926
P9	373465,600369	4105573,39938
P10	368093,037057	4102850,6324
P11	378238,600079	4103450,49923
P12	377295,499576	4100553,79943
P13	375604,772905	4095756,38639
P14	372971,65885	4092765,62315
P15	369629,335361	4094395,56375
P16	369212,318317	4089741,14879
P17	375467,53	4099570,51
P18	358309,05	4101197,69
P19	378065,28	4096424,34
P20	374119,5	4107096
P21	378605,43	4102657,45
P22	376105,63	4106091,19
P23	372152,5	4104731,28
P24	372749,75	4103849,29
P25	376094,11	4097626,62
P26	371609,17	4096044,71
P27	375904,04	4104999,17
P28	369713,71	4105710,04
P29	365882,78	4108007,83
P30	362920,68	4104221,24

Tabla 39. Ubicación de los puntos de observación

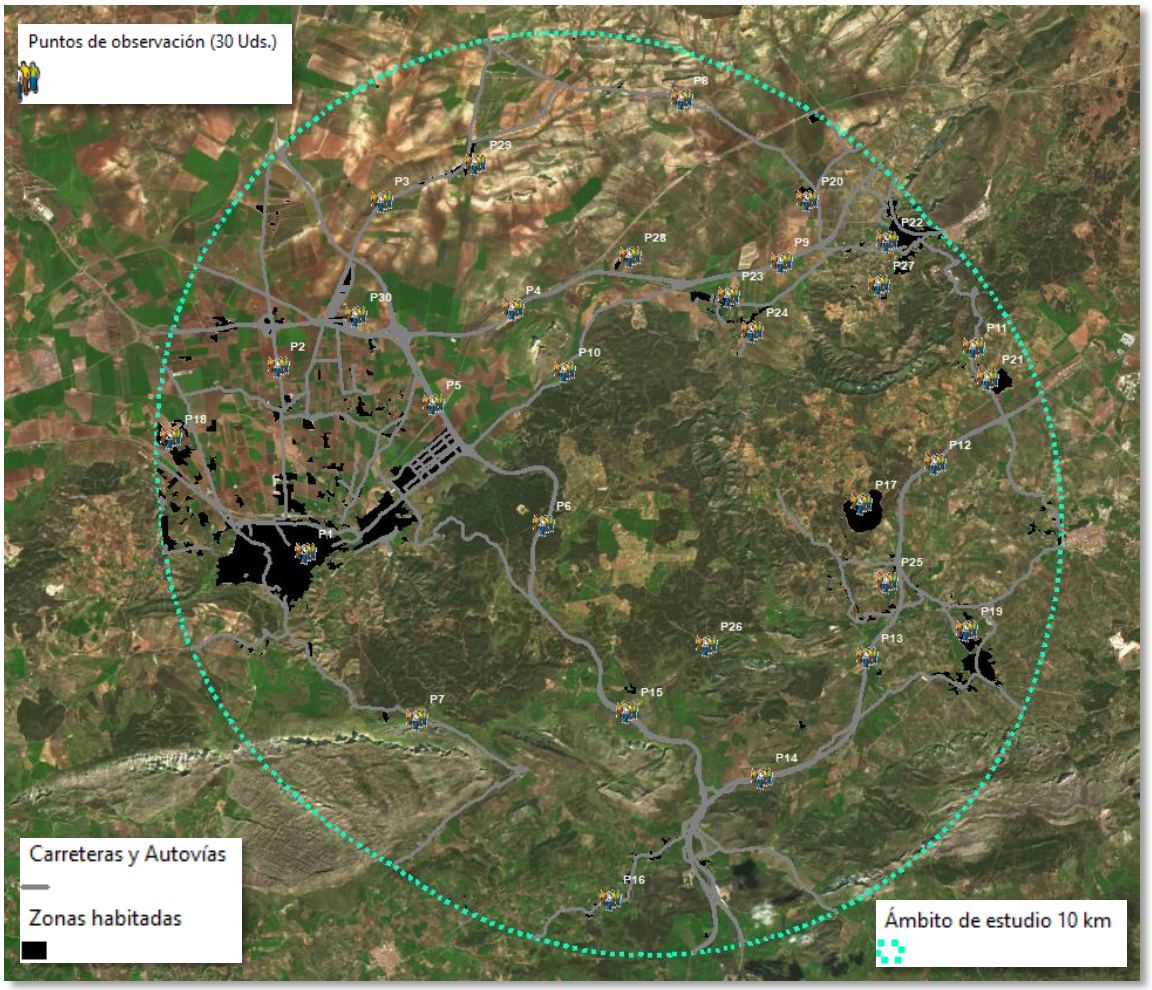


Ilustración 28. Ubicación de los puntos de observación.

RESULTADOS

Tal y como se observa a continuación, como era de esperarse, son las líneas eléctricas aéreas existentes y proyectadas y las instalaciones fotovoltaicas las que por tratarse de infraestructuras e instalaciones verticales y dada las características topográfica de los terrenos son las que presentan una mayor visibilidad desde los puntos de observación seleccionados.

Es conveniente indicar que la planta fotovoltaica Pozo Ancho, proyectada, dada la vegetación natural que la rodea presenta una escasa visibilidad fundamentalmente desde Este y Oeste, siendo más visible desde el Norte y Sur.

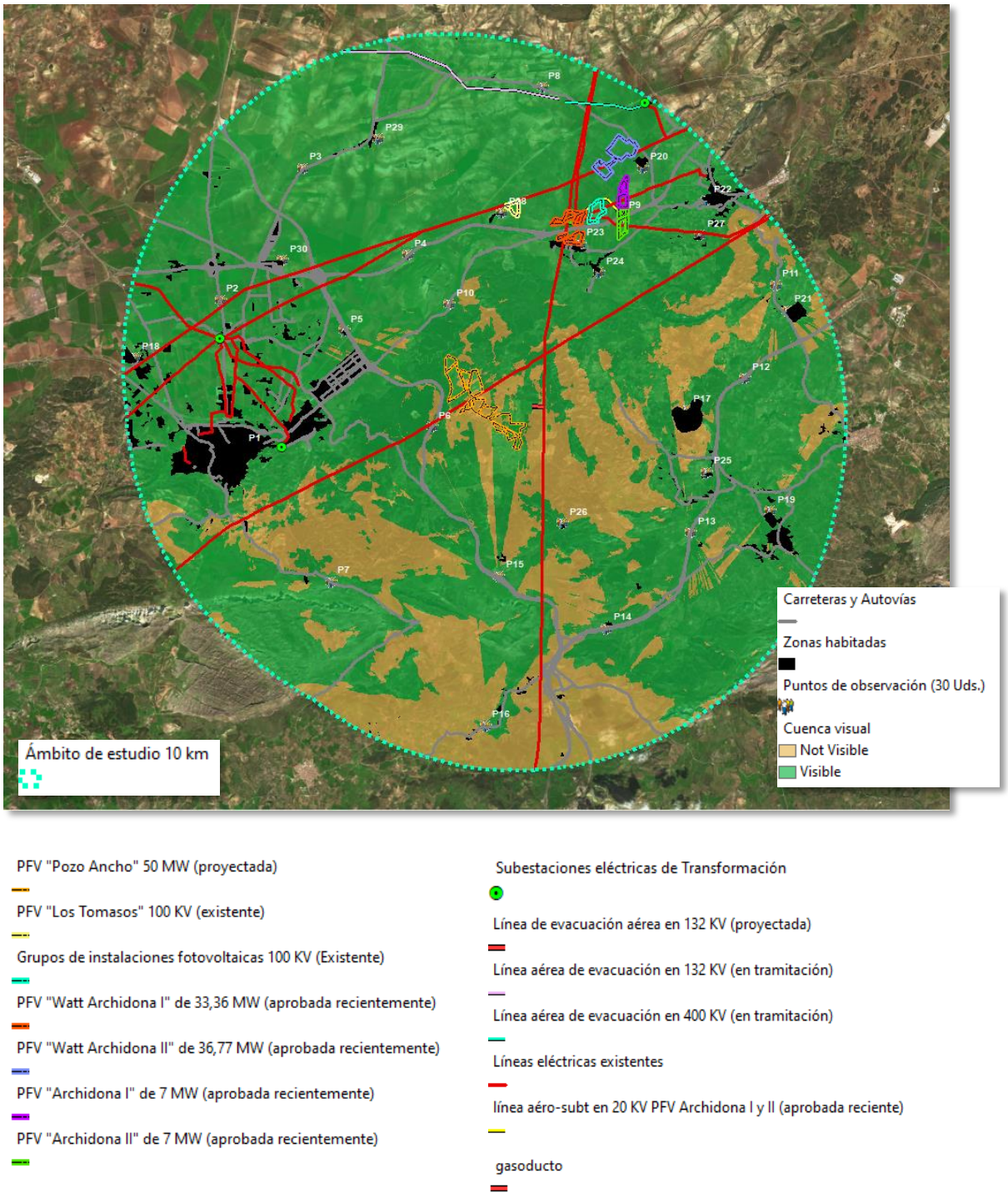


Ilustración 29 Cuenca Visual de las instalaciones e infraestructuras estudiadas.

A continuación, se valoran los impactos generados al paisaje por las instalaciones e infraestructuras estudiadas sobre el ámbito de estudio distinguiendo las distintas fases:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

1. Aparición de elementos externos al paisaje no permanentes

La principal afección detectada sobre el paisaje constituye la aparición de elementos nuevos de carácter temporal ajenos al paisaje en el terreno donde se realizarán las obras. Así, la presencia de personal y maquinaria en la obra, etc. supondrá una modificación del paisaje desde un punto de vista visual durante el periodo que duren las obras. Esto es, estos elementos aparecerán de forma transitoria sobre el paisaje, creando un impacto durante el tiempo que permanezcan sobre el área afectada, produciendo una alteración de la calidad visual de ésta.

De modo que, este impacto tiene escasa relevancia y desaparece en su totalidad una vez finalizadas las obras estimándose por tanto, no significativo.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL PAISAJE Factor: Aparición de elementos externos al paisaje no permanentes			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	4	RV	-5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-20

Tabla 40. Valor del impacto por la aparición de elementos externos al paisaje no permanentes en fase de construcción.

FASE DE EXPLOTACIÓN

1. Alteración del paisaje

Tal y como se ha descrito anteriormente, el área ocupada por las futuras PSFV cuenta con un paisaje de calidad media-baja en el que reinan las actividades antrópicas asociadas a cultivos configurando un mosaico agrario bien estructurado.

La presencia de plantas solares en el entorno ya en funcionamiento y otras infraestructuras como son carreteras y líneas eléctricas hace que el paisaje tenga una amplia capacidad de absorción para las instalaciones proyectadas.

Asimismo desde el punto de vista del análisis de la visibilidad en conjunto las plantas fotovoltaicas serán visibles desde los entornos más cercanos dados fundamentalmente a la superficie ocupada y a la topografía del terreno. Esto hecho sumado a la capacidad de absorción del paisaje minimiza el impacto visual generado por las infraestructuras verticales; una vez valorado el impacto, se tiene obtiene una valoración de grado de destrucción moderado, siempre y cuando, cada una de las plantas fotovoltaicas ejecuten las medidas de integración paisajística adecuada para cada una de ellas y establecidas en los correspondientes estudios de impacto ambiental.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL PAISAJE Factor: Alteración del paisaje			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	-4	RV	5

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL PAISAJE Factor: Alteración del paisaje			
SI	2	AC	-2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-32

Tabla 41. Valor del impacto sobre la alteración del paisaje en fase de construcción

FASE DE DESMANTELAMIENTO

1. Alteraciones en el paisaje

Una de las principales ventajas de la construcción de este tipo de infraestructuras, es que son en su mayor parte reversibles y se puede devolver al paisaje su estado inicial una vez desmanteladas, ya que los seguidores y los demás elementos de las instalaciones son completamente desmontados y transportados fuera de la zona.

Los caminos, al ser de tierra, pueden ser perfectamente restituidos y solo algunos elementos de la planta pueden quedar enterrados y fuera del alcance visual. Por todo esto, la fase de desmantelamiento de las plantas produciría un impacto beneficioso en el paisaje de ese momento, al desaparecer los elementos antrópicos instalados y recuperar su estado original.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL PAISAJE Factor: Alteración del paisaje			
N	2	IN	4
EX	4	MO	3
PE	4	RV	5
SI	2	AC	2
EF	3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	19

Tabla 42. Valor del impacto sobre la alteración del paisaje en fase de construcción.

4.7 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

Este apartado se desarrolla teniendo en cuenta la siguiente la normativa:

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía.
- Directiva 79/406/CEE (Directiva Aves) de la Comunidad Europea.
- Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats) de la Comunidad Europea.

Red de Espacios Naturales de Andalucía (RENPA)

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) está constituida por 310 espacios naturales protegidos que, en función de sus valores y objetivos de gestión, así como de la normativa de declaración que los ampara, se clasifican en las siguientes figuras de protección

Figuras de protección por la legislación nacional y autonómica:

- Parques Nacionales.
- Parques Naturales.
- Reservas Naturales.

- Parajes Naturales.
- Paisajes Protegidos.
- Monumentos Naturales.
- Reservas Naturales Concertadas
- Parques Periurbanos.

Figuras de protección de la Red Natura 2000:

- Zonas de Especial Protección para la Aves (ZEPA)
- Zonas Especiales de Conservación (ZEC)

Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales

- Patrimonio de la Humanidad
- Reservas de la Biosfera
- Geoparques Mundiales de la Unesco
- Humedales incluidos en el convenio RAMSAR
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

4.7.1 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Consultada la información cartográfica que contiene información de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía con figura de protección establecida en la normativa estatal o autonómica (Parques Nacionales, Parques Naturales, Parajes Naturales, Parques Periurbanos, Monumentos Naturales, Reservas Naturales, Reservas Naturales Concertadas y Paisajes Protegidos). Además se recogen otras zonas asociadas bajo un régimen de protección (Zonas de Protección de las Reservas Naturales, de los Monumentos Naturales y del Parque Nacional de Doñana) y los territorios que se acogen a la figura de gestión Espacio Natural. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Se concluye que de las instalaciones e infraestructuras estudiadas, son las infraestructuras lineales de transporte las que presentan una mayor presión sobre los Espacios naturales protegidos que se encuentran en el ámbito de estudio que se indican a continuación:

- Paraje natural "Torcal de Antequera".
- Parque Periurbano "Pinar del Hacho".
- Parque periurbano "Sierra de Gracia".

En cuanto a las plantas fotovoltaicas proyectadas y existentes en el ámbito de estudio, no se establecen sobre espacios Naturales Protegidos, finalmente las líneas eléctricas existentes y proyectadas tampoco producen afecciones directas a la red de Espacios Naturales Protegidos que se encuentran en la zona.

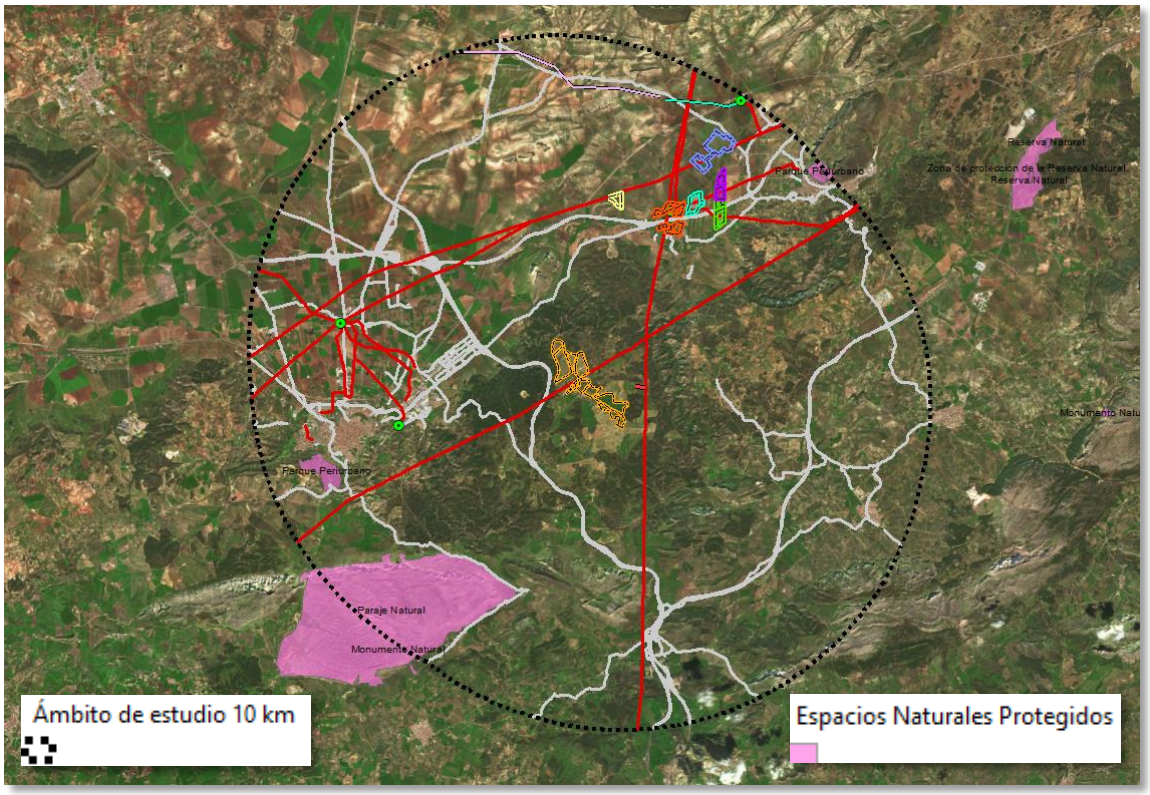


Ilustración 30. Espacios Naturales Protegidos en el ámbito de estudio. Fuente. REDIAM

En este contexto, a continuación se valora el efecto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas como compatible

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LOS ENP			
N	-2	IN	-4
EX	-7	MO	3
PE	-6	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-22

Tabla 43. Valor del impacto sobre los ENP.

4.7.2 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE LA RED NATURA 2000

La conservación, protección y mejora de la calidad del medio ambiente en el ámbito de la Unión Europea, incluida la conservación de los hábitats naturales, la fauna y la flora silvestres, queda recogida como objetivo esencial Tratado Constitutivo de la CEE, por considerar que su finalidad principal es favorecer el mantenimiento de la biodiversidad.

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (DOCE L206, de 22 de julio de 1992), establece por primera vez el principio de conservación de los hábitats naturales como tales, y no sólo como el medio en el que viven especies. El principal aspecto de esta Directiva, aparte de la lista de tipos de hábitats naturales, es que prevé la creación de una red ecológica europea coherente de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) denominada NATURA 2000, integrada por lugares que

alberguen tipos de hábitats del Anexo I y taxones del Anexo II, y en la que se integran las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) declaradas conforme a la Directiva Aves.

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, incorporó al ordenamiento jurídico interno español lo dispuesto en la Directiva Hábitat, dando carta de naturaleza legal a la red Natura 2000 en España. Pero éste no transpuso con exactitud el artículo 16.1 de la Directiva. Por otra parte, el Consejo de la Unión Europea aprobó en 1997 una nueva Directiva, la 97/62/CE, de 27 de octubre, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva Hábitat, actualizando sus anexos I y II con motivo de la adhesión de Austria, Finlandia y Suecia a la UE. Por todo ello, se hizo necesario modificar el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, para incorporar adecuadamente estas circunstancias, lo cual se resolvió mediante el 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.

La Directiva 79/409/CEE de Aves fue transpuesta a nuestro ordenamiento jurídico por la derogada Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. Sin embargo, la Comisión Europea entendió que esa transposición y la aplicación consiguiente de la Directiva eran incorrectas, y abrió un procedimiento de infracción contra España. De acuerdo con la opinión de la Comisión Europea, esta Ley no establecía en España la figura jurídica de las Zonas de Especial Protección para las Aves, ni instauraba un régimen general de protección de las aves tanto en el interior como en el exterior de las ZEPA. Como consecuencia de ello, la derogada Ley 4/1989, de 27 de marzo, fue parcialmente modificada por medio de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social y de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, para resolver adecuadamente las insuficiencias señaladas por la Comisión.

La Directiva 79/409/CEE, relativa a la conservación de aves silvestres ha sido derogada por la Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad deroga la Ley 4/1989, la disposición adicional primera de la Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y los anexos I, II, III, IV, V y VI del 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. El tercer capítulo del Título II de la citada Ley se centra en la Red Ecológica Europea Natura 2000, compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria, las Zonas Especiales de Conservación y las Zonas de Especial Protección para las Aves. Estos espacios tendrán la consideración de espacios protegidos, con la denominación específica de espacios protegidos Red Natura 2000, con el alcance y las limitaciones que las comunidades autónomas establezcan en su legislación y en los correspondientes instrumentos de planificación. Las comunidades autónomas definirán estos espacios y darán cuenta de los mismos al Ministerio de Medio Ambiente (actualmente Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino) a efectos de su comunicación a la Comisión Europea, así como fijarán las medidas de conservación necesarias, que implicarán apropiadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales, y asegurar su inclusión en planes o instrumentos adecuados, que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y de las especies presentes en tales áreas, vigilando el estado de conservación y remitiendo la información que corresponda al Ministerio de Medio Ambiente, que presentará el preceptivo informe cada seis años a la Comisión Europea.

Consultada la información cartográfica que contiene la delimitación actual de la Red Ecológica Europea Red Natura 2000 en Andalucía. Incluye los 3 tipos de Espacios Protegidos Red Natura 2000: los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) declarados hasta febrero de 2017, competencia de la Junta de Andalucía. También en esta capa se incluyen, en los casos que corresponda, los Espacios propuestos como Lugares de Importancia Comunitaria (pLIC), pues a partir de este momento, gozan de un régimen de protección preventiva, de acuerdo al artículo 43.2 de la Ley 42/2007. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Se concluye que, en el ámbito de estudio se encuentran dos espacios pertenecientes a la Red Ecológica Natura 2000:

- Zona Especial de Conservación "Sierra de Camarolos" de código ES6170012.
- Zona de Especial Conservación "Torcal de Antequera" de código ES0000032.

Estos espacios, se ven actualmente afectados las líneas eléctricas existentes y las infraestructuras lineales de transporte terrestre, concretamente parte del trazado de la línea "Illora – Tajo encantada" en 220 KV y de la línea "Archidona-Ramos" en 132 KV discurren sobre la ZEC "Sierra de Camarolos"

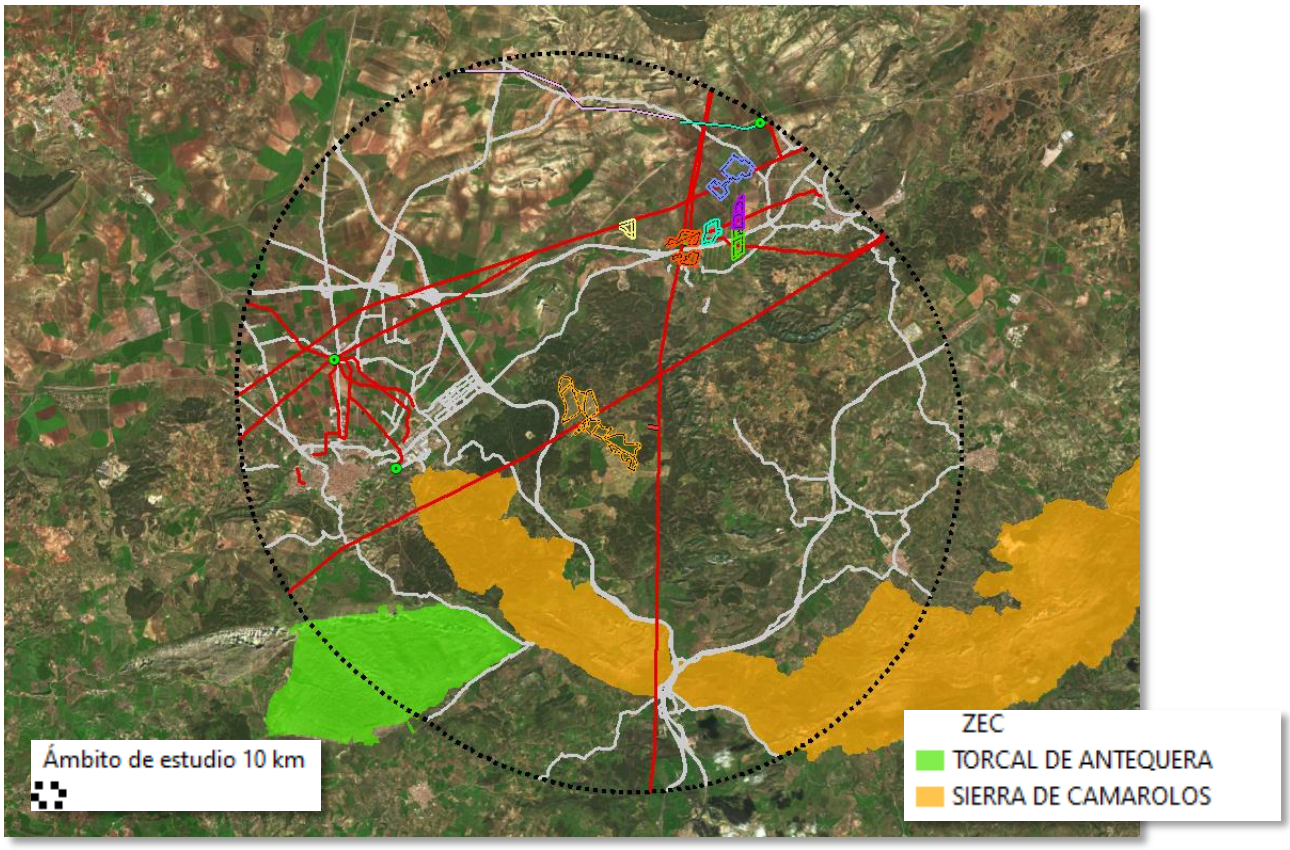


Ilustración 31. Espacios Red Natura 2000 afectados por las instalaciones e infraestructuras estudiadas. Fuente: REDIAM.

En cuanto a las plantas fotovoltaicas proyectadas y ya existentes no se identifican afecciones directas sobres estos espacios, al igual que el caso de las líneas eléctricas proyectadas.

En este contexto, a continuación se valora el efecto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas como moderado

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LA RED NATURA 2000			
N	-2	IN	-4
EX	-7	MO	3
PE	-6	RV	5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 44. Valor del impacto sobre los ENP.

4.7.3 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS PO INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

RESERVAS DE BIOSFERA

Las Reservas de la Biosfera son zonas que pertenecen a ecosistemas terrestres o costeros propuestos por los diferentes Estados Miembros y reconocidas a nivel internacional por el programa "Hombre y Biosfera" (MaB). Las Reservas de la Biosfera incluyen una gran variedad de entornos naturales y tratan de integrar la protección de los elementos naturales existentes con la protección de formas tradicionales de explotación sostenible de los recursos naturales.

Consultada la información cartográfica que contiene las Reservas de la Biosfera de Andalucía, incluye la Intercontinental del Mediterráneo (Andalucía/España/Marruecos). Procedente de la capa de reservas existentes en España. Están reconocidas internacionalmente, aunque permanecen bajo la soberanía española. Se seleccionan por su interés científico, basándose en una serie de criterios que determinan si un espacio se incluye en el Programa. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Se concluye que en el ámbito de estudio no se encuentran Reservas de Biosfera que puedan verse afectadas por las instalaciones e infraestructuras estudiadas, por tanto no se prevén efectos sinérgicos sobre este tipo de espacios

HUMEDALES RAMSAR

El Convenio de Ramsar, o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, establece la creación a nivel internacional de una red de humedales conocida como Lista Ramsar. Los lugares españoles incluidos en la Lista Ramsar representan una amplia tipología de humedales: zonas húmedas, planas en áreas de sedimentación, humedales asociados a valles fluviales, humedales artificiales, marismas, estuarios, formaciones deltaicas, marjales, lagunas litorales, etc; son muestra de la gran ecodiversidad de ambientes acuáticos naturales y seminaturales de nuestro país.

Consultada la información cartográfica disponible sobre la delimitación de los humedales de Andalucía incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio RAMSAR, que incluye las zonas húmedas más importantes del mundo desde el punto de vista de su interés ecológico y para la conservación de la biodiversidad. Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía

(REDIAM). Se concluye que en el ámbito de estudio no se encuentran Humedales incluidos en el convenio RAMSAR que puedan verse afectados por las instalaciones e infraestructuras estudiadas, por tanto no se prevén efectos sinérgicos sobre este tipo de espacios.

4.8 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL PATRIMONIO FORESTAL: VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS

4.8.1 SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS

La Ley establece para las vías pecuarias el carácter de bienes de dominio público de las Comunidades Autónomas, las cuales deben perseguir los siguientes objetivos:

- Conservarlas y protegerlas en su integridad, aunque se contemplan y regulan ocupaciones temporales y aprovechamientos de los sobrantes.
- Garantizar su uso público.

Legislación aplicable:

- Ley Estatal 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

De acuerdo con el citado Reglamento, las vías pecuarias son las rutas por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero (…). Según lo dispuesto en el artículo 1.3 de la Ley de Vías Pecuarias, podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios, en términos acordes con su naturaleza y fines, dando prioridad al tránsito ganadero y a otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, al paisaje y al patrimonio natural y cultural.

Las vías pecuarias cuyo itinerario discurre por el territorio andaluz son bienes de dominio público de la Comunidad Autónoma de Andalucía y, en consecuencia, inalienables, imprescriptibles e inembargables.

La zona de afección de las vías pecuarias varía según su tipología:

- Cañadas su anchura no puede exceder de los 75 m.
- Cordele cuando su anchura no sobrepase los 37,5 m.
- Veredas su anchura no será superior a los 20 m.
- Las coladas, los abrevaderos, descansaderos, majadas, etc., tendrán la superficie que determine el acto administrativo de clasificación de vías pecuarias.

Una vez **consultado el catálogo de vías pecuarias de Andalucía se detecta que de las instalaciones e infraestructuras estudiadas son las siguientes las que además de las líneas eléctricas aéreas existentes y las carreteras y autovías que se encuentran establecidas en la zona presentan afecciones a vías pecuarias:**

INSTALACIÓN/INFRAESTRUCTURA	VÍA PECUARIA AFECTADA
PFV "Los Tomasos" de 100 KV (T.M. de Archidona)	Al este de la PFV se encuentra la Cañada Real de Ronda a Granada de código 29017002
Grupo de instalaciones fotovoltaicas de 100 KV (T.M. Archidona)	Al sur de las instalaciones se encuentra la Colada del Camino Viejo de Antequera de código 29017003
PFV "Pozo Ancho" de 50 MWn (T.M. de Antequera)	Ninguna
PFV "Watt Archidona I" de 33.36 MW	En las inmediaciones de la planta fotovoltaica se encuentra la vía pecuaria Colada de Los Cortijos Rivero y Aguilar de código 29017010, Asimismo, dividiendo la planta fotovoltaica (y no dentro del vallado perimetral), se encuentra la Colada del Camino Viejo de Antequera de código 29017003
PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (T.M. de Archidona)	El ámbito de la planta fotovoltaica se encuentra divido por las siguientes vías pecuarias: • Colada de Los Cortijos Rivero y Aguilar de código 29017010. • Colada de Chamarin, de código 29017008
PFV "Archidona I" de 7 MW (T.M. de Archidona)	El ámbito de la planta fotovoltaica se encuentra dividido por la siguiente vía pecuaria: • Colada de Chamarin, de código 29017008
PFV "Archidona II" de 7 MW (T.M. de Archidona)	Colindando con la poligonal Norte de la PFV se encuentra la siguiente vía pecuaria: • Colada del Camino Viejo de Antequera de código 29017003
Línea aérea de evacuación en 132 de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S2 a S6	El tramo que discurre en el ámbito de estudio presenta cruzamientos aéreos con las siguientes vías pecuarias: • Cordel de Palenciana, de código 29015007 • Cañada Real de Ronda a Granada, de código 29015001 • Cañada Real de Sevilla a Granada, de código 29017001 • Colada de Chamarin, de código 29017008.
Línea aérea de evacuación en 400 KV de las PFV's Kenia Solar I, II, III y IV desde la futura S6 a SET Archidona en 400 KV	Presenta cruzamiento aéreo con las siguientes vías pecuarias: • Colada desde Venta Nueva, Fuente de Los Berros y Cardenas hasta Cañada Real De, de código 29017009 • Cañada Real de Ronda a Granada, de código 29017002
Línea aero-subterránea de evacuación en 20 KV de las PFV's Archidona I y II	Ninguno
Línea aérea de evacuación en 132 KV de la PFV Pozo Ancho	Ninguno

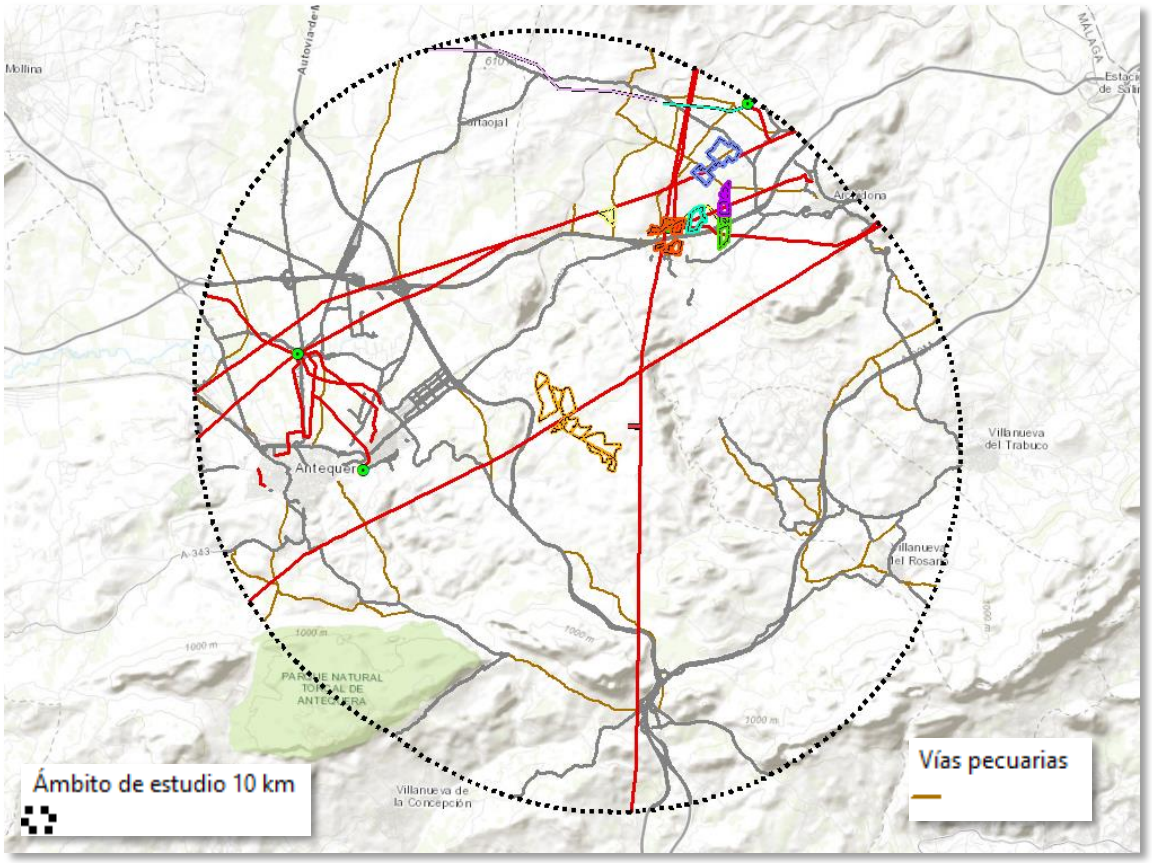


Ilustración 32. Vías pecuarias afectadas por las instalaciones e infraestructuras estudiadas.

En principio es conveniente indicar, que para cualquier tipo de ocupación temporal o permanente de las vías pecuarias afectadas los proyectos estudiados deberán obtener una previa autorización por parte de la Administración competente en materia de vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía

En general el impacto sobre las vías pecuarias se considera compatible, siempre que en el caso de las nuevas instalaciones e infraestructuras proyectadas que afectan de alguna forma a vías pecuarias cuenten con la autorización correspondiente

En cualquier caso en relación a las afecciones a las vías pecuarias, los proyectos estudiados deberán tener en cuenta las siguientes premisas:

*En el caso en que fuera necesario el paso o cruce por las vías pecuarias recogidas en el inventario por parte de vehículos, se solicitará la correspondiente **autorización**, tal como establece el art. 46 del Decreto 155/1998. Por su parte, el uso como acceso a parte de las instalaciones, las obras de mejora del firme asociadas a este uso, así como el cruce de las vías por canalizaciones subterráneas, deberán contar con la autorización previa de la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible mediante presentación de solicitud específica ante dicha Delegación.*

La afección por la realización de las obras no debería llevar aparejado una repercusión sobre el uso público de las vías si se cuenta con las autorizaciones oportunas y se respeta siempre el paso de ganado, que tendrá prioridad.

En el caso de que ineludiblemente sea necesario su uso como vía de comunicación, no tendrá afecciones irreversibles a la misma, y en cualquier caso, su uso estará supeditado al paso del ganado por la misma.

Según el articulado de la Ley 3/1995 de Vías Pecuarias serán usos compatibles:

1. Se consideran compatibles con la actividad pecuaria los usos tradicionales que, siendo de carácter agrícola y no teniendo la naturaleza jurídica de la ocupación, puedan ejercitarse en armonía con el tránsito ganadero y los valores ambientales, favoreciendo la regeneración ecológica de la vía pecuaria.

2. Serán también compatibles las plantaciones forestales lineales, cortavientos u ornamentales, así como la conservación de las masas vegetales autóctonas ya sean de porte arbóreo, arbustivo o natural, siempre que permitan el normal tránsito de los ganados.

3. En todo caso, las comunicaciones rurales y, en particular, el desplazamiento de vehículos y maquinaria agrícola, deberán respetar la prioridad del paso del ganado, evitando el desvío de éstos o la interrupción prolongada de su marcha.

4. Con carácter excepcional y para uso específico y concreto, se podrá autorizar la circulación de vehículos motorizados que no sean de carácter agrícola, quedando exentos de dicha autorización los titulares de las explotaciones colindantes con la vía pecuaria así como los trabajadores de las mismas. En cualquier caso, se mantendrá la prohibición de circular con vehículos motorizados en el momento de transitar el ganado y en aquellas vías pecuarias que estén calificadas como de especial importancia, por sus características propias, como el uso ganadero que soporten o su valor para la ordenación del territorio, así como por sus posibilidades de uso público o porque alcancen un importante valor como corredores ecológicos, para su tutela, protección y fomento.

Para la realización de los cruzamientos de caminos y zanjas con las vías pecuarias afectadas por la actuación, será necesario contar con la pertinente autorización de la autoridad competente y ejecutar todos los condicionantes especificados en la correspondiente resolución de autorización.

Así pues, en la siguiente tabla se valora el impacto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas sobre las vías pecuarias:

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE LAS VÍAS PECUARIAS			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	4	RV	-5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-20

Tabla 45. Valor del impacto sinérgico sobre las vías pecuarias.

4.8.2 SOBRE LOS MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

Es todo aquel monte de propiedad pública (Municipio, Comunidad Autónoma, Estado y otras entidades de derecho público), que es declarado "de utilidad pública" por el servicio que presta a la sociedad por los importantes beneficios ambientales y sociales que genera. Entre los servicios que prestan los montes de utilidad pública a la sociedad se encuentran la defensa de las poblaciones, cultivos e infraestructuras frente a los efectos de las riadas, inundaciones o aludes, la regulación del régimen hidrológico en las cabeceras de las cuencas hidrográficas y su consecuente disminución de los procesos erosivos y torrenciales.

Otro servicio público que prestan los montes de utilidad pública es el de garantizar el derecho constitucional a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, ya que estos montes generan beneficios indirectos como el paisaje, el recreo, el esparcimiento y ocio al estar localizados en zonas con gran valor forestal, ambiental, ecológico o paisajístico, en

espacios naturales protegidos, o en zonas destinadas a la restauración, repoblación o mejora forestal.

Más concretamente, la Ley 43/2003 de Montes en su artículo 24 y 24 bis. establece las características que han de requerir los montes de utilidad pública para su declaración.

Los montes de utilidad pública integran el dominio público forestal y se les aplica un régimen jurídico especial de protección y uso que contribuye a la protección de la flora y fauna silvestre y a la conservación de la diversidad biológica y genética en estos montes caracterizados por sus importantes valores naturales. Al igual que los otros tipos de dominio público (dominio público marítimo terrestre, dominio público hidráulico, vías pecuarias,…etc.) los montes de utilidad pública son inalienables (no se pueden vender), imprescriptibles (la posesión es indefinida), e inembargables (ningún juez ni autoridad pueden retenerlo).

Consultada la información cartográfica de los Montes que integran el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía, publicado por Orden de 23 de febrero de 2012 (BOJA nº 62 de 29 de marzo de 2012). Este conjunto de datos procede del catálogo de información espacial de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Se detecta que las plantas fotovoltaicas existente y proyectadas no se establecen sobre montes de utilidad pública estando la más cercana a un monte de este tipo la planta fotovoltaica "Pozo Ancho" que colinda al Norte con el MUP La Alhajuela-Cortijo Guerrero de código MA-11066-JA. En cuanto a las líneas eléctricas proyectadas no presentan cruzamientos de con MUP, no obstante la línea eléctrica existente "Illora- Tajo encantada" en 220 KV presenta un cruzamiento aéreo con el MUP La Alhajuela-Cortijo Guerrero de código MA-11066-JA. Otra de las infraestructuras que ejerce una presión negativa sobre los MUP del ámbito de estudio son las infraestructuras de transporte lineal de las cuales algunas discurren a través de MUP.

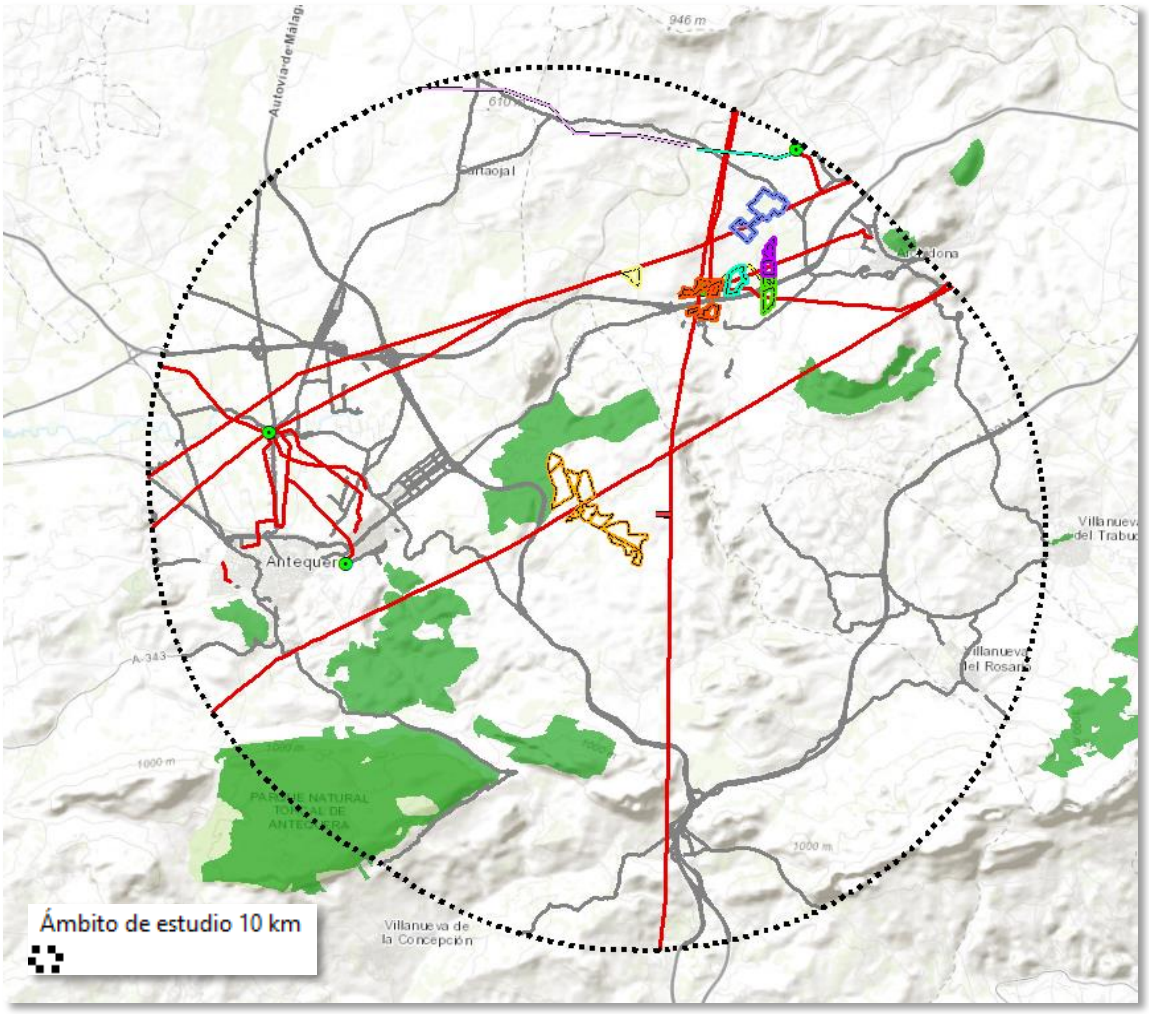


Ilustración 33. Montes de Utilidad Pública afectados por las instalaciones e infraestructuras estudiadas. Fuente. REDIAM

Así pues, en la siguiente tabla se valora el impacto sinérgico de las instalaciones e infraestructuras estudiadas sobre los Montes de Utilidad Pública siendo este compatible, siempre y cuando en concreto la planta fotovoltaica Pozo Ancho establezca medidas protectoras eficaces que eviten la ocupación de MUP La Alhajuela-Cortijo Guerrero de código MA-11066-JA en las distintas fases del proyecto.

:

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE MUP			
N	-2	IN	4
EX	4	MO	-3
PE	4	RV	-5
SI	2	AC	-2
EF	-3	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-22

Tabla 46. Valor del impacto sinérgico sobre los Montes de Utilidad Pública.

4.9 EFECTOS SINÉRGICOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Desde un punto de vista más concreto, en lo que se refiere a la construcción y explotación de los proyectos fotovoltaicos y las infraestructuras de evacuación que en este estudio se contemplan, se prevén que los efectos más significativos sobre el medio socioeconómico serán positivos, puesto que este tipo de instalaciones contribuyen a la creación de puestos de trabajo, tanto permanentes (periodo de vida de las instalaciones) como temporales y la dinamización de la economía local.

Por otro lado, los efectos negativos desde el punto de vista socioeconómico se deben a que hay actividades que por su naturaleza presentan ciertas incompatibilidades que, si bien no deben ser excluyentes, pueden interactuar de forma negativa. Un ejemplo de estas actividades pueden ser las concesiones mineras en general y la presencia de otras infraestructuras que, por motivos de seguridad, deben respetar ciertas distancias (carreteras, líneas de ferrocarril, gasoductos, poblaciones, líneas eléctricas, etc.).

Otro impacto negativo es el cambio de uso del suelo por la ocupación de las plantas solares y la consiguiente pérdida de terrenos. Si bien, vistas las características de la zona, se descarta que los terrenos puedan ser utilizados para otros usos distintos a los agrícolas (residenciales, turísticos…).

Este impacto será directamente proporcional a la superficie ocupada por las plantas, las afecciones del cual pueden ser temporales (caminos de acceso temporales, zonas de acopio de material) o permanentes (caminos de acceso permanentes, infraestructuras solares, etc.…).

Con respecto al patrimonio cultural, la principal acción que puede ocasionar alteraciones la encontramos en los movimientos de tierra.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

1. Afección a las infraestructuras existentes

El estado actual de las vías e infraestructuras que darán acceso a las plantas fotovoltaicas se encuentran en general en buen estado de conservación. En caso de que fuera necesario para el correcto tránsito de los vehículos de transporte de materiales se mejoraría el estado de las mismas. Es por ello que se cuantifica la afección sobre las infraestructuras como positiva y moderada.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Afección a las infraestructuras existentes			
N	2	IN	4
EX	4	MO	-8
PE	-10	RV	-5
SI	12	AC	7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	22

Tabla 47. Valor del impacto sinérgico sobre las infraestructuras existentes en fase de construcción.

2. Afección a la población

Se producirá una molestia a la población por el incremento del tránsito rodado como consecuencia del aumento de vehículos relacionados con la construcción. No obstante, se trata de vías poco transitadas en días laborables, por lo que la afección puede considerarse reducida.

El tránsito de vehículos por las vías de acceso a las zonas proyectadas no revestirá un riesgo excesivamente grave para la circulación del resto de vehículos y personas, por lo tanto, la probabilidad de accidentes asociados al incremento del tránsito se considera muy baja.

También se afectará a la red de caminos menores con las consiguientes molestias para las poblaciones presentes en la zona. Esta afección será mínima tratando que los cortes y restricciones a la circulación de personas y vehículos sean los mínimos. Por todo ello, el impacto resultante es negativo y compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Afección a la población			
N	2	IN	4
EX	4	MO	-8
PE	-10	RV	-5
SI	12	AC	7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-21

Tabla 48. Valor del impacto sinérgico sobre la afección a la población en fase de construcción.

3. Dinamización económica

Se trata de un impacto beneficioso asociado a la dinamización económica debido a la creación de puestos de trabajo de personal de la zona para la construcción de las plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Dinamización económica			
N	2	IN	4
EX	4	MO	-8
PE	-4	RV	-5
SI	12	AC	7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	25

Tabla 49. Valor del impacto sinérgico sobre la afección a la población en fase de construcción.

4. Afección a usos productivos del suelo

Se considera un impacto negativo al antropizar el ámbito, pero compatible ya que se afectaría al actual uso agrícola de cultivos en secano y regadío.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Afección a usos productivos del suelo			
N	2	IN	4
EX	4	MO	-8
PE	-10	RV	-5
SI	12	AC	7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-21

Tabla 50. Valor del impacto sinérgico sobre la afección a usos productivos del suelo en fase de construcción.

FASE DE EXPLOTACIÓN

1. Afección a las infraestructuras existentes

Durante la fase de explotación, previsiblemente se reduce de manera considerable el tránsito de vehículos y apenas habrá de maquinaria, dado que las labores de mantenimiento se hacen de manera puntual y programada, y sin necesidad de realizar o desplazar grandes vehículos o maquinarias sobre las plantas solares, más bien, son labores ejecutadas por el personal de mantenimiento y no conllevan más impactos que el desplazamiento de estas personas con su vehículo por los viales internos de estas.

Este impacto potencial será de magnitud muy baja y por tanto compatible

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Afección a las infraestructuras existentes			
N	2	IN	4
EX	4	MO	-8
PE	-10	RV	-5
SI	-12	AC	-7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-19

Tabla 51. Valor del impacto sinérgico sobre la afección a las infraestructuras existentes en fase de explotación

2. Afección a la población

La implantación de nuevas actividades genera efectos positivos de tipo económico y de empleo. Por lo que durante la fase de funcionamiento habrá necesidad de mano de obra para las labores de mantenimiento de las propias instalaciones, con el consiguiente impacto positivo derivado del aumento del empleo, sobre todo local. Concretamente, será necesaria mano de obra para las siguientes tareas:

- Tareas de mantenimiento de las plantas.
- Tareas de mantenimiento del terreno y finca.
- Seguridad del emplazamiento.
- Tareas de gestión y planificación.
- Mantenimiento de elementos complementarios de la planta (líneas de evacuación, etc.).

En cuanto a efectos sobre el bienestar y la calidad de vida, se espera un impacto positivo en la población del área de estudio debido a un incremento significativo de la seguridad y de las

condiciones de prestación de suministro eléctrico, que revertirá en una mejora de la calidad de vida de la población abastecida. La creación de infraestructuras de producción de energía eléctrica procedente de una fuente renovable supone un beneficio medioambiental para la población y para la sociedad en general.

En este sentido, la energía solar es claramente una opción para conseguir un crecimiento sostenible mediante el aprovechamiento más eficiente y racional de la energía primaria disminuyendo las emisiones gaseosas de origen fósil a la atmósfera. Las distintas plantas fotovoltaicas contribuirán positivamente a la protección y cuidado medio ambiental al reducir los problemas ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero. De igual manera, estas instalaciones no presentarán los impactos asociados a otros tipos de energía convencional, como la formación de ozono, la emisión de precursores de lluvia ácida o el agotamiento de recursos.

Por tanto, teniendo en cuenta las medidas tomadas para evitar los impactos, tanto en fase de construcción como de funcionamiento, así como los beneficios que tendría la producción de electricidad mediante fuentes renovables, se estima como moderada la afección a la población cercana.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Afección a la población			
N	2	IN	4
EX	4	MO	-8
PE	-10	RV	-5
SI	-12	AC	-7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	18

Tabla 52. Valor del impacto sinérgico sobre la afección a la población en fase de explotación

3. Dinamización económica

En la fase de explotación, aunque la cantidad de mano de obra es mucho menor que en la fase de construcción, siempre se necesitará manutención para los trabajadores y operarios de las plantas, repercutiendo en una demanda considerable del sector servicios local, considerándose un impacto positivo y moderado

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Dinamización económica			
N	2	IN	4
EX	4	MO	8
PE	10	RV	-5
SI	12	AC	7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	25

Tabla 53. Valor del impacto sinérgico sobre la dinamización económica en fase de explotación

4. Afección a los usos productivos del suelo

Como se ha descrito anteriormente, los usos principales existentes en los ámbitos donde se prevén tales instalaciones son de tipo agrícola. Y, por tanto, con la construcción de las plantas los usos se sustituirán por los de generación de energía, resultando un impacto negativo pero compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Afección los usos productivos del suelo			
N	2	IN	4
EX	4	MO	-8
PE	-15	RV	-5
SI	-9	AC	7
EF	-9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-20

Tabla 54. Valor del impacto sinérgico sobre la dinamización económica en fase de explotación

FASE DE DESMANTELAMIENTO

1. Afección de infraestructuras existentes

Al igual que en la fase de construcción, el incremento del tránsito de maquinaria y vehículos necesarios para el proceso de desmantelamiento de los seguidores e infraestructuras auxiliares de las plantas solares producirá una deterioro de las infraestructuras por el trasiego intensivo.

Se prevé la restauración de los viales afectados por el trasiego de vehículos durante las obras de desmantelamiento, por lo que el impacto es negativo y compatible.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Afección de infraestructuras existentes			
N	-2	IN	4
EX	-4	MO	-8
PE	-15	RV	-5
SI	-9	AC	7
EF	-9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	-24

Tabla 55. Valor del impacto sinérgico sobre las infraestructuras existentes en fase de desmantelamiento.

2. Afección a la población

Por las mismas consideraciones descritas en la fase de construcción, el impacto sobre la población se considera negativo y compatible.

3. Dinamización económica

La fase de desmantelamiento y todas las acciones que conlleva, requieren de medios humanos, lo que supondrá un incremento en la creación de puestos de trabajo. Tanto así que, se trata de un impacto beneficioso que supone una importante aportación a la economía de los municipios más próximos.

VALORACIÓN DEL IMPACTO SINÉRGICO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Factor: Dinamización económica			
N	2	IN	4
EX	4	MO	8
PE	10	RV	-5
SI	12	AC	7
EF	9	PR	1
MC	3	IMPORTANCIA	25

Tabla 56. Valor del impacto sinérgico sobre la dinamización económica en fase de desmantelamiento.

4. Afecciones a usos productivos del suelo

Se considera un impacto positivo y compatible, ya que, durante esta fase se procederá a la restitución del estado inicial.

ANEXO I. CARTOGRAFÍA

1.1 – INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS ESTUDIADAS.
1.2 – LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS ESTUDIADAS.
1.3 – SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE TRANSFORMACIÓN ESTUDIADAS.
1.4 – INFRAESTRUCTURAS LINEALES DE TRANSPORTE TERRESTRES ESTUDIADAS.
1.5 – GASODUCTOS.

354899 356399 357899 359399 360899 362399 363899 365399 366899 368399 369899 371399 372899 374399 375899 377399 378899 380399 381899 383399

4111220 4109720 4108220 4106720 4105220 4103720 4102220 4100720 4099220 4097720 4096220 4094720 4093220 4091720 4090220 4088720 4087220

N



LEYENDA:

- Ámbito de estudio 10 km
- PFV "Pozo Ancho" 50 MW (en tramitación)
- PFV "Los Tomasos" 100 KV (existente)
- Grupos de instalaciones fotovoltaicas 100 KV (Existente)
- PFV "Watt Archidona I" de 33,36 MW (aprobada recientemente)
- PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (aprobada recientemente)
- PFV "Archidona I" de 7 MW (aprobada recientemente)
- PFV "Archidona II" de 7 MW (aprobada recientemente)

0 750 1.500 3.000 4.500 6.000 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: NOVIEMBRE 2021

ESCALA: 1:90.965

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS

TÍTULO DEL PLANO:
INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS

INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

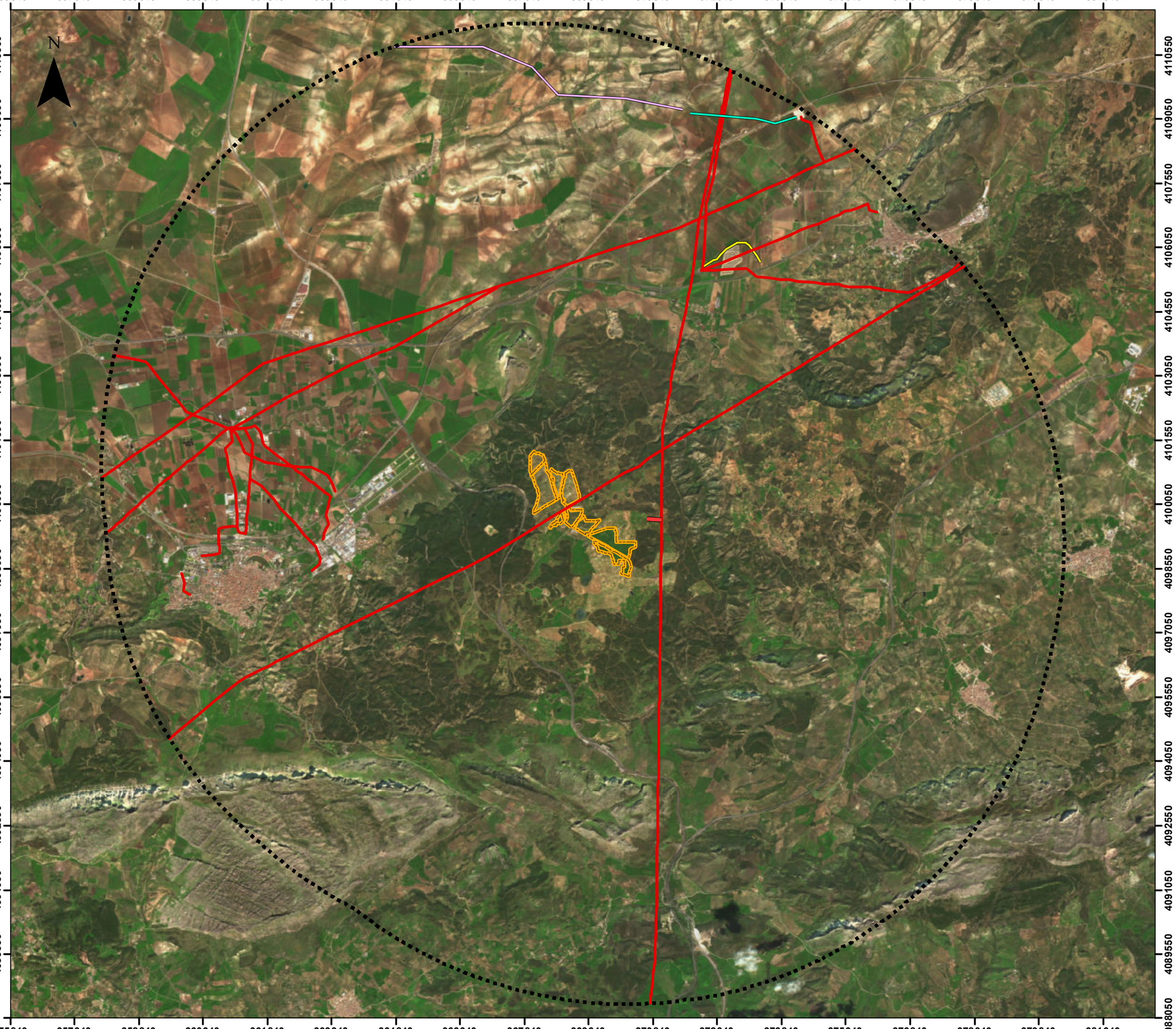
Nº PLANO: 1.1

FORMATO DIN: A3

PROYECTO: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. DE ANTEQUERA (PROVINCIA DE MÁLAGA)

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Ámbito de estudio 10 km
- Línea de evacuación aérea en 132 KV (proyectada)
- Línea aérea de evacuación en 132 KV (en tramitación)
- Línea aérea de evacuación en 400 KV (en tramitación)
- Líneas eléctricas existentes
- línea aéro-subt en 20 KV PFV Archidona I y II (aprobada reciente)
- PFV "Pozo Ancho" 50 MW (en tramitación)

0 700 1.400 2.800 4.200 5.600 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: NOVIEMBRE 2021

ESCALA: 1:85.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS

TÍTULO DEL PLANO:
INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS

LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Nº PLANO: 1.2

FORMATO DIN: A3

PROYECTO: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. DE ANTEQUERA (PROVINCIA DE MÁLAGA)

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Ámbito de estudio 10 km
- Subestaciones eléctricas de Transformación
- PFV "Pozo Ancho" 50 MW (en tramitación)

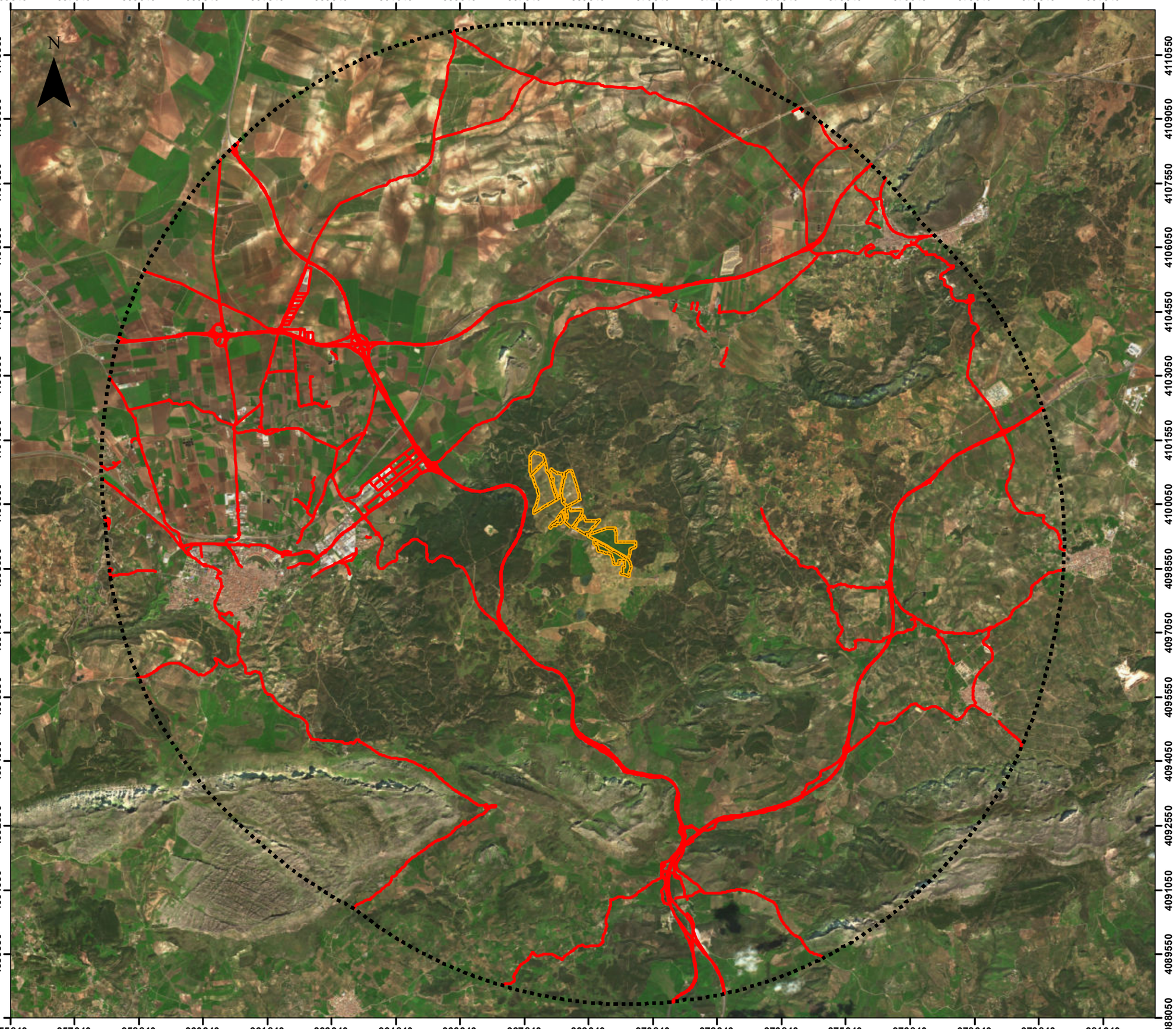
0 700 1.400 2.800 4.200 5.600 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: NOVIEMBRE 2021
	ESCALA: 1:85.000
AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L. JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS	
TÍTULO DEL PLANO: INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS SUBESTACIONES	Nº PLANO: 1.3 FORMATO DIN: A3

PROYECTO: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. DE ANTEQUERA (PROVINCIA DE MÁLAGA)

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Ámbito de estudio 10 km
- Carreteras y Autovías
- PFV "Pozo Ancho" 50 MW (en tramitación)

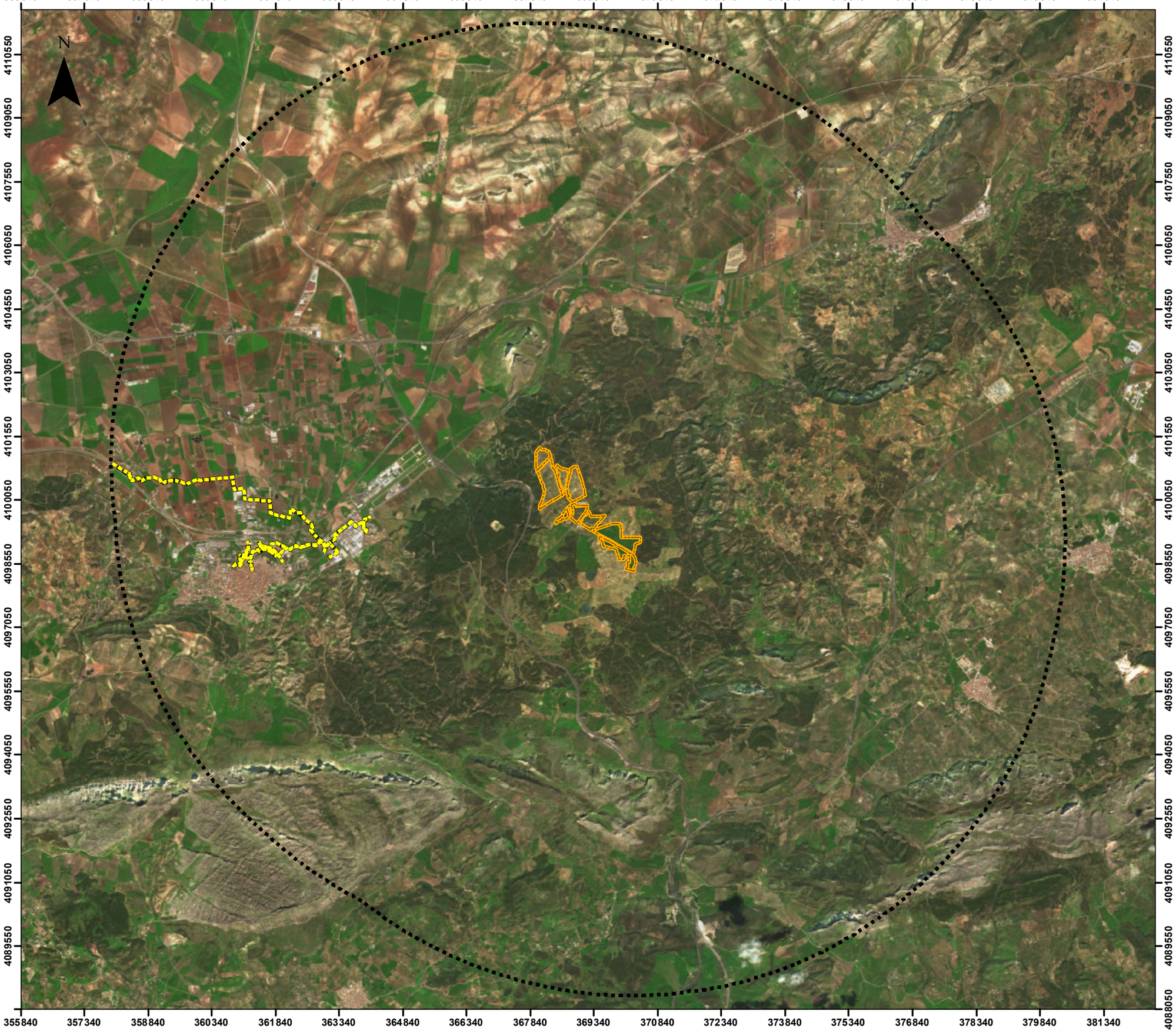
0 700 1.400 2.800 4.200 5.600 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: NOVIEMBRE 2021 ESCALA: 1:85.000	N
AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L. JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS		
TÍTULO DEL PLANO: INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS CARRETERAS Y AUTOVIAS	Nº PLANO: 1.4 FORMATO DIN: A3	

PROYECTO: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA
"POZO ANCHO"
E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN
T.M. DE ANTEQUERA
(PROVINCIA DE MÁLAGA)

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Ámbito de estudio 10 km
- gasoducto
- PFV "Pozo Ancho" 50 MW (en tramitación)

0 700 1.400 2.800 4.200 5.600 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: NOVIEMBRE 2021 ESCALA: 1:85.000	N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS

TÍTULO DEL PLANO: INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS

GASODUCTO

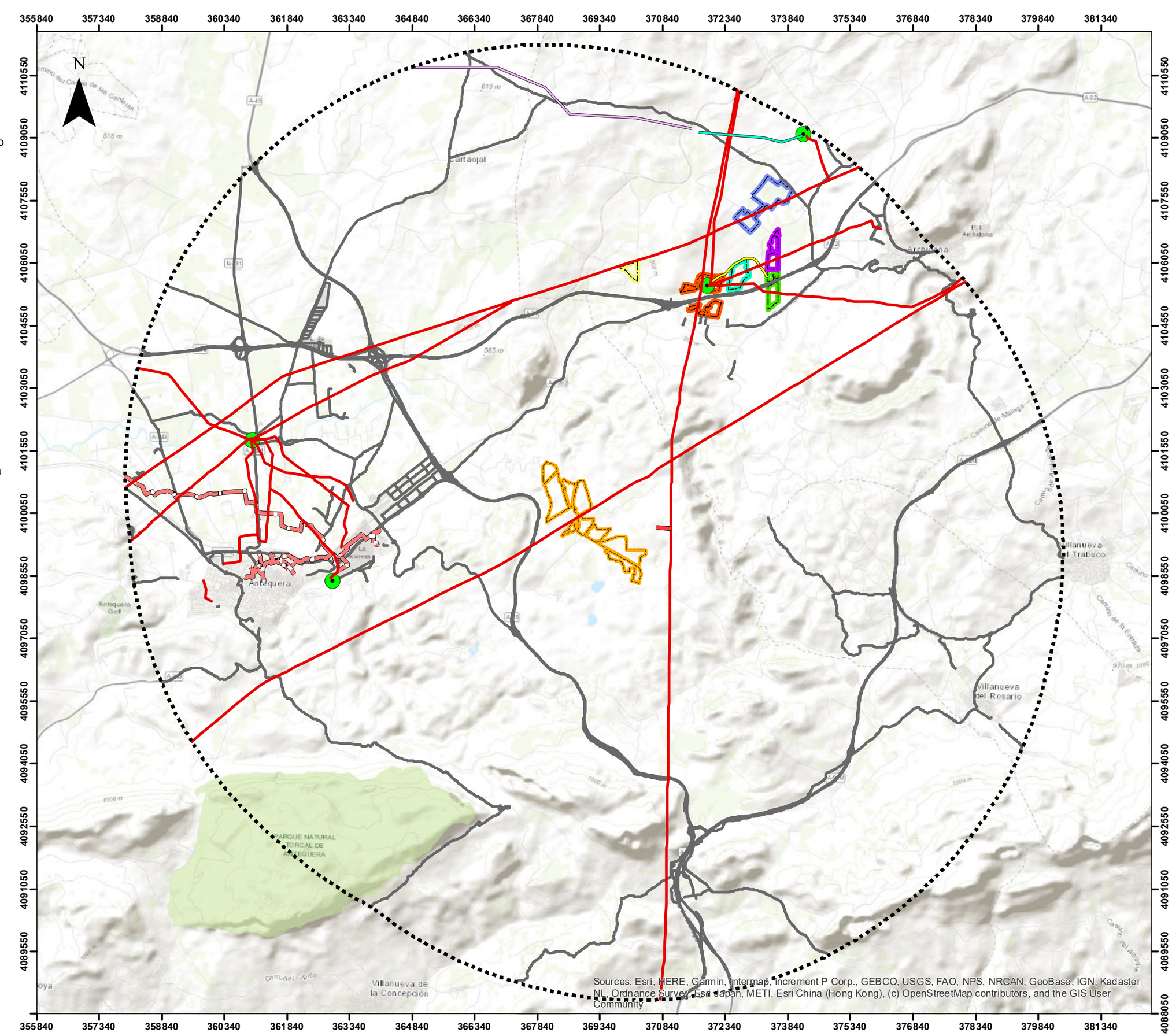
Nº PLANO: 1.5

FORMATO DIN: A3

PROYECTO: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. DE ANTEQUERA (PROVINCIA DE MÁLAGA)

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Ámbito de estudio 10 km
- Línea de evacuación aérea en 132 KV PFV Pozo Ancho (proyectada)
- Línea aérea de evacuación en 132 KV (en tramitación)
- Línea aérea de evacuación en 400 KV (en tramitación)
- Líneas eléctricas existentes
- línea aéro-subt en 20 KV PFV Archidona I y II (aprobada reciente)
- Subestaciones eléctricas de Transformación
- gasoducto
- Carreteras y Autovías
- PFV "Pozo Ancho" 50 MW (en tramitación)
- PFV "Los Tomasos" 100 KV (existente)
- Grupos de instalaciones fotovoltaicas 100 KV (Existente)
- PFV "Watt Archidona I" de 33,36 MW (aprobada recientemente)
- PFV "Watt Archidona II" de 36,77 MW (aprobada recientemente)
- PFV "Archidona I" de 7 MW (aprobada recientemente)
- PFV "Archidona II" de 7 MW (aprobada recientemente)

0 700 1.400 2.800 4.200 5.600 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: NOVIEMBRE 2021 ESCALA: 1:85.000	N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS

TÍTULO DEL PLANO:	Nº PLANO:
INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURAS ESTUDIADAS	1.6

FORMATO DIN: A3

PROYECTO: ESTUDIO DE EFECTOS SINÉRGICOS

PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. DE ANTEQUERA (PROVINCIA DE MÁLAGA)

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

ANEXO 8

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

ROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA POZO ANCHO DE 50 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA

TT.MM DE ANTEQUERA
(PROVINCIA DE MÁLAGA)



CÓDIGO DOCUMENTO	REV	REALIZADO	FECHA	VERIF.	FECHA
20-170	1	SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.			

SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
CALLE IVAN PAULOV 6
29590 PARQUE TECNOLÓGICO
MÁLAGA
e-mail:
sfera@sferaproyectoambiental.com

ÍNDICE

0 METODOLOGÍA 4

1 DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN 5

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 6

2.1 ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN 6
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO 10
2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 10
2.2.2 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 11
2.2.3 ESTRUCTURA DE SOPORTE 11
2.2.4 CAJAS DE STRING 12
2.2.5 INVERSOR 12
2.2.6 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 13
2.2.7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN 13

3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PAISAJÍSTICO 15

3.1 RELIEVE 15
3.1.1 ALTIMETRÍA 15
3.1.2 PENDIENTES 18
3.2 UNIDADES DE PAISAJE BASADOS EN LA VEGETACIÓN 20
3.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL CONTEXTO PROVINCIAL 20
3.2.2 UNIDADES DE PAISAJE EN EL CONTEXTO LOCAL 21
3.2.3 ASENTAMIENTOS, OBSERVADORES POTENCIALES 24
3.3 VISBILIDAD 26
3.3.1 UNIDADES DE PAISAJE DENTRO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO 27
3.4 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE 49
3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE EN BASE A LA INFORMACIÓN RECOGIDA POR REDIAM 49
3.4.2 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE EN BASE AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PGOU DE ANTEQUERA 50

4 ANÁLISIS DE IDENTIDAD DEL PAISAJE 52

4.1 DESDE UN PUNTO DE VISTA DE SINGULARIDAD AMBIENTAL POR FIGURAS DE PROTECCIÓN 52
4.2 ESDE UN PUNTO DE VISTA DE SINGULARIDAD SOCIAL, ECONÓMICO Y ARQUEOLÓGICO 55

5 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE 55

6 MEDIDAS CORRECTORAS 58

6.1 MEDIDAS GENÉRICAS PARA EL PAISAJE 58

6.2CREACIÓN DE PANTALLA VISUAL.....59
6.3MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN 62
6.4SIMULACIONES DE MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL PAISAJE 65

ANEXOS

1. CARTOGRAFÍA

La composición del equipo redactor de la consultora SFERA PROYECTO AMBIENTAL, S.L. para el presente trabajo, sita en la C/ Iván Pavlov 6, PTA Málaga 29590, cuyo CIF es B-92334531, consta de los siguientes profesionales:

- DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN:

Rafael González Gil

  - Licenciado en Biología
  - Master en Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales
  - Técnico superior en Prevención de Riesgo Laborales; especialidad en Higiene

- TÉCNICO REDACTOR:

Jaira Sánchez Piña

  - Graduada en Biología
  - Máster en Diversidad Biológica y Medio Ambiente.

SFERA PROYECTO AMBIENTAL
Calle Iván Pavlov 6, PTA
2990 Málaga
sfera@sferaproyectoambiental.com

En Málaga, a mayo de 2020

0 METODOLOGÍA

En este apartado se recoge la metodología empleada para el análisis del estudio de paisaje del proyecto de planta fotovoltaica "Pozo Ancho" de 50 Mwn y su infraestructura de evacuación asociada en el término municipal de Antequera.

El estudio de paisaje tiene por objeto el análisis y evaluación del impacto paisajístico que podría tener una actuación, actividad o uso determinado sobre el territorio, así como las medidas a adoptar a fin de favorecer su integración en el paisaje.

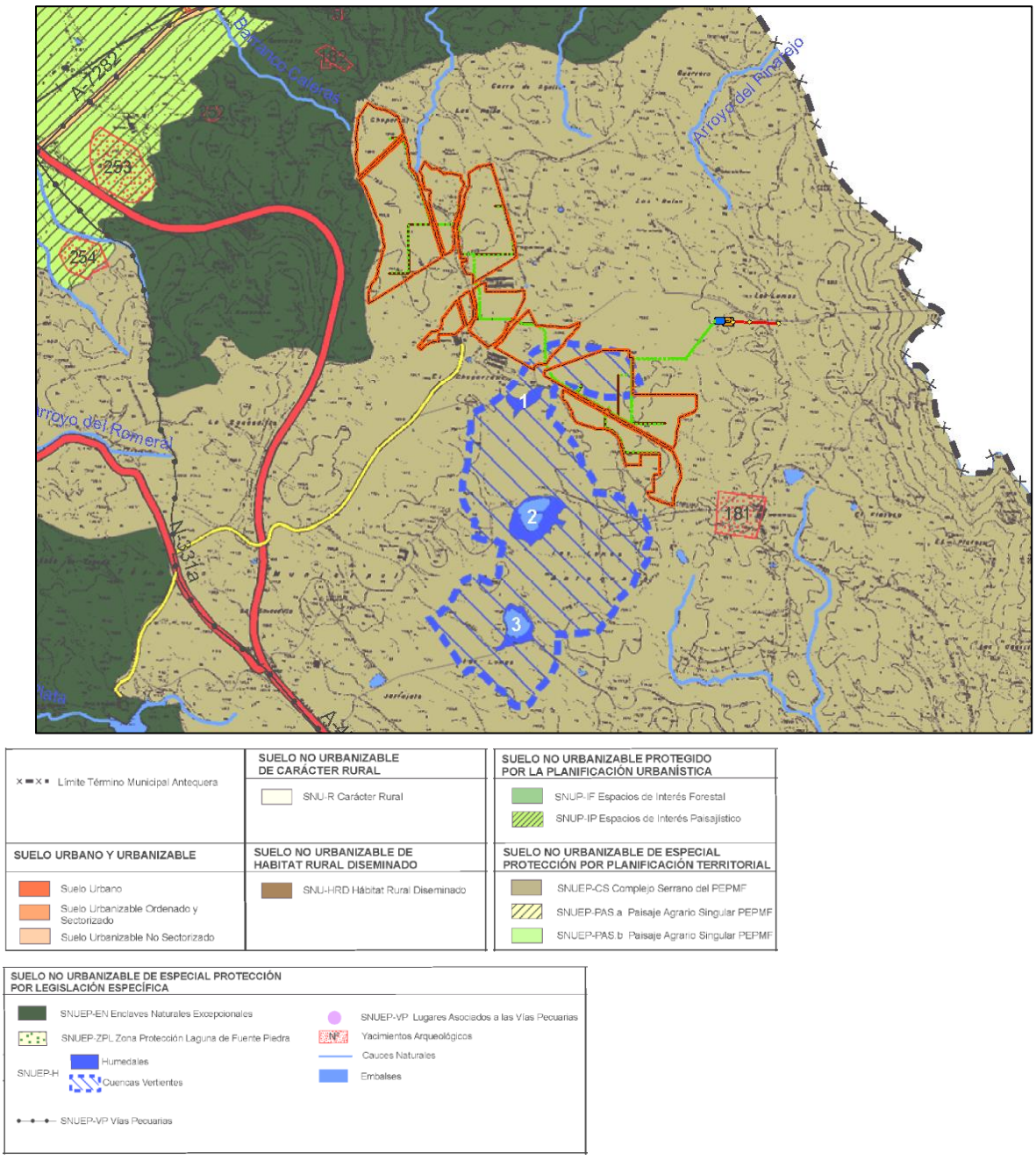
El presente estudio de paisaje contemplará el siguiente contenido:

- Descripción del proyecto
- Descripción preliminar del ámbito de actuación
    - Relieve
    - Vegetación
    - Asentamientos y observadores potenciales
    - Visibilidad
    - Evaluación de la calidad y fragilidad del paisaje
- Análisis de identidad del paisaje
- Análisis de los efectos sobre el paisaje
- Medidas correctoras

1 DESCRIPCIÓN PRELIMINAR DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El proyecto fotovoltaico se encuentra establecidas en el término municipal de Antequera (Provincia de Málaga).

Como se puede observar en la siguiente imagen, el terreno ocupado por la planta solar fotovoltaica "Pozo Ancho" está clasificado como **Suelo No Urbanizable (SNU)de Especial Protección: SNU-EP-CS y SNUEP-H.**



Límite Término Municipal Antequera

SUELO NO URBANIZABLE DE CARÁCTER RURAL
SNU-R Carácter Rural

SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO POR LA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA
SNUP-IF Espacios de Interés Forestal
SNUP-IP Espacios de Interés Paisajístico

SUELO URBANO Y URBANIZABLE
Suelo Urbano
Suelo Urbanizable Ordenado y Sectorizado
Suelo Urbanizable No Sectorizado

SUELO NO URBANIZABLE DE HABITAT RURAL DISEMINADO
SNU-HRD Hábitat Rural Diseminado

SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR PLANIFICACIÓN TERRITORIAL
SNUEP-CS Complejo Serrano del PEPMF
SNUEP-PAS.a Paisaje Agrario Singular PEPMF
SNUEP-PAS.b Paisaje Agrario Singular PEPMF

SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN POR LEGISLACIÓN ESPECÍFICA
SNUEP-EN Enclaves Naturales Excepcionales
SNUEP-ZPL Zona Protección Laguna de Fuente Piedra
SNUEP-H Humedales
Cuencas Vertientes
SNUEP-VP Vías Pecuarias
SNUEP-VP Lugares Asociados a las Vías Pecuarias
Yacimientos Arqueológicos
Cauces Naturales
Embalses

Ilustración 1. Clasificación del suelo en la zona de implantación del proyecto. Fuente: Plano de Clasificación del Suelo, PGOU de Antequera.

En cuanto a superficies, la planta fotovoltaica "Campos 115", la subestación 30/132 kV y 132/400 kV tiene una superficie vallada de 159,28 ha. Por otra parte, la subestación elevadora y la subestación de seccionamiento se encuentran fuera de dicho vallado que ocupan 1.172 m^2 y 2.128 m^2, respectivamente. Así, la superficie total considerando las subestaciones es de 159,6 ha.

Por otra parte, la línea aérea de evacuación en 132 kV presenta una longitud de 330 m y conecta con la línea aérea existente Archidona-Ramos de 132 kV. Dicha línea cuenta únicamente con dos apoyos de nueva implantación que tendrán 15,2 y 13,21 m de altura. El punto de interconexión con la línea eléctrica existente se da en un apoyo existente propiedad de e-Distribución, que será también representado en las imágenes del presente estudio.

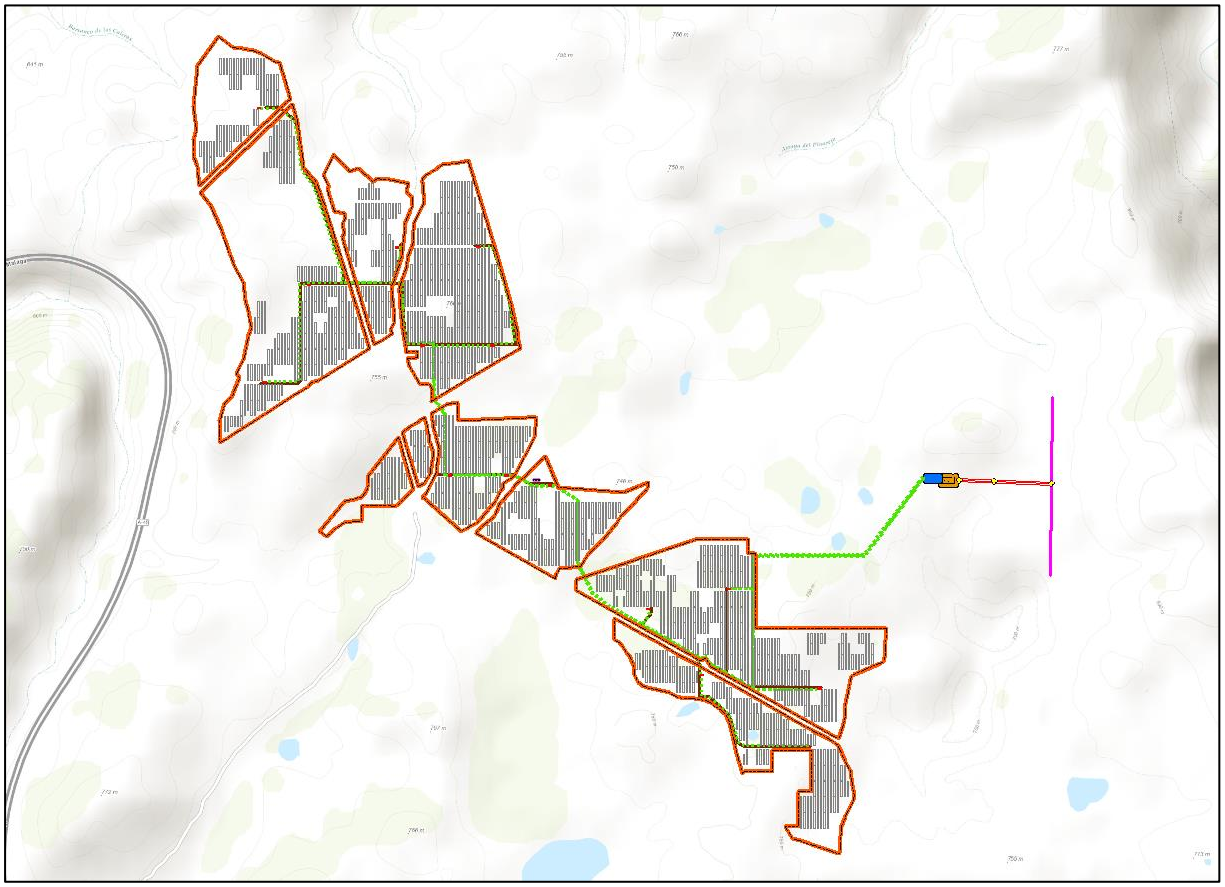


Ilustración 2. Esquema de las instalaciones e infraestructuras objeto de estudio.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

La planta fotovoltaica "Pozo Ancho" se ubica concretamente en el término municipal de Antequera (Málaga), en el paraje "El Chaparral".

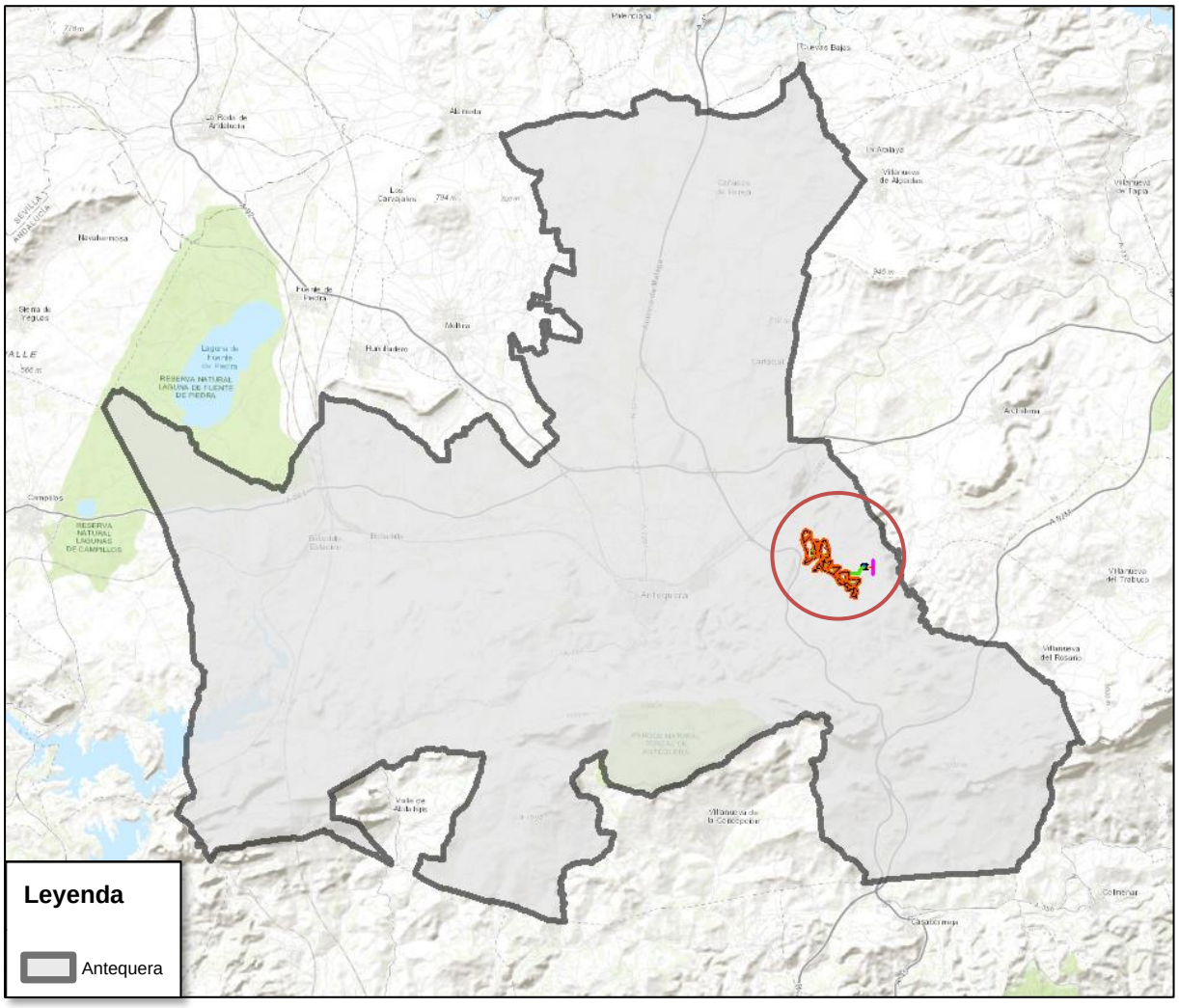


Ilustración 3. Ubicación del proyecto fotovoltaico dentro del término municipal de Antequera.

Las parcelas catastrales en las que se ubica la planta fotovoltaica son las siguientes:

PARCELA	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	TERMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PARCELA (ha)
PARCELA 1	29015A115000100000TD	115	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	67,66

PARCELA	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	TERMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PARCELA (ha)
PARCELA 2	29015A118000080000TZ	118	8	ANTEQUERA (MÁLAGA)	29,49
PARCELA 3	29015A115000210000TH	115	21	ANTEQUERA (MÁLAGA)	110,80
PARCELA 4	29015A118000090000TU	118	9	ANTEQUERA (MÁLAGA)	0,39
PARCELA 5	29015A118000100000TS	118	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	18,42
PARCELA 6	29015A118000110000TZ	118	11	ANTEQUERA (MÁLAGA)	206,65
PARCELA 7	29015A118000120000TU	118	12	ANTEQUERA (MÁLAGA)	15,55

Tabla 1. Parcelas catastrales en las que se ubica la instalación fotovoltaica, y la subestación elevadora y de seccionamiento.

La línea aérea de alta tensión tiene su fin, haciendo entrada/salida en la SE "POZO ANCHO SS" 132kV. La conexión al apoyo nº 2 se realizará mediante un vano destensado desde dicho apoyo hasta el pórtico de la Subestación. La línea discurrirá por las siguientes parcelas:

PROVINCIA	MUNICIPIO	REFERENCIA CATASTRAL
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118000110000TZ
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118090070000TA
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A119000060000TK

Por otra parte, las coordenadas de los apoyos de la línea eléctrica son:

IDENTIFICACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y	TIPO TORRE	CADENA AISLADOR
APOYO 1	370699	4099695	FIN LINEA	AMARRE
APOYO 2	370823	4099690	ALINEACIÓN	AMARRE
APOYO EDE	371030	4099683	EDE	AMARRE

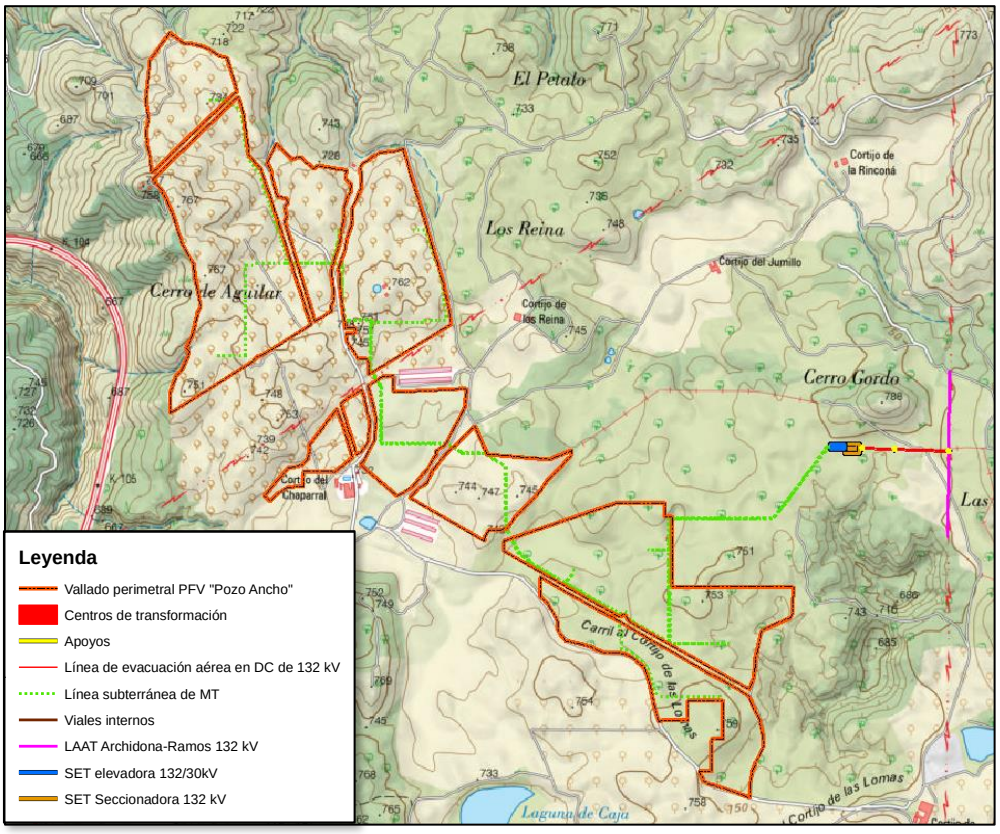


Ilustración 4. Localización del proyecto "Pozo Ancho" sobre mapa topográfico.

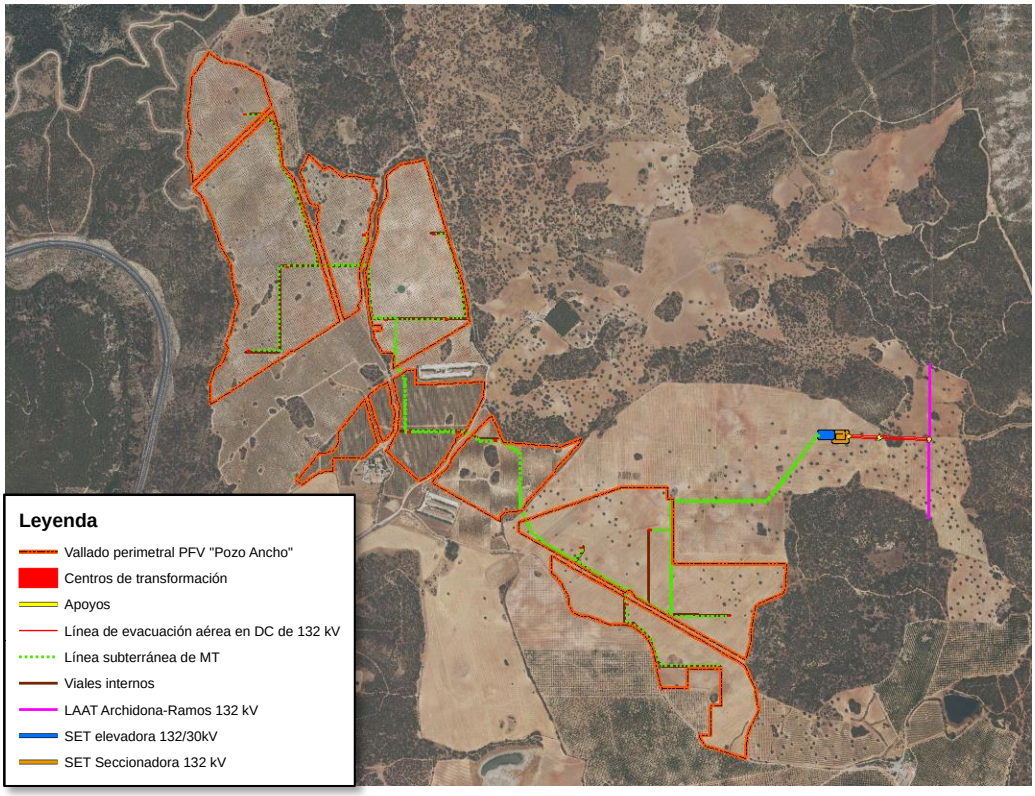


Ilustración 5. Ubicación del proyecto fotovoltaico sobre orotofotografía.

El acceso principal de la planta fotovoltaica se realiza a través de la carretera A-45 y N-331, que da lugar a su vez a caminos sin asfaltar como el Carril al Cortijo del Chaparral que dan acceso a las parcelas.

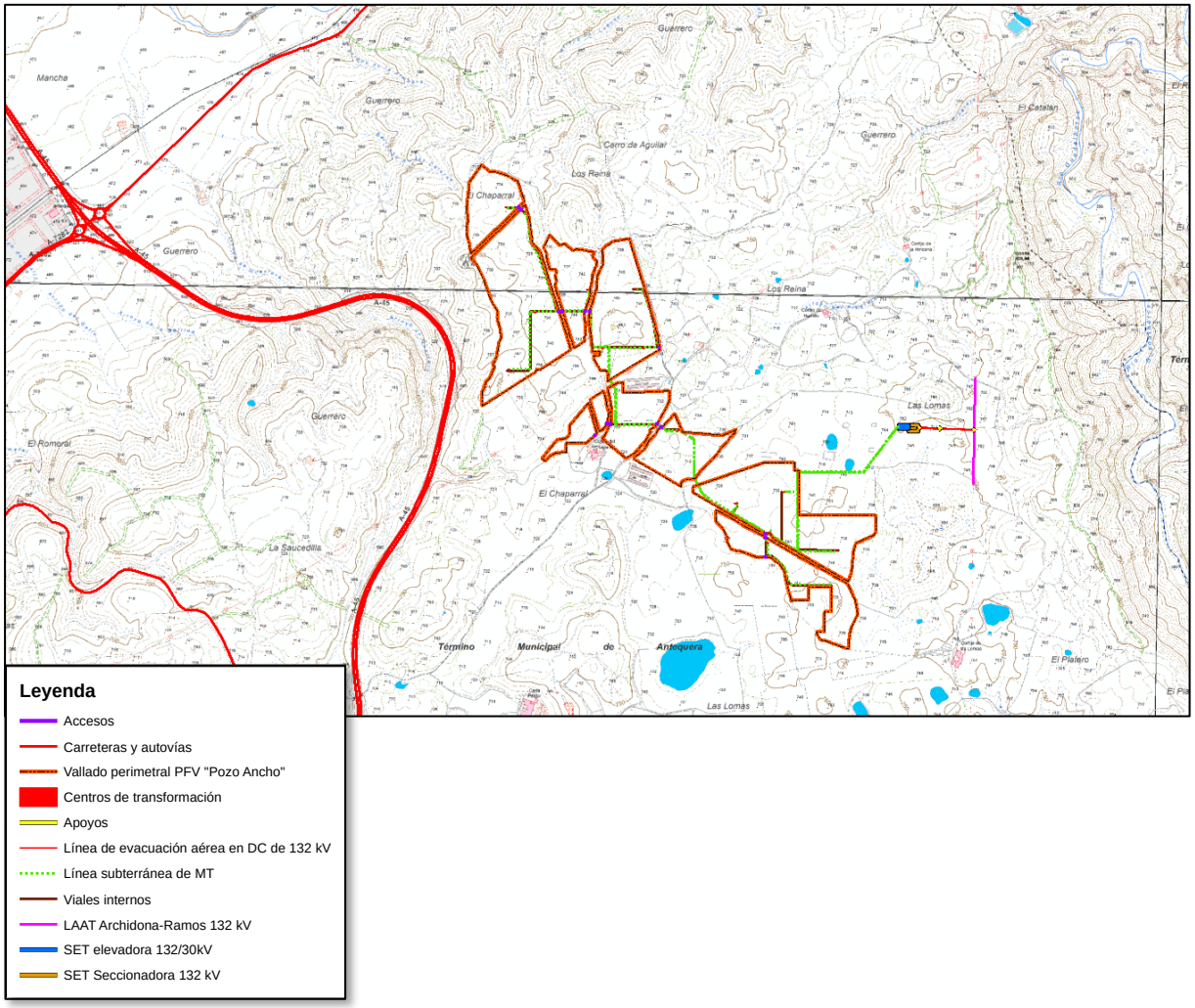


Ilustración 6. Ubicación del proyecto respecto a las carreteras y autovías cercanas.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

La Central Solar Fotovoltaica cuenta con una potencia instalada de 60 Wp, una potencia instalada en inversores de 50 MWn y una potencia conectada de 50MW. Tendrá una producción estimada de 125,027 GWh/año.

El proyecto fotovoltaico IFV "POZO ANCHO" consistirá en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta solar fotovoltaica con módulos fotovoltaicos de tecnología bifacial y seguimiento solar a un eje horizontal, para la distribución de seguidores solares.

En el proyecto IFV "POZO ANCHO" los módulos fotovoltaicos se asocian en serie, formando "strings" de 28 paneles hasta alcanzar la tensión de generación deseada y en paralelo para conseguir las corrientes de operación de fácil manejo.

Los string se asocian en paralelo hasta su llegada a las cajas de string, agrupados entre 12 y 18 strings para asignación de seguidores completos.

Desde las cajas de string se realiza el trazado eléctrico en CC-BT hasta los inversores centrales donde se realizará la conversión de CC a AC.

Las líneas colectoras de la planta de generación recogerán la energía generada hasta los Centros de Transformación (Power Station). En las Power Station están integrados los inversores.

Se saldrá de los Centros de Transformación (CT) en MT con un circuito subterráneo que irá interconectando los diferentes CT (hasta un máximo de 4), hasta su llegada a la Subestación Elevadora "POZO ANCHO FV".

2.2.2 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El módulo fotovoltaico utilizado para la elaboración de los estudios del presente proyecto es el Trina Solar modelo TSM-DEG21D.20 o similar. Este panel está formado por 132 células y sus características principales son las siguientes:

- Potencia ..... 660 W
- Tensión en el punto Pmax (Vmp) ..... 38,01 V
- Corriente en punto Pmax (Imp) ..... 17,35 A
- Tensión en circuito abierto (Voc) ..... 45,90 V
- Corriente de cortocircuito (Isc): ..... 18,45 A
- Tensión máxima del sistema (VDC): ..... 1.500 V
- Eficiencia del módulo (η): ..... 21,2 %

Las características térmicas son:

- Coeficiente de temperatura de Pmax ..... -0,34%/ºC
- Coeficiente de temperatura de Voc ..... -0,25%/ºC
- Coeficiente de temperatura de Isc 0,04%/ºC

Las características mecánicas son:

- Dimensiones ..... (2384x1303)mm2
- Peso: ..... 38,7 kg
- Cristal Frontal ..... 2mm, Templado, Alta Transmisión, bajo hierro
- Marco ..... Aleación de Aluminio anodizado
- IP68

2.2.3 ESTRUCTURA DE SOPORTE

El panel fotovoltaico será instalado sobre estructuras metálicas, principalmente de acero galvanizado. Dichas estructuras se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Estructuras fij**as: Orientadas hacia el Sur (en el hemisferio norte) con un ángulo de inclinación óptimo para aprovechar las máximas horas solares durante el periodo de un año completo. Este ángulo varía en referencia a la zona geográfica de la instalación. Se emplean principalmente sobre suelo y de forma intensa sobre cubiertas, como ménsulas de aparcamiento, en formación de cubiertas de invernaderos, etc.
- **Seguidores solares**: Estas estructuras son articuladas y controlad
- os por un posicionador geoestacionario que va variando su posición respecto a la dirección de la radiación solar directa para aumentar el número de horas/año de irradiación sobre paneles. Este es el tipo de estructura utilizada para este proyecto.

Para la elaboración de los estudios del proyecto IFV "POZO ANCHO", se ha considerado el Seguidor Horizontal de 2Vx42, con múltiplos de 28 módulos por string. La separación entre los seguidores en la instalación será de 12m (pitch).

2.2.4 CAJAS DE STRING

Las cajas de string contarán con fusibles en los polos positivo y negativo para proteger cada par de entradas. Además, contarán con descargadores de sobretensión y un seccionador a la salida.

Las cajas estarán provistas de un sistema de monitorización de corriente de string, que detectará faltas y enviará señales de alarma.

Se ubicarán en el exterior, a lo largo del campo solar, en lugares accesibles, evitando la luz directa del sol y de forma que se faciliten las tareas de montaje y mantenimiento.

Las características de las cajas de string se indican a continuación:

- Tensión máxima permitida: 1500 V.
- Números de entradas de CC: entre 12 y 18 pares, según configuración.
- Protecciones:
  - Fusibles de corriente adecuada a las strings (20 A) en los polos positivo y negativo a la entrada de las cajas de strings.
  - Seccionador en carga.
  - Descargadores de sobretensión de clase II.
- • Sin monitorización

2.2.5 INVERSOR

El inversor es el equipo encargado de convertir la corriente continua de la Planta Generadora fotovoltaica en corriente alterna. Su constitución está formada principalmente de electrónica de potencia, actualmente con tecnología IGBT, un controlador para la gestión de las conmutaciones y bobinas de salida.

Su funcionamiento consiste en realizar conmutaciones controladas de componente semiconductores para conseguir una forma de onda cuadrada de ancho variable adaptada a la forma de señal que deseemos a la salida. Esta señal se filtrará para eliminar las componentes armónicas de frecuencia superiores a la red.

El tipo de inversor que se utilizará es un inversor central, los modelos HEMK 600V- FS3190K y HEMK 645V-FS3430K de POWER ELECTRONICS o similares.

Los datos principales del inversor vienen reflejados en la siguiente ficha técnica:

2.2.6 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Será un conjunto prefabricado, proporcionado como unidad paquete, que estará completamente equipado e instalado antes de salir del taller del suministrador.

Un CT tipo debe incluir, al menos:

• Transformador de potencia BT/MT

• Armario de MT

• Cuadros eléctricos principales

• Transformador de SSAA

Todas las Power Station estarán asociadas a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30kV.

El tipo de Power Station que se utilizará será el MV SKID (1 inversor central).

2.2.7 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

Las características eléctricas de la línea aérea de evacuación de 132 kV son:

- Sistema ..... Corriente alterna trifásica
- Tipo de montaje ..... Doble circuito
- Frecuencia 50Hz
- Tensión nominal 132kV
- Tensión más elevada para el material (Ve) 145kV
- Categoría ..... Primera
- Longitud..... 330m
- Número de circuitos 2
- Número de conductores por fase 1
- Tipo de conductor ..... LA-280(242-AL1/39-ST1A)
- Potencia máxima a transportar por circuito 105,838MW
- Nº y tipo cable de tierra-fibra óptica ..... 1 x OPGW-48
- Número de apoyos ..... 2+1(existente)
- Nº de vanos 2
- Cota más baja (m) 745,24
- Cota más alta (m) 755,16
- Parámetros eléctricos de secuencia directa
  - o Resistencia 0,1195Ω/km
  - o Reactancia 0,3899Ω/km
  - o Susceptancia..... 2,3445 uS/km
- Tipo de aislamiento ..... Composite
- Tipo de apoyos ..... Metálicos celosía
- Puestas a tierra ..... Electrodo de difusión
- Zona ..... B

Para la construcción de la línea de evacuación en doble circuito se utilizarán dos apoyos nuevos y uno existente, perteneciente a e-Distribución, donde se realizará la apertura de línea. Los dos futuros

apoyos serán metálicos de tipo celosía, diseñados para la instalación de dos circuitos de 132kV distribuidos en doble bandera y una cúpula para la instalación del cable de fibra óptica. Todos los apoyos poseen protección por galvanizado en caliente.

La altura elegida de los apoyos está determinada por la distancia mínima mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea, según lo establecido en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT. La separación entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí en los vanos de la línea aérea, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITCLAT 07 del RLAT.

Todos los apoyos utilizados en este proyecto serán metálicos y galvanizados en caliente.

Habrá un total de 3 apoyos:

- 1 apoyo FL (fin de línea), antes del pórtico de la SE "POZO ANCHO SS" 132kV
- 1 apoyo alineación-amarre.
- 1 apoyo existente, propiedad de e-Distribución, donde se hará la apertura de línea.

Los apoyos se encastrarán en el suelo en bloques de hormigón u hormigón armado, para una eficaz estabilidad de éstos. Serán calculados de acuerdo con la resistencia mecánica de los mismos.

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos.

Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

3 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO PAISAJÍSTICO

En este apartado se recoge los elementos singulares que desde un punto de vista del Paisaje, configuran el escenario tanto intrínseco como extrínseco y que consideran al menos los siguientes factores que se analizan:

- Relieve
- Vegetación
- Infraestructuras
- Asentamientos

Del análisis de los factores citados se realiza una valoración del paisaje, asociada a la visibilidad del entorno y a la evaluación en su caso de la calidad y fragilidad del paisaje.

Se recoge cada uno de ellos a lo largo del presente punto.

3.1 RELIEVE

3.1.1 ALTIMETRÍA

La altimetría se podría definir como una parte de la topografía que se dedica a medir las alturas y estudiar los métodos y técnicas para la representación del relieve de un terreno. Es fundamental para determinar y representar de la manera más fiel posible la altura o bien cota de cada uno de los puntos respecto al plano de referencia. En definitiva, se trata de una rama de la topografía clave para representar, mediante diferentes operaciones matemáticas, la forma y relieve de un terreno.

El municipio de Antequera cuenta con una altitud media de 511m sobre el nivel del mar (msnm).

Según la clasificación de Stenvenson, podemos dividir el relieve en:

Montañoso	Para desniveles de 300 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.
Alomado o de colinas	Para desniveles entre 150 metros y 300 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.
Ondulado	Para desniveles entre 30 y 150 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.
Llano	Para desniveles inferiores a 30 metros en una cuadrícula de 2 km de lado.

Como puede observarse en la ilustración 9, a lo largo de la zona de ubicación de la planta solar fotovoltaica las altitudes oscilan entre los 740 y los 680 m.s.n.m. Dado que la diferencia de altitud no supera los 300 m, la zona se puede clasificar como una zona con relieve alomado.

El recorrido de la línea de interconexión discurre por terrenos con una altitud que varíe entre los 740 y 760 m.s.n.m., por lo que no presenta cambios de altitud significativos.
En la imagen inferior se observa un mapa hipsométrico con las diferentes altitudes en el entorno de la zona de estudio en base a su altitud.

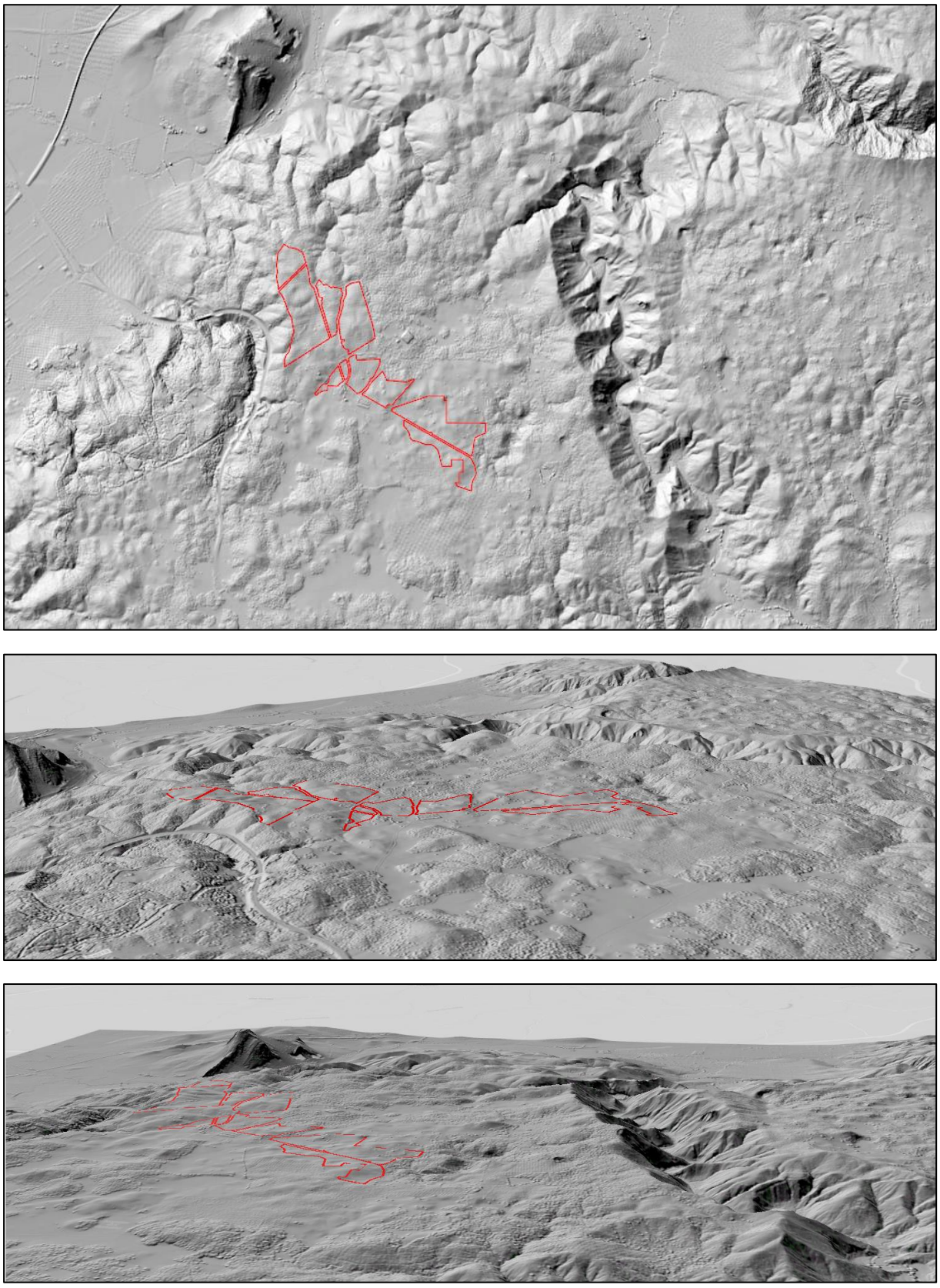


Ilustración 7. Simulaciones del relieve en 2D y 3D del área de estudio, realizadas a partir de MDS05. Fte: IGN, elaboración propia.

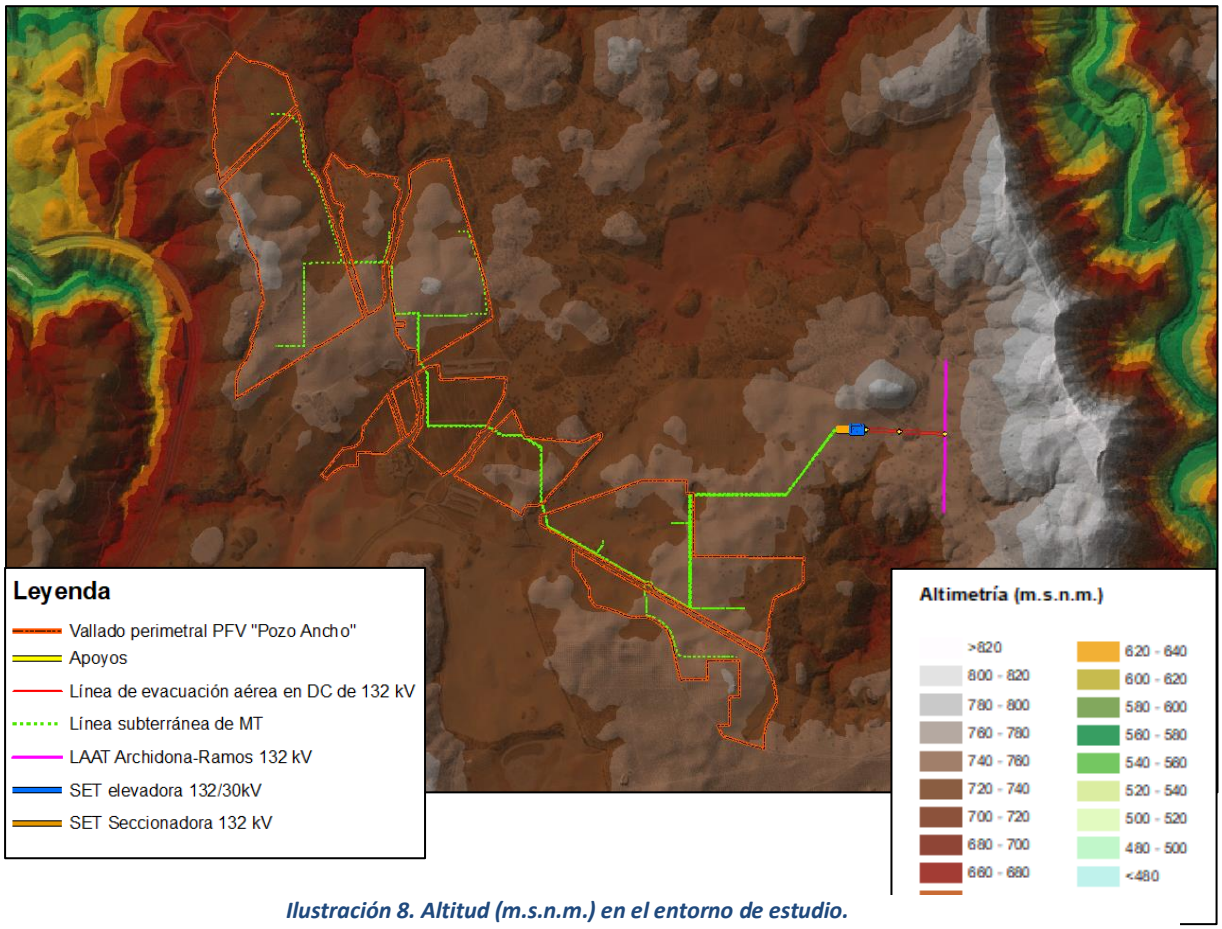


Ilustración 8. Altitud (m.s.n.m.) en el entorno de estudio.

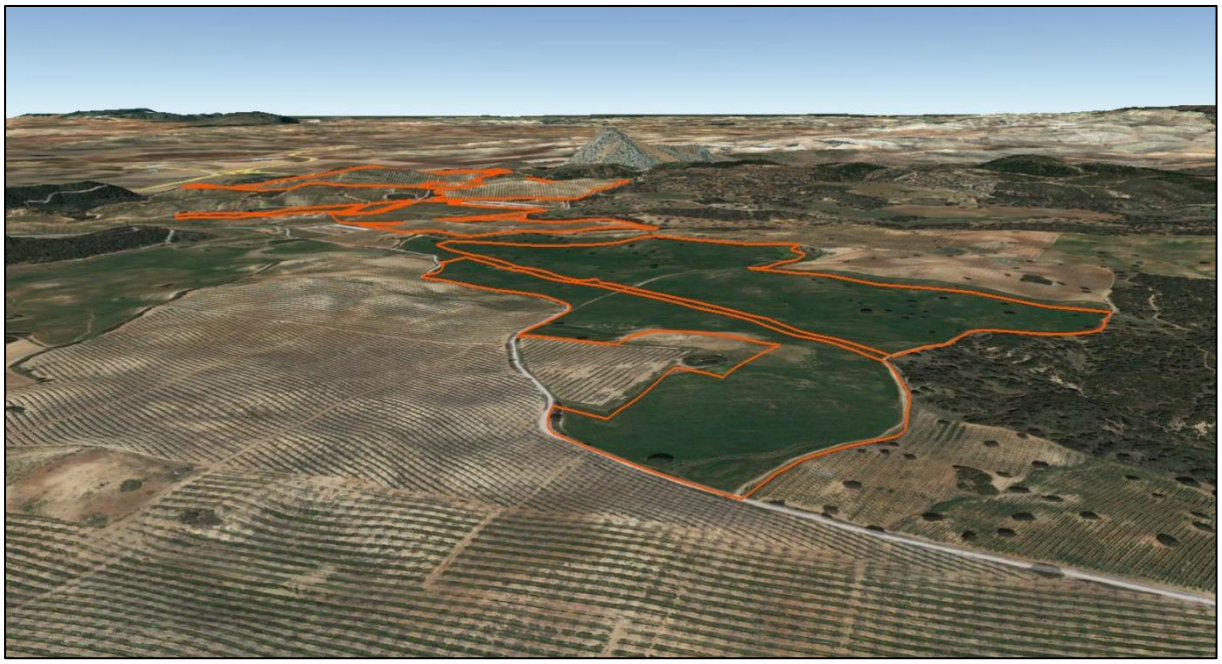


Ilustración 9. Relieve en el ámbito de la PFV.

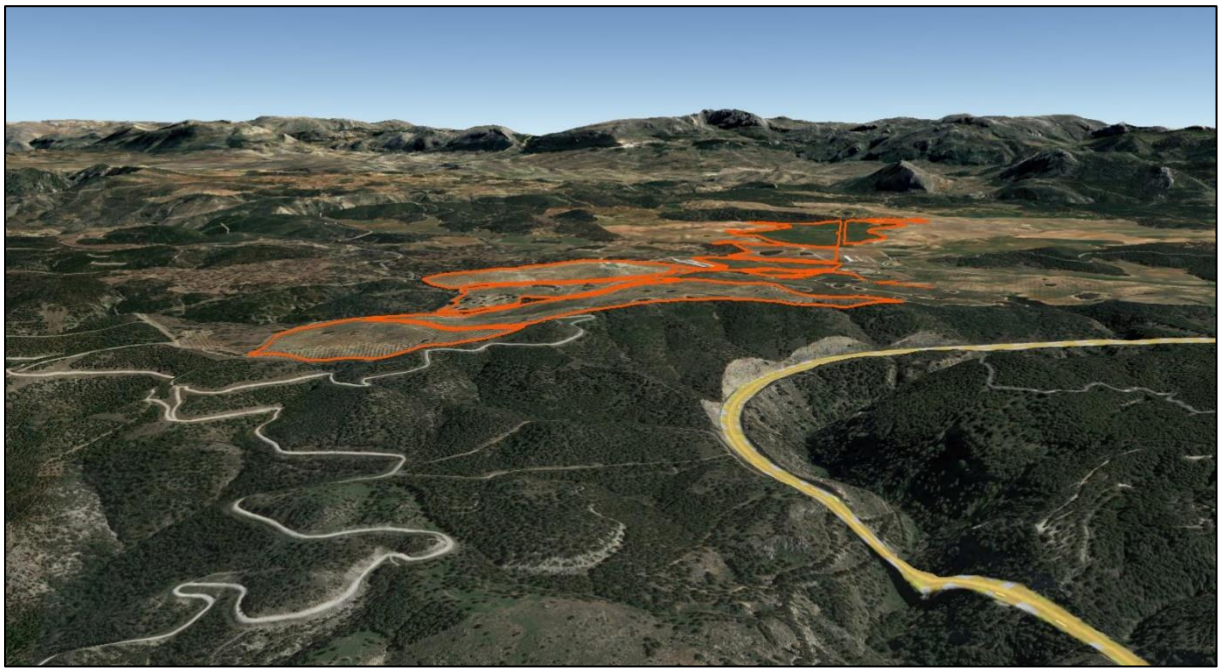


Ilustración 10. Relieve en el ámbito de la PFV.

3.1.2 PENDIENTES

Esta variable mide la inclinación del terreno respecto al plano horizontal. Se ha tomado la clasificación de pendientes propuesta por Marsh (1978), recogida en la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico (Ministerio de Obras Públicas y Transportes).

Se establece la siguiente clasificación de pendientes:

- **Pendiente suave (<5%)**. Con esta pendiente los terrenos se pueden dedicar a los usos más intensivos.
- **Pendientes moderadas (5–15%).** Se pueden desarrollar actividades agrícolas. Una inadecuada explotación de las mismas puede hacer susceptible la superficie a la erosión.
- **Pendientes fuertes (15-25%).** Ante este grado de pendiente se produce una disminución de la cobertura vegetal que origina peligros de erosión y cárcavas.
- **Pendientes muy fuertes (>25%).** Ante este grado tan elevado hay peligro de deslizamientos dependiendo del tipo de construcciones o remoción sobre los terrenos. Su superficie es pequeña, ocupando 0,5 hectáreas haciendo referencia a las balsas de agua existentes.

La zona destinada a la planta solar fotovoltaica se encuentra sobre terrenos de pendiente que varían generalmente de suaves a fuertes según la parcela, siendo frecuentes las pendientes entre 5-15%. Estas pendientes hacen del altiplano una superficie ligeramente ondulada. Las zonas con mayores pendientes se encuentran en la parcela situada más al norte, donde se alcanzan en algunos puntos pendientes superiores al 25%, si bien la disposición de los módulos no se ha proyectado sobre las mismas. La línea de interconexión se encuentra proyectadas sobre terrenos llanos, donde las pendientes son raramente superiores al 5%.

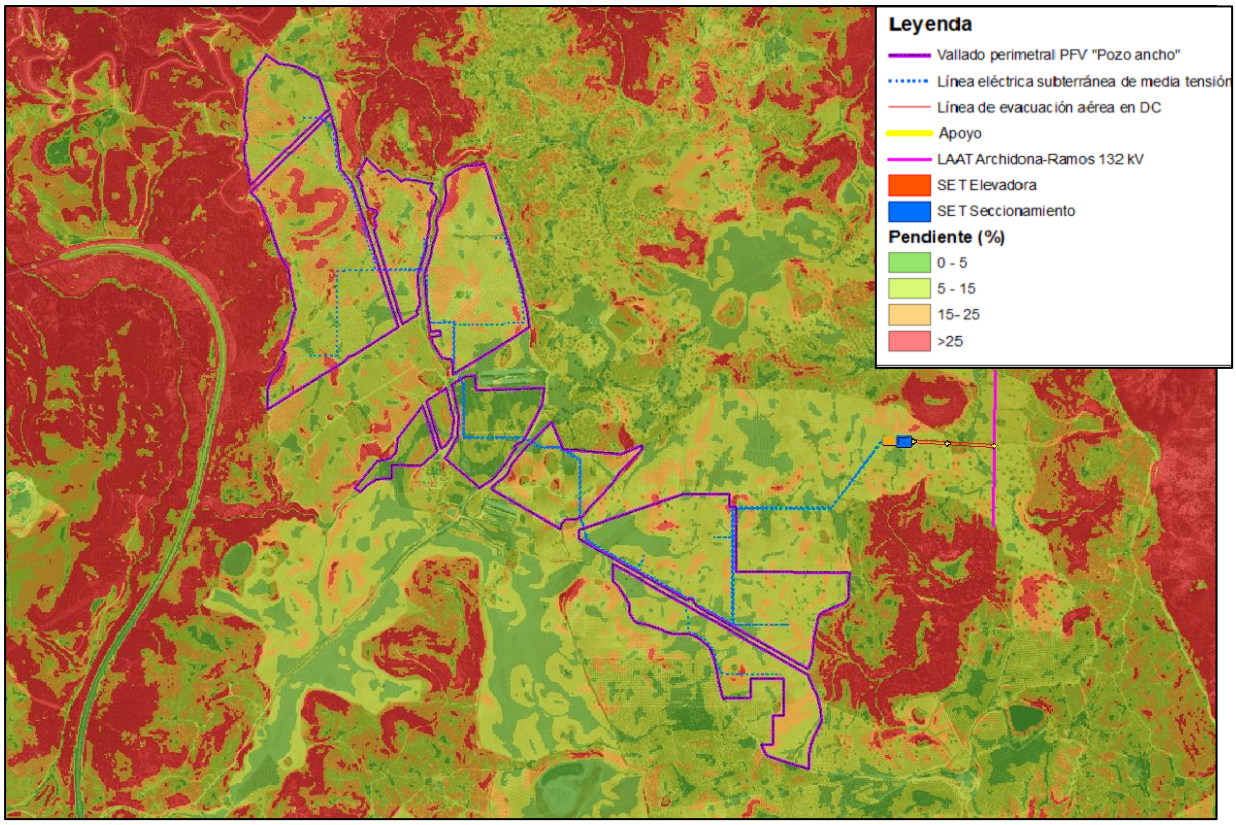


Ilustración 11. Pendientes (en %) en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa Digital del Terreno (MDT) elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

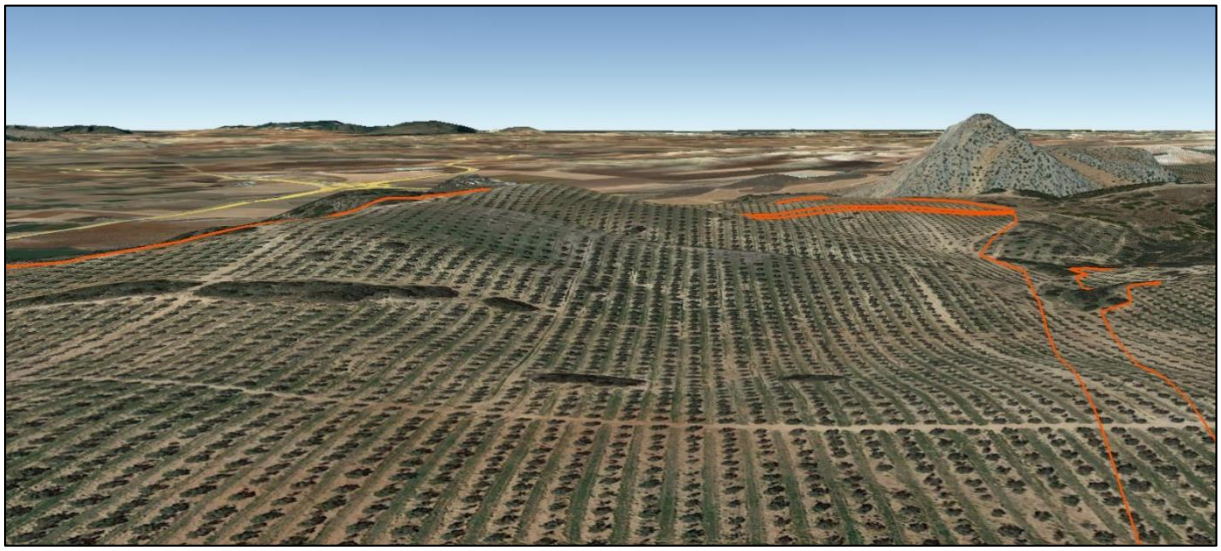


Ilustración 12. Punto de pendiente más elevada del ámbito de la planta fotovoltaica.

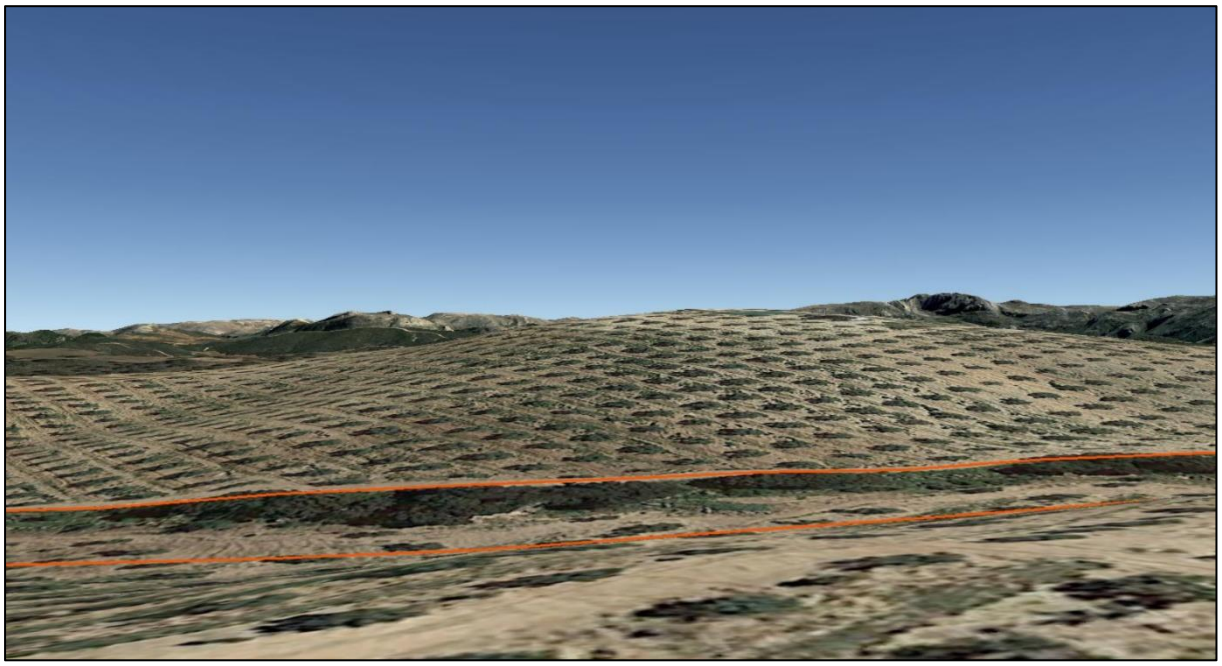


Ilustración 13. Vista del segundo punto más alto del ámbito de la planta fotovoltaica en la Parcela 8 del Polígono 118.

3.2 UNIDADES DE PAISAJE BASADOS EN LA VEGETACIÓN

3.2.1 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE EN EL CONTEXTO PROVINCIAL

Para elaborar una caracterización paisajística a nivel provincial, se ha consultado el mapa de paisajes de Andalucía, donde se representan los ámbitos, áreas y categorías paisajísticas. En este sentido, en la provincia de Málaga se pueden diferenciar las siguientes macrounidades del paisaje: Serranías de baja montaña, Vegas y valles intramontanos, Campiñas de piedemonte, Campiñas alomadas, acolinadas y sobre cerros, Valles, vegas y marismas interiores.

Dentro de estas áreas paisajísticas, el ámbito de estudio se encuadra dentro de la unidad Campiñas de piedemonte.

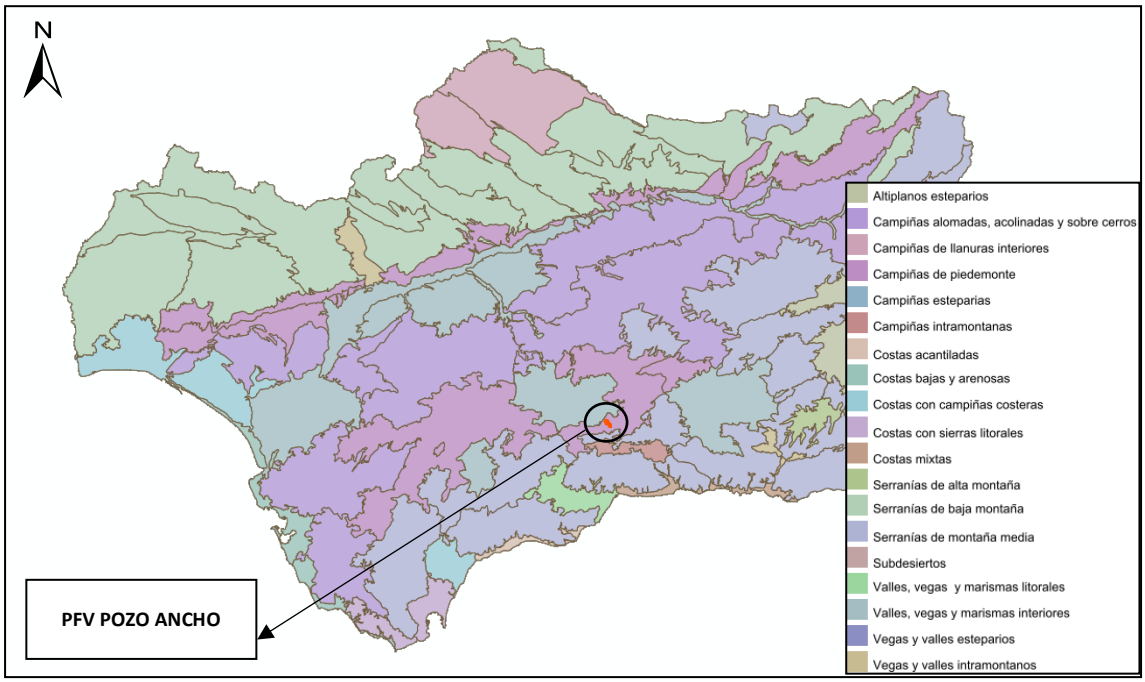


Ilustración 14. Macrounidades de paisaje en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

3.2.2 UNIDADES DE PAISAJE EN EL CONTEXTO LOCAL

El paisaje de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de la acción humana mediante el establecimiento de terrenos dedicados al cultivo, que configuran un mosaico agrario en el que se combinan cultivos herbáceos y leñosos en secano con terrenos arados o eriales. No obstante, estos terrenos se encuentran insertos en un paisaje con una considerable presencia de vegetación natural; fundamentalmente matorral arbolado, pastizal y formaciones arboladas de quercíneas y coníferas. Esta vegetación junto con las lagunas naturales que se forman en el entorno otorga al paisaje una alta calidad paisajística y un ambiente de considerable riqueza ecológica.

A pesar de la marcada presencia de la vegetación natural, esta se intercala en el entorno de estudio con otros elementos antrópicos además de los cultivos. Es el caso de las zonas agrícolas residenciales, las vías de comunicación (especialmente la carretera A-45 y la N-331), las líneas eléctricas e incluso el Parque Empresarial de Antequera, que se sitúa 2 km al oeste de la planta fotovoltaica. A continuación se detalla la ubicación de estos elementos antrópicos.

La planta solar se caracteriza por albergar un paisaje típicamente agrícola, con cultivos de olivar superintensivo y cultivos herbáceos en secano. . Esto ha provocado que la vegetación natural sea muy escasa en prácticamente toda la superficie de ocupación del proyecto. No obstante, entre los cultivos figuran pies de arbolado dispersos así como islas de vegetación de relativamente pocas dimensiones, formadas mayormente por matorral y en ocasiones arboles dispersos. Así se detectan 3 grandes unidades de paisaje:

- Cultivos herbáceos en secano en formación adehesada
- Cultivos leñosos con encinas dispersas
- Vegetación de carácter natural en isletas

Cultivos herbáceos adehesados



Cultivos leñosos



Vegetación natural en isletas



Los componentes del paisaje en la zona de estudio son:

ABIÓTICOS	BIÓTICOS	ANTRÓPICOS
ZONA DE IMPLANTACIÓN PFV		
Geológicamente el proyecto se ubica sobre formaciones de arcilla y carniolas triásicas. Geomorfología: Zona de escasa pendiente que forma un altiplano de superficie ligeramente ondulada.	Cultivos de olivo y cereal. Zonas aisladas de vegetación y encinas dispersas entre los cultivos.	• Campos de cultivo • Caminos sin asfaltar y carreteras. • Líneas eléctricas • Viviendas rurales aisladas • Balsa de agua • Mirador

Tras el estudio de la zona y teniendo en cuenta los componentes descritos anteriormente se han delimitado las siguientes unidades de paisaje:

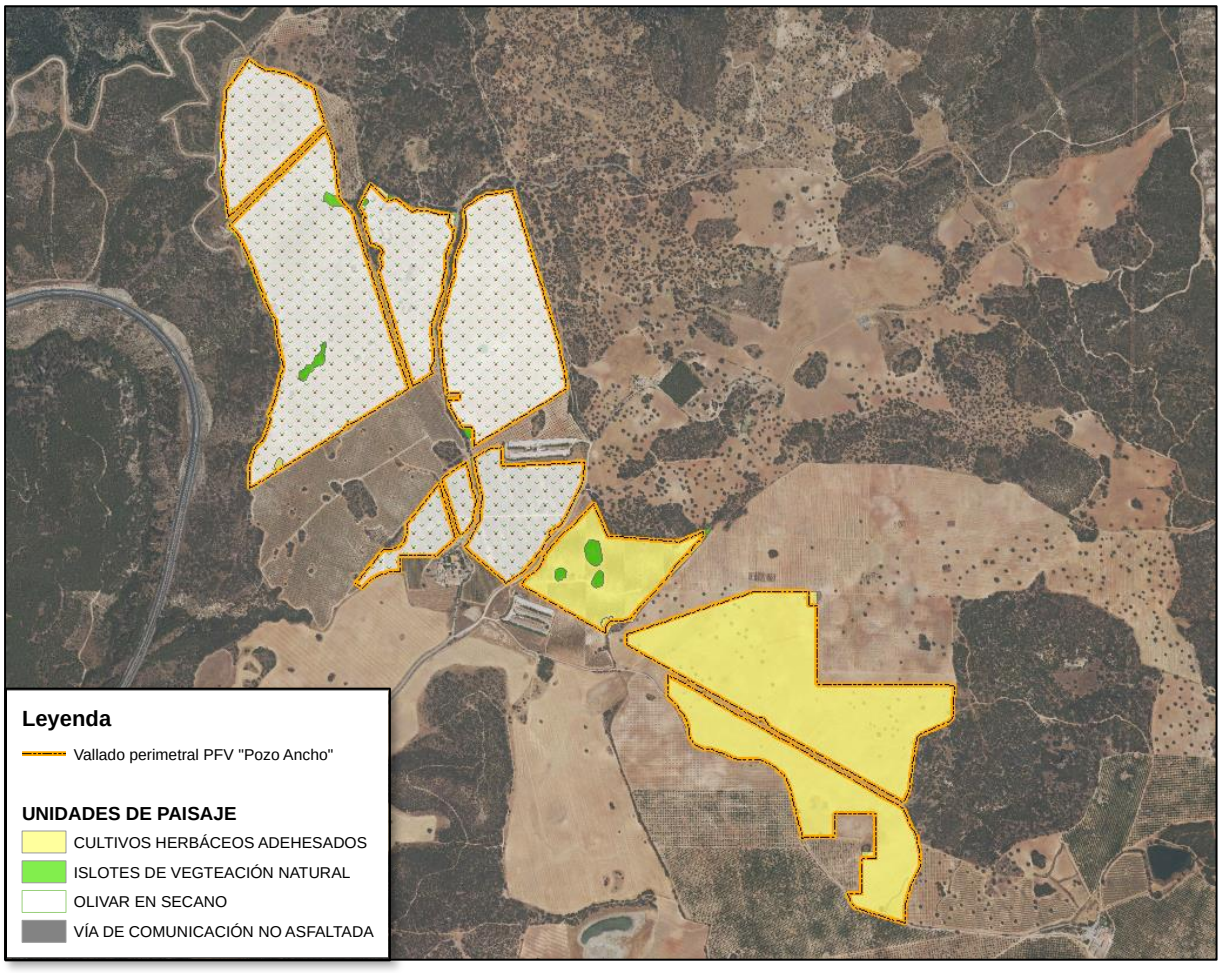


Ilustración 15. Unidades homogéneas de paisaje en la zona de implantación de la PFV.

3.2.3 ASENTAMIENTOS, OBSERVADORES POTENCIALES

El término municipal de Antequera, dada su extensión, comprende un total de 11 núcleos de población los cuales albergan a 38.848 habitantes (94%), mientras que tan solo 2.470 viven en diseminados.

A continuación se indican los núcleos urbanos más próximos al proyecto, su población y distancia con respecto a la planta fotovoltaica.

AMBITOS KM	Núcleo de población	Distancia (km)	Término municipal	Población 2.020	Orientación respecto al proyecto
Entre 2- 4	Antequera	3,7	Antequera	35.724	Oeste
Entre 4-5	Huertas del Río	4,6	Archidona	74	Este
> 5	Cartaojal	6,9	Antequera	990	Norte
	Villanueva del Rosario	7,8	Villanueva del Rosario	3.109	Sureste
	Llanos de Antequera	8,6	Antequera	144	Noroeste

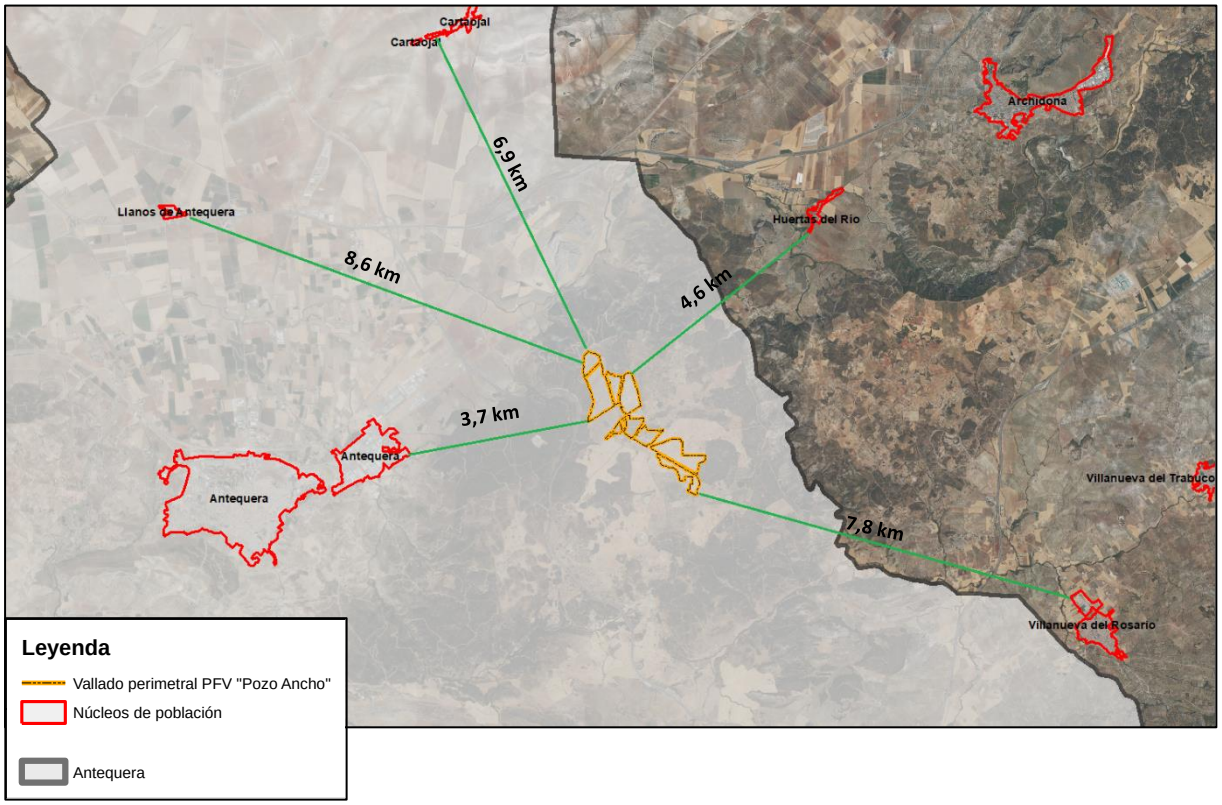


Ilustración 16. Distancia a los núcleos de población más cercanos al proyecto.

En las inmediaciones del proyecto existen edificaciones aisladas. Se trata en su mayor parte de cortijos y edificaciones de uso agrario e industrial.

	Descripción	Distancia (m)	Orientación respecto al proyecto
1	Cortijo el Chaparral Se encuentra a escasos metros de la implantación separados del vallado por dos caminos.	34	Oeste
2	Instalaciones ganaderas. Es colindantes al vallado de la PFV. Se trata de una explotación de pavos.	27	Oeste
3	Cortijo de las Lomas. Se encuentra al suroeste del proyecto, junto al paso de la línea eléctrica Archidona-Ramos 132 kV.	636	Sur
4	Cortijo de los Reina. Se encuentra a escasos metros al sur de la línea eléctrica Illora-Tajo Encantada.	242	Este
5	Cortijo del Jumillo. Se encuentra en una amplia zona de cultivos herbáceos.	1.000	Este
6	Cortijo de la Rinconá. Se encuentra relativamente alejado de la planta fotovoltaica. Está rodeado al norte y al este por dos líneas eléctricas.	1.580	Este
7	Instalación ganadera. Se encuentra rodeada por dos poligonales de la PFV y muy próxima al vallado de la implantación.	26	Centro
8	Mirador Forestal. Se sitúa junto al vallado de la PFV, separada por un camino	34	Oeste
9	Cortijo Curi. Se encuentra al otro lado de la A-45 y está rodeada de una densa masa forestal.	1.084	Oeste

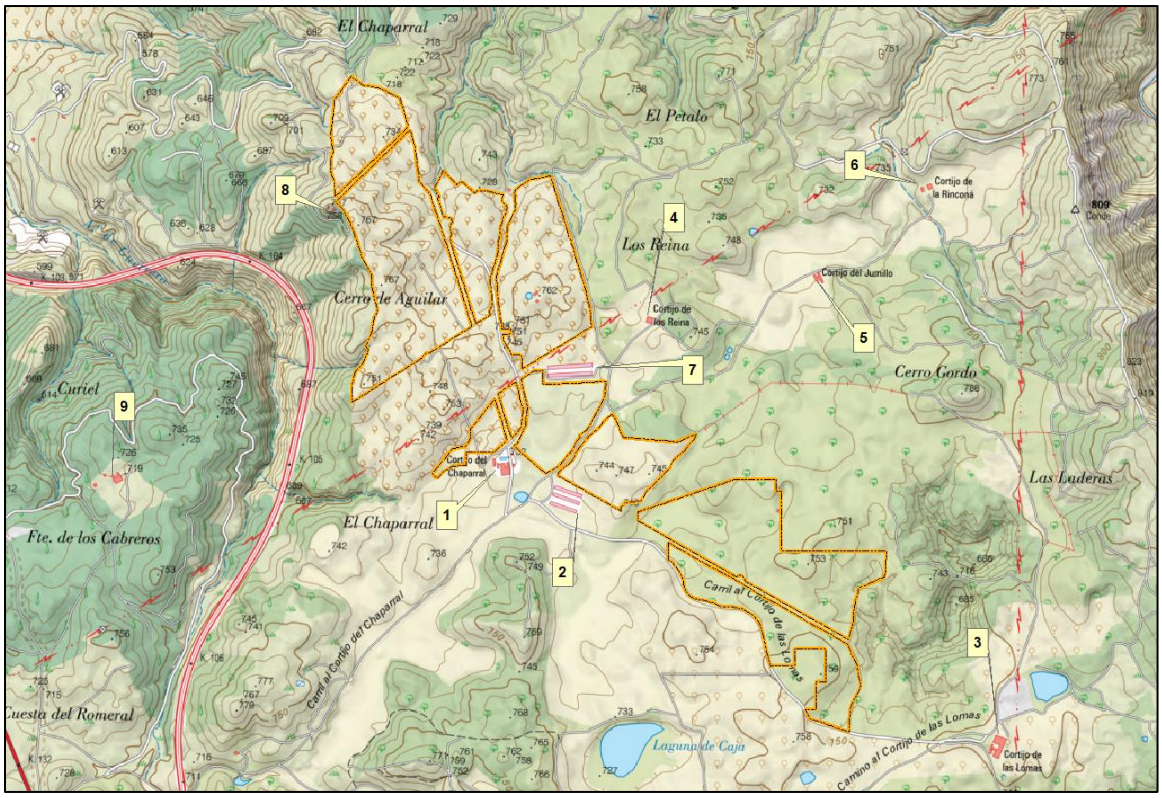


Ilustración 17. Ubicación de las edificaciones aisladas próximas.

3.3 VISBILIDAD

El objeto del presente punto consiste en realizar un análisis con partida de los datos de campo descritos en los apartados anteriores, con una valoración de los impactos paisajísticos y visuales que produce este proyecto diferenciando entre la planta solar y la línea de evacuación, que posteriormente serán sintetizados en el apartado 5 del presente documento.

La valoración de estas unidades viene recogida en el apartado de valoración de impactos, mientras que en el punto de medidas correctoras y preventivas se persigue la integración del paisaje de todo el proyecto.

El término paisaje ha sido empleado a lo largo de la historia con muy diversos significados. Por paisaje se entiende naturaleza, territorio, áreas geográficas, medio ambiente, sistemas de sistemas, recurso natural, "fenotipo natural", hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno de un punto, pero ante todo y en todos los casos, el paisaje es manifestación externa, imagen indicador o clave, de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya correspondan al ámbito natural o al humano. Además, el paisaje es generador de identidad y carácter territorial, y su lectura e interpretación permiten conocer el pasado y la evolución de la relación del hombre con su entorno. El preámbulo del Convenio Europeo del Paisaje lo define como:

"El paisaje es un elemento clave del bienestar individual y social y su protección, gestión y ordenación implican derechos y responsabilidades para todos".

Para la realización del presente estudio de paisaje se han tenido en cuenta tanto las disposiciones del propio Convenio (ratificado por España el 26 de noviembre de 2007 y en vigor desde el 1 de marzo de 2008) como la Recomendación CM/Rec (2008)3 del Comité de Ministros a los Estados miembro sobre las orientaciones para la aplicación del Convenio Europeo del Paisaje, adoptada por el Comité de Ministros el 6 de febrero de 2008, durante la 1017ª reunión de los representantes de los Ministros.

El propósito general del Convenio es animar a las autoridades públicas a adoptar políticas y medidas a escala local, regional, nacional e internacional para proteger, planificar y gestionar los paisajes europeos con vistas a conservar y mejorar su calidad y llevar al público, a las instituciones y a las autoridades locales y regionales a reconocer el valor y la importancia del paisaje y a tomar parte en las decisiones públicas relativas al mismo.

El Convenio reconoce todas las formas de los paisajes europeos, naturales, rurales, urbanos y periurbanos, y tanto los emblemáticos como los ordinarios. Concierne a los componentes naturales, culturales y humanizados y a sus interconexiones. El Convenio considera que los valores naturales y culturales ligados a la diversidad y calidad de los paisajes europeos suponen un deber para los países europeos de trabajar colectivamente en su protección, planificación y gestión.

El Convenio Europeo del Paisaje compromete a tomar medidas generales de reconocimiento de los paisajes; de definición y caracterización; de aplicación de políticas para su protección y gestión; de participación pública y de integración de los paisajes en las políticas de ordenación del territorio, así como en las políticas económicas, sociales, culturales y ambientales. También sobre la sensibilización ciudadana, la educación y la formación de expertos.

El término paisaje frecuentemente se identifica con un elemento de carácter meramente estético o visual. Sin embargo, la ciencia cada vez muestra una mayor preocupación por abordar y analizar sistemáticamente el paisaje.

El estudio del paisaje va, por lo tanto, muy ligado al de las áreas naturales, y por supuesto al de su evolución y transformación, bien como consecuencia de procesos naturales o como resultado de la intervención humana sobre ellos.

La consideración del paisaje como un recurso natural y su valoración como tal está muy relacionada con la progresiva importancia que se da a la conservación de espacios naturales, con dos modalidades principalmente:

- Espacios con alto grado de naturalización en los que la antropización, y por lo tanto las huellas de ésta en el paisaje, es escasa.
- Espacios en los que la integración de actividades humanas en el medio ha dado como resultado un espacio antropizado, pero con sistemas sostenibles de explotación, en los que el paisaje suele estar compuesto por un mosaico complejo de elementos naturales y antrópicos entre los que se establecen intensas relaciones.

Sin embargo, el concepto de paisaje como recurso natural no debe limitarse exclusivamente a estos dos tipos de espacios, que por supuesto cuentan con una serie de valores naturales y paisajísticos muy especial, sino que debe aplicarse también a los espacios más humanizados, incluso a aquellos que lo están en su grado máximo (las ciudades), pues además de que en todos ellos es posible encontrar elementos naturales en mayor o menor medida, la percepción del entorno tiene un importante papel en el bienestar humano y en la calidad de vida.

Así, el paisaje está considerado como un recurso más dentro de los parámetros del entorno natural, siendo precisamente el percibido más directamente por las personas y, por ello, de incidencia en cuanto al factor influyente en la calidad de vida de los habitantes de una determinada zona y en la integración de las actividades humanas del entorno.

Por ende, la consideración del paisaje en los estudios ambientales con incidencia sobre el medio natural viene enmarcada por dos aspectos fundamentales:

- El concepto de paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio natural, y la capacidad de absorción que tiene el mismo frente a las afecciones que producen los proyectos.
- El tratamiento del paisaje encierra la dificultad de una sistemática objetiva para medirlo, puesto que en todos los métodos hay en cierto modo un componente subjetivo.
- Existen metodologías variadas, pero todas coinciden en tres apartados importantes:
- La visibilidad se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado.
- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del punto objeto de estudio; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia entre 500 y 700 metros y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual de cada territorio.
- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para "absorber" los cambios que se produzcan en él.

3.3.1 UNIDADES DE PAISAJE DENTRO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Como se ha descrito anteriormente, se han distinguido tres unidades homogéneas de paisaje en la zona de implantación de la planta fotovoltaica:

- ❖ Cultivos herbáceos en secano en formación adehesada
- ❖ Cultivos leñosos con encinas dispersas
- ❖ Vegetación de carácter natural en isletas

Cultivos herbáceos en formación adehesada

Es la unidad más representativa de la zona de estudio después del olivar. Se trata mayoritariamente de cultivos de cereal en secano. Estos cultivos están acompañados de arbolado disperso, mayoritariamente encinas, por lo que constituyen una formación adehesada.

Esta unidad paisajística presenta variedad cromática estacional dependiendo del tipo de cultivo y de las plantaciones rotativas.

DATOS GENERALES DEL PAISAJE	
Superficie cultivos herbáceos	99,02Ha
Hitos más representativos de la unidad	Esta unidad paisajística se ubica en las dos poligonales situadas más al sur. La calidad paisajística ofrecida por esta unidad es mayor a la de otros cultivos herbáceos como consecuencia de las encinas dispersas que le otorgan el aspecto adehesado ya descrito. No obstante, la presencia de vegetación otro tipo de vegetación natural es muy escasa exceptuando los árboles dispersos. Este tipo de vegetación queda relegada a una pequeña isla de vegetación en el caso de la parcela este que se ubica sobre los cultivos herbáceos.
Pendiente	La pendiente varía de 1,2 % en la poligonal norte a 38% en un punto de la poligonal sur
Presencia de láminas de agua	No hay lagunas en estas poligonales, si bien a al oeste (la más cercana a 90 m) figuran lagunas naturales que otorgan calidad al paisaje e incrementan la presencia faunística. Además, estos terrenos llanos conducen el agua que alimenta las lagunas cercanas.



Ilustración 18. Cultivos herbáceos en barbecho.




Ilustración 19. Cultivos de cereal en barbecho con encinas dispersas en la zona de estudio.

Cultivos leñosos con encinas dispersas

Es la unidad paisajística predominante y se encuentran en el grupo de poligonales situadas más al norte. Los olivos que se cultivan en esta unidad lo hacen en régimen intensivo. Sin embargo, la presencie de vegetación natural no es completamente ausente, pues figuran encinas dispersas e islotes de vegetación a lo largo del terreno.

No existe a penas variedad cromática en este tipo de paisaje dado el carácter perenne de estos árboles y a que no se permite el crecimiento de herbáceas sobre el suelo de cultivo.

DATOS GENERALES DEL PAISAJE	
Superficie cultivos herbáceos	49,51 ha
Hitos más representativos de la unidad	Los cultivos de olivar intensivos tienen escasa calidad paisajística. No obstante, figuran islotes de vegetación natural que conforman la unidad que se describirá a continuación.
Pendiente	Desde el 30% en los cerros presentes en las parcelas hasta el 1% en las zonas más llanas.
Presencia de láminas de agua	Figura una balsa en la parcela situada más al oeste.




Ilustración 20. Olivar en secano en la zona de estudio.

Vegetación de carácter natural

Esta vegetación está formada esencialmente por islas de carácter natural dispersas entre el cultivo de olivar., siendo muy escasa, casi ausente, en los cultivos herbáceos ocupados por la planta fotovoltaica.

Estas islas presenta un estrato de matorral, donde aparecen con frecuencia especies como tomillo (*Thymus* spp.), esparragueras (*Asparagus* spp.), matagallo (*Phlomis purpurea*) y espino negro (*Rhamnus lycioides*) acompañados de arbolado disperso, generalmente encinas.

DATOS GENERALES DEL PAISAJE	
Superficie cultivos herbáceos	1 ha aprox.
Hitos más representativos de la unidad	Esta unidad otorga calidad paisajística a un medio muy antropizado como es el olivar en secano y régimen intensivo. No sólo mejoran el paisaje, sino que son habitualmente empleadas como refugio para la fauna. El matorral es disperso y presenta generalmente pies de arbolado (encinas). Estas son generalmente de porte medio, aunque pueden encontrarse algunas de gran porte, superando los 8 m de altura.
Pendiente	No suelen superar el 10%.
Presencia de láminas de agua	Hay presencia de zonas encharcadas en los al rededores.



Ilustración 21. Islas de vegetación natural con matorral y encinas en terrenos dedicados al olivar.

3.3.1.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓNVISUAL CON RESPECTO A LAS UNIDADES DE PAISAJE DESCRITAS

Cuenca visual

En base a todas las consideraciones descritas se ha establecido que la zona tiene una visibilidad media. La visibilidad desde los caminos circundantes es alta. A rasgos generales la visibilidad en todo el altiplano es elevada debido a que es una zona eminentemente llana, sin fuertes cambios de altitud o pendientes. Sin embargo, fuera del altiplano, la visibilidad se reduce notablemente gracias al cambio de altitud: el altiplano queda especialmente "oculto" al otro lado de las laderas que rodean el Guadalhorce. En el resto del entorno, aunque en menor medida, ocurre algo similar como

consecuencia del relieve más abrupto que rodea el altiplano. Sin embargo, el proyecto es potencialmente visible desde el parque empresarial de Antequera y las zonas llanas aledañas.

Valoración final

Los criterios de valoración de la calidad paisajística mediante la apreciación de sus cualidades estéticas no suelen tener una interpretación homogénea debido especialmente a la apreciación subjetiva de los valores estéticos de los paisajes y sus elementos. En este caso, se aplica un método indirecto mediante el análisis de los componentes del paisaje siguientes:

Impresión visual

Zona alterada por actividades agrícolas en terreno llanos, entre las destaca el cultivo de olivar en régimen intensivo. Gran visibilidad hacia el exterior y apreciable a simple vista desde los caminos y carreteras circundantes. Alta accesibilidad de población por la A-45 y caminos rurales que figuran entre las poligonales implantación.

- Forma:

Lineal en llano, caracterizado por una escasa pendiente pero con zonas de terreno ondulado. Se visualizan relieves montañosos en la lejanía desde el altiplano.

- Composición:

El paisaje se compone de cultivos intensivos de olivar y cultivos herbáceos. Entre dichos cultivos figuran pies de arbolado dispersos (esencialmente encinas) e islas de vegetación natural con estrato arbustivo y arbóreo.

- Hitos paisajísticos relevantes:

En las inmediaciones se observan diferentes accidentes montañosos que son visibles desde la zona de implantación, como la Peña de los Enamorados al norte y las Lagunas del Chaparral, El Viso y la Caja al sur que forman la Cuenca Endorreica de Antequera. Además, le rodea el Monte de Utilidad Pública "La Alhajuela-Cortijo Guerrero" por el oeste y al sur figura la Sierra de Buitreras. Además, toda la zona de implantación se encuentra sobre el Altiplano de las Lagunillas, catalogado como Complejo Continental de Interés Ambiental por el Plan Especial de Protección del Medio Físico de Málaga.

Por ello, la visión global del paisaje es alta pues, aunque el valor paisajístico de los cultivos en la zona de estudio es reducido, la visión del paisaje circundante es de un alto valor paisajístico.

A continuación, se valorarán las tres unidades de paisaje mencionadas anteriormente.

- ❖ Cultivos herbáceos en secano en formación adehesada
- ❖ Cultivos leñosos con encinas dispersas
- ❖ Vegetación de carácter natural en isletas

UNIDAD DE PAISAJE: CULTIVOS HERBÁCEOS EN SECANO EN FORMACIÓN ADEHESADA

Calidad visual

La calidad visual se ha considerado como alta por ser un paraje donde se alterna el campo de cultivo de cereal con presencia de encinas, algunas de gran porte, que conforman un formación adehesada desde la que se visualiza el entorno montañoso circundante.

Predomina el paisaje agrario rural con escasas edificaciones.

Cabe señalar que los dos apoyos de la línea eléctrica se sitúan sobre esta unidad paisajística.

Cuenca visual

En base a todas las consideraciones descritas se ha establecido que la zona tiene una media visibilidad media-alta. La visibilidad desde los caminos circundantes y cortijos cercanos es alta. No sería visible sin embargo desde las lagunas ni desde buena parte del exterior del altiplano. Sí será potencialmente visible, sin embargo, de los puntos que se sitúen a cotas iguales o más elevadas que las de la zona de estudio.

Valoración final

Los criterios de valoración de la calidad paisajística mediante la apreciación de sus cualidades estéticas no suelen tener una interpretación homogénea debido especialmente a la apreciación subjetiva de los valores estéticos de los paisajes y sus elementos. En este caso, se aplica un método indirecto mediante el análisis de los componentes del paisaje siguientes:

Impresión visual

Zona cerealista con presencia de arbolado disperso, otorgando calidad al paisaje. Media visibilidad hacia el exterior y apreciable a simple vista desde los caminos y carreteras circundantes. Baja accesibilidad de población por caminos rurales que atraviesan parte y bordean gran parte de la unidad.

- Forma:

Llano, ligeramente ondulado.

- Composición:

El paisaje se compone de cultivos de cereal en barbecho con escasa pendiente y es en parte, cuenca vertiente de las lagunas cercanas.

- Hitos paisajísticos relevantes:

Al sur, colindando con la parcela figura una hondonada en el terreno con una densa formación arbolada (ver ilustración 22). En el horizonte se observan claramente las áreas montañosas del paraje de La Yedra, y la Sierra de Villanueva del Rosario.

Por todo lo comentado, se considera que la valoración global del paisaje es alta, dada la presencia de parajes naturales de alta calidad paisajística en el entorno cercano.



Ilustración 22. Vistas de la formación arbolada en una hondonada y la sierra al fondo, visto desde la parcela más al sur zona de cultivos herbáceos.

UNIDAD DE PAISAJE: CULTIVOS LEÑOSOS CON ENCINAS DISPERSAS

Calidad visual

La calidad visual se ha considerado como media-alta por tratarse de un olivar intensivo y superintensivo con suelo desnudo en su mayor parte, pero que cuenta con elementos naturales que le otorgan calidad como son las encinas dispersas pero especialmente las islas de vegetación natural. Igualmente, se le añade la calidad visual que existe en el entorno cercano.

El terreno es ondulado, siendo escasas las zonas de fuerte pendiente.

Cuenca visual

En base a todas las consideraciones descritas y su mayor elevación con respecto a la zona colindante (alberga los picos más altos de la zona de estudio), se ha establecido que la zona tiene una visibilidad limitada fuera del altiplano, por el encaje del propio altiplano entre otras áreas montañosas cercanas. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, es visible desde la mayor parte del altiplano, lo que incluye cortijos cercanos. Es también visible parcialmente desde el mirador forestal de Antequera

La visibilidad desde los caminos circundantes es alta en su caso por proximidad a las mismas cotas topográficas.

Valoración final

Los criterios de valoración de la calidad paisajística mediante la apreciación de sus cualidades estéticas no suelen tener una interpretación homogénea debido especialmente a la apreciación subjetiva de los

valores estéticos de los paisajes y sus elementos. En este caso, se aplica un método indirecto mediante el análisis de los componentes del paisaje siguientes:

Impresión visual

Zona de cultivo. Baja visibilidad hacia el exterior del altiplano, pero visible desde el mirador forestal y desde la Peña de los Enamorados.

- Forma:

Terreno ondulado.

- Composición:

El paisaje se compone de olivos en régimen intensivo o superintensivo según la parcela, lo que disminuye la calidad paisajística del entorno inmediato. Sin embargo, cuenta con vegetación natural dispersa y unas vistas con agradables vistas a las zonas montañosas que se elevan por encima del altiplano.

- Hitos paisajísticos relevantes:

En las inmediaciones se observa la Peña de los Enamorados como elemento paisajístico dominante del paisaje. A su vez, se observa desde la zona norte de la implantación proyectada el Monte de Utilidad Pública "La Alhajuela-Cortijo Guerrero", que conforma un denso pinar.

Por todo lo comentado, se considera que la valoración global del paisaje en esta zona es media-alta.



Ilustración 23. Vistas desde el mirador forestal de Antequera: Peña de los Enamorados al fondo, pinar perteneciente al monte de utilidad pública a la izquierda y olivar a la derecha. Este último es zona de implantación de la planta fotovoltaica.



Ilustración 24. Paisaje del cultivo de olivar en el que se proyecta la planta fotovoltaica. En la imagen inferior se puede observar la Peña de los Enamorados.

UNIDAD DE PAISAJE: VEGETACIÓN DE CARÁCTER NATURAL EN ISLETAS

Calidad visual

La calidad visual se ha considerado como media por tratarse de espacios de vegetación natural pero rodeados de un entorno de olivar intensivo de reducida calidad visual.

El terreno en el que se encuentran es generalmente llano, aunque son algunas las islas de vegetación que se hallan sobre fuerte pendiente.

Cabe señalar que la línea de evacuación aérea discurre durante aproximadamente 100 m sobre una isla de vegetación natural.

Cuenca visual

La vegetación natural es dispersa, por lo que su visibilidad es muy limitada al encontrarse refugiado por los cultivos colindantes.

Valoración final

Los criterios de valoración de la calidad paisajística mediante la apreciación de sus cualidades estéticas no suelen tener una interpretación homogénea debido especialmente a la apreciación subjetiva de los valores estéticos de los paisajes y sus elementos. En este caso, se aplica un método indirecto mediante el análisis de los componentes del paisaje siguientes:

Impresión visual

Zona de cultivo. Baja visibilidad hacia el exterior del altiplano, pero visible desde el mirador forestal y desde la Peña de los Enamorados.

- Forma:

Terreno desde llano hasta en fuerte pendiente.

- Composición:

Las isletas de vegetación son de tamaño y morfología variable, estando formadas por un estrato arbolado de encinas y un estrato arbustivo de composición y cobertura variable. Este último esta formado entre otras especies por tomillo (*Thymus* spp.), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), esparragueras (*Asparagus* spp.) y matagallo (*Phlomis purpurea*).

El paisaje en el que se encuentra la vegetación natural está formado por olivos en régimen intensivo o superintensivo según la parcela, lo que disminuye la calidad paisajística del entorno inmediato.

- Hitos paisajísticos relevantes:

En las inmediaciones de las islas observa en el entorno inmediato el cultivo de olivar intensivo. La visibilidad de otros hitos paisajístico es muy variable dependiendo de la pendiente del terreno en que se encuentre. Así, desde las islas situadas en la parcela del extremo norte se puede observar la Peña de los Enamorados.

Por todo lo comentado, se considera que la valoración global del paisaje en estas zonas como media.



Ilustración 25. Islas de vegetación en cultivo de olivar.

3.3.1.2 ANÁLISIS DE LA VISBILIDAD: CUENCAS VISUALES

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (Aguiló, 1981). Las características de la cuenca visual vienen definidas por los siguientes elementos:

Tamaño: Cantidad de área vista desde cada punto. Un punto es más vulnerable cuanto más visibles es, cuanto mayor es su cuenca visual.

Altura relativa: Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca visual está a su mismo nivel.

Forma: Las diferentes formas que puedan adoptar las cuencas visuales pueden determinar la sensibilidad a los impactos de una zona.

Compacidad: Mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos

La determinación de la superficie desde la cual un punto o conjunto de puntos son visibles o, recíprocamente, la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impactos visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

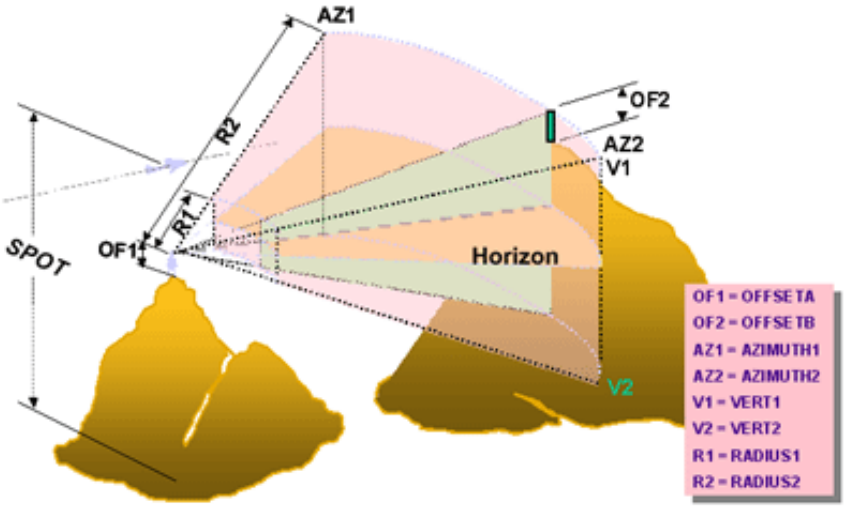
Para la obtención de la cuenca visual del parque fotovoltaico y la línea de evacuación aérea, se ha empleado una herramienta SIG (Sistemas de Información Geográfica) para determinar las zonas desde las cuales la futura infraestructura será o no visible, así como para calcular el porcentaje de la infraestructura que será vista desde cada punto del territorio. Para esto se ha tenido en cuenta la altura

de los seguidores (2,5 m) y en el caso de la línea aérea se ha tomado una altura de apoyos de 15,2 m (es la altura máxima de los dos apoyos) y una distancia máxima de alcance visual de 2 km, a partir de la cual se considera que la percepción de los mismos es mínima.

Metodología empleada para el análisis de cuencas visual

Es posible limitar la región del ráster inspeccionado especificando varios elementos en el dataset de atributos de la entidad, como los valores de elevación del punto de observación, los desplazamientos verticales, los ángulos de escaneo horizontal y vertical, y las distancias de escaneo. Existen nueve elementos en total: SPOT, OFFSETA, OFFSETB, AZIMUTH1, AZIMUTH2, VERT1, VERT2, RADIUS1 y RADIUS2.

La siguiente imagen ilustra gráficamente cómo se controla un análisis de visibilidad. El punto de observación se encuentra en la cima de la montaña a la izquierda (OF1 en la imagen). La dirección de la cuenca visual está dentro del cono que mira hacia la derecha. Se puede controlar cuánto desplazar el punto de observación (por ej. la altura de la torre), la dirección hacia dónde mirar y qué tan alto y bajo mirar desde el horizonte.



Parámetros para controlar los análisis de cuenca visual

Cuando el dataset de entidades del observador es una clase de entidad de punto, cada punto de observación puede tener un conjunto único de restricciones de observación en la tabla de atributos. Cuando es una clase de entidad de polilínea, cada vértice a lo largo de una polilínea de entrada usa las mismas restricciones de observación contenidas en el registro de la polilínea en la tabla de atributos.

Las definiciones para estos elementos pueden variar siempre y cuando sean numéricas. Si no se encuentra un elemento, se aplicarán los valores predeterminados.

- ***SPOT***

El elemento SPOT se utiliza para definir las elevaciones de la superficie de los puntos de observación.

- ***DESPLAZAMIENTO***

El desplazamiento es la distancia vertical (en unidades de superficie) que debe añadirse al valor z de una ubicación en la superficie.

Hay dos elementos de desplazamiento, uno que define la elevación que se va a añadir a la ubicación del observador y el otro que define qué se añadirá a cada celda para que sea considerada para la visibilidad.



OFFSETA

El elemento OFFSETA indica la distancia vertical en unidades de superficie que debe añadirse al valor z del punto de observación.

Cuando OFFSETA existe en la tabla de atributos de entidades, su valor se añade a la elevación SPOT, si es que hay una; de lo contrario, se añade al valor z de la superficie interpolada. El valor OFFSETA debe ser positivo. Cuando el elemento OFFSETA no exista, el valor predeterminado será 1.

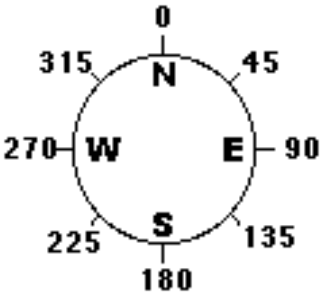
OFFSETB

El elemento OFFSETB indica la distancia vertical en unidades de superficie que se añadirá al valor z de cada celda, ya que se considera para la visibilidad.

Cuando OFFSETB exista en la tabla de atributos de entidades, su valor se añadirá al valor z de superficie de cada ubicación de celda cuando se esté analizando su visibilidad. El valor debe ser positivo. Si no se encuentra ningún elemento OFFSETB en la tabla de atributos de entidades, el valor predeterminado es 0.

- ***ACIMUT***

Los elementos del acimut definen los límites del ángulo horizontal del escaneo. La exploración procede en el sentido de las agujas del reloj del primer acimut al segundo. Los valores del ángulo se proporcionan en grados de 0 a 360, siendo 0 la orientación norte.



AZIMUTH1

El elemento AZIMUTH1 define el ángulo de inicio del rango de escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 0.

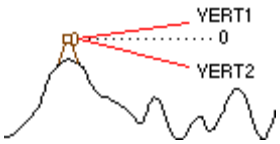
AZIMUTH2

El elemento AZIMUTH2 define el ángulo de finalización del rango de escaneo. El valor de AZIMUTH2 debe ser mayor que el de AZIMUTH1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece por defecto en 360. Si no se define ni AZIMUTH1 ni AZIMUTH2, los valores predeterminados darán una curvatura completa de 360°.

- ***ÁNGULO VERTICAL***

El ángulo vertical define los límites del ángulo vertical del escaneo. Los ángulos se expresan en grados entre 90 y -90, donde los valores positivos representan ángulos sobre el plano horizontal, y los valores negativos representan los ángulos por debajo del plano horizontal. El plano horizontal (0 grados) se calcula sumando el valor z del punto de observación al valor de OFFSETA. Ambos ángulos verticales pueden ser negativos.



VERT1

El elemento VERT1 define el límite del ángulo horizontal superior del escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 90.

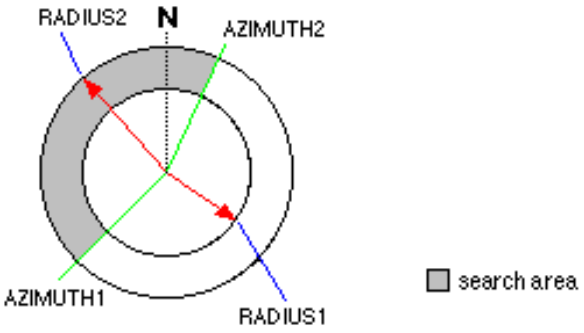
VERT2

El elemento VERT2 define el límite del ángulo horizontal inferior del escaneo. El valor de VERT2 debe ser menor que el de VERT1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor -90.

- ***RADIO***

Los elementos de radio limitan la distancia de búsqueda cuando se identifican áreas visibles desde los puntos de observación. Las celdas que están más allá de una determinada distancia se pueden excluir del análisis.



RADIUS1

El elemento RADIUS1 define la distancia inicial desde donde se determina la visibilidad. Tenga en cuenta que las celdas más cercanas a la distancia de búsqueda RADIUS1 no son visibles en el ráster de salida, pero sí pueden bloquear la visibilidad de las celdas entre RADIUS1 y RADIUS2.

La distancia predeterminada de RADIUS1 es 0.

RADIUS2

Las celdas más allá de la distancia de búsqueda de RADIUS2 se excluyen del análisis. El valor de RADIUS2 debe ser mayor que el de RADIUS1.

La distancia predeterminada de RADIUS2 es infinita.

- ***DISTANCIA PLANIMÉTRICA VERSUS DISTANCIA TRIDIMENSIONAL***

Por defecto, las distancias de limitación RADIUS1 y RADIUS2 se interpretan como distancias de línea de visión tridimensionales. Para garantizar que la distancia de la pendiente se calcule correctamente, las unidades de terreno y las unidades z de superficie han de tener la misma unidad de medida. Para procesar RADIUS1 y RADIUS2 como distancias planimétricas bidimensionales, introduzca un símbolo negativo (-) delante de los valores.

Por ejemplo, si el valor de RADIUS1 es -1000 y el de RADIUS2 es -9000, Cuenca visual analiza las regiones de la superficie entre 1.000 y 9.000 unidades de terreno medidas planimétricamente desde el observador.

- ***CONFIGURACIÓN APLICADA AL PRESENTE ESTUDIO***

En la siguiente tabla se muestra la configuración predeterminada de las opciones que controlan el análisis de visibilidad de la planta fotovoltaica:

OPCIÓN	CONFIGURACIÓN APLICADA EN EL ESTUDIO
SPOT	Se estima usando la interpolación bilineal
OFFSETA	1,70
OFFSETA B	2,7
AZIMUTH1	0
AZIMUTH2	360
VERT1	90
VERT2	-90
RADIUS1	0
RADIUS2	Infinito

Igualmente, se muestran a continuación la configuración de las opciones que controlan el análisis de visibilidad de la línea aérea de evacuación:

OPCIÓN	CONFIGURACIÓN APLICADA EN EL ESTUDIO
SPOT	Se estima usando la interpolación bilineal
OFFSETA	1,70
OFFSETA B	15,2
AZIMUTH1	0
AZIMUTH2	360
VERT1	90
VERT2	-90
RADIUS1	0
RADIUS2	Infinito

3.3.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Cuenca visual de la planta fotovoltaica "Pozo Ancho"

Para este análisis se han posicionado 22 observadores virtuales en distintos puntos, buscando los oteros con mayor visibilidad dentro de las parcelas donde se ubicará la PFV, teniendo a su vez en cuenta el límite de la zona de estudio como horizonte a partir del cual se puede producir la visibilidad o no sobre el área de actuación del proyecto.

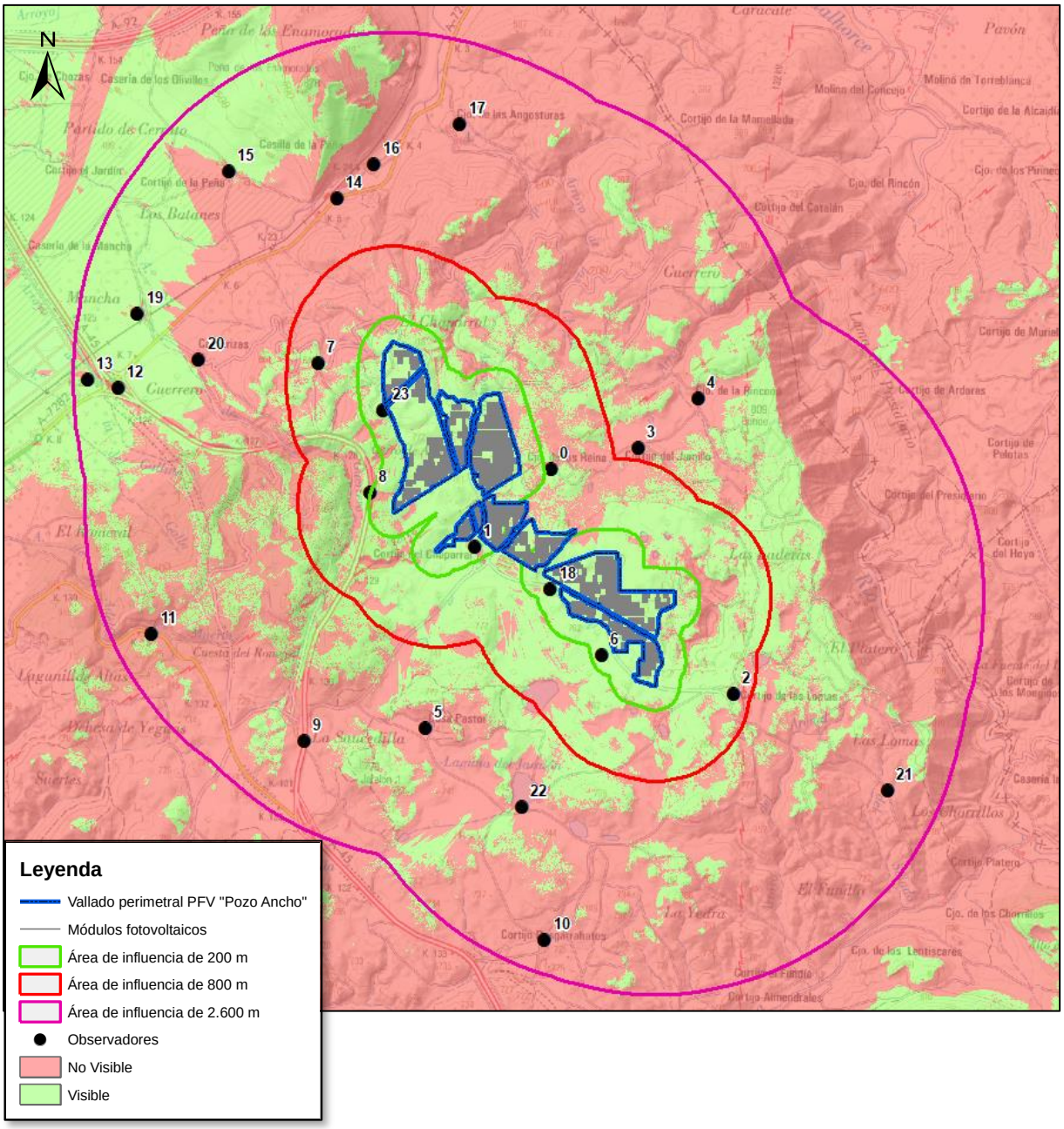


Ilustración 26. **Cuenca visual de la planta fotovoltaica POZO ANCHO y localización de los puntos de observación. Fuente: Elaboración propia.**

Punto de observación	Denominación
0	Cortijo de los Reina
1	Cortijo de los Chaparro
2	Cortijo de las Lomas
3	Cortijo del Jumillo
4	Cortijo de la Rinconá
5	Casa Pastor

Punto de observación	Denominación
6	Camino hacia Laguna de Caja
7	Camino sin asfaltar hacia paraje El Chaparral
8	A-45
9	A45
10	Cortijo Desgarrrahatos
11	N-331
12	A-45 (Rotonda del Parque Empresarial)
13	Parque Empresarial de Antequera
14	A-7282
15	Cortijo de la Peña
16	Cortijo de la Peña Chica
17	Cortijo de las Angosturas
18	Carril al Cortijo de las Lomas
19	Instalaciones agrarias (paraje de La Mancha)
20	Instalaciones agrarias (paraje Guerrero)
21	Camino sin asfaltar (paraje Las Lomas)
22	Camino hacia Laguna del Viso
23	Mirador forestal Antequera

Tabla 2. Denominación de los puntos de observación asociados a la planta fotovoltaica "Pozo Ancho".

Como se puede observar tras el análisis de cuencas visuales, la planta fotovoltaica presentaría visibilidad desde prácticamente toda el área de influencia a 200 m del proyecto. Esto incluye el mirador forestal que se ubica de forma colindante al proyecto, el Cortijo de los Chaparro y viales sin asfaltar que discurren entre próximos a la planta fotovoltaica. En el ámbito de los 800 m, zona media, la planta presentaría visibilidad desde casi todos los puntos a excepción de la zona norte desde donde el cambio de altitud dificulta su visibilidad. En el ámbito de 2.600 m, la visibilidad disminuye si bien podría ser visible desde el Parque Empresarial de Antequera y la zona norte de la A-45. La planta será visible desde el entorno de las Lagunas de Caja y del Viso

La implantación sería poco o nada visible desde la A-331 así como de la mayoría de los Cortijos ubicados en el área de influencia de 2.600 m.

Cuenca visual de la línea de evacuación aérea

Para este análisis se han posicionado 12 observadores virtuales en distintos puntos, buscando los oteros con mayor visibilidad dentro de las parcelas donde se ubicará la PFV, teniendo a su vez en cuenta el límite de la zona de estudio como horizonte a partir del cual se puede producir la visibilidad o no sobre el área de actuación del proyecto.

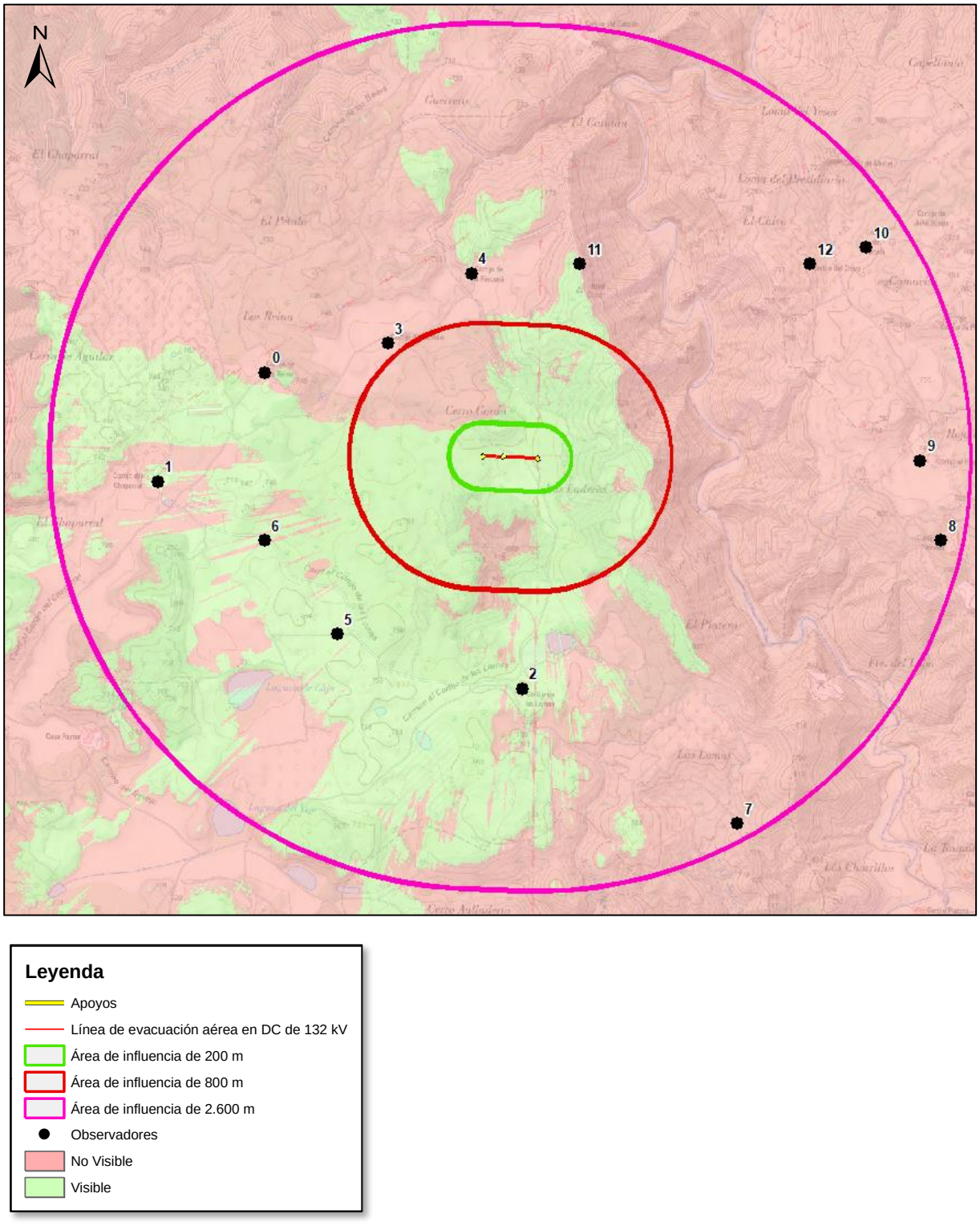
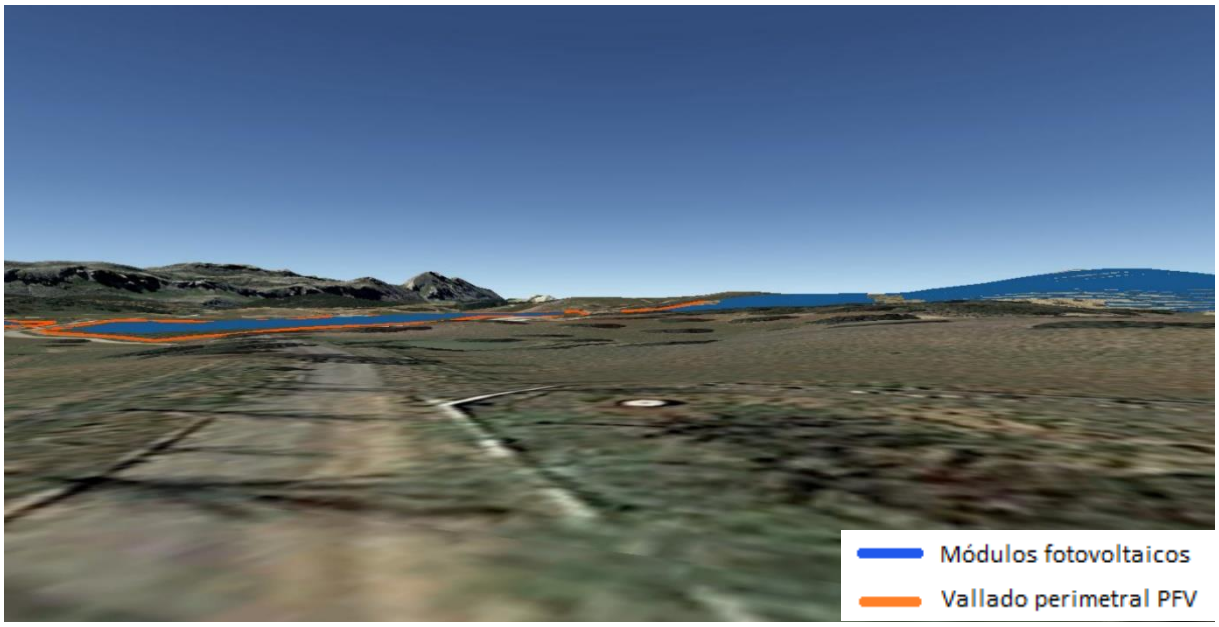


Ilustración 27. Cuenca visual de la línea aérea de evacuación y localización de los puntos de evacuación. Fuente: Elaboración propia.

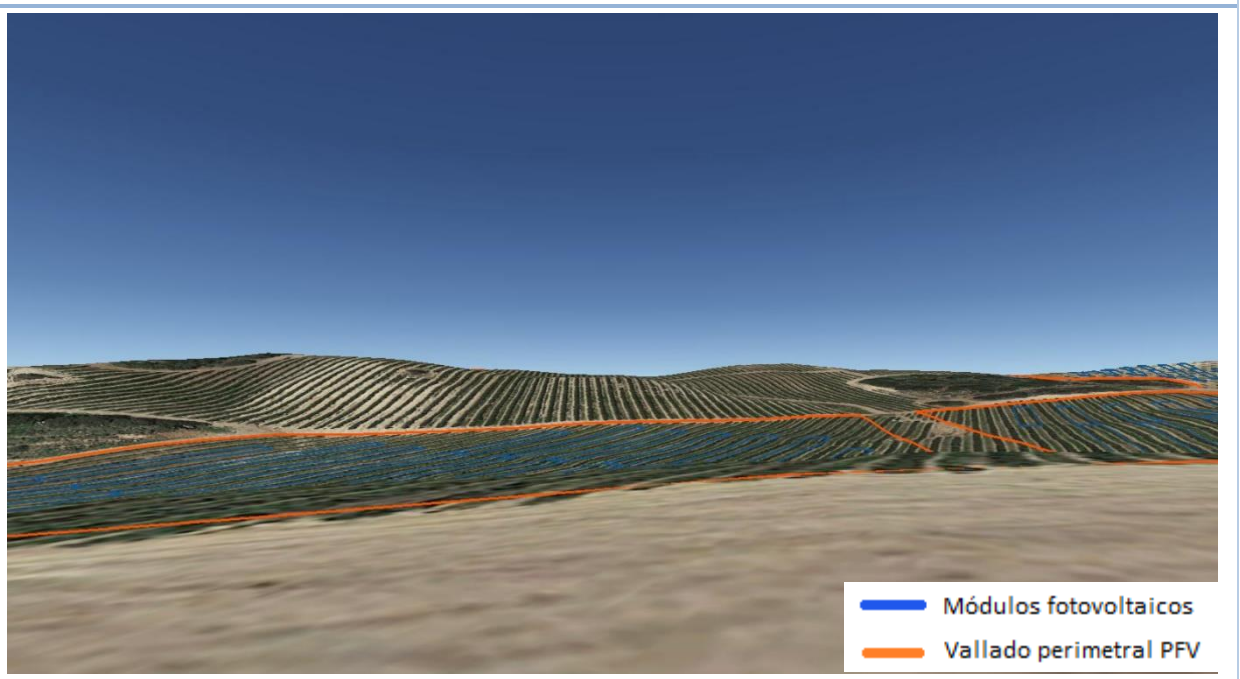
A continuación se muestra una simulación de la visibilidad de la planta fotovoltaica desde los puntos de observación con mayor tránsito de personas.

OBSERVADOR 0



Simulación de visibilidad desde el Cortijo de los Reina.

OBSERVADOR 1



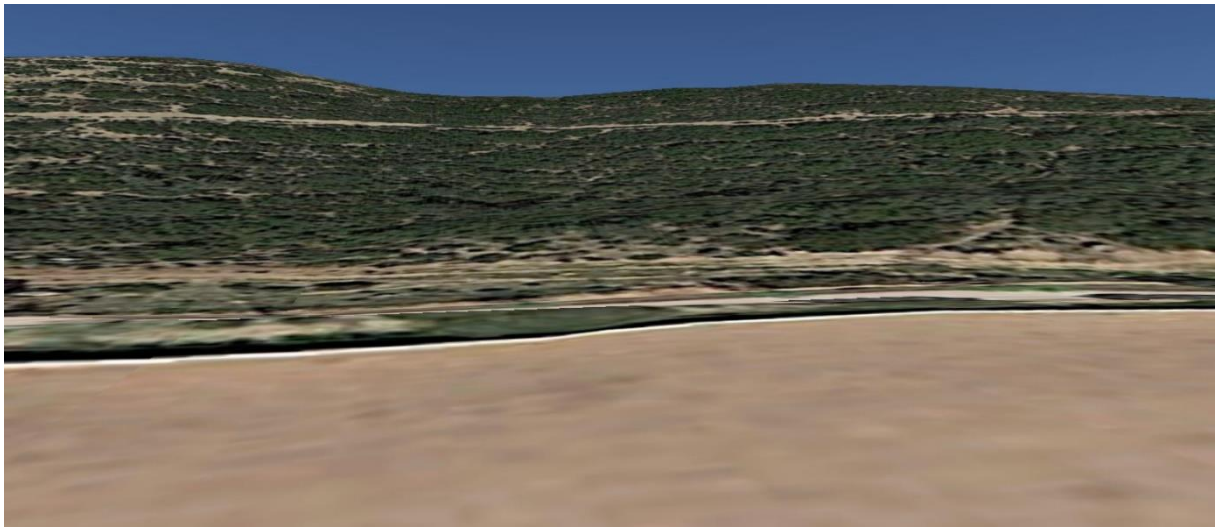
Simulación de visibilidad desde el Cortijo el Chaparral

OBSERVADOR 2



Simulación de visibilidad desde el Cortijo las Lomas.

OBSERVADOR 5



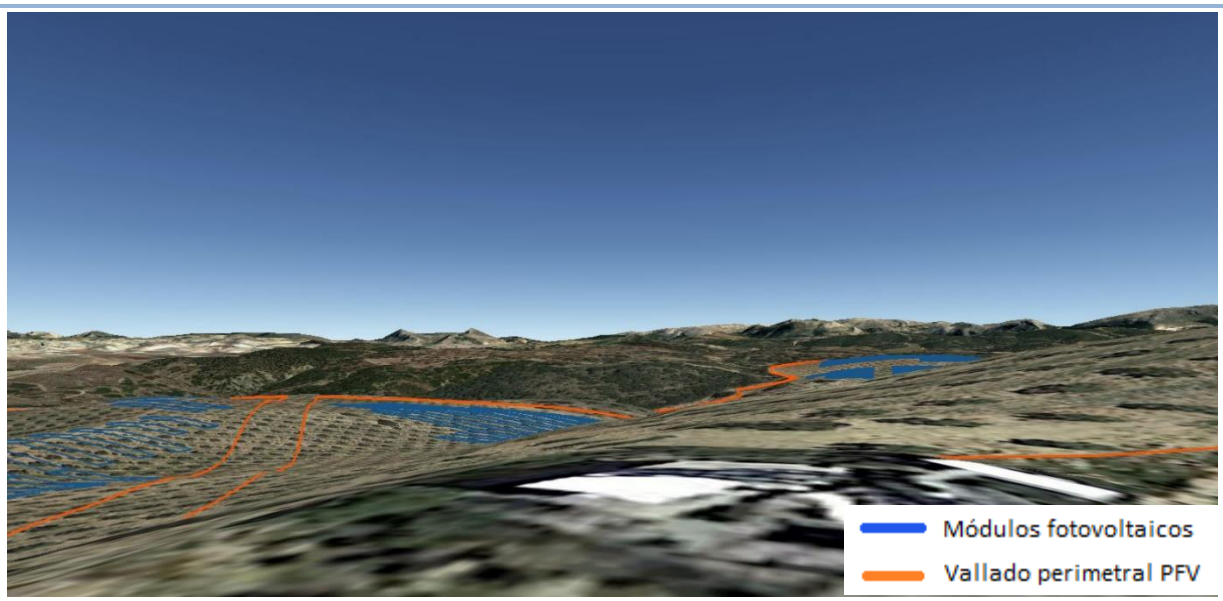
Simulación de visibilidad desde el Cortijo de la Yedra. La PFV no es visible.

OBSERVADOR 8



Visibilidad desde la autovía A-45. No existe visibilidad debido a la presencia del talud.

OBSERVADOR 23



Simulación de visibilidad desde el mirador forestal.

A continuación se muestra una simulación de la visibilidad de la línea aérea de evacuación desde los puntos de observación con mayor tránsito de personas.

3.4 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE

El estudio de paisaje se ha abordado desde dos puntos de vista, en una primera parte realizaremos el análisis del paisaje recogido en la REDIAM, (Red de Información Ambiental de Andalucía) y en el PGOU de Antequera. Posteriormente se realizará una valoración o conclusión de la situación con respecto del ámbito de estudio de forma específica.

3.4.1 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE EN BASE A LA INFORMACIÓN RECOGIDA POR REDIAM

Para la caracterización del paisaje en un ámbito más reducido, en este caso local, se ha recurrido a las Unidades Fisionómicas del Paisaje, obtenidas a partir del Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE).

Las Unidades fisionómicas (UF) han sido obtenidas en base al Sistema de Ocupación del Suelo de España (SIOSE España), a escala 1/25.000 del mismo año. Las UF pueden entenderse como la interpretación del sentido paisajístico de los usos y coberturas del suelo. Identifican paisajes reconocibles y diferenciables, en base, principalmente, a cuestiones fenosistémicas: textura, ordenación y color etc.

La totalidad de la superficie destinada a la futura planta solar está sobre un paisaje de cultivo de herbáceo en secano que constituye una formación adehesada y de olivar en secano, si bien el arbolado disperso y las islas de vegetación están presentes en ambos casos.

A ambos lados de la planta fotovoltaica así como al norte, formaciones arboladas y matorral arbolado con encinas entre las que se intercalan otras parcelas dedicadas al cultivo. Además figuran próximas las masas de agua superficial que aportan calidad paisajística al Altiplano de las Lagunillas.

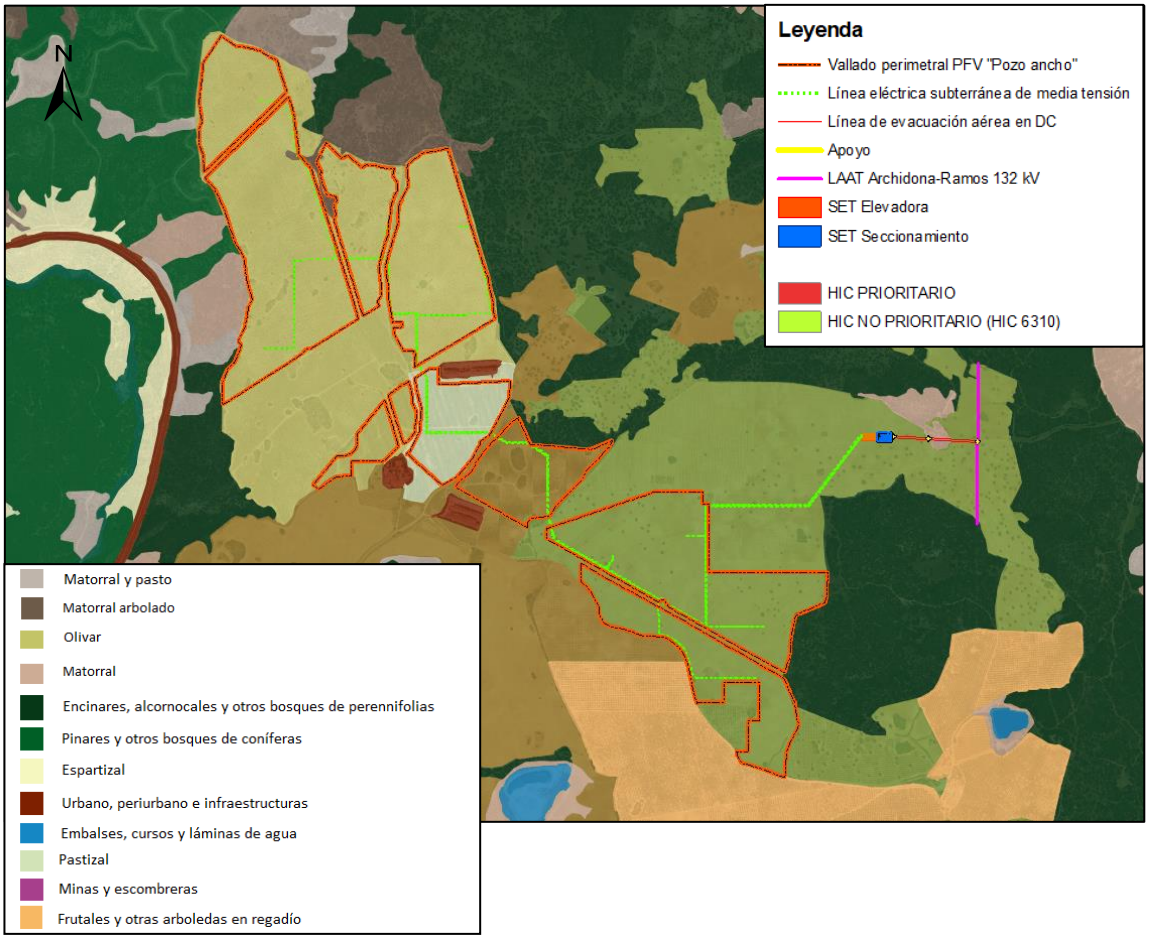


Ilustración 28. Unidades fisionómicas del paisaje. Fte: REDIAM.

3.4.2 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE EN BASE AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PGOU DE ANTEQUERA

El estudio de impacto ambiental del PGOU de Antequera describe a los encinares y montes adehesados del Altiplano de las Lagunillas en el que se encuentra el proyecto como una de las formaciones forestales más importantes del municipio.

En base al estudio de impacto ambiental, es una de las zonas con mayor presencia de masas forestales lo que le confiere a este espacio un especial atractivo paisajístico. La especie característica de la zona es la encina (*Quercus ilex*) pero su distribución actual es muy irregular y ha sido mermada considerablemente por los cultivos de olivar y secano que dominan una buena parte de la zona central de este espacio. No obstante se conservan grandes extensiones de monte en las que la asociación de la encina puede observarse en distintas fases de su evolución. Gran parte de estos encinares se encuentra en etapa de coscojar enriquecido con la presencia de majuelos, piornales y genistas. Algunas zonas se encuentran en la etapa de matorral, especialmente en la vertiente Norte, predominando aulagas y retamas habiéndose realizado, en la parte noroccidental, repoblaciones de pino carrasco que se encuentran en una etapa inicial. En otras zonas el encinar aparece mezclado con quejigos, sobre todo en la parte suroccidental de este espacio. Finalmente, la presencia de zonas de pastos mezclada con el encinar aporta a este espacio, localmente, una notable imagen de zona adehesada.

Ateniendo al plano del PGOU de "Áreas de Interés Paisajístico", el proyecto se encuentra en una zona SIN ESPECIAL INTERÉS PAISAJÍSTICO y se adentra en áreas forestales emisoras de vistas de calidad.

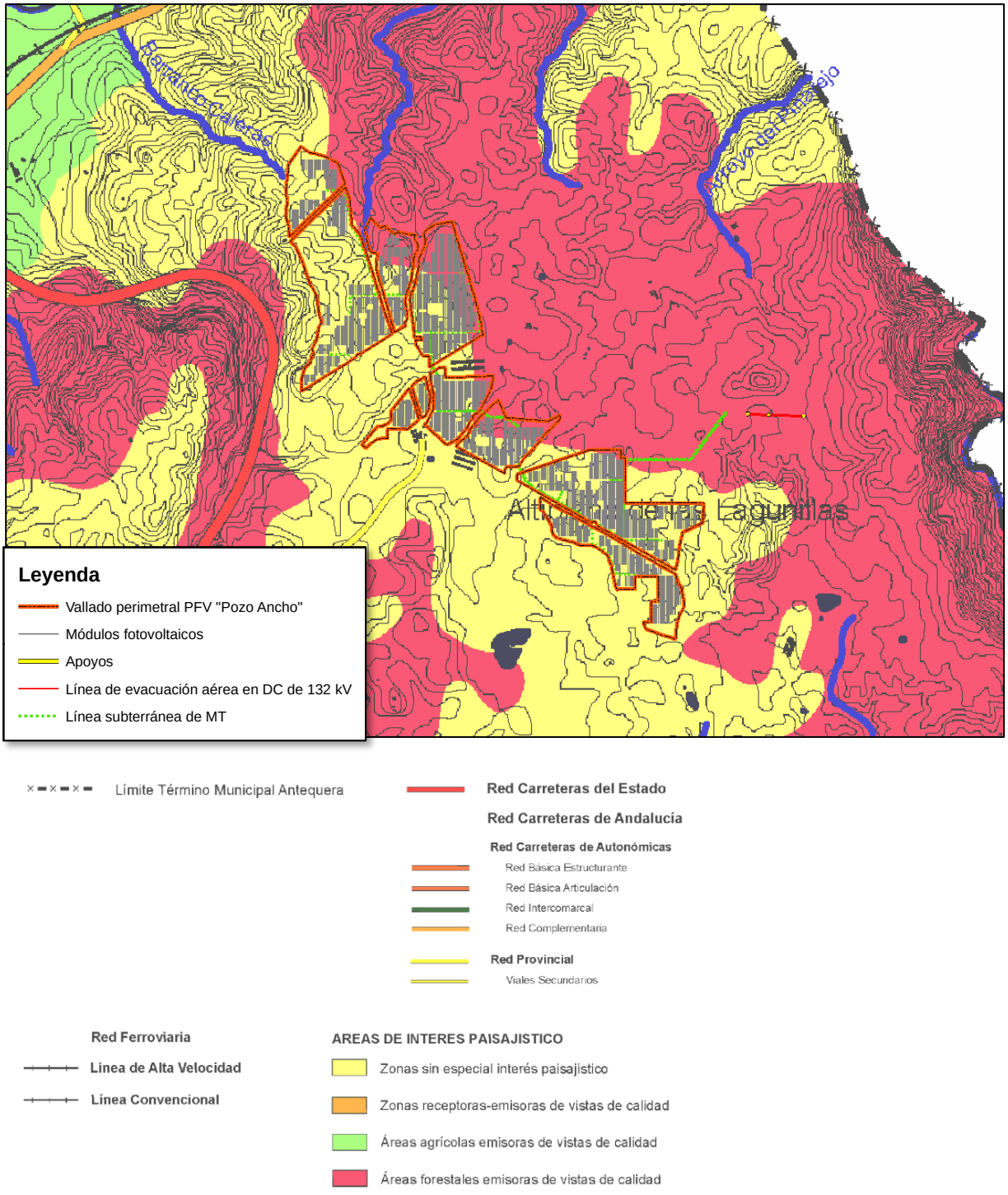


Ilustración 29. Ubicación del proyecto sobre el plano de Áreas de Interés Paisajística del PGOU de Antequera.

4 ANÁLISIS DE IDENTIDAD DEL PAISAJE

En este punto se realiza una valoración de la existencia o ausencia en su caso, de hitos paisajísticos de valor singular tales como simbólicos, sociales, ecológicos, religiosos y económicos.

4.1 DESDE UN PUNTO DE VISTA DE SINGULARIDAD AMBIENTAL POR FIGURAS DE PROTECCIÓN

En este sentido Ninguna de las instalaciones e infraestructuras contempladas en esta alternativa se establecen sobre los **Espacios Naturales Protegidos de Andalucía**, tal y como evidencia en la siguiente ilustración:

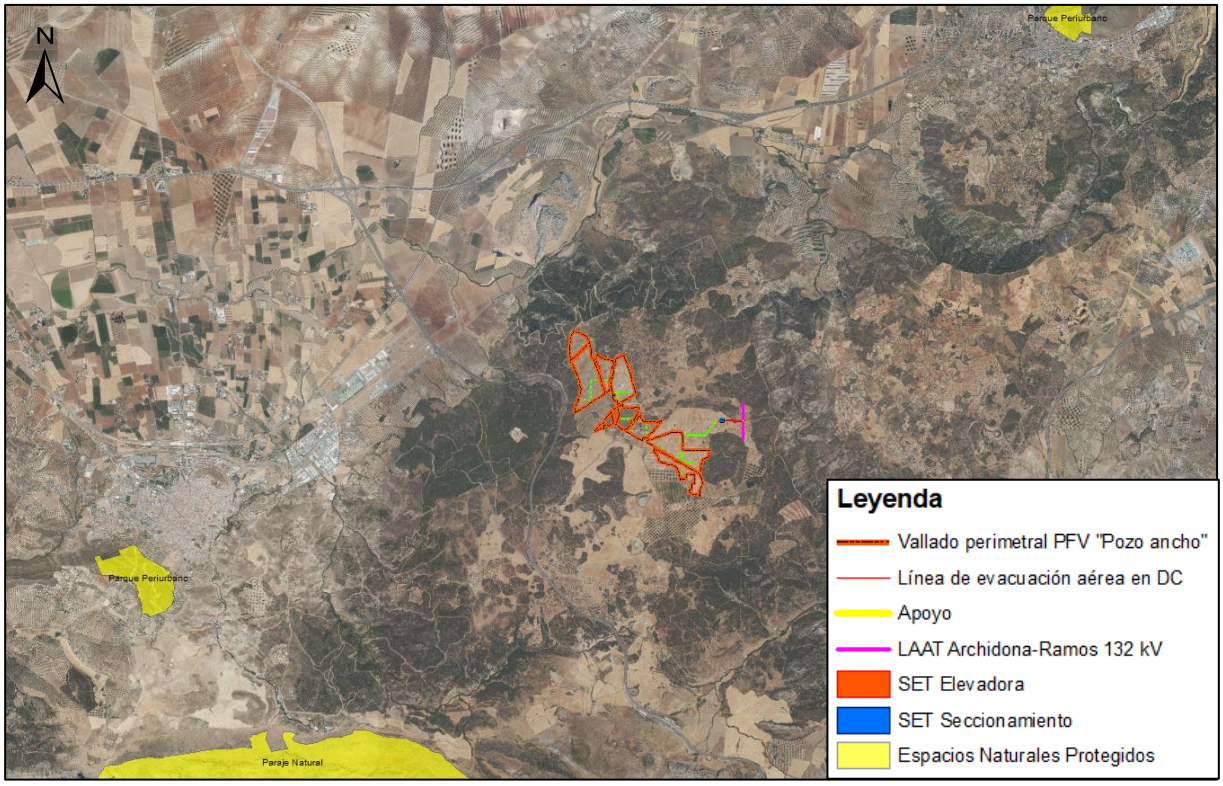


Ilustración 30. Espacios protegidos pertenecientes a la RENPA. Fuente: REDIAM

En la zona donde se establece la planta fotovoltaica no se encuentra ningún espacio natural protegido, el más cercano es el Parque Periurbano "Pinar del Hacho· situado a 7,5 km al oeste de la implantación.

En la zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica y su infraestructura de evacuación NO se encuentra ningún espacio perteneciente a la **Red Natura 2000**, sin embargo, el espacio de este tipo más cercanos a la zona de estudio es la ZEC "Sierra de Camarolos", situada a 2,2 km al oeste de la implantación.

Las parcelas ubicadas al norte en las que se implanta la planta fotovoltaica limitan al oeste con el **Monte de Utilidad Pública** "La Alhajuela-Cortijo Guerrero" con código MA-11066-JA.

Toda la zona donde se pretende el establecimiento de la planta fotovoltaica POZO ANCHO como su infraestructura asociada se encuentran dentro del ámbito del **Plan Especial de Protección del Medio Físico de Málaga**, concretamente se ubica dentro del Complejo Serrano de Interés Ambiental "Altiplano de las Lagunillas" con código 29CS-28.

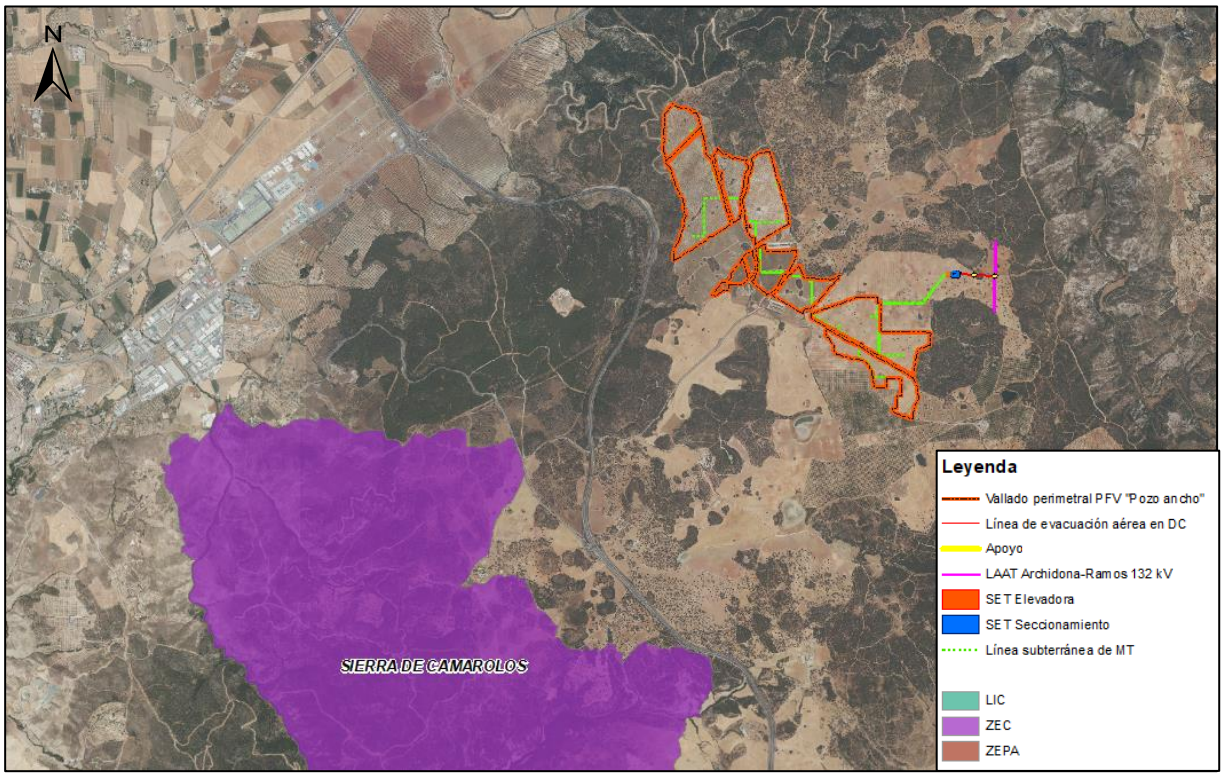


Ilustración 31. Red Natura en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

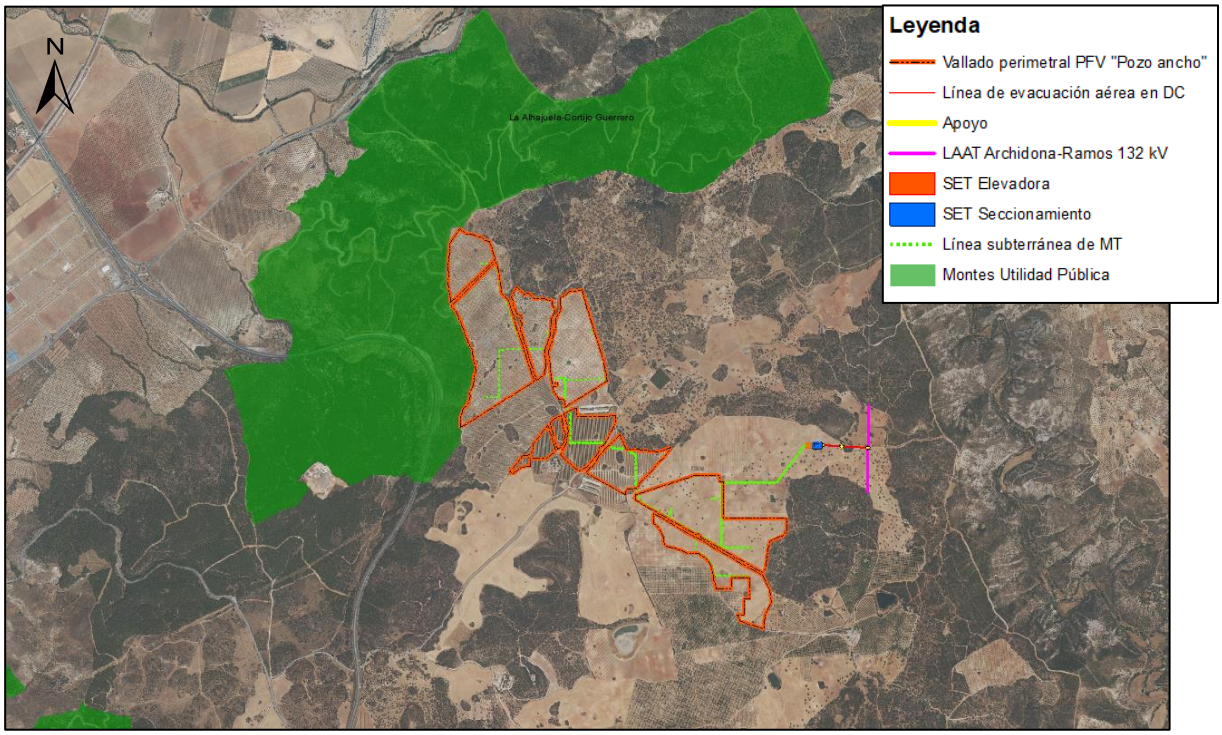


Ilustración 32. Montes de Utilidad Pública en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

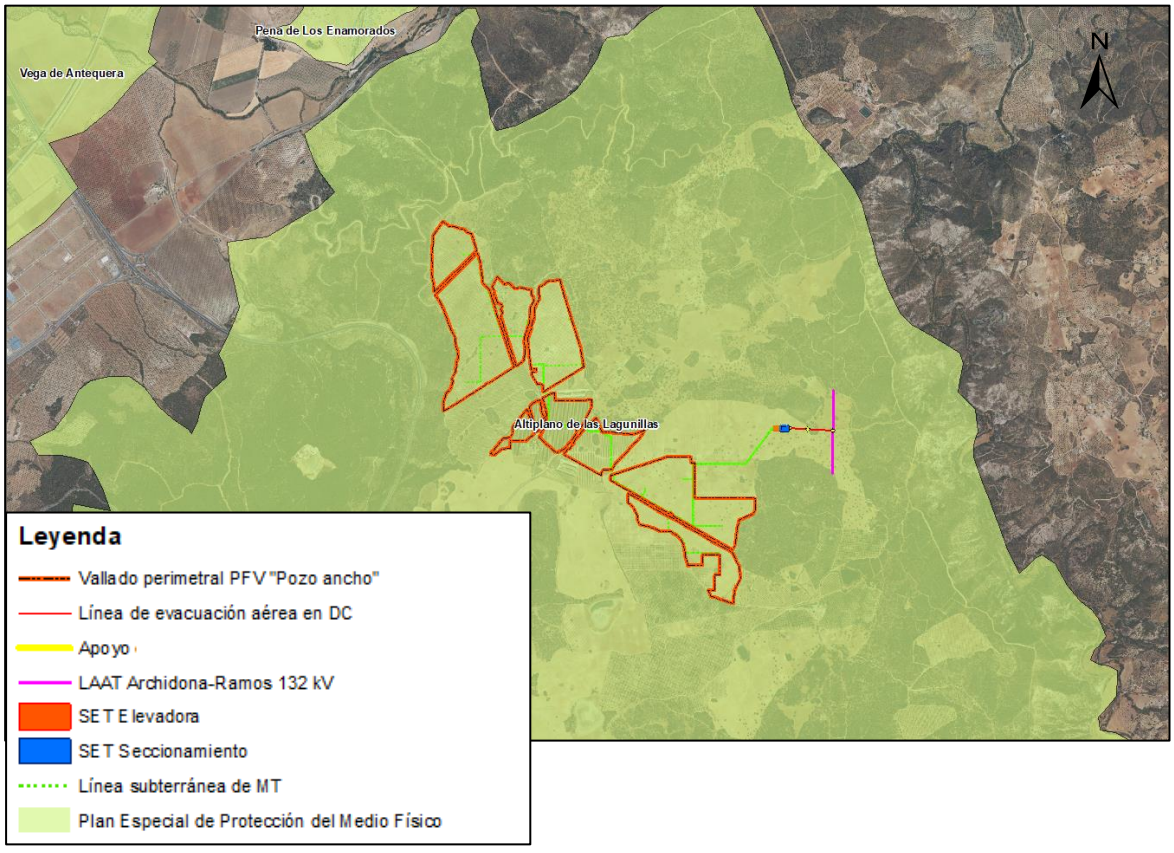


Ilustración 33. Ámbitos del PEPMF de la provincia de Málaga en la zona de estudio. Fuente: REDIAM.

4.2 ESDE UN PUNTO DE VISTA DE SINGULARIDAD SOCIAL, ECONÓMICO Y ARQUEOLÓGICO

No se detectan figuras ni hitos de relevancia, protegidos o catalogados.

sin embargo, los más cercanos a las instalaciones se indican en la siguiente tabla:

ESPACIO	NOMBRE	FIGURA	DISTANCIA
Yacimiento arqueológico	El Chaparral	-	300 m al sur de la PFV
Yacimiento arqueológico	Enterramiento del Guerrero	-	250 m al norte de la PFV
Conjunto Histórico	Zona arqueológica "Peña Enamorados"	BIC	1,2 km al norte de la PFV

Esta valoración se recoge en detalle entre otros en estudios específicos dentro del anexo arqueológico y del propio Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

5 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

En este punto se ha recogido los impactos positivos y negativos que de la actuación se derivan sobre el paisaje. Se valoran a su vez alternativas y justificación de la solución adoptada para el proyecto.

En base a los análisis de visibilidad y sus resultados, se puede observar que, desde una perspectiva y potencialidad de observación, la implantación prevista para la PSFV Pozo Ancho, se encuentra en una zona de cultivos de baja reducida paisajística pero sobre un altiplano con vistas a zonas montañosas, lo que provoca un encaje del proyecto que produce un efecto de ocultación frente a los potenciales observadores del entorno. Sin embargo, esto no lo oculta de cotas más elevadas a las de la propia implantación.

Dentro de las diferentes soluciones de proyecto analizadas, y que en detalle pueden ser en detalle consultadas en el estudio de impacto ambiental, y que al menos se analiza las siguientes soluciones:

ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 contempla la ejecución de la planta solar fotovoltaica POZO ANCHO, cuyo ámbito de estudio comprende 12 poligonales que encierran una superficie de 165,67 ha y una infraestructura de evacuación basada en una línea subterránea de media tensión que, tras alcanzar la SET de seccionamiento comprende una línea eléctrica aérea de 343 m en doble circuito hasta el apoyo de apertura, donde se establece el punto de conexión con la línea eléctrica aérea existente Archidona-Ramos de 132 kV. En total contará con 3 apoyos.

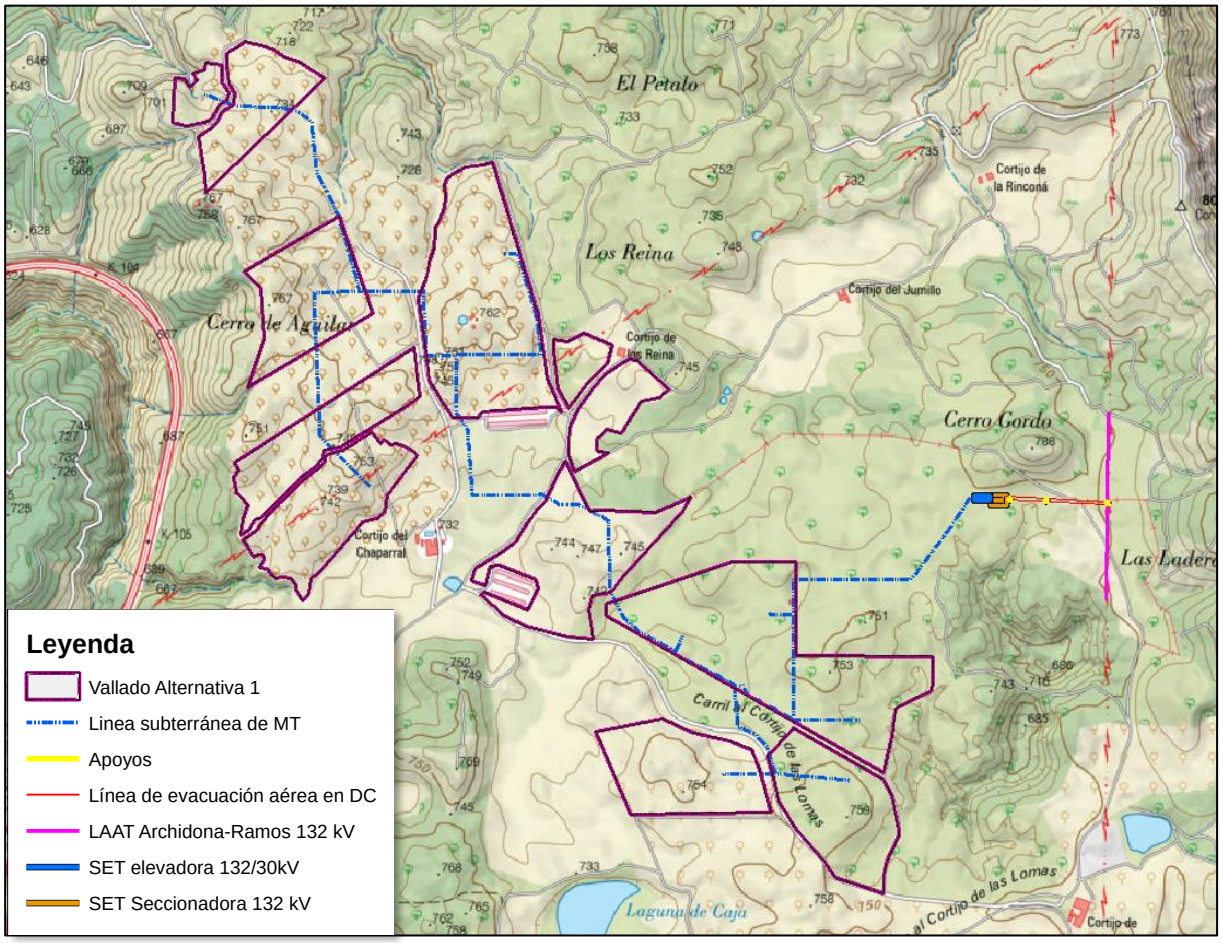


Ilustración 34. Alternativa 1.

ALTERNATIVA 2

Ejecución del proyecto en la misma zona de estudio que la alternativa 1, con una ubicación diferente de las parcelas que conforman el ámbito de estudio. La planta fotovoltaica comprende un total de 159,28 ha divididas en 11 poligonales.

La infraestructura de evacuación comprende los mismos elementos que la alternativa 1; la línea eléctrica aérea de evacuación comprende la misma longitud (343 m) que la alternativa 1.

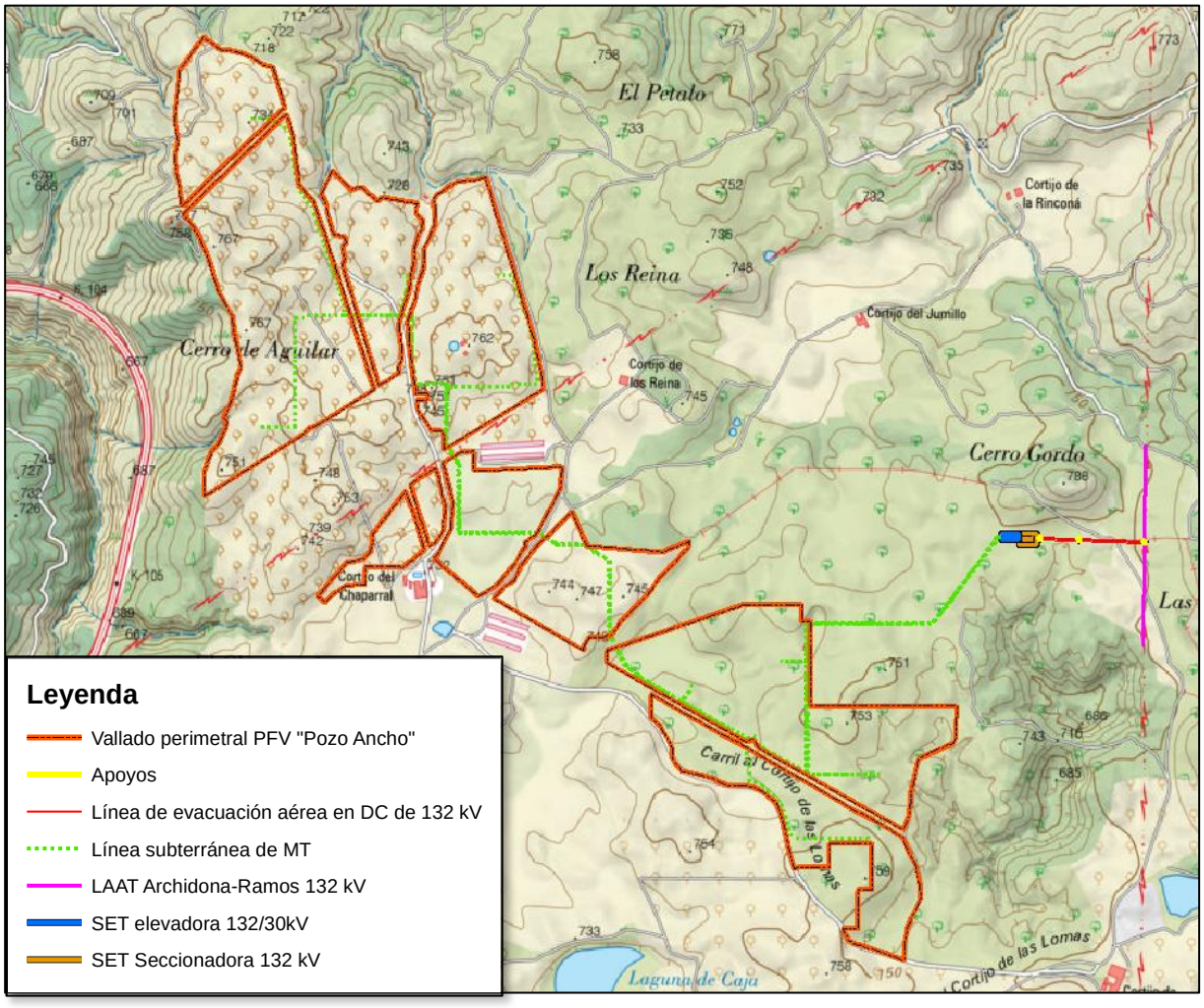


Ilustración 35. Alternativa 2.

Las conclusiones del análisis ambiental de cada una de las alternativas propuestas pueden resumirse en los siguientes puntos:

- La alternativa 0 implicaría la no satisfacción de la demanda de energía, lo que conllevaría al uso de otras industrias, técnicas y/o ubicación de instalaciones necesarias con objeto abastecer dicha demanda. Lo que, además, supondría la no contribución al objetivo marcado, tanto a nivel estatal como europeo y establecido por el Protocolo de Kioto, de fomento y uso de energías renovables. Supondría además la no generación de empleo en contraste con el desarrollo del proyecto.
- Las alternativas 1 y 2 son viables técnica y medioambientalmente, aunque suponen distintos costes en términos ambientales y técnicos por los siguientes impactos:

- La alternativa 1 se extiende sobre unas 165,67 hectáreas, aproximadamente 6 ha más con respecto a la alternativa 2. Esto, junto a la distribución de las parcelas conlleva distintas afecciones: mayor impacto sobre la vegetación descrita anteriormente y biotopos existentes, mayores movimientos de tierra, explanaciones, cimentaciones, etc. Concretamente afecta a una mayor superficie de islas de vegetación natural así como a un mayor número de pies de

arbolado (encinas). Además, entre la vegetación natural mencionada, destaca la presencia de hábitats de interés comunitario que se ve afectada en 5,04 ha más que la Alternativa 2. Por otra parte, la afección sobre hábitats de interés comunitario prioritarios es superior respecto a la Alternativa 2, concretamente 4,84 ha más.

- La alternativa 2, al ocupar menor extensión, conlleva menos movimientos de tierra y explanaciones, etc. Y, especialmente, conlleva menor afección sobre la vegetación natural y los hábitats de interés comunitario. El diseño, en general, respeta los individuos arbóreos existentes, en cuanto al trazado del vallado y disposición de los módulos. Además presenta un menor número de poligonales, una menor dispersión de las mismas y ubicación en parcelas de cultivos de olivar intensivo de menor valor ecológico que las que ocupa la Alternativa 1.

Por otra parte, la alternativa escogida (alternativa 2), aunque se encuentra en el mismo ámbito respeta en mayor medida el paisaje de la zona, al requerir de una menor superficie sobre un espacio que está catalogado en el Plan Especial de Protección del Medio Físico y al no implantarse sobre Monte de Utilidad Pública.

6 MEDIDAS CORRECTORAS

Las medidas que a continuación se recogen, son resumen de las implementadas en el propio Estudio de Impacto Ambiental, que, en su caso, tras autorización para su construcción estarán vinculadas a la propia ejecución del proyecto al ser condicionantes propios del desarrollo.

Se han previstos las siguientes de forma concretas relacionadas con el paisaje.

6.1 MEDIDAS GENÉRICAS PARA EL PAISAJE

No hay grandes movimientos de tierras, ya que a través de las estructuras verticales prácticamente la instalación se acomoda a la orografía actual. Debido a la extensión que ocupa, se proponen, las siguientes actuaciones correctoras:

- Los **caminos de nuevo trazado son de zahorra natural**, para minimizar el efecto cromático del pavimento de los caminos sobre el paisaje.
- Recuperación de las áreas degradadas por la obra.
- **Hidrosiembra de taludes y terraplenes** generados por los caminos y viales.
- **Retirada** de las instalaciones auxiliares de obra y limpieza de **residuos a los vertederos adecuados**.
- **Creación de apantallamiento visual vegetal según las zonas de mayor visibilidad detectadas en el análisis de cuencas visuales** (se detalla a continuación).
- Las características estéticas de las construcciones serán similares a las de la arquitectura rural tradicional de la zona, empleando materiales y colores que permitan su integración en el entorno.
- No se instalará alumbrado exterior en la planta fotovoltaica a excepción de la asociada a los edificios auxiliares que, en cualquier caso, será de baja intensidad y apantallado hacia el suelo e iluminado exclusivamente el área deseada. Se instalarán interruptores con control de encendido y apagado de la iluminación según la hora de puesta y salida del sol. Se cumplirá

con las condiciones establecidas Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética, modificada en marzo del 2014 recogida en el Decreto 75/2014. Finalizada la vida útil de la instalación fotovoltaica, se procederá a realizar un adecuado desmantelamiento y retirada de las infraestructuras existentes.

- Se prevé que la superficie frontal de los módulos fotovoltaicos se someta a un tratamiento químico anti-reflectante, que evitará el riesgo de reflexión, o efecto espejo, lo que facilitará la integración visual de los paneles a media y larga distancia. El tratamiento anti reflectante evitará o minimizará el reflejo de la luz incluso en periodos nocturnos con luna llena, con el fin de evitar el efecto llamada de los paneles fotovoltaicos sobre las aves acuáticas
- Se deberá proceder a la restauración paisajística de las zonas afectadas por las obras, para lo cual se procederá a restaurar ambientalmente las zonas afectadas de tal forma que se integren en el entorno geográfico.
- Al final de la fase de construcción, se procederá a la retirada de todas las instalaciones provisionales y de todos los residuos, desechos y restos de material empleados o generados durante la ejecución de las obras.
- Se tomarán otras medidas tendentes a la integración en el paisaje de los centros de transformación y de la subestación eléctrica, tales como que los colores empleados imiten a los del entorno, o que los centros de transformación más visibles, sean forrados de madera, entre otras.

6.2 CREACIÓN DE PANTALLA VISUAL

Criterios de selección

Se realizará una pantalla vegetal formada de matorral alto y especies arbóreas de crecimiento lento a lo largo de la vida útil de la planta (25 años) alrededor del cerramiento perimetral y dentro de la planta fotovoltaica en sus tramos con mayor visibilidad, al tratarse de una zona ampliamente antropizada.

Se incorpora pantalla vegetal perimetral, preferentemente por fuera del cerramiento de seguridad, se instalará con especies autóctonas propias del medio natural.

La disposición de las plantaciones se realizará de manera irregular, dando un aspecto natural a dichas pantallas, y utilizando un marco de plantación suficiente para disminuir la separación de las plantas.

- Especies preferentemente potenciales de la zona de actuación y autóctonas
- Especies de bajos requerimientos hídricos en su mantenimiento
- Especies de crecimiento lento alternados con crecimiento lento
- Aumento de la diversidad de la zona
- Varios estratos vegetales
- Especies de fácil adquisición en viveros

Selección de especies

Se recomienda elaborar una pantalla vegetal en las zonas donde los módulos generan una pérdida de la calidad visual. En este sentido, la ubicación propuesta se corresponde con aquellas zonas desde donde es visible la planta desde los cortijos y viviendas rurales, así como desde las carreteras cercanas. La pantalla vegetal a realizar tendrá una longitud de 12.654 m.

Para el establecimiento de la pantalla vegetal indicada, se propone la plantación por fuera del vallado perimetral de las siguientes especies:

- Retama (*Retama spaherocarpa*)
- Cantueso (*Lavandula stoechas*)
- Acebuche (*Olea europea* var*. sylvestris*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)

Se propone el método a tresbolillo, donde las especies de menor porte, retama y cantueso irán en primer lugar, 2 retamas por cada cantueso y las especies de mayor porte, lentisco y acebuche, irán situados detrás de éstos.

La longitud total del apantallamiento vegetal es de 12.653 metros y 2,5 m de ancho, salvo que por disponibilidad de terreno no sea posible. Esto resulta en un total de 12.653 ejemplares (por la disposición a tresbolillo).

Siempre que no exista interferencia en el rendimiento de los paneles se plantarán individuos de mayor altura a gin de atenuar la afección sobre el paisaje. Esta pantalla vegetal servirá asimismo como un refugio para la fauna e, incluso, los frutos de algunas de estas especies servirán de alimento para diversas especies de aves.

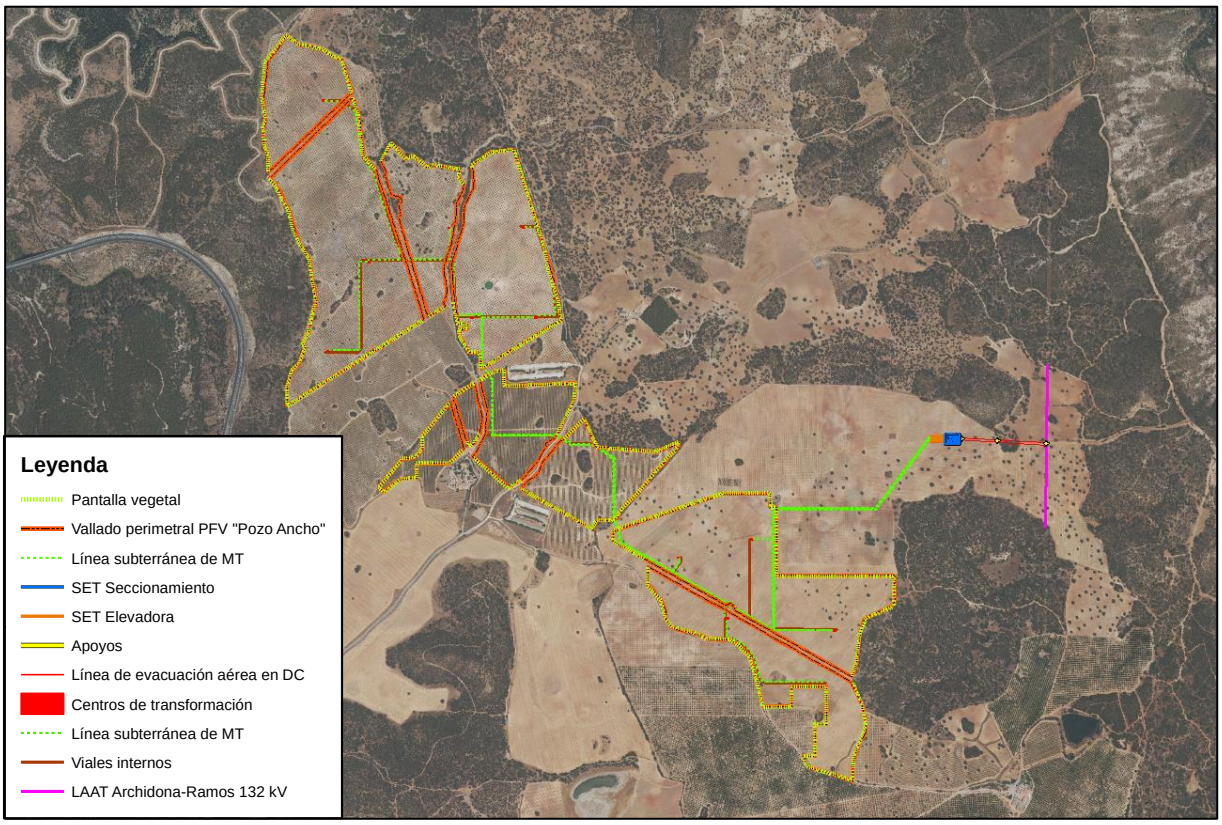


Ilustración 36. Disposición de la pantalla vegetal en la planta fotovoltaica "Pozo Ancho".

A continuación se indican las especies que se emplearán para ejecutar la pantalla vegetal así como el porcentaje que supondrán del total de ejemplares empleado en la pantalla:

Hilera	Especie	Porcentaje (%)
Hilera 1	*Retama sphaerocarpa* (retama)	33
	Pistacia lentiscus (lentisco)	17
Hilera 2	*Quercus ilex* (encina)	20
	Olea europea var. sylvestris (acebuche)	20
	Ceratonia siliqua (algarrobo)	5
	Mezcla de especies (2,5 % cada una) *Arbutus unedo* (madroño) *Rhamnus lycioides* (espino negro) *Quercus coccifera* (coscoja) *Cytisus scoparius* (retama brode)	10

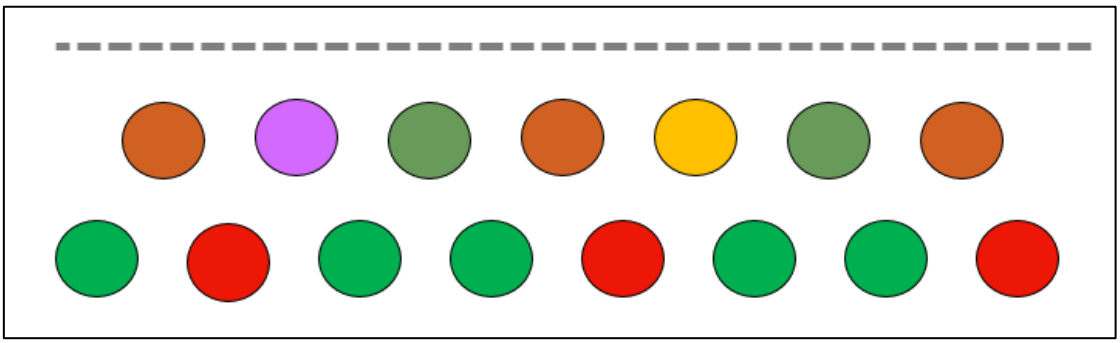
Tabla 3. Especies a emplear en la pantalla vegetal y su proporción.

Las especies ubicadas en la hilera

Para la ejecución de dicho apantallamiento serán necesarias el siguiente número de especies:

Especie	Cantidad	Precio unitario	Precio total (€)
Retama sphaerocarpa	4.173	2€/unidad	8.346
Pistacia lentiscus	2.154	2,5€/unidad	5.385
Quercus ilex	2.531	8 €/unidad	20.248
Olea europea var. sylvestris	2.531	4€/unidad	10.124
Ceratonia siliqua	633	8 €/unidad	5.064
Arbutus unedo	158	9 €/unidad	1.422
Rhamnus lycioides	158	2 €/unidad	316
Quercus coccifera	158	3 €/unidad	474
Cytisus scoparius	158	4 €/unidad	632
Total	**12.654**	-	**52.011**

Tabla 4. Especies a emplear para el apantallamiento visual.



Leyenda	Especie
	Quercus ilex (encina)
	Olea europea var. sylvestris (acebuche)
	Ceratonia siliqua (algarrobo)
	Variante de la mezcla de especies al 2%
	Retama sphaerocarpa (retama)
	Pistacia lentiscus (lentisco)
	Valla perimetral PSFV POZO ANCHO

Tabla 5. Metodología de la plantación de la pantalla vegetal. Fuente: Elaboración propia.

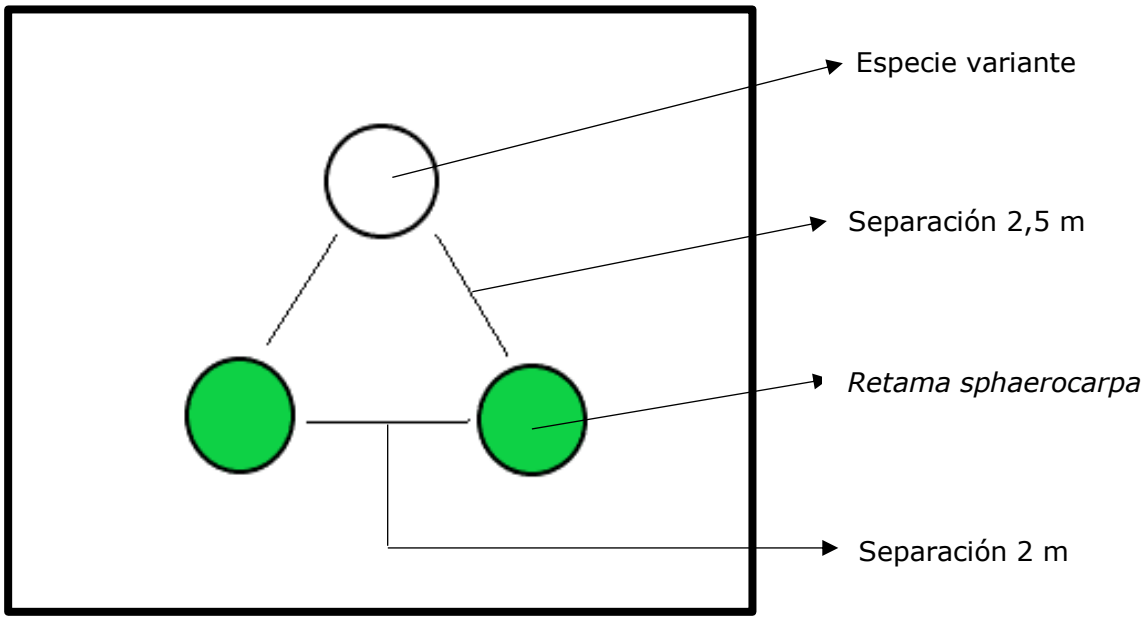


Ilustración 37. Metodología de la plantación a tresbolillo. Fuente: Elaboración propia.

Longitud de la pantalla vegetal: **12.653 m**	Ancho separación especies: **2m**
Ancho separación entre hileras: **2,5 m**	

6.3 MEDIDAS SOBRE LA VEGETACIÓN

La disposición de la planta fotovoltaica y la línea de evacuación respetan los pies de arbolado y las islas de vegetación por lo que no se requiere de tala de arbolado. El arbolado que permanecerá en la planta fotovoltaica ayudará además a la integración de la implantación en el paisaje.

En cualquier caso, el Estudio de Impacto Ambiental establece que de ser necesario el desbroce o tala de pies arbóreos, se pedirán las autorizaciones oportunas a la administración competente.

MEDIDAS GENÉRICAS SOBRE LA VEGETACIÓN

En aquellas especies contempladas por la legislación forestal andaluza, será necesaria la autorización previa de la administración competente para su poda, corta, arranque etc. Es decir, una **autorización previa de tala y desbroce**. Así mismo, en aquellos ejemplares de mayor entidad se recomienda su traslado a otros puntos de la zona de estudio que permitan su mantenimiento.

La maquinaria y los vehículos circularán únicamente por las pistas de la obra, no abriendo nuevos caminos salvo los especificados en la obra.

Durante esta fase estará **prohibido encender fuego**, así como el acopio de materiales fácilmente inflamables que pudieran originar un incendio. Deberán existir, asimismo, medios materiales contra incendios y se establecerá un procedimiento operativo de actuación.

Como norma general, se procurará que los **movimientos de tierra** sean los **mínimos**, y las infraestructuras anejas necesarias para la ejecución de las obras las indispensables, no se permitirán aquellas que necesiten de una instalación que afecte al medio natural.

Se prestará especial atención a la restauración de las zonas que acogieron **acopios de material** de préstamo, maquinaria, equipos y zonas de obras, al estado inicial de compactación mediante subsolación y descompactado el suelo subyacente.

La utilización de fitosanitarios y herbicidas está prohibido para evitar la acumulación residual de estos en el suelo y el perjuicio sobre las especies existentes en la zona. La existencia de vegetación herbácea atenúa la degradación de la zona, por lo cual, debería ser presente en áreas libres de instalaciones.

Durante esta fase estará prohibido encender fuego, así como el acopio de materiales fácilmente inflamables que pudieran originar un incendio. Deberán existir, asimismo, medios materiales contra incendios y se establecerá un procedimiento operativo de actuación. Además, se deberá realizar un **Plan de Autoprotección contra Incendios Forestales** (PAIF) **en fase de obras**.

Se procurará la conservación de las especies ruderales y matorral que crezcan en los espacios libres existentes en el interior del vallado de la planta fotovoltaica.

Aquellos árboles aislados, rodales de vegetación árborea o arbustiva y setos de vegetación que no sean ocupados por los módulos fotovoltaicos deberán ser respetados o bien se trasplantarán siempre que sea posible a otra ubicación.

Para la ejecución de los desbroces se realizará de forma independiente a la retirada de tierras por maquinaria específica. Los residuos generados serán llevados a vertedero autorizado previo análisis de la posibilidad de ser gestionado para otros usos aprovechables.

MEDIDAS ESPECÍFICAS

MC 13 MEDIDAS PREVENTIVAS EN RELACIÓN A LA IMPLANTACIÓN DEL VALLADO PERIMETRAL Y MÓDULOS

Las obras de la línea de evacuación deberán realizarse respetando en la medida de lo posible la vegetación existente, procediendo al **retranqueo en campo** en aquellas zonas donde se identifique vegetación susceptible de ser afectada

El trazado del vallado perimetral se ha diseñado respetando la vegetación existente, no obstante, se deberá proceder al retranqueo del mismo en aquellas zonas donde ocasionen algún conflicto, como es el caso de las masas de vegetación natural que se encuentran en los márgenes de las parcelas.

El resto de ejemplares arbóreos que se encuentran en el ámbito de estudio, deberán ser balizados y protegidos durante la fase de construcción todos los pies que quedan fuera de la disposición de los módulos.

Atendiendo a las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo aplicadas a la Protección de los Elementos Vegetales en los Trabajos de Construcción, elaboradas por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña (junio de 2005), se proponen las siguientes especificaciones generales en relación a la protección del arbolado:

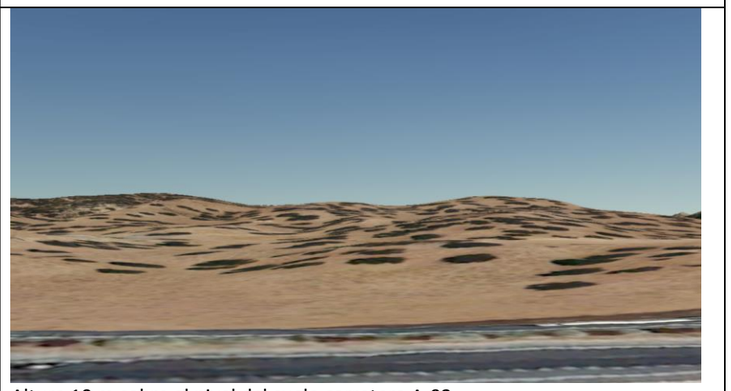
- Los trabajos y medidas de protección del arbolado deben realizarse de manera previa al inicio de las obras, antes de la entrada de cualquier maquinaria a la zona de actuación.
- Suele ser recomendable proceder al trasplante y a la tala de los árboles a eliminar justo al principio de las obras.
- La necesidad, el grado y el momento de cada medida de protección dependen fundamentalmente de la especie que hay que proteger, de su ubicación y del tipo y duración de los trabajos de construcción.

La valla de protección o balizado deberá rodear completamente el individuo, de forma que proteja los elementos vegetales de posibles daños mecánicos como golpes, heridas y otros daños a la corteza, el tronco, las ramas o las raíces, producidos por vehículos, maquinaria de construcción o por acciones de tipo laboral.

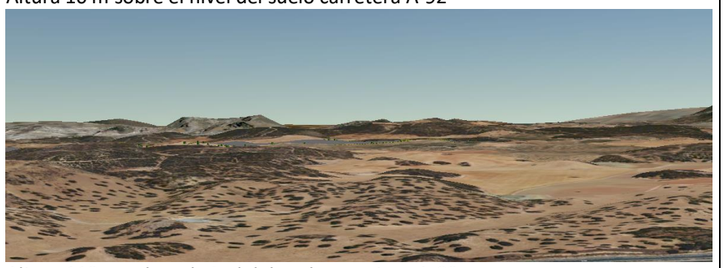
6.4 SIMULACIONES DE MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL PAISAJE

A continuación figuran imágenes de una simulación 3D realizada de la pantalla vegetal proyectada.





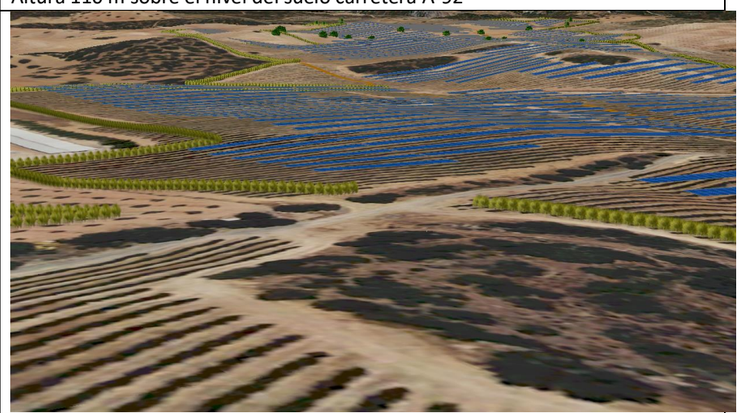
Altura 10 m sobre el nivel del suelo carretera A-92



Altura 110 m sobre el nivel del suelo carretera A-92

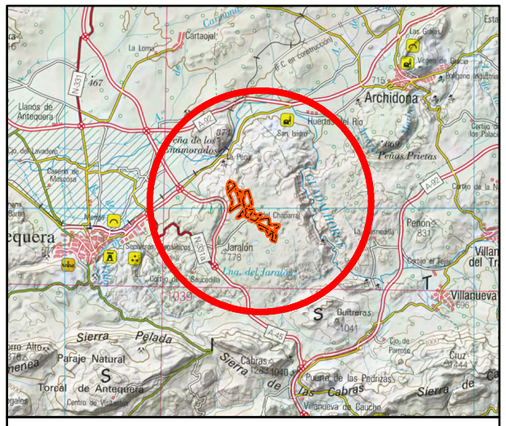






ANEXO 1

CARTOGRAFÍA



LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en
- LAAT Archidona-Ramos 132

0 170 340 680 1.020 1.360 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021	N
	ESCALA: 1:20.000	

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JESÚS DAVID PACHECO COLLAZOS

TÍTULO DEL PLANO:

LOCALIZACIÓN

Nº PLANO: 1

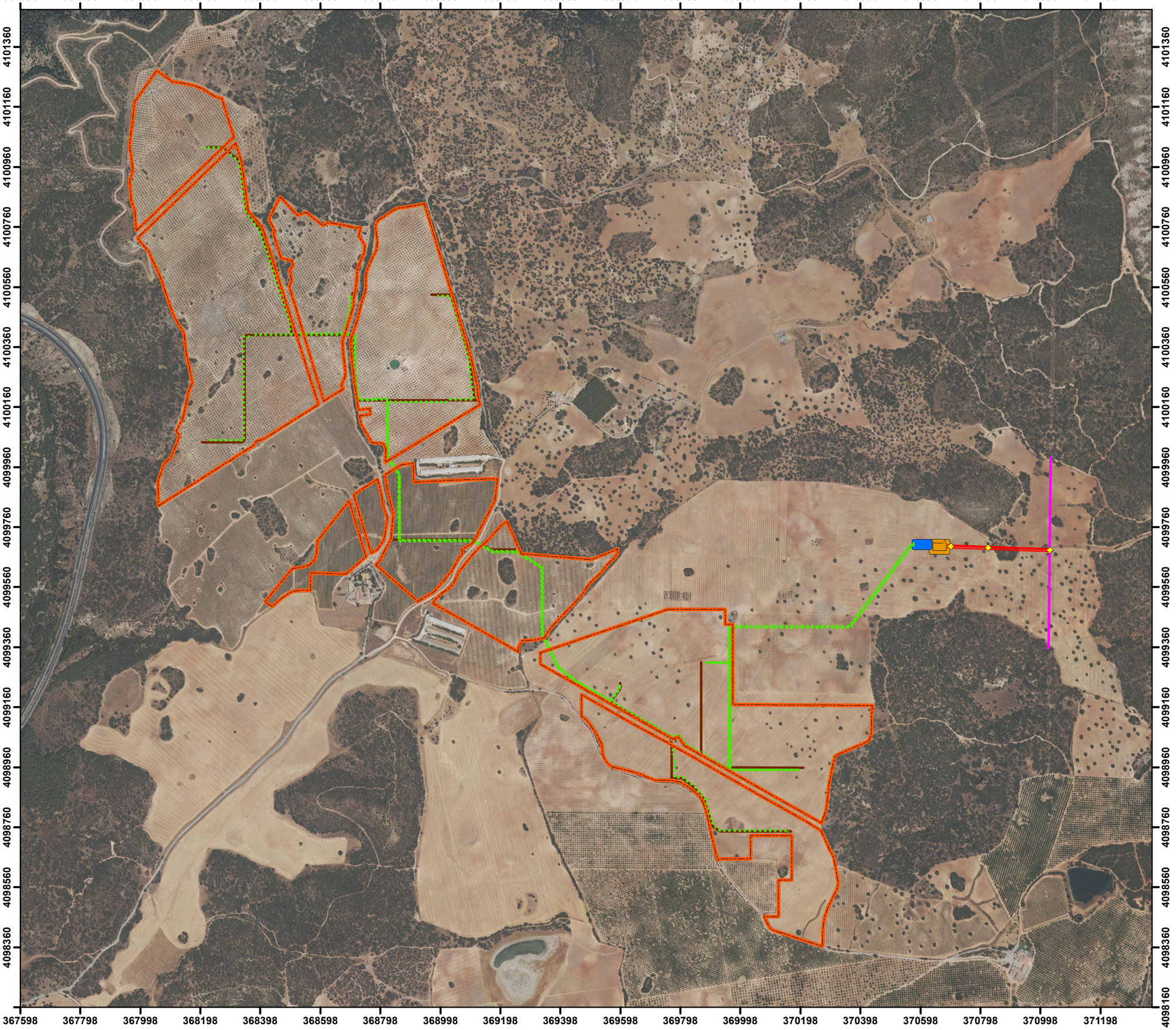
FORMATO DIN: A3

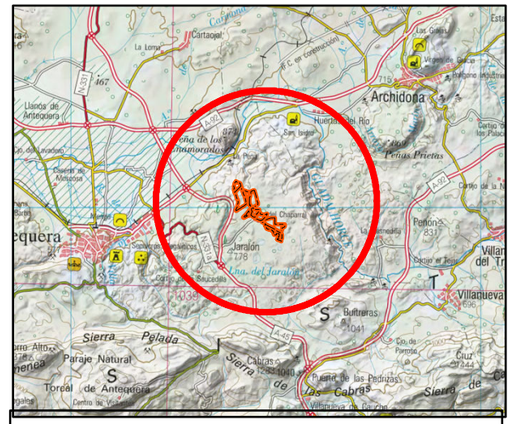
PROYECTO:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- Viales internos
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

0 100 200 400 600 800 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: OCTUBRE 2021 ESCALA: 1:12.000	N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO: **ORTOFOTOGRAFÍA**

Nº PLANO: **2**

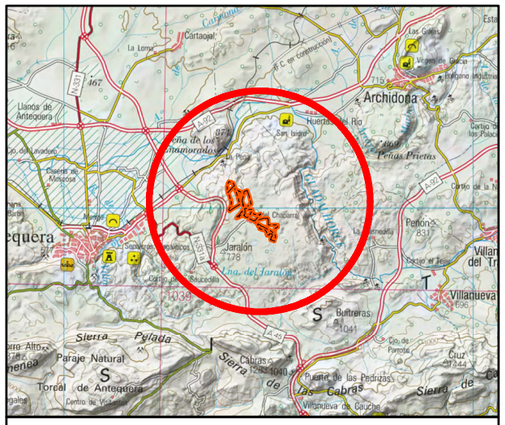
FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30



LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo
- Línea subterránea de MT
- SET Seccionamiento
- SET Elevadora
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC
- LAAT Archidona-Ramos 132

ALT

Altimetría (m.s.n.m)

- >820
- 800 - 820
- 780 - 800
- 760 - 780
- 740 - 760
- 720 - 740
- 700 - 720
- 680 - 700
- 660 - 680
- 640 - 660
- 620 - 640
- 600 - 620
- 580 - 600
- 560 - 580
- 540 - 560
- 520 - 540
- 500 - 520
- 480 - 500
- <480

0 125 250 500 750 1.000 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:15.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

ALTIMETRÍA

Nº PLANO: 3

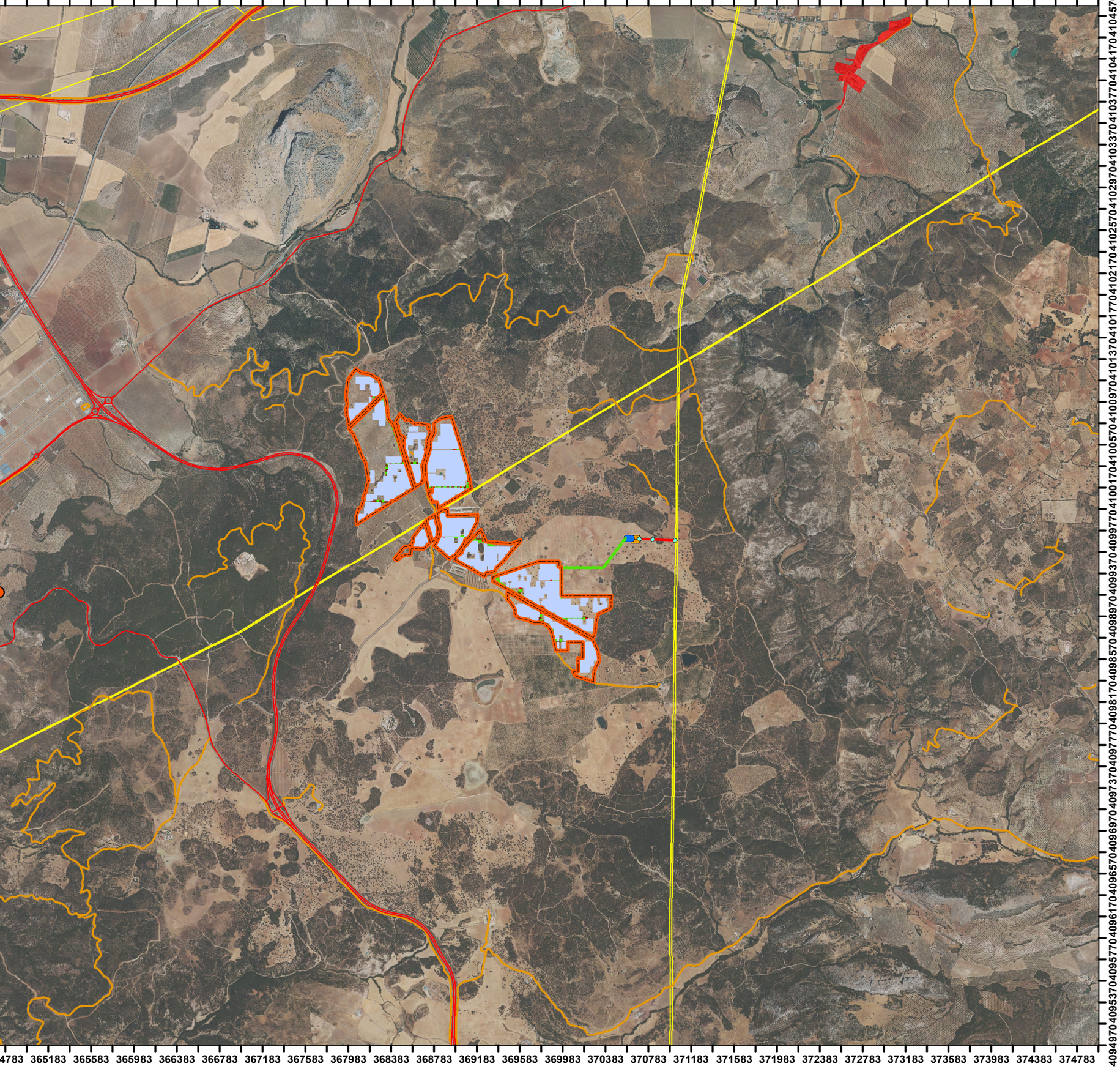
FORMATO DIN: A3

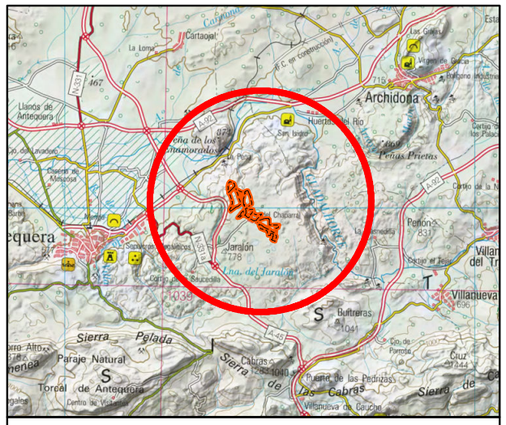
PROYECTO:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Centros de transformación
- Módulos fotovoltaicos
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- Viales internos
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV
- Núcleos poblacionales
- Autovías y carreteras
- Caminos
- Planta solar
- Línea eléctrica

0 295 590 1.180 1.770 2.360 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:35.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

INFRAESTRUCTURAS Y POBLACIONES

Nº PLANO: 4

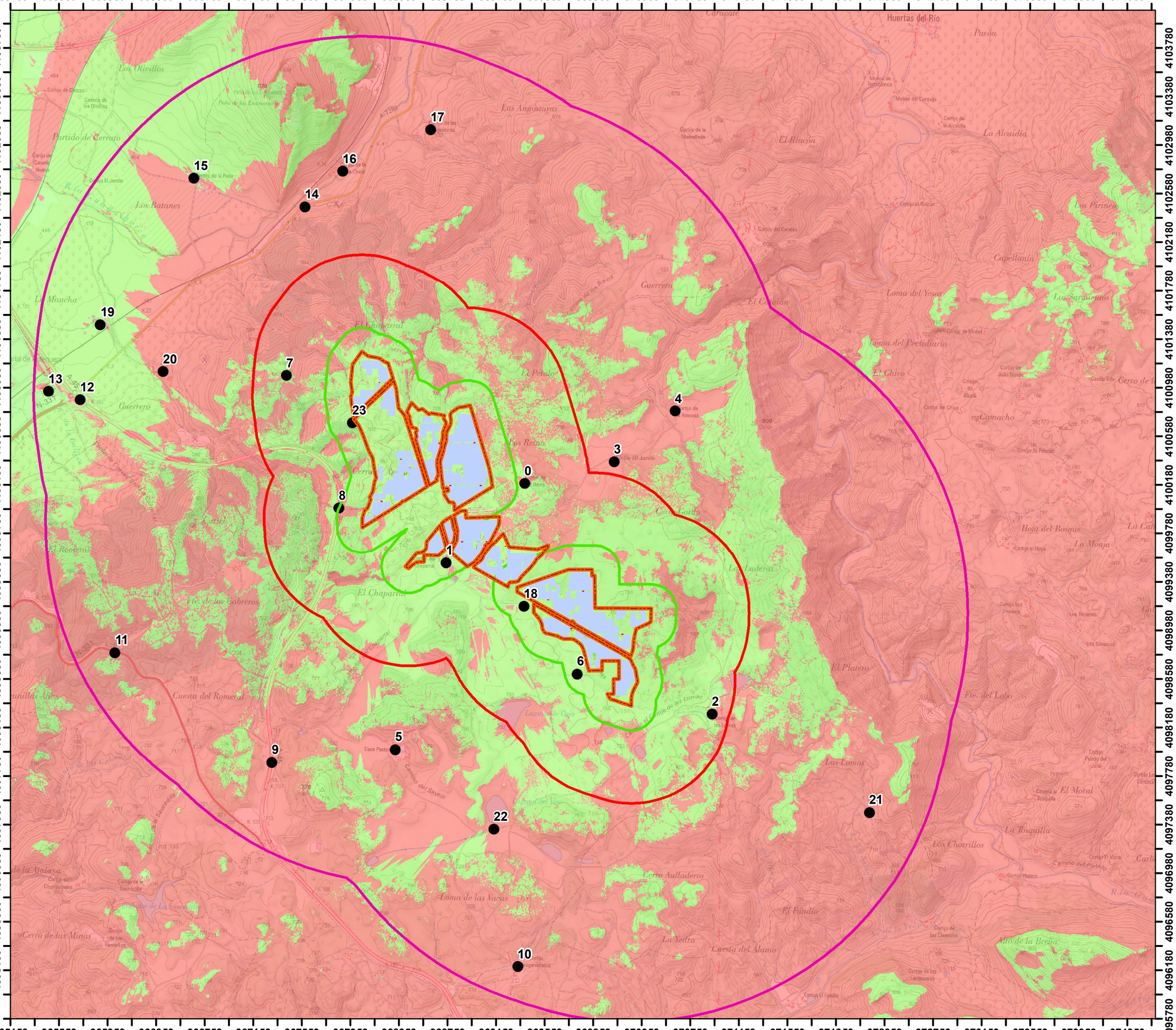
FORMATO DIN: A3

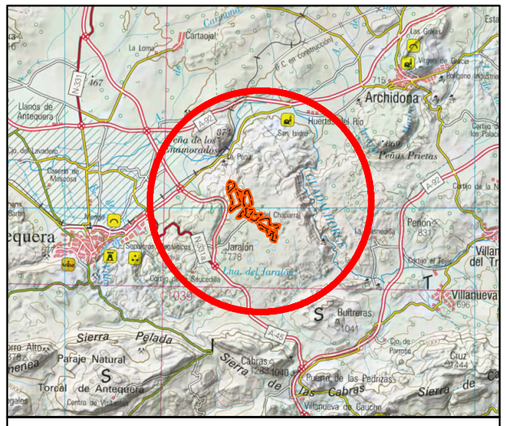
PROYECTO:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Centros de transformación
- Módulos fotovoltaicos
- Área de influencia de 200 m
- Área de influencia de 800 m
- Área de influencia de 2.600 m
- Observadores
- No Visible
- Visible

0 255 510 1.020 1.530 2.040 Metros

REALIZADO POR:

sfera proyecto ambiental

FECHA: NOVIEMBRE 2021

ESCALA: 1:30.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

CUENCA VISUAL: PLANTA FOTOVOLTAICA

Nº PLANO: 5.1

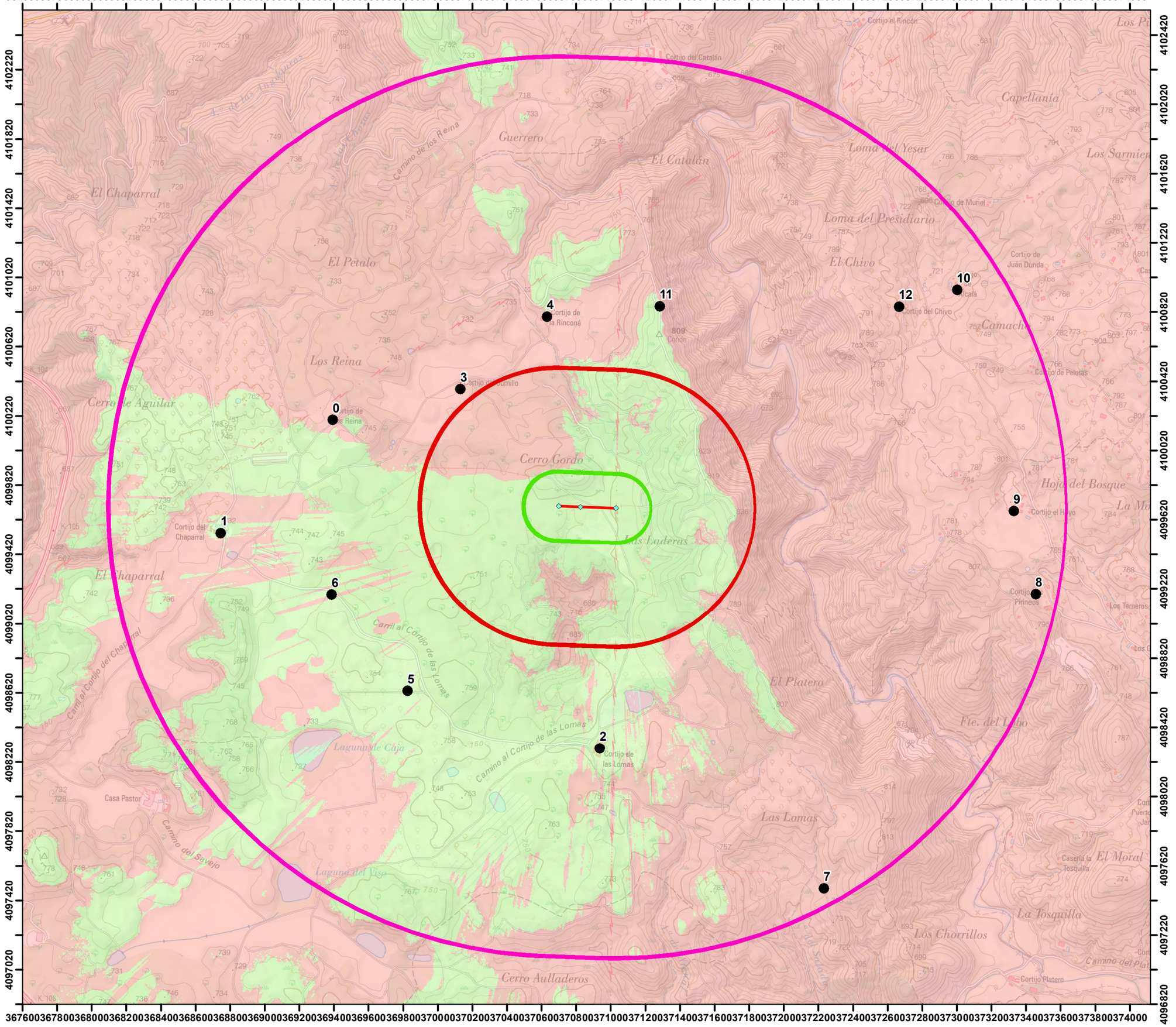
FORMATO DIN: A3

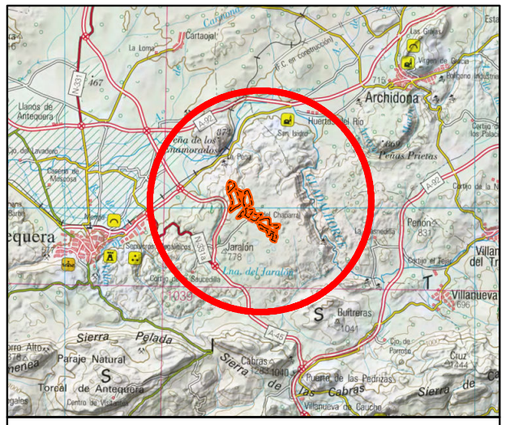
PROYECTO:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Área de influencia de 200 m
- Área de influencia de 800 m
- Área de influencia de 2.600 m
- Observadores
- No Visible
- Visible

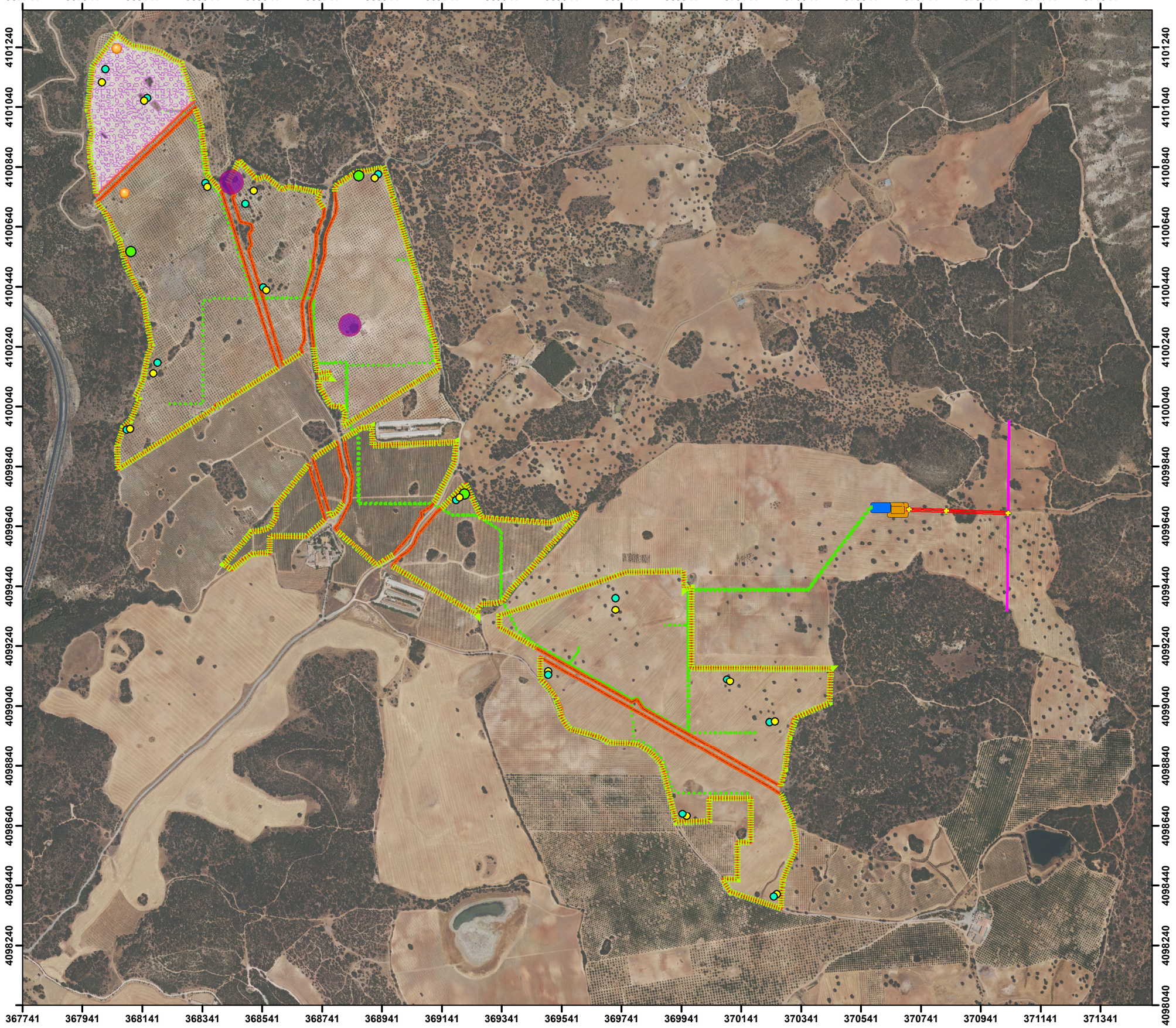
0 175 350 700 1.050 1.400 Metros

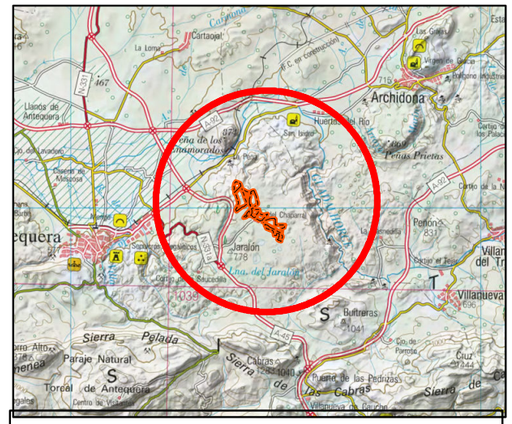
REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental	FECHA: NOVIEMBRE 2021
	ESCALA: 1:20.747
	N
AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L. JAIRA SÁNCHEZ PIÑA	
TÍTULO DEL PLANO: **CUENCA VISUAL: LÍNEA DE EVACUACIÓN**	Nº PLANO: 5.2 FORMATO DIN: A3

PROYECTO:
ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30





LEYENDA:

- Bebedero
- Posadero
- Majano para reptiles
- Refugio para quirópteros
- Pantalla vegetal
- Pradera apícola (10,6 ha)
- Colmenar

- Vallado perimetral PFV "Pozo Ancho"
- Apoyos
- Línea de evacuación aérea en DC de 132 kV
- Línea subterránea de MT
- LAAT Archidona-Ramos 132 kV
- SET elevadora 132/30kV
- SET Seccionadora 132 kV

0 100 200 400 600 800 Metros

REALIZADO POR: sfera proyecto ambiental

FECHA: OCTUBRE 2021

ESCALA: 1:12.000

N

AUTOR: SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
JAIRA SÁNCHEZ PIÑA

TÍTULO DEL PLANO:

MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Nº PLANO: 6

FORMATO DIN: A3

PROYECTO:

ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN T.M. ANTEQUERA

PROYECCIÓN: UTM, ETRS 89 USO 30

ANEXO 9

ESTUDIO DE DESLUMBRAMIENTO

ESTUDIO DE REFLEXIÓN DE LAS PLACAS SOLARES

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MWn Y SU INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN ASOCIADA

T.M. ANTEQUERA (MÁLAGA)

SFERA PROYECTO AMBIENTAL S.L.
CALLE IVAN PAULOV 6
29590 PARQUE TECNOLÓGICO
MÁLAGA
e-mail:
sfera@sferaproyectoambiental.com

CÓDIGO DOCUMENTO	REV	REALIZADO	FECHA	VERIF.	FECHA
21-170	1	JSS	11/11/2021		

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 1

1.1 DEFINICIONES 1

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

2.1 LOCALIZACIÓN 4

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS 5

2.3 REFLEXIÓN DE LOS PANELES SOLARES 6

2.3.1 CONDICIONES METEOROLÓGICAS 7

2.3.2 SUPERFICIES DE REFLEXIÓN 8

3 ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD MEDIANTE CUENCAS VISUALES 10

3.1.1 CONFIGURACIÓN DE CÁLCULO PARA EL ANÁLISIS 14

3.1.2 CONFIGURACIÓN DEL MODELO DIGITAL EMPLEADO 16

3.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS 16

3.1.4 DEFINICIÓN DE LOS OBSERVADORES POTENCIALES 17

3.1.5 LÍNEAS DE INTERVISIBILIDAD 24

4 CÁLCULO DEL DESLUMBRAMIENTO 25

4.1 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN 26

4.1.1 TIEMPO Y DISTRIBUCIÓN ANUAL DEL DESLUMBRAMIENTO 27

4.1.2 POTENCIA DE DESLUMBRAMIENTO 27

5 CONCLUSIONES 28

1 INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Estudio de Reflexión de Placas Solares a petición del promotor para definir el grado de reflectividad que tendrán los módulos fotovoltaicos de la Planta Solar Fotovoltaica de 1.180,80 kWp en Villar de Plasencia, Cáceres.

El Estudio de Reflexión tratará de estimar la posible afección por deslumbramiento en la instalación fotovoltaica. Estos reflejos, que pueden ocasionar problemas a la seguridad vial, aérea e incluso ser molesta para propietarios cercanos, pueden ser calculados mediante software especializado.

1.1 DEFINICIONES

- **DESTELLO**

1. Resplandor vivo de luz intensa y de breve duración.

- **DESLUMBRAMIENTO**

1. m. Acción y efecto de deslumbrar.

2. m. Turbación de la vista por luz excesiva o repentina.

- **REFLEXIÓN**

1. f. *Fís*. Acción y efecto de reflejar o reflejarse.

- **REFLECTIVIDAD**

1. f. *Fís*. Propiedad de un cuerpo de reflejar la luz.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Central Solar Fotovoltaica cuenta con una potencia instalada de 60 Wp, una potencia instalada en inversores de 50 MWn y una potencia conectada de 50MW. Tendrá una producción estimada de 125,027 GWh/año.

El proyecto fotovoltaico IFV "POZO ANCHO" consistirá en la construcción, instalación, operación y mantenimiento de una planta solar fotovoltaica con módulos fotovoltaicos de tecnología bifacial y seguimiento solar a un eje horizontal, para la distribución de seguidores solares.

En el proyecto IFV "POZO ANCHO" los módulos fotovoltaicos se asocian en serie, formando "strings" de 28 paneles hasta alcanzar la tensión de generación deseada y en paralelo para conseguir las corrientes de operación de fácil manejo.

Los string se asocian en paralelo hasta su llegada a las cajas de string, agrupados entre 12 y 18 strings para asignación de seguidores completos.

Desde las cajas de string se realiza el trazado eléctrico en CC-BT hasta los inversores centrales donde se realizará la conversión de CC a AC.

Las líneas colectoras de la planta de generación recogerán la energía generada hasta los Centros de Transformación (Power Station). En las Power Station están integrados los inversores.

Se saldrá de los Centros de Transformación (CT) en MT con un circuito subterráneo que irá interconectando los diferentes CT (hasta un máximo de 4), hasta su llegada a la Subestación Elevadora "POZO ANCHO FV".

A continuación se resumen las principales características del proyecto son:

MÓDULO FOTOVOLTAICO/ESTRUCTURA	
Modelo panel	Vertex Bifacial TSM-DEG21C.20 o similar
Potencia pico del panel	660 Wp
Número de paneles por string	28
Número de strings	3.246
Número total de paneles	90.888
Potencia instalada en paneles	60 MWp
Tipo de montaje de Estructura	Seguidores horizontales 2Vx42 hincados en el terreno
	Seguidores horizontales 2Vx28 hincados en el terreno
Composición de Estructura	Estructuras formadas por 3 string y por 2 string, de 28 paneles

STRING BOX	
Potencia pico del String	18.480 Wp
String Box tipo 1 (12 entradas)	264
String Box tipo 2 (13 entradas)	6
Número de String Box	270

INVERSORES	
Modelo inversor tipo 1	Central Power Electronics HEMK 600V FS3190K o similar
Modelo inversor tipo 2	Central Power Electronics HEMK 645V FS3430K o similar
Potencia inversor tipo 1	3.300 kVA (a 40ºC)
Potencia inversor tipo 2	3.550 kVA (a 40ºC)
Número de inversores tipo 1	13
Número de inversores tipo 2	2

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)	
Tipo	Edificio Prefabricado MV SKID de Power Electronics o similar
Características trafo tipo 1 (inversor tipo 1)	3.800 kVA (40ºC) - 30/0,6kV - Dy11 ONAN
Características trafo tipo 2 (inversor tipo 2)	3.800 kVA (40ºC) - 30/0,645kV - Dy11 ONAN
Número de centros de transformación de tipo 1	13
Número de centros de transformación de tipo 2	2
Transformador servicios auxiliares por CT	15 kVA - 600/400-230 V – Dyn11 15 kVA - 645/400-230 V – Dyn11

LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT	
Tipo de montaje	Directamente enterrada
Designación	RHZ1
Tensión Nominal	18/30 (36) kV
Nº Circuitos MT	4

CIRCUITOS SUBTERRÁNEOS DE BT CC	
Tipo de montaje	Directamente enterrada
Designación	XZ1 Al
Tensión Nominal	0,6/1(1.8) kV

CIRCUITOS DE STRING	
Tipo de montaje	Embridado a estructura soporte
Designación	ZZ-F/H1Z2Z2-K
Sección	6 mm²
Tensión Nominal	1,5/1,8 kV CC

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (ELECTRODO Y LÍNEAS DE PAT)	
Tipo de Conductor	Cobre clase 2, según UNE 60228.
Sección	35/50/70 mm²

Tabla 1. Características técnicas generales de la instalación fotovoltaica.

Respecto a la línea eléctrica de evacuación de 132 kV, ésta se instalará en doble circuito, haciendo apertura en la línea existente, propiedad de e-Distribución, LAT ARCHIDONA-RAMOS 132kV, en el apoyo de coordenadas aproximadas:

Coordenadas UTM (aproximadas) del punto de conexión. Huso 30:

X: 371030 Y: 4099683

Para realizar la entrada-salida de la línea de 132kV LAAT ARCHIDONA-RAMOS en la nueva Subestación de Seccionamiento SE "POZO ANCHO SS", se aprovechará el apoyo, de coordenadas antes descritas, adecuándolo para realizar la entrada-salida.

Se instalará un nuevo conductor LA-280 y un cable de fibra óptica OPGW, instalándose una caja de fibra óptica en el apoyo y otra en el pórtico de la subestación. El trazado está ubicado en el término municipal de Antequera.

2.1 LOCALIZACIÓN

Las Infraestructuras estudiadas se encuentran establecidas en el término municipal de Antequera (Provincia de Málaga). Las parcelas utilizadas para la realización de la planta solar fotovoltaica IFV "POZO ANCHO", la SET "POZO ANCHO FV" 132/30kV, la SS "POZO ANCHO SS" 132kV y sus respectivas líneas de interconexión de las distintas zonas del parque solar fotovoltaico son las siguientes:

PARCELA	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	TERMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PARCELA (ha)
PARCELA 1	29015A115000100000TD	115	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	67,66
PARCELA 2	29015A118000080000TZ	118	8	ANTEQUERA (MÁLAGA)	29,49
PARCELA 3	29015A115000210000TH	115	21	ANTEQUERA (MÁLAGA)	110,80
PARCELA 4	29015A118000090000TU	118	9	ANTEQUERA (MÁLAGA)	0,39
PARCELA 5	29015A118000100000TS	118	10	ANTEQUERA (MÁLAGA)	18,42
PARCELA 6	29015A118000110000TZ	118	11	ANTEQUERA (MÁLAGA)	206,65
PARCELA 7	29015A118000120000TU	118	12	ANTEQUERA (MÁLAGA)	15,55

Tabla 2. Parcelas catastrales en las que se ubica la instalación fotovoltaica, y la subestación elevadora y de seccionamiento.

La línea aérea de evacuación de alta tensión 132kV tiene su fin, haciendo entrada/salida en la SE "POZO ANCHO SS" 132kV, La conexión al apoyo nº 2 se realizará mediante un vano destensado desde dicho apoyo hasta el pórtico de la Subestación. La línea discurrirá por las siguientes parcelas:

PROVINCIA	MUNICIPIO	REFERENCIA CATASTRAL
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118000110000TZ
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A118090070000TA
MÁLAGA	ANTEQUERA	29015A119000060000TK

Las coordenadas de sus tres apoyos son:

IDENTIFICACIÓN	COORDENADA X	COORDENADA Y	TIPO TORRE	CADENA AISLADOR
APOYO 1	370699	4099695	FIN LINEA	AMARRE
APOYO 2	370823	4099690	ALINEACIÓN	AMARRE
APOYO EDE	371030	4099683	EDE	AMARRE

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El módulo fotovoltaico utilizado para la elaboración de los estudios del presente proyecto es el Trina Solar modelo TSM-DEG21D.20 o similar. Este panel está formado por 132 células y sus características principales son las siguientes:

- Potencia ..... 660 W
- Tensión en el punto Pmax (Vmp) ..... 38,01 V
- Corriente en punto Pmax (Imp) ..... 17,35 A
- Tensión en circuito abierto (Voc) ..... 45,90 V
- Corriente de cortocircuito (Isc): ..... 18,45 A
- Tensión máxima del sistema (VDC): ..... 1.500 V
- Eficiencia del módulo (η): ..... 21,2 %

Las características térmicas son:

- Coeficiente de temperatura de Pmax ..... -0,34%/ºC
- Coeficiente de temperatura de Voc ..... -0,25%/ºC
- Coeficiente de temperatura de Isc 0,04%/ºC

Las características mecánicas son:

- Dimensiones ..... (2384x1303) mm^2
- Peso: ..... 38,7 kg
- Cristal Frontal ..... 2mm, Templado, Alta Transmisión, bajo hierro
- Marco ..... Aleación de Aluminio anodizado

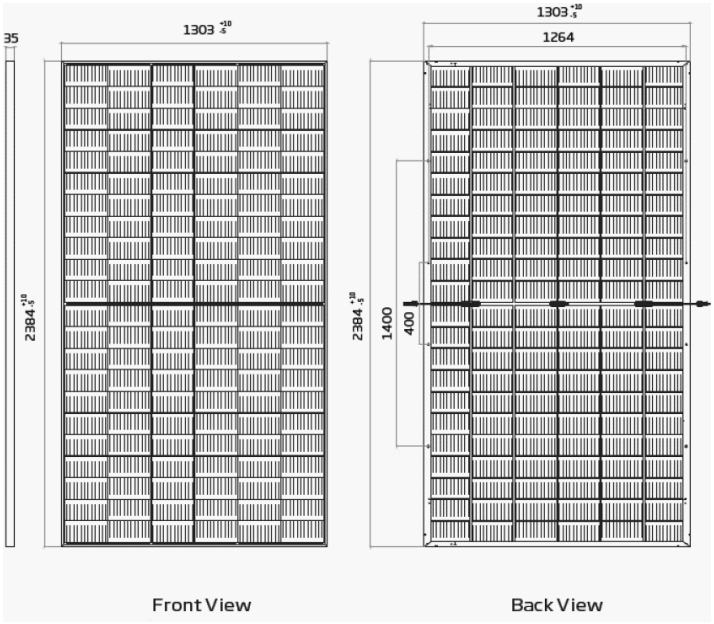


Ilustración 1. Paneles fotovoltaicos.

2.3 REFLEXIÓN DE LOS PANELES SOLARES

El sol sale por el este y se pone por el oeste en el Hemisferio Norte, siguiendo un arco hacia el sur a través del cielo. El ángulo de elevación que alcanza el sol varía según el momento del año, con ángulos muy altos en los meses de verano y un ángulo más bajo en los meses de invierno.

Una vez que el sol alcanza una cierta elevación en el cielo, el ángulo de incidencia del sol se reflejará en los paneles solares en ángulo opuesto. Como resultado, para los observadores potenciales que se encuentren por la zona, recibirán el destello y deslumbramiento de las plantas solares, que generalmente ocurrirán en las mañanas y en la tarde. No obstante, si el observador es una aeronave, el deslumbramiento puede ocurrir en cualquier momento del día dependiendo de su ubicación.

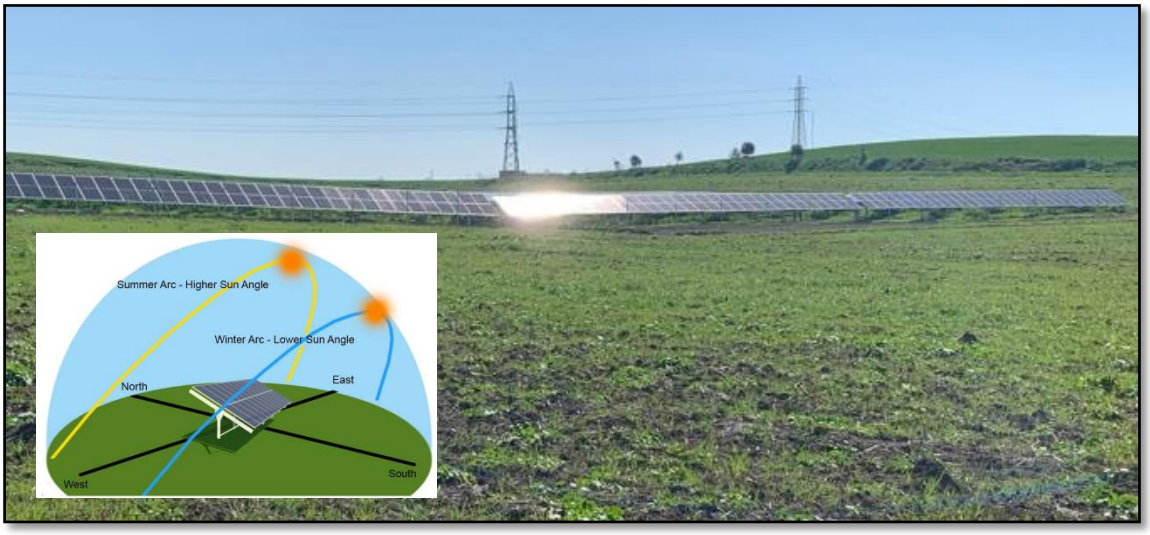


Ilustración 2. Ejemplo de destello producido por los paneles solares de una planta fotovoltaica.

2.3.1 CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Cabe destacar que el destello y deslumbramiento producido por una placa solar solo puede ocurrir cuando hay luz solar que incide directamente sobre su superficie, en condiciones lluviosas o nubladas, no se producirán estos fenómenos. En este sentido, el clima de Antequera está caracterizado por inviernos suaves y veranos calurosos con precipitaciones en los meses de octubre a abril. Los vientos dominantes son del Norte y del Este. Su temperatura media anual ronda los 19,6ºC, las precipitaciones son de 534 mm/año y recibe aproximadamente 2.950 horas de sol/año.

En la zona de estudio se registran como meses más cálidos julio y agosto con temperaturas medias máximas de 37,8 y 36,3 °C, respectivamente. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, siendo enero el más frío con una temperatura mínima de -2,5 °C y una máxima de 13,5 °C.

- A continuación se recogen los datos climatológicos de la estación más cercana disponible perteneciente a la AEMET, esta es:

Nombre	Provincia	Código Estación	Coordenadas		Altitud
			Latitud	Longitud	
AEMET					
MÁLAGA, AEROPUERTO	Málaga	-	36°39'58'' N	4°28'56''O	5 m s.n.m.

DATOS CLIMATOLÓGICOS NORMALES:

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	5.5	13.5	-2.5	69	62.0	5.8	0.0	1.3	0.7	0.1	7.9	180
Febrero	7.5	15.7	-1.5	60	84.4	4.8	0.0	1.2	1.0	0.1	6.3	180
Marzo	14.0	23.0	2.1	52	65.9	4.0	0.0	0.9	1.3	0.0	5.9	222
Abril	18.5	25.7	9.7	44	73.6	4.5	0.0	1.4	0.4	0.0	5.7	244
Mayo	22.5	32.9	12.3	20	60.3	3.1	0.0	1.1	0.7	0.0	7.3	292
Junio	25.3	36.3	14.2	6	56.3	0.8	0.0	0.7	0.6	0.0	14.0	329
Julio	32.4	37.8	17.1	0	46.7	0.1	0.0	0.2	0.8	0.0	20.6	347
Agosto	33.2	36.3	18.1	6	45.2	0.5	0.0	0.7	0.9	0.0	17.1	316
Septiem.	24.5	26.7	15.9	20	57.0	2.1	0.0	1.5	0.7	0.0	9.3	255
Octub.	20.1	24.7	12.9	57	78.8	4.4	0.0	1.5	1.4	0.0	6.0	215
Noviem.	18.2	21.0	6.3	100	82.8	5.6	0.0	1.3	0.9	0.0	5.6	172
Diciemb.	14.3	19.4	0.7	100	85.3	6.6	0.0	1.5	0.8	0.0	5.6	160
Año	19.6	26.0	8.7	534	66.5	42.3	0.0	13.4	10.4	0.2	109.1	2905

Leyenda

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)
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
H Humedad relativa media (%)

Tabla 3. Datos climatológicos normales del entorno. Fuente: Estación meteorológica de Cáceres.

Según los datos, las horas de sol son casi 3.000 anuales, teniendo los valores máximos en julio, junio y agosto por este orden. Si observamos los valores mínimos, desde el mínimo de diciembre, le siguen enero, febrero y noviembre.

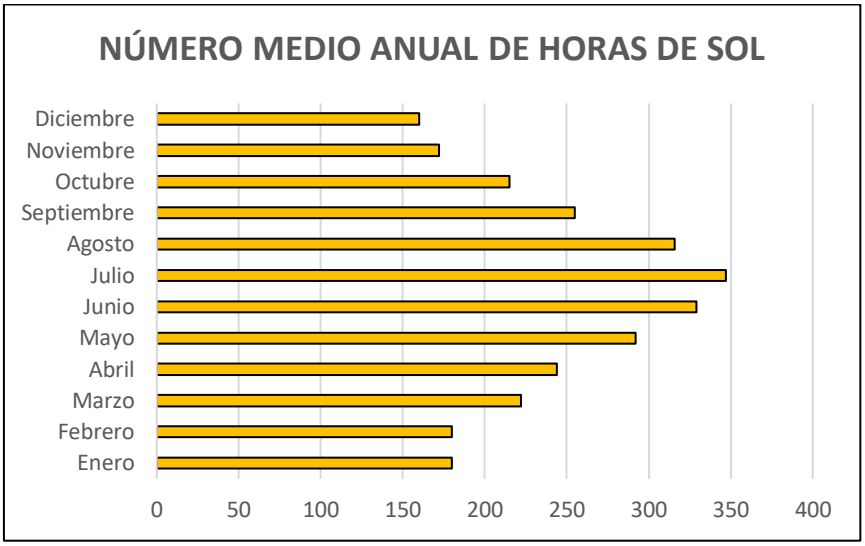


Ilustración 3. Número medio mensual/anual de horas de sol. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET.

Radiación solar. T.M. de Antequera

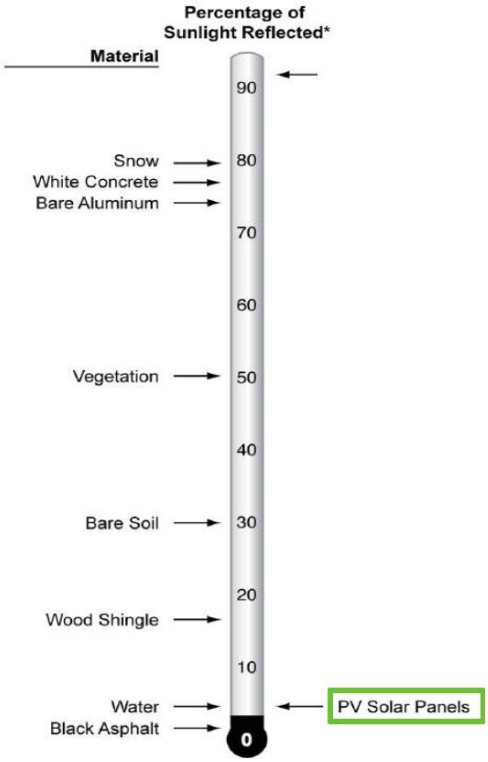
Se han consultado los datos disponibles de la estación de Antequera. Los resultados medidos de radiación global distribuidos por medias mensuales (en MJ/m^{2}dia) son los siguientes, y se han recogido en la siguiente tabla y gráfica:

Mes	Media
Enero	10,4
Febrero	13,2
Marzo	15,5
Abril	16,9
Mayo	25,7
Junio	27,2
Julio	29,9
Agosto	27,0
Septiembre	24,2
Octubre	21,5
Noviembre	10,0
Diciembre	**8,4**

Tabla 4. Radiación global (MJ/m^{2}dia). Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la estación Antequera (EMAS).

2.3.2 SUPERFICIES DE REFLEXIÓN

Todos los tipos de superficies tienen diferentes características de reflectividad. Esto da como resultado diversos grados de luz solar. Los paneles solares, por su naturaleza, están diseñados para absorber la mayor cantidad de luz solar posible, para convertirla finalmente en electricidad, como resultado la cantidad de luz reflejada es menor de la que cabría esperar.



Al lado se muestra una imagen de la *FAA 2010 Solar Guidance* e ilustra cómo la reflectancia de los paneles fotovoltaicos es de naturaleza similar a la del agua, siendo además mucho menor que algunos materiales como la nieve, el asfalto e incluso la propia vegetación. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que en ciertos momentos del día, generalmente temprano en la mañana y al atardecer cuando el sol está bajo, la cantidad de luz reflejada por los paneles puede aumentar, provocando cierto deslumbramiento en algunas direcciones.

Ilustración 4. Porcentaje de luz solar reflejada por distintos materiales. Fuente: FAA 2010 Solar Guidance.

Hay dos tipos de reflexión que pueden ocurrir sobre una superficie: Especular y Difusa.

La ***reflexión especular***, es una reflexión directa produce un tipo de luz "enfocada", sucede cuando la luz se refleja en una superficie lisa o pulida.

La ***reflexión difusa***, produce un tipo de luz menos "enfocada", sucede cuando la luz incide sobre una superficie rugosa u ondulada.

El principal tipo de reflexión que sucede en los planes solares es de tipo especular, generada por el tipo de superficie sobre la que incide la luz, que en este caso es similar al vidrio en la capa externa de los paneles. Sin embargo, en realidad como en todas superficies se dará siempre una combinación de la reflexión difusa y especular.

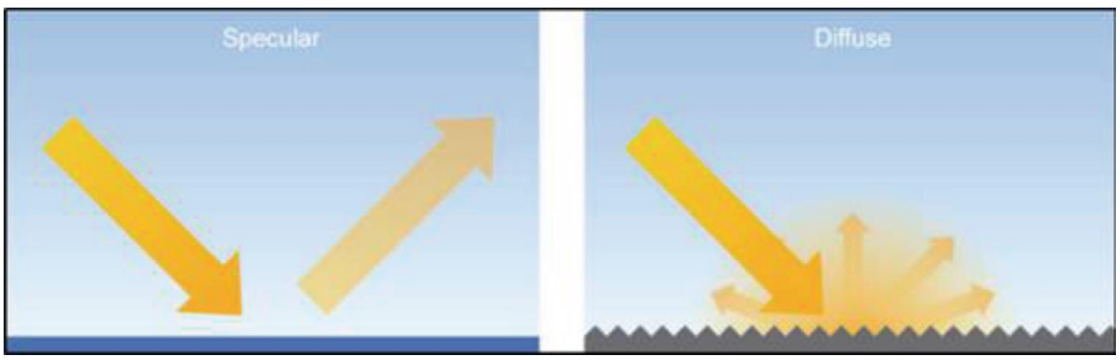


Ilustración 5. Reflexión Especular Vs. Difusa.

Como se mostraba en la Ilustración 5, el nivel de deslumbramiento ocasionado por unos paneles fotovoltaicos es muy similar a la producida por la superficie del agua, por ejemplo, un embalse, y mucho menor de la que se produce por el hormigón o la vegetación.

Además, muchos elementos comunes del paisaje del entorno de la zona de estudio también ofrecen niveles de deslumbramiento similares, como la Laguna de Caja o la del Viso, a escasos metros de la implantación del proyecto.

3 ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD MEDIANTE CUENCAS VISUALES

Una cuenca visual identifica las celdas de un ráster de entrada que pueden visualizarse desde una o más ubicaciones de observación.

A todas las celdas que no pueden ver el punto de observador se les otorga un valor de 0, que se traduce en ámbitos o celdas no visibles.

Las herramientas de análisis de cuenca visual son útiles cuando desea saber cuán visibles pueden ser los objetos. Por ejemplo, desde qué ubicaciones del paisaje serán visibles, en el presente análisis, se trata de averiguar los ámbitos desde los cuales pueden ser observados una instalación de placas fotovoltaicas.

Es posible limitar la región del ráster inspeccionado especificando varios elementos en el dataset de atributos de la entidad, como los valores de elevación del punto de observación, los desplazamientos verticales, los ángulos de escaneo horizontal y vertical, y las distancias de escaneo. Existen nueve elementos en total: SPOT, OFFSETA, OFFSETB, AZIMUTH1, AZIMUTH2, VERT1, VERT2, RADIUS1 y RADIUS2.

La siguiente imagen ilustra gráficamente cómo se controla un análisis de visibilidad. El punto de observación se encuentra en la cima de la montaña a la izquierda (OF1 en la imagen). La dirección de la cuenca visual está dentro del cono que mira hacia la derecha. Se puede controlar cuánto desplazar el punto de observación (por ej. la altura de la torre), la dirección hacia dónde mirar y qué tan alto y bajo mirar desde el horizonte.

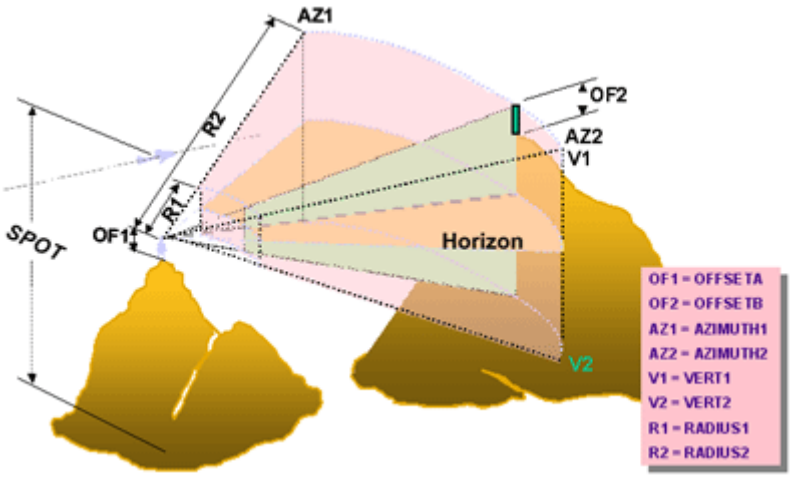


Ilustración 6. Parámetros para controlar los análisis de cuenca visual

Cuando el dataset de entidades del observador es una clase de entidad de punto, cada punto de observación puede tener un conjunto único de restricciones de observación en la tabla de atributos. Cuando es una clase de entidad de polilínea, cada vértice a lo largo de una polilínea de entrada usa las mismas restricciones de observación contenidas en el registro de la polilínea en la tabla de atributos.

Las definiciones para estos elementos pueden variar siempre y cuando sean numéricas. Si no se encuentra un elemento, se aplicarán los valores predeterminados. Estos parámetros modificables son los siguientes:

SPOT

El elemento SPOT se utiliza para definir las elevaciones de la superficie de los puntos de observación.

DESPLAZAMIENTO

El desplazamiento es la distancia vertical (en unidades de superficie) que debe añadirse al valor z de una ubicación en la superficie.

Hay dos elementos de desplazamiento, uno que define la elevación que se va a añadir a la ubicación del observador y el otro que define qué se añadirá a cada celda para que sea considerada para la visibilidad.



Ilustración 7. Descripción visual de los parámetros. Fuente: Propia.

OFFSETA

El elemento OFFSETA indica la distancia vertical en unidades de superficie que debe añadirse al valor z del punto de observación.

Cuando OFFSETA existe en la tabla de atributos de entidades, su valor se añade a la elevación SPOT, si es que hay una; de lo contrario, se añade al valor z de la superficie interpolada. El valor OFFSETA debe ser positivo. Cuando el elemento OFFSETA no exista, el valor predeterminado será 1.

OFFSETB

El elemento OFFSETB indica la distancia vertical en unidades de superficie que se añadirá al valor z de cada celda, ya que se considera para la visibilidad.

Cuando OFFSETB exista en la tabla de atributos de entidades, su valor se añadirá al valor z de superficie de cada ubicación de celda cuando se esté analizando su visibilidad. El valor debe ser positivo. Si no se encuentra ningún elemento OFFSETB en la tabla de atributos de entidades, el valor predeterminado es 0.

ACIMUT

Los elementos del acimut definen los límites del ángulo horizontal del escaneo. La exploración procede en el sentido de las agujas del reloj del primer acimut al segundo. Los valores del ángulo se proporcionan en grados de 0 a 360, siendo 0 la orientación norte.

AZIMUTH1

El elemento AZIMUTH1 define el ángulo de inicio del rango de escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 0.

AZIMUTH2

El elemento AZIMUTH2 define el ángulo de finalización del rango de escaneo. El valor de AZIMUTH2 debe ser mayor que el de AZIMUTH1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece por defecto en 360. Si no se define ni AZIMUTH1 ni AZIMUTH2, los valores predeterminados darán una curvatura completa de 360°.

ÁNGULO VERTICAL

El ángulo vertical define los límites del ángulo vertical del escaneo. Los ángulos se expresan en grados entre 90 y -90, donde los valores positivos representan ángulos sobre el plano horizontal, y los valores negativos representan los ángulos por debajo del plano horizontal. El plano horizontal (0 grados) se calcula sumando el valor z del punto de observación al valor de OFFSETA. Ambos ángulos verticales pueden ser negativos.

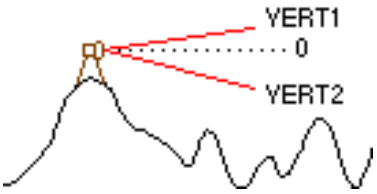


Ilustración 8. Descripción de los parámetros VERT1 y VERT2. Fuente: Propia.

VERT1

El elemento VERT1 define el límite del ángulo horizontal superior del escaneo.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor 90.

VERT2

El elemento VERT2 define el límite del ángulo horizontal inferior del escaneo. El valor de VERT2 debe ser menor que el de VERT1.

Si este elemento no existe en la tabla de atributos de entidades, se establece, por defecto, en un valor -90.

RADIO

Los elementos de radio limitan la distancia de búsqueda cuando se identifican áreas visibles desde los puntos de observación. Las celdas que están más allá de una determinada distancia se pueden excluir del análisis.

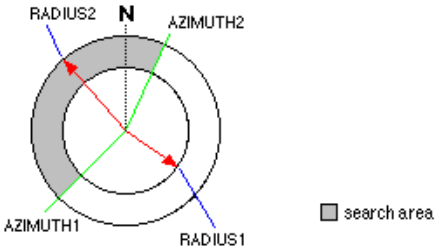


Ilustración 9. RADIUS2, RADIUS1, AZIMUTH1 y AZIMUTH2. Fuente: Propia.

RADIUS1

El elemento RADIUS1 define la distancia inicial desde donde se determina la visibilidad. Tenga en cuenta que las celdas más cercanas a la distancia de búsqueda RADIUS1 no son visibles en el ráster de salida, pero sí pueden bloquear la visibilidad de las celdas entre RADIUS1 y RADIUS2.

La distancia predeterminada de RADIUS1 es 0.

RADIUS2

Las celdas más allá de la distancia de búsqueda de RADIUS2 se excluyen del análisis. El valor de RADIUS2 debe ser mayor que el de RADIUS1.

La distancia predeterminada de RADIUS2 es infinita.

DISTANCIA PLANIMÉTRICA VERSUS DISTANCIA TRIDIMENSIONAL

Por defecto, las distancias de limitación RADIUS1 y RADIUS2 se interpretan como distancias de línea de visión tridimensionales. Para garantizar que la distancia de la pendiente se calcule correctamente, las unidades de terreno y las unidades z de superficie han de tener la misma unidad de medida. Para procesar RADIUS1 y RADIUS2 como distancias planimétricas bidimensionales, introduzca un símbolo negativo (-) delante de los valores.

Por ejemplo, si el valor de RADIUS1 es -1000 y el de RADIUS2 es -9000, *Cuenca visual* analiza las regiones de la superficie entre 1.000 y 9.000 unidades de terreno medidas planimétricamente desde el observador.

CONFIGURACIÓN PREDETERMINADA

En la siguiente tabla se muestra la configuración predeterminada de las opciones que controlan el análisis de visibilidad:

OPCIÓN	CONFIGURACIÓN PREDETERMINADA
SPOT	Se estima usando la interpolación bilineal
OFFSETA	2,70 metros
OFFSETB	1,70 metros
AZIMUTH1	0
AZIMUTH2	360
VERT1	90
VERT2	-90
RADIUS1	0
RADIUS2	Infinito

Tabla 5. Configuración predeterminada de Cuenca Visual.

Los datos empleados para el presente estudio han sido recopilados en el punto de configuración de cálculo para el análisis. El punto siguiente.

3.1.1 CONFIGURACIÓN DE CÁLCULO PARA EL ANÁLISIS

Ha sido definido el entorno de las placas fotovoltaicas como punto potencial de observación. Al cual se le ha sido asignada una altura, relativa sobre el terreno, de 2 metros y viene a definir el parámetro de cálculo OFFSETA.

Sobre el mismo objeto definido como potencial observado, ha sido definido la altura de los potenciales observaciones y que viene a ser el parámetro de cálculo OFFSETB, con una altura relativa de 1.70 metros.

Parámetros modificados sobre el valor predeterminado del análisis de cuencas visuales:

PARÁMETRO DEFINIDO	VALOR DE DEFINICIÓN
OFFSETA (Objeto observable)	2,70 metros
OFFSETB (Altura del potencial observador)	1,70 metros

El área de análisis definido para el estudio definido y empleado es de 4km, justificado porque es el área de visibilidad que recoge los ámbitos cercanos e intermedios al área de estudio de referencia. Además esto ha sido así motivado a la necesidad real de ver la visibilidad desde la carretera A-45, en especial por la ubicación de la planta y los paneles fotovoltaicos entre los PKs 104 Y 105.

Se recoge imagen a continuación de detalle de la implantación analizada, y del área de análisis (equidistancia de 4 kilómetros).

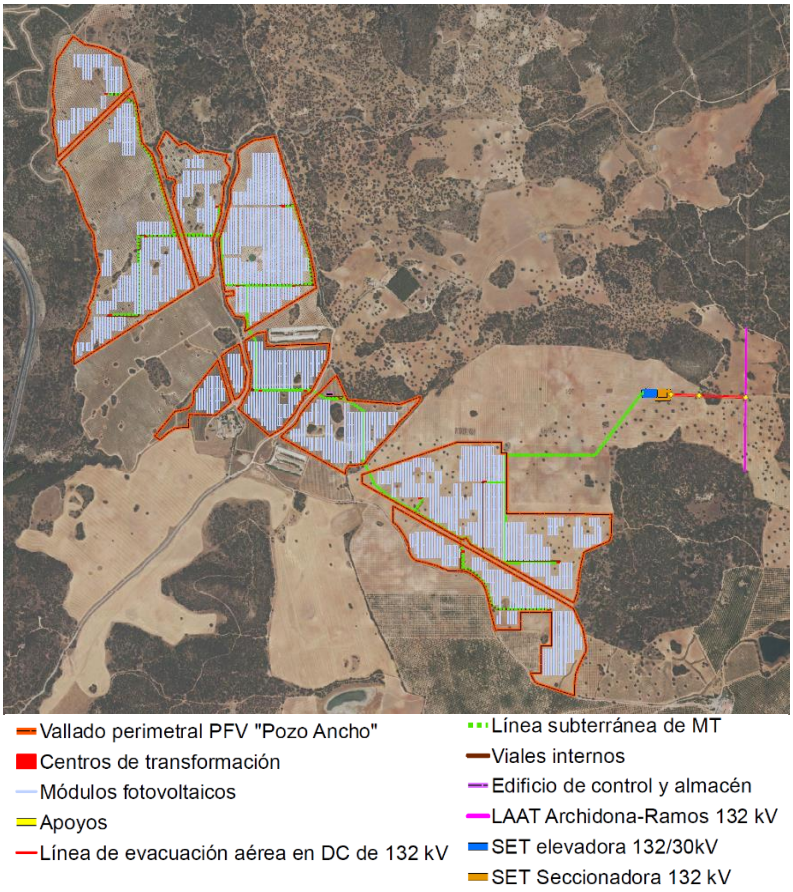


Ilustración 10. Zona de detalle del ámbito de estudio.

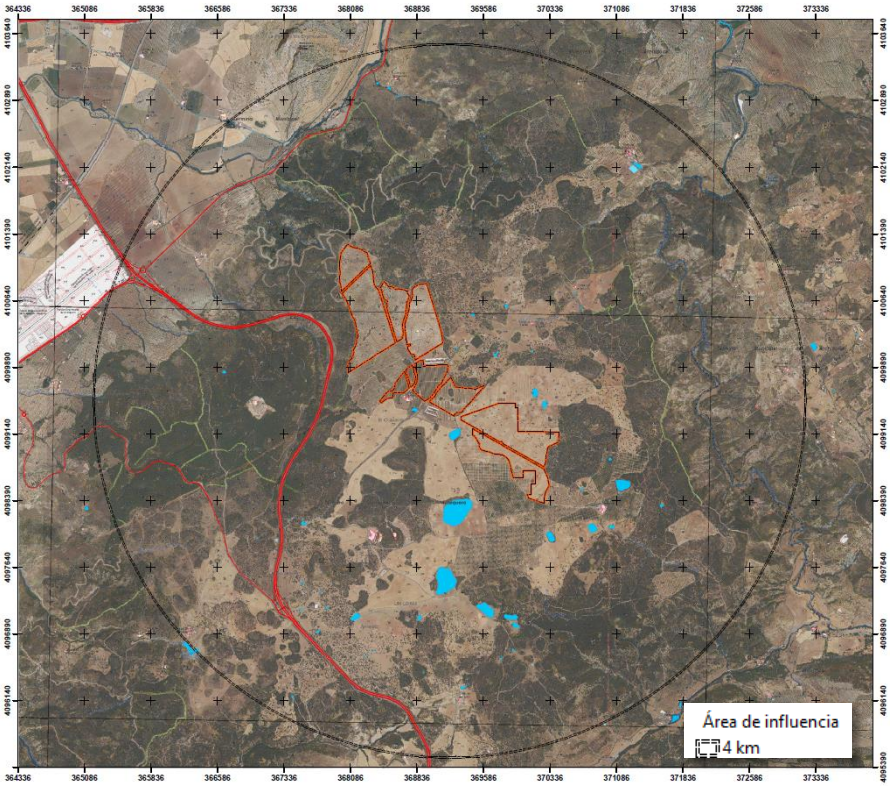


Ilustración 11. Ámbito de análisis, definido por los 2 kilómetros de equidistancia.

La equidistancia de 4 kilómetros, ha sido definida a partir del centroide de la planta solar fotovoltaica, definida en proyecto.

3.1.2 CONFIGURACIÓN DEL MODELO DIGITAL EMPLEADO

Para la modelización del análisis de cuencas visuales, ha sido empleado un modelo digital de superficies, MDS, el cual incorpora tanto las edificaciones como la vegetación existente, además del propio terreno.

A priori puede observarse que la planta se encuentra sobreelevada con respecto a toda la Vega Antequera, incluyendo el núcleo urbano, lo que establece un diferencial de cota entre el proyecto y la posición de los potenciales observadores considerados para este estudio, lo que favorece su ocultación.

Con respecto al MDS utilizado, ha sido recogido del Instituto Cartográfico Nacional, fechado en **2010** (último año disponible). El cual ha sido obtenido por interpolación a partir de las clases terreno, vegetación (baja, media y alta) y edificación de vuelos LIDAR de la primera cobertura del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Este modelo digital de superficies (MDS) representa todos y cada uno de los elementos del terreno. El suelo, los árboles, las construcciones, etc…Es decir, el MDS nos da las cotas de cada elemento y ofrece información en el análisis de cuencas visuales de la capacidad de observación y ocultamiento por la existencia de vegetación u otros que presentan entidad en el terreno.

Esto supone que, si el observador se coloca detrás de un árbol, no podrá observar el objeto de estudio, si bien si se coloca en la copa del mismo, por una mayor altura podría observarlo. Este efecto sombra (ocultación) y visibilidad por sobre elevación, quedan bien reflejados en los resultados.

3.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez realizado el análisis de cuencas visuales con los datos y medios descritos en los apartados anteriores se obtienen los siguientes resultados.

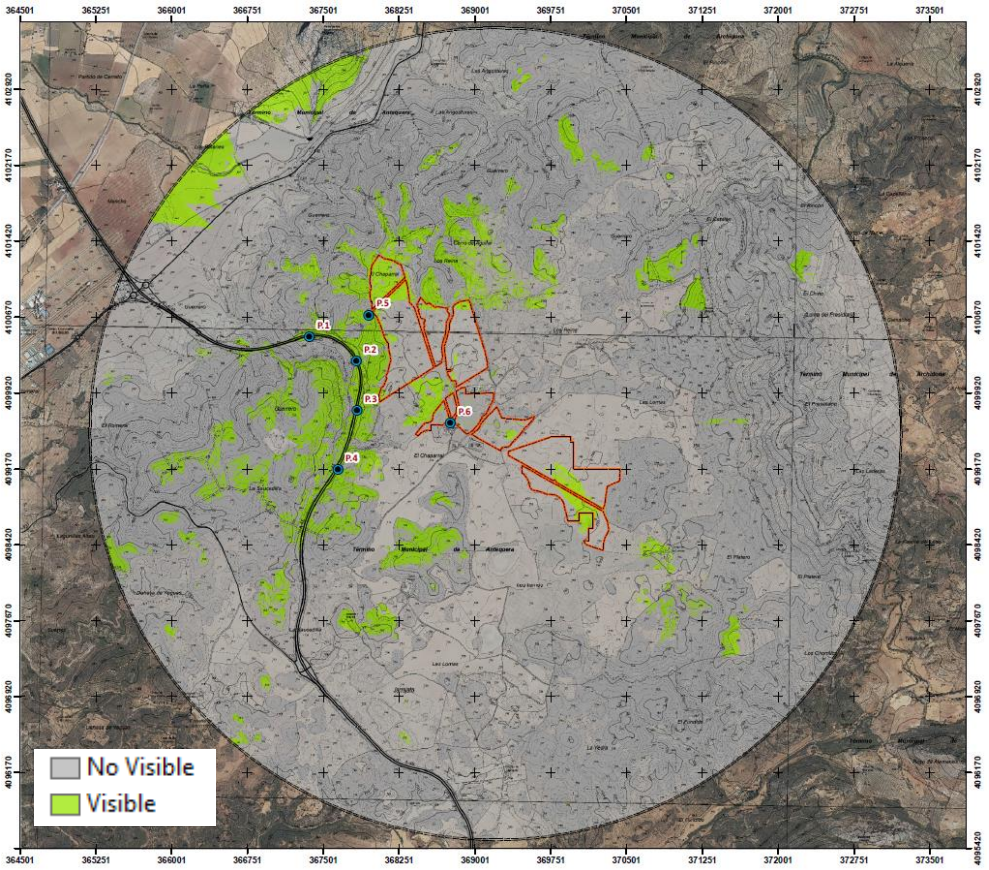


Ilustración 12. Resultado de la Cuenca Visual.

Como inicialmente se observaba, por el encaje de la ubicación de la planta sobre el MDS, tiene una visibilidad que puede ser descrita como baja, si bien es cierto que este análisis se basa en la ubicación de los potenciales observadores considerados para este estudio.

La existencia de un talud que corta la pendiente previamente existente a la construcción de la autovía actúa como pantalla visual entre esta carretera y la planta fotovoltaica, por lo que no se espera que se generen deslumbramientos hacia los conductores que circulen por ambas calzadas.

El punto desde el que se vería una mayor extensión de la planta sería desde el Mirador Forestal, no obstante, sería una superficie ínfima en relación al total ocupado por los módulos fotovoltaicos y quedando restringida solamente al área más septentrional.

3.1.4 DEFINICIÓN DE LOS OBSERVADORES POTENCIALES

Se han definido varios puntos de observación dentro de la carretera A-45 por ser la zona por la que circularán mayor cantidad de observadores potenciales. Estos se han colocado entre los puntos kilométricos 104 y 105 que son los más próximos a la planta. Por otro lado, destaca el Mirador Forestal que se encuentra a tan solo 45 metros de la PFV Pozo Ancho, se trata realmente de una torreta de vigilancia del INFOCA, comúnmente utilizada también por viandantes y senderistas. Desde dicho punto se obtendría una imagen amplia de la Vega de Antequera, desde donde también se observa el Peñón de los Enamorados ya que su orientación es hacia el Oeste, sentido opuesto a la planta.

OBSERVADOR	COORD. X	COORD. Y
OBSERVADOR 1 A-45 P.k. 104 – 1	367.364,02	4.100.483,52
OBSERVADOR 2 A-45 P.k. 104 – 2	367.850,20	4.100.218,94
OBSERVADOR 3 A-45 P.k. 105 – 1	367.827,04	4.099.724,69
OBSERVADOR 4 A-45 P.k. 105 – 2	367.750,98	4.099.044,85
OBSERVADOR 5 Mirador Forestal	367.951,58	4.100.693,82
OBSERVADOR 6 Vivienda Pol.115 Parc.20	368.760,81	4.099.625,17

Tabla 6. Observadores y sus coordenadas.

Se recoge a continuación la situación observable con respecto a cada punto y la situación de proyecto:

VISTA GENERAL DE UBICACIÓN AÉREA:

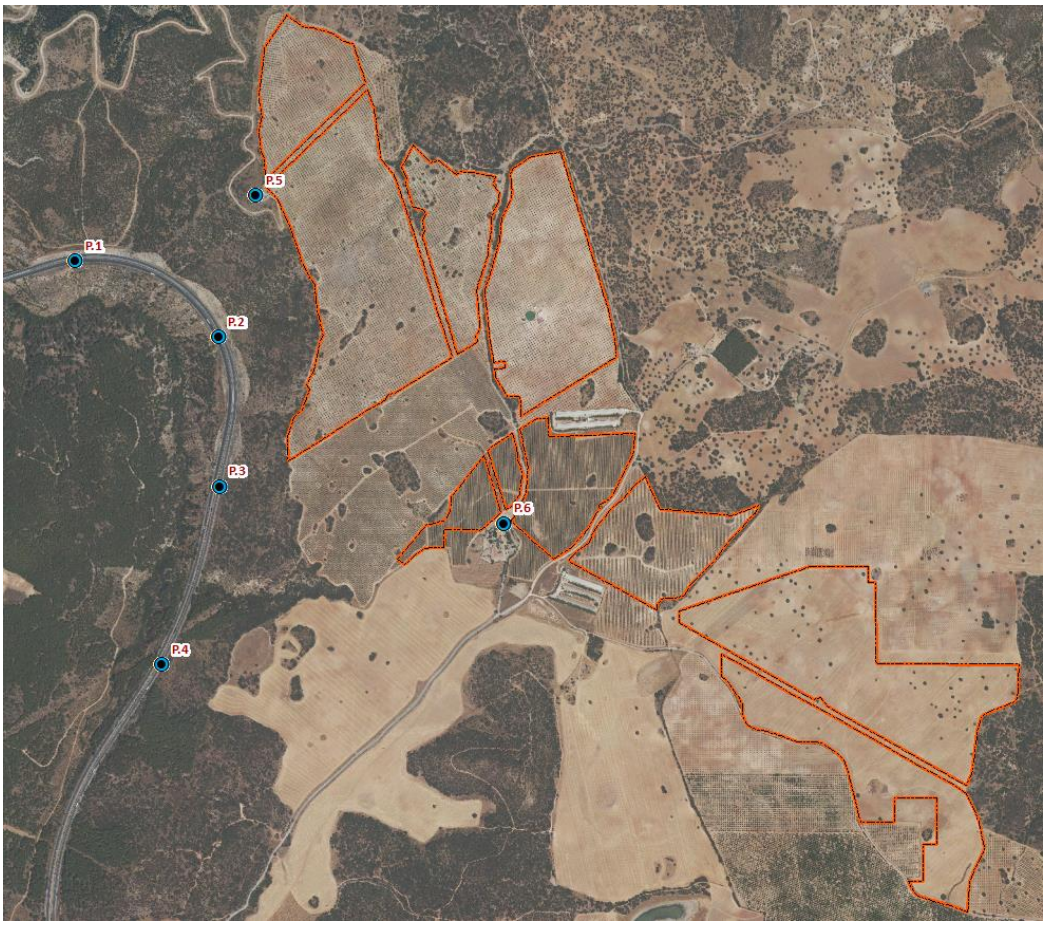


Ilustración 13. Vista general de la zona.

VISTA GENERAL DESDE CADA PUNTO A NIVEL DEL SUELO:

OBSERVADOR 1



La planta no es visible por la existencia del talud.

OBSERVADOR 2



La planta no es visible por la existencia del talud.

OBSERVADOR 3



La planta no es visible por la existencia del talud.

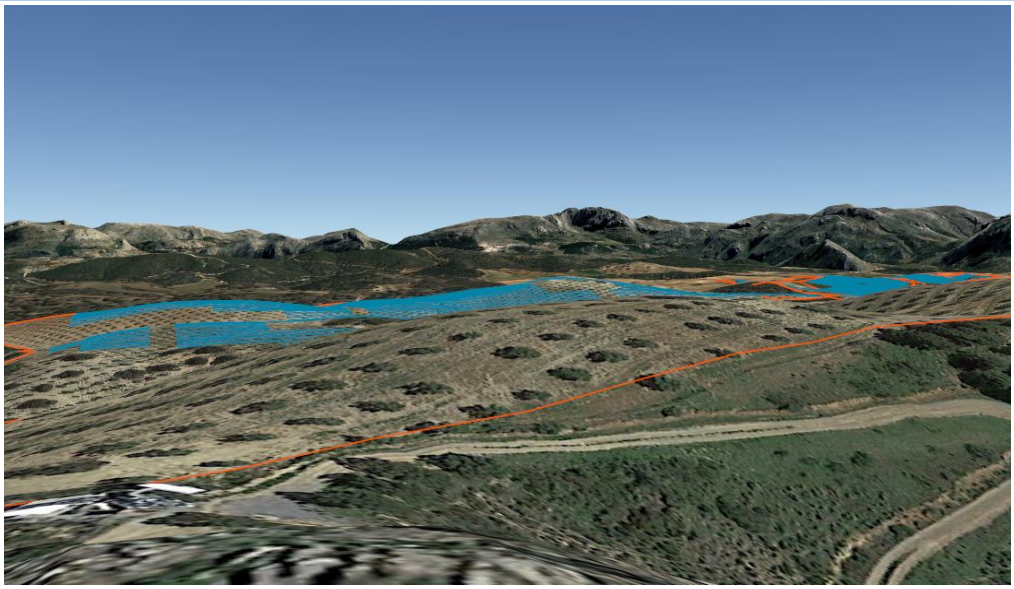
OBSERVADOR 4



La planta no es visible por la existencia del talud y masa forestal.

OBSERVADOR 5





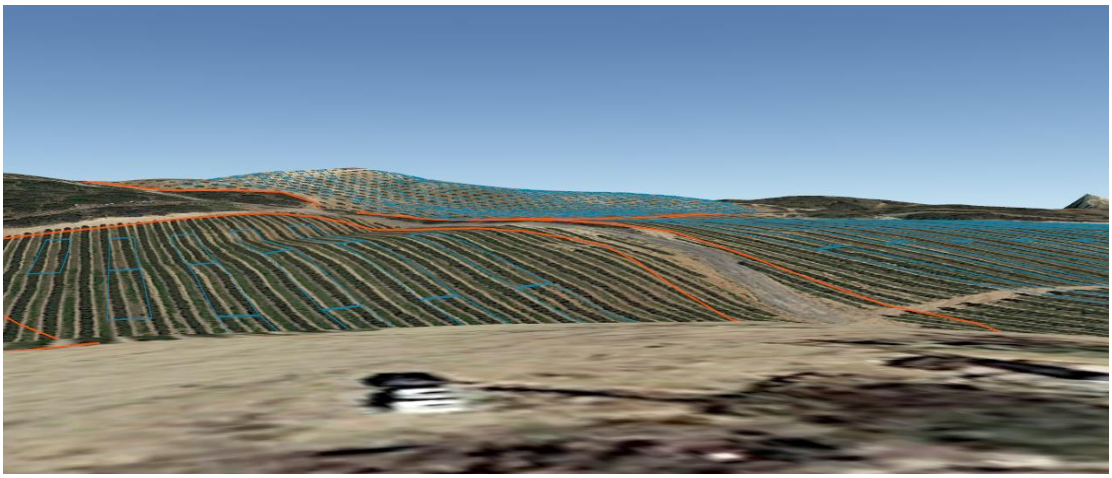




El mirador está orientado hacia la Vega, no obstante, la torreta dispone una visión 360º. En sentido Peñón de los Enamorados, la zona más septentrional de la planta es visible. En ña segunda imagen se observa que, debido al relieve de la zona en el que existen ondulaciones del terreno, la planta queda oculta en algunos tramos.

OBSERVADOR 6





Vista desde la vivienda localizada en el Pol.115 Parc.20

3.1.5 LÍNEAS DE INTERVISIBILIDAD

El concepto de ***intervisibilidad*** y el índice de intervisibilidad se introdujeron en 1971 en el Coventry-Solihull-Warwickshire Sub-Regional Study. El método original manual se basaba en una malla de puntos con datos de altura, cuya finalidad era calcular un valor numérico para cada cuadrado de la malla, y el número de cuadrados que se podían ver desde cada uno de ellos (aquí está la idea de intervisibilidad). La medida de la visibilidad resulta muy útil a la hora de establecer zonas de impactos visuales máximos y mínimos y en los problemas concretos de localización de actividades. En este último caso funciona reversiblemente, posibilitando la localización de las actividades que se desean más visibles y recíprocamente ocultando en las zonas menos visibles aquellas actividades necesarias para el territorio pero no deseadas visualmente.

En este concepto, utilizando los observadores potenciales definidos, se han trazado en base de línea recta unas líneas de intervisibilidad que definen la visibilidad modelada de cada observador en esa línea visual (rojo no visible, verde visible), y del cual se puede definir un perfil para ver los obstáculos que existen hasta las instalaciones observadas (módulos de la planta solar fotovoltaica).

En este sentido se recogen a continuación líneas de intervisibilidad y cada perfil asociado al modelo digital de superficies (MDS):

Leyenda de interpretación:
 **No visible**
 **Visible**
 **Punto de observación inicio del perfil.**
Obstáculo que impide visualizar más nada en el perfil. Choque o barrera.

Punto final no visible. No es observable el final o el objeto de estudio.

Punto final visible. Es observable el final o el objeto de estudio.


4 CÁLCULO DEL DESLUMBRAMIENTO

Para el cálculo de la reflexión se va a utilizar el software ***Forge Solar Gauge***, herramienta de análisis del riesgo solar de reflexión. El conjunto de herramientas de *Forge Solar* proporciona una evaluación cuantitativa de:

- Cuándo y dónde se producirá el deslumbramiento durante todo el año por una instalación solar.
- Los potenciales efectos en el ojo humano en aquellos lugares donde ocurre el deslumbramiento.

El software emplea un mapa interactivo de Google para poder ubicar la instalación solar con facilidad, posteriormente se dibuja su contorno y se especifican posiciones exactas o las rutas a seguir por el observador. El programa consulta según la localización la latitud, longitud y elevación, lo que proporciona la información necesaria para la posición del sol y los cálculos vectoriales.

Si ocurre un deslumbramiento, la herramienta calcula la irradiancia sobre la retina y el ángulo subtendido (tamaño/distancia) de la fuente de deslumbramiento para predecir posibles riesgos oculares en el observador, que van desde un destello residual y temporal hasta una quemadura en la retina. Los resultados se presentan en un gráfico que especifica en qué periodos del año ocurre el deslumbramiento, con unos códigos de colores que indican el riesgo ocular.

El impacto ocular del deslumbramiento se cuantifica en tres categorías (Ho, 2011):

- Verde: Riesgo bajo de causar un destello (ceguera por flash).
- Amarillo: Riesgo de causar un destello temporal.
- Rojo: Riesgo de causar quemaduras en la retina (daño ocular permanente).

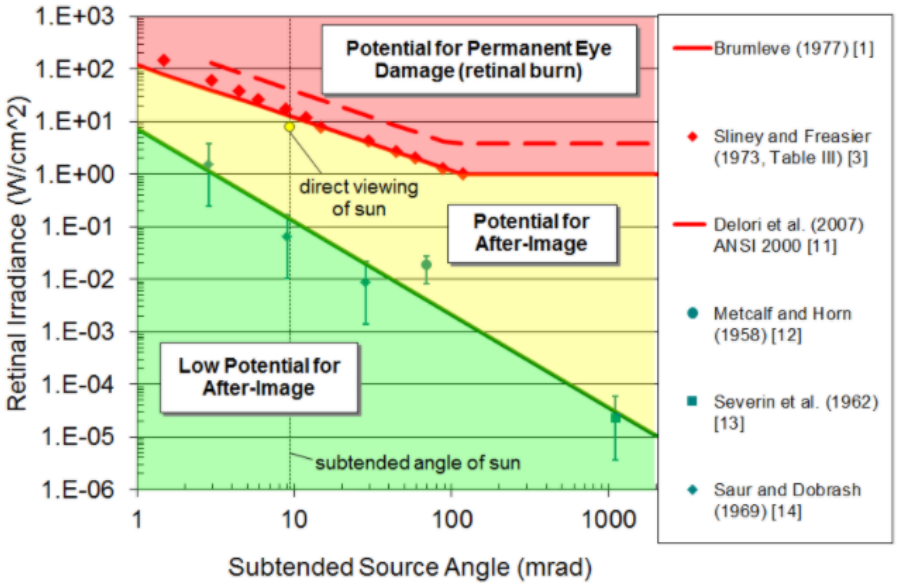


Ilustración 14. Ejemplo de Diagrama de Riesgo de Deslumbramiento. Define el impacto ocular como función de la irradiancia en la retina y el ángulo de la fuente (sol).

Según la memoria de proyecto:

> *Los seguidores solares conjugan varios paneles solares que se mueven al unísono, en dirección este-oeste para seguidores a un solo eje […] Están provistos de una transmisión mecánica que permite girar todos los ejes propios de cada panel a fin de modificar la orientación. Se dispone de un motor que a través de una transmisión mecánica mueve el eje.*
>
> *La tipología de seguidor que se instalará en este proyecto será de* ***seguimiento solar a un eje horizontal con implementación de backtracking.***

Por lo que al software se han introducido los siguientes datos:

COORDENADAS	
37 °01'58,47'' N	4 °28'14,38'' W
INCLINACIÓN DE MÓDULOS	30 ° (inclinación inicial)
CARACTERÍSTICAS DEL VIDRIO	Vidrio liso sin revestimiento AR
ORIENTACIÓN	Sur (180°)
POTENCIA	660 W

Tabla 7. Datos de entrada.

4.1 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Los resultados de la simulación del deslumbramiento ocasionado por la PFV Pozo Ancho se muestran a continuación:

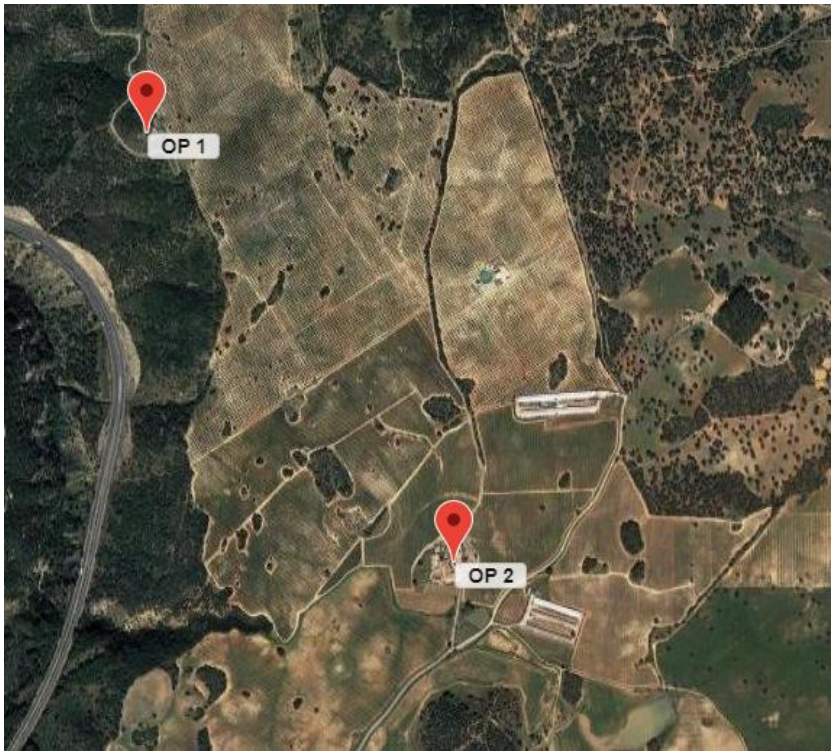


Ilustración 15. Puntos de observación implementados en el modelo.

4.1.1 TIEMPO Y DISTRIBUCIÓN ANUAL DEL DESLUMBRAMIENTO

El primer gráfico muestra el Diagrama de Tiempo de Deslumbramiento, que muestra en este caso la distribución potencial del deslumbramiento a lo largo del año y el momento del día. Es de interés para conocer durante cuánto tiempo estará presente el deslumbramiento en el día según la fecha del año.

El segundo gráfico recoge la Duración del Peligro de Deslumbramiento, el tiempo en minutos que se produciría un deslumbramiento según la época del año.

Acorde a los resultados obtenidos, la reflexión se produciría a primera hora de la mañana, entre las 7:00h y las 8:00h. Por la posición del sol y la ubicación de los observadores escogidos, solamente existiría un riesgo de deslumbramiento real en los meses de anteriores y posteriores a los de mayor irradiancia, esto es entre marzo-abril y septiembre-octubre.

Por otra parte, el tiempo de deslumbramiento no excedería nunca de los 30 minutos, estando comprendido la mayor parte del año entre los 20-30 minutos. El total de minutos anuales en los que el riesgo de deslumbramiento es significativo es de 155 minutos.

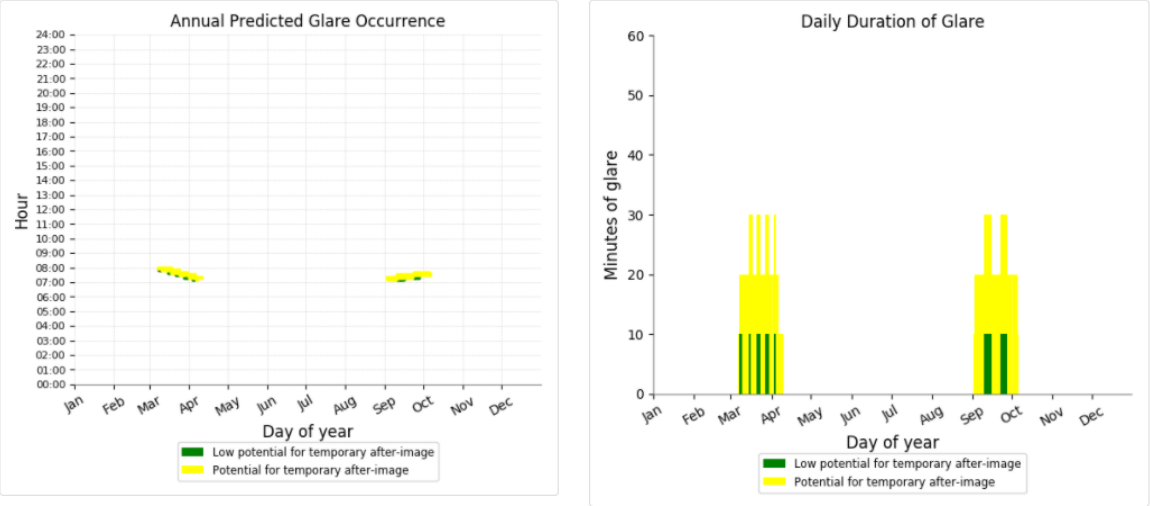


Ilustración 16. (Izq.) Diagrama de Tiempo de Deslumbramiento. (Der.) Duración del Peligro de Deslumbramiento.

PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
pv-array-1 (green)	0	0	10	2	0	0	0	0	11	0	0	0
pv-array-1 (yellow)	0	0	48	16	0	0	0	0	57	11	0	0

Tabla 8. Distribución anual del deslumbramiento en minutos.

4.1.2 POTENCIA DE DESLUMBRAMIENTO

La Potencia del Deslumbramiento, como se ha explicado en el anterior apartado, muestra el impacto que se produciría en los ojos ocasionado por el deslumbramiento de la PFV. Este reflejo se encontraría en la zona de Riesgo, próxima a la de Bajo Riesgo, por lo que no se espera que el deslumbramiento ocasionado por las placas generes graves afecciones en la retina.

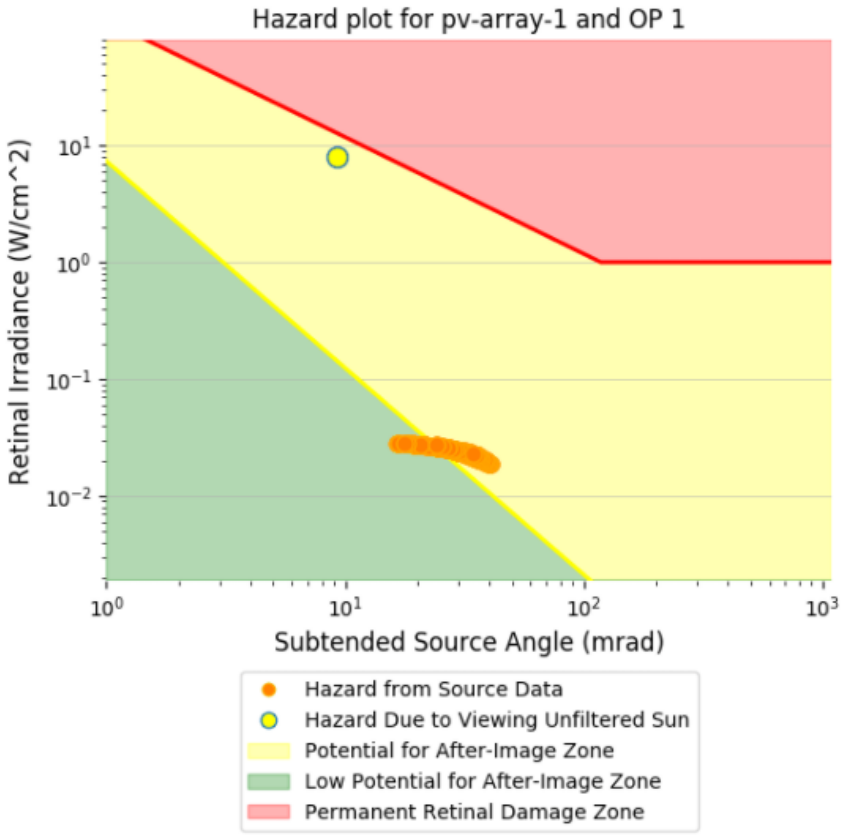


Ilustración 17. Zona de Peligro de Deslumbramiento.

5 CONCLUSIONES

Se ha realizado el ***Estudio de Reflexión*** de las placas solares de la Pozo Ancho, al encontrarse en una posición donde existen varios puntos de observación potenciales desde donde se podrían generar deslumbramientos: Mirador Forestal del INFOCA y viviendas diseminadas.

Mediante el ***Análisis de Cuencas Visuales*** se concluye que por el encaje de la ubicación de la planta, sobre el MDS, tiene una visibilidad que puede ser descrita como ***BAJA.*** La visibilidad desde los puntos kilométricos más cercanos a la planta es nula.

- **PUNTO DE OBSERVACIÓN 1**: Desde el primer punto la planta no es visible por la existencia del talud generado en la construcción de la autovía.
- **PUNTO DE OBSERVACIÓN 2**: Tampoco es visible la planta por el mismo motivo que el anterior.
- **PUNTO DE OBSERVACIÓN 3**: La planta sigue sin ser visible ya que existen taludes en todo el tramo de la autovía que coincide con la zona más próxima a la planta.
- **PUNTO DE OBSERVACIÓN 4**: La planta no es visible desde la carretera además por la existencia de masa forestal frondosa.

- **PUNTO DE OBSERVACIÓN 5**: Desde la torreta del INFOCA es visible la parte más septentrional de la planta, que coincide con la zona donde más superficie se deja libre de módulos fotovoltaicos. El resto de la planta no es visible por el relieve existente.
- **PUNTO DE OBSERVACIÓN 6**: La visibilidad se concentra en los puntos más cercanos a la vivienda, ya que el propio relieve ondulado oculta los módulos fotovoltaicos en la cara contraria a la edificación.

El ***Análisis del Deslumbramiento*** recoge que la reflexión se produciría a primera hora de la mañana, entre las 7:00h y las 8:00h. Solamente existiría un riesgo de deslumbramiento real en los meses anteriores y posteriores a los de mayor irradiancia.

Por otra parte, el tiempo de deslumbramiento no excedería nunca de los 30 minutos, estando comprendido la mayor parte del año entre los 20-30 minutos. El total de minutos anuales en los que el riesgo de deslumbramiento es significativo es de 155 minutos. El reflejo se encontraría en la zona de Riesgo, próxima a la de Bajo Riesgo, por lo que no se espera que el deslumbramiento generes graves afecciones en la retina.

ANEXO 10

INFORME DE COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

Ayuntamiento de Antequera
Urbanismo, Actividades y Mantenimiento

INFORME TÉCNICO COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA.

EXPEDIENTE:	2021 INFURB000116
EMPLAZAMIENTO:	POLÍGONO 115, PARCELAS 10, 21 y 9014; POLÍGONO 116 PARCELA 9005, POLÍGONO 117, PARCELA 9003; POLÍGONO 118, PARCELAS 8 y 11 y POLÍGONO 119 PARCELA 6 DEL T.M. DE ANTEQUERA.
INTERESADO:	BOGARIS PV51 S.L.
ASUNTO:	INFORMACIÓN COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

Antequera, a 14 de septiembre de 2021
Nº Orden: 1

Vista la instancia con registro de entrada nº 15782 de fecha 31 de agosto de 2021, presentada en este Excmo. Ayuntamiento por BOGARIS PV51 S.L., representada por D. Carlos M. Simón Luis, en solicitud se informe de compatibilidad urbanística para la INSTALACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "POZO ANCHO" DE 50 MW DE POTENCIA, LÍNEA DE EVACUACIÓN DE ALTA TENSIÓN (132 KW), SUBESTACIÓN TRANSFORMACIÓN, CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y LINEA DE MEDIA TENSIÓN, en POLÍGONO 115, PARCELAS 10, 21 y 9014; POLÍGONO 116 PARCELA 9005, POLÍGONO 117, PARCELA 9003; POLÍGONO 118, PARCELAS 8 y 11 y POLÍGONO 119 PARCELA 6 del término municipal de Antequera, según documentación adjunta.

A la vista de la solicitud y documentación presentada, y a los efectos de compatibilidad urbanística de las instalaciones se informa lo siguiente:

1. Planeamiento vigente.

Plan General de Ordenación Urbanística de Antequera (PGOU). Publicado acuerdo de aprobación en BOJA número 148, de 29/07/2010; Publicada su normativa en BOJA número 212, de 29/10/2010; Publicadas sus ordenanzas en BOJA número 250, de 24/12/2010.

2. De acuerdo con la documentación aportada, las parcelas afectadas por la implantación de la planta fotovoltaica en el término municipal de Antequera son las Parcelas 10 y 21 del Polígono 115 y las Parcelas 8 y 11 del Polígono 118.

3. La línea de media tensión discurre por: Polígono 115 Parcela 9014, Polígono 116 Parcela 9005, Polígono 117 Parcela 9003 y Polígono 118 Parcela 11 del T.M de Antequera.

4. Finalmente la línea de alta tensión discurre por: Polígono 118 Parcela 11 y Polígono 119 Parcela 6 del T.M. de Antequera.

5. Las parcelas anteriores se ubican sobre suelo clasificado y categorizado como SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN, COMPLEJO SERRANO (SNUEP-CS) según los planos de clasificación del PGOU de Antequera.

6. De igual forma, parte de la instalación se sitúa además sobre la trama de SUELO NO URBANIZABLE DE ESPECIAL PROTECCIÓN, HUMEDALES (SNUEP-H) en parte de las parcela 11 del Polígono 118, parcela 9005 del Polígono 116, parcela 9003 del Polígono 117.

7. En SNUEP-CS, el artículo 8.5.5 del PGOU nos remite a los espacios protegidos por el Plan Especial de Protección del Medio Físico (PEPMF). El artículo 39 del PEPMF, Complejos Serranos de interés ambiental (CS) establece: Constituyen éstos espacios relativamente

CSV: 07E5001A45F200U2E6R9Y0S4V8

extensos y la de caracteres diversificados, con utilización y/o vocación principalmente forestal, y en los cuales la cubierta forestal cumple y debe cumplir una función ambiental equilibradora de destacada importancia. Comportan en general importantes valores paisajísticos, y en ocasiones valores faunísticos destacados. Igualmente suelen presentar importante interés productivo.

8. El PEPMF, en su norma 39 apartado 3.i) establece entre los usos permitidos: Las actuaciones de carácter infraestructural que ineludiblemente deban localizarse en estos espacios de acuerdo a lo establecido en la Norma 23 (infraestructuras). Cuando se trate de infraestructuras viarias, energéticas, hidráulicas, de saneamiento o abastecimiento o vinculadas al sistema general de telecomunicaciones será preceptiva la aportación de un Estudio de Impacto Ambiental.

9. La norma 23 del PEPMF estipula:
1. La realización de obras para la instalación de infraestructuras de cualquier clase deberá sujetarse, además de a las disposiciones que le sean propias en razón de la materia, a las normas siguientes.
2. Durante la realización de las obras deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar la destrucción de la cubierta vegetal en las zonas adyacentes, debiéndose proceder a la terminación de las obras a la restauración del terreno mediante la plantación de especies fijadoras. Asimismo asegurarán el drenaje de las cuencas vertientes en forma suficiente para la evacuación de las avenidas, cuyo período de retorno sea función de los daños previsibles.
3. La realización de obras de infraestructura deberá llevarse a cabo atendiendo, entre otros aspectos, a la minimización de los impactos ambientales. A tal fin los proyectos de obras para la construcción de nuevos tendidos eléctricos, infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua, instalaciones de tratamiento de residuos sólidos, carreteras y vías férreas, aeropuertos y helipuertos y cualesquiera otras infraestructuras análogas, deberán acompañarse del correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, sin el cual no podrá tramitarse la correspondiente licencia urbanística.
4. Dentro de dicho Estudio se contemplarán expresamente, entre otros extremos, las actuaciones de restauración ambiental y paisajística que hayan de emprenderse y se analizará no sólo el impacto final de la infraestructura sino el de las obras necesarias para su realización, presentando las alternativas de trazado y emplazamiento consideradas, los criterios de evaluación utilizados y la justificación de la alternativa escogida.

10. En cuanto a las zonas incluida en SNUEP-H el artículo 8.5.10 del PGOU dispone:
Apartado 4. Tanto en los humedales como en sus cuencas vertientes se permitirán solamente los usos que resulten compatibles con el objetivo de asegurar la conservación de la integridad ecológica del humedal según las estrategias, directrices y recomendaciones contenidas en el Plan Andaluz de Humedales y normativa sectorial aplicable.
Apartado. 5 Para cualquier cambio en el uso del suelo o actuación urbanística que se pretenda en el ámbito señalado como de especial protección será preceptivo informe vinculante de la Consejería de Medio Ambiente sobre afección a los humedales y sus cuencas vertientes.

11. En cuanto a ls afecciones de los caminos públicos (Polígono 115 Parcela 9014; Polígono 116 Parcela 9005 y Polígono 117 Parcela 9003) deberá contar con autorización del titular.

CSV: 07E5001A45F200U2E6R9Y0S4V8

12. En consecuencia se considera que la instalación proyectada se considera que es COMPATIBLE con el PGOU vigente siempre que quede justificado que ineludiblemente deban localizarse en estos espacios y en el caso de SNUEP-H quede autorizado además por la Consejería de Medio Ambiente.

13. Para las instalaciones proyectadas sobre suelo no urbanizable se tendrá en cuenta, además de lo indicado en los apartados anteriores, lo especificado en la SECCIÓN 4ª, MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO NATURAL, en el CAPÍTULO 6, INFRAESTRUCTURAS EN SUELOS NO URBANIZABLES y en el CAPÍTULO 14, NORMA DE LA EDIFICACIÓN EN SUELO NO URBANIZABLE del PGOU vigente.

Siendo esto lo que se informa a los efectos oportunos, con sometimiento a otras opiniones técnicas y jurídicas mejor fundadas,

EL ARQUITECTO TÉCNICO MUNICIPAL,

CSV: 07E5001A45F200U2E6R9Y0S4V8