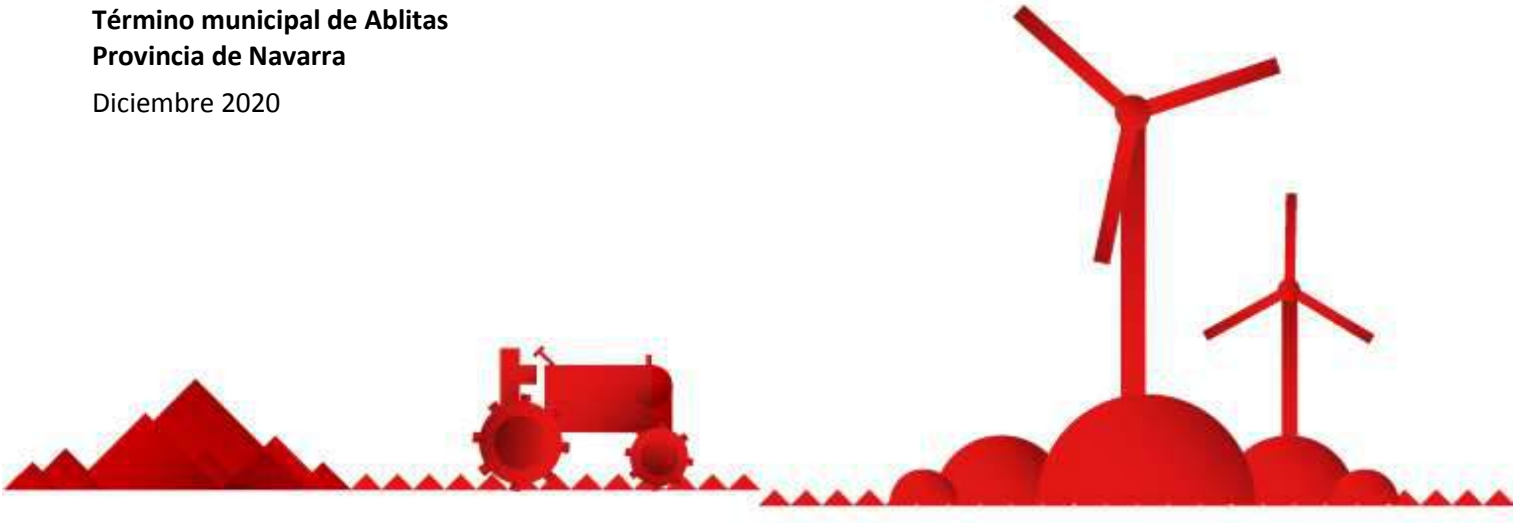
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Término municipal de Ablitas
Provincia de Navarra

Diciembre 2020



EDP RENOVABLES ESPAÑA

Autor

Licenciada en Biología
Rosa Sola Escribano
Col. 20189 - RN

rosasola@ambere.es
Tel.: 625325514

ÍNDICE

1.-ANTECEDENTES Y OBJETO ... 1
1.1.- ANTECEDENTES ... 1
1.2.- MARCO NORMATIVO ... 2
1.3.- OBJETO ... 4
1.4.- PROMOTOR ... 5

2.- LEGISLACIÓN APLICABLE ... 6
2.1.- A NIVEL EUROPEO ... 6
2.2.- A NIVEL NACIONAL ... 9
2.3.- A NIVEL DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA ... 13

3.- ANALISIS DE PLANES Y PROGRAMAS CON INTERACCIÓN CON EL PROYECTO ... 16
3.1.- ENERGIA ... 16
3.2.- CAMBIO CLIMATICO ... 19
3.3.- MEDIO NATURAL ... 22
3.4.- AGRICULTURA ... 24
3.5.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO ... 27

4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS ... 30
4.1.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS ... 30
4.1.1.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS ... 31
4.1.2.- SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS ... 32
4.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA ... 45
4.1.4.- VIABILIDAD TÉCNICA DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA ... 46
4.2.- INCORPORACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES A LA ALTERNATIVAS SELECCIONADA ... 47
4.2.1.- ENCUADRE GENERAL DEL AMBITO ... 47
4.2.2.- CONSIDERACIONES ... 51
4.2.3.- MEDIDAS A INCORPORAR EN EL DISEÑO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA ... 52
4.2.4.- OBJETIVOS CONSEGUIDOS TRAS LA INCORPORACIÓN DE MEDIDAS EN EL DISEÑO ... 53

5.- LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO ... 54

6.- MÉTODO DE TRABAJO ... 56

7.- CARACTERIZACIÓN EL PROYECTO ... 58
7.1.- SUPERFICIES AFECTADAS ... 58
7.2.- SUPERFICIES DEL ÁREA DE AFECCIÓN ... 59
7.3.- AFECCIONES CONSIDERADAS ... 59
7.4.- ACCESO ... 61
7.5.- CRITERIOS DE DISEÑO ... 62

7.6.- CARACTERÍSTICAS GENERALES 64
7.7.- INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA PRODUCIDA 70

8.- ACCIONES DEL PROYECTO 71
8.1.- EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 71
8.1.1.- OBRA CIVIL 71
8.1.2.- MONTEJE MECÁNICO 81
8.1.3.- MONTEJE ELÉCTRICO 81
8.2.- EN FASE DE EXPLOTACIÓN 83
8.3.- EN FASE DE DESMANTELAMIENTO 84
8.3.1.- VIALES DE ACCESO 84
8.3.2.- TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN 84
8.4.- PLAN DE OBRA 86

9.- DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL 87
9.1.- MEDIO FÍSICO 87
9.1.1.- CLIMATOLOGÍA 87
9.1.2.- ATMOSFERA 92
9.1.3.- GEOLOGÍA - GEOMORFOLOGIA 94
9.1.4.- EDAFOLOGIA 102
9.1.5.- HIDROLOGIA - HIDROGEOLOGÍA 108
9.2.- MEDIO BIOTICO 110
9.2.1.- VEGETACIÓN 110
9.2.2.- FAUNA 118
9.2.3.- CONECTIVIDAD TERRITORIAL 130
9.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO 139
9.3.1.- USOS DEL SUELO 139
9.3.2.- INFRAESTRUCTURAS 142
9.3.3.- VIAS PECUARIAS 145
9.3.4.- PATRIMONIO CULTURAL 145
9.3.5.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO 148
9.4.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 151
9.5.- RIESGOS NATURALES 154
9.5.1.- MOVIMIENTOS EN MASA 154
9.5.2.- PROCESOS EROSIVOS 155
9.5.3.- RIESGO DE INUNDABILIDAD 157
9.5.4.- VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN DE ACUIFEROS 160
9.5.5.-RIESGOS DE INCENDIOS 162
9.5.6.-RIESGOS SISMICO 162
9.6.- PAISAJE 168
9.6.1.- UNIDADES DE PAISAJE 169

9.6.2.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS 170
9.6.3.- ELEMENTOS DISTORSIONADORES DEL PAISAJE 171
9.6.4.- ANÁLISIS DE CALIDAD Y FRAGILIDAD 171
9.6.5.- ANÁLISIS VISUAL 174

10.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS 177
10.1.- INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 177
10.2.- ATMÓSFERA 180
10.2.1.- EMISIÓN DE POLVO Y PARTICULAS A LA ATMÓSFERA 180
10.2.2.- EMISIÓN DE RUIDOS 181
10.2.3.- CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 181
10.3.- ALTERACIÓN DE ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS 183
10.4.- SUELO 185
10.5.- AGUAS 188
10.6.- HIDROGEOLOGÍA 190
10.7.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS 191
10.8.- FAUNA 193
10.9.- PAISAJE 197
10.10.- USOS DEL SUELO 202
10.11.- MEDIO SOCIO-ECONÓMICO 204
10.12.- PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL 205
10.13.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO 206
10.14.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 208
10.15.- RIESGOS 210
10.16.- AFECCIÓN SOBRE LA SALUD HUMANA 213
10.17.- IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS 214
10.18.- VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS 218

11.- MEDIDAS PREVENTIVAS. CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 219
11.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE CONTRUCCIÓN 219
11.1.1.- CAMBIO CLIMÁTICO 219
11.1.2.- ATMÓSFERA 219
11.1.3.- RUIDO 220
11.1.4.- GEOMORFOLOGÍA 220
11.1.5.- SUELO 221
11.1.6.- AGUAS 222
11.1.7.- VEGETACIÓN 222
11.1.8.- FAUNA 222
11.1.9.- PAISAJE 223
11.1.10.- USOS DEL SUELO 223
11.1.11.- PATRIMONIO HISTÓRICO-CULTURAL 224
11.1.12.- CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS 224

11.1.13.- INCORPORACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y DEL PVA AL PLIEGO 224
11.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 226
11.2.1.- SUELO 226
11.2.2.- VEGETACIÓN 226
11.2.3.- FAUNA 226
11.2.4.- PAISAJE 226
11.2.5.- RIESGOS 227
11.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE DESMANTALAMIENTO 228
11.3.1.- ATMÓSFERA 228
11.3.2.- GEOMORFOLOGÍA Y SUELO 228
11.3.3.- VEGETACIÓN 228
11.4.- MEDIDAS COMPENSATORIAS 229
11.5.- VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS 230

12.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 234
12.1.- FASE DE OBRAS 234
12.1.1.- TRABAJOS PREVIOS DE LA DIRECCIÓN DE OBRA 234
12.1.2.- PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS 235
12.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 237
12.3.- FASE DE DESMANTALAMIENTO 238
12.4.- VALORACIÓN ECONÓMICA 239

13.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL 240
13.1.- MEDIDAS A INCORPORAR UNA VEZ FINALIZADAS LAS OBRAS 241
13.1.1.- ADECUACIÓN DE SUPERFICIES TRAS LAS OBRAS 241
13.1.2.- SIEMBRAS 241
13.1.3.- PLANTACIONES 241
13.1.4.- VALORACIÓN ECONÓMICA 241
13.2.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS LA FASE DE DESMANTELAMIENTO 243
13.2.1.- DESMONTAJE 243
13.2.2.- RESTAURACIÓN 243

14.- CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 245

15.- EQUIPO REDACTOR 246

ANEXOS

ANEXO I.- ESTUDIO DE PAISAJE

ANEXO I.- PLANOS

ANEXO II.- SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA

ANEXO II.- ARQUEOLOGIA

ANEXO III.- ESTUDIO DE SINERGIAS

ANEXO IV.- PLANOS

ANEXO V.- DOCUMENTO DE SINTESIS

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

1.1.- ANTECEDENTES

El **grupo EDP** es una compañía de servicios energéticos, con 40 años de experiencia cuenta con una presencia relevante en el escenario energético mundial, estando presente en 16 países. EDP está presente en todos los eslabones de la cadena del valor de la electricidad y la comercialización de gas natural, siendo la cuarta productora mundial de energía eólica, siendo casi el 70% de la energía que produce de fuentes renovables.

Dentro del grupo EDP, **EDP Renovables** es una empresa global de energías renovables líder en el sector, orientada a la creación de valor, innovación y sostenibilidad. EDP Renovables se dedica al desarrollo, construcción y explotación de parques eólicos y plantas solares en todo el mundo con presencia en Canadá, Estados Unidos, Méjico, Brasil, Portugal, Francia, Bélgica, Polonia, Italia y Rumanía. En España está presente en nueve comunidades autónomas: Galicia, Asturias, Castilla y León, Aragón, Cataluña, Andalucía, Castilla la Mancha e Islas Canarias.

El grupo EDP presente ya en la Ribera Sur de Navarra, es consciente del potencial de este territorio. La Ribera Sur de Navarra, dispone de condiciones climáticas, infraestructuras de evacuación (Subestación de Tudela, Subestación La Serna y Subestación de Castejón), una cultura y un territorio maduro para la implantación de energías renovables, por existir ya importantes parques tanto eólicos como fotovoltaicos, y una industria muy consolidada de promoción, fabricación y mantenimiento de plantas solares. Navarra sigue apostando de forma muy decidida por las energías renovables en su territorio como motor de desarrollo económico sostenible, y así se acredita en el III Plan Energético de Navarra – Horizonte 2030, aprobado por el Gobierno de Navarra el 24 de enero de 2018, por el que se pretende alcanzar el 50% de renovables en el consumo energético de 2030. Por todo ello EDP Renovables realizó el Estudio de Alternativas y Factibilidad para la Implantación de Instalaciones de Producción de Energía Solar Fotovoltaica en la Ribera Sur de Navarra, con el objeto de localizar emplazamientos viables en base criterios legales ambientales y urbanísticos, teniendo en consideración las variedad de ambientes y situaciones de este territorio en base sus características físicas, ambientales y a la propia acción del hombre.

Este interés se consolida con la tramitación inicial de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela I así como su conexión a la red y ahora de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II de 49,986 MWp de potencia instalada, ubicada en el término municipal de Ablitas. El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 92.568 módulos fotovoltaicos de 540 Wp dispuestos en seguidores solares, y 8 centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llegan hasta la SET Tudela 220 kV. La Planta Solar Fotovoltaica Tudela I junto a su infraestructura de evacuación integrada tanto por la SET Tudela 220 kV como por la línea eléctrica de evacuación, han sido objeto de una tramitación anterior e independiente de la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto del presente estudio ambiental.

1.2.- MARCO NORMATIVO

La instalación de una planta solar fotovoltaica con la "Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental" y su Reglamento aprobado mediante el "Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre", hacía necesario la tramitación de un Estudio de Afecciones Ambientales, al ser una de las actividades incluidas en el Anejo 2C. I. Instalaciones para el aprovechamiento de energía solar.

La proliferación de este tipo de instalaciones en Navarra unido a que el aprovechamiento de las energías renovables es un eje fundamental de la política energética en Navarra, creo la necesidad de establecer un marco normativo propio (previo a la aprobación del Reglamento general) mediante la "Orden Foral 64/2006 de 24 de febrero, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los Criterios y las Condiciones Ambientales y Urbanísticas para la Implantación de Instalaciones para aprovechar la Energía Solar en Suelo No Urbanizable". Las instalaciones solares precisan de una amplia superficie de ocupación, que puede implicar afecciones negativas por lo que este desarrollo debe contar con una ordenada implantación en el territorio y garantizar la conservación de los valores naturales más relevantes, por lo que el objeto de la Orden Foral es la regulación de los criterios y condiciones territoriales, urbanísticas y ambientales para autorizar la implantación de instalaciones solares.

Si bien este marco normativo se ha visto modificado con la aprobación de la "Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre, de Evaluación de las Repercusiones de Determinados Proyectos Públicos y Privados sobre el Medio Ambiente", que queda traspuesta a la normativa estatal mediante la "Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental", y su posterior modificación "Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental", que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible.

La "Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental" y su posterior modificación "Ley 9/2018, de 5 de diciembre", no cuentan con trasposición a la normativa Navarra por lo que será de aplicación directa para la tramitación de plantas solares fotovoltaicas. Según el Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria lo proyectos comprendidos en el Anexo I. Concretamente el proyecto de la planta solar fotovoltaica Tudela II, se corresponde con los proyectos descritos en el Grupo 3.j *Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie*.

Los contenidos a desarrollar en el estudio de Impacto Ambiental en base a la "Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental", serán los establecidos en el Artículo 35. Estudio de impacto ambiental, y desarrollados en el Anexo VI.

La existencia de una regulación específica en la legislación Navarra para la implantación de una planta solar fotovoltaica con criterios y condiciones territoriales, urbanísticas y ambientales, así como la obligatoriedad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, hace que el presente Estudio de Impacto Ambiental cuente con los contenidos exigidos por la legislación estatal, complementándolos en aquellos casos en los que se considera relevante con los criterios y condiciones recogidos en la legislación autonómica.

1.3.- OBJETO

Constituye el objeto del presente documento la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la instalación de una planta solar fotovoltaica, en el municipio de Ablitas en la Ribera Sur de Navarra: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II.

El presente Estudio de Impacto Ambiental según el marco normativo recogido en el anterior apartado, realizará un inventario y caracterización de los principales valores ambientales, de los usos del suelo, y del medio socioeconómico del territorio, realizará un análisis de alternativas, analizará los riesgos y las repercusiones ambientales derivadas del Proyecto de Instalación de la planta solar fotovoltaica, provocados por la ocupación del territorio y por las infraestructuras asociadas en tres fases, ejecución, explotación y desmantelamiento, y realizará una formulación de medidas correctoras y preventivas para anular o minimizar los impactos, así como medidas compensatorias en su caso, un plan de vigilancia ambiental, restauración ambiental y documento de síntesis.

Previamente a la realización del Estudio de Impacto Ambiental, la empresa EDP Renovables realizó el Estudio de Alternativas y Factibilidad para la Implantación de Instalaciones de Producción de Energía Solar Fotovoltaica en la Ribera Sur de Navarra, que sirvió para localizar suelos en los que la implantación de una planta solar fotovoltaica no estaba excluida en base a criterios ambientales y urbanísticos de la legislación vigente y teniendo en especial consideración los criterios de localización expuestos en el Artículo 3. Emplazamientos Adecuados de la "Orden Foral 64/2006 de 24 de febrero, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los Criterios y las Condiciones Ambientales y Urbanísticas para la Implantación de Instalaciones para aprovechar la Energía Solar en Suelo No Urbanizable". Dicho trabajo recogido de manera sintética en el Capítulo de Análisis de Alternativas del presente Estudio de Impacto Ambiental, incluye el estudio de alternativas, la valoración de alternativas, la selección de alternativas y la justificación de la alternativa seleccionada.

Tras la selección de la alternativa y previamente a la redacción del proyecto constructivo, EDP Renovables en base a su gestión medioambiental, consideró de interés para una mejor integración del proyecto en el territorio, la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad del proyecto, la realización de un análisis preliminar, detectando a escala de campo los elementos más relevantes del ámbito, incluyendo así desde el diseño de la planta solar fotovoltaica la variable ambiental, reduciendo/eliminando los potenciales impactos. Este análisis preliminar realiza un encuadre del ámbito de implantación, aporta consideraciones para el diseño y redacción del proyecto, para finalmente establecer una batería de medidas alguna de la cuales ya se han podido incluir desde el inicio. Este trabajo previo queda incluido dentro del Capítulo de Análisis de Alternativas en el apartado: Incorporación de Condicionantes Ambientales en la Alternativa Seleccionada.

1.4.- PROMOTOR

EMPRESA: EDP Renovables España S.L.U.
CIF: B-91115196

DIRECCIÓN SOCIAL: C/ Doctor Casal, 3-5
CODIGO POSTAL: 33001
OVIEDO (ASTURIAS)

DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIONES: C/ Serrano Galvache 56, Centro Empresarial Parque Norte Edif. Encina 1º
CODIGO POSTAL_ 28033
MADRID.

2.- LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente Estudio de Impacto Ambiental, toma como referencia la legislación europea, nacional y de la Comunidad Foral de Navarra, a nivel ambiental y urbanístico tanto para el desarrollo del mismo como para la tramitación del proyecto. A continuación se citan las principales normas a considerar.

2.1.- A NIVEL EUROPEO

ATMOSFERA

- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. (DOCE nº L 152/1 de 11.06.2008).
- Directiva 2008/1/CE del Consejo, de 1 de Enero de 2008, de prevención y control integrados de la contaminación. (DOCE nº L 151/1 de 11 de junio de 2008).
- Directiva 2001/81/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2001, sobre techos nacionales de emisión de determinados contaminantes atmosféricos. (DOCE nº L 309/22 de 27 de noviembre de 2001).
- Directiva 2000/69/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000 sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente. (DOCE nº L 313/12 de 13 de diciembre de 2000).
- Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre (DOCE Serie L 162, de 03.07.2000).
- Directiva 1999/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente. (DOCE nº L 163/41 de 29 de junio de 1999).
- Directiva 1999/101/CEM, de la Comisión, de 15 de diciembre de 1999 (DOCE de 28 de diciembre de 1999). Adapta la Directiva 70/157/CEE del Consejo relativa al nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor.
- Directiva 96/62/CE, del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. (DOCE nº L 296/55 de 21 de noviembre de 1996).
- Directiva 89/369/CE del Consejo, de 8 de Junio

CAMBIO CLIMATICO

- Directiva 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Comunicación de la Comisión, de 9 de febrero de 2005, «Ganar la batalla contra el cambio climático mundial» [COM (2005) 35 - Diario Oficial C 125 de 21.5.2005].
- Decisión n° 280/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, relativa a un mecanismo para el seguimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Comunidad y para la aplicación del Protocolo de Kioto [Diario Oficial L 49 de 19.2.2004].

- Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, de 3 de junio de 1998, «Cambio climático, hacia una estrategia comunitaria post Kioto» [COM (98) 353 - no publicada en el Diario Oficial].
- Decisión 2002/358/CE del Consejo, de 25 de abril de 2002, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo [Diario Oficial L 130 de 15.5.2002].
- Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo [Diario Oficial L 275 de 25.10.2003].

AGUA

- Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. (DOCE nº 288, 6 de noviembre de 2007).
- Directiva 2006/118/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2006/44/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2006/11/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.
- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Denominada popularmente: Directiva Marco del Agua. Modificada por la Decisión nº 2455/2001/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de noviembre de 2001. (DOCE nº L 331, 15-12-2001).

BIODIVERSIDAD

- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación (DOCE 2014/C 67/31), apoya el objetivo de integrar, a través de proyectos de Infraestructura Verde, la ecología con los beneficios económicos y sociales.
- 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 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres. (DOCE n° L206 de 22/07/1992).
- Modificada por la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre.
- Decisión 82/461/CEE, del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre. (DOCE n° L210 de 19/07/1982)
- Convenio de Berna, de 19 de Septiembre de 1979, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

- Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. (DOCE n° L103 de 25/04/1979).

RESIDUOS

- 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 directivas previas.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación. Sustituye a la Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 23 de julio de 2001, por el que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos (2001/576/CE).
- Directiva 2000/42/CE de la Comisión, de 22 de junio de 2000, por el que se modifican los Anexos de las Directivas 86/362/CEE y 90/642/CEE del Consejo.
- Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por el que se establece una lista de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Resolución del Consejo, de 24 de febrero de 1997, sobre una Estrategia Comunitaria de Gestión de
- Residuos (91/C 76/01).
- Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo de 1996, por la que se adaptan los Anexos IIa y IIb de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 87/101/CEE del Consejo, de 22 de diciembre de 1986, por la que se modifica la Directiva 75/439/CEE relativa a la gestión de aceites usados.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- 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 (texto codificado que refunde en un único texto legal las Directivas 85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE y 2009/31/CE).
- Directiva 2001/42/CE, 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 (DOCE núm. 197, de 21 de julio de 2001)
- Decisión 2006/613/CE de 19/07/2006, adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- Convenio Europeo del Paisaje. Florencia, 20/10/2000.
- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la Comunicación (DOCE 2014/C 67/31), apoya el objetivo de integrar, a través de proyectos de Infraestructura Verde, la ecología con los beneficios económicos y sociales.

2.2.- A NIVEL NACIONAL

ATMOSFERA

- 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
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007).
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE Nº 254. de 23 de octubre de 2007).
- 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 509/2007, de 20 de abril, por la que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. (BOE Nº 96, de 21 de abril de 2007). Deroga la Ley 4/1998, de 3 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en el Reglamento CE/3093/1994, del Consejo, de 15 de diciembre, relativo a la sustancias que agotan la capa de ozono. (BOE nº 554, 4/03/1998.).
- 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 la evaluación y gestión del ruido ambiental. (BOE 301, de 17 de diciembre de 2005).
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente (BOE 11, de 13 de enero de 2004).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido (BOE 276, de 18 de noviembre de 2003).
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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 posteriores modificaciones.

CAMBIO CLIMATICO

- Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, aprobado mediante Consejo de Ministros. Mayo 2020

AGUA

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley 29/1985 de Aguas. Modificado por el Real Decreto- Ley 4/2007, de 13 de abril.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del plan hidrológico nacional. Modificada por el Real Decreto 2/2004, de 22 de junio.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas. Modificado por:
  - Real Decreto 9/2008, de 11 de enero.
  - Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.

BIODIVERSIDAD

Espacios naturales

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad. (BOE 14-12-2007).
- Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 556/2001, de 20 de abril, para el desarrollo del inventario español del patrimonio natural y la biodiversidad. (BOE nº 112, de 11 de mayo de 2011).
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas (BOE nº 73, de 25 de marzo de 2004).
- Resolución de 18 de diciembre de 2002, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2002, por el que se autoriza la inclusión en la lista del convenio Ramsar de zonas húmedas españolas y posteriores modificaciones.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres (BOE 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE 310, de 28 de diciembre de 1995) y posteriores modificaciones.
- Ley 5/1991, de 5 de abril, de protección de los espacios naturales. (BOE nº 121, de 21 de mayo de 1991).
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna Silvestres (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989). Modificada por la Ley 41/1997, de 5 de noviembre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).

Flora y fauna

- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE núm. 46, 23/02/2011).

Forestal

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes (BOE 280, de 22 de noviembre de 2003).
- Decreto 485/1962, de 22 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes (BOE 61, de 12 de marzo de 1962; corrección de errores BOE 67, de 19 de marzo de 1962 y BOE 121, de 21 de mayo de 1962).

- Decreto 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre incendios forestales (BOE 38, de 13 de febrero de 1973; c.e. BOE 69, de 21 de marzo de 1973).
- Ley 81/1968, de 5 de diciembre, sobre incendios forestales (BOE 294, de 7 de diciembre de 1968).

RESIDUOS

- Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE Nº 181 de 29 de julio de 2011).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero (BOE nº 185, 1 de agosto de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38, 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga la Orden de 28 de febrero de 1989.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos. Sustituye la Resolución de 17 de noviembre de 1998, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Catálogo Europeo de Residuos. (BOE nº 43, 19 de febrero de 2002).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos,
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación
- 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. (BOE nº 182, 30 de julio de 1988). Modificado por el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (BOE nº 160, 5 de julio de 1997).

ENERGÍA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- 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 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.
- 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.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de regulación del sector eléctrico. (BOE nº 285, de 28/11/97) y posteriores modificaciones.
- Modificada por:
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

PATRIMONIO CULTURAL

- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español y posteriores modificaciones
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias (BOE, de 24 de abril de 1995).

EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental
- Ley 21/2015, de 20 de julio, que modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE 29-04-2006).

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de suelo.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo.

2.3.- A NIVEL DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

ATMOSFERA

- Decreto Foral 6/2002, 14 de enero, por el que establecen las condiciones aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de emitir contaminantes a la atmósfera.
- Decreto Foral 135/1989, condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruido y vibraciones. (BON nº 76, de 19 de junio de 1989).

CAMBIO CLIMATICO

- Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética. Acuerdo de Gobierno de Navarra de 5 de febrero de 2020

AGUA

- Decreto Foral 12/2006, de 20 de febrero, por el que se establecen las condiciones técnicas aplicables a la implantación y funcionamiento de las actividades susceptibles de realizar vertidos de aguas a colectores públicos de saneamiento.
- Decreto Foral 191/2000, de 22 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Reglamento de la Ley Foral 10/1988, de 23 de diciembre, de saneamiento de las aguas residuales de Navarra desarrollado por el Decreto Foral 82/1990, de 5 de abril.
- Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de saneamiento de aguas residuales en Navarra.

BIODIVERSIDAD

Espacios naturales

- Decreto Foral 15/2017, de 8 de marzo, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado “Río Ebro” como Zona Especial de Conservación, se aprueba el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación y de los Enclaves Naturales “Sotos de Murillo de las Limas” (EN-10), “Sotos de Traslapuente” (EN-11), “Soto de la Mejana de Santa Isabel” (EN-12), “Soto Alto” (EN-24), “Soto Giraldelli” (EN-25), “Soto de Mora” (EN-26) y “Soto de los Tetones” (EN-28) y se actualizan los Planes Rectores de Uso y Gestión de las Reservas Naturales “Soto del Ramalete” (RN- 32), “Soto de la Remonta” (RN-33) y “Sotos del Quebrado, el Ramillo y la Mejana” (RN-38).
- Acuerdo de 15 de mayo de 2000, por el que se aprueban los Lugares de Importancia Comunitaria en Navarra, de la Red Natura 2000.
- Decreto Foral 231/1997, de 5 de septiembre, por el que se establecen las zonas periféricas de protección de determinados enclaves naturales.
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra.
- Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, por la que se aprueba el primer inventario de espacios naturales, hábitat y montes de utilidad pública de Navarra.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.

- Decreto Foral 97/1991, de 21 de marzo, por el que se declaran Enclaves Naturales determinados espacios naturales del territorio de Navarra.

Flora y fauna

- Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre, por el que se establece el listado navarro de especies silvestres en régimen de protección especial, se establece un nuevo catálogo de especies de flora amenazadas de Navarra y se actualiza el catálogo de especies de fauna amenazadas de Navarra.
- Ley Foral 18/2002, de 13 de junio, de modificación de la Ley Foral 2/1993, de 5 de marzo, de Protección y Gestión de la Fauna Silvestre y sus Hábitats.
- Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el Catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas de conservación de la flora silvestre catalogada
- Decreto Foral 143/1996, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del cangrejo de río autóctono.
- Decreto Foral 15/1996, de 15 de enero, por el que se aprueba el Plan de recuperación del águila perdicera en Navarra.
- Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre.
- Orden Foral 209/1995, de 13 de febrero, inscripción de especies en el registro de fauna.
- Ley Foral 7/1994, de 31 de mayo, de protección de los animales.
- Decreto Foral 165/1991, de 25 de abril, por el que se declara monumento natural determinados árboles singulares de Navarra.
- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

Forestal

- Orden Foral 8/2012, de 3 de julio, que regula el uso del fuego en suelo no urbanizable y se establece las medidas de prevención de incendios forestales en Navarra. (BON nº 137, de 12 de julio).
- Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de montes en desarrollo de la Ley Foral 13/1990. (BON nº 76, 27 de junio de 1992). (BON nº6, 14 de enero de 1991).
- Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre (BON nº 6, 14 de enero de 1991), de Protección y Desarrollo del patrimonio forestal y posteriores modificaciones.

RESIDUOS

- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

ENERGÍA

- Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del consejero de medio ambiente, ordenación del territorio y vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable

- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

PATRIMONIO CULTURAL

- Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra (BON nº 141 de 25 de noviembre de 2005).
- Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias de Navarra.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

- Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (BON nº 8, de 17/01/2007).
- Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental (BON nº 39 de 1 de abril de 2005).

ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

- Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de Julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Decreto Foral 47/2011, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Ordenación Territorial del Eje del Ebro.
- Plan General Municipal de Ablitas, aprobado definitivamente en el año 2015.

3.- ANÁLISIS DE PLANES Y PROGRAMAS CON INTERACCIÓN CON EL PROYECTO

El proyecto de instalación de la planta solar fotovoltaica TUDELA II, en el municipio de Ablitas puede interaccionar de forma directa o indirecta con algunos de los planes y programas existentes en el momento actual en la Comunidad Foral de Navarra.

3.1.- ENERGÍA

La energía constituye un factor estratégico para el crecimiento económico, favoreciendo la génesis de empleo y el incremento de la competitividad regional, y propiciando la consolidación y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. La incidencia que la energía tiene en el desarrollo regional y el creciente papel que desempeña en la consecución del desarrollo sostenible y en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto en la lucha contra el cambio climático, ha suscitado la especial dedicación a la política energética. El Gobierno de Navarra ha ido plasmando su política energética en sucesivos Planes Energéticos.

El I Plan Energético de Navarra data de 1995 con un horizonte hasta 2000 (prorrogado a 2005). En esos años inician su actividad en Navarra los centros de renovables CENER y CENIFER, y tres años más tarde, 2006, es impulsado el II Plan Energético de Navarra horizonte 2010. En el año 2011 se aprobó el III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

Actualmente está vigente el cuarto **Plan Energético de Navarra Horizonte 2030**, aprobado mediante Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero.

Navarra se plantea una Estrategia Energética 2050 propia que tiene como objetivo final: “Todo el suministro de Energía de 2050 para la generación de electricidad y calor y usos en industria y transporte, tendrá un origen renovable”. Esta estrategia energética 2050 conduce a un escenario de cero emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). Este Plan se plantea cumplir los objetivos de la Unión Europea, Hoja de Ruta 2050, a través de objetivos temporales.

En cuanto a los objetivos 2030, los principales elementos del Plan a 2030 son nuevamente establecer un objetivo de reducción de gases de efecto invernadero, un objetivo de energías renovables a nivel europeo, la futura consideración de la eficiencia energética, la reforma del Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión, y otros temas (incluidos los relacionados con la necesidad de mejorar la seguridad de los suministros energéticos, destacando la necesidad de explotar las fuentes domésticas de energía sostenibles, y mejorar las interconexiones).

- Los objetivos estratégicos que se plantea Navarra para 2030 son los siguientes:

- Reducir las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40 % con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 15 % de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10% el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2030 por actuaciones de eficiencia energética.

- Los objetivos globales de este Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 son los que se plantean a continuación:

  - Reducir para 2030 las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40 % con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
  - Reducción de las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 20% respecto de 1990, hasta el año 2020, con un compromiso de reducir un 20 % con respecto a las cifras de 2015.
  - Alcanzar el 28% de renovables en el consumo energético en 2020.
  - Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final en 2030.
  - Reducir un 30 % el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2020 por actuaciones de eficiencia energética.
  - Reducir un 10 % el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2025 por actuaciones de eficiencia energética.
  - Fomentar las energías renovables de manera sostenible (medio ambiente, economía y sociedad)
  - Difundir una nueva cultura energética en el ámbito ciudadano.
  - Influir en el futuro energético de la ciudadanía, asegurando la observación de los aspectos sociales de la energía, contribuyendo a la seguridad del abastecimiento, mejorando los ratios de autoabastecimiento y reduciendo la pobreza energética.
  - Fortalecer el tejido empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas a través de aplicaciones adaptadas a las necesidades del territorio, relacionadas con la economía local y la formación
  - Apoyar a todos los departamentos de la Administración y a los municipios en las actuaciones y gestiones en materia de energía.
  - Impulsar el cambio en el transporte hacia “vehículos de cero emisiones” incrementando la utilización de las energías renovables y reduciendo las emisiones contaminantes hasta cubrir el 15 % de las necesidades del transporte con energías renovables.
  - Reducir la dependencia respecto al automóvil. De manera que se invierta el crecimiento del peso del automóvil en el reparto modal y otros indicadores como el de pasajeros-km o número de kilómetros recorridos diariamente en automóvil.

- Incrementar las oportunidades de los medios de transporte alternativos. En equilibrio con el objetivo anterior, se trata de generar oportunidades para que los ciudadanos puedan caminar, pedalear o utilizar el transporte colectivo en condiciones adecuadas de comodidad y seguridad.
- Establecer un procedimiento y una serie de herramientas para realizar la monitorización, evaluación y seguimiento del PEN 2030.
- Asegurar la información y participación pública en las fases de definición y desarrollo del PEN 2030.
- Planificar la energía como un bien o servicio universal, público y básico al alcance del 100% de las personas.

Dentro de la Estrategia energética y ambiental de Navarra con horizonte 2030, se diferencian varios ejes:

- Desarrollo de las energías renovables. Generación y gestión energética.
- Infraestructuras de electricidad y gas. Transporte y distribución.
- Consumo y ahorro de energía. Eficiencia energética
- Movilidad y Transporte
- Investigación, desarrollo e innovación
- Comunicación y participación pública
- Monitorización y seguimiento

Eje Desarrollo de las energías renovables. Generación y gestión energética: *"Se trata de conseguir al menos un 27 % por ciento más de energía renovable por encima de los niveles de 1990. De esta forma las renovables tendrán una mayor participación en el sector eléctrico, pasando del 21 % en la actualidad a al menos un 45 % en 2030"*.

Las políticas sectoriales a desarrollar en concreto respecto a la Energía Solar Fotovoltaica, tendrán las características que se exponen a continuación: *"Promoción de la participación pública y privada en este tipo de instalaciones y promoción de su instalación en edificios de las administraciones públicas y en las instalaciones de autoconsumo con y sin vertido a red".*

3.2.- CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático es el mayor reto ambiental al que se enfrenta la humanidad, de hecho el Convenio Marco de Naciones Unidas se aprobó hace 24 años y desde entonces la humanidad por unos intereses u otros, ha eludido su responsabilidad de mirar de frente al problema y dar una respuesta coherente que garantice una tierra habitable a nuestros descendientes. En diciembre de 2015 se llegó a un acuerdo mundial "Cumbre de Paris" para poner las medidas necesarias de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que impida que el aumento de la temperatura media del planeta supere los 2ºC, este acuerdo entrará en vigor en el año 2020. Las certezas sobre el cambio climático aumentan, pero al unísono aumentan las incertidumbres sobre cómo llevar a cabo ese tránsito necesario, ese cambio que cuestiona nuestro modelo de vida, de energía, de consumo… Lo único claro y evidente, es la necesidad de descarbonizar nuestra sociedad en el menor plazo posible.

La Unión Europea puso en marcha, a través de la Directiva 2012/27/UE de 25 de octubre de 2012, su estrategia 20/20/20 para el año 2020, que consiste en: establecer un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal: 20% reducción de emisiones, un 20% mayor eficiencia energética y 20% de energía final derivada de energías renovables, para el año 2020, y preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año. Establecer normas destinadas a eliminar barreras en el mercado de la energía y a superar deficiencias del mercado que obstaculizan la eficiencia en el abastecimiento y el consumo de energía. Disponer el establecimiento de objetivos nacionales orientativos de eficiencia energética para 2020. En materia de adaptación, en 2013 se publicó la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, cuyo objetivo es orientar actuaciones para reforzar la capacidad de adaptación de los sectores más vulnerables.

A nivel nacional y derivado de los acuerdos internacionales se cuenta con la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, horizonte 2007 - 2012 – 2020, que presenta una serie de políticas y medidas para mitigar el cambio climático, paliar los efectos adversos del mismo, y hacer posible el cumplimiento de los compromisos asumidos por España, facilitando iniciativas públicas y privadas encaminadas a incrementar los esfuerzos de lucha contra el cambio climático en todas sus vertientes y desde todos los sectores, centrándose en la consecución de los objetivos que permitan el cumplimiento del Protocolo de Kioto. Posteriormente se desarrolló la Hoja de Ruta de los sectores difusos a 2020, en la que se definen las medidas a realizar en cada sector. En la actualidad, se está trabajando en la Hoja de Ruta a 2030, también centrada en los sectores no afectados por el EU ETS comúnmente llamados sectores difusos. En materia de adaptación al cambio climático, se cuenta con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y en la actualidad se están desarrollando diferentes iniciativas que conviene seguir, como la propuesta estatal (Ministerios MAPAMA y MINETAD) para una Ley de Cambio Climático.

Cambio climático en Navarra, en el año 2011 el Gobierno de Navarra aprobó la Estrategia frente al Cambio Climático de Navarra 2010-2020, su desarrollo fue insuficiente pero ha dado la base para

abordar una nueva herramienta de planificación estratégica frente al cambio climático, alineada con las políticas actuales a nivel europeo.

El 6 de diciembre de 2015 en París el Gobierno de Navarra, en la línea propuesta por la UE, firmó, con una centena de Regiones de todo el mundo la iniciativa denominada red Under2Mou, que está liderada por el estado de California (EEUU) y por Baden-Württemberg (Alemania) con el compromiso de reducir en un 80% las emisiones de gases de efecto invernadero para 2050. Las regiones firmantes se comprometen a:

- Energía: compartir información y experiencias respecto al rediseño del suministro eléctrico y su red, y fomentar el cambio hacia energías renovables, con el fin de garantizar la seguridad del suministro.
- Transporte: las regiones llevarán a cabo acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de vehículos ligeros y de carga.
- Residuos: los firmantes compartirán tecnologías para reducir residuos o convertirlos en materia prima secundaria o en energía.
- Contaminantes: colaborarán en reducir contaminantes climáticos de corta permanencia como el carbón y el metano, lo que redundará en beneficios a corto plazo en la calidad del aire y disminuirá contaminantes que inciden en el clima.

El 24 de Enero de 2018 fue aprobada por el Gobierno de Navarra la **Hoja de Ruta por el Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050**, es un proceso de reflexión colectiva y complementariedad de estrategias y planes que partiendo del propio Gobierno, trasciende y compromete a la sociedad. Es la elaboración de una respuesta coherente y responsable que permita alcanzar los objetivos de reducción firmados y siente las bases de la adaptación de todos los sectores de nuestra sociedad a los efectos del cambio climático. Los objetivos se dividen:

- Objetivos de mitigación:
  - Reducción de emisiones totales de GEI respecto a la situación del año 2005 en un 20% a 2020, en un 45% a 2030 y en un 80% a 2050.

- Objetivos de Adaptación:
  - Maximizar y Facilitar la coordinación administrativa en la lucha contra los efectos del cambio climático.
  - Adecuar los escenarios a la realidad navarra: vulnerabilidades significativas, evaluaciones de riesgos y análisis transversales de ámbito regional y local.
  - Reducir los efectos del cambio climático en las áreas de actuación de medio natural, urbano y rural, y en su relación con agua, forestal-biodiversidad, agrícola, salud, infraestructuras y planificación territorial.
  - Sensibilizar, investigar y facilitar que Navarra sea un territorio resiliente.

El contenido final resultante de la HCCN tiene un doble componente:

1- Estratégico con la definición de objetivos, principios y una visión de futuro 2020, 2030,2050.
2- Operativo con la identificación de Líneas de actuación y Medidas a corto y medio plazo con identificación de compromisos presupuestarios que conforman un programa de actuación.

Las áreas de actuación en materia de cambio climático incluidas en la HCCN abordan tanto los aspectos transversales como los de mitigación o reducción de emisiones de GEI, y los de adaptación al cambio climático:

- Se identifica un área transversal "Navarra, territorio sostenible y resiliente" que da salida al conjunto de principios de la HCCN. Se desarrolla con 3 líneas de actuación (TR-L) y medidas (TR).
- En materia de mitigación, la HCCN se estructura a partir de los sectores del inventario de emisiones de GEI las áreas de mitigación, identificando las áreas de intervención de: generación eléctrica, industria, transporte, residencial y servicios, sector primario y residuos. Estas áreas de mitigación coinciden con los sectores de emisiones GEI. Se desarrolla con 18 Líneas de actuación (MI-L) y medidas de mitigación (M). En concreto respecto al sector de energías renovables, se establece en la Línea de Actuación: Mitigación en Generación eléctrica: M1-L1. Energía renovable:

  En general, la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación, sustituyendo el uso de combustibles fósiles por tecnologías de generación no emisoras. Existe aún potencial eólico por explotar dentro de la Comunidad, mediante nuevos parques y repotenciaciones de existentes, y un gran potencial para sistemas de generación fotovoltaica, especialmente en formatos de generación distribuida y autoconsumo.

  Estas son, además, las líneas principales que sigue el PEN2030, con programas de potenciación a la generación renovable, en especial de autoconsumo, y la potenciación del gas natural, en sustitución de combustibles fósiles más emisores.

- En cuanto a adaptación las áreas de actuación en donde se incide de forma más patente son: medio natural, rural y urbano, y se vinculan con las áreas estratégicas de LIFE-NAdpata: Agua, Bosques, Agricultura, Salud, Infraestructuras y planificación territorial. Se desarrolla con 7 Líneas de actuación (AD-L) y medidas de adaptación (A) relacionadas con las medidas del proyecto LIFE (AD).

3.3.- MEDIO NATURAL

Así en primer lugar es preciso tener en cuenta la **Estrategia Navarra para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica,** documento pionero en España que ha sido publicado y avalado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entidad que lo ha asumido como modelo de actuación. Este documento vincula las cuestiones relacionadas con la conservación y el patrimonio natural con todos los sectores económicos y sociales que puedan afectarle y pretende, a su vez, sensibilizar a la sociedad navarra para que se comprometa en la defensa de los valores ambientales. La estrategia tiene como principios la coherencia ecológica, el desarrollo económico sostenible y la cohesión social. En ella, en uso todavía a pesar de que el plazo de vigencia previsto ha finado, se incide sobremanera en el necesario impulso de las fuentes renovables como generadoras de energía.

La Directiva de conservación de los hábitats naturales, 92/43 CE de 21 de mayo, tiene por objeto contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio de los Estados Miembros de la Unión Europea. En su artículo 3, se establece la declaración de una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, cuya denominación será Red Natura 2000 y que estará compuesta por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y las Zonas Especiales de Conservación (ZECs) designadas por los Estados Miembros para preservar los hábitats naturales (anexo I) y especies (anexo II) de interés comunitario. Para la designación de un lugar como Zona de Especial Conservación se requiere de la aprobación de un Plan de Gestión en la línea de las exigencias de la normativa de la Unión Europea.

Actualmente en Navarra todos los Lugares de Interés Comunitarios propuestos para formar parte de la Red Natura 2000 han sido designados como Zonas de Especial Conservación. El objeto que persiguen los planes de usos y gestión de estos espacios es: "*establecer las medidas activas y preventivas necesarias para mantener o restablecer, según el caso, el estado de conservación favorable de los hábitats naturales, especies, procesos ecológicos o elementos naturales y culturales. Las medidas adoptadas en los planes y las que de ellos pudieran derivarse tendrán en cuenta las exigencias económicas, sociales y culturales y, en la medida de lo posible, tratarán de armonizar los usos y los aprovechamientos actuales, con otros potenciales que respondan a nuevas demandas sociales, como es el ocio y recreo, la educación ambiental o la investigación, evitando transformaciones que puedan provocar la pérdida de los valores que fundamentan la protección del espacio*".

Además de la creación de la Red Natura 2000, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y su posterior modificación Ley 33/2015, de 21 de septiembre, incorporan el concepto de Infraestructura Verde al ordenamiento jurídico español, e insta a la elaboración de la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas, cuyo objeto es marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos del territorio que componen la infraestructura verde del territorio español, terrestre y marino, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio

climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados.

Por todo ello, el Ministerio para la Transición Ecológica encargó al Consejo Superior de Investigaciones Científicas la elaboración del documento Bases científico-técnicas para la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. Dicho documento sienta las bases para establecer un nuevo modelo de planificación y gestión territorial donde se integren el desarrollo económico y social, la garantía del mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad. Como eje central, pretende poner de manifiesto la completa dependencia que tiene el ser humano de los procesos que ocurren en los ecosistemas, de los flujos biológicos entre hábitats y, en definitiva, de la diversidad biológica.

Actualmente Navarra está elaborando el documento de Estrategia de Infraestructura Verde, documento que se encuentra en exposición pública y que toma como base el trabajo de Bases científico-técnicas. La Estrategia de Infraestructura Verde de Navarra, pendiente de aprobación, diseña un sistema basado en “Elementos” que en la escala regional y suprarregional actúan de manera conjunta y complementaria formando parte de sistemas y cumpliendo servicios ecosistémicos y “Zonificación” basada en la teoría de la Ecología del Paisaje con el objeto de ordenar el territorio con criterios de índole geográfico y medioambiental, se establecen 5 tipos: territorio fluvial, áreas núcleo, áreas de enlace, matriz base y áreas urbanas.

3.4.- AGRICULTURA

El **Plan Estratégico de la Agricultura Navarra** analiza y diagnostica la situación actual de nuestro sector agroalimentario y establece futuras líneas de actuación acordes con el nuevo panorama nacional, europeo y mundial, la conservación de los recursos naturales además de la calidad y seguridad alimentaria. En suma, trata de definir un escenario de competitividad de la agricultura navarra para los próximos años, concretando una serie de medidas a desarrollar por la Administración, valoradas, priorizadas y acompañadas de los correspondientes indicadores de seguimiento e impacto.

Y por otra parte existe el **Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014 - 2020.** Este programa que forma parte del plan estratégico nacional y en coherencia con las directrices estratégicas comunitarias, contribuye a alcanzar los siguientes objetivos: la mejora de la competitividad, la creación de empleo y el desarrollo sostenible e integración del medio ambiente en la política de desarrollo rural. Para conseguirlo cuenta con las siguientes medidas:

- I+ D + I, experimentación y formación. El objetivo principal es el aumento de la competitividad de las explotaciones y del sector mediante la utilización de técnicas más eficaces en ámbitos como nuevas variedades de cultivo y nuevas razas; rotaciones; utilización de abonos; tratamiento de residuos en las explotaciones ganaderas; reducción de emisiones; etc.
- Inversiones productivas. Se trata de apoyar las inversiones productivas en el sector agroindustrial y forestal de Navarra, de manera que se incremente la rentabilidad de las explotaciones y empresas a nivel individual, al tiempo que reviertan en la mejora del sector y en el conjunto de Navarra. Se incluirán medidas de modernización de explotaciones agrícolas y ganaderas, de apoyo a la instalación de jóvenes y al relevo generacional, de apoyo a las industrias del sector (agro y forestal), a las concentraciones parcelarias, la diversificación rural con actividades no agrarias en zonas rurales (como creación de micro-empresas y alojamientos turísticos) y el fomento del cooperativismo.
- Conservación espacios naturales. Con ello se busca realizar acciones dirigidas al sostenimiento de la Red Natura 2000, la conservación de bosques, prevención de incendios y otras actividades del ámbito forestal, el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, y la protección de espacios naturales.
- Equilibrio territorial y ambiental de la agricultura y la ganadería. Son ayudas para aquellos agricultores y ganaderos que se comprometen a realizar prácticas más respetuosas con el medioambiente y para quienes desarrollan su actividad en zonas desfavorecidas y/o de montaña. En el primer bloque destacan las ayudas para la agricultura y ganadería ecológica, para el mantenimiento de las razas locales en riesgo de abandono, y para las asociaciones ganaderas.
- Desarrollo local participativo.
- Promoción productos de calidad.

El **Canal de Navarra** y la transformación de sus zonas regables cuenta con fundamento legal y justificación del interés público y utilidad social, derivados de la Ley 22/1997, de 8 de julio, que declara

de interés general el embalse de Itoiz y el Canal de Navarra; de su previsión en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio; del Convenio de colaboración para la ejecución del Canal de Navarra suscrito entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Gobierno de Navarra el 19 de octubre de 1998; de la Ley Foral 15/1995, de 29 de diciembre, cuya disposición adicional número 22 declara de interés general, a todos los efectos, las obras de construcción del Canal de Navarra y de implantación y mejora de regadíos en la zona regable del Canal; y de la previsión de áreas regables en el **Plan Nacional de Regadíos 2007-2013** y en el **Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra**, aprobado por el Gobierno de Navarra el 29 de junio de 1998 y por la Comisión de Agricultura, Ganadería y Montes del Parlamento de Navarra en sesión celebrada el 2 de diciembre de 1998. En dicho Plan quedan recogidas actuaciones de modernización y mejora de los regadíos en el municipio de Ablitas y transformaciones, ya ejecutadas. Por último el **PSIS (Proyecto Sectorial de Incidencia Supramunicipal) del Canal de Navarra y sus Zonas Regables** fue aprobado definitivamente por el Gobierno de Navarra el 7 de junio de 1999, así como la Declaración de Impacto Ambiental que fue aprobada por el Gobierno de Navarra el 29 de abril de 1999, la Administración del Estado el 17 de mayo de 1999 y, cada uno en el ámbito de sus competencias.

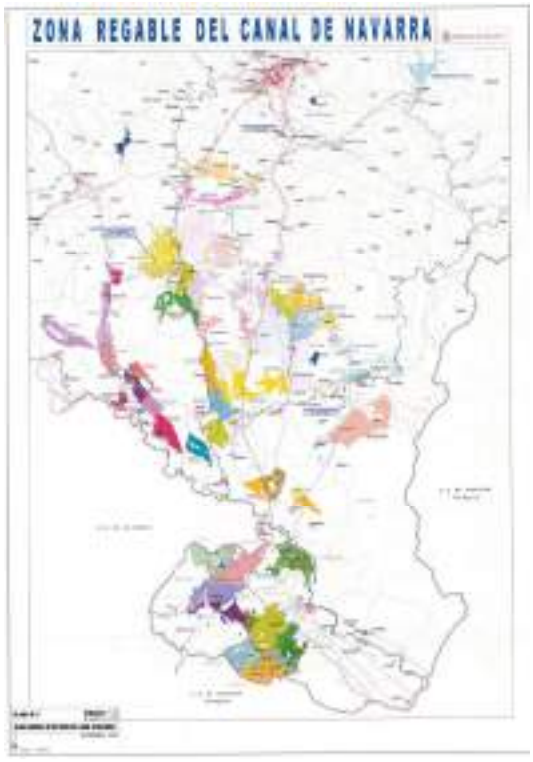


Imagen 1.- Plano nº5 Plano General de Sectores del Canal de Navarra. Riegos de Navarra S.A 2010 Incluido en el Anejo X Fichas del Programa de Medidas del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, recoge el Canal de Navarra en el Apéndice II del Anejo X como Ficha del Programa de Medidas del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro: Actuaciones pendientes del proyecto del Canal de Navarra a considerar en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro. En dicho documento entre otras cosas, hace referencia a los problemas que surgen a la hora de definir

las zonas regables a incluir en la 2ª Fase del Canal de Navarra, que producen cambios en la distribución inicial de dichas áreas. Actualmente se están desarrollando una serie de estudios en la Ribera Sur de Navarra para redefinir las futuras áreas regables del Canal de Navarra. Estas nuevas previsiones aún no están aprobadas.

.



Imagen 2.- Previsión de Zonas Regables. Estudio en la Ribera Sur de Navarra. Fase 3 Análisis de las posibles fuentes de suministro para la satisfacción de las demandas y déficits detectados.

3.5.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

La **Estrategia Territorial de Navarra** que es el instrumento de planificación estratégica del territorio de la Comunidad Foral y comprende el conjunto de criterios, directrices, guías de actuación sobre la ordenación física del territorio, sus recursos naturales, sus grandes infraestructuras, el desarrollo espacial y urbano, las actividades económicas y los Planeamientos municipales.

Los **Planes de Ordenación Territorial (POT)**, que fueron aprobados definitivamente en junio de 2011, son instrumentos territoriales de ordenación de las áreas intermedias, bien por áreas geográficas diferenciadas por su homogeneidad territorial, o por áreas que, por su dimensión y características funcionales precisen de una consideración conjunta y coordinada de su problemática territorial y de una planificación de carácter integrado. En total Navarra cuenta con 5 áreas diferenciadas, contado cada una de ellas con su correspondiente Plan de Ordenación del Territorio.

En concreto y teniendo en cuenta la localización geográfica del ámbito de implantación del parque solar en la Ribera Sur de Navarra, el Plan de Ordenación del Territorio que le afecta, es el POT 5 Eje del Ebro. El Plan consta de 4 ejes estratégicos: Patrimonio natural y cultural, Sistema urbano, Comunicaciones, transporte e infraestructuras, Cooperación y coordinación.

Los tres primeros ejes de naturaleza temática, responden a los tres principios orientadores de la Estrategia Territorial Europea (ETE) -gestión del patrimonio, policentrismo y accesibilidad-. Recogen en tres bloques temáticos, el conjunto de las determinaciones requeridas para los POT en el art. 35 de la Ley Foral 35/2002 de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LFOTU). Por ello obligan a un alto desarrollo de contenidos en la documentación, en particular en la Memoria Justificativa II. (Capítulos 3, 4 y 5) y en la Normativa (Títulos III, IV y V).

El cuarto eje, relativo a Cooperación y Coordinación, tiene un carácter transversal asociado a una gobernanza y gestión sostenibles del territorio, apela a la necesidad de situar análisis y propuestas en marcos de cooperación y coordinación administrativa, y solicita acciones concertadas, coherentes con el principio de complementariedad y una gestión eficiente y compartida de los recursos, tanto en ámbitos supralocales como supraregionales.

El POT se estructura en varios documentos: Memoria Informativa, Memoria Justificativa, Normativa, Documentación gráfica. Mapas, Fichas de subáreas y Anexos. Los Anexos son una parte esencial para la ordenación del suelo no urbanizable ya que aportan los criterios necesarios para el desarrollo del modelo territorial que determina el POT.

Las determinaciones del POT con incidencia en la ordenación territorial vienen establecidas en los títulos II, III, IV, V, VI, VII y VIII de la normativa. Cada determinación especifica su adscripción a alguno de los siguientes tipos definidos en el artículo 29.1 de la TRLFOTU:

a) *Determinaciones vinculantes sobre el territorio (VT).*
En orden a la ratificación o la modificación del régimen jurídico directa e inmediatamente aplicable a los terrenos sobre los que incidan y que, como determinaciones de ordenación territorial, prevalecerán sobre las previsiones contrarias del planeamiento local.

b) *Determinaciones vinculantes para la planificación (VP)*
Que no tendrán aplicación directa e inmediata, pero obligan a atenerse a su contenido al elaborar, aprobar y modificar la planificación urbanística local, bien sea cuando se decida su elaboración, bien sea en el plazo previsto en la propia determinación.

c) *Determinaciones orientativas (VO)*
Que constituirán criterios, directrices y guías de actuación de carácter no vinculante, informadores de las pautas que el Gobierno de Navarra considera adecuadas para la actuación territorial y urbanística de los poderes públicos"

Las referencias a energías renovables dentro del Plan de Ordenación del Territorio, se centran en los Anexos:

- Anexo PN3 – Áreas de especial protección, se trata de suelos protegidos en base a sus valores ambientales, productivos, paisajísticos,… establecen un régimen normativo de usos y actividades como permitidos, autorizables o prohibidos con carácter vinculante sobre el territorio. Concretamente la instalación de un parque solar fotovoltaico sería prohibida en los Suelos de Elevada Capacidad Agrológica y Zona Fluvial-Sistema de cauces y riberas.
- Anexo PN 5 – Criterios en zonas inundables, suelos protegidos por riesgo de inundabilidad, la instalación de un parque solar quedaría prohibida. Son de carácter vinculante.
- Anexo PN7 – Preservación, propone a nivel orientativo subcategorías y sub-subcategorías de suelo no urbanizable, aportado criterios orientativos de regulación. Concretamente para las actividades energéticas señala como suelos que no reúnen las condiciones idóneas: Formaciones arboladas de valor ambiental y protector, zonas húmedas, elementos de interés ambiental municipal, paisajes culturales y paisajes de interés municipal.
- Anexo PN 8 – Criterios para autorización de actividades en suelo no urbanizable. En lo referente a instalaciones solares: *Los condicionantes territoriales para esta actividad, propia de los ámbitos de los POT 3, 4 y 5, son bastante estrictos, especialmente si se pretenden minimizar los impactos ambientales y paisajísticos. Deben ser terrenos llanos o casi llanos, orientados al sur, sin estructuras naturales o humanas que hagan sombra, y con valor natural no singular ni excepcional, ya que las canalizaciones subterráneas implican mover y eliminar incluso la vegetación herbácea y arbustiva en una superficie importante de la parcela. El impacto más relevante, además del que supone la ocupación del suelo, es el impacto paisajístico*.

A escala municipal, según el Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) del Gobierno de Navarra, el municipio de Ablitas cuenta como instrumento de ordenación urbanística con el Plan General Municipal aprobado definitivamente en el año 2015.

4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

4.1.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La empresa EDP Renovables previamente a la tramitación la presente planta solar TUDELA II, ha realizado un Estudio de Alternativas que incluye una amplia superficie de la Ribera Sur de Navarra.

La metodología seguida se basa en un primera fase del trabajo que se centra en realizar un análisis de toda la legislación tanto sectorial, como por instrumentos de ordenación territorial y riesgos naturales, que afectan directamente al territorio, al ser estas las que delimitan suelos protegidos por contar con diversos valores o elementos a proteger, y establecen por ello un régimen de usos y actividades (permitido, autorizable, prohibido) que marcarán la capacidad de estos suelos para acoger la instalación de una planta solar fotovoltaica. Además se tiene en cuenta la legislación específica de la Comunidad Foral de Navarra para la implantación de parques solares, que incluye criterios para la localización de este tipo de actividad (*Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable)*, eliminando a priori como posibles localizaciones los suelos señalados como excluidos. Como negativo de este análisis se obtiene los suelos que no se encuentran afectados por ninguna figura de protección.

Los resultados obtenidos tras este primer análisis muestran un ámbito dividido en tres grandes tipos de suelo:

- Suelo afectado por legislación, en el que la instalación de una planta solar fotovoltaica quedaría prohibida, con un porcentaje de ocupación dentro del área estudiada (en la Ribera Sur de Navarra) del 24,76%.
- Suelo afectado por legislación en el que la instalación de una planta solar fotovoltaica podría ser autorizable, con un porcentaje de ocupación dentro del área estudiada del 62,39%.
- Suelos no afectados por legislación (no están afectados por suelos protegidos), con un porcentaje de ocupación dentro del área estudiada del 12,88%.

Tras esta tipificación de suelo, se realiza una zonificación del ámbito de la Ribera Sur, sobre los suelos en los que la actividad podría ser autorizable. Para delimitar las zonas los criterios seguidos son: superficie requerida para la instalación de una planta solar fotovoltaica (100 ha.) sobre parcelas contiguas y preferentemente no atravesadas por infraestructuras lineales existentes (carreteras, vía férrea, canales de riego,...).

El número de zonas detectadas asciende a 111 dispersas en diversos municipios de la Ribera Sur de Navarra, con una superficie de 34.036,50 ha.

En una segunda fase del trabajo para los suelos en los que la actividad podría ser autorizable, se contempla que además de los elementos del medio recogidos por la legislación mediante diversas figuras de protección, el ámbito de estudio cuenta con unas características tanto físicas como bióticas que van a condicionar la instalación de una planta solar fotovoltaica. El Estudio de Alternativas detecta los principales elementos del medio natural a tener en cuenta por su posible afección, así como aquellos que pueden suponer un limitante para la implantación de una planta solar fotovoltaica como topografía, vegetación, hábitats de la Directiva Europea 92/43, zonas de interés estepario, Red Natura y Conectividad Territorial, cabe señalar que muchos de estos condicionantes se superponen sobre un mismo espacio.

Además se contempla la regulación existente en los Planes Urbanísticos Municipales vigentes, las previsiones de algunos planes que actualmente se encuentran en revisión, la previsión de futuras infraestructuras lineales que pueden atravesar el ámbito de estudio y que actualmente no cuentan con un trazado definitivo, así como yacimientos arqueológicos, vías históricas, vías pecuarias, parques solares existente, previstos y propiedad del suelo.

Para cada una de las zonas con potencial para instalación de una planta solar fotovoltaica se realiza un análisis más detallado en base a los criterios urbanísticos, ambientales señalados, donde el conocimiento del territorio tiene un papel esencial a la hora de valorar la idoneidad de los emplazamientos.

4.1.1.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Teniendo en cuenta la amplitud del área objeto del estudio, para la valoración de alternativas se incluye una Matriz de Factibilidad, que aporta de forma sintética la valoración realizada en base al análisis preliminar de cada una de las zonas, de cómo cada elemento analizado puede afectar a la instalación de una planta solar fotovoltaica de las características requeridas por el promotor.

La matriz concluye en una valoración del interés de cada una de las 111 zonas analizadas para la instalación de una planta solar fotovoltaica, con una escala de interés Alto, Medio, Bajo o Sin Interés. El interés de cada zona se valora en base a la incidencia que los diversos elementos o la suma de ellos suponen para la instalación. Los criterios seguidos son:

- Suelo de protección, posibilidad de realizar la instalación aunque se requiera de tramitación adicional ya que según su régimen normativo podría ser autorizable.
- Suelo de preservación, posibilidad de realizar la instalación aunque se requiera de tramitación adicional.
- Usos, presencia de usos que puedan hacer inviable o dificultar la instalación.
- Topografía, presencia de relieve abrupto, su extensión dentro de la zona afectada, que pueda hacer inviable o dificultar la actividad.

- Geomorfología, si existen elementos que puedan suponer riesgo para la instalación o sea necesario tomar medidas.
- Hábitats, superficie delimitada, posición dentro de la zona.
- Espacios de interés ambiental, presencia, localización dentro de la zona.
- Bienes de interés cultural, localización dentro de la zona y superficie afectada.
- Infraestructuras lineales, localización dentro de la zona, superficie afectada.
- Afecciones potenciales, localización e incidencia sobre la zona.
- Titularidad, propiedad del suelo.
- Paisaje, aproximación a la posible incidencia que la instalación pueda tener sobre el paisaje, se ha considerado en base la calidad, accesibilidad visual,… con carácter subjetivo.

Las zonas de interés alto, entendidas como zonas que cuentan con potencial para la instalación de una planta solar fotovoltaica son 38, con una superficie de 10.474,36 ha, que suponen el 28% de las superficies analizadas. Las zonas de interés medio, ascienden a 27, con una superficie de 6.288,36 ha. Las zonas de interés bajo son 22, con una superficie de 9.847,08 ha. Las zonas de sin interés, son 23 con una superficie de 6.840,41 ha.

La valoración realizada nos muestra el potencial de cada zona para albergar la instalación de una planta solar fotovoltaica, teniendo en cuenta que cada una presenta diversos factores a considerar para su tramitación, que no son excluyentes salvo en las zonas tipificadas Sin Interés.

4.1.2.- SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Teniendo en cuenta el Estudio de Alternativas realizado, que excluye los suelos donde la instalación de una planta solar fotovoltaica quedaría prohibida en base a la legislación ambiental y urbanística, y la delimitación que realiza de las zonas donde la instalación de una planta solar fotovoltaica podría ser autorizable, para la selección de alternativas se parte de las zonas tipificadas como de Interés Alto y Medio.

En cuanto a las incidencias detectadas, considerando de manera individual cada aspecto analizado, se detecta que ninguna de las incidencias se puede considerar como excluyente a la hora de implantar una planta solar fotovoltaica, si bien en algunas zonas se deberán tomar medidas para evitar o minimizar posibles afecciones.

De las 38 zonas delimitadas de interés alto y 27 de interés medio, se priorizan 5 en el municipio de Ablitas, que se encuentra próximo a la subestación de Iberdrola en Tudela para la implantación de una planta solar fotovoltaica.

En este apartado también se va a valorar la Alternativa 0 correspondiente a no realizar ninguna intervención en el territorio para la instalación de una planta solar fotovoltaica, teniendo en cuenta las 5 alternativas priorizadas. El análisis de la Alternativa 0 responde al Artículo 35. Estudio de Impacto Ambiental y al Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

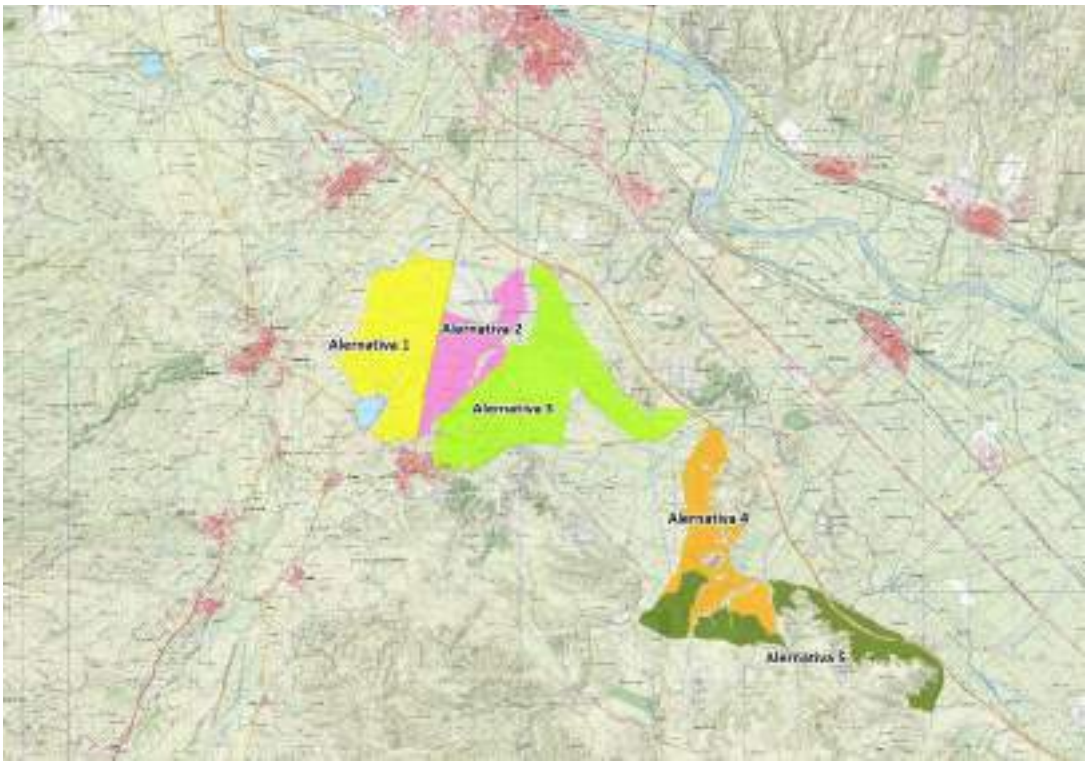


Imagen 3.- Localización de alternativas analizadas. Fuente: elaboración propia

ALTERNATIVA 1



- **Superficie**: 5.862.870 m2
- **Ámbito:** incluye parcelas los parajes de El Capillo, Filo Alto, Filo Carniceria, Filo de Poller, Filo de Torres, Huerta de en Medio, Huertecilla Pedriz, Los Ruices, Saso de Pedriz y Viñanuevas.

REGULACIÓN SUELO DE PROTECCIÓN

- **Por legislación sectorial:**
  - Regadíos

REGULACIÓN SUELO DE PRESERVACIÓN

- **Categoría suelo no urbanizable planeamiento municipal**:
  - Agrícola de alto valor.
  - Área influencia Plan Especial Camping.
  - Área de valor paisajístico.
- **Categoría suelo no urbanizable de preservación según POT 5 Eje del Ebro**:
  - Regadío

CARACTERIZACIÓN

- **Usos de suelo**: mezcla de cultivos herbáceos y leñosos principalmente olivares en régimen de regadío. Construcción de camping junto a la laguna.
- **Geológicamente:** materiales cuaternarios formando glacis hacia la vega del rio Ebro, con pequeñas elevaciones de origen terciario.

- **Topografía**: zona llana con pendientes suaves y de manera puntal elevación con pendientes moderadas.
- **Hábitats:** no hay presencia de vegetación relevante ni incluida como hábitats de la Directiva 92/43.
- **Espacios de interés ambiental:** no se detectan elementos relevantes de valor ambiental en la zona, si bien esta limita con el humedal protegido de laguna de Lor y con el área de interés para la fauna esteparia de Aeródromo.
- **Bienes de interés cultural:** se detectan 4 yacimientos arqueológicos de grado 1 o 2, y el posible paso de la Calzada romana.
- **Infraestructuras lineales:** la zona se localiza junto carretera NA-3010 Tudela-Ablitas.
- **Afecciones potenciales**: posible afección por la presencia del aeródromo de Ablitas en el entorno próximo.
- **Titularidad**: particular.
- **Paisaje**: la zona puede incluirse dentro de unidad paisajística de Vegas y Riegos del Ebro, se trata de un paisaje con presencia de antiguos olivares en algunos puntos, que cuentan valor paisajístico como reflejo de usos tradicionales del municipio. Debido a la planitud de la zona así como a la presencia del próxima del casco urbano de Ablitas y de la carretera NA-3010, cuenta con alta accesibilidad visual.

VALORACIÓN

Atendiendo a la regulación por suelo de protección, la zona se encuentra afectada por regadíos de Canal de Navarra, donde la actividad podría ser autorizable con su correspondiente tramitación.

Según el plan municipal se trata de suelos de alto valor agrícola, en los que la actividad quedaría prohibida, si bien según la regulación existente en materia de ordenación del territorio, estos suelos no se corresponden con suelos de protección de alta capacidad agrológica, siendo la regulación que se les ha otorgado correspondiente con las intervenciones en materia agrícola, mientras que en el área de influencia del Plan Especial de Camping y en el Área de interés paisajístico la actividad podría ser autorizable.

La superficie delimitada inicialmente se reduce por la presencia área de camping así como el área de interés paisajístico vinculada a la presencia de antiguos olivares, así como la presencia de la Laguna de Lor. A nivel cultural destacan los yacimientos arqueológicos y la calzada romana. La zona cuenta con una alta accesibilidad visual desde la carretera NA-3010. Los condicionantes se localizan al sur por lo que sigue existiendo suelo para la implantación de un parque solar.

ALTERNATIVA 2



- **Superficie**: 3.164.469 m2
- **Ámbito:** incluye parcelas los parajes de Bornava, Estado Bonamaiso, Farax, Filo Carniceria, La Nava, Las Largas, Las Rozas, Los Ruices, Malvasia y Saso de Pedriz.

REGULACIÓN SUELO DE PROTECCIÓN

- **Por legislación sectorial:**
  - Regadíos

REGULACIÓN SUELO DE PRESERVACIÓN

- **Categoría suelo no urbanizable planeamiento municipal**:
  - Agrícola de alto valor.
  - Área de valor paisajístico.
  - Perímetro limitación para edificaciones aeródromo.
- **Categoría suelo no urbanizable de preservación según POT 5 Eje del Ebro**:
  - Regadío

CARACTERIZACIÓN

- **Usos de suelo**: mezcla de cultivos herbáceos y leñosos principalmente olivares en régimen de regadío.
- **Geológicamente:** materiales cuaternarios formando glacis hacia la vega del rio Ebro.
- **Topografía**: zona llana con pendientes suaves.

- **Hábitats:** no hay presencia de vegetación relevante ni incluida como hábitats de la Directiva 92/43.
- **Espacios de interés ambiental:** no se detectan elementos relevantes de valor ambiental en la zona, si bien esta limita con el área de interés para la fauna esteparia de Aeródromo.
- **Bienes de interés cultural:** Calzada romana.
- **Infraestructuras lineales:** la zona se localiza junto carretera NA-3010 Tudela-Ablitas.
- **Afecciones potenciales**: posible afección por presencia del aeródromo de Ablitas en el entorno próximo.
- **Titularidad**: particular.
- **Paisaje**: la zona puede incluirse dentro de unidad paisajística de Vegas y Riegos del Ebro, se trata de un paisaje con presencia de antiguos olivares en algunos puntos, que cuentan valor paisajístico como reflejo de usos tradicionales del municipio. Debido a la planitud de la zona así como a la presencia próxima del casco urbano de Ablitas y de la carretera NA-3010, cuenta con alta accesibilidad visual, que hace que sea una zona sensible.

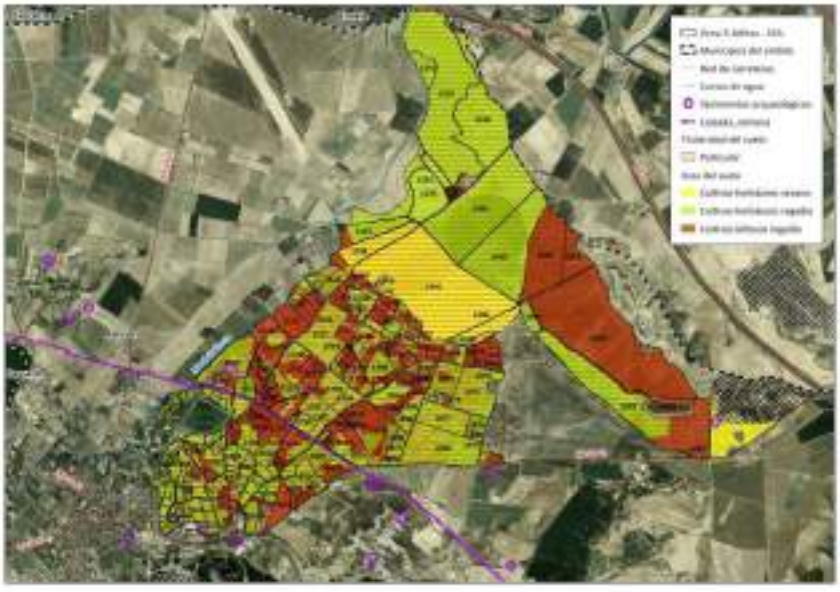
VALORACIÓN

Atendiendo a la regulación por suelo de protección, la zona se encuentra afectada por regadíos de Canal de Navarra, donde la actividad podría ser autorizable con su correspondiente tramitación.

Según el plan municipal se trata de suelos de alto valor agrícola, en los que la actividad quedaría prohibida, (si bien según la regulación existente en materia de ordenación del territorio, estos suelos no se corresponden con suelos de protección de alta capacidad agrológica, siendo la regulación que se les ha otorgado correspondiente con las intervenciones en materia agrícola), así como sobre el perímetro del aeródromo de Ablitas, mientras en el Área de interés paisajístico la actividad podría ser autorizable.

La superficie delimitada inicialmente se reduce por la presencia del perímetro del aeródromo y la cercanía al casco urbano, así como el área de interés paisajístico vinculada a la presencia de antiguos olivares que debería tenerse en consideración y la calzada romana.

ALTERNATIVA 3



- **Superficie**: 8.727.156 m2
- **Ámbito:** incluye parcelas los parajes de Bornava, Estado Bonamaiso, Farax, Filo Carniceria, La Nava, Las Largas, Las Rozas, Los Ruices, Malvasia y Saso de Pedriz.

REGULACIÓN SUELO DE PROTECCIÓN

- **Por legislación sectorial:**
  - Regadíos

REGULACIÓN SUELO DE PRESERVACIÓN

- **Categoría suelo no urbanizable planeamiento municipal**:
  - Agrícola de alto valor.
  - Reserva suelo para futuros desarrollos
  - Área de valor paisajístico.
  - Perímetro limitación para edificaciones aeródromo.
- **Categoría suelo no urbanizable de preservación según POT 5 Eje del Ebro**:
  - Regadío

CARACTERIZACIÓN

- **Usos de suelo**: se diferencian dos áreas, la primera próxima al casco urbano cuenta con mezcla de cultivos herbáceos y leñosos principalmente olivares en régimen de regadío, en pequeña parcela,

mientras que el resto se dan cultivos en grandes parcelas. Destaca la presencia de viñedos pertenecientes a bodega localizada en el límite de la zona.

- **Geológicamente:** materiales cuaternarios formando glacis hacia la vega del rio Ebro, con presencia de materiales terciarios de origen continental.
- **Topografía**: zona llana con pendientes suaves.
- **Hábitats:** no hay presencia de vegetación relevante ni incluida como hábitats de la Directiva 92/43.
- **Espacios de interés ambiental:** no se detectan elementos relevantes de valor ambiental en la zona.
- **Bienes de interés cultural:** se localizan 3 yacimientos arqueológicos grado 1 o 2 y la Calzada romana.
- **Infraestructuras lineales:** la zona se localiza junto carretera NA-3042 Cascante-Ablitas-Ribaforada.
- **Afecciones potenciales**: derivadas de la reserva de suelo para el desarrollo del casco urbano.
- **Titularidad**: particular.
- **Paisaje**: la zona puede incluirse dentro de unidad paisajística de Vegas y Riegos del Ebro, se trata de un paisaje con presencia de antiguos olivares en algunos puntos, que cuentan valor paisajístico como reflejo de usos tradicionales del municipio. Debido a la planitud de la zona así como a la presencia próxima del casco urbano de Ablitas y de la carretera NA-3042, cuenta con alta accesibilidad visual, que hace que sea una zona sensible.

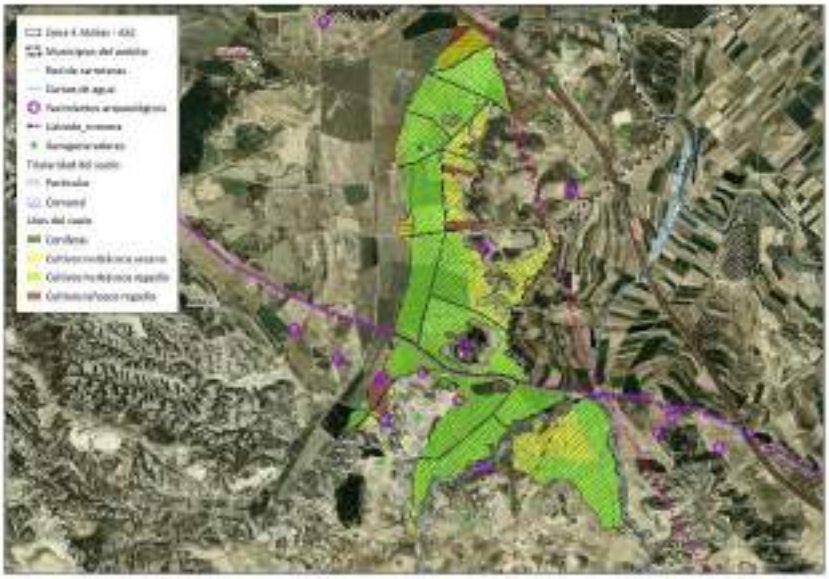
VALORACIÓN

Atendiendo a la regulación por suelo de protección, la zona se encuentra afectada por regadíos de Canal de Navarra, donde la actividad podría ser autorizable con su correspondiente tramitación.

Según el plan municipal se trata de suelos de alto valor agrícola, en los que la actividad quedaría prohibida, (si bien según la regulación existente en materia de ordenación del territorio, estos suelos no se corresponden con suelos de protección de alta capacidad agrológica, siendo la regulación que se les ha otorgado correspondiente con las intervenciones en materia agrícola) así como en la reserva de suelo para futuros desarrollos y sobre el perímetro del aeródromo de Ablitas, mientras en el Área de interés paisajístico la actividad podría ser autorizable.

De la superficie delimitada inicialmente, se considera necesario eliminar las áreas de interés paisajístico de olivares, el área entorno al casco urbano, así como los viñedos asociados a la bodega, reduciendo la superficie disponible a las parcelas localizas al norte de la zona con superficie suficiente para implantación de parque solar.

ALTERNATIVA 4



- **Superficie**: 3.617.165.m2
- **Ámbito:** incluye parcelas los parajes de Arenales, Carrascales, Corraliza de Mila, Don Garcia, El barranco de Malpisa, Filo Alto, Filo de en Medio, Filo de Marta, Filo del Polo, Fita, Huerta de en Medio, La Degollada, Los Ruices y Malpisa.

REGULACIÓN SUELO DE PROTECCIÓN

- **Por legislación sectorial:**
  - Regadíos

REGULACIÓN SUELO DE PRESERVACIÓN

- **Categoría suelo no urbanizable planeamiento municipal**:
  - Agrícola-ganadero de valor medio.
- **Categoría suelo no urbanizable de preservación según POT 5 Eje del Ebro**:
  - Regadío.

CARACTERIZACIÓN

- **Usos de suelo**: dominio de cultivos herbáceos en régimen de regadío, tras realizar transformación de secano a regadío. Presencia de parque eólico en parcelas colindantes.
- **Geológicamente:** zona de transición entre relieves terciarios y materiales cuaternarios que constituyen glacis de acumulación.
- **Topografía**: zona llana con pendientes suaves.

- **Hábitats:** no hay presencia de vegetación relevante ni incluida como hábitats de la Directiva 92/43.
- **Espacios de interés ambiental:** no se detectan elementos relevantes de valor ambiental en la zona. Limita al sur con el ZEC Peñadil.
- **Bienes de interés cultural:** se localizan 6 yacimientos arqueológicos grado 1 o 2 y la Calzada romana.
- **Infraestructuras lineales:** la zona se limita al norte con la Autopista del Ebro AP-68. La zona se localiza en torno a un parque eólico.
- **Afecciones potenciales**: posible trazado del TAV.
- **Titularidad**: comunal con alguna parcela particular.
- **Paisaje**: la zona puede incluirse dentro de unidad paisajística de Vegas y Riegos del Ebro.

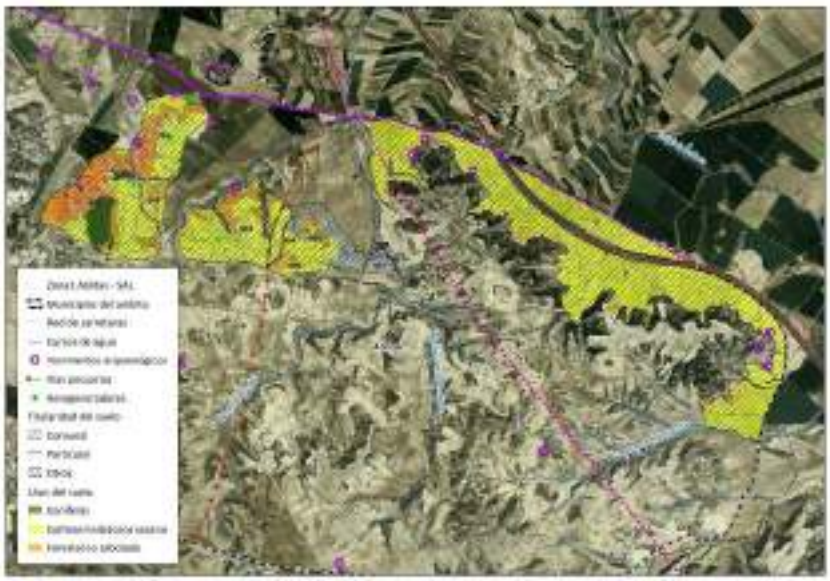
VALORACIÓN

Atendiendo a la regulación por suelo de protección, la zona se encuentra afectada por regadíos de Canal de Navarra, donde la actividad podría ser autorizable con su correspondiente tramitación.

Según el plan municipal se trata de suelos agrícolas-ganaderos de valor medio, en los que la actividad podría ser autorizable.

De la superficie delimitada inicialmente, se considera necesario tener en cuenta los yacimientos arqueológicos y el entorno de calzada romana.

ALTERNATIVA 5



- **Superficie**: 4.105.684 m2
- **Ámbito**: incluye parcelas, con morfología irregular adaptadas al terreno, en los parajes de Corraliza de Mila, Los Ruices, Bornava, Malpisa, Barranco de Malpisa, El Carasol, el Corral del Alto y el barranco del Tollo.

REGULACIÓN SUELO DE PROTECCIÓN

- **Por legislación sectorial:**
  - Regadíos

REGULACIÓN SUELO DE PRESERVACIÓN

- **Categoría suelo no urbanizable planeamiento municipal**:
  - Agrícola ganadero de valor medio
  - Forestal
  - Yacimientos arqueológicos
- **Categoría suelo no urbanizable de preservación según POT 5 Eje del Ebro**:
  - Mosaico monte y cultivo

CARACTERIZACIÓN

- **Usos de suelo**: mosaico de usos, cultivos herbáceos en secano con formaciones vegetales tanto arbustivas como herbáceas de bajo porte y con efectos de sobrepastoreo con presencia de repoblaciones de pino carrasco en zonas de mayor pendiente, de escaso desarrollo.

- **Geológicamente** se localiza sobre suelos de origen terciario (arcillas principalmente) constituyen zonas elevadas sobre las terrazas altas del río Ebro.
- **Topografía**: la mayor parte de la superficie cuenta con pendientes entre <3% y el 10%, llegando en algunos puntos al 30%.
- **Hábitats**: algunas formaciones vegetales se encuentran incluidas como hábitat de interés prioritario 1520 Matorrales gipsícolas ibéricos (estepas yesosas).
- **Espacios de interés ambiental:** las parcelas se localizan junto a la Zona de Especial Conservación Peñadil-Montecillo y Monterey, coincidente con el área esteparia de interés alto Peñadil. Esta zona está atravesada por el barranco de Malpisa, que recoge las aguas prevenientes del ZEC, vertiendo finalmente en el canal de Lodosa.
- **Bienes de interés cultural:** se detectan 2 yacimientos (grado 1 o 2) y el trazado de la vía pecuaria P-90.
- **Infraestructuras lineales:** La zona se localiza en torno a un parque eólico.
- **Afecciones potenciales**: no se prevé infraestructuras lineales o instalaciones solares sobre este punto.
- **Titularidad**: la mayor parte de la superficie es de propiedad comunal.
- **Paisaje**: la zona se puede incluir dentro de la unidad de paisaje de Planos y Glacis de la Depresión del Ebro. Se trata de un paisaje dominado por planas, laderas, hasta constituir una de las imágenes más características del municipio. Se trata de paisajes eminentemente agrícolas en la actualidad; no obstante, bajo condiciones semiáridas y suelos salinos, la vegetación natural de carácter estepario caracteriza aun hoy el paisaje.

VALORACIÓN

En cuanto a las categorías de suelo de preservación, existe coherencia entre el planeamiento municipal y los criterios del POT 5, siendo el parque solar una actividad autorizable, salvo zonas con presencia de yacimientos de alto interés. Atendiendo a la regulación por suelo de protección, la zona se encuentra afectada por regadíos de Canal de Navarra, donde la actividad podría ser autorizable con su correspondiente tramitación.

Si bien la superficie disponible se reduce debido a la presencia de yacimientos arqueológicos, diversas masas de vegetación y a la topografía del terreno con pendientes entre 10 y el 30%, así como a la presencia del barranco de Malpisa y del Tollo así como pequeños tributarios. Las masas de vegetación se localizan generalmente sobre las zonas de mayor pendiente, por lo que se deberían excluir de la instalación del parque solar. Este ámbito se localiza fuera de la ZEC se debería evitar su afección.

ALTERNATIVA DE NO INTERVENCIÓN (Alternativa 0)

Previamente a que señalar que el Gobierno de Navarra cuenta estrategias y planes en línea con las políticas y acuerdos, nacionales y europeos tanto en materia de producción de energía como en cambio climático, con unos objetivos a cumplir en un horizonte relativamente próximo.

Así el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 establece los siguientes objetivos estratégicos:

- Reducir las emisiones GEI energéticas (Gases de Efecto Invernadero) en un 40 % con respecto a las cifras de 1990. Reducción del 26% de las emisiones en los sectores difusos en 2030 respecto a 2005.
- Alcanzar el 50 % la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y al mismo tiempo cubrir el 15 % de las necesidades del transporte con energías renovables.
- Reducir un 10% el consumo energía primaria respecto a las cifras proyectadas para el 2030 por actuaciones de eficiencia energética.

Entre las medidas para conseguir estos objetivos se señala la promoción de la participación pública y privada en las instalaciones fotovoltaicas.

En cuanto a la Hoja de Ruta por el Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050, tiene como objetivo en cuento a la mitigación de emisiones:

- Reducción de emisiones totales de GEI respecto a la situación del año 2005 en un 20% a 2020, en un 45% a 2030 y en un 80% a 2050.

Entre las medidas contempladas y en consonancia con lo establecido en el Plan Energético señala: En general, la generación eléctrica tiene todavía potencial para la mitigación, sustituyendo el uso de combustibles fósiles por tecnologías de generación no emisoras. Existe aún potencial eólico por explotar dentro de la Comunidad, mediante nuevos parques y repotenciaciones de existentes, y un gran potencial para sistemas de generación fotovoltaica, especialmente en formatos de generación distribuida y autoconsumo.

Por tanto para todas las alternativas priorizadas se puede considerar que, la no intervención para la instalación de una planta solar fotovoltaica, supone la pérdida del potencial que el territorio de la Ribera Sur de Navarra ofrece para la generación de energía renovable así como el no cumplimiento de los objetivos previstos para Navarra en materia de energía y cambio climático.

Otro hecho obvio que se desprende de la no intervención es que no existirá afección sobre el medio natural generada por la ocupación de suelo ni por la instalación de infraestructuras necesarias para el funcionamiento de la planta solar fotovoltaica.

En cuanto a las características de las alternativas priorizadas cabe señalar que no existen valores ambientales relevantes que hayan sido objeto de protección y que de manera directa supongan la exclusión para este tipo de instalaciones. Si bien pese a no estar prohibida la instalación de una planta solar fotovoltaica, se deberán tener en cuenta los elementos que integran el medio natural así como su funcionalidad, adoptando las medidas necesarias para minimizar/eliminar impactos que la instalación de una planta solar fotovoltaica lleva implícitos.

4.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Finalmente y teniendo en cuenta que todas las alternativas analizadas cuentan con potencial para la implantación de una planta solar fotovoltaica, y que no existen a priori factores excluyentes a nivel ambiental ni urbanístico, se seleccionan parcialmente la Alternativas 4 y la Alternativa 5, en conjunto la superficie seleccionada asciende a 141 ha., superficie con capacidad para la instalación de una planta solar fotovoltaica de las características previstas por el promotor.

Se trata en el conjunto de las alternativas seleccionadas, de un área donde la intervención humana en materia de regadío con actuaciones de transformación de secano a regadío y la implantación de dos parques eólicos han modificado sustancialmente los hábitats originales y el paisaje, además de encontrarse alejada tanto de núcleos urbanos de población, como de vías de comunicación altamente transitadas por la población local, y de no mantener valores relevantes que hayan sido objeto de protección. La categorización realizada por el plan general de Ablitas en estos suelos considera la instalación de una planta solar fotovoltaica como autorizable, sin necesidad de modificar el planeamiento vigente.

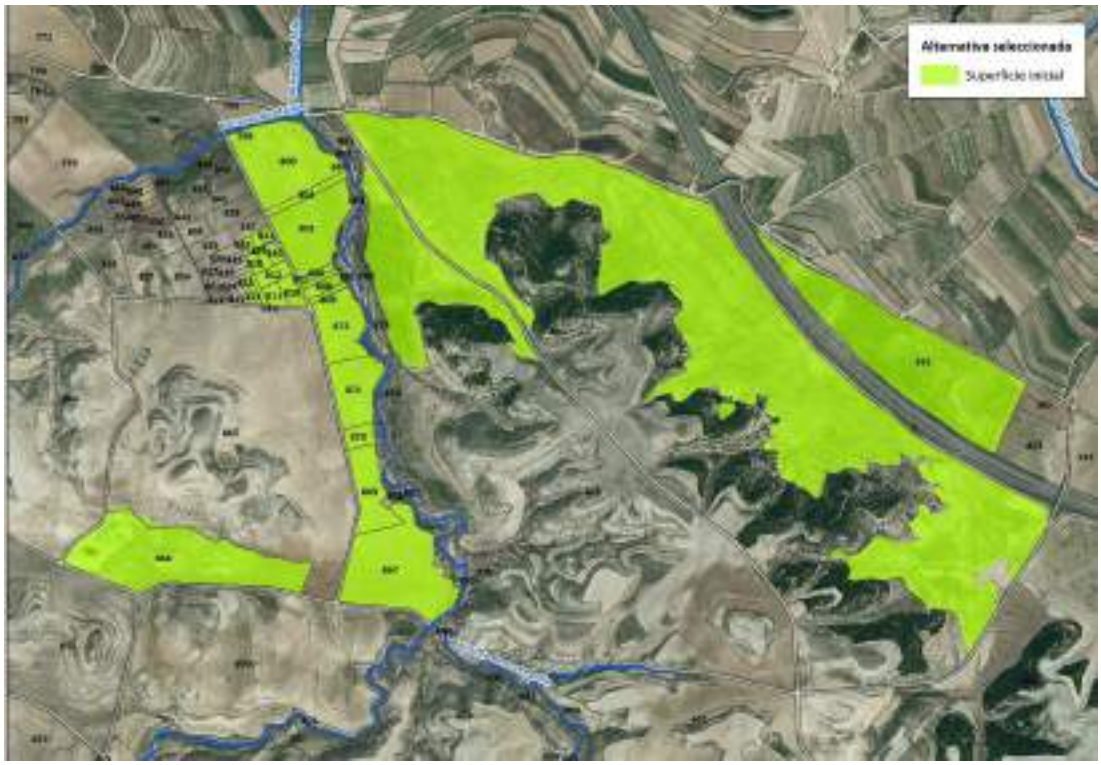


Imagen 4.- Superficie inicial alternativa seleccionada (Parte de las Alternativas 4 y 5). Fuente: elaboración propia. Superficie inicial seleccionada

4.1.4.- VIABILIDAD TÉCNICA DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

Unido al análisis de la variable ambiental para la instalación de una planta solar fotovoltaica en el ámbito descrito, se ha analizado la viabilidad técnica del proyecto, constatando que la zona no presenta impedimentos técnicos para su viabilidad.

4.2.- INCORPORACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES EN LA ALTERNATIVA SELECCIÓNADA

La selección de la alternativa ha contado desde el inicio con la variable ambiental detectando que no existen elementos que a priori resulten excluyentes para la instalación de una planta solar fotovoltaica.

Si bien para una mejor integración del proyecto en el territorio, se ha considerado necesario realizar un análisis preliminar, detectando a escala de campo los elementos más relevantes del ámbito, incluyendo así desde el diseño de la planta solar fotovoltaica previo a la redacción de los proyectos la variable ambiental, reduciendo/eliminando los potenciales impactos.

4.2.1.- ENCUADRE GENERAL DEL AMBITO

La superficie inicial delimitada para la instalación de plantas solares fotovoltaicas asciende a 141 ha. Esta superficie se localiza íntegramente en el municipio de Ablitas, en la Comarca de la Ribera Baja de Navarra. Los cascos urbanos más próximos son Ribaforada a 6Km, Ablitas a 6,4 km, y Buñuel a 9km.

Geológicamente en el municipio de Ablitas se diferencian dos grandes unidades, la primera seria la integrada por materiales cuaternarios se corresponden con gravas, arenas, limos, arcillas,… que forman terrazas, fondos de valle, conos de deyección, glacis, depósitos aluvial-coluvial, coluviones, que generan en general un relieve suave. La segunda unidad, constituida por materiales del terciarios se corresponde con arcillas, areniscas, y yesos, estos ocupan gran parte de la superficie municipal al sureste y de forma dispersa en el resto del territorio, generando un relieve formando planas, laderas y cortados.

Las parcelas propuestas a las que denominamos ámbito de estudio, se localizan sobre la unidad de materiales terciarios con areniscas y arcillas rojas, entre los que se intercalan materiales cuaternarios que constituyen fondos de valle, glacis y coluviones.

Como elemento reseñable hay que tener en cuenta el fondo de valle del barranco del Tollo que discurren entre las parcelas seleccionadas y un tramo del barranco de Malpisa. Los fondos de valle constituyen una unidad geológica que se formó por aporte continuado de materiales sedimentarios transportados en episodios de avenidas e inundaciones, lo que implica un riesgo por inundabilidad. Los otros fondos de valle presentes no cuentan actualmente con ningún curso de agua, pero son zonas más deprimidas por las que se puede concentrar la escorrentía superficial en momentos de fuertes lluvias.

Los materiales terciarios generan un **relieve** alomado con pequeñas planas, cerros y laderas de fuerte pendiente en algunos puntos, lo que hace que las zonas llanas sean escasas.

El entorno de las parcelas seleccionadas en su conjunto presenta un relieve suavemente alomado con una altitud máxima de 380 m sobre el nivel del mar que contrasta con las superficies llanas del municipio que oscilan entorno a los 325 m sobre el nivel del mar. Las parcelas objeto de análisis se

localizan ocupando las zonas de menor pendiente, algunas sobre superficies prácticamente llanas y otras con ligera inclinación hacia fondos de valle y planicies que en ocasiones presentan aterrazamientos realizados para el cultivo.

Atendiendo al **valor edafológico** del suelo según el Mapa de clases agrológicas de Navarra a escala 1:100.000, las parcelas presentan en su mayor parte clase agrológica III se trata de tierras marginalmente cultivadas en secano con limitaciones moderadas de uso, así como clase IV Tierras marginalmente cultivadas en secano, con limitaciones fuertes de uso puede deberse a la presencia de yeso.

En el municipio de Ablitas no existe ningún **curso de agua** de primer orden, siendo los cursos más próximos el río Queiles al oeste y el río Ebro al norte, ambos a una distancia aproximada de 7 km. El ámbito de estudio cuenta con dos afluentes terciarios del río Ebro, barranco de Malpisa y barranco del Tollo, mientras que dentro del ámbito se localizan áreas de escorrentía superficial formando en ocasiones pequeñas vaguadas, que drenan las planas y relieves próximos. Se detecta la presencia de una pequeña balsa en la parcela 866 del polígono 11, que puede contar con uso ganadero ya que a escasos metros se localiza un corral.

Vegetación potencial, (se entiende por vegetación potencial el máximo de vegetación esperable sin la intervención del hombre) el ámbito de estudio y su entorno según el Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1.25.000 se encuentra incluido dentro del área potencial de distribución Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros, sobre suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares. La vegetación potencial se encuentra ausente aunque si encontramos etapas de sustitución como matorral mediterráneo con romerales y tomillares.

La **vegetación actual**, en el entorno del ámbito de estudio, tapiza las pequeñas lomas y laderas, se trata de formaciones de pastizal matorral, con presencia de romerales y tomillares, repoblaciones de pino carrasco, y vegetación ruderal entorno a los campos de cultivo y caminos. Las parcelas que integran el ámbito de estudio se corresponden con cultivos en los que la presencia de vegetación se limita a ribazos entre algunos campos. Únicamente en la parcela 794 del polígono 11 hay una pequeña loma con matorral mediterráneo y en la parcela 866 del polígono 11, localizada al sur existe una zona no cultivada, con escasa vegetación que tapiza un pequeño cerro central a la misma.

Según la cartografía de la Directiva europea 42/93, de Gobierno de Navarra, parte de alguna parcela queda incluida como hábitat 4090 Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genisteas. Esta delimitación no se corresponde con la realidad física actual, ya que el área delimitada se corresponde con cultivos.

La **fauna** presente en el ámbito de estudio se distribuye en el territorio en base a las condiciones ecológicas en las que realizan su ciclo vital. Las condiciones físicas y bióticas del municipio de Ablitas generan un paisaje en el que predominan los biotopos fuertemente modificados por el ser humano,

principalmente por la actividad agrícola en régimen de regadío, si bien dentro de las parcelas seleccionadas, existe una zona no intervenida en la margen derecha del barranco del Tollo.

Las parcelas seleccionadas, forman parte de un biotopo intervenido, integrado por campos de cultivo en régimen de regadío en la margen izquierda del barranco del Tollo que ocupan gran parte del territorio quedando únicamente unas parcelas en régimen de secano en la margen derecha del barranco, con parcelas adaptadas a la topografía del terreno mediante aterrazamientos, donde aún se conservan áreas de vegetación natural en zonas de pendiente, en pequeñas lomas (fuera de las parcelas objeto de análisis) y entorno a los cursos de agua, que además cuentan con valor como corredores ecológicos. Las especies presentes en este biotopo de regadío pueden ser muy generalistas y están adaptadas a la presencia humana, siendo también comunes en otros ambientes de la zona. Si bien las parcelas seleccionadas se encuentran junto al Área de Interés Estepario Peñadil-Montecillo-Monterey considerado según el Inventario de Aves Esteparias de Navarra una de las zonas de mayor valor de Navarra, y presentan zonas de cultivos cerealistas en secano lo que puede dar lugar a la presencia de fauna de interés, catalogadas con algún grado de protección.

En cuanto a los **usos** existentes, se corresponde con principalmente con cultivos herbáceos en régimen de regadío, con un área al este de cultivos herbáceos en secano. La actividad ganadera se manifiesta por la presencia de corrales ganaderos en el entorno. El ámbito está incluido dentro del coto de caza público de Ablitas NA-10.183 y cuenta con una zona de aparcamiento para cazadores junto al corral.

Infraestructuras. Las parcelas seleccionadas se caracterizan por estar alejadas de núcleos de población, en donde las condiciones topográficas, edafológicas, hidrológicas,… hace que la intervención del hombre sea muy escasa, centrada principalmente en el uso agrícola-ganadero y más recientemente con aprovechamiento de los recursos climáticos para la generación de energía. En las parcelas seleccionas y su entorno próximo las principales infraestructuras y elementos antrópicos detectados son:

- Aerogeneradores de los parques eólicos Ablitas I y Ablitas II
- Infraestructuras de riego
- Corral ganadero
- Balsa
- Autopista del Ebro AP-68
- Red de caminos, que forman parte de la red de caminos del municipio de Ablitas.
  - Camino del Corral Alto.
  - Camino de la Barreras
  - Camino del barranco del Tollo
  - Camino de Mallen.

A nivel **cultural,** según la información disponible existe un elevado número de yacimientos en la zona lo que requerirá, que durante la fase de obras se realice una prospección arqueológica.

Además de los yacimientos las parcelas limitan con la Calzada Romana, considerada como bien de interés cultural de grado 1. La Calzada Romana está señalada según el camino actual, pero este camino ha podido tener variaciones con respecto al trazado original y esta puede estar oculta bajo campos de cultivo; es más, en recientes trabajos relacionados con el parque eólico que se está construyendo actualmente, han salido restos de la Calzada al Sur del camino.

Dentro del ámbito no existe ninguna vía pecuaria, pero si en su entorno próximo, limitando con las parcelas analizadas: Pasada nº90, Ramal de la Calzada Romana y Ramal de Buñuel.

El **paisaje** del ámbito de estudio queda incluido dentro de la unidad de paisaje Planos y Glacis de la Depresión del Ebro del Atlas de España. Sin embargo se trata de un paisaje transformado por las actuaciones en materia de regadíos, denominado por cultivos en regadío rodeados de planas, y pequeños cerros. Como elementos distorsionadores se detecta la Autopista del Ebro AP-68 que discurre al este del ámbito. Como recursos paisajísticos, se podría considerar la Zona de Especial Protección Peñadil-Montecillo-Monterrey que limita con las parcelas y presenta un paisaje estepario característico. La altitud de la zona seleccionada respecto al resto del territorio localizado hacia norte, puede hacer que la actuación pueda ser visible desde puntos alejados y la presencia de la Autopista hace que la zona cuente con un alto número de observadores.

En cuento a **espacios de interés ambiental**, como se ha señalado anteriormente, las parcelas limitan con la Zona de Especial Protección Peñadil-Montecillo-Monterrey. Se trata de uno de los ecosistemas de mayor interés de la Península Ibérica por la presencia de especies de conservación prioritaria, como la alondra de Dupont, además de otras aves esteparias como ganga común, ortega, alcaraván,… anfibios, como el sapo de espuelas o el sapillo moteado; insectos y micro mamíferos (musarañitas, topo mediterráneo, comadreja…). En cuanto a vegetación destaca *Gypsophila hispánica*.

4.2.2.- CONSIDERACIONES

Una vez analizados aquellos aspectos más sobresalientes de los que integran el ámbito previsto para la instalación de una planta solar fotovoltaica, tanto ambientales como antrópicos, se realizan las siguientes consideraciones:

- La presencia, de fondos de valle delimitados por el Mapa Geomorfológico de Navarra, hace necesario a falta de información más precisa que podría proporcionar un estudio de inundabilidad, la consideración de estas zonas como áreas de potencial riesgo de inundación. Así habría que considerar el entorno del barranco del Tollo y un tramo del barranco de Malpisa que atraviesa las parcelas, además existen algunos escarpes pronunciados, por lo que se aconseja retranquear las instalaciones de la planta solar. La conservación del entorno de estos barrancos cumple una doble función, por un lado como se ha comentado la prevención de riesgos y por otro lado la conservación del valor ecológico y conector inherente a los cursos de agua.

- El resto de fondos de valle se evidencia una topografía más deprimida orientada hacia los barrancos del Malpisa y Tollo; pese a que actualmente no existe un curso de agua hay que considerar que en épocas de lluvias y especialmente si estas son intensas, se pueden dar fenómenos de escorrentía. Esta consideración debería tenerse en cuenta en el futuro proyecto.

- La vegetación natural es prácticamente inexistente, salvo en pequeñas elevaciones y en el entorno de los cursos de agua, ya que el ámbito de estudio esta íntegramente ocupado por campos agrícolas. Se recomiendo mantener una distancia entre los bordes de caminos y la instalación proyectada con el objeto de favorecer la presencia de vegetación.

- El entorno estepario en el que se localiza el ámbito de estudio, hace que la balsa localizada próxima al corral en la parcela 866 del polígono 11, pueda contar con valor ambiental, ya que este tipo de balsas suelen ser usadas por especies esteparias de interés debido a la escasa presencia de agua y las condiciones climáticas del entorno.

- Además de la conservación de la balsa, también se podría conservar sin actuar en parte de la parcela 866 del polígono 11, debido a la presencia de un pequeño cerro y corral ganadero.

- Los caminos del ámbito de estudio forman parte de la red de caminos del municipio que conectan otras zonas fuera del ámbito, por lo que se deberían respetar y conservar, dejando una distancia que permita dar cierta permeabilidad al territorio.

- Se recomienda que el parque sea permeable no realizando un único vallado, sino haciendo diversos bloques, esta consideración podría aplicarse teniendo en cuenta la dispersión que presentan las parcelas y los accidentes geográficos.

- La presencia de la Calzada Romana, puede condicionar que la planta solar tenga que mantener una distancia al actual camino por la que se encuentra identificada. El realizar sondeos para localizar posibles restos, puede concretar la afección y el establecimiento de las medidas oportunas.

- La ZEC Peñadil-Montecillo-Monterey, es uno de los espacios de mayor interés de Navarra, por la presencia de una flora y fauna de gran interés, asociadas a las condiciones climáticas adversas así como a sus características edafológica. Se recomienda excluir de la superficie de la planta solar, las zonas categorizadas como ZEC y Área Esteparia.

4.2.3.- MEDIDAS A INCORPORAR EN EL DISEÑO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

- Se recomienda que la planta solar sea permeable no realizando un único vallado, sino haciendo diversos bloques, esta consideración podría aplicarse teniendo en cuenta la dispersión que presentan las parcelas y los accidentes geográficos.

- Se excluye el fondo de valle del barranco del Tollo y barranco de Malpisa así como la vegetación asociada a estos cursos de agua y su entorno. Para el resto de fondos de valle, se considera necesario que el proyecto del parque tenga presente fenómenos de escorrentía.

- Se recomienda retranquear al menos 10 m las instalaciones de la planta solar, de los cambios de pendiente junto al barranco del Tollo y barranco de Malpisa.

- Se recomienda excluir parte de la parcela 866 del polígono 11, donde se localiza una balsa de posible interés ambiental, un pequeño cerro y un corral ganadero. El resto de la parcela forma una pequeña vaguada que deberá considerarse en el proyecto de la planta.

- Se recomienda excluir una pequeña elevación con vegetación natural en la parcela 794 del polígono 11.

- Retranqueo de vallado de las instalaciones solares del borde de los caminos, al menos en aquellos caminos en los que se prevea la instalación de módulos solares a ambos lados, favoreciendo la conectividad territorial y la conservación de vegetación de linde entre campos de cultivo y caminos.

- Se deberá respetar la zona de servidumbre de la Autopista AP-68, 50m de línea de edificación.

- Se excluyen una banda de terreno entorno al posible trazado de la Calzada Romana en el municipio de Ablitas, con un carácter orientativo. Este criterio se podrá modificar una vez se cuenten con directrices del Departamento de Cultura del Gobierno de Navarra o la realización de sondeos.

4.2.4.- OBJETIVOS CONSEGUIDOS TRAS LA INCORPORACIÓN DE MEDIDAS EN EL DISEÑO

Tras la aplicación de las medidas sobre la alternativa seleccionada para la ubicación de la planta solar fotovoltaica, se reduce considerablemente la superficie prevista inicialmente para la instalación de placas solares, preservando aquellas superficies que cuentan con un mayor valor ambiental, no tanto por su valor intrínseco ya que no existen elementos relevantes, sino por la función que ejercen en el territorio.

La superficie de la alternativa seleccionada se reduce en un 30% pasando de 141 ha. a 96 ha. La superficie apta para la planta solar fotovoltaica queda dividida en 7 zonas con una superficie cada una de: 24,22 ha., 3,07 ha., 2,9 ha., 5,5 ha, 11,42 ha., 37,75 ha., y 11,04 ha., preservando micro-elementos permeabilizadores y dotándolos de la superficie suficiente para que mantengan su funcionalidad.

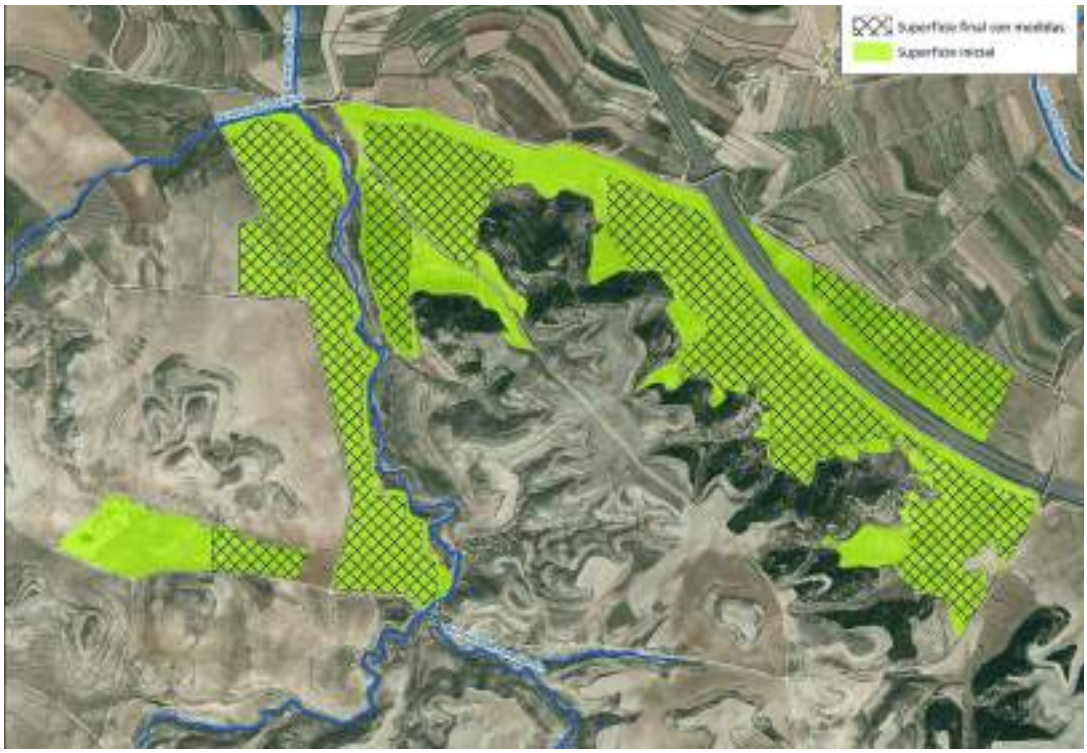


Imagen 5.- Superficie de la planta solar tras aplicación de medidas Fuente: elaboración propia.

5.- LOCALIZACION Y AREA DE ESTUDIO

La planta solar fotovoltaica Tudela II, se localiza en la comarca geográfica de la Ribera de Navarra, afectando las infraestructuras previstas al término municipal de Ablitas, en los parajes de Bornava, El Barranco de Malpisa, El Barranco del Tollo, El Carasol, El Corral del Alto y Los Ruices.

La superficie objeto de análisis para la instalación de la planta solar fotovoltaica es de 129 ha. mientras que la superficie vallada es de 95,4 ha., distribuidas en 7 zonas con una superficie de: 24,22 ha., 3,07 ha., 2,92 ha., 5,54 ha., 11,42 ha, 37,75 ha., y 11,04 ha.

El ámbito de actuación se ubica próximo a la Autopista del Ebro AP-68. Se trata de un entorno agrícola con cultivos herbáceos en secano y presencia de nuevas áreas de cultivo en regadío resultantes de actuaciones llevadas a cabo en el municipio de Ablitas. Los cascos urbanos más próximos son Ribaforada a 5 Km, Buñuel a 9 km y Ablitas a 6 km.

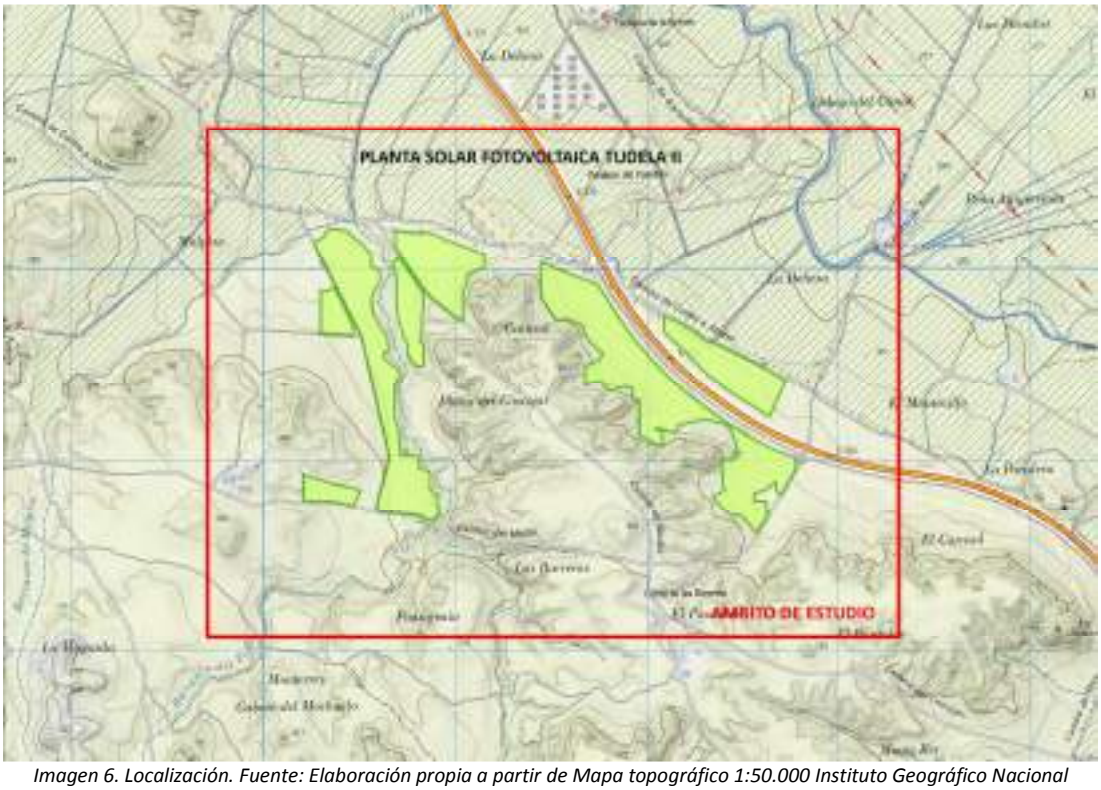


Imagen 6. Localización. Fuente: Elaboración propia a partir de Mapa topográfico 1:50.000 Instituto Geográfico Nacional

A nivel cartográfico el parque se enmarca dentro de la hoja 320 y 321 escala 1:50.000 y de la hojas 320-II y 321-I a escala 1:25.000.

Para la realización del estudio se ha considerado el área que se ve directamente afectada por la instalación de la planta solar, así como las zonas sobre las que ejerce influencia por su posición geográfica, el área de estudio queda reflejado en los planos de situación correspondientes. Desde el

punto de vista de afecciones paisajísticas el ámbito de estudio se amplía ya que contempla la cuenca visual que puede ser observada desde la actuación, teniendo en cuenta otras instalaciones existentes y futuras.

6.- METODO DE TRABAJO

Para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental se ha seguido la siguiente metodología básica:

- Análisis de las características de la actividad e información directa facilitada por el promotor del Proyecto EDP Renovables.
- Recopilación y estudio de la información existente, cartografía temática actualizada a diferentes escalas 1:5000, 1:25.000 (hidrología, geología, edafología, mapa de usos y aprovechamientos, vegetación de interés, fauna,…), bibliografía existente, consultas a departamentos de Gobierno de Navarra, etc.
- Contraste de la información sobre el terreno por medio de visitas de campo al lugar de la actuación.
- Determinación de agentes y acciones del proyecto susceptibles de provocar afección.
- Identificación y valoración de aquellos elementos del entorno que pueden ser afectados.
- Análisis de las afecciones, caracterización y evaluación.
- Propuesta de medidas cautelares, correctoras y compensatorias.
- Propuesta del plan de vigilancia ambiental.
- Restauración ambiental.

Para la identificación y localización de impactos se han utilizado matrices de detección siguiendo la metodología habitual. Se trata de detectar aquellas interacciones que pudieran ser causa de alteraciones significativas, teniendo en cuenta que, en este caso, el sentido del análisis realizado es el de la actividad sobre el componente ambiental.

Una vez localizados los impactos se determina su magnitud, intensidad y extensión. A continuación se caracterizan según las siguientes cualidades:

- Carácter: Negativo (-); Positivo (+); y No Significativo o Indiferente (I).
- Magnitud/intensidad: parámetros que definen, mediante indicadores, los niveles de la afección., siendo la magnitud la cantidad del factor afectado y la Intensidad el grado de incidencia
- Duración: Temporal o permanente.
- Proyección en el tiempo: A corto plazo o a largo plazo.
- Proyección en el espacio: Si su efecto es local o extenso.
- Sinérgico: si 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.
- Acumulativo: efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al no tener mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño
- Singularidad: si afecta a algún componente singular del medio.

- Reversibilidad, que es la capacidad de recuperar y restaurar de forma espontánea la situación y funciones iniciales afectadas por la actividad.
- Recuperabilidad: posibilidad de aplicación de medidas correctoras.
- Importancia/significado: La importancia y significado del nivel de alteración se establecerá en función de la proporción del recurso alterado o perdido, su abundancia relativa, significado biogeográfico y de su relevancia en las relaciones ecosistémicas. Se atenderá también a lo que pudiera establecer la legislación y reglamentos de ámbito Comunitario, Estatal, Autonómico y Local. Además se han recogido opiniones versadas manifestadas en publicaciones científicas, académicas, culturales, de expertos en la materia.

Tomando en cuenta estas características y su significado en el medio se indican la gravedad derivada por medio de la siguiente escala de calificación:

- **No significativo:** la incidencia es mínima y asumible por en medio.
- **Impacto compatible**: afección reducida, poco significativa con recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No son necesarias medidas correctoras aunque sí cuidados, vigilancia o prácticas simples.
- **Impacto moderado**: afección media que no afecta a componentes singulares, la recuperación de las condiciones iniciales o una nueva situación similar requiere cierto tiempo. No se necesitan medidas correctoras o son sencillas.
- **Impacto severo**: afección elevada, se puede comprometer el significado del componente y su reversibilidad. Son necesarias medidas correctoras y el período de tiempo para su recuperación será dilatado.
- **Impacto crítico**: supone una pérdida permanente de la calidad inicial. Sin posibilidad de recuperación incluso con medidas correctoras.

7.- CARACTERIZACION DEL PROYECTO

La Planta Fotovoltaica Tudela II de 49,986 MWp de potencia instalada, a ser ubicada en el término municipal de Ablitas, en la Comunidad Foral de Navarra.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por: 92.568 módulos de 540Wp dispuestos en seguidores solares, y 8 centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llega hasta la SET Tudela 30/220 kV. La Planta Solar Fotovoltaica Tudela I junto a su infraestructura de evacuación integrada tanto por la SET Tudela 220 kV como por la línea eléctrica de evacuación, han sido objeto de una tramitación anterior e independiente de la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto del presente estudio ambiental.

A continuación, se expone de manera resumida las principales características del proyecto:

7.1.- SUPERFICIES AFECTADAS

La planta solar fotovoltaica Tudela II se instalará en los terrenos correspondientes a parcelas localizadas en el término municipal de Ablitas según se aprecia en la siguiente imagen del proyecto:



Imagen 7.- Parcelas afectadas. Fuente: Memoria Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

Las líneas de evacuación en media tensión de la planta discurren enterradas en zanja para conectarse a la SET Tudela 30/220 kV.

7.2.-SUPERFICIES DEL AREA DE AFECCIÓN

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total aproximada de 129 ha y **95,94** ha., consideradas de terreno vallado. Concretamente, el área ocupada por los paneles fotovoltaicos es de **236.190 m^2**, medida sobre la proyección del panel en posición horizontal; mientras que las 8 estaciones de potencia existentes en la planta ocuparán un área aproximada de **525 m^2**.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de **15.256 m**.

7.3.- AFECCIONES CONSIDERADAS

En el proyecto objeto de este documento han sido consideradas y respetadas las siguientes afecciones y servidumbres marcadas por los Organismos Oficiales consultados.

LINDEROS

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha respetado una distancia mínima a linderos de 8 metros.

CAMINOS

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha considerado una anchura de 3 metros a cada lado de los caminos.

CALZADA ROMANA Y VIAS PECUARIAS

La calzada romana discurre sobre un camino rural y debido a que pueden existir restos de la calzada romana fuera del actual camino se ha dejado un margen de seguridad de 50 m a cada lado en términos generales. Próximas al emplazamiento se encuentran las vías pecuarias Ramal de la Calzada Romana, Ramal de Buñuel y la Pasada nº90. A la hora de diseñar la planta fotovoltaica se ha respetado el ancho legal de estas vías correspondiente a 30 metros.

AUTOPISTAS

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica, se ha respetado la Ley 37/2015 de 29 de septiembre de carreteras.

Artículo 33. A ambos lados de las carreteras del Estado se establece la línea límite de edificación, que se sitúa a 50 metros en autopistas y autovías y a 25 metros en carreteras convencionales y carreteras multicarril, medidos horizontal y perpendicularmente a partir de la arista exterior de la calzada más

próxima. La arista exterior de la calzada es el borde exterior de la parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos en general.

ARROYOS

Existen en la zona distintos arroyos y canales que deberán ser respetados, cómo mínimo se respetará una zona de servidumbre de 5 metros según Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

En la superficie útil final se marca como distancia a los cursos de agua, la línea delimitada por la unidad geomorfológica de fondo de valle, en algunos puntos se incrementa con una distancia de 10 m desde el cambio de pendiente del barranco. Esta distancia cumple con la zona de servidumbre de 5 m que establece el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aunque la instalación queda dentro de la zona de policía que mide 100 m desde el cauce.



Imagen 8.- Afecciones. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

7.4.- ACCESO

La planta fotovoltaica se encuentra dividida en diversas áreas con accesos. Todos ellos comunican con un camino público, y dos de ellos se encontrarían unidos mediante un paso sobre la autopista.

COORDENADAS PUNTO DE ACCESO		
Nº	**X**	**Y**
Acceso 1	620.362,60	4.644.957,69
Acceso 2	620.745,10	4.645.061,99
Acceso 3	621.933,07	4.644.634,34
Acceso 4	622.325,92	4.644.615,93
Acceso 5	620.362,60	4.644.957,69

Tabla 1.- Coordenadas punto de acceso. Fuente: Memoria Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

7.5.- CRITERIOS DE DISEÑO

Para el diseño de la planta fotovoltaica, se han considerado los siguientes equipos y configuración:

- Potencia pico instalada: 49,986 MW
- Potencia nominal de inversores a temperatura de diseño (@37°C): 48,360 MVA
- Ratio DC/AC de la planta fotovoltaica a temperatura de diseño: 1,033 (cos ϕ=1), 1,088 (cos ϕ=0,95).
- Panel solar: Módulo bifacial de 540 Wp de Longi Solar, modelo LR5-72HBD-540M o similar.
- Inversor: 232,5 kWac @37°C (220 kVA @40ºC) de Sungrow, modelo SG250HX o similar.
- Seguidor fotovoltaico: Seguidores monofila 1Vx84 – 1Vx56 de NextTracker o similar.
- Pitch (distancia entre ejes): 5,80 metros.

En base a las consideraciones de partida, se ha realizado el dimensionado de la planta fotovoltaica con los siguientes criterios:

- Maximizar la generación anual de energía.

En cuanto al diseño civil:

- Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela.
- Se ha considerado el despeje y desbroce de todas las áreas donde se instalen los paneles.
- Los viales internos se han diseñado de 4 metros, si bien se ha dejado espacio suficiente en la estación de potencia para el paso de una grúa. Se ha tenido en cuenta que conecten todos los centros de transformación y el acceso a la misma, no considerándose vial perimetral de la misma.
- Se ha considerado hincado directo de perfiles como cimentación para la estructura fotovoltaica.
- Se ha considerado una red de drenaje perimetral y otra red de drenaje interior en forma de cuneta en el lado de los viales internos donde se recoja el agua de escorrentía.
- Se ha tenido en cuenta una distancia entre ejes de filas (pitch) de 5,80 metros, quedando un espacio libre entre filas de 3,60 metros aproximadamente.
- El cableado entre módulos y los inversores de strings sobre la misma fila será fijado directamente a la estructura existente. El conexionado entre módulos se realizará en tresbolillo, por ello el panel FV debe tener un cable de al menos 1,5 metros de longitud.
- El cable CC de string irá fijado sobre la propia estructura mediante bridas y enterrado bajo tubo en zanjas de baja tensión (BT) en los tramos finales (de paso entre estructuras) hasta la caja de strings.
- Los cables de CC desde los inversores de string a los centros de transformación serán enterrados directamente en las zanjas de baja tensión (BT) , según el diseño del bloque tipo.
- El cableado entre centros de transformación y Subestación (SET) Tudela 220 kV será llevado enterrado directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.

- El cableado perimetral del sistema de seguridad será diseñado enterrado directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- Se instalarán arquetas en todos los cruces de cableado. Las dimensiones de las arquetas serán diseñadas acorde con el número de cables y las dimensiones de las zanjas.
- El sistema de puesta a tierra de la planta conectará los elementos metálicos a tierra de: estructuras fotovoltaicas, cajas de seccionamiento, bandeja metálica, centros de transformación, sistema de seguridad, vallado perimetral, etc. llevando el cable directamente enterrado en las zanjas de baja y media tensión.

7.6.- CARACTERISTICAS GENERALES

La planta fotovoltaica propuesta convierte la energía de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares fotovoltaicos instalados en un sistema de estructuras. La energía eléctrica de corriente continua (CC) producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna (CA) a través de los inversores, y luego el transformador adecua el nivel de voltaje para inyectar la energía en la red de distribución o sistema colector.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta son:

- Generador fotovoltaico.
- Seguidor FV.
- Inversor.
- Centro de transformación (CT).
- Sistema conexiones eléctricas.
- Protecciones eléctricas.
- Infraestructura evacuación.

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán a lo largo del proyecto.

Se asegurará un grado de aislamiento eléctrico como mínimo de tipo básico Clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión...). En este apartado se exceptuará el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

La potencia de diseño de la instalación será la marcada por la suma de las potencias de salida de los inversores que componen la planta.

Puesto que se trata de una instalación conectada a red, y el objetivo final de la planta es vender la energía eléctrica generada, se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir, tanto mediante visualización directa, como a través de la conexión vía módem que se habilite, la energía producida.

GENERADOR FOTOVOLTAICO

El generador fotovoltaico estará compuesto por un total de 92.568 módulos fotovoltaicos interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o "strings".

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2256 x 1133 mm, capaces de entregar una potencia de 540 Wp en condiciones estándar.

El fabricante del módulo será Longi o similar, y tendrá las siguientes características:

Características eléctricas	Módulo	Unidades
Potencia	540	Wp
Tolerancia de salida Pmax	0/+3	%
Corriente máxima potencia (Impp)	12,97	A
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	41,65	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	13,85	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	49,50	V
Eficiencia del módulo	21,10%	%
NOCT (800 W/m^2, 20°C, AM 1,5, 1 m/s)	45 ± 2	°C
Tensión máxima del Sistema (Vdc)	1500	V

Tabla 2. Características técnicas principales del módulo fotovoltaico. Fuente: Memoria Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

INVERSOR FOTOVOLTAICO

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor la energía se derivará al transformador, que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Entrada		
Rango de tensión en MPP	860 – 1300	Vdc
Tensión máxima	1500	Vdc
Corriente máxima por cada entrada	26	A
Corriente máxima de falla por cada entrada	40	A
Nº entradas en DC	24	Ud
Salida		
Potencia nominal	200	kVA (@50°C)
Potencia nominal	220	kVA (@40°C)
Tensión nominal	800 ± 10%	V

Características eléctricas	Inversor	Unidades
Frecuencia nominal	50/60	Hz
Rendimiento		
Máximo	99,00	η
Europeo	98,70	%

Tabla 3. Características principales del seguidor. Fuente: Memoria Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

ESTRUCTURA SOPORTE DE MÓDULOS (SEGUIDOR SOLAR)

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.
- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante Wireless (zigbee).

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de una estructura tipo seguidor monofila. Las ventajas de este sistema en comparación con un seguidor multifila son un menor mantenimiento de la planta y una mayor flexibilidad de implantación.

La estructura mantendrá las siguientes características:

- La composición mínima (mesa) será de 84 módulos FV (1Vx84)
- La distancia mínima entre seguidores debe ser de 3,60 m para ensamblado.
- La distancia máxima de la estructura al terreno será menor de 4 m.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- Los seguidores portarán comunicación Wireless.

En total se instalarán 920 seguidores de 3 strings y 273 seguidores de 2 strings. Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura 1	84
Nº módulos por estructura 2	56
Ángulo rotación	±60º
Longitud de la fila estructura 1	100,45 m
Longitud de la fila estructura 2	67,67 m
Paso entre filas (pitch)	5,80 m

Tabla 4.- Características principales del seguidor. Fuente: Memoria Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico deberá incluir, al menos:

- Transformador/es de potencia BT/MT
- Armarios de MT
- Cuadros eléctricos principales de BT
- Transformador de SSAA

El centro de transformación será provisto por el fabricante de los inversores, en este caso Sungrow.

Todos los centros de trasformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

- Transformador de potencia: con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, la planta fotovoltaica tendrá un total de 8 transformadores de 7000 kVA 0,8/30 kV de doble devanado en BT.
- Celdas de media tensión: cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.
- Instalaciones secundarias: Alumbrado y protección contra incendios
  - Alumbrado: Se dispondrá de un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará el centro de transformación.
  - Protección contra incendios: Si se utilizan transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc.

SISTEMA DE CONEXIONES ELÉCTRICAS

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

PROTECCIONES

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la planta estarán provistos de elementos de protección.

PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el RBT, así como de las masas del resto del suministro.

ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

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, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre. De forma habitual, las plantas fotovoltaicas y sus infraestructuras asociadas de características similares a las consideradas en este proyecto se encuentran siempre por debajo de los limites recogidos en la legislación mencionada anteriormente, sin comprometer así su cumplimiento.

MEDIDA

La medición de la energía entregada se realizará en la SET Tudela 30/220 kV. Se contará con dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110√3 V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El sistema de control y monitorización de la planta estará basado en productos abiertos del mercado e incluirá el SCADA y el sistema de control de la planta, así como todos los equipos necesarios para comunicar con el resto de los sistemas de la planta.

SEGURIDAD Y VIGILANCIA

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta.

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la planta, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente.

7.7.- INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA PRODUCIDA

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 92.568 módulos fotovoltaicos de 540 Wp dispuestos en seguidores solares, y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja, que llegan hasta la SET Tudela 30/220 kV. A su vez, de esta subestación parte la LASAT SET Tudela – SET Promotores y de la subestación de promotores parte la LASAT SET Promotores – SET Tudela REE, que llega hasta la SET Tudela REE.

Tanto la SET Tudela 30/220kV, como la SET Promotores y las líneas LASAT SET Tudela – SET Promotores y LASAT SET Promotores – SET Tudela REE, han sido objeto de una tramitación previa e independiente junto con la planta solar fotovoltaica Tudela I.

8- ACCIONES DEL PROYECTO

A continuación, se detallan las principales acciones del proyecto, algunas de las cuales pueden generar impacto sobre el medio, tanto en fase de construcción como en fase de explotación y de desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica Tudela II.

8.1.- EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.1.1.- OBRA CIVIL

INSTALACIONES PROVISIONALES

Se denominarán instalaciones provisionales a aquellas que sean necesarias disponer para poder llevar acabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de la instalación fotovoltaica, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto, entendiéndose por tal a un período no superior a seis meses.

Su ubicación se definirá en fases más avanzadas del proyecto.

Incluye los trabajos de preparación y adecuación de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la planta, que serán removidas una vez finalizada:

- Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas.
- Comedores: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
- Zonas de acopio y almacenamiento: Se dimensionarán varias zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.
- Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales.

Para la construcción de la planta fotovoltaica será necesaria la adecuación previa de las infraestructuras tanto de movimiento de tierras y obra civil, necesarias para su montaje y mantenimiento, como de instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía generada

por los mismos, así como las infraestructuras de apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud e higiene de los trabajadores.

Los frentes de trabajo serán móviles, y se irán materializando de acuerdo al desarrollo de las obras. Básicamente los frentes de trabajo corresponden a los puntos donde se llevarán a cabo las obras de la planta fotovoltaica, y en la práctica, podrán existir varios frentes operando en forma simultánea.

En los frentes de trabajo se contará con las instalaciones sanitarias requeridas, para lo cual se considera la habilitación de baños químicos, servicio a cargo de terceros que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. En general, cualquiera sea el tipo de instalación requerida por las empresas contratistas, ya sea en la Instalación provisionales o frentes de trabajo, el Titular exigirá que dichas instalaciones cumplan con las exigencias en las leyes nacionales de aplicación. Además, el Titular se compromete a gestionar el envío de la documentación (copia) que acredite que los residuos de los baños químicos fueron depositados en lugares autorizados para su disposición final.

Entre los elementos a contemplados en el proyecto durante la fase de ejecución están:

- Compra de bienes y contratación de servicios
- Personal de trabajo y jornada laboral
  - El personal previsto a contratar será en torno a 50 individuos.
- Transporte
  - El transporte del personal hacia y desde el sitio en que pernocta se hará mediante una flota de buses o vehículos equivalentes.
  - El transporte interno se realizará mediante camionetas.
  - Transporte de materiales mediante camiones.
- Acceso a las instalaciones provisionales.
- Requerimientos sanitarios
  - Baños químicos
- Energía
  - Generadores diésel
- Vallado instalaciones provisionales
  - Cerco metálico protegido con malla raschel 80% con sus respectivos accesos peatonales y vehiculares.
  - Altura mínima de los cerramientos será de 2 metros.
- Oficinas de obra
  - Contenedores metálicos o panel sándwich
- Almacén de materiales
  - Para el acopio y almacenamiento de la pequeña herramienta y material de obra y materiales de oficina, se colocarán contenedores marítimos o bodegas modulares metálicas de 20 pies, en la cantidad que se estime conveniente para sus propósitos.
- Taller de trabajo

- En este reciento se dispondrán las herramientas, accesorios de trabajo e instalaciones eléctricas necesarias para la realización de trabajos de carpintería y enfierradura. Serán instalaciones menores dado que la mayor parte de los materiales empleados en la construcción no necesitarán ser conformados en obra.

- Estacionamientos
  - Aparcamiento para vehículos en plazas de 2,5 x 5 metros. Dado el alto riesgo que representa la circulación de vehículos dentro de las instalaciones, se exigirá una señalización mínima que indique, al menos, lo siguiente: estacionamiento, sentido de circulación, estacionar en batería, ingreso y salida.
- Servicios Higiénicos temporales
- Vestuarios
- Comedor
- Primeros auxilios
- Abastecimiento de agua potable
  - Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo estimado de 3 m^3/día de agua, considerando un consumo promedio de 62 litros/persona/día con un total máximo de 50 trabajadores.
  - El agua necesaria será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración.
- Agua industrial
  - El uso de agua industrial será destinado preferentemente para humectar los materiales que puedan producir material particulado, previo a su transporte.
  - El abastecimiento de agua industrial se realizará mediante camiones aljibes que lo suministrarán desde el exterior, por lo que no será necesaria ningún tipo de instalación auxiliar. Se considera un consumo estimado de 0,5 m^3/día de este material.
- Combustibles
  - El combustible será aportado por el contratista, el cual abastecerá sus máquinas desde la gasolinera más cercana.
  - Dado el bajo consumo estimado, no se contempla la construcción de estanques en terreno.
- Zonas de almacenamiento logístico
  - Será una plataforma de suelo compactado cerrada mediante un vallado provisional para evitar el acceso de personal no autorizado.
- Zona de deposición de residuos. Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.
- Zona de residuos domiciliarios o asimilables
- Zona de residuos industriales no peligrosos
- Zona de residuos industriales peligrosos
- Aguas residuales o aguas negras

- Señalización
  - Toda actividad y procedimiento en obra será señalizada de acuerdo a la normativa vigente.

TOPOGRAFÍA

Los trabajos de topografía comprenden el replanteo inicial de la instalación sobre el terreno para delimitar los límites de la planta, los viales de acceso, vallado y ubicación de las cimentaciones de la estructura.

PREPARACIÓN DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular.

VIALES DE ACCESO E INTERNOS

Esta fase contempla la adecuación de los caminos de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior de la planta. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

Los viales interiores se destinarán a la conexión de los centros de transformación entre sí y el acceso a todas las estructuras solares FV y edificios que conforman la planta.

La disposición del vial de acceso está condicionada por los caminos existentes, mientras que la disposición de los viales interiores en la planta solar fotovoltaica se ha realizado considerando la disposición de los inversores fotovoltaicos y las estructuras solares asociados, así como la topografía del terreno.

Los viales interiores de la planta y de acceso a la planta serán de 4 metros de ancho. La sección de los viales estará compuesta por una base de 40 cm de zahorra artificial.

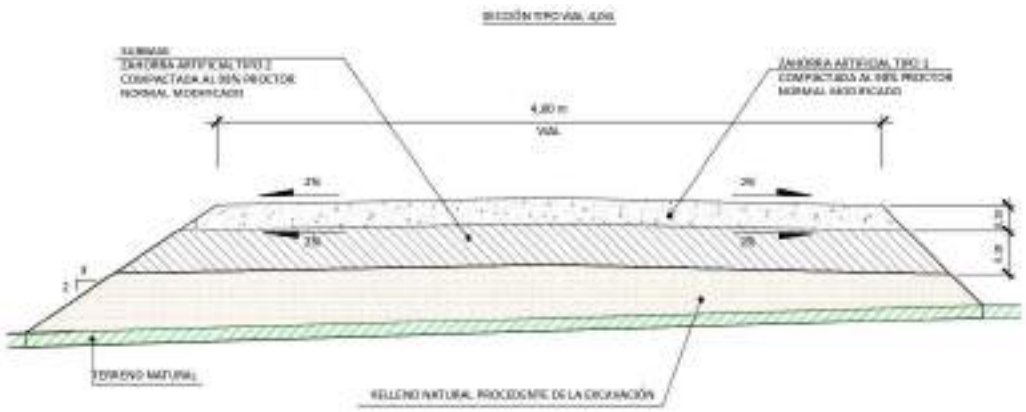


Imagen 9.- Sección tipo vial interno de 4 m. Fuente: Memoria Proyecto Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

La longitud total de viales diseñados en el proyecto es la siguiente: Viales interiores y de acceso de 4 metros de anchura: 2.797,7 m.

Las acciones en los viales serán:

- Corte: en aquellos sectores en que la subrasante del camino va en corte, se excavará el material necesario para dar espacio al perfil tipo correspondiente.
- Relleno de viales: se forman con el mejor material proveniente de la excavación o empréstito si se requiere. El CBR mínimo exigible del material de la sub base es de 20.
- Estabilizado: el suelo estabilizado es transportado y se deposita en volúmenes uniformes a lo largo del camino para poder obtener el espesor de diseño
- Compactación: el suelo estabilizado se compacta en condiciones de humedad óptima empleando un rodillo liso vibratorio hasta lograr el CBR de diseño, según corresponda.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la planta solar fotovoltaica, consisten en:

- Plataforma de área de instalaciones provisionales.
- Adecuación de áreas de seguidores solares con pendientes superiores al 15%.
- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.

Descripción de los trabajos de movimiento de tierra

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para realizar la construcción de todas las infraestructuras de la planta fotovoltaica, tanto de viales, plataformas para estructura solares y centro de transformación como cimentación de la estructura. Se incluye la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existan materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de tierras y con arreglo posterior de su superficie, una vez terminada su explotación.

En primer lugar, se procederá a realizar las operaciones de tala, desbroce de terreno, demolición de la estructura de hormigón existente y todas las demoliciones en general. En el caso de este proyecto, no será necesario realizar ninguna demolición de ninguna estructura existente en el emplazamiento. Posteriormente se iniciarán las obras de excavación y nivelación de los viales, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene dirección de obra.

Se deberá planificar con antelación los lugares que se usarán como acopio temporal de los materiales procedentes de las excavaciones con la finalidad de no entorpecer otras faenas ni la circulación segura de los trabajadores por la obra.

Para el trazado de los ejes de los viales se basará en lo indicado en los planos de construcción aprobados, quedando registrado el trazado definitivo en un protocolo de trazado firmado por el contratista y la dirección de obra.

Además del trazado de los viales de la planta se deberá proceder al trazado de las cimentaciones de la estructura fotovoltaica, de acuerdo a los planos del proyecto. Una vez confirmado la correcta demarcación de las cimentaciones de las estaciones de potencia se podrá dar inicio a la excavación para las mismas. Se ejecutarán según los planos correspondientes, respetando las dimensiones de las fundaciones, zapatas y pilares perimetrales.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo.

Los materiales que van a formar parte del relleno, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanación. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles y no superará en ningún caso los 30 cm antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad requerida será determinado mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0,30 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrador de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

Además, la compactación se deberá garantizar a través de ensayos de densidad medidas en terreno (densímetro nuclear o cono de arena), realizados por un laboratorio autorizado. No se podrán capas de material mayores a 30 cm de espesor.

Balance movimiento de tierras

Los movimientos de tierras esperables según queda recogido en el proyecto son:

Viales		
TIERRA VEGETAL (m^3)	DESMONTE (m^3)	TERRAPLÉN (m^3)
601,516	9.674,51	91,19

Tabla 5- Movimiento tierras viales. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

Seguidores fotovoltaicos		
TIERRA VEGETAL (m^3)	DESMONTE (m^3)	TERRAPLÉN (m^3)
16.031,41	16.281,7	22.957,48

Tabla 6.- Movimiento tierras seguidores fotovoltaicos. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

Cimentaciones	m^3
CT tipo 1	90,24
CT tipo 2	-
Cámaras de seguridad	7,2
Anemómetros	1,44
Poste vallado	59,12

Tabla 7.- Movimiento tierras cimentaciones. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

Zanjas	m^3
BT Tipo 1	6.412,75
BT Tipo 2	2.168,40
MT	8.310,79
Perimetral	5.367,59
Puesta a Tierra	2.313,14

Tabla 8.- Movimiento tierras zanja. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

Cunetas drenaje	m^3
Cuneta drenaje	18.539,89

Tabla 9.- Movimiento tierras zanjas Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

Del proyecto de la planta fotovoltaica, se puede realizar un balance de las cubicaciones residuales ocasionadas por las obras de construcción. Se tienen las siguientes consideraciones:

- Se considera un esponjamiento del 1,25 y que el 10 % de los residuos de las excavaciones de cimentaciones, zanjas y cunetas irán a vertedero autorizado.

- La totalidad de los excedentes de las excavaciones para viales y plataforma de seguidores también serán movilizados a dicho vertedero autorizado, teniendo en cuenta que el 100% del terraplén tendrá material proveniente de la excavación del desmonte (cantidad que, por tanto, no se gestionará a vertedero).

Con ello, se presenta en la siguiente tabla una estimación del balance de las cubicaciones de las excavaciones existentes que deben ser tratados como residuos a vertedero autorizado:

	m^3	Tn
Tierras limpias y materiales pétreos	19.837,82	33,724,29

Tabla 10.- Balance movimientos de tierra. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

DRENAJE

La planta fotovoltaica contará con un sistema de drenaje para la evacuación de aguas pluviales.

El sistema de drenaje preliminar constará de cunetas en la zona perimetral y en los viales de la planta fotovoltaica. Se debe realizar un estudio de la pluviometría de la zona con el objetivo calcular la escorrentía superficial y las precipitaciones máximas sobre la parcela. Las dimensiones de las canalizaciones de evacuación de aguas a construir se dimensionarán en función de los datos pluviales y la normativa nacional relacionada.

VALLADO PERIMETRAL DE LA PLANTA

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. Este vallado perimetral actúa como cerramiento fijo. Los tramos laterales a los puntos de acceso rodean todo el perímetro de la planta fotovoltaica delimitando el espacio de máxima ocupación de la parcela.

Acceso vehículos

El acceso de vehículos a la instalación fotovoltaica se realizará a través de un portón con 6 metros de ancho, suficiente para la correcta entrada y salida de camiones de alto tonelaje.

Cierre perimetral

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

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

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

SUMINISTRO DE EQUIPOS

Previo al montaje electromecánico de la planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura

solar, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES

Estos trabajos incluirán la realización de las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas y de las estaciones media tensión (MT) o centros de transformación.

- Las cimentaciones de las estructuras se realizarán directamente hincadas al terreno, para su instalación se utilizará maquinaria especializada.
- Para los centros de transformación se ejecutará plataformas para la sustentación y nivelación de los equipos.

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Las canalizaciones eléctricas se realizarán con los cables directamente enterrados bajo zanja aprovechando caminos existentes y en el interior de la zona vallada. Se aprovechará la apertura de las zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal.

La red de cables de la planta solar fotovoltaica estará compuesta por tendidos de potencia de baja y media tensión, red de tierras y comunicaciones, se realizará mediante conducciones en zanjas de diferente tamaño en función de los circuitos que discurren por su interior.

Constructivamente todas las zanjas serán iguales a excepción de las zanjas de red de tierras.

Las excavaciones deberán ser ejecutadas ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en los planos del proyecto.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.
- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Próctor Modificado.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas se establecerán señales de peligro, especialmente por la noche.

8.1.2.- MONTAJE MECÁNICO

El seguidor solar horizontal está formado por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es un perfil tubular apoyado sobre postes fijados a las fundaciones. El perfil tubular se acopla mediante un brazo pivotante a una biela accionada por un actuador electromecánico, el cual hace girar la estructura de forma automatizada.

El montaje de la estructura concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de seccionamiento a los perfiles metálicos mediante grapas uniones atornilladas.

Las estaciones transformadoras tan solo necesitarán la adecuación del terreno donde se instalarán y su correcto posicionamiento en el campo solar.

8.1.3.- MONTAJE ELÉCTRICO

Los trabajos de montaje eléctrico incluyen las siguientes actividades:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (DCBT)
  - La instalación DCBT comprende la disposición de todo el cableado de CC en el campo fotovoltaico:
  - En primer lugar, se procederá a la formación de las strings de módulos FV interconectando entre sí los módulos FV contiguos de uno de los brazos de un seguidor hasta completar el número necesario para cada serie. Esta operación se repetirá sucesivamente para todas las strings de la planta.
  - Una vez realizadas las strings, se procederá a realizar la interconexión entre los inversores y los polos finales de cada una de las string, mediante cables preparados previamente para tal fin. Este cableado se tenderá por bandejas de conducción eléctrica de intemperie o fijados sobre cables fiadores de acero, que previamente se habían instalado sobre los seguidores, en caso de tramo enterrados se realizan tendidos de cables en conductos enterrador.

- Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT)
  - La instalación ACBT comprende la alimentación eléctrica de los accionamientos de las estructuras solares y resto de equipos auxiliares: se deberán interconectar los armarios de control de las estructuras solares y los armarios de cada equipo auxiliar con los cuadros de baja tensión, instalados en las estaciones MT y conectados a los transformadores de auxiliares.
  - Se considera instalación ACBT la unión de la salida AC de los inversores (instalados en la planta) con el cuadro de baja tensión en el centro de transformación.
  - El tendido de los cables de corriente alterna entre los inversores y el centro de transformación, se realiza en zanjas directamente enterrados.
  - Además, se considera instalación de ACBT la unión de la salida del cuadro de baja tensión con los transformadores de MT. En el caso de estaciones de potencia prefabricadas estas conexiones vienen cableadas de fábrica.
- Instalación eléctrica de Media Tensión (MT).
  - La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la interconexión entre la salida del transformador de potencia y las celdas de MT, que en el caso de estaciones de potencia prefabricadas suelen venir conectadas de fábrica.
  - La instalación se completa con la conexión eléctrica de todos los transformadores BT/MT de la planta formando varios circuitos eléctricos hasta el centro de distribución que irá ubicado en la subestación de la planta. La interconexión de los transformadores BT/MT se realizará mediante cable de MT de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta.

8.2.- EN FASE DE EXPLOTACION

Durante la fase de explotación de la planta solar fotovoltaica, las acciones llevadas a cabo serán las propias de mantenimiento de las instalaciones.

8.3.- FASE DESMANTELAMIENTO

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de una planta solar fotovoltaica una vez ha concluido su vida útil, es la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

8.3.1.- VIALES DE ACCESO

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona, por lo que no serán necesarias actuaciones de desmantelamiento. Los caminos de acceso existentes serán acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

8.3.2.- TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

Una vez concluida la explotación de la planta fotovoltaica se realizarán los trabajos de desmantelamiento y restauración que se indican a continuación.

FASE DE DESMONTAJE

- Retirada de los paneles: comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta un centro de reciclado de todos los paneles fotovoltaicos de la planta.
- Desmontaje de la estructura soporte: consiste en el desamblaje y posterior transporte hasta un centro de gestión autorizado de la estructura soporte que sostiene los paneles.
- Desmontaje de estaciones de potencia: se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en la estación de potencia. En su caso, se realizará la demolición y/o transporte hasta un vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.
- Retirada de las cimentaciones existentes: una vez desmontada la estructura ubicada sobre el cimiento (en caso de haberlo), se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora, que desmantelará cada pieza para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

FASE DE RESTAURACIÓN

Tras el desmontaje de los componentes de la planta, se procederá a la restauración de la parcela donde se ubica la planta.

- Remodelación del terreno: se rellenarán huecos y eliminarán ángulos con terreno vegetal.
- Descompactación del terreno: con la descompactación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.
- En su caso, aporte de tierra vegetal: procedente de los montículos creados en la fase de construcción. Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. La tierra vegetal acopiada se extenderá en las zonas que fueron desprovistas de ella durante la fase de obra.
- Despedregado del terreno: como último paso de la fase de restauración del terreno, se eliminará la pedregosidad superficial. Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente serán trasladadas a canteras o vertederos cercanos.

8.4.- PLAN DE OBRA

Las obras que comprende este proyecto se realizarán en un plazo máximo de siete meses (7 meses), a contar a partir del siguiente a la obtención de la última autorización disponible.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
CONSTRUCCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA							
1. Trabajos previos de acondicionamiento							
2. Trabajos obra civil							
3. Trabajos eléctricos							
4. Cuadros de corriente alterna							
5. Inversores, transformadores y celdas de MT							
6. Instalación de estructura							
7. Instalación de paneles solares							
8. Circuito Cerrado de Televisión							
9. Comunicaciones y monitorización							
10. Vallado							
CONEXIÓN Y TRABAJOS DE FINALIZACIÓN DE OBRA							

Tabla 11.- Plan de Obra. Fuente: Memoria Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

9.- DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

9.1.- MEDIO FÍSICO

9.1.1.- CLIMATOLOGÍA

La situación geográfica de Navarra entre los Pirineos, el mar Cantábrico y el valle del Ebro, con una orografía donde contrastan las grandes cimas del norte con el relieve moderado con grandes llanuras al sur en el valle del Ebro, favorece la presencia de una gran variedad climática.

En el ámbito de estudio ubicado en el valle del Ebro, el clima es de tipo mediterráneo continentalizado, con precipitaciones escasas e irregulares y acusada sequía estival. Concretamente se toman como datos los disponibles en la estación de Tudela (Mancomunidad), próxima al municipio de Ablitas donde se ubica la planta solar fotovoltaica. Se trata de una estación manual, situada a una altitud de 300 m.s.n.m., que cuenta con un amplio rango de datos de precipitación y temperatura (periodo 1986 - 2019), suficientes para caracterizar el clima del ámbito de estudio.

La precipitación media anual se sitúa en 383,7 mm, siendo el mes más lluvioso abril y el menos lluvioso agosto. En cuanto a la distribución estacional de las precipitaciones, la primavera y el otoño son las estaciones con mayores precipitaciones. Además hay que tener en cuenta la presencia de eventos extraordinarios como lluvias torrenciales asociadas a tormentas que cada vez son más recurrentes con valores de hasta 65,5 mm en 24 horas.

La temperatura media anual es de 14,8ºC. El mes más frío es enero con una media de 6,2ºC, por el contrario, la media mensual más alta se da en julio con 24,1ºC. Las temperaturas absolutas máxima y mínima registradas en el periodo de recogida de datos son de 4ºC y -9ºC.

Según Köppen, el clima de la zona de estudio sería estepario propio de la zona central del Valle del Ebro, **Bsk o clima estepario frío mediterráneo seco**. Las montañas periféricas lo aíslan de las influencias oceánicas, aumentando la continentalización (inviernos fríos y veranos calurosos) y disminuyendo las precipitaciones. La aridez es uno de los principales rasgos del clima de esta zona. Las lluvias son escasas y presentan una fuerte irregularidad intermensual e interanual, con largos períodos en los que no se registra precipitación alguna. La precipitación acumulada media anual no supera los 500 l/m², y es inferior a 400 l/m² en el sur.

Según Papadakis, sería un clima **Et, estepario templado**, las precipitaciones son escasas y hay meses secos, pero el régimen hídrico no es ni desértico, ni mediterráneo ni monzónico húmedo. Tampoco es isohigro semiárido ya que la primavera no es seca (la precipitación en primavera cubre más que el 50% de la ETP). La amplitud anual de temperaturas es en general alta.

Parámetro	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
Precipitación media (mm)	26,2	23,5	29,7	42,9	44,5	36,5	20,4	23,3	35,3	40,6	35,1	25,6	383,7
Máx, precip, 24 horas (mm)	52,0	35,0	32,0	46,0	43,0	72,5	49,0	58,0	80,0	71,0	41,0	34,0	80,0
Temp, Máx absoluta, (ºC)	19,0	26,6	30,0	31,0	36,0	41,0	40,5	41,0	39,0	31,0	24,9	21,0	41,0
Temp, Media (ºC)	6,2	7,6	10,9	13,2	17,2	21,5	24,1	24,0	20,2	15,6	9,9	6,6	14,8
Temp, Mín, absoluta (ºC)	-7,0	-6,0	-7,0	-2,0	0,0	6,0	9,0	8,8	5,5	0,0	-6,0	-9,0	-9,0
ETP	0,5	14,8	32,5	48,1	83,6	121,5	148,4	136,8	90,2	54,3	22,3	11,2	774,2

Tabla 11,- Datos climáticos, Fuente: meteo, navarra.es Estación de Tudela Mancomunidad.

El ámbito de estudio se encuentra en la zona más insolada de Navarra, donde se alcanzan máximos de hasta 2.800 horas como ocurre en la estación del Yugo, niveles comparables a los de muchas zonas del sur de la Península y que sin duda presentan óptimas condiciones para su aprovechamiento energético. Conforme ascendemos las horas de insolación son menores hasta 2.300 horas en la zona de Viana, Mendavia, llegando a menos de 2.000 horas a partir de Pamplona.

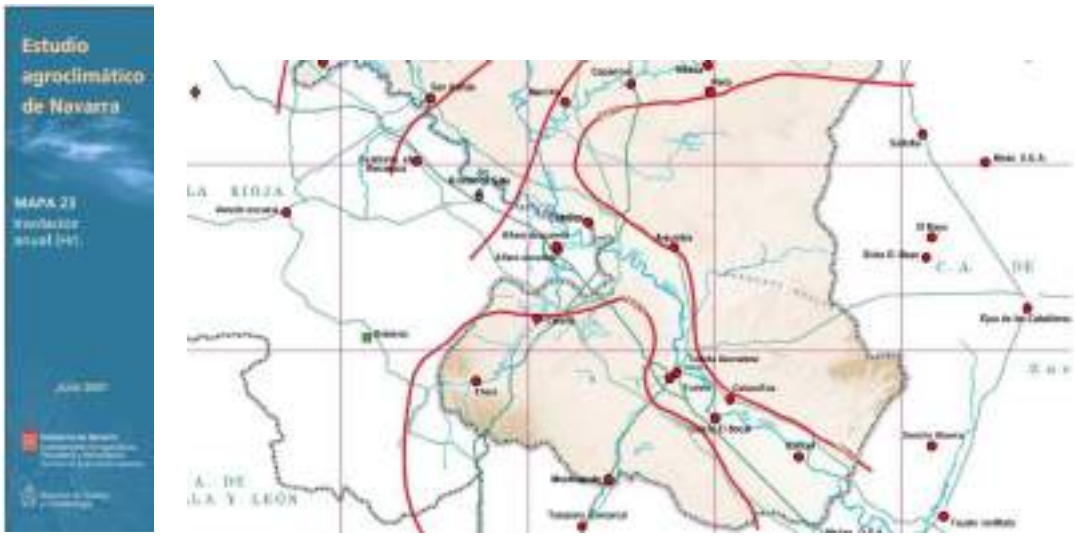


Imagen 10.- Plano de Insolación anual. Fuente: meteo.navarra.es

El balance hídrico anual del ámbito de estudio presenta un déficit hídrico en los meses de junio, julio y agosto, lo cual significa un freno para el desarrollo de la vegetación, evidente en la realidad física de la zona.



Imagen 11.- Diagrama ombrotérmico. Fuente: meteo.navarra.es

A estas características generales hay que añadir el régimen de vientos dominado por el cierzo de orientación noroeste, se presenta con bastante frecuencia en cualquier estación del año aunque las estaciones más propicias son primavera y otoño. Se trata de un viento seco y rápido con gran efecto desecante en el suelo y que alcanza rachas de 103 km/h.

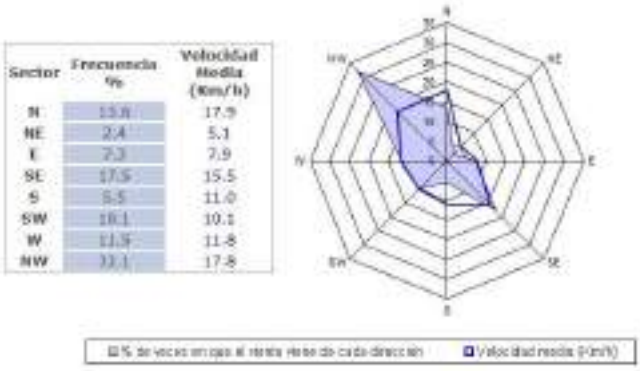


Imagen 12.- Rosa de los vientos. Fuente: meteo.navarra.es

CAMBIO CLIMÁTICO

Como cambio climático se entiende la alteración de los valores habituales de las variables climáticas (incremento de temperatura, disminución de precipitaciones) así como una mayor presencia de eventos climatológicos extremos (precipitaciones intensas, olas de calor, sequias,….). El cambio climático es una de las principales preocupaciones ambientales en nuestros días, que ha llevado a la búsqueda de acuerdos a nivel mundial y europeo con el objeto de frenar este proceso.

A nivel nacional la Guía resumida del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) publicada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 2015 concluye que en la península es esperable:

- Un incremento de temperatura superior a la media global, más pronunciado en los meses estivales que en los invernales.
- Una reducción de la precipitación anual sobre la península Ibérica, que será más acusada cuanto más al sur.
- Las precipitaciones se reducirán fuertemente en los meses estivales.
- Un aumento de los extremos relacionados con precipitación de origen tormentoso.

Pese a no contar con estudios propios del municipio de Ablitas, el cambio climático es un hecho contrastado según números estudios realizados a nivel nacional y europeo, y con claras evidencias percibidas por la población local como inviernos menos fríos, mayor presencia de olas de calor, lluvias intensas,…

Para poder cuantificar los efectos directos de cambio climático, se toma como referencia las proyecciones realizadas a escala regional/local del visor de escenarios de Cambio Climático, por la Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático AdapteCCa. La plataforma tiene por objeto favorecer el intercambio de información sobre impactos vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, tomando como marco el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), y a nivel europeo tiene presente la Estrategia Europea de Adaptación (Climate-Adapt),

Según las proyecciones de cambio climático para el año 2050 publicadas en AdapteCCa (Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático), en el ámbito territorial donde se enmarca el municipio de Ablitas en un escenario moderado (RCP4,5) desde el punto de vista de presencia de gases de efecto invernadero y teniendo en cuenta la incertidumbre que las variables existentes conllevan, los cambios esperables son los siguientes:

Incide climático	Mínimo/Máximo		Media
Precipitación	0,80mm/día	2,33 mm/día	1,27 mm/día
Precipitación máx. 24h	14	56,06	31,78
Días de lluvia	47 días	111 días	81,69días
Temperatura máxima	17,40ºC	23,74ºC	19,74ºC
Temperatura mínima	6,42ºC	11,74ºC	9,45ºC
Temperatura máxima extrema	32,68ºC	44,06ºC	39,93ºC
Temperatura mínima extrema	-8,25	1,24ºC	-2,58ºC
Días cálidos	19días	80 días	53,75 días
Noches cálidas	34 días	85días	61,13 días
Días de heladas	0 días	71 días	17,25 días
Cambio en la duración olas de calor	0	23	12,75

- *Días cálidos: número de días en un periodo de tiempo cuya temperatura máxima supera el percentil 90 de un periodo climático de referencia.*
- *Noches cálidas: número de días en un periodo de tiempo cuya temperatura mínima supera el percentil 90 de un periodo climático de referencia.*
- *Duración máxima de una ola de calor en un periodo de tiempo. Una ola de calor se define como*

al menos 5 días consecutivos con temperaturas máximas por encima del percentil 90 de un periodo climático de referencia.

- *Máximo de las temperaturas máximas diarias en un período de tiempo.*

Tabla 12.- Índices climáticos Adaptecca



Imagen 13. Gráfico escenarios Cambio Climático. Fuente:AdapteCCa

En vista de las proyecciones y con la cautela que requiere la interpretación de esta información, se puede deducir que en el ámbito de estudio en un periodo de tiempo relativamente próximo (30 años), se pueden dar cambios en el régimen de precipitaciones con incremento de eventos extremos, incremento de las temperaturas y mayor presencia de episodios de olas de calor.

9.1.2.- ATMÓSFERA

Por contaminación se entiende la incorporación y permanencia temporal en la atmósfera de materias en cualquier estado, o de formas de energía, que sean ajenas a su composición natural o se encuentren en proporción superior a ésta.

Una de las consecuencias más notables de la contaminación atmosférica además de la afección sobre la salud humana, es la globalidad de algunos de sus efectos como: el efecto invernadero, la disminución de la capa de ozono, el ozono troposférico y smog fotoquímico, la eutrofización, la acidificación, y la contaminación atmosférica transfronteriza.

La legislación aplicable en materia de contaminación atmosférica parte del Real Decreto 1073/2002 de 18 de octubre. El objeto de este Real Decreto, es definir y establecer valores límite y umbrales de alerta con respecto a las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono en el aire ambiente; regular la evaluación, el mantenimiento y la mejora de la calidad del aire en relación con dichas sustancias, así como la información a la población y a la Comisión Europea. Ello tiene como finalidad evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias reguladas sobre la salud humana y el medio ambiente en su conjunto.

Así mismo, el Real Decreto 1976/2003 de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente tiene por objeto, establecer objetivos de calidad del aire, regular su evaluación, mantenimiento y mejora en relación con el ozono troposférico, así como determinar la información a la población y a la Comisión Europea de los niveles ambientales de dicho contaminante, todo ello con la finalidad de evitar, prevenir o reducir sus efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente en su conjunto.

De acuerdo con las características geográficas del valle del Ebro, la dispersión de contaminantes es, en general, buena. La dirección dominante del viento es noroeste y la ausencia de relieves sobresalientes favorece la dispersión.

Para definir la calidad del aire en el ámbito de estudio, se toma como referencia el informe anual de la Estación de Tudela del año 2018 y 2019, por ser la estación más próxima al ámbito de estudio y por tanto representativa:

- Dióxido de azufre entre el año 2014 y 2019, no se han registrado superaciones de los valores límite establecidos.
- Dióxido de nitrógeno, entre el año 2014 y 2019, no se han registrado superaciones de los valores límite establecidos.
- Monóxido de carbono, entre el año 2014 y 2019, no se han registrado superaciones de los valores límite establecidos.
- En cuanto a los niveles de ozono troposférico durante el periodo 2014-2019 no se ha superado en ninguna de las estaciones el nivel de alerta (240µg/m3) ni el nivel de información a la

población (180µg/m3). El nivel de protección para la salud humana (120µg/m3 como promedio en ocho horas, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil como promedio en un periodo de tres años), presenta superaciones desde el año 2014 si bien el número de días con superación presenta una tendencia a la baja hasta el año 2018 incrementándose en el año 2019.



Imagen 14.- Fuente: Informe Anual Calidad Aire 2019 Tudela

En el entorno próximo del ámbito de estudio, no existen importantes fuentes de contaminación atmosférica, siendo las principales fuente emisoras de contaminantes atmosféricos el tráfico rodado y la industria.

Tráfico rodado

El ámbito de estudio se encuentra situado próximo a la carretera de alta densidad Autopista del Ebro A-68 con un aforo de tráfico (IMD) en el año 2019 de 11.834 vehículos de los cuales el 15% se corresponden con vehículos pesados. Estos datos hacen esperar que las emisiones de gases propios del tráfico sean significativas si bien teniendo en cuenta la capacidad de dispersión de la atmosfera en es esperable que la afección a la calidad del aire sea reducida.

El automóvil contribuye a incrementar los problemas de contaminación atmosférica como consecuencia de los gases contaminantes que se emiten por los tubos de escape. Los principales contaminantes lanzados por los automóviles son: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no quemados (HC), y compuestos de plomo.

Industria

Según la información pública del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes EPER-España, en el ámbito de estudio no se localizan fuentes emisoras de gases a la atmosfera, estando la fuente más próxima en el municipio de Buñuel.

9.1.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El ámbito de estudio, se encuentra ubicado en el conjunto morfoestructural de la Depresión del Ebro, una amplia cubeta que va siendo colmatada a lo largo del Terciario superior por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales. Los materiales dominantes en el ámbito de estudio son del Cuaternario y una pequeña parte del Terciario Continental.

En cuanto a la estratigrafía, dentro del ámbito de estudio se pueden diferenciar las siguientes unidades. La información de este apartado, procede del Plano y Memoria del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000 de las hojas 320- II y 321-I publicado por el Gobierno de Navarra y del Plan Geológico del Instituto Geológico y Minero de España escala 1:50.000 hojas 320 y 321.

- **Terciario continental**

- 389 – Arcillas, limos y areniscas. Facies de Alfaro. Ageniense-Aragoniense
  Con amplia representación en el ámbito de estudio, y en la planta solar. Se trata de un conjunto litológicamente formado por lutitas, areniscas y arcillas con un espesor medio entorno al centenar de metros. La arcilla domina este conjunto lo que hace mantener su tono rojizo, son de naturaleza calcárea e incluye niveles pequeños de yesos fibrosos diagénicos. Sedimentológicamente este conjunto se asocia con sistemas de llanuras de limos emplazadas en las zonas distales de abanicos aluviales, con esporádicos episodios torrenciales representados en la serie por los niveles de areniscas y zonas encharcadas.

- 392 – Calizas. Aragoniense.
  Localizado sobre planas y cerros que rodean la planta solar. Litológicamente, consiste en una sucesión de calizas y margocalizas con intercalaciones de capas de arcillas, areniscas y limolitas. Estas calizas (grainstone) son de tonos blancos, grano fino, distribuidas en paquetes de 0,5 a 2 m de espesor, afectados por varios sistemas de diaclasas que compartimentan a estos niveles dando lugar a bloques. En estos niveles es frecuente observar laminaciones paralelas y onduladas, con abundante bioturbación. Esta serie calcárea se encuentra asociada con facies sedimentadas en un ambiente propiamente lacustre.

- 393 - Arcillas. Aragoniense.
  Presencia puntual en el ámbito de estudio. Estos niveles arcillosos se encuentran intercalados entre los niveles calcáreos descritos anteriormente situándose sus afloramientos en los mismos sectores ya indicado para los niveles calcáreos.

- **Cuaternario**

- 506. Gravas, cantos, arenas, arcillas y limos (Terrazas). Pleistoceno inferior- Pleistoceno superior.
  En el ámbito de estudio las terrazas pertenecen al río Ebro, con una pequeña representación en el cuadrante noreste. La litología es muy similar en todas las terrazas, si bien, la granulometría y

el grado de cementación por carbonatos, ofrece ligeras variaciones. En general, están formadas por gravas polimícticas con arenas y lutitas en proporción variable, predominando los clastos redondeados, de naturaleza silícea (cuarcita, cuarzo, areniscas, liditas) y carbonatada (calizas, dolomías, calcarenitas). Cuando aparecen cementaciones, se presentan como auténticos conglomerados. El tamaño de los clastos es diverso y, en ocasiones, se observan dos modas. En las terrazas altas, aunque el tamaño medio está comprendido entre 10 y 20 cm, se pueden alcanzar dimensiones hasta de 40 cm. En las terrazas bajas la media es inferior, entre 6 y 10 cm, con máximos de 15 cm. Los espesores son muy irregulares, por lo general de 3-5 m, con valores algo superiores en las terrazas altas. Su edad abarca desde el Pleistoceno inferior al Pleistoceno superior, no descartando que la terraza baja forme ya parte del Holoceno.

- 509 – 512 Cantos, gravas, limos y arenas (Conos de Deyección). Pleistoceno y Holoceno.
  Los conos de deyección tienen una pequeña representación, se localizan al oeste del ámbito de estudio, fuera de la planta solar. Estos se generan cuando la carga concentrada en arroyos y barrancos acceda a áreas más amplias, expandiéndose y dando lugar a depósitos con morfologías en abanico. Están formados por limos y arenas que engloban delgados niveles de cantos. Localmente se observan pequeñas cementaciones pero de muy poca. La potencia varía dentro del mismo cono, siendo mayor en la zona apical, para adelgazarse hacia la zona distal. Al ser su material transportado por los cauces, la naturaleza de sus componentes dependerá mucho de la litología del área madre, pero por la posición que aquí ocupan, puede decirse que proceden de las formaciones detríticas terciarias y de los grandes glacis.

- 518. Cantos y gravas con matriz limo-arcillosa (Glacis). Pleistoceno inferior-superior.
  Parte de la planta solar se localiza sobre esta unidad. Se trata de glacis formados por mantos de conglomerados que desde los relieves más próximos descienden hacia los cursos de agua próximos. En el conjunto de esta área la pendiente de caída no suele superar el 1%.

- 527. Lutitas, cantos, gravas y arenas (Fondos de valle). Holoceno
  Se localizan cubriendo el fondo de barrancos y arroyos de escasa entidad. Los fondos de mayor tamaño pertenecen al barranco del Tollo que fracciona la planta solar y al barranco del Malpisa fuera de la planta solar. El resto de fondos de valle actualmente no cuentan con cursos de agua aunque en algunos puntos puede apreciarse incisión sobre campos de cultivo. Se trata de formas alargadas y estrechas que eligen direcciones de mayor pendiente o mayor debilidad de las estructuras dominantes. Predominan las lutitas grises y ocres que contienen clastos de diferentes tamaños y naturaleza incluyendo, a veces, bloques. En menor medida, se observan niveles de arenas. La naturaleza de los clastos suele ser de areniscas y escasas calizas. La potencia, casi nunca visible en su totalidad, se estima entre 3 y 5 m. Por su relación con la red fluvial actual, se les supone una edad Holoceno.

- 537.- Aluvial – Coluvial
  Son depósitos poco frecuentes, tiene una escasa representación en el ámbito de estudio y no están presentes en la planta solar fotovoltaica. Se forman en valles amplios, muy poco encajados,

en los que resulta difícil delimitar los depósitos de origen fluvial y los procedentes de las laderas. Tienen escasa relevancia en cuanto a su potencia y se adaptan groseramente a la forma de los valles. Ya que se trata de depósitos muy localizados, su composición presenta escasas variaciones, reflejando la litología del sustrato donde se desarrollan predominan en este caso, los términos lutíticos con delgadas hiladas de cantos de calizas y arenisca, así como niveles de arenas. Su espesor, difícil de establecer, debe oscilar entre 2 y 5m. Lógicamente, se les ha asignado la misma edad que a los depósitos de fondo de valle y a los coluviones, es decir, Holoceno.

- 543. Limos, arcillas y arenas con cantos y bloques (Coluviones). Holoceno
  Estos depósitos aparecen distribuidos de manera dispersa en el ámbito de estudio. Por lo general, se desarrollan paralelamente a los escarpes o a los ríos y siempre al pie de las laderas, donde adquieren sus formas alargadas y estrechas. Se trata de depósitos de poco espesor, en general inferior a 2 m. La constitución litológica de los mismos depende directamente de la naturaleza de los materiales que existan en la parte superior de las laderas. En este caso predominan las lutitas y arenas con cantos y bloques de areniscas, de angulosos a subangulosos, de tamaño muy variable pero casi siempre de orden decimétrico. Por su posición con respecto al relieve y su relación con el resto de los depósitos cuaternarios, se han asignado al Holoceno.

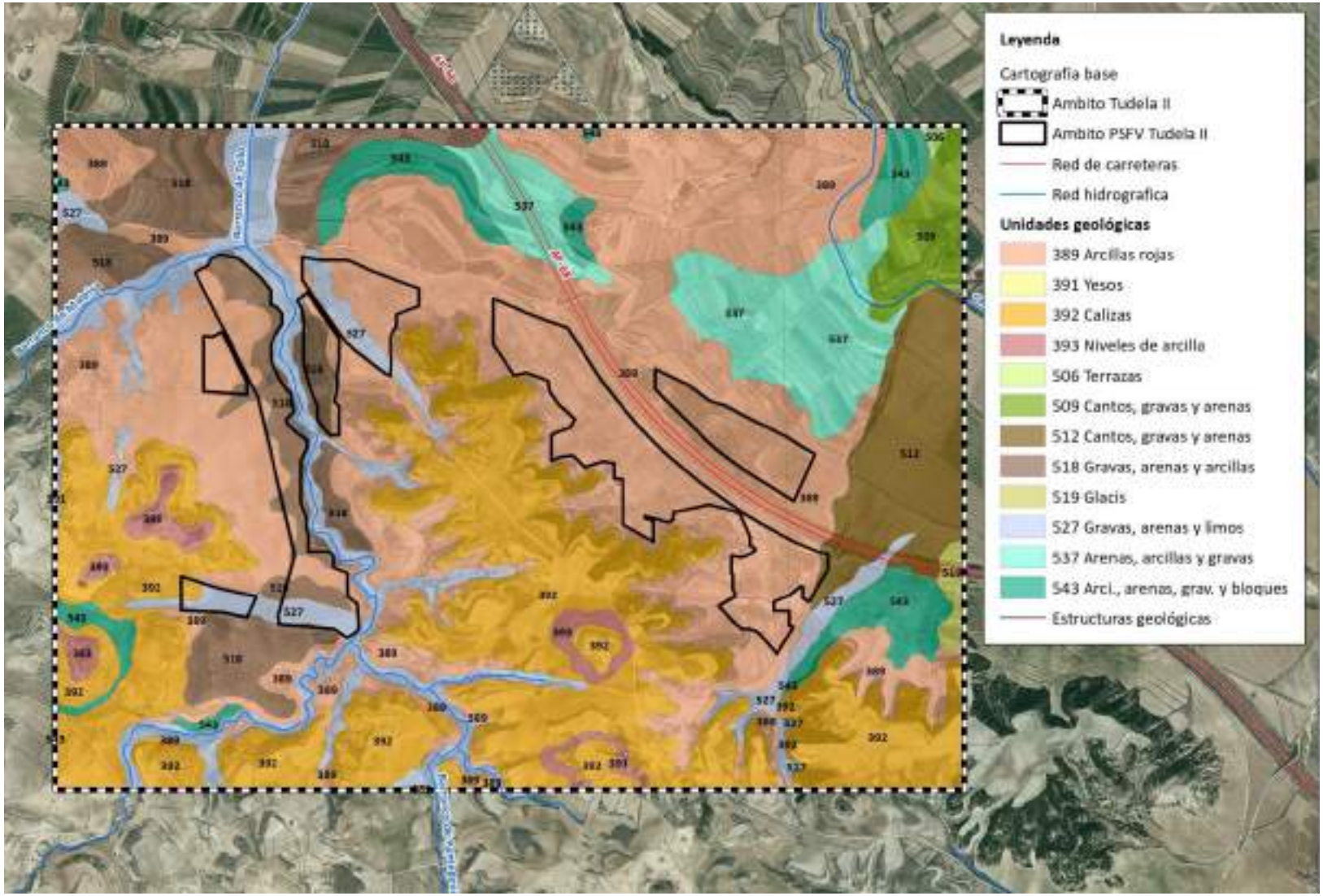


Imagen 15.- Elaboración propia a partir del Mapa geológico de Navarra escala 1:25.000. Fuente Gobierno de Navarra

Geomorfología. El relieve de la zona es el resultado de la acción de los procesos externos, tanto erosivos como sedimentarios, sobre la estructura existente al finalizar el Terciario. Como elementos relevantes cuenta relieves terciarios de sustrato calizo y arcillo-margoso con algo de yesos, representados por cerros, planas y algunas laderas acarcavadas, con pendientes entre moderadas y fuertes entorno a la plana del Coscojar hacia las formaciones cuaternarias de glacis y fondos de valle, estas últimas formaciones con un relieve prácticamente llano de pendiente suave entre el 3 y 10%. La localización descripción de estas formaciones geomorfológicas se ha señalado en el apartado e imagen anterior. El hombre ha actuado sobre la topografía del ámbito, suavizando zonas de pendiente mediante aterrazamientos, con fines productivos, estas actuaciones son más evidentes sobre la parcela localizada junto a la Autopista del Ebro, y contribuyen a frenar la erosión hídrica de la zona.

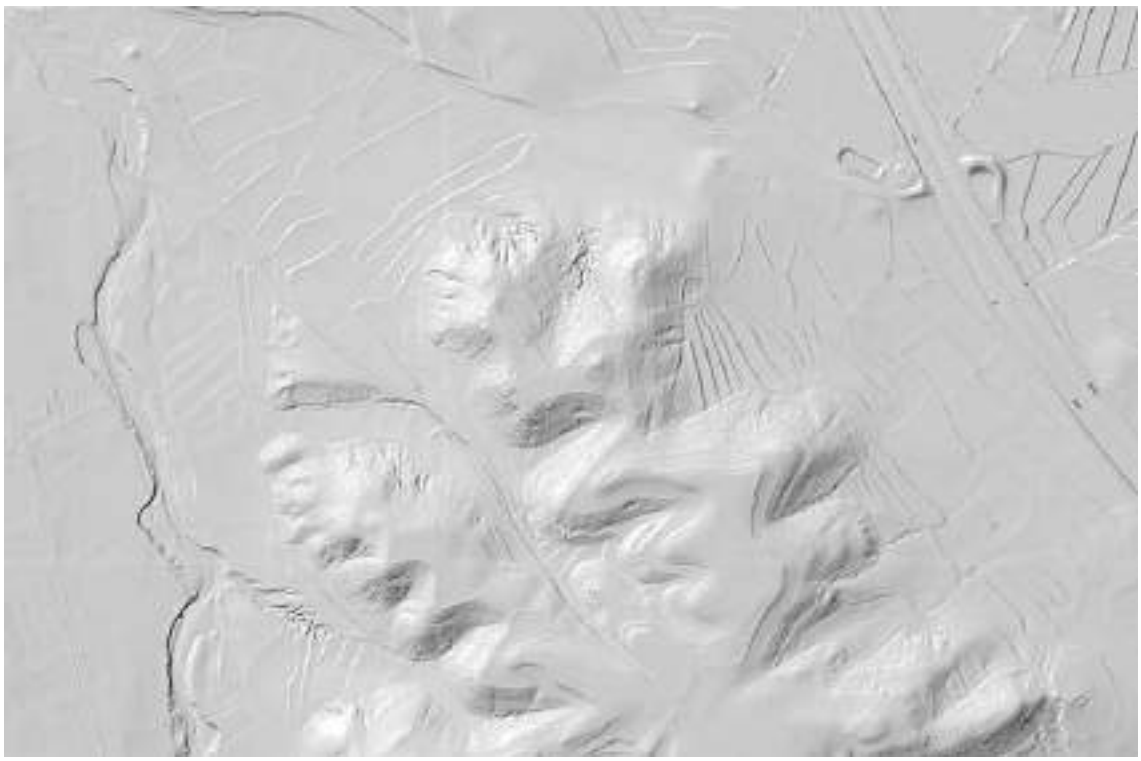


Imagen 16.- Detalle aterrazamientos parcelas, entorno a la plana del Coscojar.

La planta solar fotovoltaica se localiza sobre formaciones de arcillosas prácticamente llanas, con aterrazamientos en algunas zonas y glacis. La planta solar no afecta al fondo de valle del barranco de Malpisa ni del barranco del Tollo aunque si se instala sobre pequeñas formaciones de fondo de valle de vinculadas a los relieves del entorno sobre las que actualmente no existen cursos de agua con la superficie totalmente cultivada. En algunas zonas estos fondos de valle se encuentran aterrazados con fines productivos, lo que contribuye a frenar la erosión hídrica.

Según queda recogido en el trabajo del Mapa Geológico de Navarra 320-II, en el apartado de morfología actual y tendencias futuras: *La morfología del ámbito es debida fundamentalmente a dos factores, la estructura del sustrato y la acciones erosiva y sedimentaria desarrollada durante el Terciario y el Cuaternario, en su mayor parte encabezadas por la dinámica fluvial.*

En general, la red de drenaje se instala mediante procesos de incisión, muy evidentes en las zonas más abruptas. Estos procesos van acompañados por un retroceso de las laderas y el desarrollo de cárcavas. Según las observaciones realizadas sobre la intensidad de dichos procesos, la previsible evolución del relieve, a corto plazo, no sugiere modificaciones importantes en relación con los procesos actuales. Por lo tanto, la tendencia general es la de una aproximación muy lenta del relieve al nivel de base local, marcado por el río Ebro, hasta llegar a una regularización de las vertientes. Por otra parte, en las áreas más llanas y donde afloren materiales blandos se acentuarán las tendencias endorreicas, no alcanzando nunca una magnitud importante. Finalmente, la diferente resistencia a la erosión de algunos niveles podría, localmente, acentuar la presencia de los niveles más duros.

Características geotécnicas, el análisis geológico tiene como una de sus consecuencias práctica el determinar las condiciones constructivas de las diferentes litologías existentes. En función del tipo de problemas que puedan aparecer, los terrenos se engloban en: condiciones constructivas favorables, aceptables, desfavorables y muy desfavorables.

Según el mapa geotécnico del IGME escala 1:200.000, los problemas se pueden agrupar por diversos tipos, litológico (presencia de yesos y arcillas), hidrológicos (falta de drenaje, presencia de freáticos superficiales con niveles variables), geotécnicos (plasticidad por parte de algún componente, posibilidad de deslizamiento o de asientos diferenciales) y geomorfológicos.

El ámbito de estudio se clasifica según sus características como tipo III_3: se trata de un área con características constructivas aceptables, con capacidades portantes unitarias de tipo medio y asentamientos inapreciables o medios para este tipo de cargas, producidos lentamente. Es posible que la presencia de yeso esporádicamente, lo que obliga en esos puntos al empleo de cementos especiales. Los problemas detectados son de tipo hidrológico.

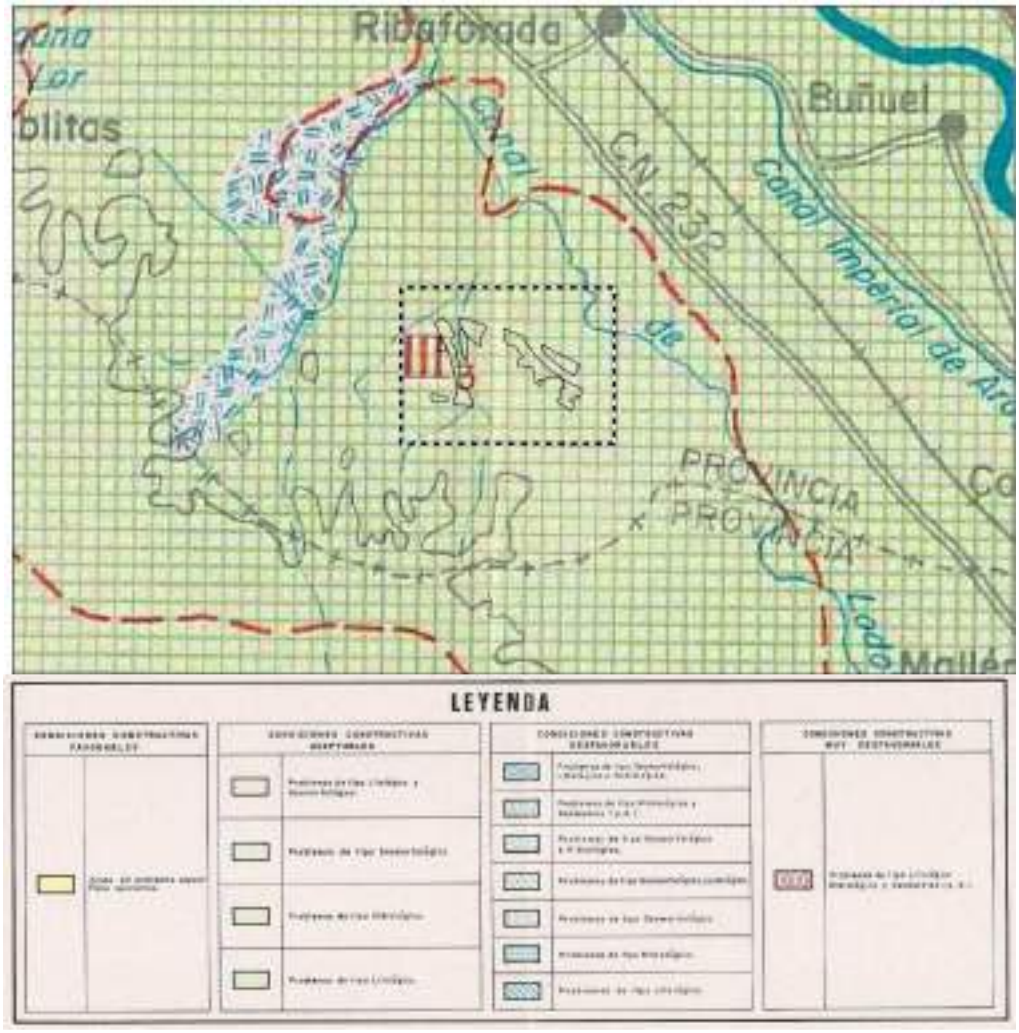


Imagen 17.- Mapa Geotécnico de España del IGME escala 1:200.000

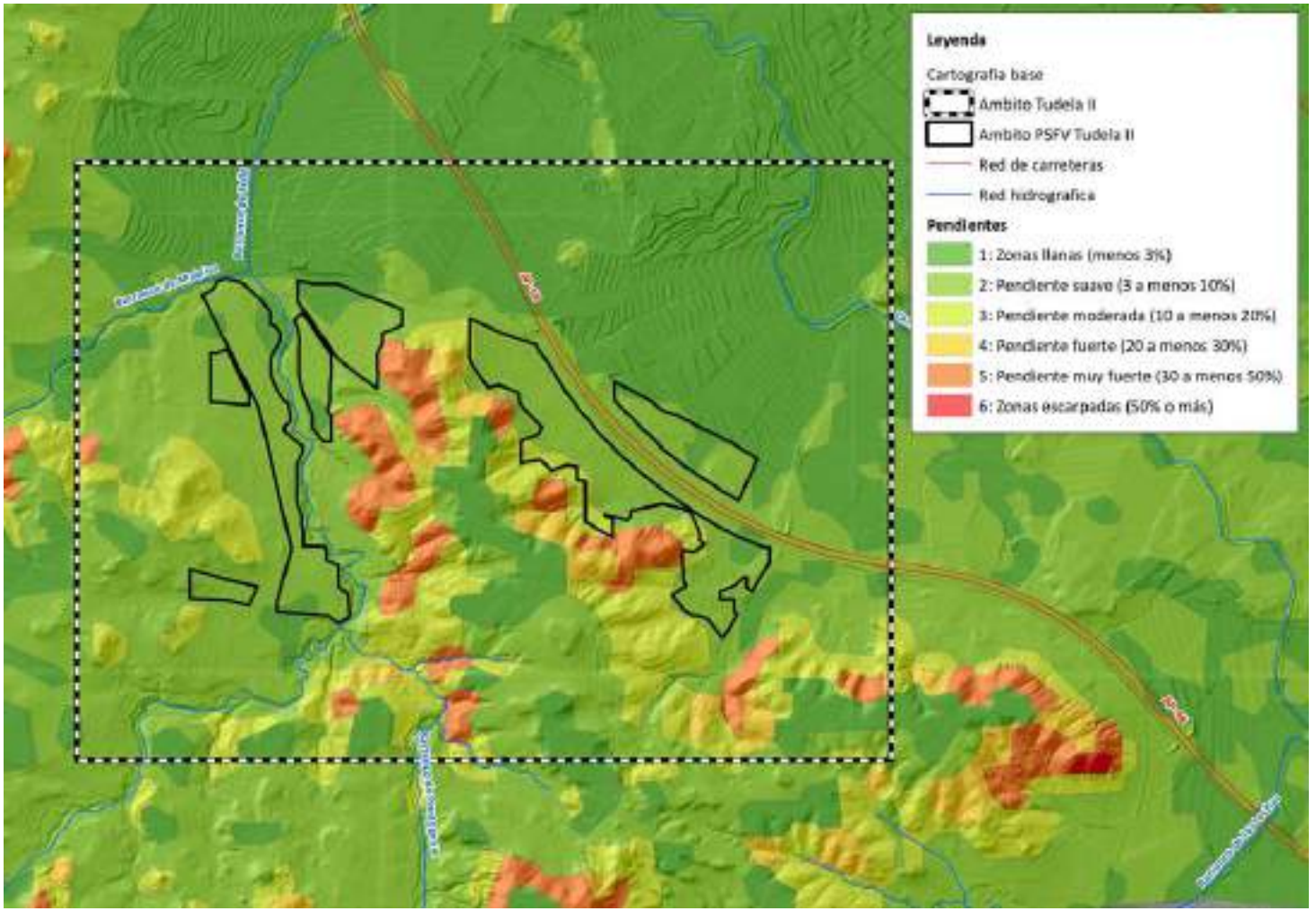


Imagen 18.- Mapa Geotécnico

9.1.4.- EDAFOLOGÍA

Basándonos en la hoja 320 del Mapa de Suelos de Navarra (Escala 1:50.000), las unidades de suelo presentes en el ámbito de estudio son:

- Unidad Aibar I:
  Tipo genético *Xerochrept calcixeróllico*, limoso fino, carbonatado, mésico. Cambisol cálcico.
  Siempre sobre arcillas, limolitas, areniscas o margas, en zonas de fuerte pendiente o erosión. Como limitaciones presenta sequia estival y alto contenido en carbonato cálcico. Mayoritariamente presenta cultivo de cereal. En las zonas más altas y pendiente, bosque residual de *Quercus ilex*. La planta solar fotovoltaica se incluye prácticamente en su totalidad dentro de este suelo.

- Unidad Tudela: *Xerochrept calcixeróllico*, fino, ilítico, mesico. Cambidol cálcico.
  Se desarrolla sobre materiales Terciarios. Se ve afectado en una pequeña superficie por la planta solar fotovoltaica en el entorno del barranco del Tollo y en la ladera noreste de la plana del Coscojar. Son suelos que se desarrollan sobre terrazas y zonas de glacis, con areniscas, arcillas, limos, y margas terciarias. Se trata de un suelo franco arcilloso, arcillo limoso, arcillo arenoso, según las características de la roca madre, son abundantes las texturas más finas. Pedregosidad muy variable siendo abundante en aquellos formados a partir de glacis. Se trata de un suelo bien drenado con régimen hídrico xérico o arídico.

- Unidad Cadreita: *Camborthid xerollico* franco, fino, carbonatado, mésico. Xerosol háplico
  No se ve afectado por la planta solar fotovoltaica. Suelo desarrollado sobre terrazas, normalmente plano que en terrazas altas deformadas puede llegar a colinado. Este suelo se encuentra cultivado con cereal y algunas veces viña u olivo, presenta fuerte déficit hídrico (régimen hídrico xérico o arídico), con predregosidad en profundidad que impide desarrollo de las raíces.

- Suelos someros sobre material deleznable *Xerorthents*
  Se trata de suelos someros sobre material deleznable, no presentes en la planta solar. Incluye aquellos suelos desarrollados sobre materiales blandos, como arcillas y margas, que solamente tienen un horizonte óchrico, de poco espesor y escaso contenido en materia orgánica. Dada la fácil erosión de estos tipos de roca, aparecen siempre que la pendiente es algo acusada. Con frecuencia aparecen en las márgenes de terrazas colgadas o abarrancadas.

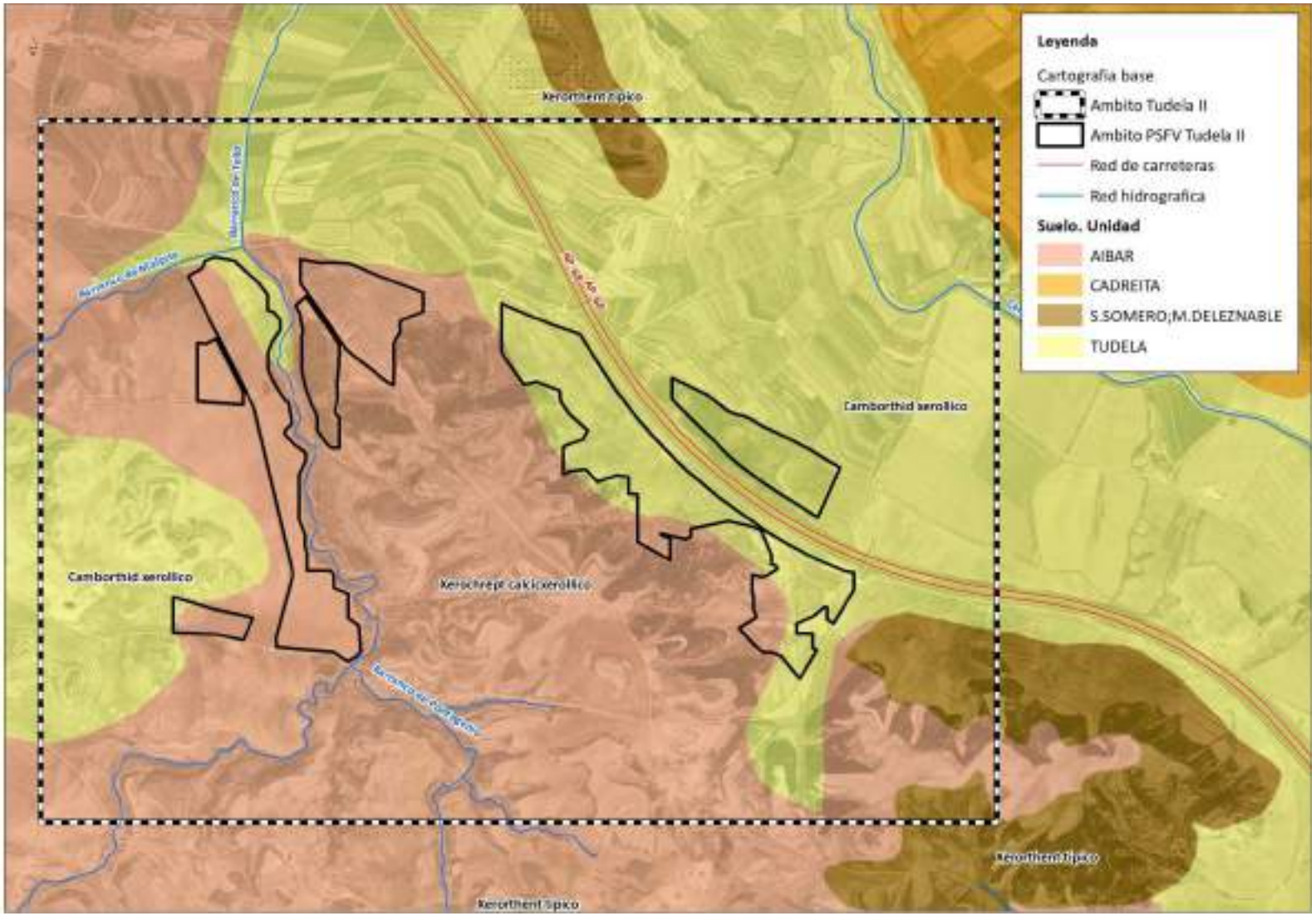


Imagen 19.- Elaboración propia a partir de mapa Edafológico de Navarra escala 1:50.000

Capacidad de uso del suelo

En el presente punto se caracteriza el suelo desde el punto de vista de su aprovechamiento agrícola, para lo cual se ha utilizado el Mapa de Clases Agrológicas 1:100.000 realizado por la Sección de Evaluación de Recursos Agrarios del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

La capacidad de producción del suelo y el riesgo de pérdida de esa capacidad, según el sistema de explotación a que el suelo se someta, son los que resumen el concepto de capacidad agrológica. Establecer la capacidad agrológica de un suelo equivale, por tanto a definir el sistema de explotación acorde con su capacidad productiva que no entrañe riesgo de pérdida de esa capacidad, mediante las medidas que para ello se adopten.

Según el mapa de clases agrológicas en Navarra se diferencian 8 clases de las cuales 5 son aptas para uso agrícola en mayor o menor medida y 3 no son aptas para este uso, sino que tienen una vocación forestal. Las áreas de alta productividad agrícola, se definen como aquellas zonas de suelos con calidad agrológica I + II, susceptible de una agricultura intensiva con escasas o nulas limitaciones.

El área de estudio de la planta solar fotovoltaica, está dominada por la Clase Agrológica III se trata de tierras cultivadas en secano con limitaciones moderadas de uso, con presencia de una superficie relativamente importante, parte de estos suelos se han puesto en regadío. La Clase IV, tierras marginalmente cultivadas en secano con limitaciones fuertes de uso son testimoniales. Las clases agrológica V y VI tierras forestales (arboladas y no arboladas) con pendientes fuertes se localizan en laderas de las planas.

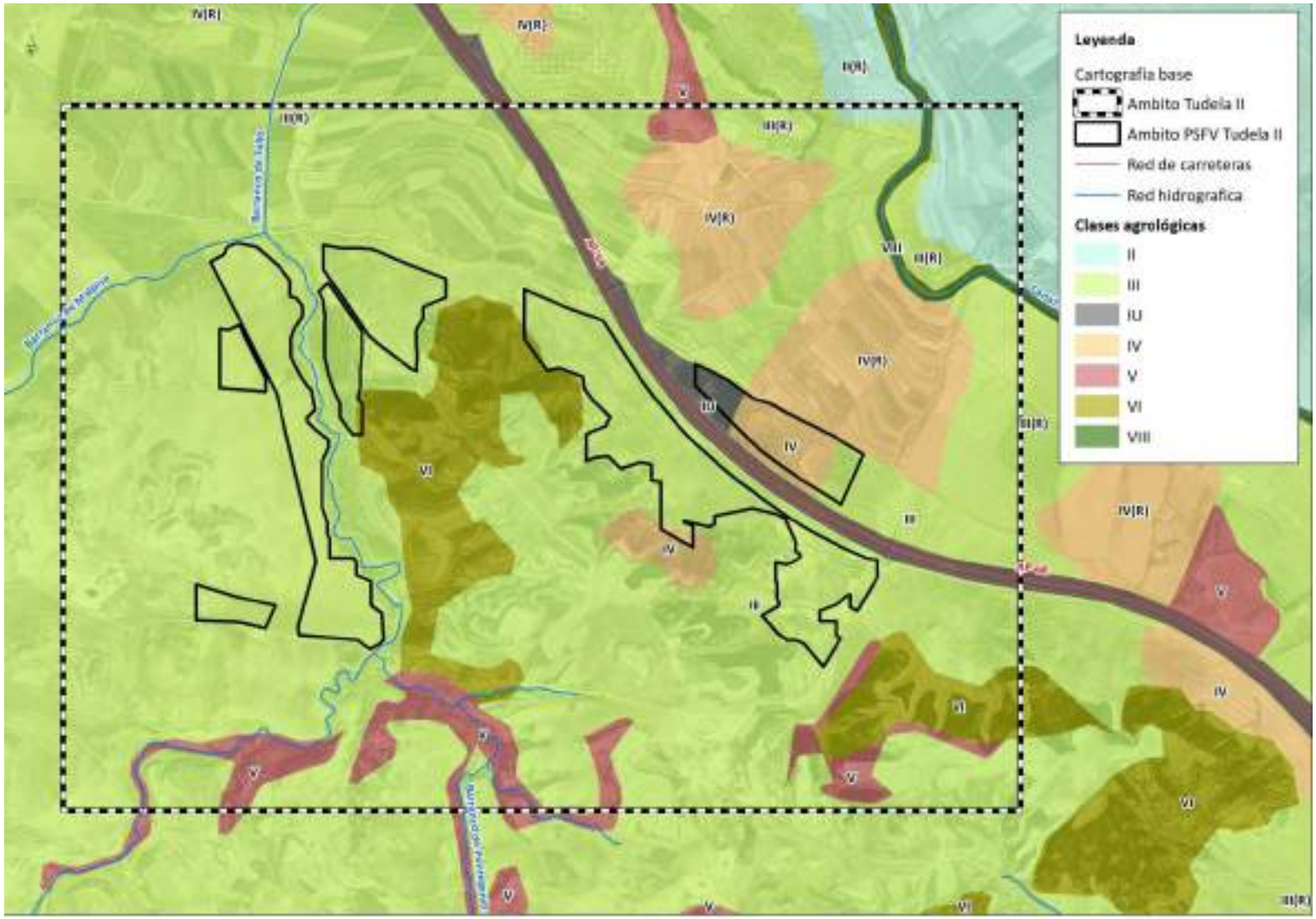


Imagen 20.- Elaboración propia a partir de Mapa de Clases Agrológicas de Navarra escala 1:100.000

Erosión

En el plano de Erosión Potencial de Navarra de la Sección Forestal, el ámbito de estudio se caracteriza por presentar dominio de materiales relativamente blandos (arcillas, yesos, limos,..) unidos a pendientes fuertes y medias por la presencia de cerros y planas, lo que hace que la erosionabilidad sea alta con pérdidas de suelo entre 50 – 100 tn/ha/año, evidenciadas con acarcavamientos en las laderas junto a la cursos de agua. La planta solar se localiza sobre sustrato blando prácticamente dominado por arcillas, con un pendiente suave lo que hace que la erosionabilidad de esta zona se reduzca. La erosión potencial se reduce también por la presencia de cubierta vegetal, repoblaciones de pino carrasco y cultivos, que contribuyen a la fijación de suelo, así como por el aterrazamiento realizado con fines productivos en zonas de pendiente.

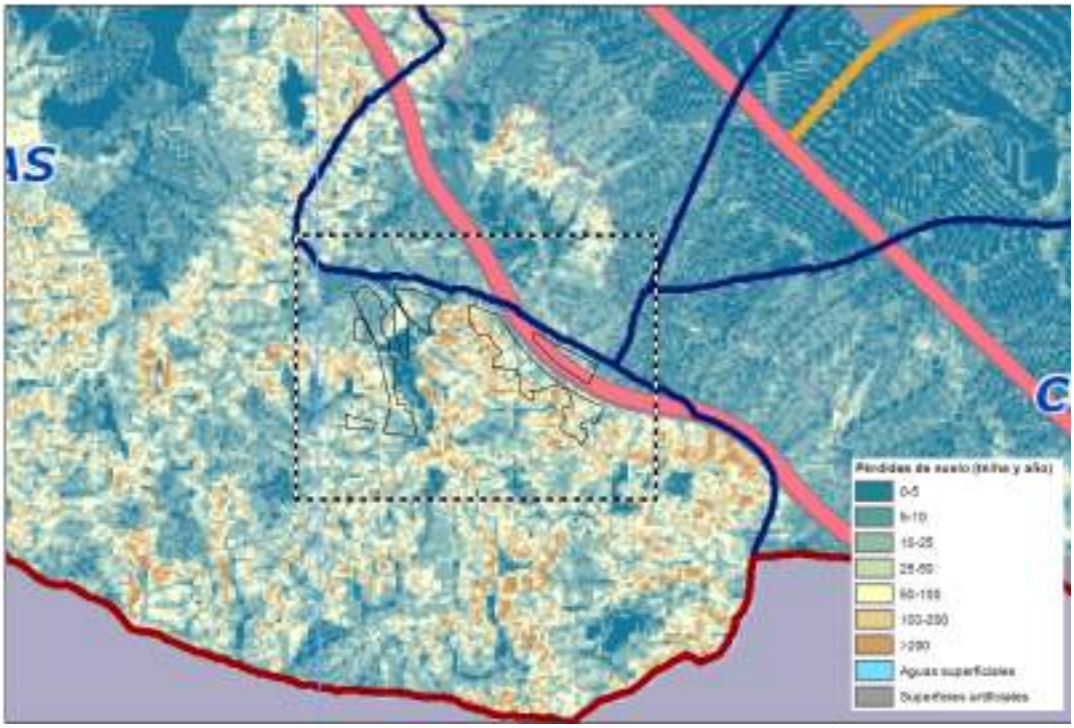


Imagen 21.- Erosión potencial. Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de Erosión Potencial 1:150.000. Sección de Gestión Forestal de Gobierno de Navarra.

En la zona de estudio se señala en el plano de geomorfología la presencia de arroyada en zona de glacis próximos al barranco del Tollo. La arroyada es la acción que realiza el agua que corre sin estar canalizada, que es temporal y se da no sólo en pendientes de cierta inclinación, sino incluso en áreas interfluviales muy poco inclinadas. Está a medio camino entre la meteorización y procesos iniciales de desplazamiento por las vertientes y la erosión propiamente dicha, que implica transporte y sedimentación.

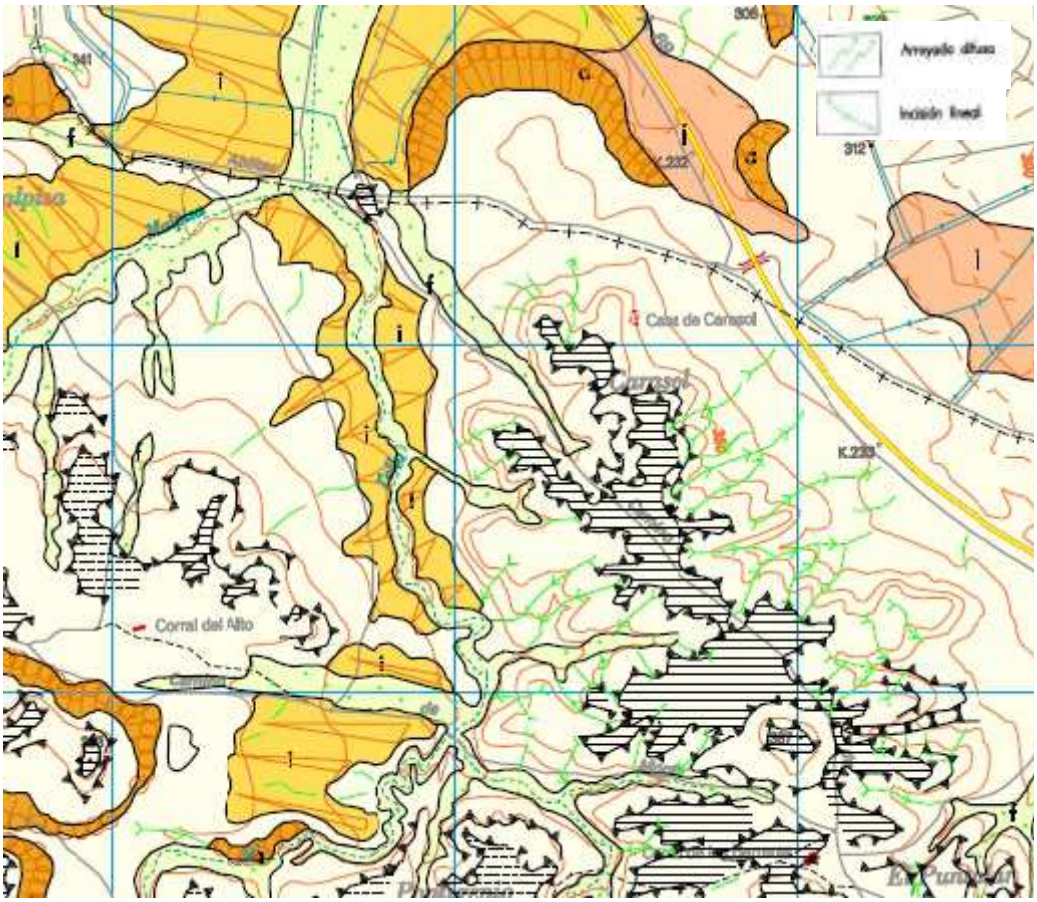


Imagen 22.- Arroyada difusa en el ámbito de estudio. Fuente: Mapa Geomorfológico de Navarra 1:25.000

La arroyada difusa se caracteriza por la existencia de infinidad de hilos (rill) sinuosos, superpuestos y cambiantes, que se extienden a lo largo de la vertiente. A esto se la llama arroyada en hilos (rill wash) que tienen una estructura anastomosada. Cuando los volúmenes de agua en circulación son apreciables, y se supera la capacidad de infiltración, los hilos se fusionan hasta desaparecer. Entonces tenemos la arroyada laminar o en manto (sheet flood). La arroyada laminar arrastra grandes cantidades de fragmentos en suspensión.

La arroyada difusa tiene especial importancia en las vertientes de pendientes suaves que se encuentran al pie de relieves destacados (glacis). Los glacis, por su posición, reciben el agua de lluvia y los derrubios erosionados de la parte superior del relieve. Los materiales transportados, normalmente de pequeño tamaño, se acumulan al pie de los glacis formando glacis de coluviones, que en ocasiones descansan sobre un lecho de gravilla.

En las laderas de la plana del Coscojar, se aprecia como como la erosión hídrica genera incisión lineal sobre el suelo dando lugar a zonas acarcavadas en la ladera suroeste hacia el barranco del Tollo, mientras que en la ladera noreste el aterrazamiento del terreno supone un freno ante este proceso erosivo.

9.1.5.- HIDROLOGÍA - HIDROGEOLÓGIA

El ámbito de estudio, se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del río Ebro, y forma parte de una subcuenca que drena sus aguas a través del Barranco del Tollo con una longitud de 6.341 m y del Barranco de Pontegenio con una longitud de 2.777m. El barranco de Malpisa con una longitud de 4.536m, se introduce en el ámbito de estudio antes de verter sus aguas al barranco del Tollo y drena las aguas del oeste del ámbito.

El barranco del Tollo es el principal curso de agua del ámbito de estudio, procedente de la Muela de Borja atravesando el ámbito en dirección sur – norte recoge las aguas del barranco de Pontegenio y del barranco de Malpisa. Dentro del ámbito de estudio los cursos de agua se caracterizan por un cauce encajado y orillas escarpadas.

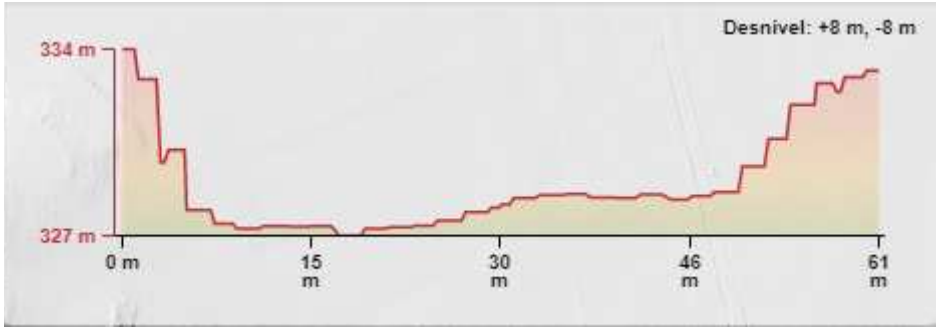


Imagen 23.- Sección barranco del Tollo a su paso por la planta solar fotovoltaica. Fuente: IDENA

En su inicio antes de alcanzar el ámbito de estudio, se trata de cauces de escasa relevancia, prácticamente desdibujados entre campos de cultivo. Tras atravesar el camino de Cortes a Ablitas ya en el municipio de Ribaforada, el barranco del Tollo se encuentra encauzado dentro la matriz agrícola de regadío, por actuaciones de parcelación llevadas a cabo entre las décadas de los 60 – 70 del pasado siglo.

Dentro del ámbito de estudio también cabe destacar la existencia de una balsa de poca entidad, junto a un antiguo corral, que se rellena generalmente con las aguas de lluvia y tienen un uso ganadero.

El ámbito de estudio queda fuera de las unidades hidrogeológicas definidas en la cuenca del Ebro. Cuenta con una vulnerabilidad media correspondiente al aluvial de matriz arcillosa, menos permeable y a alternancia de materiales permeables-impermeables, y una vulnerabilidad baja sobre los materiales terciarios.

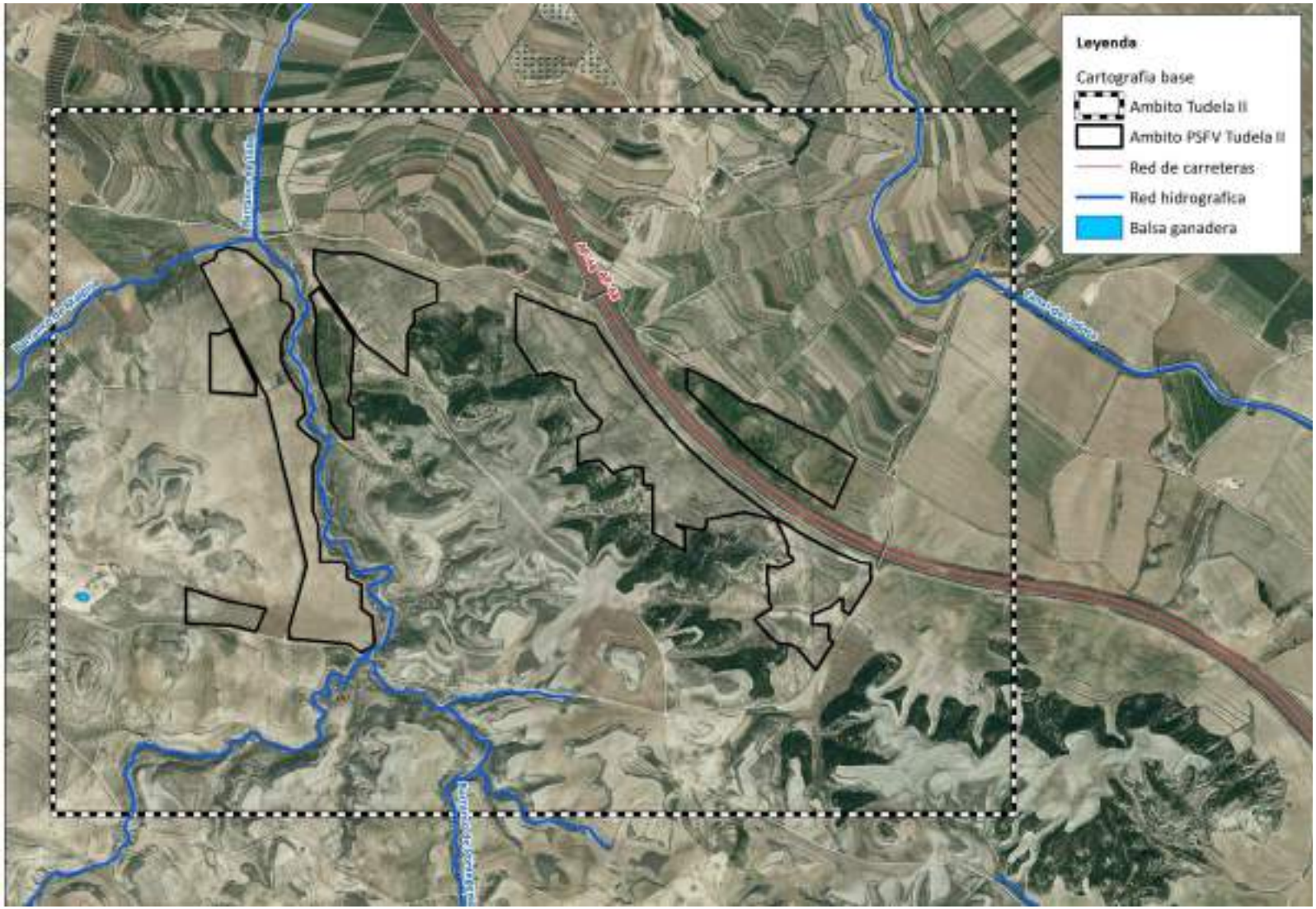


Imagen 24.- Elaboración propia a partir de cartografía de hidrográfica de Gobierno de Navarra

9.2.- MEDIO BIÓTICO

9.2.1.- VEGETACIÓN

Siguiendo las bases y propuestas metodológicas de Rivas-Martinez (1987) y según la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de Navarra a escala 1:200.000, realizado por Javier Lioidi y Juan Carlos Báscones 2006, el ámbito de estudio presenta la siguiente subdivisión biogeográfica:

- Región: MEDITERRÁNEA
  - Provincia: ARAGONESA
    - Sector Bardenero - Monegrino
      - Distrito Bardenero

VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial de un territorio nos aporta información de cómo sería la vegetación atendiendo a las características edáficas, climáticas,… sin la intervención del hombre. Según el Mapa de Series de Vegetación de Navarra escala 1:25.000, en el ámbito de estudio se distinguen las siguientes series de vegetación potencial:

- Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. (*Rhamno lycioidis-Querco cocciferae S.*).

  La etapa climácica de esta serie es un matorral alto (coscojar, sabinar, lentiscar) que puede presentar un dosel arbóreo de *Pinus halepensis*, en ocasiones tan denso que da lugar a un pinar de carrasco. Las etapas de sustitución son varios tipos de matorral bajo (romerales, tomillares o aliagares, matorrales de asnallo, sisallares y ontinares) y pastizales (pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, espartales y pastos de anuales calcícolas o gipsícolas). El carácter climácico de esta serie parece estar condicionado, más que por la precipitación, por la continentalidad del clima y las limitaciones edáficas.

  - La faciación presente en la zona de actuación se corresponde a la de suelos pedregosos y poco profundos con romerales y tomillares sobre terrazas altas y glacis, con frecuencia cementados. También se observan ontinares y sisallares, generalmente poco extensos. Los pastizales de sustitución son los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* con frecuencia en sus variantes dominadas por *Stipa parviflora* o *S. offneri* y los pastos de anuales.

  - Otra faciación presente en el territorio, aunque en menor medida en la zona de actuación es la de matorrales sobre yesos cristalinos que da lugar a tomillares gipsícolas en situaciones de suelo y geología muy determinadas.

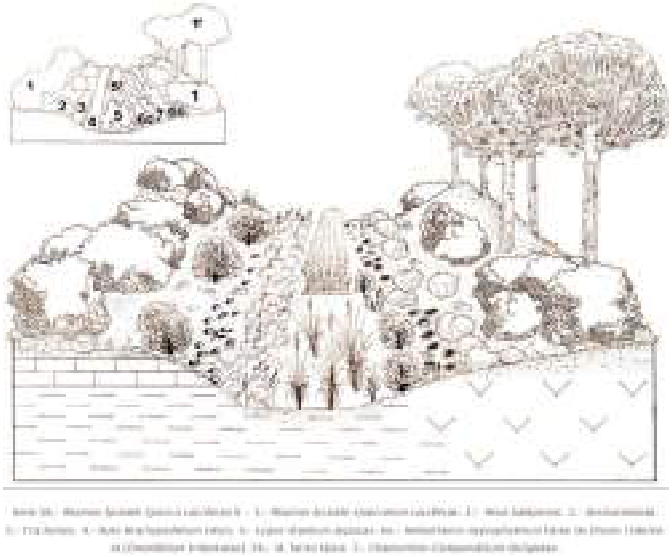


Imagen 25.- Serie de coscojares. Fuente: Memoria Mapa de Series de Vegetación de Navarra 1:50.000

- Serie halohigrófila aragonesa de saladares

  Se encuentra entorno a formaciones endorreicas o con suelos salinizados, la etapa climácica son bosques de tamariz, sin embargo la más habitual es que solo queden ejemplares aislados acompañados de matorrales de sosa.

  En el ámbito de estudio esta unidad aparece entorno a los barrancos de Malpisa y Tollo y sus afluentes.

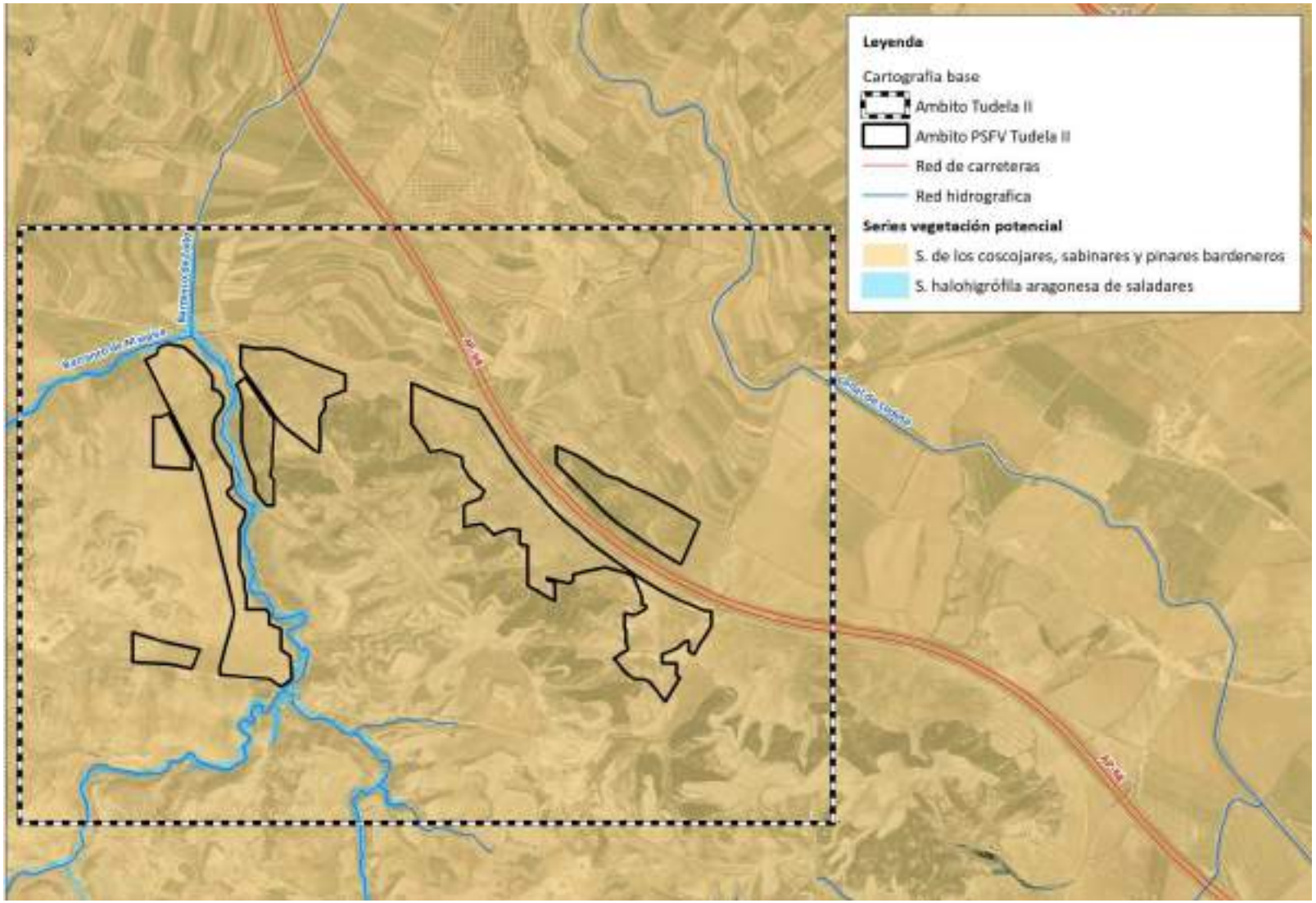


Imagen 26.- Elaboración propia a partir del Mapa de vegetación potencial escala 1:25.000 Fuente Gobierno de Navarra

VEGETACIÓN ACTUAL

A.- INTRODUCCIÓN

La vegetación natural en el ámbito de la planta solar fotovoltaica propuesta depende de los materiales geológicos, de las condiciones climáticas y del uso del territorio por el hombre. La zona que nos ocupa se localiza a ambos lados del barranco del Tollo, un extremo de las laderas de Monterey, y unos campos de secano al este de las estribaciones de la pequeña sierra de Carasol, correspondiente con las laderas de la plana del Coscojar.

B.- HÁBITATS

En esta zona existen Hábitats de Interés Comunitario, y alguno de ellos Hábitats de Interés Comunitario Prioritario, aunque la superficie y la calidad y riqueza es algo escasa, y están fuera de la zona delimitada para la localización de las placas solares.

Hábitats de Interés Comunitario Prioritario presentes en el entorno:

- 6220* **Pastizales** xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales. *Clase Thero-Brachypodietea*

Hábitats de Interés Comunitario presentes en el entorno

- *1*310. Comunidades halófilas y halonitrófilas de terófitos
- 1420. Saladar. S*uaedetum Braun blanquetii*
- 1430 Ontinares, **sisallares** y orgazales. *Salsolo-Peganion*
- 4090 Romerales, **tomillares** y aulagares *Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*
- 92D0 Tamarizales halófilos. (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis)*

Otros hábitats

- Vegetación nitrófila de regadíos, cunetas,…*Diplotaxidion*
- Comunidades nitrófilo ruderales y malas hierbas de bordes de camino (*Hordeetum leporini*)
- Campos de secano con abundantes ribazos (vales)
- Plantaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*)
- Carrizales *Phragmitetea*

En proximidad a la zona delimitada existen zonas de yesos cristalinos sobre las que se desarrolla el hábitat de interés europeo prioritario 1520*. Matorrales sobre yesos: *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*. No existe en el área delimitada una zona de yesos, pero en la unidad geológica 392, perteneciente a la facies Alfaro las arcillas, areniscas y lutitas pueden presentarse con nódulos de yesos cristalino, por lo que existe una pequeña posibilidad de que aparezca este hábitat, que sin embargo no hemos localizado en el área.

C.- DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN

En la margen izquierda del barranco del Tollo se localizan al norte y en el centro zonas planas o en suave pendiente, ocupadas por **regadíos por aspersión** de reciente transformación, sobre las arcillas rojas de la formación Alfaro, glacis y fondos de valle.

En el extremo suroeste se observan algunas zonas de vegetación natural, pero muy mal conservadas en las elevaciones del Corral del Alto sobre un estrato calizo y coronado por un estrato de arcilla, en la que los **secanos** se acoplan a los relieves, conformando campos sinuosos adaptados a la pendiente. Ahora muchos se han abandonado. Estas laderas están cubiertas de **pastizales** xéricos de *Brachypodium retusum*, bastante densos.

Al suroeste siguen los campos de secano en zonas de pequeñas planas y cabezos y se localiza la zona del barranco del Tollo en el punto en el que se unen el barranco del Pozo Tejero, barranco de Pontegenio y barranco del Delgado. Conforman una estructura dendrítica en el que una vez cruzado el camino y junto a la planta solar fotovoltaica propuesta ya se convierte en un tramo casi recto en dirección norte, ligeramente sinuoso y encajado entre escarpes que limitan los campos de labor.



Imagen 27.- Barrancos con estructura dendrítica cubiertos de tomillares, ontinares y lastonares muy densos en las laderas.

En los barrancos con estructura dendrítica, las laderas tendidas permiten el crecimiento de un **tomillar** en **mosaico con lastonar y ontinar**, en el que aparecen algunos albardines y algunas retamas blancas que parecen proceder de una pequeña plantación de retamas coscojas y encinas en un área próxima.

Sobre los cauces casi siempre secos aparecen tamarices dispersos, juncos churreros, alguna pequeña mancha de carrizo y *Ditrichia viscosa*, amén de especies nitrófilas como el sisallo, aunque no muy abundante.

Barranco arriba los taludes hacia el cauce son escarpados. Caben pocos tamarices en el fondo aunque mantienen una estructura bastante natural. Justo antes de cruzar el camino por un vado, cuando el barranco ya es solo un canal, aparecen varios niveles y en el superior hay *Camphorosma monspelliaca* con albardín y algún *Limonium*, y más abajo ontinar y juncos.



Imagen 28.- Barranco del Tollo, en el camino de Mallén. Sisallar en la pequeña terraza, carrizal y tamarizal más cerca del cauce. Al fondo los regadíos nuevos con arbolado que serán ocupados por la Planta solar fotovoltaica según el proyecto

En la margen derecha del barranco del Tollo se localizan un camino principal: Camino del Coscojar y la Autopista del Ebro AP-68. Entre el barranco y la autopista existe una sierrecilla de 388 metros, Monterrey que es como una plana disecada (plana del Coscojar), que en el sector entre el camino que sube a la plana y la autopista se denomina Carasol.

En los altos de la Plana del Coscojar hay numerosos **campos de labor**, que bajan por las laderas tanto al este como al oeste acoplándose al relieve y a las zonas de menos pendiente. En algunos vallecillos se utilizan para disminuir los efectos de las aguas de escorrentías unos **ribazos** rompiendo la parcela en sentido perpendicular a la pendiente que se cubren de vegetación nitrófila arbustiva, fundamentalmente **sisallo y orgaza,** de gran interés pascícola. En Aragón estas estructuras se denominan “vales”.

En su conjunto estos campos de labor presentan un alto valor etnográfico y cultural y conforman un **hábitat de gran interés** al coexistir abundante vegetación de ribazos que evitan en gran medida la erosión potencial de estos suelos.

Al pie de las laderas junto al barranco hay dos grandes campos de labor de secano. En el más norteño se localiza un sector de la planta solar fotovoltaica.

En la vertiente oeste las laderas más al norte están plantadas de **pinar**, mientras que al sur se desarrollan unos **lastonares** bastante densos con algunas señales de erosión y entre los que aparecen algunas coscojas muy dispersas, así como zonas de albardinar. Algunas zonas de "vales" han sido roturadas para hacer campos más amplios.



Imagen 29.- Ladera al oeste de la plana del Coscojar, con pinares y laderas de lastonar, campos de secano en los que se observan los "vales "a la izquierda, un gran campo de secano, el barranco a penas visible y los nuevos regadíos



Imagen 30.- Ladera al este, plana del Coscojar (Carasol). Pinar y lastonares y tomillares a pie de monte y ribazos formando "vales", desde el camino paralelo a la autopista

Al otro lado del Camino del Coscojar casi todas las elevaciones están plantadas con **Pino de Alepo.** En la ladera este existe una gran extensión de campos de labor de secano, casi todos con **ribazos** cubiertos de **sisallos y orgazas**, protegiendo el suelo de los efectos de lluvias torrenciales, a la vez que favoreciendo la infiltración de agua.

Los pinares datan de finales del siglo pasado y a sus pies se desarrollan algunos **albardinares y lastonares,** pero sobre todo **ontinares**.

En el sector noroeste en las laderas de plana del Coscojar existe una zona de campos de secano en forma de triángulo, también separada por ribazos donde está propuesto un sector de la planta solar.



Imagen 31.- Ladera a pie de los pinares con tomillo, Genista scorpius, ontinar y lastonar (arriba).

En el sector noreste, en término de Ribaforada, hay **antiguos regadíos en pequeñas parcelas** acopladas a los relieves de los glacis.

Entre la autopista y los campos de regadío hay un **campo de secano extenso**, que se propone como otro sector de la planta fotovoltaica.

D.- FLORA PROTEGIDA Y DE ESPECIAL INTERÉS

En este apartado se citan las especies protegidas o de especial interés natural presentes en el área de estudio o que puedan estar en su entorno más próximo.

Las especies clave señalada en el Plan de Uso y Gestión de la ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey son *Astragalus clusii, Narcissus dubius, Frankenia thymifolia* y líquenes de zonas de yeso.

No se ha detectado la presencia de estas especies, y su presencia es altamente improbable en los límites de la planta solar fotovoltaica.

E.- GRADO DE CONSERVACIÓN

La vegetación natural localizada en el ámbito de estudio de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II presenta un grado de conservación de bajo a medio. Tienen influencia en ello el hecho del nuevo regadío junto al barranco del Tollo.

Las formaciones herbáceas y arbustivas bajas: tomillares, lastonares forman conjuntos relativamente cerrados en los que en algunas zonas se aprecian indicios de evolución sucesional con coscojas muy dispersas. La disminución general de la cabaña ganadera puede adelantar estos procesos.

9.2.2.-FAUNA

La fauna que puebla un entorno, es decir las especies que la componen y sus poblaciones, está determinada por las condiciones bioclimáticas (expresión de los limitantes climáticos y que se traduce en una determinada producción), por la estructura física del medio como el relieve, y por su historia y evolución.

El ámbito estudio como se reflejaba en el apartado de climatología se sitúa en el piso mesomediterráneo superior, bajo un ombroclima seco-semiárido y a una altitud media de 360 m.

El medio natural ha sido transformado por los usos humanos a lo largo de su historia, principalmente por la tala, usos selvícolas, pastoreo y uso agrario, siendo estos dos últimos los que perduran y dominan en la actualidad.

La vegetación primigenia y climácica del área que nos ocupa, constituida por coscojares, ha sido sustituida por amplios campos de cultivo en las zonas más llanas, normalmente y en los pies de monte de relieves más suave. En las laderas donde los usos agrícolas no son posibles debido a la fuerte inclinación, el fuego y pastoreo redujo los coscojares a un matorral bajo el cual posteriormente se ha visto sustituido en algunos cerros por repoblaciones de coníferas.

Así pues, las condiciones bioclimáticas, la orografía, y las transformaciones debidas a la actividad humana proporcionan una variedad de medios y situaciones que analizaremos y valoraremos por unidades ambientales más o menos homogéneas que denominaremos Biotopos. En el área de estudio y zonas próximas hemos distinguido los siguientes:

- **Cultivos en regadío:** en el municipio de Ablitas**,** se trata de terreno prácticamente llanos donde recientemente se ha llevado a cabo una transformación de secano a regadío, o en algunos casos se ha realizado una mejora del regadío existente. La intervención realizada ha conllevado una

concentración parcelaria que además del cambio de hábitat, ha supuesto una merma en la disponibilidad de elementos permeabilizadores y de refugio para la fauna de este entorno. La zona presenta variedad de cultivos tanto herbáceos como hortícolas con un sistema de riego mediante aspersión. La planta solar cuenta con algunas parcelas dentro de este hábitat. En el municipio de Cortes también se han llevada a cabo actuaciones de mejora del regadío, mientras que en Ribaforada y Buñuel se mantiene un sistema de regadío tradicional, cuya transformación se dio a mitad del siglo XX.

- **Cultivos en secano**: se trata de terrenos generalmente cultivados con cereal de secano y alguna pequeña parcela con leñosos (almendro), pero que dependiendo de la época y del año, los terrenos de labor pueden encontrarse labrados, sembrados, en rastrojo o en barbecho. Cuando estos terrenos no han sido roturados en años, hay un proceso de "naturalización" presentándose vegetación leñosa de pequeño porte: romero, tomillo, ontina, sisallo, lastón, etc.). Este hábitat se localiza ocupando planas y laderas de poca pendiente y aterreazadas. La planta solar ocupa prácticamente en su totalidad este biotopo ocupando zonas aterrazadas o de escasa pendiente, fuera de las planas.

  Estas áreas de cultivos cerealistas, en los que a veces es difícil establecer un equilibrio entre el medio natural y los usos tradicionales agrícola y ganadero, se denominan medios esteparios. El área de estudio en que nos encontramos se sitúa muy próxima a un área esteparia, pero aquí las condiciones son diferentes, introduciéndose más diversidad de usos dado la presencia de regadío, la modificación de la topográfica por aterrazamientos y por lo tanto no nos encontramos en un medio propiamente estepario.

- **Pinares**: se trata de antiguas repoblaciones de pino carrasco que se localizan en las laderas de la plana del Coscojar ocupando zonas de fuerte pendiente. Constituyen las únicas masas arboladas de la zona de estudio, por lo que adquieren una importancia añadida como zonas potenciales de refugio y nidificación de diversas especies de aves. La planta solar fotovoltaica se localiza fuera de este biotopo.

- **Matorral mediterráneo**: pequeñas manchas de vegetación natural que tapiza cerros y laderas excluidos de la roturación con fines agrícolas. Compuesto fundamentalmente por lastonares, romerales y tomillares, que constituyen comunidades de bajo porte, con alturas medias comprendidas entre 0,3 y 1 m de altura. Estas formaciones se localizan en el entorno de la planta solar fotovoltaica.

- **Barrancos**: cuenta con vegetación adaptada a las características edáficas de estos suelos. Presenta un importante valor como elementos conectores y permeabilizadores del territorio. La planta solar fotovoltaica se localiza próxima al barranco del Tollo y de Malpisa, pero fuera de su territorio fluvial.

FAUNA DE ESPECIAL INTERÉS

A continuación se presenta la información recopilada sobre los distintos grupos faunísticos, junto con las categorías de protección existentes tanto a escala estatal como autonómica. La información presentada responde a las especies de fauna potencial para las cuadriculas UTM, XM14 y XM24 en las que se ubica el ámbito de estudio. En total se contabilizan 109 especies de vertebrados, distribuidos en 4 grupos faunísticos anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Para la elaboración del listado se ha tenido en cuenta que las cuadriculas señaladas delimitan una gran extensión de terreno con hábitats que no se localizan dentro del ámbito de estudio y que por tanto el listado final de especies potenciales se reduce a 69.

CATEGORIAS DE PROTECCIÓN	
NA[1]	Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra y Catálogo de Especies de Fauna Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre). - EP: en peligro de extinción - VU: vulnerable - SH: sensible a la alteración del hábitat - IE: de interés especial - EX: extinguida
NA[2]	Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 563/95) - PE. En peligro de extinción - V. Vulnerables - IE. De interés especial - SAH. Sensibles a la alteración de su hábitat
ESP	Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Orden del Ministerio de Transición Ecológica de 8 de octubre de 2019 BOE - CR. Estado crítico - PE: Especie en peligro de extinción. - VU: Vulnerable - LESPE: incluida en el listado de Especies en Régimen de Protección Especial.
CEE	Directiva de Hábitats 92/43/CEE Anexo I Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conversación es necesario designar zonas especiales de conversación Anexo II Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación Anexo III Criterios de selección de los lugares que pueden clasificarse como lugares de importancia comunitaria y designarse zonas especiales de conservación Anexo IV Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta Anexo V Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión
UICN:	Lista Roja de la UICN - CR, en peligro crítico de extinción;

CATEGORIAS DE PROTECCIÓN
- EN, en peligro de extinción - NT, casi amenazado, - LC, preocupación menor, - DD, datos insuficientes, - NE, No evaluado.

Tabla 13.- Categorías de protección

ANFIBIOS

Nº	Nombre común	Nombre científico	NA[1]	NA[2]	ESP	CEE	UICN
1	Sapo partero común	*Alytes obstetricans*			LESPE	IV	NT
2	Sapo de espuelas	*Pelobates cultripes*		IE	LESPE	IV	NT
3	Sapillo moteado com.	*Pelodytes punctatus*			LESPE		LC
4	Sapo común	*Bufo spinosus*					LC
5	Rana Común	*Pelophylax perezi*				V	LC

Tabla 14.- Espacies anfibios por cuadricula UTM

REPTILES

Nº	Nombre común	Nombre científico	NA[1]	NA[2]	ESP	CEE	UICN
1	Eslizón tridáctilo ibéríco	*Chalcides striatus*			LESPE		LC
2	Lagartija colirroja	*Acanthodactylus erythrurus*	VU	IE	LESPE		LC
3	Lagartija colilarga	*Psammodromus algirus*			LESPE		LC
4	Lagartija cenicienta	*Psammodromus hispanicus*	VU		LESPE		LC
5	Lagarto ocelado	*Lacerta lepida*			LESPE		LC
6	Culebra de escalera	*Rhinechis scalaris*			LESPE		LC
7	Culebra bastarda	*Malpolon mosnspessulanus*					LC
8	Culebra de collar	*Natrix*			LESPE		LC
9	Culebra viperina	*Natrix maura*			LESPE		LC
10	Lución	*Anquis fragilis*					

Tabla 15.- Espacies reptiles por cuadricula UTM

AVES

Nº	Nombre común	Nombre científico	NA[1]	NA[2]	ESP	CEE	UICN
1	Abejaruco común	*Merops apiaster*		IE	LESPE		NE
2	Abubilla	*Upupa epops*			LESPE		NE
3	Aguilucho cenizo	*Circus pygargus*	EP	VU	VU	I	VU
4	Aguilucho lagunero	*Circus aeruginosus*		VU	LESPE	I	NE
5	Alcaraván	*Burhinus oedicnemus*		IE	LESPE	I	NT
6	Alondra común	*Alauda arvensis*					NE
7	Alondra de Dupont	*Chersophilus duponti*		SH	VU	I	EN
8	Azor	*Accipiter gentiles*			LESPE		
9	Bisbita campestre	*Anthus campestris*			LESPE	I	NE
10	Búho chico	*Asio otus*			LESPE		NE
11	Búho real	*Bubo*		IE	LESPE	I	NE
12	Buitron	*Cisticola juncidis*					
13	Busardo ratonero	*Buteo*			LESPE		NE
14	Calandria común	*Melanocorypha calandra*			LESPE		NE
15	Cernícalo primilla	*Falco naumanni*	VU	PE	LESPE	I	VU
16	Cernícalo vulgar	*Falco tinnunculus*			LESPE		VU
17	Chova piquirroja	*Pyrrhocorax*		IE	LESPE	I	NT
18	Codorniz común	*Coturnix*				II	DD
19	Cogujada común	*Galerida cristata*			LESPE		NE
20	Cogujada montesina	*Galerida theklae*			LESPE	I	NE
21	Collalba gris	*Oenanthe*			LESPE		NE
22	Collalba rubia	*Oenanthe hispanica*			LESPE		NT
23	Corneja negra	*Corvus corone*					NE
24	Críalo europeo	*Clamator glandarius*		IE	LESPE		NE
25	Cuervo	*Corvus corax*					NE

Nº	Nombre común	Nombre científico	NA[1]	NA[2]	ESP	CEE	UICN
26	Curruca cabecinegra	*Sylvia melanocephala*			IE	LESPE	
27	Curruca rabilarga	*Sylvia undata*			LESPE	I	NE
28	Curruca tomillera	*Sylvia conspicillata*			LESPE		LC
29	Estornino negro	*Sturnus unicolor*					NE
30	Garza real	*Ardea cinerea*		IE	LESPE		NE
31	Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	EP	PE	VU	I	VU
32	Golondrina común	*Hirundo rustica*			LESPE		NE
33	Gorrión domestico	*Passer domesticus*					NE
34	Grajilla	*Corvus monedula*					NE
35	Jilguero (Cardelina)	*Carduelis*					NE
36	Lavandera blanca	*Motacilla alba*			LESPE		NE
37	Lechuza común	*Tyto alba*			LESPE		NE
38	Milano negro	*Milvus migrans*			LESPE	I	NT
39	Mochuelo europeo	*Athene noctua*			LESPE		NE
40	Ganga ortega	*Pterocles orientalis*			SAH	VU	I
41	Pardillo común	*Linaria cannabina*					
42	Perdiz roja	*Alectoris rufa*					II-III
43	Pico menor	*Dendrocopos minor*			IE	LESPE	
44	Sisón común	*Tetrax*		EP	VU	VU	I
45	Terrera común	*Calandrella brachydactyla*				LESPE	I
46	Terrera marismeña	*Calandrella rufescens*			SAH	LESPE	
47	Tórtola europea	*Streptopelia turtur*					II
48	Escribano Triguero	*Emberiza calandra*					
49	Urraca	*Pica*					
50	Vencejo común	*Apus apus*					LESPE

Tabla 16- Espacies aves por cuadricula UTM

MAMIFEROS

Nº	Nombre común	Nombre científico	NA[1]	NA[2]	ESP	CEE	UICN
1	Conejo	*Oryctolagus cuniculus*					VU
2	Jabalí	*Sus scrofa*					LC
3	Liebre ibérica	*Lepus granatensis*					LC
4	Murciélago enano	*Pipistrellus*			LESPE	IV	LC
5	Murciélago de borde claro	*Pipistrellus kuhlii*			LESPE	IV	LC
6	Murciélago hortelano	*Eptesicus serotinus*			LESPE	IV	LC
7	Murciélago ratonero grande	*Myotis*	IE	PE	VU	II/IV	LC
8	Musaraña gris	*Crocidura russula*					LC
9	Rata de agua	*Arvicola sapidus*	VU				VU
10	Ratón de campo	*Apodemus sylvaticus*					LC
11	Ratón moruno	*Mus spretus*					LC
12	Topillo mediterráneo	*Microtus duodecimcostatus*					LC
13	Zorro rojo	*Vulpes vulpes*					LC

Tabla 17.- Espacies mamíferos por cuadricula UTM

FAUNA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

La fauna que se puede localizar en el ámbito de estudio de la planta solar fotovoltaica Tudela II es la siguiente:

En el grupo de **Mamíferos** se han considerado 13 especies en las dos cuadrículas UTM, teniendo en cuenta que las superficie de las cuadriculas distorsionan la realidad de la zona ya que incluyen hábitats no presentes. El ámbito de estudio está dominando 1 tercera parte por cultivos en regadío sobre los que se han realizado mejoras del regadío, con alta ocupación de cultivos hortícolas. En el resto del ámbito hacia el sur donde la intervención del hombre ha sido baja, se ha mantenido una escasa cobertura vegetal de tipo herbáceo y arbustivo bajo (debido al intenso pastoreo al que se ha sometido la zona) con alguna repoblación de pino carrasco y cultivos cerealistas en secano tampoco ofrece condiciones de óptimas de refugio para este grupo faunístico, lo que da lugar a una relación de especies generalistas como musaraña gris (*Crocidura russula)*, topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus)*, ratón de campo (*Apodemus sylvaticus)*, ratón moruno (*Mus spretus)*, así como liebre *(Lepus granatensis)*, conejo (*Oryctolagus cuniculus)*, siendo el principal depredador el zorro (*Vulpes vulpes).*

En cuanto al grupo de los quirópteros, no existe formaciones forestales que ofrezcan un condiciones idóneas de refugio para estas especies, aunque si existen edificaciones abandonadas que pueden ser aprovechadas. Se puede considerar que los refugios son escasos y el recurso trófico sea probablemente abundante. La diversidad de especies se considera baja, si bien hay que mencionar la presencia del murciélago ratonero grande *(Myotis myotis*), que pese a ser especie forestal, en estas zonas no es tan exigente en cuanto a presencia de árboles.

Entre los **Anfibios**, están señaladas 5 especies en las cuadrículas donde se incluyen las actuaciones. Todas ellas se consideran como de Protección Especial salvo el sapo común y la rana común. Dentro del grupo de anfibios destacamos el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes)* especie adaptada a hábitats de cultivo de cereal con matorral mediterráneo y el sapillo moteado (*Pelodytes punctatus)* que ocupa cultivos de secano y aprovecha barrancos.

En el caso de los **Reptiles**, no existe una comunidad especifica se señalan 10 especies, entre las que destacan la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus)* que rechaza en general los cultivos, sobre todo las grandes superficies de cultivo intensivo, pero acepta los barbechos de secano a los que accede aprovechando su presencia marginal en caminos, carriles, ramblas, o cualquier otro elemento similar del terreno y la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus)*, sobre zonas de matorral bajo, incluso pedregoso, en secanos y barbechos. Ambas especies son consideradas como vulnerables en el catálogo de especies amenazadas de Navarra.

En el caso de las **Aves**, las especies presentes en las cuadrículas donde se incluye esta planta solar fotovoltaica se reduce a 50, teniendo en cuenta que las cuadrículas no son homogéneas en cuanto a hábitats e incorporan hábitats no representados en nuestra zona de actuación. Pese a no presentar una gran diversidad de especies, estas se corresponden con algunas de las especies más sensibles tanto a nivel regional como nacional, se trata de grupo de aves esteparias. La comunidad de aves esteparias según las cuadriculas UTM está representada por las siguientes especies: Aguilucho cenizo *Circus*

pygargus, Alcaraván común *Burhinus edicnemus*, Sisón común Tetrax, Ganga ortega *Pterocles orientalis*, Ganga ibérica *Pterocles alchata*, Calandria común *Melanocorypha calandra*, Triguero *Emberiza calandra,* Terrera común *Calandrella brachydactyla*. Terrera marismeña *Calandrella rufescens,* Bisbita campestre Anthus campestris, Alondra ricotí (de Dupont) *Chersophilus duponti*.

Las **aves esteparias** se localizan en el territorio en base a unos requerimientos específicos, como son estructura de la vegetación y la aridez. Bajo esta premisa, parte del ámbito estudio como su entorno ha sido tradicionalmente un área con presencia de aves esteparias como corrobora la declaración de la ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey, catalogada también como área de interés estepario de categoría muy alta, por las especies que alberga (fuera del ámbito delimitado para la planta solar). Además del espacio natural protegido localizado al sur del ámbito de estudio, al norte del ámbito de estudio se localizaban dos zonas de interés para este grupo faunístico que se han visto afectadas por las actuaciones de regadío llevadas a cabo en el municipio de Ablitas en la primera década del siglo XXI.

Una de ellas en el paraje de Los Salados y la Balsa de Bajabón, que se caracterizaba por ser un terreno salino con espacios de vegetación natural adaptada a las condiciones edáficas como carrizales en zonas encharcadas y de pequeñas balsas, con matorral bajo y pastizales en mosaico entre zonas cultivadas. Las especies esteparias que habitualmente usaban este espacio eran Ganga Ibérica, la Ganga Ortega y el Alcaraván este último nidificaba en la zona.

La otra zona localizada en el paraje de la Degollada, se trataba de una zona de monte con terrenos generalmente cultivados con cereal y leñosas de secano, que dependiendo de la época y del año, los terrenos de labor se encontraban labrados, sembrados, en rastrojo o en barbecho. Este tipo de hábitat favorecía la presencia de aves esteparias como Ganga Ortega, Ganga Ibérica, que nidificaban en la zona.

Las actuaciones llevadas a cabo en materia de riego, han supuesto la transformación de secanos a regadíos y la pérdida de una estructura parcelaria en la que se integraban campos de cultivos en diferentes fases (labrados, barbechos,..) con formaciones de vegetación natural, zonas encharcadas, pequeñas balsas… Teniendo en cuenta que los hábitats que favorecían la presencia de aves esteparias se han reducido sustancialmente dejando pequeñas islas entre áreas de regadío intensivo, como es el caso del paraje de La Degollada o el humedal de Bajabón, así como las características topográficas del ámbito de estudio y de la ubicación de la planta solar con presencia de cultivos de secano en parcelas con cierta pendiente y aterrazamientos, nos encontramos ante una situación en la que es esperable que la comunidad faunística de aves esteparia no tenga presencia relevante en el ámbito de estudio, centrándose su potencialidad en la ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey y más concretamente en su sector occidental alejado del ámbito de estudio y en el entorno del humedal de Bajabon como punto de abrevadero.

El sector occidental de la ZEC según queda recogido en el documento Bases Técnicas para el Plan de Gestión del Lugar Peñadil, Montecillo y Monterrey*, ha mantenido un buen equilibrio entre la conservación de sus hábitats naturales y su aprovechamiento tradicional-extensivo: agrícola, con cultivos de cereal en secano con barbechos de año y vez, y cultivos leñosos, de almendro y más escasamente*

viña; y ganadero, donde no se aprecia sobrepastoreo. Esta situación ha permitido el mantenimiento de una interesante comunidad de fauna esteparia en la que destacan las aves, en especial para este sector occidental, la alondra de Dupont.

El sector oriental, sobre sustrato calizo o arcilloso-margoso con una cierta cantidad de yeso, se desarrolla principalmente un tomillar, empobrecido por efecto del sobrepastoreo, tal vez histórico, al tratarse esta zona de un antiguo facero de los pueblos circundantes (Monterrey) y cultivos extensivos de cereal de secano con barbecho. Los cultivos de secano predominan sobre la vegetación natural y ocupan una amplia superficie que incluye zonas poco favorables en laderas y barrancos.

En la zona de actuación en sentido amplio se suelen ver sobrevolar las siguientes especies de **rapaces diurnas**: el Milano Negro *(Milvus migrans*), el Milano Real (*Milvus milvus*), el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), la Culebrera Europea (*Circaetus gallicus*), el Aguilucho Lagunero Occidental (*Circus aeruginosus*), el Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*), el Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*), el Gavilán Común (*Accipiter nisus*), el Azor Común (*Accipiter gentiles*), el Gavilan (*Accipiter nisus)* el Busardo Ratonero (*Buteo buteo*), el Águila Real (*Aquila chrysaetos*), el Aguililla Calzada (*Hieraaetus pennatus*), el Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*), el Cernícalo Primilla (*Falco naumanni)*y el Alcotán Europeo (*Falco subbuteo).* Están incluidas en este grupo como En Peligro de Extinción en Navarra el Aguilucho cenizo, y como Vulnerable el Cernícalo primilla. El soporte que aporta este territorio para la nidificación de estas especies, puede considerarse de baja capacidad, ya que la topografía de la zona no ofrece paredes ni cortados de entidad, y los pinares de repoblación que serían otra de las posibles ubicaciones se caracterizan por ser antiguas repoblaciones realizadas sobre un sustrato pobre con escaso suelo que afecta al desarrollo de la masa forestal. Algunas especies que podrían nidificar en la zona serían pequeñas rapaces como Azor, Gavilán.

Además de la incidencia generada por las actuaciones en materia agrícola, hay que señalar que recientemente se ha implantado dentro del ámbito de estudio 1 aerogenerador perteneciente al parque eólico Ablitas II, que junto con el resto de aerogeneradores próximos tanto de Ablitas II como de Ablitas I y del parque próximo de Cortes y el futuro parque de Buñuel, generan un impacto sobre la fauna por riesgo de colisión. El principal grupo de aves que se puede ver afectado en la actualidad teniendo en cuenta la apreciable merma que ha sufrido el hábitat esteparo, es el grupo de rapaces que utilizan la zona principalmente como lugar de alimentación y campeo.

En cuanto a las **aves acuáticas**, dentro del ámbito de estudio no se localiza hábitat, si bien fuera del ámbito de estudio en la Balsa de Bajabón incluida dentro de los humedales protegidos de Navarra, existen múltiples citas de avistamientos de gran diversidad de aves como Focha común (*Fulica atra)*, Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), Cuchara común (*Anas clypeata*), Cigüeñuela, (*Himantopus himantopus*)…

Según observaciones realizadas en campo en el ámbito de implantación de la planta solar fotovoltaica, la presencia de aves esteparia se ha concretado en dos parejas de alcaravanes que hacen un uso aleatorio del territorio. También se ha observado Aguilucho lagunero que cuenta con dormidero

en la balsa de Bajabón próxima al ámbito de estudio, lugar también frecuentado por Ganga ibérica y Ganga ortega seguramente provenientes de las estepas de Peñadil, que utilizan este humedal como abrevadero. La Alondra de Dupont tiene su territorio sobre planas cerealistas en zona de yesos, alejada del ámbito de estudio. Las características topográficas donde se prevé la implantación de la planta solar con ligera pendiente o con aterrazamientos, pese a contar con cultivos cerealistas en secano, no aportan tampoco las condiciones adecuadas para las especies esteparias que buscan espacios llanos y abiertos, con cobertura de vegetación baja que les proporciona alimento y refugio.

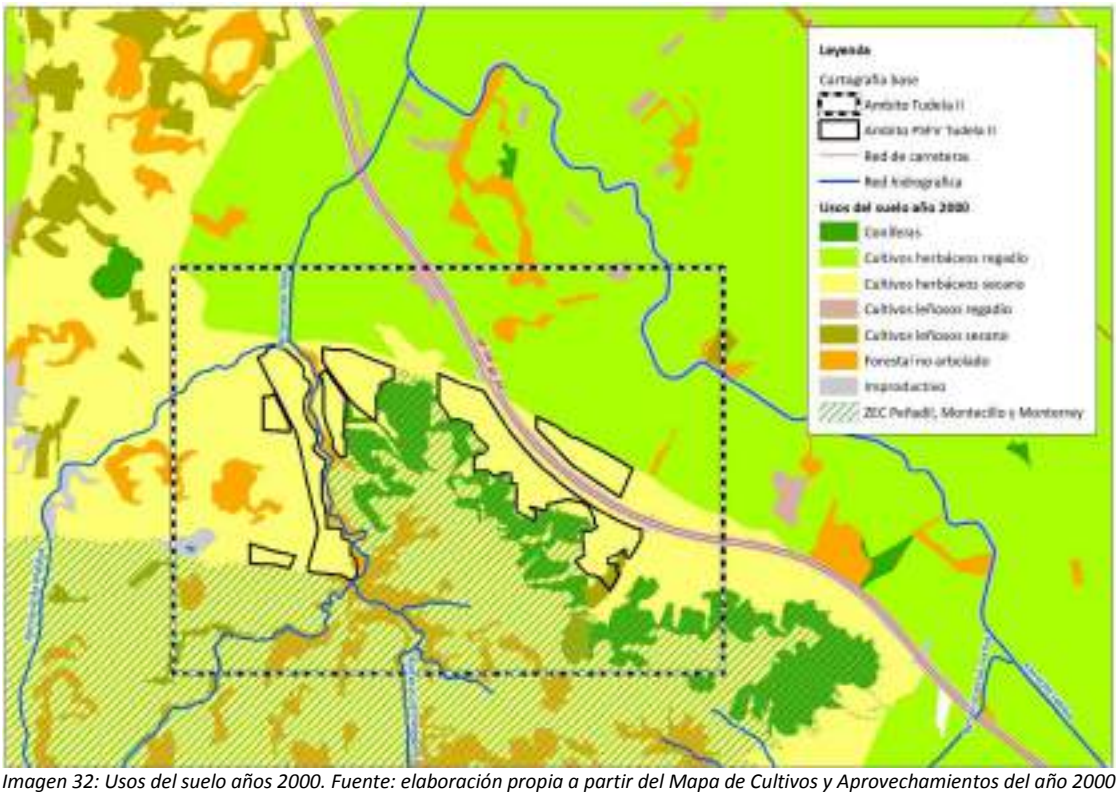


Imagen 32: Usos del suelo años 2000. Fuente: elaboración propia a partir del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del año 2000 de Gobierno de Navarra.

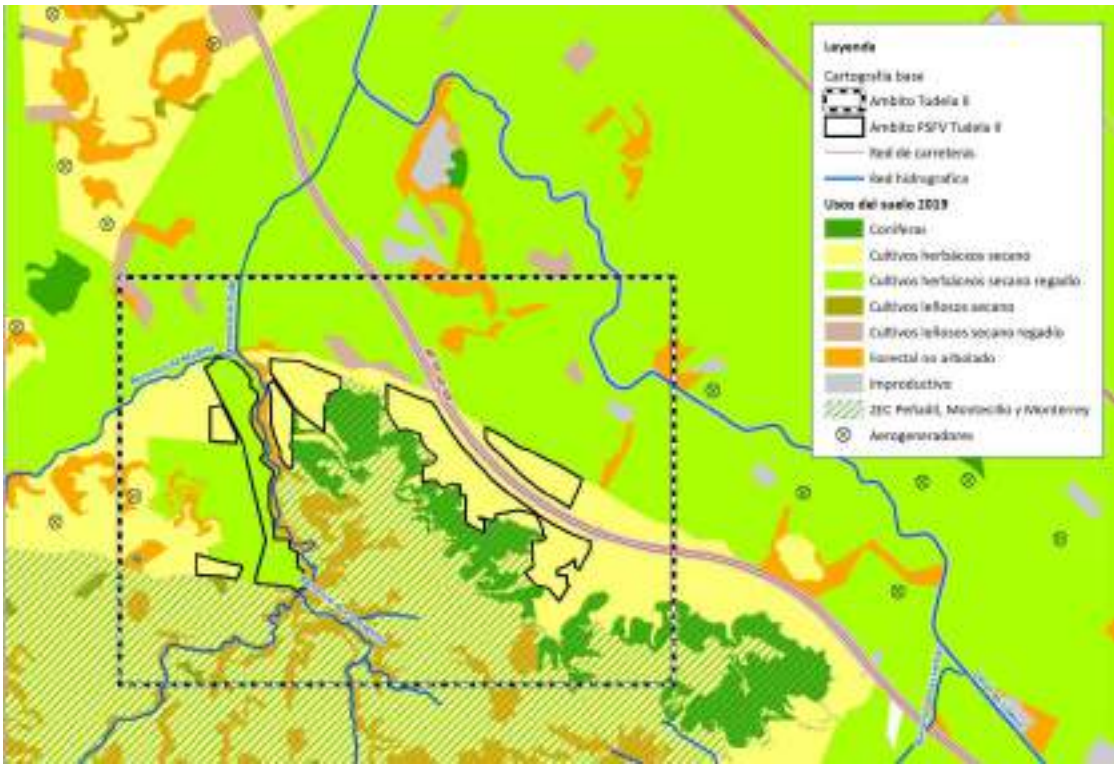


Imagen 33: Usos del suelo actuales. Fuente: elaboración propia a partir del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos del año 2019 de Gobierno de Navarra.

9.2.3.- CONECTIVIDAD TERRITORIAL

Las políticas de conservación de la naturaleza en las últimas décadas y con gran homogeneidad de criterio, han puesto de manifiesto que la conservación de la naturaleza mediante la designación de espacios naturales protegidos no resulta eficaz en sí misma, al no incidir sobre la integridad y continuidad de los procesos ecológicos y de los flujos de organismos, materia y energía que tienen lugar en el territorio (*Bennet y Wit, 2001*).

Bajo esta premisa, la Ley del Patrimonio Natural 42/2007, recoge de manera explícita referencias a la conectividad y a los corredores ecológicos en diversos artículos: las Administraciones Públicas preverán, mecanismos para lograr la conectividad ecológica del territorio, estableciendo o restableciendo corredores, en particular entre los espacios protegidos Red Natura 2000 y entre aquellos espacios naturales de singular relevancia para la biodiversidad. Para ello se otorgará un papel prioritario a los cursos fluviales, las vías pecuarias, las áreas de montaña y otros elementos del territorio, lineales y continuos, o que actúan como puntos de enlace, con independencia de que tengan la condición de espacios naturales protegidos. Así mismo la ley insta a la elaboración de la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas, cuyo objeto es marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos del territorio que componen la infraestructura verde del territorio español, terrestre y marino, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la

funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados.

La Comunidad Foral de Navarra comienza a poner en valor la conectividad territorial a partir del año 2011, con la aprobación de los Planes de Ordenación del Territorio designado Áreas de Especial Protección de Conectividad Territorial y sigue apostando por ella actualmente en el documento de Estrategia de Infraestructura Verde de Navarra (pendiente de aprobación), que da respuesta a las actuales políticas europeas y nacionales.

Para realizar el presente análisis de conectividad territorial en el ámbito de implantación de la planta solar fotovoltaica, se toma como referencia el documento "*Valladares, F., Gil, P. y Forner, A. (coord.). 2017. Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 357 pp*.", según el cual la conectividad ecológica es un concepto enmarcado en la disciplina de la ecología del paisaje, referida a la configuración de los paisajes y cómo ésta afecta al desplazamiento y dispersión de las especies.

Dicha estrategia, señala que la conectividad territorial según diversos autores puede dividirse en dos conceptos, conectividad estructural (*Ecología del Paisaje. Conectividad Ecológica y Territorio P.Herrera & E. Diaz, 2013*) basada en la disposición espacial de elementos tales como manchas, corredores y atributos físicos como distancia entre manchas o longitud del corredor, etc... y conectividad funcional entendida como la relación del comportamiento de distintas especies con la disposición espacial de los elementos, ya que los hábitats no necesitan estar estructuralmente conectados para serlo funcionalmente, y por otra parte, la conectividad estructural sólo se traduce en un movimiento funcional de especies si éstas usan los elementos estructurales para su movimiento.

El concepto de conectividad territorial incluido en la legislación Navarra, se corresponde con una conectividad de tipo estructural, cuyo objeto es establecer una red de conectividad ecológica. Según el Plan de Ordenación del Territorio 5 Eje del Ebro para la Áreas de Especial Protección de Conectividad Territorial "*El objeto de estas áreas es unir y conectar espacios protegidos por su valor ambiental entre sí o con otros elementos que ya cumplen esta función en el territorio. Son espacios "bisagra" y conectores entre espacios naturales reconocidos ya por legislación sectorial. La continuidad se apoya en los terrenos agrícolas o forestales, aunque no tengan valores naturales notorios, ejerciendo de conexión "natural" entre los espacios protegidos. Estos espacios de conexión resultan especialmente importantes cuando se trata de cruzar infraestructuras: viales, gas, líneas eléctricas, etc…*

Concretamente el ámbito de estudio queda fuera de las Áreas de Especial Protección determinadas por el POT5 Eje del Ebro.

A la hora de analizar la conectividad territorial en presente estudio de impacto ambiental se consideran 3 conceptos básicos a tener en cuenta:

- Matriz territorial, se corresponde con el elemento dominante del paisaje que las especies han de atravesar para desplazarse.
- Permeabilidad: capacidad del territorio de permitir la conectividad para el conjunto de las diferentes especies de fauna y flora silvestres, así como las barreras lineales al considerar el grado en el que estas barreras dificultan o favorecen el paso de especies.
- Corredor ecológico: zonas de la matriz territorial, que ofrecen una mayor permeabilidad para facilitar los desplazamientos. Los corredores ecológicos no tienen por qué ser componentes lineales sino que también pueden ser extensiones permeables heterogéneas, puntos de paso o escala,…

El ámbito de estudio cuenta con una **matriz** de tipo agrícola integrada por cultivos en régimen de secano en prácticamente una parte de su extensión, en un entorno agrícola en regadío permanente. Este entorno ha sido objeto de una intensa intervención humana desde hace años, por las actuaciones en materia de regadíos llevadas a cabo en el municipio de Ribaforada y Buñuel (entre las décadas de los 60 – 70) con trasformación de tierras de secano a regadío creando una gran microparcelación, y más recientemente en los municipios de Cortes y Ablitas con concentración parcelaria y transformación a regadío. En su conjunto estas actuaciones han contribuido a una simplificación de la matriz agrícola con pérdida de pequeños elementos permeabilizadores que proporcionaban la parcelación y los cultivos existentes, así como pastizales, formaciones vegetales, zonas encharcadas con carrizos…, tal y como se aprecia en las imágenes que se presentan a continuación. Al sur del ámbito de estudio aún se mantiene parcelas ocupadas por cultivos extensivos de secano que se interdigitan entre cerros y planas aprovechando las zonas de menor pendiente, o con aterrazamientos realizados con fines productivos, con una baja cobertura de vegetación natural. La planta solar fotovoltaica se localiza sobre parcelas que han sido objeto de actuaciones de regadío y concentración parcelaria en la margen derecha del barranco del Tollo y sobre parcelas de secano, en las que históricamente se modificó ligeramente la topografía original mediante aterrazamientos, ocupando también zonas llanas en el límite con los cultivos en regadío permanente.



Imagen 34: usos en el ámbito de estudio sobre ortofoto del años 56-57. Fuente: elaboración propia a partir de información de Gobierno de Navarra.

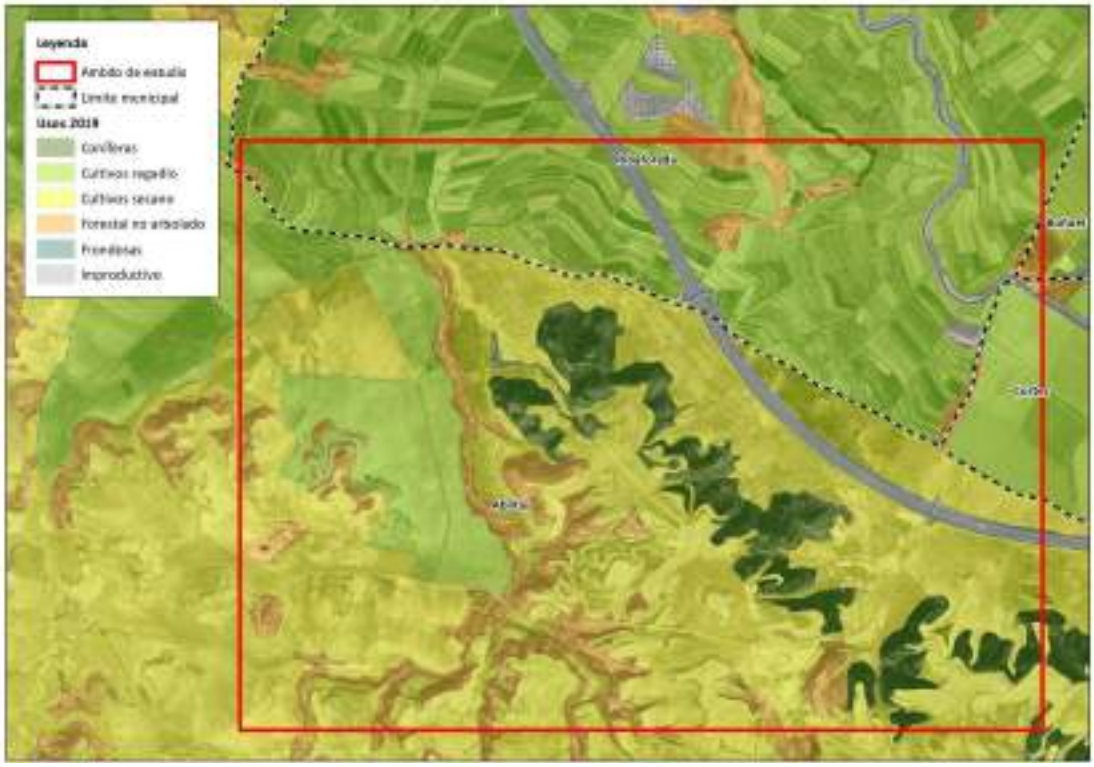


Imagen 35: usos en el ámbito de estudio sobre ortofoto del año 2019. Fuente: elaboración propia a partir de información de Gobierno de Navarra

Para analizar la **permeabilidad** del ámbito de estudio, se ha tenido en cuenta el trabajo Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra (*U.Iragui, C.Astrain, G. Beaufoy 2010. Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A.*), según el cual, los espacios de baja intensificación en sus prácticas y manejos cuentan con superficie semi-naturales a las que diversas especies de fauna y flora han podido adaptarse, se pueden considerar como un sistema agrario productivo de alto valor natural, concepto desarrollado en los años 90 a partir del reconocimiento de que la conservación de gran parte de la biodiversidad europea depende del mantenimiento de sistemas de gestión agraria tradicionales y de baja intensidad. Por tanto estos sistemas agrarios de alto valor natural pueden contener elementos clave para favorecer la conectividad ecológica. Los principales riesgos para estos sistemas según "*Programa Piloto de Acciones de Conservación de la Biodiversidad en Sistemas Ambientales con Usos Agrarios en el Marco del Desarrollo Rural", Oñate 2010*" son intensificación o abandono.

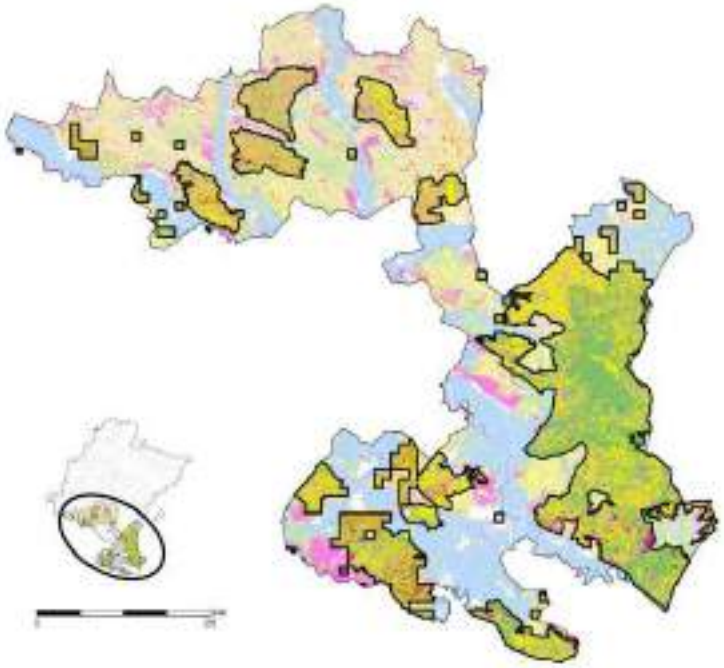


Imagen 36.- Fuente: Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra. Ribera

Dentro del ámbito de estudio, algunas superficies quedan incluidas dentro de los sistemas agrarios de alto valor natural, atendiendo a 3 las tres tipologías definidas en el mencionado trabajo:

- Tipo 1: zonas con alta proporción de vegetación semi-natural. El trabajo incluye praderíos pirenaicos, prados, helechales, pastizales, pastos y pastos arbustivos, usos que en su mayor parte no se dan en la Ribera de Navarra ni en el ámbito de estudio. En cuanto a los sistemas forestales de alto valor natural considerado frondosas y coníferas semi-naturales, se detectan una pequeña zona en el término municipal de Ribaforada, que en la actualidad se corresponde con campos de cultivo.

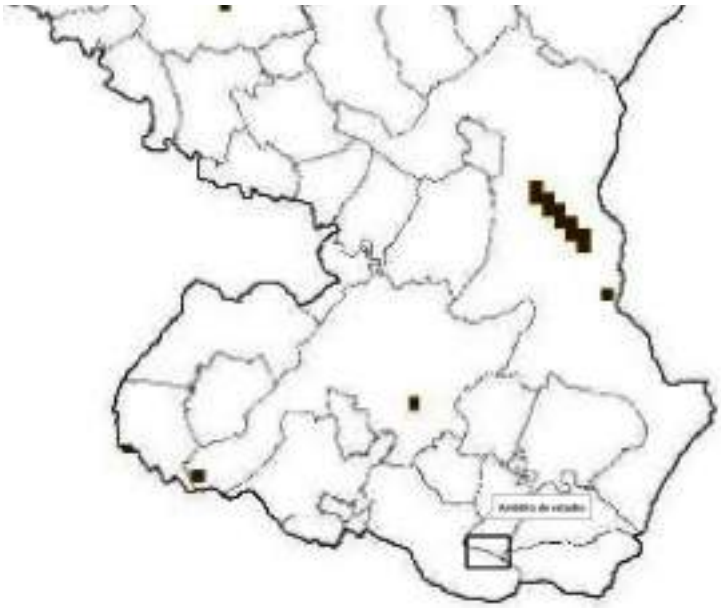


Imagen 37.- Tipo 1 Agrícola. Fuente: Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra

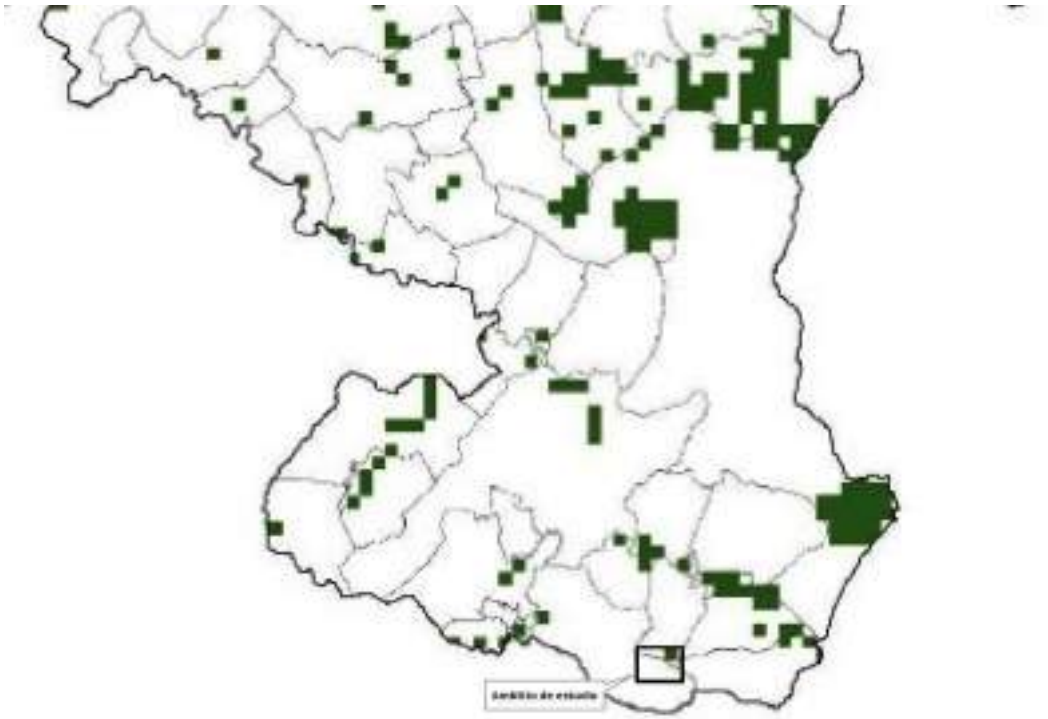


Imagen 38.- Tipo 1 Forestal. Fuente: Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra

- Tipo 2: zonas con un alto grado de heterogeneidad, con un mosaico de vegetación semi-natural y usos agrícolas de bajo grado de intensificación, junto con otros pequeños elementos estructurales. Se incluyen los usos considerados como extensivos: almendro en secano, frutales en secano, olivar en secano, pastos-olivar, afloramientos rocosos, frondosas semi-

natural, coníferas semi-natural, agua,… La transformación a regadío y las actuaciones de mejora llevadas a cabo dentro del ámbito de estudio suponen que en el ámbito de estudio los Sistemas Agrarios de Alto Valor Natural de Tipo 2 se reduzcan a la zona de cultivos de secano de Peñadil.

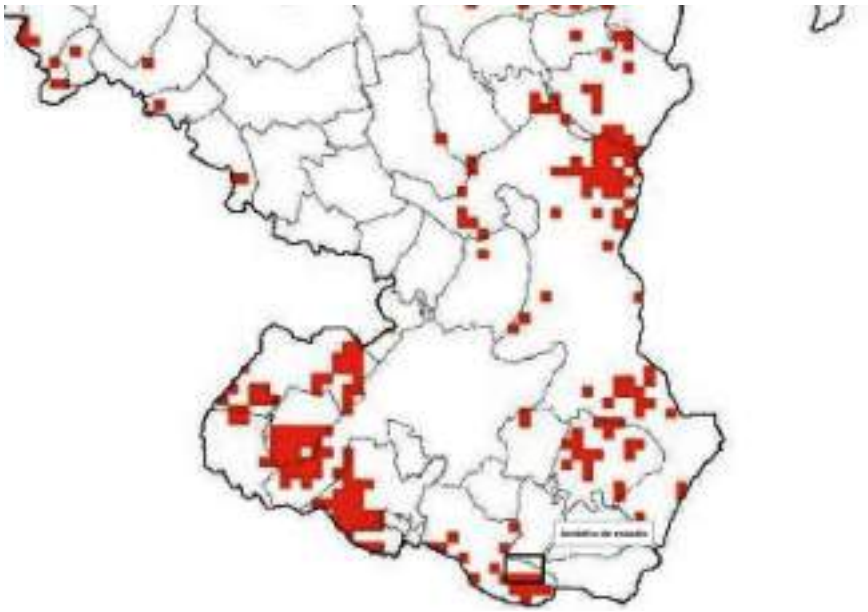


Imagen 39.- Tipo 2. Fuente: Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra

- Tipo 3: zonas que albergan especies amenazadas o alta proporción de poblaciones europeas o mundiales (pudiendo incluir áreas definidas como intensivas. Se incluyen las áreas de interés estepario con poblaciones más significativas y constantes de cernícalo primilla (*Falco naumanni*), avutarda común (*Otis tarda*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Ptelocles orientalis*), ganga ibérica (*Pterocles alchanta*) y alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*). Dentro del ámbito de estudio se localiza el área esteparia Peñadil categorizado también como Zona de Especial Conservación, consideradas como Sistema Agrícola de Alto Valor Natural. La planta solar fotovoltaica queda fuera de esta zona.

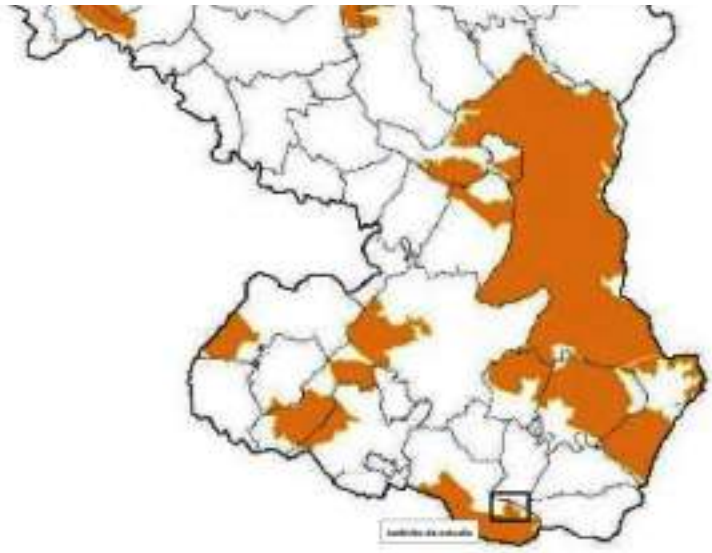


Imagen 40.- Tipo 3. Fuente: Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra

Por tanto según el Estudio Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra, la **permeabilidad** del ámbito de estudio, radica en la presencia de terrenos agrícolas en uso extensivo, del Área Esteparia/ZEC Peñadil incluidos como sistemas agrícolas y forestales de alto valor natural, que favorecen la dispersión de las especies. Fuera de estas zonas, la permeabilidad del territorio se reduce debido a actuaciones realizadas, así actualmente presenta escasos elementos semi-naturales corroborando lo expuesto en el trabajo "Sistemas Agrarios y Forestales de Alto Valor Natural en Navarra" que considera la no tipificación como sistema agrario de alto valor natural este ámbito gran parte del ámbito de estudio.

En contraste con la permeabilidad que los sistemas agrícolas de alto valor natural aportan al territorio, hay que tener en cuenta que el territorio es receptor de otro tipo de actuaciones que inciden sobre la permeabilidad y por tanto sobre la conectividad territorial tales como: desarrollos urbanos, industriales, vías de comunicación, intensificación agraria,… así en el área que nos ocupa se puede considerar que la transformaciones agrícola realizada de cultivos de secano a regadío junto con la estructura parcelaria son las que mayor incidencia ha podido tener sobre la biodiversidad por cambio de hábitat, junto con la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 que discurre junto al ámbito de estudio, ya que genera un efecto barrera por la limitación de desplazamientos transversales para ciertas especies pudiendo producir aislamiento de poblaciones, reducción del tamaño poblacional, o división del dominio vital de las especies, impidiendo acceso a hábitats complementarios, entre otras. Otro factor a tener en cuenta es el creciente desarrollo de las instalaciones de energía eólica tanto en el ámbito de estudio como en su entorno próximo, con los parques eólicos de Ablitas, Cortes y el futuro parque de Buñuel, que suponen una sucesión de obstáculos para los movimientos de las aves.

El ámbito de estudio cuenta con elementos permeabilizadores del espacio que realizan funciones propias de un **corredor ecológico** facilitando los desplazamientos de fauna, por lo que hay que hace una mención especial a la red de barrancos del ámbito de estudio cuyo máximos exponentes son el barranco

del Tollo, barranco de Pontegenio y barranco de Malpisa. Los barrancos de Malpisa y de Pontegenio, vierten sus aguas al barranco del Tollo dentro del ámbito de estudio. El barranco del Tollo cuenta con una amplia cuenca desde la Muela de Borja en la comarca aragonesa de Tarazona. Estos cursos de agua dentro del ámbito de estudio presentan cierta entidad y un buen estado ecológico, hasta que atraviesan el camino de Ablitas a Cortes, donde el barranco del Tollo queda reducido a una mera acequia entre caminos y campos de cultivo, perdiendo así en gran parte la función conectora inherente a estos sistemas fluviales.

En cuanto a la permeabilidad de las infraestructuras en el tramo de la Autopista del Ebro AP-68 que discurre junto al oeste del ámbito de estudio, a escasos metros de la planta solar, se localizan pasos bajo la vía que se corresponden con obras de drenaje y dos puentes sobre la vía.

Tras este análisis se puede concluir que el ámbito en el que se enmarca la planta solar fotovoltaica debido a la matriz agrícola, al estado de los barrancos que han perdido parte de su función conectora, a la barrera generada por la Autopista y a los parques eólicos que afectan a la movilidad de la avifauna, presenta resistencia para el paso de fauna.

9.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

9.3.1.- USOS DEL SUELO

USO AGRARIO

El ámbito de estudio se enmarca dentro de cuatro municipios Ablitas, Cortes, Buñuel y Ribaforada, donde el sector primario tiene una gran presencia. Tal y como se viene señalando en el presente estudio, el ámbito de estudio tiene un carácter agrícola, marcado por las diversas actuaciones que en materia agraria se han realizado, y cuyo objetivo ha sido mejorar la productividad y el rendimiento de las tierras, mediante las infraestructuras de riego, parcelación, accesibilidad,… Concretamente las parcelas previstas para ser ocupadas por la planta solar fotovoltaica en la margen derecha del barranco del Tollo han sido objeto de transformación , concentración parcelaria y puesta en riego tal y como se ha podido contrastar en las visitas de campo realizadas, (pese a que el mapa de cultivos ya aprovechamientos de Navarra 2019 las identifica como secano), mientras que en el resto de las parcelas se mantiene una agricultura de tipo extensivo con cultivos de cereal, destacando la presencia de antiguos aterrazamientos, que de forma histórica han contribuido a frenar la erosión hídrica y permitir su explotación.



Imagen 41-. Cultivos herbáceos en regadío en la parcela 867 del polígono 11 donde se prevé la planta solar fotovoltaica

USO GANADERO

El ámbito de estudio, cuenta con importante tradición ganadera de aprovechamientos de pastos principalmente por parte de ganado ovino, que ha dado lugar a situaciones de sobrepastoreo evidentes en el municipio de Ablitas. Los aprovechamientos forrajeros en Ablitas están regulados por la Ordenanza

para aprovechamiento de las hierbas o pastos, por razones de interés público ya que históricamente han funcionado como libres y se han producido disparidad de intereses entre los agricultores y ganaderos.

Dentro del ámbito de estudio se localiza un corral activo y una granja en Ribaforada, y dos corrales en ruinas en Ablitas. Concretamente en el área prevista para la planta solar fotovoltaica no existe ninguna edificación ganadera, aunque en las parcelas localizadas junto a la autopista en el paraje del Caralsol se localiza una pequeña edificación.



Imagen 42.-Corral en ruinas Ablitas

USO FORESTAL

El ámbito no cuenta con un potencial para el desarrollo del uso forestal, de aprovechamiento maderero. Existen plantaciones de pino carrasco realizadas en la década de los 60, cuyo objeto es la protección del suelo frente a la erosión., estas ocupan las laderas de la plana del Coscojar al oeste del ámbito de estudio dentro de la ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey. Las características edafológicas, así como el escaso suelo y la alta densidad de estas plantaciones hace que en su conjunto no presenten un gran desarrollo.

APROVECHAMIENTO CINEGÉTICO

El ámbito de estudio se localiza sobre terrenos incluidos en el coto de caza NA- 10.183 en Ablitas y en menor medida en el coto NA-10.263 en Ribaforada, NA-10331 en Cortes y NA-10330 en Buñuel. Las especies de caza principales detectadas dentro del ámbito de estudio, por encontrar un hábitat adecuado son: conejo, perdiz y zorro. Dentro del ámbito de estudio se localizan la reserva El Montecillo en Buñuel y la reserva La Dehesa en Ribaforada. En cuanto a infraestructuras de soporte de la actividad cinegética se localizan 8 aparcamientos no afectados por la planta solar fotovoltaica.

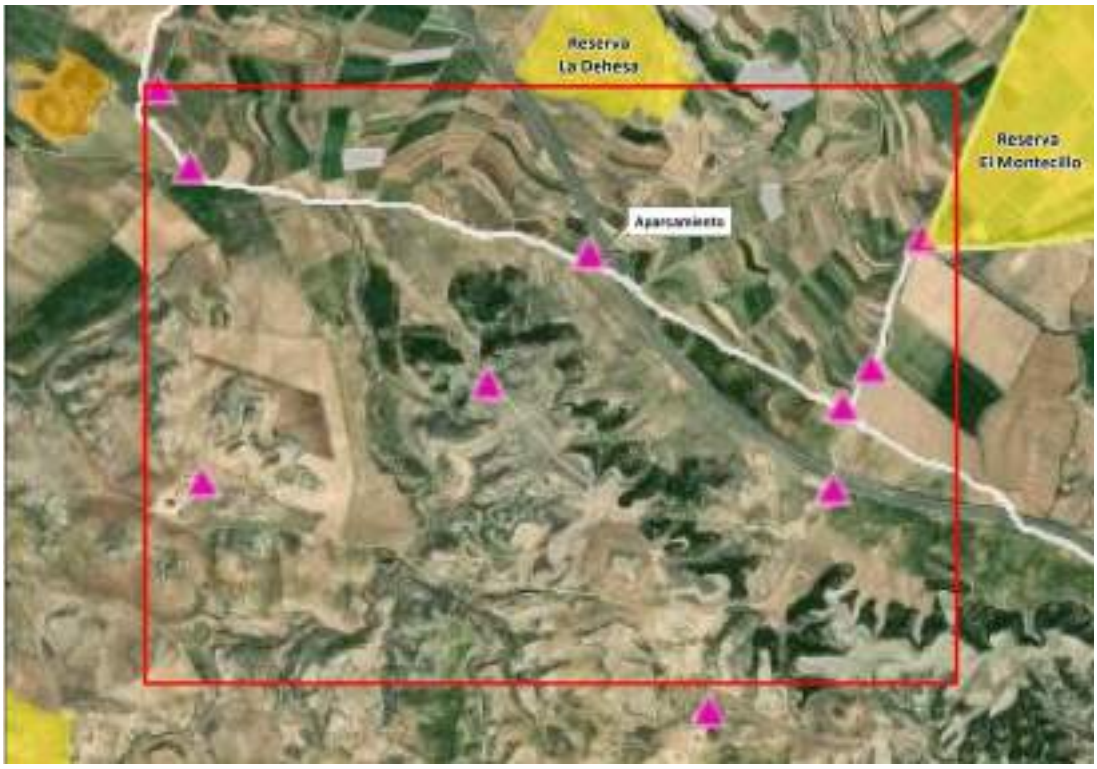


Imagen 43.- Cartografía Planes Cinegéticos. Fuente: Gobierno de Navarra

OTROS USOS

El territorio donde se enmarca la planta solar fotovoltaica, se caracteriza por ser una zona alejada de núcleos de población, con una conexión deficiente hacia grandes ejes de comunicación, en donde las condiciones topográficas, edafológicas, hidrológicas,… han hecho que la intervención del hombre sea muy escasa, centrada principalmente en el uso agrícola-ganadero, no siendo receptor de actividades no relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

Además de los usos tradicionales agrícolas, ganadero y cinegéticos, recientemente en este entorno se ha sumado el aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de energías renovables con la implantación de 2 parques eólicos Ablitas I y Ablitas II. Fuera del ámbito de estudio hay que señalar que el desarrollo eólico ha experimentado en los últimos años una importante expansión sobre suelos agrícolas en regadío en los municipios limítrofes como Cortes y Buñuel (sin construir).

Dentro del ámbito de estudio se localiza 1 aerogenerador del parque eólico Ablitas II, localizado en el entorno próximo de las parcelas sobre las que se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica, a unos 500m.



Imagen 44: vista en primer plano del aerogenerador más próximo a la planta solar fotovoltaica

9.3.2.- INFRAESTRUCTURAS

INFRAESTRUCTURAS VIARIAS

La infraestructura más relevante es la Autopista del Ebro AP-68, que discurre en dirección noroeste-sureste atravesando el cuadrante noreste del ámbito de estudio junto a algunas parcelas de la planta solar fotovoltaica separando dos áreas de la misma.

En el ámbito de estudio destaca la ausencia de carreteras de la red local, en contrapartida con la amplia red de caminos locales que se ha visto mejorada con la concentración parcelaria de Ablitas así como por la implantación de los parque eólicos, que han mejorado las condiciones de los caminos, con ampliación de las plataformas existentes, mejora de firmes,…

El acceso hasta la ubicación de la planta solar, se puede realizar desde la carretera local NA-3042 Cascante-Ablitas-Ribaforada continuando a través de la red de caminos, sin necesidad de crear nuevos caminos de para su acceso.

SISTEMAS DE RIEGO

En el ámbito de estudio pertenece a las áreas regables del Canal de Lodosa, en los municipios de Ablitas, Ribaforada, Cortes y Buñuel. En el municipio de Ablitas en el que se ubica la planta solar fotovoltaica, el riego se realiza por elevación mediante bombeo de agua desde una balsa de elevación localizada en Ribaforada. El riego de las parcelas es mediante sistema de aspersores con hidrantes localizados en la red de caminos. En el término municipal de Ribaforada y Buñuel el riego se realiza mediante bombeo desde balsas de elevación y se distribuye por gravedad, mientras que el Cortes se realiza a presión ya que se han realizado actuaciones de mejora y del regadío.

LÍNEAS ELÉCTRICAS

Dentro del ámbito de estudio no se localiza ningún tendido eléctrico. Únicamente hay que señalar la línea eléctrica subterránea de media tensión de los aerogeneradores del parque eólico de Ablitas II que conecta fuera del ámbito de estudio con la subestación del parque localizada en el municipio de Ablitas, desde la que comienza tramo aéreo. En el entorno próximo pero fuera del ámbito de estudio se localizan dos tendidos de alta tensión que discurren en dirección noroeste-sureste.

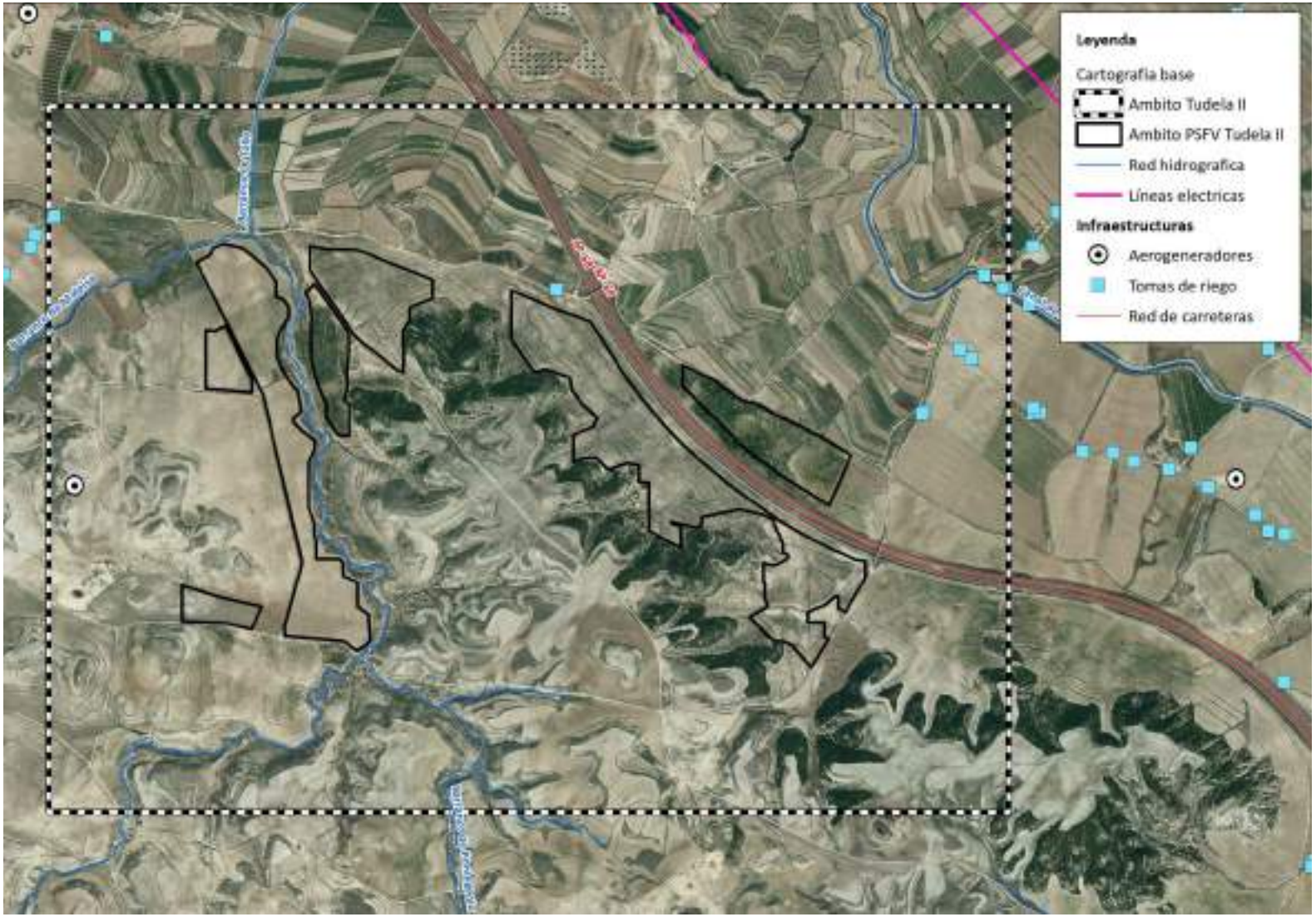


Imagen 45.- Infraestructuras. Fuente elaboración propia a partir de información publicada sobre líneas en construcción y cartografía topográfica.

9.3.3.- VIAS PECUARIAS

El ámbito de estudio se encuentra atravesado por tres vías pecuarias:

- Ramal de Buñuel
- Pasada nº90
- Ramal de la Calzada Romana

Estas vías pecuarias discurren fuera del ámbito de planta solar prevista, sobre los caminos que dividen los diferentes sectores de la planta solar, salvo la Pasada nº90, que discurre por el barranco del Tollo.

9.3.4.- PATRIMONIO CULTURAL

Las prospecciones arqueológicas realizadas para la formalización del Inventario Arqueológico de Navarra proporcionan toda la información básica sobre los yacimientos existentes en el término municipal de Ablitas donde se localiza la planta solar.

La prospección general del término municipal de Ablitas se realizó en el año 1994, añadiéndose a partir de esa fecha los yacimientos nuevos que han ido apareciendo por acción de hallazgos fortuitos o prospecciones más intensivas, caso de las concentraciones parcelarias. Ablitas es una de las localidades de la Ribera Navarra que reúne mayor cantidad de yacimientos arqueológicos, aunque dada su gran extensión, la densidad se reparte por zonas.

Concretamente, el área donde se proyecta la planta solar fotovoltaica Tudela II no es densa en yacimientos pero aun así hay tres yacimientos arqueológicos, aunque en uno de ellos, Monterrey X, ya ha sido excluido su terreno. Los otros dos son de Monterrey XII, de categoría 3, y El Tollo IV, de categoría 2. De categoría 1 no se encuentra ninguno dentro de las zonas, pero habrá que tener especial cuidado con el trazado de la Calzada Romana, la denominada “De Italia in Hispanias” cuyo trazado va desde Tarraco (Tarragona) hasta Birovesca (Briviesca), con prolongación hasta Astúrica Augusta (Astorga), siendo una de las principales de la Península Ibérica. De esta Calzada hay un tramo de 150 m puesto en valor muy cerca del área de la planta solar.

El Tollo IV: Se trata de una villa rústica romana localizada cerca de la Calzada. Durante su prospección se recogieron abundantes fragmentos de cerámica, donde destacaban los fragmentos de teja romana, lo que indicaba la existencia de edificaciones estables. La dispersión del material se documenta en una superficie de 16.900 m2. Tiene categoría 2 porque se supone que conservará estructuras en el subsuelo, aunque en superficie no se detecta ninguna, pudiendo ser un establecimiento asociado al trazado de la Calzada Romana.

Monterrey X: Yacimiento de Edad del Bronce que se localiza en el extremo Este del Parque Tudela II. Tiene una extensión de 6.400 m2 y en él se han recogido abundantes materiales de sílex, aunque no de

gran calidad, por lo que está considerado de Categoría 3. Las placas no llegan a ocupar su territorio, pues el vallado genera un bucle para que no entre dentro de su área.

Monterrey XII: Se trata de otro yacimiento de cronología romana que se sitúa a escasos metros de la Calzada Romana, aunque en este caso, al no aparecen mucha densidad de materiales, está incluido en la categoría 3. Estos yacimientos romanos más pequeños pueden estar asociados a pequeños puestos de venta o a asentamientos temporales para la construcción o reparación de la Calzada.

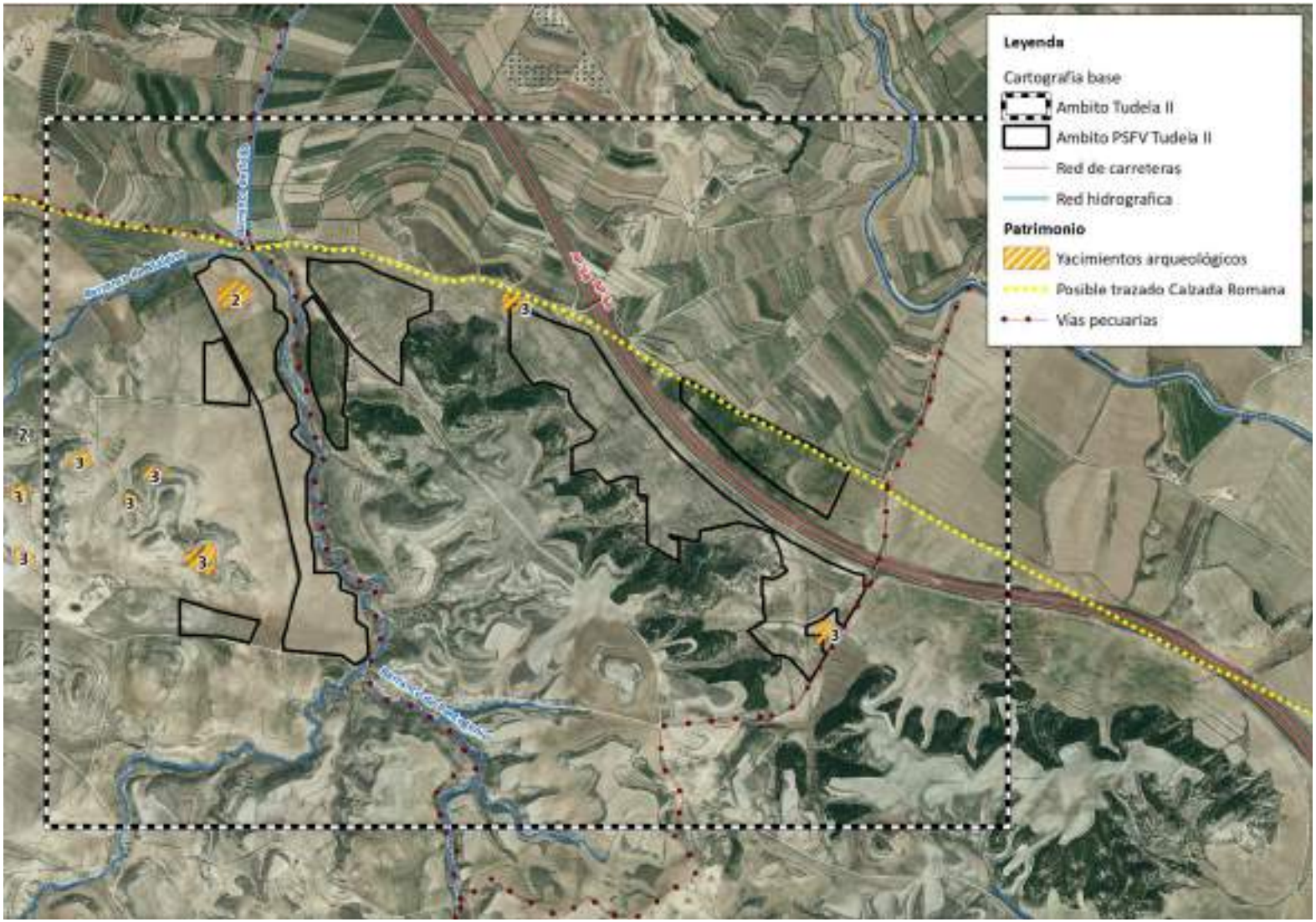


Imagen 46.- Elaboración propia a partir información Inventario Arqueológico de Navarra y de cartografía vías pecuarias de Gobierno de Navarra (IDENA)

9.3.5.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO

En ámbito de estudio incluye los términos municipales de Ablitas, Ribaforada, Cortes y Buñuel estando la futura planta solar fotovoltaica ubicada exclusivamente en el término de Ablitas. La figura de planeamiento vigente en Ablitas es el Plan General Municipal aprobado en el año 2015.

Según el Plan General Municipal de Ablitas las parcelas donde se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica se categorizan como suelo no urbanizable de preservación para su explotación natural Agrícola – Ganadero de valor medio. La normativa del Plan General Municipal recoge las "Construcciones e instalaciones productoras de energía eólica o solar" como autorizables, según el artículo 54.- Cuadro de compatibilidades de usos y actividades en suelo no urbanizable.

En el año 2011 el Gobierno de Navarra aprobó el Plan de Ordenación del Territorio POT 5 Eje del Ebro, en el que quedan incluidos los municipios de Ablitas, Ribaforada Cortes y Buñuel. Este documento aporta unos suelos de protección por modelo de desarrollo territorial denominados Área de Especial Protección de carácter vinculante para el territorio y por tanto sus determinaciones son de aplicación directa.

Concretamente en el entorno de la actuación prevista, los suelos de protección se circunscriben al entorno de la red fluvial, concretamente a los barrancos del Tollo, Pontegenio y Malpisa.

- Suelo no urbanizable de protección por su valor ambiental: Zona fluvial-Sistema de Cauces y riberas.
  - Motivos de protección: los valores que se pretenden conservar en esta sub-subcategoría son la calidad y cantidad de las aguas, el valor ambiental de los ecosistemas acuáticos y ribereños, así como la función de este sistema de cauces y riberas, como corredor ecológico de primer orden. Se consideran elementos ambientales de valor (tanto si llevan agua como si no), zona de riesgo ambiental y área estratégica para la salvaguarda de un recurso primordial: el agua.
  - Criterios generales de uso: Las actuaciones permitidas son las que, sin llevar aparejada una actividad constructiva, supongan una mejora de la calidad de las aguas, el mantenimiento de la vegetación riparia de cara a conservar el potencial de recuperación de las condiciones naturales del territorio, (sin condicionar la seguridad y el posible efecto obstáculo que puede derivarse en caso de avenida por la vegetación inadecuada o mal mantenida), y las que supongan conservar y mejorar su función conectora.

    Con carácter general, serán prohibidas las construcciones y las actividades que supongan una pérdida sustancial de vegetación riparia y aquellas que alteren la dinámica y calidad del Sistema de cauce y riberas. Excepto si resulta conveniente o necesaria para el uso del dominio público hidráulico o para su conservación y restauración. Podrán llevarse a cabo restauraciones de construcciones preexistentes que de forma tradicional han estado ligadas a cauces, como molinos, batanes, incluso para usos distintos a los originarios, siempre y cuando sean autorizados por el órgano competente.

    Serán autorizables aquellas actividades relacionadas con el buen funcionamiento y aprovechamiento coherente del sistema de cauces y riberas.

- Suelo de preservación por prevención de riesgos Zonas inundables:

- Este suelo afectaría a los barrancos del Tollo, Pontegenio y Malpisa.
- Motivos de protección: Protección de las personas y bienes frente a los riesgos de inundación.
- Criterios generales de uso: El régimen de protección varía en función de la zona de riesgo de que se trate (bajo, medio y alto).

  En caso de no existir estudio de inundabilidad donde se determine la zonificación en función del riesgo (bajo, medio, alto), será el órgano sectorial competente en la materia quien determine la necesidad de elaborarlo.

  El régimen de usos que se establece en esta Normativa lo es desde la perspectiva única del riesgo de inundación y está referido solamente al suelo no urbanizable. Por tanto, todos los usos o actividades que resulten autorizables en las zonas inundables, lo serán si simultáneamente lo son en la subcategoría de suelo no urbanizable que subyace a la zona inundable. Asimismo, deberán adoptarse con carácter general las medidas de defensa contra inundaciones que en cada caso resulten oportunas, sin que ello provoque afecciones a terceros, debiendo ser autorizadas por el órgano competente...

Atendiendo a la legislación sectorial que regula diferentes aspectos del territorio, en el entorno de la actuación prevista:

- Cauces:
  - Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
  - Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio", según establece el art. único.1 del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero. Ref. BOE-A-2008-755. Así como posteriores modificaciones.

- Regadíos
  - Ley Foral 1/2002 de Infraestructuras Agrícolas.
  - Plan Foral de Regadíos, Ley Foral 7/1999 de 16 de marzo de actuaciones y obras en regadíos integradas en el Plan de Regadíos de la Comunidad Foral de Navarra
  - Acuerdo de Gobierno de Navarra de 25 de septiembre de 2013 (BON 9-10-13).

- Vías de comunicación pertenecientes red de carreteras del Estado:
  - Ley 37/2015 de 29 de septiembre, de carreteras.

- Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey:
  - Decreto Foral 89/2006, de 18 de diciembre, por el que declara el espacio denominado "Peñadil, Montecillo y Monterrey" como Zona Especial de Conservación y se aprueba su Plan de Gestión.

- Patrimonio cultural:
  - Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre del Patrimonio Cultural de Navarra.
  - Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
  - Decreto 218/1986, de 3 de octubre, por el que se regula la concesión de licencias para la realización de estudios, puesta en valor, excavaciones y prospecciones arqueológicas en la Comunidad Foral de Navarra.

- Vías pecuarias:
  - Ley Foral 19/1997, de 15 de diciembre, de vías pecuarias de Navarra.

9.4.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Las parcelas donde se ubica la planta solar fotovoltaica no se encuentra incluido dentro de la Red Natura 2000 ni cuenta con espacios naturales de la Red de Espacios Naturales de Navarra.

Dentro del ámbito de estudio se localiza una pequeña superficie de la Zona de Especial Conservación Peñadil, Montecillo y Monterrey. Desde el diseño de la planta solar fotovoltaica se ha optado por excluir este espacio protegido para localizar la instalación.

La ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey forma parte de los ecosistemas de estepas ibéricas, que conforman uno de los sistemas ecológicos de mayor interés de la Península Ibérica, ya que mantiene comunidades florísticas y faunísticas de conservación prioritaria únicas en el ámbito europeo occidental. Entre su fauna destaca la comunidad de aves esteparias, junto a otras especies de anfibios, reptiles e invertebrados, propios de estos medios; y entre su flora y hábitats el elevado número de especies con un área reducida de distribución, restringida únicamente a la Península ibérica o al Norte de África, con una clara influencia de las estepas del este de Europa y del centro de Asia.

La existencia de unas condiciones físico-químicas muy particulares, básicamente relacionadas con la alta salinidad del suelo y con el clima semiárido, ha determinado la presencia de estas comunidades botánicas particulares, y de procesos de especialización de algunos grupos de flora y fauna.

En la ZEC se pueden distinguir dos zonas con características diferentes

- El sector occidental caracterizado por su sustrato de yesos cristalinos, donde predomina la estepa natural de matorrales gipsícolas de Gypsophila hispanica sobre los cultivos. Los matorrales gipsícolas son hábitat prioritario en el ámbito europeo y la, Gypsophila hispanica un endemismo del noreste peninsular. Esta zona es sin duda la más singular del espacio natural atendiendo a su rareza de sus hábitats en territorio de Navarra. En él se ha mantenido un buen equilibrio entre la conservación de sus hábitats naturales y su aprovechamiento tradicional-extensivo: agrícola, con cultivos de cereal en secano con barbechos de año y vez, y cultivos leñosos, de almendro y más escasamente viña; y ganadero, donde no se aprecia sobrepastoreo. Esta situación ha permitido el mantenimiento de una interesante comunidad de fauna esteparia en la que destacan las aves, en especial para este sector occidental, la alondra de Dupont.

- El sector oriental en el que se localiza el ámbito de estudio, se trata de una zona con sustrato calizo o arcilloso-margoso con una cierta cantidad de yeso, sobre la que se desarrolla principalmente un tomillar, empobrecido por efecto del sobrepastoreo, tal vez histórico, al tratarse esta zona de un antiguo facero de los pueblos circundantes (Monterrey) y cultivos extensivos de cereal de secano con barbecho. Los cultivos de secano predominan sobre la vegetación natural y ocupan una amplia superficie que incluye zonas poco favorables en laderas y barrancos.

Como elementos clave de espacio natural, según el documento Bases Técnicas para el Plan de Gestión del Lugar ES2200042 Peñadil, Montecillo y Monterrey, se han seleccionado una serie de hábitats y especies de flora y fauna presentes o potenciales, junto al paisaje estepario, que requieren una atención especial o que representan, en su conjunto o de manera particular, los valores que caracterizan el territorio y por los que ha sido declarado el espacio dentro de la Red Natura 2000. A través de la gestión de los mismos, se pretende garantizar la conservación de los sistemas ecológicos del espacio. A continuación se presenta la tabla resumen de elementos clave:

TABLA RESUMEN DE LOS ELEMENTOS CLAVE DEL LUGAR "PEÑADIL, MONTECILLO Y MONTERREY" ES2200042				
HABITATS	**MATORRALES Y PASTIZALES**	**VEGETACION HALÓFILA**	**VEGETACIÓN NITRÓFILA**	
(*) Hábitat prioritario	• Matorrales gipsícolas ibéricos (Cod. 1520*) • Pastizales mediterráneos (Cod. 6220*) • Matorrales mediterráneos (Cod. 4090)	• Tarallares (Cod. 92D0) • Praderas juncales halófilas mediterráneas (Cod. 1410)	• Matorrales halonitrófilos (Cod. 1430)	
PAISAJE ESTEPARIO				
FLORA	• *Astragalus clusii* • *Narcissus dubius* • *Frankenia thymifolia* Desf. • Comunidad de líquenes			
FAUNA ESTEPARIA	**VERTEBRADOS**	**AVES**	**REPTILES**	**ANFIBIOS**
		- Alondra de Dupont - Terrera marismeña - Ganga - Ortega - Aguilucho cenizo - Cernícalo primilla	- Lagartija colirroja - Lagartija cenicienta	- Sapo de espuelas - Sapillo moteado - Sapo corredor
	INVERTEBRADOS	Comunidad de invertebrados esteparios		

Imagen 47.- Tabla elementos clave. Fuente: Bases Técnicas para el Plan de Gestión del Lugar ES2200042 Peñadil, Montecillo y Monterrey

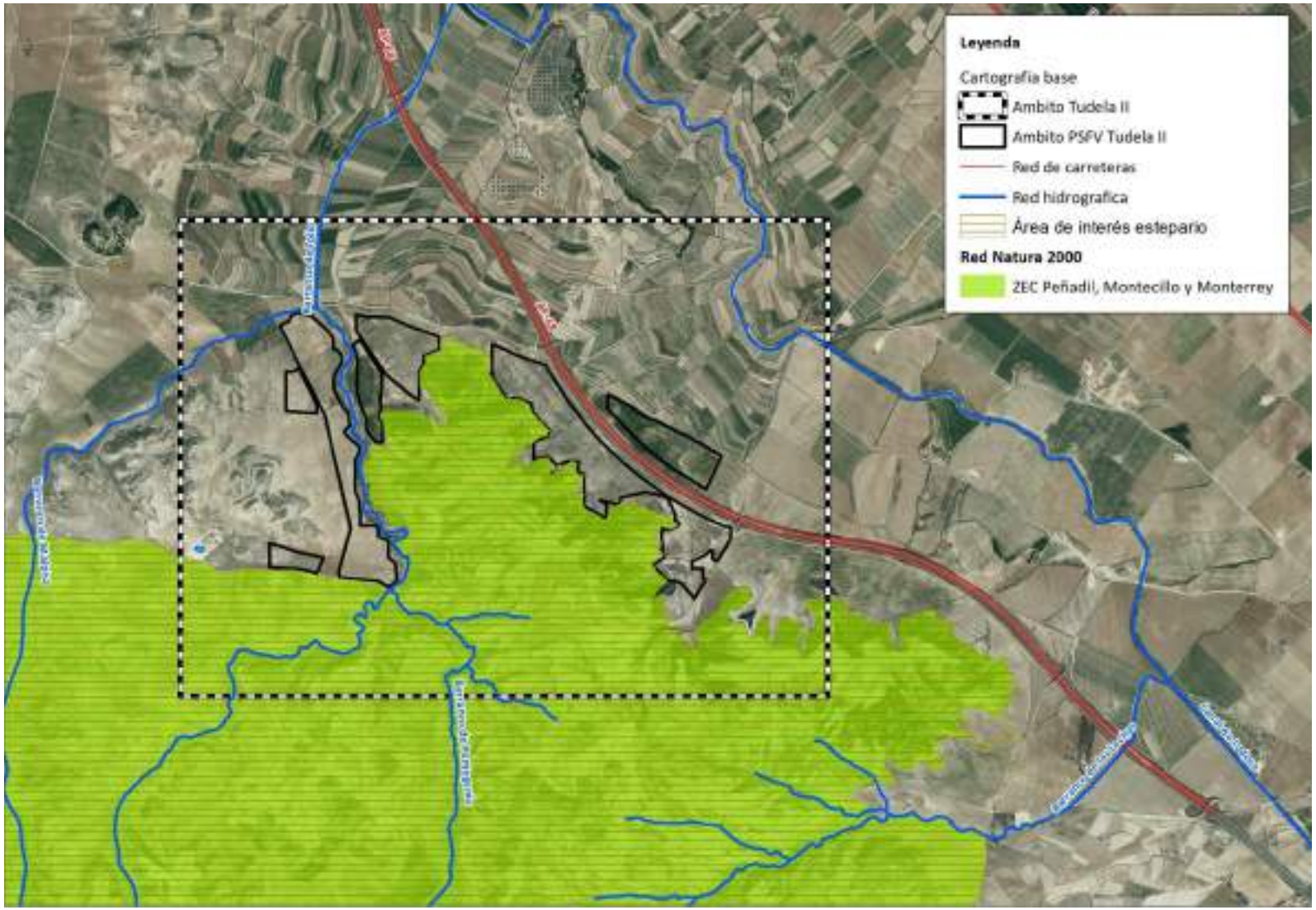


Imagen 48.- Espacios naturales protegidos. Elaboración propia a partir de cartografía de Gobierno de Navarra

9.5.- RIESGOS NATURALES

En el presente apartado se va a realizar un análisis de los riesgos naturales y antrópicos existentes en el ámbito de estudio, lo que permitirá tener una visión global de la vulnerabilidad del proyecto ante posibles accidentes o catástrofes.

9.5.1.- MOVIMIENTOS EN MASA

Los movimientos en masa son mecanismos de erosión, transporte y deposición que se producen por la inestabilidad gravitacional del terreno, por lo que el análisis de estos fenómenos y su potencialidad en Navarra se incluye en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos en Navarra. El trabajo realizado en el inventario, parte de que los movimientos en masa dependen de tres factores principales como son la litología, la pendiente y la pluviometría.

Además de la información aportada en dicho inventario, para el presente estudio se ha tenido en cuanta la información extraída del Mapa Geomorfológico de Navarra, escala 1:25.000, a partir del cual se han localizado aquellas estructuras geomorfológicas más relevantes desde el punto de vista de los riesgos.

La identificación del riesgo de movimientos en masa, se da mediante manifestaciones de desplazamientos bajo el efecto del peso, de masas de terrenos desestabilizados por razones naturales (deshielo, fuertes lluvias, terremotos) o artificiales (deforestación, explotación abusiva de áridos u otros materiales o de acuíferos, apertura de carreteras o caminos,…). Se distinguen:

- Movimientos lentos y continuos: deslizamientos, hundimientos (lentos), apelmazamientos, “hinchamiento y retracción”,…
- Movimientos rápidos, casi instantáneos y discontinuos. Muy mortíferos, son: desmoronamientos por hundimiento, caídas de piedras y bloques, desmoronamientos de paredes o escarpes rocosos, arrastres torrenciales y otros de similar naturaleza.

El riesgo asociado a movimientos en masa, muy dependiente de los factores climáticos (fuertes lluvias, deshielo,…) puede variar en los próximos años debido al cambio climático, el incremento de fenómenos meteorológicos extremos, es un factor que pueden favorecer la alteración de los procesos.

Según el mapa de potencialidad de movimientos en masa a escala 1:250.000 del Inventario Nacional de Erosión de Suelos en Navarra, la zona presenta una potencialidad media a sufrir fenómenos de movimientos en masa.

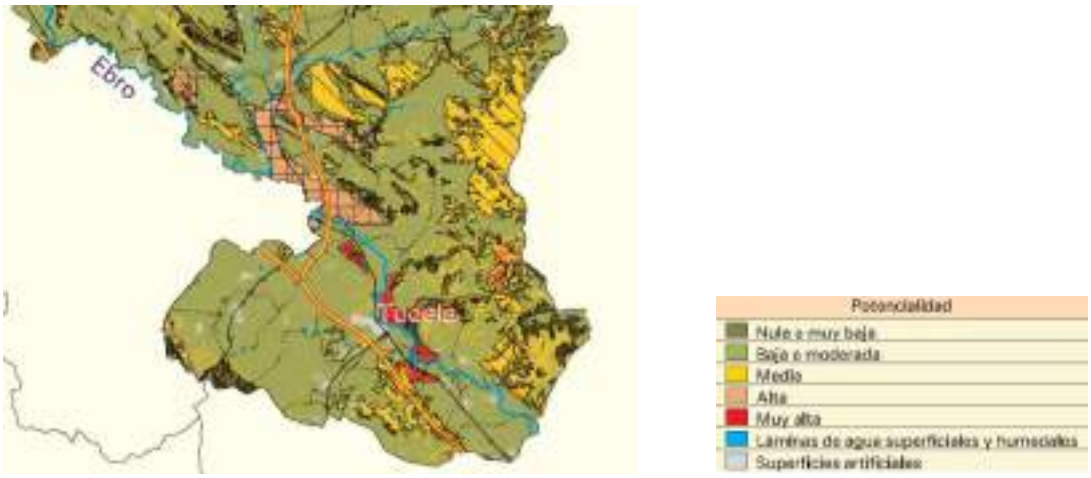


Imagen 49.- Potencialidad movimientos en masa. Fuente: Inventario Nacional de Erosión de Suelos en Navarra

Según la hoja 320-II del Mapa Geomorfológico de Navarra 1:25.000, la representación cartográfica de las formas de ladera en el ámbito de estudio se concreta en la presencia de coluviones. En cuanto elementos estructurales presencia de escarpes estructurales en capas horizontales o subhorizontales.

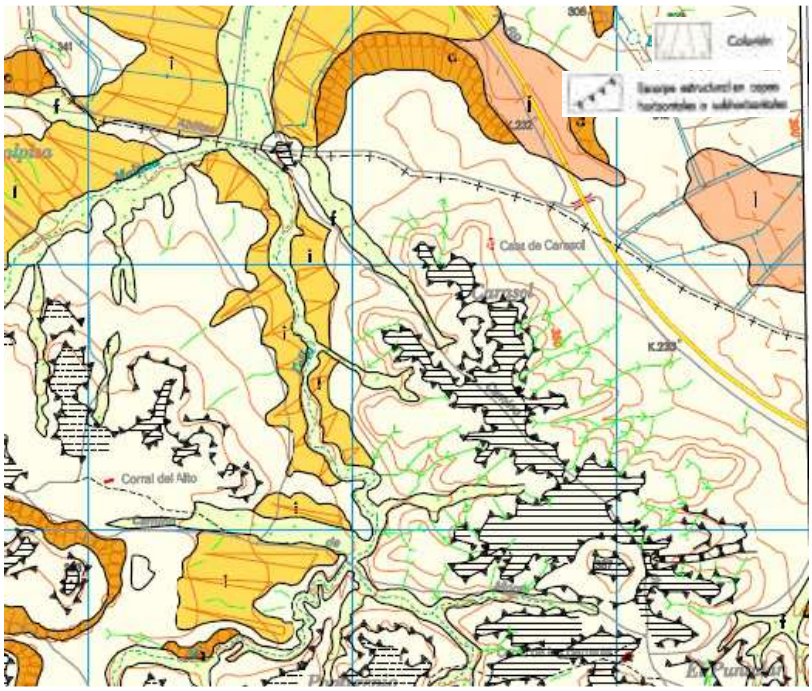


Imagen 50.-Coluviones y escarpes. Fuente: Mapa Geológico de Navarra 1:25.000

9.5.2.- PROCESOS EROSIVOS

La erosión del suelo presenta diversas manifestaciones, en base a los agentes que la provocan, principalmente el agua y el viento.

La erosión hídrica asociada a precipitaciones, se manifiesta dentro del ámbito de estudio de dos maneras, mediante la presencia de áreas con arroyada difusa y áreas de incisión línea. Las primeras se tratan de áreas que presentan materiales fácilmente erosionables, con ligera inclinación hacia los cursos de agua próximos, donde el agua previamente a concentrarse en los cauces del Tollo, Pontegenio y Malpisa arrastra pequeñas particular del suelo, dejando incisiones en el terreno, la presencia de cultivos en estas zona reduce en parte este proceso. La segunda se trata de laderas con pendiente acusada con escasas vegetación donde el agua ha ido arrastrando suelo generado incisiones el terreno, pudiendo llegar producir acarcavamientos como se aprecia de forma más evidente en la ladera suroeste de la plana del Coscojar hacia los cursos de agua. La presencia de aterrazamientos en algunas parcelas han contribuido a frenar estos procesos.

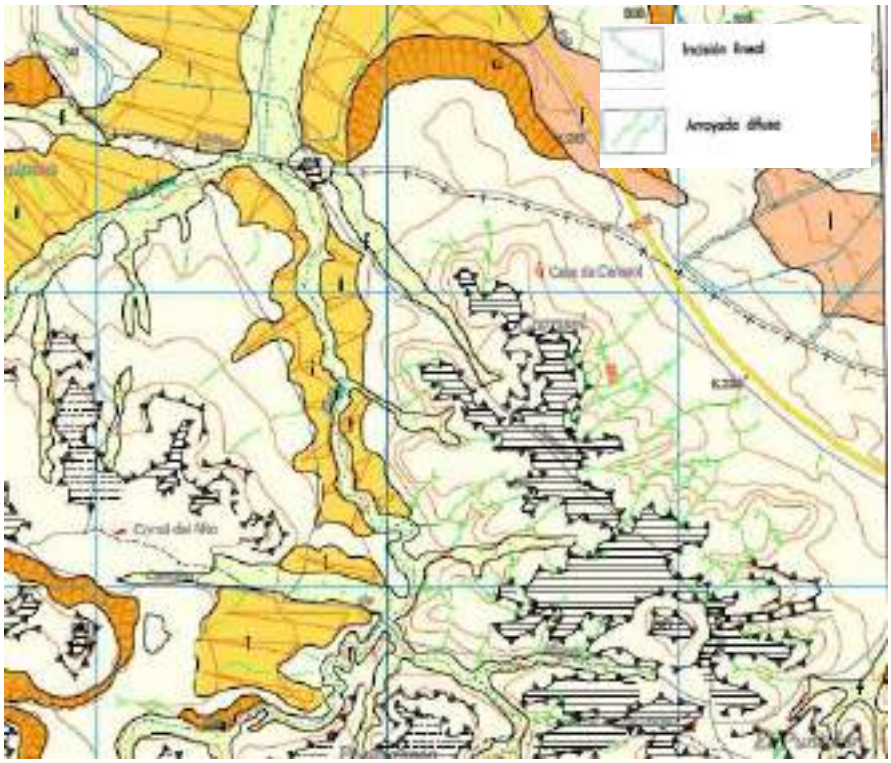


Imagen 51.- Erosión hídrica con arrayada difusa. Fuente: Mapa Geológico de Navarra 1:25.000



Imagen 52.- Laderas acarcavadas entorno al barranco del Tollo y plana del Coscojar. Fuente: Idena

En cuanto a la erosión eólica, según el Inventario Nacional de Erosión de Suelos en Navarra, para que se dé fenómeno de erosión eólica relevantes se deben dar una serie de condiciones en cuento a pendiente, vegetación, precipitaciones, temperaturas, y fuertes vientos y frecuentes, que únicamente en el contexto Navarro se localizan en algunas zonas del Parque Natural de Bardenas de Reales.



Imagen 53.- Potencialidad erosión eólica. Fuente: Inventario Nacional de Erosión de Suelos en Navarra

9.5.3.- RIESGO DE INUNDABILIDAD

Con la aprobación de la Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, de 23 de octubre de 2007, los estados miembros han

trabajado para conocer y prevenir el riesgo de inundabilidad. España aprobó el Real decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación, de 9 de julio siendo uno de sus objetivos la creación de un Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. El sistema que actualmente suministra información respecto al riesgo de inundación de los grandes ríos de la Ribera Navarra.

Para la establecer el riesgo asociado a la red hidrográfica del ámbito de estudio, formada por el barranco del Tollo, barranco de Potengenio y barranco de Malpisa, no existe actualmente ningún estudio de inundabilidad dentro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Por tanto a la hora de identificar el riesgo de inundabilidad asociado a estos cursos de agua, se toma como referencia los criterios establecidos en el Anexo PN4 Suelos de Protección por Riesgos Naturales del Plan de Ordenación del Territorio PO5 Eje del Ebro, según los cuales, para aquellos cursos de agua en los que no exista un estudio de inundabilidad, se tomarán como referencia las llanuras de inundación y fondos de valle definidos en los mapas geomorfológicos 1:25.000.

Las llanuras de inundación y fondos de valle definidas en los mapas geomorfológicos 1/25.000. Se corresponden con superficies de terreno con evidentes datos objetivos de haberse conformado mediante el aporte continuado de materiales sedimentarios transportados en episodios de avenidas e inundaciones. Estas formaciones geomorfológicas, sin embargo, no llegan a definir la probabilidad de "padecer" un episodio de avenidas en un lapso de tiempo determinado, ni la altura que puede llegar a alcanzar la lámina de agua, pero sí pueden considerarse zonas inundables potenciales.

Por tanto se considera como área de potencial riesgo de inundación los fondos de valle asociados al barranco del Tollo, barranco de Potengenio y barranco de Malpisa, que en momentos de lluvias extraordinarias pueden sufrir crecidas rápidas e impredecibles, suponiendo un riesgo para las personas y los bienes. . Además en este entorno se localizan pequeñas formaciones de fondo de valle vinculadas a los relieves del entorno sobre las que actualmente no existen cursos de agua ya que la zona está totalmente cultivada y presentan un aterrazamiento histórico que contribuye a frenar la erosión inducida por agua en momentos de lluvias.

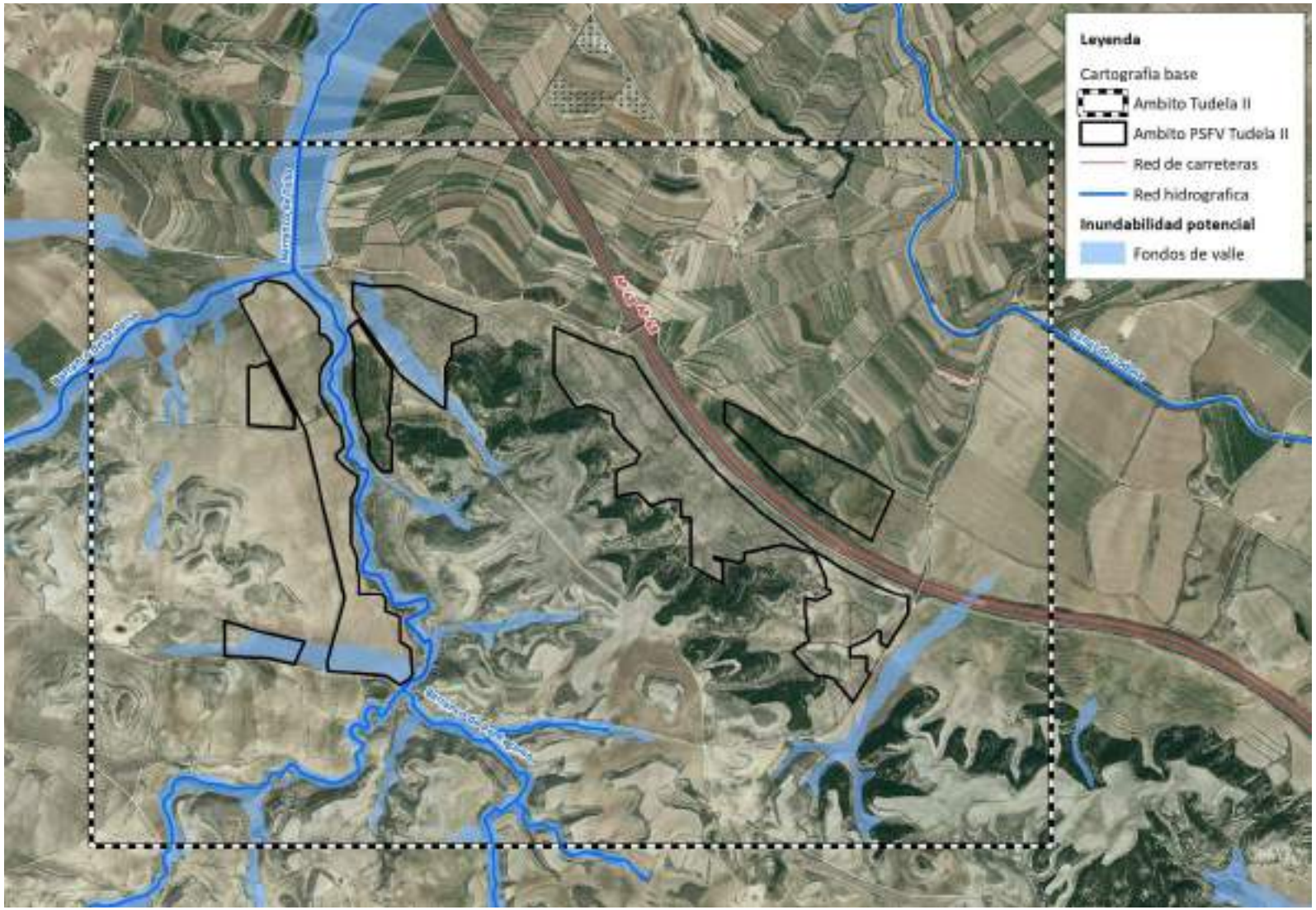


Imagen 54.- Riesgo de inundabilidad. Fuente: elaboración propia a partir mapa Geomorfológico de Navarra.

9.5.4.- VULNERABILIDAD A LA CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS

En el Mapa de Vulnerabilidad de las masas de agua subterránea de Gobierno de Navarra aporta una evaluación de la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de las masas de agua subterránea ponderada en función de cuatro factores: Litología, Suelo, Espesor de la zona no saturada y Recarga.

Las parcelas donde se ubica la planta solar fotovoltaica no se encuentran incluidas dentro de masas de agua subterráneas delimitadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro, y presentan una vulnerabilidad baja – media:

- Vulnerabilidad baja: Aluvial de matriz arcillosa, menos permeable y alternancia materiales permeables-impermeables.
- Vulnerabilidad media: sedimento continental impermeable.

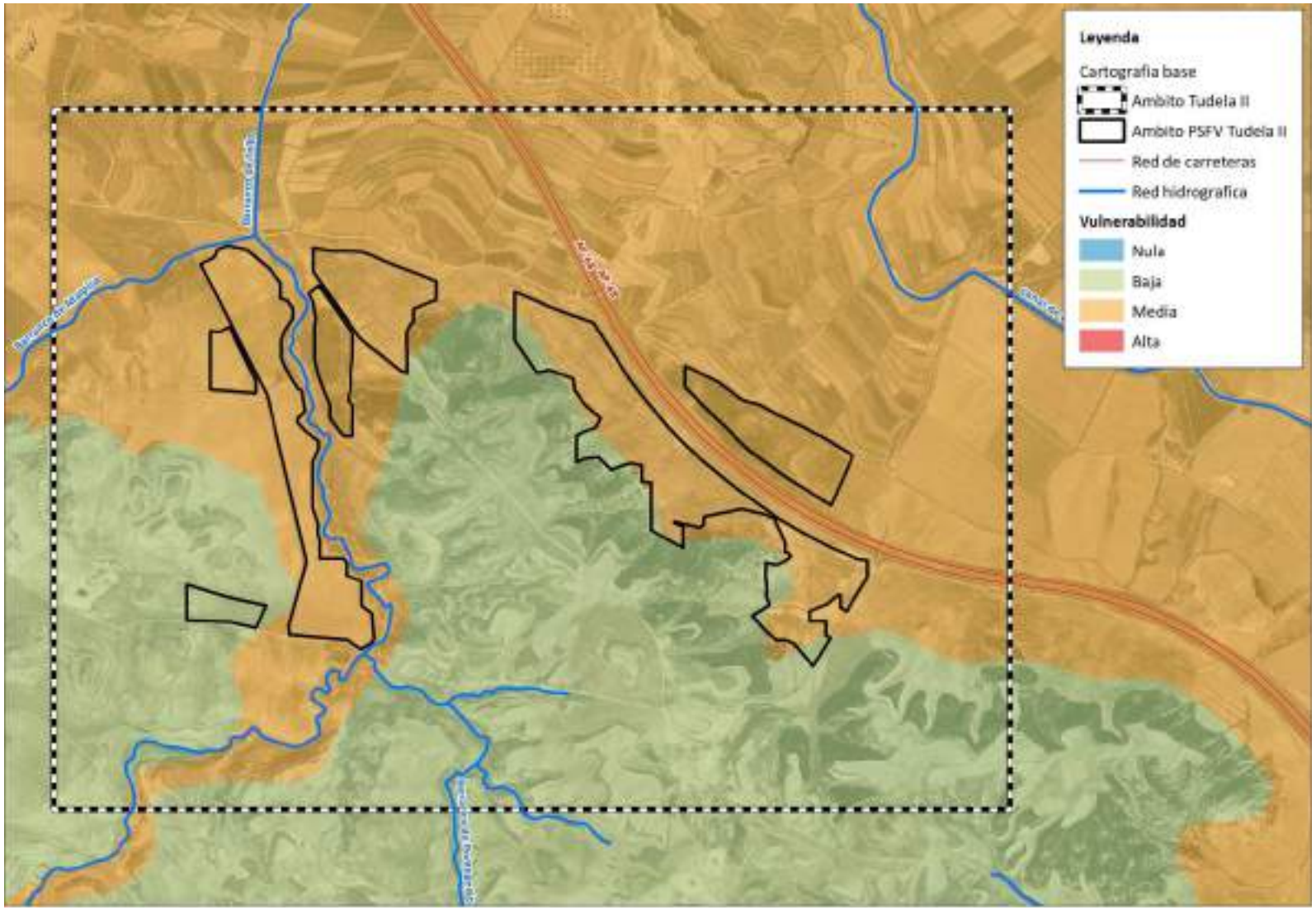


Imagen 55.- Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos. Fuente: elaboración propia a partir de cartografía de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

9.5.5.- RIESGO DE INCENDIOS

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una escasa cubierta vegetal, dominada principalmente por un estrato arbustivo y herbáceo, con cultivos herbáceos en regadío y con cultivos de secano. La posibilidad de incendio en el ámbito, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona especialmente propensa.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales aprobado en el año 1999 el sur de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto.

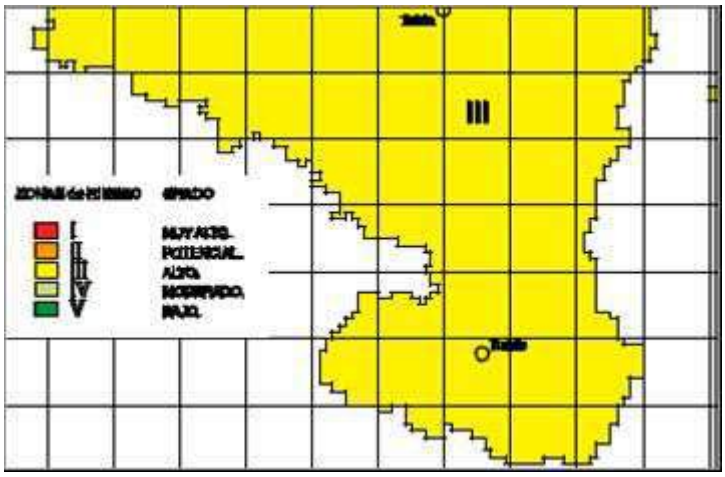


Imagen 56.- Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales 1.999

Los incendios forestales dentro del ámbito, pueden estar ligados a diversas actividades que se desarrollan en el medio natural, (quema de rastrojos, romerías, circulación de vehículos,…) si bien Navarra cuenta con legislación en la materia, la Orden Foral 222/2016, de 16 de Junio, de Regulación del Uso del Fuego en Suelo No Urbanizable para la Prevención de Incendios Forestales que tiene por objeto regular las medidas de prevención de incendios forestales en suelo no urbanizable y, por otro, el régimen excepcional de concesión de autorizaciones para el uso del fuego como herramienta de gestión.

9.5.6.- RIESGO SÍSMICO

Según el Plan de Riesgos Sísmico de Navarra. SISNA (2011), la Comunidad Foral de Navarra es una región sísmicamente activa, como ilustra el mapa de distribución de epicentros de terremotos registrados por la Red Sísmica del Instituto Geográfico Nacional. Esta actividad se puede catalogar de baja, si se compara con la de límites de placa activos, o moderada si se compara con zonas intraplaca estables.

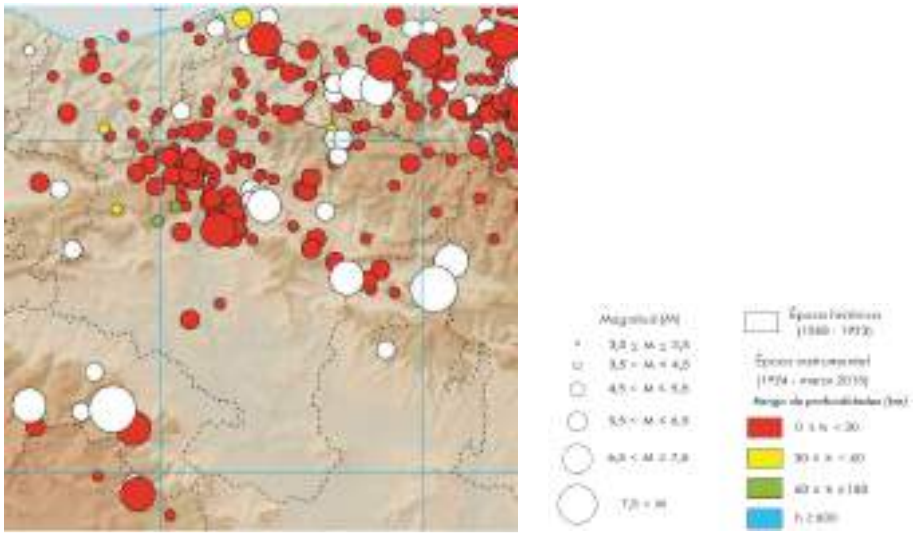


Imagen 57.- Mapa Sismicidad España (Navarra) del IGM.

En el contexto español, la actividad sísmica de Navarra es moderada, encontrándose en un punto intermedio entre las zonas más activas del sur y las zonas más estables de la meseta.

En el proyecto RISNA el riesgo sísmico se estima en términos de daño esperado, integrando distintos aspectos determinantes del mismo: peligrosidad o movimiento esperado en roca, amplificación por efecto local, vulnerabilidad sísmica de estructuras y exposición de la población. El marco metodológico desarrollado para la estimación de cada uno de estos elementos se resume a continuación esquemáticamente de la forma siguiente:



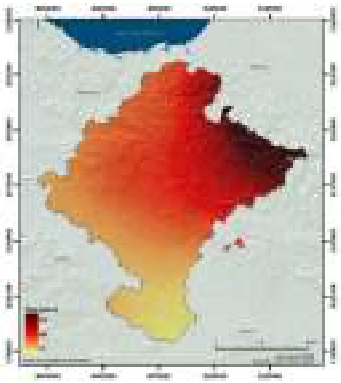


Imagen 58.- 1.- Mapa de peligrosidad sísmica en roca, periodo de retorno 475 años

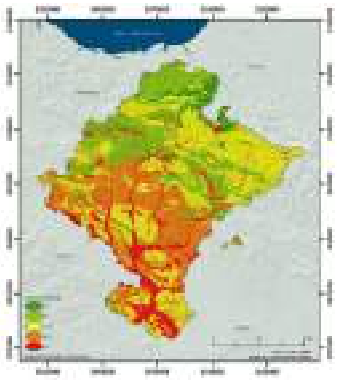


Imagen 58.- 2.-Mapa de la clasificación Sismo-geotécnica de los suelos de Navarra.

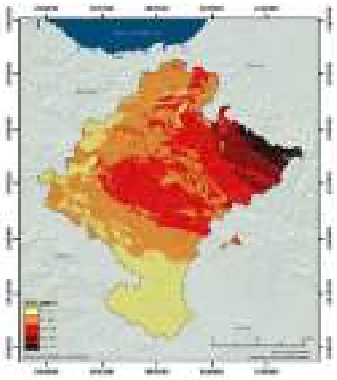


Imagen 58.-3.- Peligrosidad sísmica incluyendo el efecto local.

1.- Según el Mapa de peligrosidad sísmica en roca, se aprecia un patrón de decrecimiento progresivo desde la zona noreste hacia la zona sur, donde su ubica la planta solar fotovoltaica. La fuente sísmica activa de Arudy-Lourdes localizada en el Pirineo francés, tiene gran influencia en la peligrosidad sísmica de Navarra.

2.- La clasificación Simo-geotécnica, da una indicación de la respuesta del terreno al movimiento sísmico. La mayor amplificación se produce en los terrenos blandos de los cauces fluviales, que son los suelos más blandos de Navarra.

3.- Las mayores aceleraciones se encuentran en el sector nororiental de Navarra.

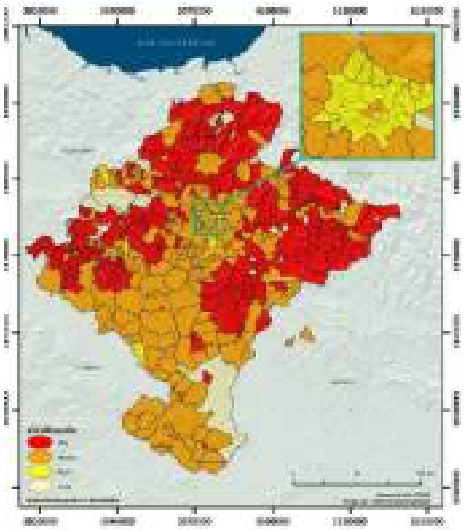


Imagen 58.-4.- Mapa vulnerabilidad Sísmica

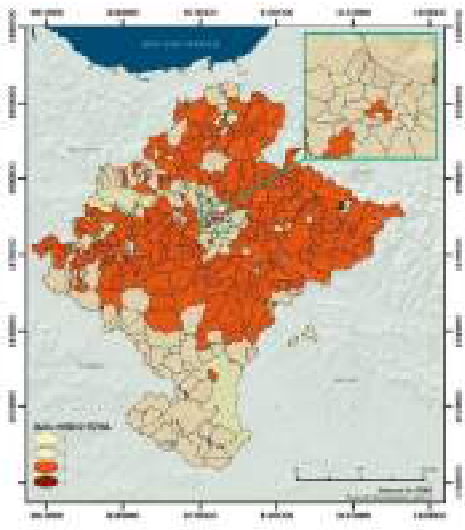


Imagen 58.- 5.- Daño esperado

4.- Vulnerabilidad sísmica, el estudio clasifica las edificaciones tradicionales de acuerdo a sus características constructivas y su distribución geográfica y las edificaciones tecnológicas de acuerdo a su tipología constructiva y a las prestaciones simoresistentes exigidas por las sucesivas normas españolas en vigor desde 1962. La zona de la ribera del Ebro presenta una vulnerabilidad media.

5.- Daño esperado, se representa por medio de un conjunto de mapas indicativos del número y porcentaje de edificios que experimentan cada grado de daño en cada clase de vulnerabilidad. En la ribera de Navarra el daño esperado alcanza el grado 1 pudiendo clasificarse como leve.

En cuanto al catálogo de elementos de riesgo en Navarra. Únicamente se debe constatar que la mayor peligrosidad símica (relativa) en Navarra se da en la zona noroeste y más concretamente en la zona de Isaba – Ochagavía. Igualmente se debe hacer constar que, debido al alto número relativo de viviendas antiguas en el Casco histórico de Pamplona y de Tudela, en caso de un sismo serían mayores los daños en la viviendas, aunque la peligrosidad del sismo "esperado" sea inferior al de otras zonas situadas más al norte.

Precediendo al Plan de Riesgos Sísmico de Navarra. SISNA, en Navarra se realizó un Estudio Sísmico de Navarra en el año 1992, que concreta el riesgo mediante grados de intensidad y clasificación de daños esperables:

Dicho estudio está basado en la escala MSK, escala define los grados de intensidad según:

- Los fenómenos sentidos por las personas y percibidos en su medio ambiente.
- Los daños producidos en las construcciones según sus diversos tipos.
- Tipos de construcciones:
  - Tipo A: Con muros de mampostería en seco o con barro, de adobes, de tapial.
  - Tipo B: Con muros de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, de mampostería con mortero, de sillarejo, de sillería, entramados de madera.
  - Tipo C: Con estructura metálica o de hormigón armado.

La clasificación de los daños a las construcciones es la siguiente:

- Clase 1 - Daños ligeros: Fisuras en los revestimientos, caída de pequeños trozos de revestimiento.
- Clase 2 - Daños moderados: Fisuras en los muros, caída de grandes trozos de revestimiento, caída de tejas, caída de pretiles, grietas en las chimeneas e incluso derrumbamientos parciales en las mismas.
- Clase 3 - Daños graves: Grietas en los muros, caída de chimeneas de fábrica o de otros elementos exteriores.
- Clase 4 - Destrucción: Brechas en los muros resistentes, derrumbamiento parcial, pérdida del enlace entre distintas partes de la construcción, destrucción de tabiques y muros de cerramiento.
- Clase 5 - Colapso: Ruina completa de la construcción.

Atendiendo al Plan Territorial de Protección Civil de Navarra, en relación con el mapa de riesgo sísmico para un periodo de retorno de 500 años basado en la escala MSK, el ámbito de estudio se localiza en la zona de riesgo VI.

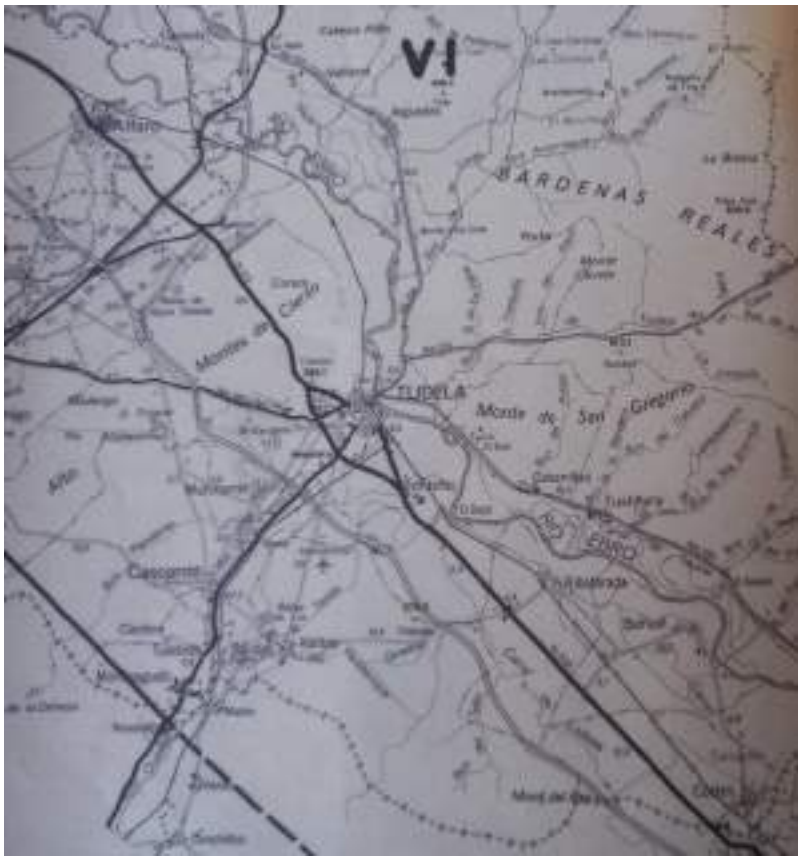


Imagen. 59.- Mapa de Peligrosidad Sísmica (Intensidades MSK). Periodo de retorno 500 años.

Descripción de los grados de intensidad MSK:

- Intensidad I de MSK: La sacudida no es percibida por los sentidos humanos, siendo detectada y registrada solamente por los sismógrafos.
- Intensidad II de MSK: La sacudida es perceptible solamente por algunas personas en reposo, en particular en los pisos superiores de los edificios.
- Intensidad III de MSK: la sacudida es percibida por algunas personas en el interior de los edificios y sólo en circunstancias muy favorables en el exterior de los mismos. La vibración percibida es semejante a la causada por el paso de un camión ligero. Observadores muy atentos pueden notar ligeros balanceos de objetos colgados, más acentuados en los pisos altos de los edificios.
- Intensidad IV de MSK: El sismo es percibido por muchas personas en el interior de los edificios y por algunas en el exterior. Algunas personas que duermen se despiertan, pero nadie se atemoriza. La vibración es comparable a la producida por el paso de un camión pesado con carga. Las ventanas, puertas y vajillas vibran. Los pisos y muros producen chasquidos. El mobiliario comienza a moverse. Los líquidos contenidos en recipientes abiertos se agitan ligeramente. Los objetos colgados se balancean ligeramente.
- Intensidad V de MSK: a) El sismo es percibido en el interior de los edificios por la mayoría de las personas y por muchas en el exterior. Muchas personas que duermen se despiertan y algunas huyen. Los animales se ponen nerviosos. Las construcciones se agitan con una vibración general. Los objetos colgados se balancean ampliamente. Los cuadros golpean sobre los muros o son

lanzados fuera de su emplazamiento. En algunos casos los relojes de péndulo se paran. Los objetos ligeros se desplazan o vuelcan. Las puertas o ventanas abiertas baten con violencia. Se vierten en pequeña cantidad los líquidos contenidos en recipientes abiertos y llenos. La vibración se siente en la construcción como la producida por un objeto pesado arrastrándose. b) En las construcciones de tipo A son posibles ligeros daños (clase 1), c) En ciertos casos se modifica el caudal de los manantiales.

- Intensidad VI de MSK: lo sienten la mayoría de las personas, tanto dentro como fuera de los edificios. Provoca la salida a la calle de muchas personas atemorizadas, con riesgo para algunas de llegar a perder el equilibrio, así como la huida de los animales domésticos. En algunas ocasiones se produce la rotura de la vajilla y la cristalería, la caída de los libros de sus estantes, el desplazamiento de los cuadros y el vuelco de los objetos inestables en las viviendas. Se producen daños moderados (clase 2) en algunas construcciones tipo A. Se producen daños ligeros (clase 1) en algunas construcciones tipo B y en muchas tipo A. En ciertos casos pueden abrirse grietas de hasta un centímetro de ancho en suelos húmedos. Pueden producirse deslizamiento de montañas, se observan cambios en el caudal de los manantiales y en el nivel de agua de los pozos.

9.6.- PAISAJE

En este capítulo se presenta un resumen del Estudio de Paisaje realizado para la planta solar fotovoltaica Tudela II incluido como Anexo I.

El análisis del paisaje se basa en el concepto de integración paisajística. La integración paisajística es un concepto que integra la valoración de los impactos paisajísticos y visuales mediante los siguientes componentes: valoración de la integración paisajística y valoración de integración visual, se utiliza en su desarrollo Sistemas de Información Geográfica (SIG), está herramienta evita la valoración del paisaje en base a apreciaciones subjetivas.

El ámbito de estudio está constituido por la cuenca visual o territorio que puede ser observado desde la actuación, sobre el que se enmarcan los umbrales de nitidez a 500, 1.500 y 2.000 m, desde la misma. Para la definición del ámbito de estudio se ha considerado la planta solar fotovoltaica Tudela II, así como la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela I, ya que se trata de instalaciones de idénticas características muy próximas en el territorio, por lo que se tendrá en cuenta para la valoración de efecto acumulativo-sinérgico.

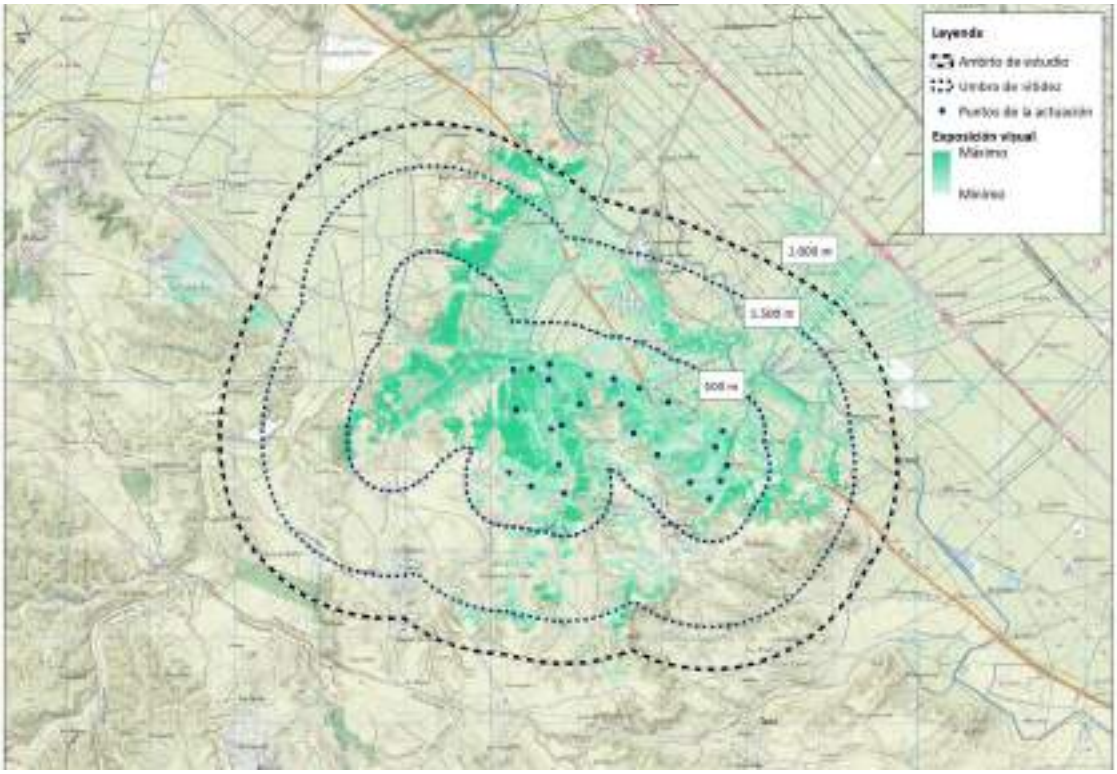


Imagen 60.- Delimitación ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

9.6.1.- UNIDADES DE PAISAJE

Para la delimitación de las unidades paisajísticas, hay que tener en cuenta que las características físicas de un territorio referentes a estructura geológica, geomorfológica, climatología, edafología y presencia de agua, son la base sobre las que se asientan los elementos bióticos, generado entre ambos un escenario sobre el que las personas ejercen su actividad en función de las potencialidades y los limitantes que ofrece el territorio, generado así un paisaje propio con una dinámica asociada de manera directa a los cambios sociales y económicos y en la que el cambio climático puede considerarse a corto – medio plazo un nuevo elemento de cambio.

Por tanto, la delimitación de las unidades de paisaje va a partir de la delimitación de unidades morfoestructurales y delimitación de unidades ambientales.

En el año 2019, el Gobierno de Navarra realizó un Estudio de Paisaje en el que se delimitaron las unidades de paisaje del ámbito territorial correspondiente con el Plan de Ordenación del Territorio POT5 Eje del Ebro. Dicho estudio realizó la delimitación teniendo en cuenta entre otros aspectos, áreas homogéneas fruto de la combinación del relieve y de la vegetación y usos del suelo que este sustenta. Así en el presente estudio de paisaje se toman como referencia las unidades de paisaje ya delimitadas, ya que para su delimitación se han seguido los mismos criterios que orientan el presente estudio siendo estos los criterios básicos para la realización de un estudio de paisaje. Al asumir estar unidades paisajísticas se consigue no generar duplicidades a la vez que se obtienen dos estudios complementarios a diferente escala de trabajo.

En el ámbito de estudio concretamente las características geológicas, geomorfológicas, litológicas, la vegetación natural y potencial, el acceso al agua y los usos del territorio tanto naturales como antrópicos, conforman 3 unidades paisajísticas claramente diferenciadas, que se corresponden con las ya definidas en el Estudio de Paisaje del POT 5 Eje del Ebro.

- A.- Grandes llanuras aluviales. Ribera Ebro
- B.- Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey
- C.- Grandes Terrazas-Glacis. Valle del Queiles

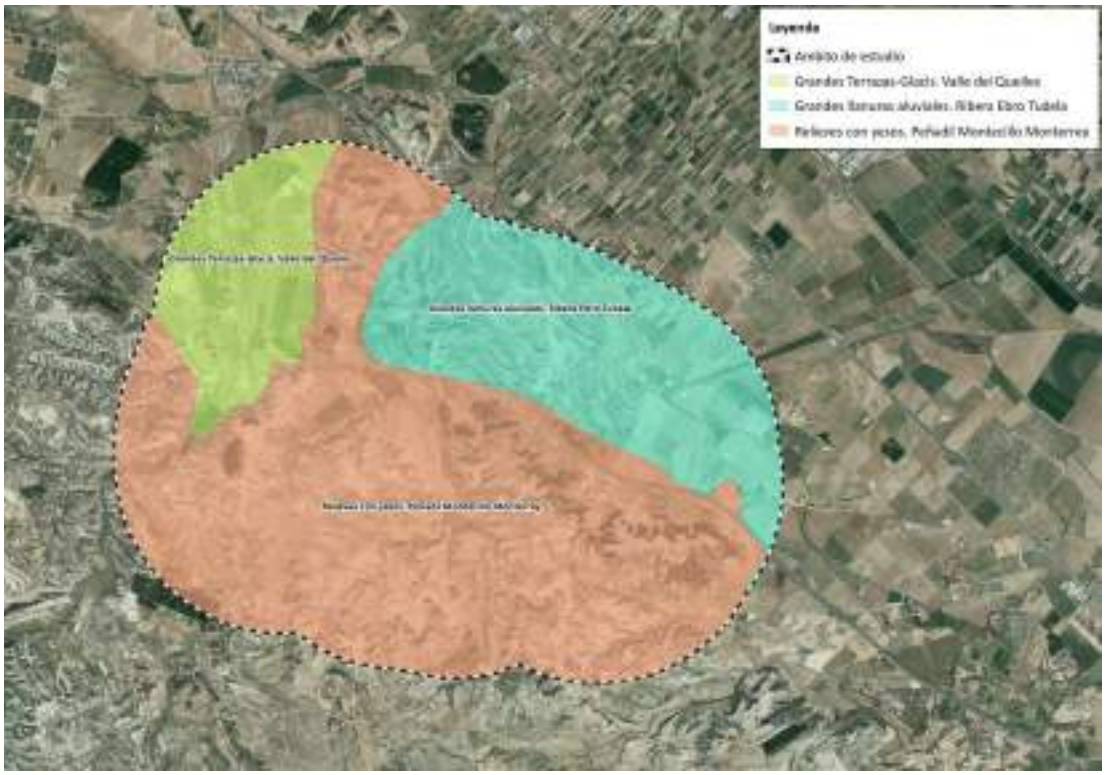


Imagen 61.- Unidades paisajísticas. Delimitación de las unidades de paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

La planta solar fotovoltaica Tudela II propuesta, se localiza sobre la unidad de paisaje "B. Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey": Paisaje estepario modelado de relieves sobre yesos, glacis inclinados hacia las terrazas del Ebro, configurado por Estepas cerealistas, Mosaico de monte mediterráneo y cultivos de cereal y Relieves residuales del Ebro con vegetación mediterránea, en una escena árida y desolada. Cuenta con sustrato calizo o arcilloso-margoso con algo de yesos, donde aparecen dominando laderas con cárcavas y barrancos, el paisaje se torna más erosivo y subestepario. Allí se desarrollan tomillares muy castigados históricamente por el sobrepastoreo pero predominan los cultivos agrícolas de secano (cereal) alternados con barbechos, incluso en laderas y barrancos. En cuanto a las intervenciones más relevantes, parte de la unidad en la que se localiza la planta solar fotovoltaica ha sido puesta en regadío lo que ha supuesto un cambio sobre el paisaje y se ha instalado un parque eólico con 11 aerogeneradores.

9.6.2.- RECURSOS PAISAJSISTICOS

Se entiende por Recursos Paisajísticos aquellas áreas o elementos del territorio que, por si mismos o por su entorno inmediato, poseen un determinado interés ambiental, histórico, cultural, etnográfico o visual. Se trata por tanto de elementos puntuales, lineales o superficiales que destacan del entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que influyen en él de forma positiva o negativa.

- Espacios naturales relevantes: dentro del ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II se localiza, la Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey.
- El ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II, no cuenta con ningún paisaje singular o sobresaliente en base a la legislación vigente.
- Áreas de especial interés paisajístico, se han considerado las áreas delimitadas en el Estudio de Paisaje del POT 5, concretamente el área Peñadil, Montecillo y Monterey.
- Recursos turísticos y recreativos: en el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II y su entorno se localizan como elemento con interés con potencial para la atracción de personas, la Calzada Romana
- Así el ámbito de estudio queda incluido dentro de tipos de paisaje (Vegas y Riegos del Ebro, Mesas Aragonesas), que se reproducen en otros lugares, y no se localiza ningún paisaje sobresaliente de Navarra, entendido como un espacio identitario de índole regional o suprarregional y que cuente con fuerte atracción para las personas.

9.6.3.- ELEMENTOS DISTORSIONADORES DEL PAISAJE

Como elementos distorsionadores del paisaje, se incluyen aquellos elementos o superficies que generan impactos visuales sobre el territorio y que contribuyen a disminuir el valor de su paisaje. Estos pueden tener configuración puntual, lineal o superficial. Estos elementos pueden tener un origen antrópico o natural, para su detección se ha tenido en cuenta la información cartográfica existente completándolo mediante trabajo de campo, así en el ámbito de la planta y su entorno próximo se localizan.

- Autopista del Ebro Navarra AP-68
- Parques eólicos: Ablitas I, Ablitas II
- Parque eólico El Valle en Cortes
- Parque solar de Ribaforada
- Actividad extractiva
- Edificaciones agro-ganaderas

9.6.4.- ANALISIS DE CALIDAD Y FRAGILIDAD

La valoración de la Calidad Visual se realiza por dos vías.

- **Calidad visual intrínseca**, estudia el valor interno o intrínseco de la unidad de paisaje, el cual depende de las características estructurales y de organización de los factores biofísicos, así como antrópicos. Asimismo, este valor puede verse modificado (positiva o negativamente), por ciertos elementos (fisiográficos, históricos-culturales, naturales,…) destacados por sus características diferenciadoras o singulares. Es en este momento, cuando se tienen en cuenta los Recursos Paisajísticos y los Elementos Distorsionadores detectados. Según la metodología seguida, esos

son considerados como modificadores del paisaje con influencia reciproca con el entorno de tal forma que el elemento interviene en la estimación del paisaje y viceversa.

- **Calidad visual extrínseca**, analiza las vistas de otras unidades de paisaje en las que se ha dividido el territorio (fondos escénicos) para establecer el entorno que ve cada unidad de paisaje más allá de sus límites, ya que la amplitud de vistas modificará el valor de su calidad.

La valoración final de la **calidad visual** del paisaje estará compuesta por la calidad visual intrínseca y de la calidad visual extrínseca. Tras el análisis realizado recogido en el Anexo I. Estudio de Paisaje el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II, presenta una calidad visual Media.

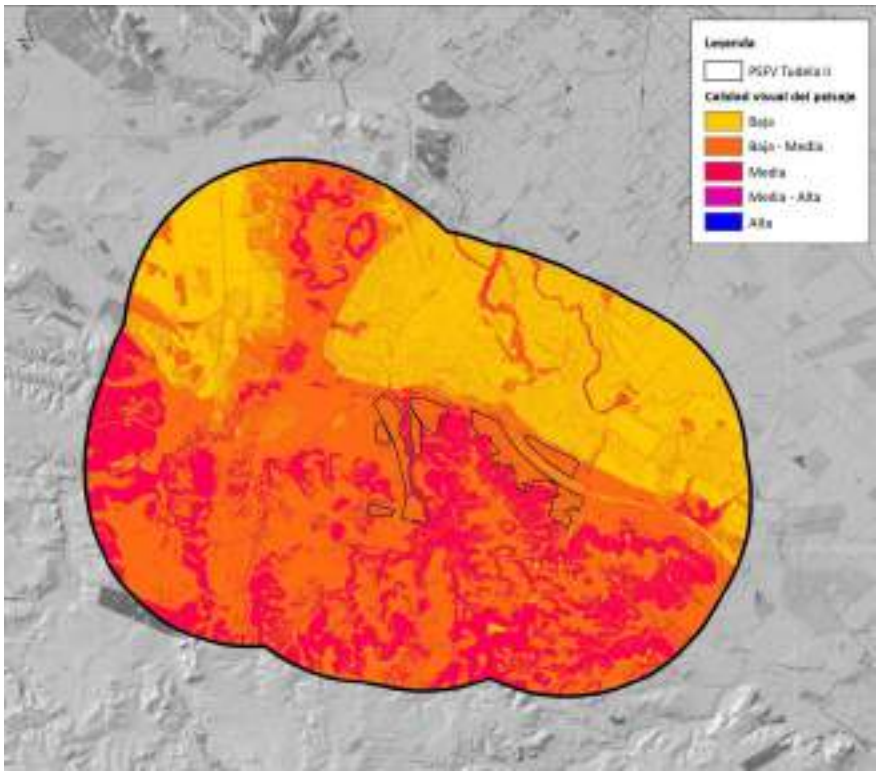


Imagen 62- Calidad visual del paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

El estudio de paisaje del POT 5 realizado por Gobierno de Navarra, concretamente para la unidad Relieves con yesos Peñadil Montecillo y Monterrey, en la que se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, le otorga una calidad visual media - alta. El presente estudio de paisaje valora la calidad media de la unidad paisajística como media, reduciendo la calidad en el entorno de la actuación a Baja – Media. Esta diferencia en cuanto a la calidad del paisaje puede atribuirse a la reciente implantación de los parques eólicos de Ablitas, cuyos aerogeneradores suponen la introducción de elementos distorsionadores sobre el paisaje existente, que el presente estudio de paisaje ha incorporado según la metodología expuesta en apartados precedentes.

La **fragilidad** de un paisaje es el potencial para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas. La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción

de las alteraciones sin pérdida de su calidad. Por lo tanto, la fragilidad que también se puede denominar vulnerabilidad, es la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo. (Cifuentes, 1979).

La fragilidad adquirida (FA) se suma a la fragilidad de los factores visuales (FFV), reordenándose las puntuaciones de 1 a 5 por rangos de igual amplitud para obtener el valor final de FRAGILIDAD VISUAL (FV), en la que los valores crecientes se corresponden con situaciones de fragilidad visual creciente. Tras el análisis realizado recogido en el Anexo I. Estudio de Paisaje el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II presenta una fragilidad visual Media.

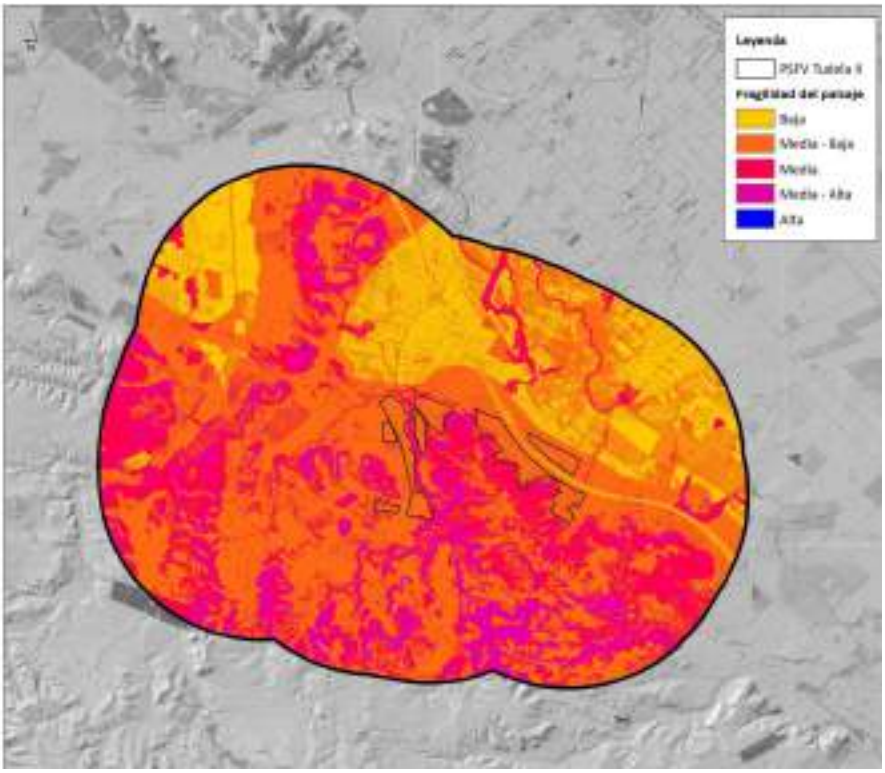


Imagen 63.- Fragilidad Visual del Paisaje en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

El estudio de paisaje del POT 5 realizado por Gobierno de Navarra, concretamente para la unidad Relieves con yesos Peñadil Montecillo y Monterrey, en la que se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, le otorga una fragilidad alta. Según el presente estudio de paisaje, el valor medio atribuido a la fragilidad paisajística de esta unidad es medio, si bien existen elementos diferenciados que presentan una fragilidad alta. La diferencia en cuanto a la fragilidad del paisaje, al igual que ocurre en cuanto a la calidad, puede atribuirse a la reciente implantación del parque eólico de Ablitas, cuyos aerogeneradores suponen la introducción de elementos distorsionadores sobre el paisaje existente, que el presente estudio de paisaje ha incorporado según la metodología expuesta en capítulos precedentes.

La **Vulnerabilidad** paisajística, según la metodología aplicada, se obtiene de la combinación de las dos cualidades estudiadas CALIDAD-FRAGILIDAD. Para el caso que nos ocupa (basándonos en Ramos et

al., 1980), se establece una matriz de integración del binomio Calidad-Fragilidad, en la que cuanto más a la derecha y abajo, mayor valoración paisajística (el nivel 5 corresponde al grado mayor de valoración).

De este modo la valoración del paisaje será la que aparece en la tabla siguiente:

Calidad/Fragilidad		**Calidad visual**				
		Baja (1)	Baja – Media (2)	Media (3)	Media – alta (4)	Alta (5)
Fragilidad visual	Baja (1)	1	1	3	4	4
	Baja – Media (2)	1	1	3	4	4
	Media (3)	2	2	3	4	4
	Media – alta (4)	2	2	3	5	5
	Alta (5)	2	2	3	5	5

Tabla 18.- Valoración de vulnerabilidad del paisaje

Según la categorización propuesta, la planta solar fotovoltaica Tudela II quedaría incluida dentro de la categoría 3, pudiendo incorporarse a las demás categorías en función de las circunstancias. En este caso el tipo de instalación prevista podría incluirse dentro de la categoría 2, ya que no se trata de infraestructuras de elevada visibilidad con una altura aproximada de 2,5m, que no afecta a elementos positivos del paisaje ni fondos escénicos de gran calidad.

9.6.5.- ANALISIS VISUAL

El objeto del análisis visual es identificar y valorar posibles impactos visuales de una actuación sobre el paisaje. Para realizar una detección de impactos ajustada a la realidad existente, este análisis calcula el grado de visibilidad.

La selección de puntos de observación debe tener como fin último, obtener la máxima visibilidad del paisaje para la cual es importante tener en cuenta los puntos con mayor afluencia de personas, así como aquellos que pueden ser más representativos del paisaje. En el presente análisis se han tenido en cuenta las principales vías de comunicación AP-68, Trazado de la Calzada Romana y puntos panorámicos representativos del paisaje.

Se han seleccionado 8 puntos de observación. Los puntos de observación seleccionados se clasifican en principales y secundarios. Su clasificación se realiza mediante ponderación atendiendo a las características de la observación y del lugar de observación. En esta clasificación se favorece a la población local que es la que soportará impactos visuales positivos o negativos con mayor intensidad, valorando como más importante las observaciones desde núcleos de población y carreteras de acceso a los municipios con un tránsito elevado de vehículos.

La cuenca visual se corresponde con superficies o zonas visibles desde un punto de observación o desde varios puntos, bien simultáneamente o en secuencia. El ámbito sobre el que se calcula la **cuenca**

visual es de 2km entorno a las instalaciones previstas. Esta delimitación se apoya en la exposición visual desde la actuación y en que a partir de esta distancia la impronta sobre el paisaje de las instalaciones proyectadas será mínima. El ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II presenta una importante superficie no visible.

La **exposición visual** aporta más información que la cuenca visual, ya que además de identificar los puntos visibles desde un elemento dado incorpora el número de veces que cada zona es vista desde el elemento o sus celdas de observación. Las celdas de observación son las correspondientes al territorio, y los elementos son las placas solares, obteniendo para cada celda en la que se divide el territorio las placas que son visibles. La exposición visual de la planta solar fotovoltaica Tudela II muestra que la instalación es visible en gran parte, pero con una exposición entre baja y media.

El valor final del **grado de visibilidad** será el resultante del sumatorio de cada Cuenca Visual desde cada punto de observación por su Exposición Visual por el Factor Distancia.

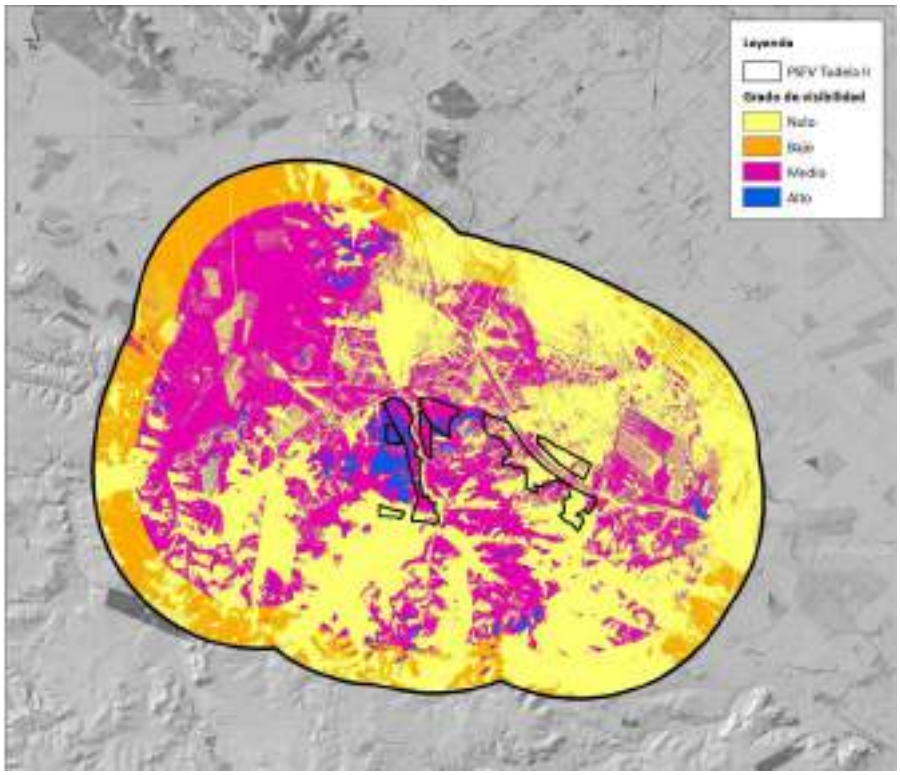


Imagen 64.- Grado de visibilidad en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

Grado de Visibilidad	% ámbito de estudio	% planta solar fotovoltaica Tudela II
Nula	54,46	46,18
Baja	11,47	0
Media	32,45	45,51
Alta	1,65	8,31

Tabla 19.- Grado de visibilidad en el ámbito de estudio y en el ámbito de la planta solar fotovoltaica

Atendiendo a los resultados obtenidos, se aprecia que el grado de visibilidad en el ámbito de estudio es del 45 % con predominio de visibilidad media y concretamente en la planta solar fotovoltaica Tudela-II el grado de visibilidad es de 46,18% de la superficie prevista para la instalación.

.

10.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

10.1.- INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la construcción de los diferentes elementos que van a conformar la planta solar fotovoltaica es muy posible que se generen gases de efecto invernadero, tanto en los procesos de fabricación y ensamblaje propiamente dichos, como, y en el proceso de transporte desde los lugares de montaje de los diferentes materiales y piezas que lo componen y hasta el lugar de localización de la planta solar fotovoltaica.

Esto puede tener como efecto un aumento de la producción de CO_2 y por lo tanto una incidencia en el calentamiento global.

El impacto se considera negativo, de baja magnitud, temporal, a corto plazo, local, reversible, recuperable (compensable), poco significativo y se califica como de impacto **compatible**, que pasaría a no significativo con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Como se ha señalado en el capítulo de diagnóstico, por cambio climático se entiende la alteración de los valores habituales de las variables climáticas (incremento de temperatura, disminución de precipitaciones) así como una mayor presencia de eventos climatológicos extremos (precipitaciones intensas, olas de calor, sequias,….). El cambio climático es una de las principales preocupaciones ambientales en nuestros días, que ha llevado a la búsqueda de acuerdos a nivel mundial y europeo con el objeto de frenar este proceso.

El origen del cambio climático esta la sobreexplotación de los recursos así como el incremento en el de actividades generadoras de gases de efecto invernadero (GEI): dióxido de carbono (CO_2), metano, óxido nitroso, gases fluorados,…

Desde hace años se están desarrollando a nivel internacional, europeo, nacional y regional, programas, planes y leyes, con el objeto de conseguir una reducción de las emisiones y medidas de adaptación al cambio climático. El cambio climático es un problema global, que se debe paliar a todas las escalas.

Recientemente el Gobierno de España ha aprobado el proyecto de la Ley de Cambio Climático, que espera su tramitación parlamentaria. Este proyecto de ley de cambio climático persigue una España neutra en carbono en 2050, el proyecto de ley establece que además de alcanzar la neutralidad climática de España de aquí a 2050, para entonces, el sistema eléctrico habrá de ser cien por cien

renovable. Para ello, el proyecto legislativo marca una senda con pasos intermedios como alcanzar en 2030 una rebaja de las emisiones de dióxido de carbono (CO2) del 20 por ciento respecto a 1990, según consta en el anteproyecto de ley de cambio climático del Gobierno.

La Comunidad Foral de Navarra, también está trabajando en este sentido mediante el Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición de modelo Energético. Este anteproyecto prevé promover la instalación y explotación de instalaciones de generación, regulación y almacenamiento energía renovable eólica, minihidráulica, geotérmica, biomasa, gas renovable, solar térmica y fotovoltaica y nuevas tecnologías que puedan desarrollarse y garanticen emisiones cero, tanto de titularidad pública como privada siempre que sean compatibles con la protección de los ecosistemas. Se impulsarán medidas de fomento e impulso de las inversiones públicas y privadas con campañas de difusión, incentivos y subvenciones.

Siguiendo con el contexto navarro el 24 de Enero de 2018 fue aprobada por el Gobierno de Navarra la Hoja de Ruta por el Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050, estableciendo una serie de objetivos de mitigación y adaptación, implementados mediante diversas líneas de actuación entre las que destacamos la Línea L1: Energía Renovable. Desde esta línea de actuación se pretende potenciar la generación de energías renovables en sustitución del consumo de energías fósiles emisoras de GEI. En este mismo sentido se posiciona el Plan Energético de Navarra 2030 potenciando la generación de energías renovables.

En la fase de explotación se genera electricidad limpia, sin combustibles fósiles y las únicas labores dentro de la planta solar fotovoltaica que pueden generar afecciones al clima global serían los transportes de vigilantes y personal de mantenimiento, así como las propias labores de mantenimiento: siega, limpieza, reposición de aceites, reposición de piezas, … que en el cómputo global implica considerar el impacto como **positivo**, si bien se podrían aplicar algunas medidas para disminuir incluso estas pequeñas generaciones de CO_2.

Además de las políticas de reducción de GEI, se está trabajando en políticas de adaptación al cambio climático, “adaptación” entendida como iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. La afección sobre elementos clave de un territorio como hidrología, suelo, vegetación, usos,… puede suponer un incremento en los efectos del cambio climático, si bien estos efectos cuentan con un importante factor de incertidumbre ya que no resultan fácilmente cuantificables. La planta solar fotovoltaica no supone un cambio sobre los componentes del medio que pueda afectar de manera significativa al incremento de los efectos del cambio climático sobre el territorio. Incluso la desaparición del laboreo, siempre y cuando se mantenga una cubierta vegetal adecuada puede considerarse un impacto positivo en relación a este factor.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y en fase de desmantelamiento, dichas labores implican un consumo de CO_2 temporal por el uso de maquinaria que en principio serán a base de combustibles fósiles. La reutilización de los materiales empleados, su reciclaje y trasformación suponen una diminución del CO_2. Puede considerarse **compatible**.

10.2.- ATMÓSFERA

10.2.1.- EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se consideran aquí los polvos y contaminantes químicos gaseosos producidos durante las obras.

Los polvos se generan principalmente en las labores de preparación del terreno, en la excavación de zanjas, en la carga y descarga de camiones y en el tránsito de vehículos. Los contaminantes químicos gaseosos en este caso proceden de los gases desprendidos por la maquinaria de trabajo (retroexcavadora, pala mecánica, grúas, camiones, etc.) en las vías de acceso y lugares de trabajo.

Todas estas acciones tienen como efecto el incremento de la contaminación atmosférica. Tanto la producción de polvo como la de gases nocivos para la atmósfera será asumible en relación con la capacidad de absorción y dispersión de contaminantes de la atmósfera en esta zona. Además, los polvos generados serán predominantemente de granulometría media a gruesa (>50 micras) por lo que se depositarán rápidamente en superficies cercanas. Por último hay que considerar que esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato, que en el caso que nos ocupa es de tipo agrícola, pudiendo afectar de manera puntal a la Autopista del Ebro AP-68 que discurre junto al límite oriental de la planta. El impacto por todo ello se considera negativo, de baja magnitud, temporal, a corto plazo, local, reversible, recuperable, porque se considera poco significativo y se califica como de impacto **compatible**, que pasaría a no significativo con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las instalaciones de producción de energía solar en funcionamiento apenas generan emisiones a la atmósfera. En todo caso, habría que indicar que existe la posibilidad, en el caso de que la energía que producen estas plantas dejara de ser producida en alguna central térmica convencional, de generarse un impacto de signo positivo al dejar de emitir aproximadamente 1 Kg. de CO_2 por kWh o 0,4Kg de CO_2 si la fuente emisora es de generación eléctrica con gas, además de evitar la producción de contaminantes como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos, partículas en suspensión, etc. El impacto se considera **positivo**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y en fase de desmantelamiento, dichas labores implican una emisión de CO_2 temporal, así como de óxidos de nitrógeno, azufre,... por el uso de maquinaria a base de combustibles fósiles. También hay que considerar el polvo generado por la remoción de tierras necesarias para la recuperación de materiales. La reutilización de los materiales

empleados, su reciclaje y transformación suponen una diminución del CO_2, aunque deberán ser transportados hasta los lugares adecuados para ello. El impacto se considera negativo, de baja magnitud, temporal, a corto plazo, local, reversible, recuperable, se considera poco significativo y se califica como de impacto **compatible**, que pasaría a no significativo con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

10.2.2.- EMISIÓN DE RUIDOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción, los ruidos son generados por la maquinaria en sus desplazamientos a través de los caminos de acceso a interiores de la planta solar fotovoltaica y durante su trabajo en las labores de excavación, relleno, hincado de los soportes de las placas, transporte, etc. Constituye una acción propia de la obra. El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras y no afectará a núcleos de población, ni centros de actividad, siendo el medio en el que se instala la planta solar fotovoltaica, de tipo rural con dominio de la agricultura. Este impacto se considera de escasa entidad, **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los elementos de producción de energía solar no producen ningún tipo de ruido o vibración. Por tanto, se cumplen todas las condiciones técnicas en cuanto a emisiones de ruidos y vibraciones reguladas por el Decreto Foral 132/1989, de 8 de junio, relativo a los niveles sonoros de las actividades emisoras de ruidos y vibraciones, así como las limitaciones acústicas establecidas por 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. Se valora como **no significativo**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Los efectos sobre el ruido y las vibraciones en la fase de desmantelamiento son similares a los de la fase de construcción, valorado como **no significativo**, si se mantiene las condiciones actuales de usos del suelo.

10.2.3.- CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

FASE DE EXPLOTACIÓN

Según un estudio de seguridad laboral en relación a los campos electromagnéticos de plantas solares fotovoltaicas, se señala que pueden llegar a sobrepasarse los límites legales de radiación en las instalaciones con potencias instaladas elevadas, en las inmediaciones de los cuadros eléctricos de

alterna. La radiación de estos campos electromagnéticos está en relación con la distancia a la fuente y el tiempo de exposición. Sólo tiene sentido hablar de este posible impacto en fase de explotación.

Se puede considerar el impacto sobre la población en general por la generación de campos eléctricos y magnéticos como **no significativo**.

En el caso de los trabajadores o vigilantes de las instalaciones el impacto puede considerarse negativo, de baja magnitud, ligado temporalmente a las horas de sol y producción, a corto plazo, muy local, evitable mediante medidas correctoras sencillas, y se califica como de impacto **moderado**, que pasaría a no significativo o compatible con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

10.3.- ALTERACIÓN DE ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los elementos geomorfológicos de un territorio aportan información importante en la interpretación de los procesos que se dan en ellos y son la base en muchos casos de la correcta interpretación del paisaje. En la zona que nos ocupa, a nivel general, los campos de labor sobre los que se van a asentar las placas fotovoltaicas se adaptan a la topografía existente, resultado de una intervención en materia agrícola, sobre planicies de materiales arcillosos y pequeños glacis hacia el barranco del Tollo y sobre zonas de cultivo aterrazadas en su día con fines productivos en el entorno de la plana del Coscojar junto a la Autopista de Ebro AP-68, por lo que la planta solar evita zonas con pendientes. La planta solar se localiza alejada de los escarpes del barranco y de su fondo de valle.

Las afecciones sobre los elementos geomorfológicos del área de actuación se pueden originar por las siguientes acciones:

- Remodelado parcial de la superficie para un mejor aprovechamiento de la luz en los paneles. En general no implican en este caso efectos relevantes en relación con la geomorfología original ya que la superficie donde está prevista la planta solar presenta una gran planitud, únicamente en el entorno de la plana del Coscojar la presencia de aterrazamientos supondrá una mayor regulación del terreno, pero manteniendo la topografía de base.

- Los movimientos de tierra a realizar para la instalación de planta solar, implican la generación de material de escombro conformado por roca madre, y la necesidad de acopiarlo o verterlo en algún lugar autorizado. Los principales movimientos de tierra según recoge el proyecto son:

  Conformación de la plataforma de los seguidores fotovoltaicos

Tierra vegetal m^3	Desmonte m^3	Terraplén m^3
16.031,41	16.281,7	22.957,48

Tabla 21.- Tierras plataforma de seguidores. Fuente: Proyecto PSFV Tudela II

  Conformación de viales los movimientos de tierra son:

Tierra vegetal m^3	Desmonte m^3	Terraplén m^3
601,516	9.674,51	91,19

Tabla 22.- Tierras viales. Fuente: Proyecto PSFV Tudela II

  Otros movimientos de tierra, para la instalación de centros de transformación, postes de vallado, zanjas de baja y media tensión, puesta a tierra, cunetas de drenaje,… suponen un movimiento de tierras de 43.270,56m^3, que serán aprovechados en gran parte en la mismas obra.

- Remodelado final de las superficies terminadas La generación de escombros en forma de finos y piedras del glacis (roca madre) según el proyecto el volumen final será de 19.837 m^3 considerando que gran parte se reutilizará en la obra. No existe problema en principio en la localización de escombreras donde aportar el material a muy corta distancia. En cualquiera de las graveras existentes se podrían llegar a acuerdos para poder extender el material, sino será llevado a vertedero autorizado.

Se considera la alteración del relieve y de los perfiles del espacio como una afección negativa, de intensidad baja en función de los metros cúbicos a remover y algo menor al hacerlo sobre terrenos de cultivo ya removidos en origen, local aunque extenso, la recuperación es posible si se quiere volver a su estado inicial de campo de labor en cuanto a superficies grandes ocupadas. Se considera **moderado** y pasaría a compatible con medidas correctoras y preventivas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las instalaciones de producción de energía solar en funcionamiento requieren de labores de mantenimiento que puede incluir la revisión de elementos enterrados en caso de avería y el tratamiento de la vegetación sembrada o advenediza.

En el caso de las obras puntuales el impacto generado sobre la superficie del suelo se considera negativo, de baja magnitud, temporal, a corto plazo, local, reversible, recuperable poco significativo y se califica como de impacto **no significativo**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y en fase de desmantelamiento, se estima en el proyecto que deben eliminarse y transportarse a lugar autorizado todas las infraestructuras existentes sobre el terreno, por lo que será necesario excavar parte de la superficie, que deberá ser posteriormente regularizada y dejada en condiciones de volver a ser cultivada sin riesgos de erosión ni arrastre de tierras por las lluvias.

Una vez realizadas las obras, con un impacto menor al de construcción **compatible** el impacto residual se considera no significativo, siempre que se eliminen todas las estructuras enterradas y sobre el suelo.

10.4.- SUELO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos generados sobre el suelo en la instalación de los paneles solares y sus estructuras anejas, son los movimientos de tierras, el tránsito de la maquinaria pesada, el aparcamiento de maquinaria pesada, el vertido accidental de aceites y líquidos tóxicos de la maquinaria y el abandono de restos y residuos de los materiales empleados en la construcción y montaje.

Los impactos potenciales que se generan, son:

- La alteración de las características estructurales y/o químicas del suelo originadas por pisoteo de la maquinaria pesada durante su tránsito fuera de los caminos y durante su aparcamiento y durante la extracción del suelo en excavaciones de huecos y zanjas.
- La pérdida de suelo provocada por la cimentación de edificios
- Riesgo de contaminación provocada por vertidos de residuos líquidos y/o sólidos de maquinaria y de los propios paneles solares.
- Erosión inducida por el deterioro del suelo y de la capa vegetal en el momento de las obras.

Estas acciones son negativas para este tipo de suelos debido a disminución de la porosidad, pérdida de estructura, disminución de la permeabilidad y de la oxigenación lo que provoca a su vez limitaciones al desarrollo vegetal.

La superficie total considerando las parcelas afectadas para la realización de la planta solar fotovoltaica es de 129 ha., sobre campos de labor. Del cómputo total de la superficie considerada inicialmente en el análisis de alternativas, se han eliminado voluntariamente de la implantación de paneles solares 12 ha., debido a diversas causas y determinaciones de tipo ambiental (ver Capítulo 5 Estudio de Alternativas) o de tipo técnico.

En total, el área ocupada por los paneles solares directamente es de 23,61 ha., medida sobre la proyección del panel en posición horizontal, y la afección al suelo será mínima al colocar los seguidores mediante estructura hincada, (este sistema supone una reducción importante sobre el suelo frente a otros sistemas que implican las excavación y colocación de zapatas hormigonadas), la superficie lineal de zanjas de conducciones de media tensión es de 7.914m.l. (medidos en plano) y la fosilización del suelo por la construcción de 8 estaciones eléctricas de 525m^2.

La alteración de la estructura de suelo de labor por efecto del pisoteo de las máquinas tiene un efecto negativo, temporal a largo plazo, local y de extensión amplia, ya que es mucha la superficie alterada, 95,94 ha., considerando la superficie interna al vallado perimetral previsto. Es posible la recuperación parcial de las características iniciales o al menos la mejora de las mismas mediante la aplicación de medidas correctoras sencillas y de bajo coste. No afecta a componentes singulares. Su valoración final es de **moderado** pasando a compatible mediante medidas correctoras.

En cuanto a la pérdida del suelo por ocupación de cimentaciones, hay que considerar que los tipos de suelos afectados son relativamente comunes en la zona de estudio. La actuación supone una destrucción muy baja de suelo, ya que la instalación de los seguidores se realiza mediante hincado director al terreno. La pérdida de suelos se considera un impacto de signo negativo, de intensidad muy baja, de extensión local, centrados sobre un tipo de suelo de calidad media-baja a baja, aunque recuperable. La valoración final de este impacto es **compatible**.

Además de ello, ocasionalmente se puede provocar la contaminación de los suelos por vertido de aceites usados, pinturas y otros líquidos o residuos tóxicos o nocivos para el suelo generados por las obras. Dado el carácter de la obra, la afección, de ocurrir, sería adversa, de tipo puntual y de intensidad baja. Su recuperación es difícil. Se puede evitar mediante medidas correctoras de tipo preventivo. Se trata de una afección **compatible**.

La erosión de suelos puede ser inducida por los movimientos de tierras, teniendo en cuenta que la gran parte de las operaciones y elementos de la obra civil se realiza sobre un terreno con una ligera pendiente hacia barranco del Tollo, y sobre terreno con inclinación hacia la Autopista, se pueden dar procesos de arroyadas en casos de lluvias intensas, la afección es de tipo adverso, de mediana intensidad, local y poco extendida, recuperable en función de la gravedad y la extensión y fácilmente prevenible, que no afecta a elementos singulares de la zona de estudio. Finalmente, se califica como **moderado**, pasando a compatible con la aplicación de medidas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impactos en los suelos durante la fase de explotación son el riesgo de erosión por el estado final de los terrenos removidos y el vertido potencial de aceite mineral de los equipos y de la maquinaria durante las operaciones de mantenimiento.

Dadas las características fisiográficas del terreno, con ligera pendiente hacia el barranco del Tollo y hacia la zona de la Autopista, la naturaleza blanda de los materiales litológicos y la climatología de la zona, con largos periodos de sequías seguidos de fuertes precipitaciones la erosionabilidad en la zona de actuación se considera media. Este riesgo de erosión inducida es mayor si el acabado final de zanjas y plataformas muestra taludes desnudos y largas superficies de pendiente moderada a elevada (por encima del 10%) que no se dan en el caso que nos ocupa. Este tipo de impacto es adverso, de intensidad y magnitud media, local aunque puede extenderse. Admite medidas correctoras de fácil aplicación. Se califica como **moderado** pasando a compatible con la aplicación de medidas.

Durante la fase de explotación pueden ocurrir vertidos accidentales de aceites de motor procedentes de los vehículos de mantenimiento. Se considera un hecho de ocurrencia poco probable, puntual y fácilmente corregible mediante un control periódico de los vehículos que minimice la probabilidad de vertido así como mediante la retirada inmediata del vertido y su transporte a gestor autorizado.

Esta afección se considera adversa, de ocurrencia muy improbable, local, y fácilmente corregible si se toman las medidas oportunas. Se expone en este estudio de impacto, sólo con la intención de llamar la atención y de ser especialmente vigilantes en el manejo y gestión de los aceites usados. Se considera de valor **compatible.**

FASE DE DEMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y en fase de desmantelamiento, se estima en el proyecto que deben eliminarse y transportarse a lugar autorizado todas las infraestructuras existentes sobre el terreno, por lo que será necesario excavar parte de la superficie, que deberá ser posteriormente regularizada y dejada en condiciones de volver a ser cultivada sin riesgos de erosión ni arrastre de tierras por las lluvias.

Una vez realizadas las obras, con un impacto menor al de construcción **compatible**, el impacto residual se considera no significativo, siempre que se eliminen todas las estructuras enterradas y sobre el suelo y se vuelva al uso agrícola.

10.5.- AGUAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

El ámbito de implantación de la planta solar fotovoltaica se localiza junto al barranco del Tollo que divide la planta en dos. La afección sobre la hidrología por la construcción de la planta solar fotovoltaica, pueden producirse por los siguientes motivos:

- La ubicación de seguidores solares en proximidad los cursos de agua.
- Paso de la línea de media tensión por el barranco del Tollo y por el barranco de Malpisa, para su conexión con la SET Tudela.
- Presencia de maquinaria y/o personal de obra junto a cursos de agua.
- Contaminación de aguas por arrastre de tierras o vertidos accidentales.

Durante la fase de obras podría darse una **alteración de la red hidrográfica**, la planta solar fotovoltaica se localiza en el entorno próximo del barranco del Tollo y una pequeña parte junto al barranco de Malpisa en su tramo final. El barranco del Tollo a su paso por la planta solar presenta un cauce encajado con una diferencia de cota que en algunos puntos alcanza los 8m y una anchura entre las orillas que oscila entre los 30 y los 60m. Para la localización de los seguidores solares se ha tenido en cuenta desde el diseño la presencia de este curso de agua y del barranco de Malpisa y su potencial valor ambiental como corredor ecológico de primer orden, pese a encontrarse aguas abajo encauzado (tras recibir las aguas de Malpisa) entre caminos que actúan como dique y perder parte de esta función. Partiendo de esta consideración, los seguidores solares mantienen una distancia considerable con los cursos de agua respetando la superficie definida según el mapa geomorfológico de Navarra como fondo de valle, alejado de los escarpes, fuera de la zona de servidumbre (5m) del Dominio Público Hidráulico, y en definitiva respetando el espacio fluvial. El vallado previsto igualmente respeta la zona de servidumbre (5m) del Dominio Público Hidráulico, se localiza alejado de los escarpes de los barrancos, y salvo en una pequeña zona en la parcela 875 del polígono 11 no respeta los fondos de valle. Los nuevos viales previstos que darán servicio en el interior de la planta también se localizan alejados de los cursos de agua.

Por tanto la instalación de los seguidores solares, su vallado y viales no supondrán un impacto por alteración de la red hidrográfica, aunque se considera necesario establecer medidas preventivas durante la fase de obras evitando la instalación de zonas de acopios, aparcamientos, o elementos auxiliares de la obras en el entorno de los cauces.

La afección sobre la red hidrográfica podría darse por el paso de la línea eléctrica de media tensión por los barrancos de Malpisa y del Tollo. La línea prevista se ejecutará mediante la apertura de zanja hasta su conexión con la SET Tudela, el trazado cruza en un punto el barranco de Malpisa y en otro punto el barranco del Tollo. La apertura de la zanja así como la presencia de maquinaria podría afectar a la red hidrográfica por alteración de los márgenes, por lo que el impacto se valora como negativo de magnitud baja intensidad media, permanente, local, recuperable, finalmente se valora como **moderado**,

pasando a compatible con la aplicación de medidas correctoras tanto en el diseño como medidas en el acabado final del paso por el barranco.

Las principales acciones que pueden afectar a la calidad de las aguas durante las obras son los movimientos de tierra durante la realización de la obra civil, por el aporte de sólidos en suspensión, los arrastres que pueda realizar la escorrentía superficial en momentos de tormenta. Durante la fase de obras estos arrastres pueden aumentar de forma considerable, debido a la susceptibilidad que presentan los materiales existentes (principalmente arcillas) a ser erosionados por el agua, ya que la superficie quedará sin cubierta vegetal y expuesta a los agentes climáticos. Por lo que en el caso de fuertes lluvias, se pueden originar arrastres de sólidos que terminarían en el barranco del Tollo afectando la calidad de sus aguas por el incremento de sólidos en suspensión y aumento de la turbidez. El impacto se considera de intensidad y magnitud baja, local, temporal, reversible y recuperable, se valora como **no significativo.**

En este punto se quiere hacer mención a que a consecuencia de las acciones cabe esperarse durante la fase de construcción la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales debido a un vertido accidental de aceites lubricantes y/o líquidos de motor de las máquinas implicadas en las obras, sustancias de carácter tóxico y alto poder contaminante. Se valora la afección como **compatible** como una manera de llamar la atención sobre la necesidad de aplicar una serie de medidas preventivas durante la realización de las obras, especialmente en proximidad del barranco del Tollo.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, los impactos previstos sobre las aguas son mínimos, correspondientes a tareas de mantenimiento de la planta, el paso de vehículos y personal para el acceso a las distintas secciones de la planta solar, aprovechara un camino existente que atraviesan el barranco del Tollo, estando los viales internos fuera del barranco. El impacto se valora como **no significativo**.

En este sentido hay que señalar que el proyecto de la planta solar menciona el establecimiento de una red de drenaje que recogerá y eliminará las aguas de escorrentía de la planta y viales. Para esta red de drenaje se deberá prever su conexión con la red hidrográfica existente, de manera que no se afecte a los flujos naturales aguas. El impacto se valora como **compatible**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar y en fase de desmantelamiento, el posible riesgo vendría por los arrastres de polvos y riesgo de accidentes de vertidos de aceites y tóxicos procedentes de la maquinaria, el impacto es similar a la fase de construcción. El impacto esperable se valora como **compatible**, menor que en la fase de construcción si se implementan las medidas propuestas para dicha fase, será necesario restablecer las características de este curso de agua. La retirada del cableado de media tensión, podrá afectar a los barrancos el impacto se valora como **moderado**.

10.6.- HIDROGEOLOGIA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

El ámbito la planta solar se localiza fuera de las masas de agua subterránea delimitadas según las la Confederación Hidrográfica del Ebro, por lo que no existe una afección sobre la dinámica de estas formaciones.

Al igual que ocurre para la hidrología superficial, a consecuencia de las acciones, cabe esperarse durante la fase de construcción la posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas debido a un vertido accidental de aceites lubricantes y/o líquidos de motor de las máquinas implicadas en las obras, sustancias de carácter tóxico y alto poder contaminante. La planta solar se localiza sobre materiales con una vulnerabilidad media y baja a la contaminación. Teniendo en cuenta una serie de buenas prácticas durante las obras el impacto se valora como **no significativo.**

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, los impactos previstos sobre las aguas son mínimos, correspondientes a tareas de mantenimiento de la planta solar. El impacto se valora como **no significativo**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil planta solar y en fase de desmantelamiento, el posible riesgo vendría por riesgo de accidentes de vertidos de aceites y tóxicos procedentes de la maquinaria. El impacto se valora igual que en la fase de construcción como **no significativo.**

10.7.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son los movimientos de tierra para regularizar la superficie, la apertura de zanjas, el hincado de estructuras para los paneles, el almacenamiento de los diferentes materiales y el tránsito de maquinaria.

Como queda de manifiesto en el plano de vegetación y de usos que acompañan al presente estudio de impacto ambiental, las obras e instalaciones van a afectar en un 100% a terrenos de labor. En el caso de los regadíos afectarán a los propios campos y a sus estructuras anejas (sistemas de regadío por aspersión con los hidrantes y otras estructuras) y en los secanos a las antiguas estructuras de ribazos, salvo en la zona junto al barranco.

Las medidas implementadas en el diseño de la planta, como mejora de la conectividad y con repercusión sobre la vegetación existente, ha sido la creación de amplias bandas entre los vallados de las distintas áreas que integran la planta, apoyados en la red de caminos, lo que permite la conservación de vegetación nitrofila de borde de camino.

El impacto sobre la vegetación natural y los hábitats, generado por la instalación de la planta fotovoltaica es adverso, de intensidad y magnitud baja y local. Es reversible a medio-largo plazo y es posible la recuperación parcial con la aplicación de medidas correctoras de bajo coste. En el impacto sobre la vegetación se quiere hacer una mención especial sobre las estructuras de tipo ribazo o “vales” en los campos del Carasol se considera adversa de intensidad y magnitud media y local, es irreversible. La valoración final es de **moderado a compatible**, pudiendo pasar a compatible con la aplicación de medidas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación o funcionamiento los impactos sobre la vegetación que se pueden generar dependen del tipo de mantenimiento que se realice sobre la vegetación adventicia y/o sembrada que se instale entre los paneles y terrenos “vacíos” de la superficie vallada. A pesar del vallado es frecuente la fauna que entre en estos espacios en busca de alimento por lo que el tipo de mantenimiento de la vegetación es determinante en la capacidad de estos espacios para una fauna concreta.

El impacto sobre la vegetación nacida en la planta solar en fase de explotación a causa del mantenimiento de la misma es adverso, de intensidad baja y de gran extensión, local, reversible a medio plazo y es posible la recuperación parcial con la aplicación de medidas correctoras de bajo coste. Su valoración final es de **moderado** pero pasa a compatible con la utilización de medidas preventivas muy sencillas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta fotovoltaica y en fase de desmantelamiento, el impacto que se puede generar es la eliminación de las bandas perimetrales y de los caminos anchos entre sectores, y la vegetación que en ella se hubiera desarrollado.

El posible impacto sobre la vegetación se valora como **moderado** y pasaría a compatible, si se aplican medidas correctoras y preventivas en el proyecto de desmantelamiento y en su ejecución.

10.8.- FAUNA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son los movimientos de tierra, los desplazamientos de la maquinaria, la apertura de zanjas, la propia presencia de personal, con conllevan la desaparición de la vegetación natural y cultivada y las referencias territoriales (cambio de uso), es decir la alteración del hábitat.

- Los impactos que se provocan sobre la fauna presente en la zona implican la desaparición o mortandad y el traslado de la misma a zonas próximas en el mejor de los casos.

- Igualmente se generarán molestias en la fase de obras que afectarán a la fauna situada en la proximidad a la zona de actuación, o que utilicen este entorno. La afección se podrá dar tanto en los movimientos diarios, como en la reproducción.

Durante la fase de obras, puede darse un incremento en la mortalidad de la fauna, al abandonar la zona debido a las molestias generadas o por atropello por la propia maquinaria de las obras. El impacto se dará sobre todo sobre pequeños mamíferos y reptiles, no es esperable la afección a especies de sensibles. El impacto se califica de negativo, de intensidad y magnitud baja, temporal, local, y reversible, finalmente se valora como **compatible** pudiendo aplicarse algunas medidas preventivas.

Molestias en la reproducción, está comprobado que los movimientos de maquinaria y la presencia de personas, hacen abandonar los lugares de cría a determinadas especies que son sensibles a las molestias. Las parcelas previstas para la planta solar la margen derecha del barranco del Tollo, se corresponden con cultivos actualmente en regadío que no reúnen las características idóneas para el establecimiento de lugares de cría de especies sensibles como son las aves esteparias. Las actuaciones llevadas a cabo en materia de regadíos en el entorno próximo de la planta y la instalación de dos parques eólicos, han supuesto la pérdida de una importante superficie de hábitat que era utilizado por estas aves, dejando pequeñas islas donde aún se mantienen las condiciones requeridas para algunas de estas especies y algunas zonas dentro de la ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey especialmente en su parte más occidental (alejada del lugar de la implantación) donde se localiza la Alondra de Dupont categorizada como especie vulnerable. Las parcelas localizadas en la margen izquierda del barranco del Tollo mantienen un uso agrícola en secano, se trata de parcelas localizadas sobre la caída de la plana del Coscojar sobre las que históricamente se realizó un aterrazamiento con fines productivos y muy próximas a la Autopista del Ebro AP-68, en conjunto esta zona pese a mantener cultivos cerealistas debido a su exposición hacia la vía y a la topografía no son lugares idóneos para el establecimiento de lugares de cría de aves esteparias. En cuanto a otro grupo de interés como son las aves rapaces, en la planta solar y su entorno próximo no se localiza un hábitat con los requerimientos necesarios para el establecimiento de estas aves. Según observaciones realizadas en visitas de campo, en la planta solar fotovoltaica y su entorno, únicamente se han detectado dos parejas de alcaravanes que hacen un uso aleatorio del entorno y la presencia de rapaces que utilizan la zona en sus desplazamientos. El impacto

por generación de molestias en la reproducción se considera como negativos de intensidad y magnitud baja, local, directo, recuperable y reversible y se valora como **compatible**.

En cuanto a la conectividad territorial por las obras de la planta solar centrada sobre los movimientos diarios, se verían afectadas, entre otras especies, el Alcaraván común (*Burhinus edicnemus)*, la Ganga ortega (*Pterocles orientalis)*, la Ganga ibérica (*Pterocles alchata)*, el Milano Negro (*Milvus migrans*), el Milano Real (*Milvus milvus*), el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), el Alimoche Común (*Neophron percnopterus*), la Culebrera Europea (*Circaetus gallicus*), el Aguilucho Lagunero Occidendal (*Circus aeruginosus*), el Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*), el Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*), el Gavilán Común (*Accipiter nisus*), el Azor Común (*Accipiter gentiles*), el Busardo Ratonero (*Buteo buteo*), el Águila Real (*Aquila chrysaetos*), el Aguililla Calzada (*Hieraaetus pennatus*), el Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*), el Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), el Alcotán Europeo (*Falco subbuteo*),... algunas de ellas pueden tener su hábitat en un entorno próximo o no, y utilizar estas zonas como áreas de campeo y alimentación durante sus movimientos locales y dispersivos. El barranco del Tollo y el barranco de Malpisa pueden ser utilizados como zona de paso por especies de mamíferos, reptiles y anfibios. Se estima que la afección será de intensidad baja, local, reversible y de efecto temporal, por lo que se valora como **compatible**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las afecciones durante la fase de explotación de la planta solar fotovoltaica se producen por la modificación importante del hábitat y por la presencia de una barrera (el vallado perimetral). A estas acciones con capacidad de generar impacto, habría que añadir la presencia de los parques eólicos de Ablitas I y Ablitas II.

La alteración del hábitat ocurre durante la fase de construcción, debido a los movimientos de tierra, instalación de los paneles solares e infraestructuras asociadas como las líneas eléctricas soterradas, centros de transformación,… Las condiciones actuales de las parcelas donde se ubica la instalación proporcionan un hábitat para especies ubiquistas, ya que las actuaciones en materia de regadíos, así como la implantación de un parque eólico, la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 han supuesto la pérdida de hábitat para especies de interés como son las aves esteparias. Durante la fase de explotación, transcurrido un tiempo desde la finalización de las obras, es esperable la evolución natural de vegetación entre los paneles solares y bordes de caminos que puede verse mejorada con siembras de especies propias del lugar, lo que supondrá una recuperación del hábitat con capacidad para albergar a por lo menos parte de la fauna trasladada.

Se califica el impacto negativo, de magnitud e intensidad media debido a la superficie de actuación, temporal a largo plazo, local, se califica como de valor **compatible**, admitiendo medidas correctoras, mediante la minimización de movimientos de tierra y mediante la siembra con especies herbáceas y arbustivas de la superficie libre entre los paneles.

Riesgo de colisión, la presencia de tres parques eólicos (Ablitas I, Ablitas II en el municipio de Ablitas y El Valle en el municipio de Cortes) y la construcción de un nuevo parque eólico en el municipio de Buñuel, próximos al emplazamiento de la planta solar, generan un impacto sobre la fauna en este caso y mayoritariamente sobre el grupo de las aves rapaces por riesgo de colisión. El cambio de hábitat generado por la instalación de la planta solar fotovoltaica no va a suponer un foco de atracción para estas especies por lo que no se considera que exista un impacto de carácter sinérgico sobre el riesgo de colisión con los aerogeneradores.

Las instalaciones propuestas tanto el vallado y las placas solares, con una altura de 2,5 y 2 m respectivamente y teniendo en cuenta tanto la fauna presente, como el vuelo de la aves, especialmente del grupo de aves rapaces que utilizan este espacio en sus movimientos diarios, no es esperable que supongan un riesgo significativo por colisión, pudiendo aplicar medidas correctoras como la permeabilización del vallado para la fauna más usual de matorrales bajos mediterráneos y la señalización del vallado mediante placas visibles según queda recogido en el proyecto.

Finalmente el impacto generado por la planta solar por riesgo de mortalidad por colisión se califica como negativo, de magnitud e intensidad baja, simple, a largo plazo, local y se valora como **compatible**.

El proyecto de la planta solar fotovoltaica desde el inicio ha tenido presente la permeabilidad de territorio como un elemento a preservar al cual se le ha dado especial relevancia. Para ello previo a la realización del proyecto y una vez seleccionada la alternativa de Tudela II, se realizó un análisis de la situación del ámbito respecto a la conectividad territorial, desglosado en el capítulo de diagnóstico. La matriz territorial del ámbito de estudio está dominada por cultivos herbáceos en régimen de regadío, donde se ha realizado una intensa intervención en materia de regadíos, con concentración parcelaria, mejoras y transformaciones, que han contribuido a una simplificación de la matriz con pérdida de elementos permeabilizadores, únicamente en el entorno de la plana del Coscojar se mantiene una estructura y uso extensivo de cultivos en secano. Así estas actuaciones han contribuido a una perdida en la permeabilidad de este territorio, junto con la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 que genera un efecto barrera hacia el este y la presencia de instalaciones de energía eólica en el entorno próximo de la planta solar que suponen una sucesión de obstáculos para los movimientos de las aves. Como elemento permeabilizador destaca el barranco del Tollo. Este curso de agua dentro del ámbito de estudio presenta cierta entidad y un buen estado ecológico, hasta que atraviesa el camino de Ablitas a Cortes, tras recibir las aguas del barranco del Malpisa, donde queda reducido a una mera acequia entre caminos y campos de cultivo, perdiendo así en gran parte la función conectora inherente a estos sistemas fluviales.

En base a las parcelas disponibles, el proyecto de la planta solar fotovoltaica Tudela II integró en su diseño las siguientes medidas encaminadas a preservar la conectividad territorial:

- No proyectar una única zona de planta solar, sino delimitar zonas independientes aprovechando estructuras naturales, caminos y este caso especialmente el barranco del Tollo.

- Excluir el fondo de valle del Barranco del Tollo y Malpisa así como la vegetación asociada a estos cursos de agua y su entorno. Retranqueo de los cambios de pendiente junto al barranco preservando su territorio fluvial.

- La separación entre zonas de la planta solar, deberá contar con anchura suficiente para poder considerarlo como un elemento permeabilizador del territorio, en caso de tomar un camino como elemento de división esta anchura puede ser en torno a 10 metros a cada lado del camino, conservando la vegetación existente o pudiendo regenerarse.

Esta batería de medidas implementadas en el diseño de la planta solar fotovoltaica, supone una minimización del impacto esperable sobre la conectividad territorial en el ámbito de estudio de una planta solar fotovoltaica de estas características. El impacto se valora como negativo, de magnitud e intensidad baja, temporal a largo plazo, reversible tras la desaparición de la actividad, por lo que finalmente se califica como **compatible**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

El impacto en la fase de desmantelamiento sobre la fauna será escaso las acciones con capacidad de genera impacto serán la eliminación del vallado, desmontar las estructuras de los paneles y recuperar el material de zanjas. La presencia de maquinaria y personal trabajando sería la principal causa del impacto por molestias a la fauna.

La superficie agraria tras el desmantelamiento podría conservar las estructuras creadas para la movilidad y la creación de hábitats en el espacio delimitado. La eliminación de estas estructuras se considera un impacto negativo, de magnitud e intensidad baja, temporal, local, y finalmente se valora como **compatible.**

El desmantelamiento de las instalaciones, supone la recuperación de espacio para la fauna, si bien la movilidad seguirá condicionada por la matriz agrícola y por infraestructuras existentes. El impacto residual se valora como compatible.

10.9.- PAISAJE

La instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II se prevé sobre una unidad paisajística definida en base a las unidades geomorfológicas y ambientales existentes en el ámbito de estudio que se caracteriza por: una matriz agrícola con cultivos herbáceos de secano que le confiere un carácter estepario y nuevos cultivos en regadío. Como elementos destacados de la matriz hay que señalar la presencia de pequeños cerros y mesas con laderas acarcavadas y la red de escorrentía integrada por los barrancos de Malpisa y el Tollo. La vegetación se instala en las zonas libres de cultivos sobre laderas de los cerros y red de barrancos se trata de formaciones de matorral mediterráneo de bajo porte y escasa densidad con amplias zonas de suelo desnudo, con colores predominantes en tonos pardos y cálidos, destacando las repoblaciones de pino carrasco sobre laderas y cerros, que aportan un contraste con el paisaje circundante. La unidad no cuenta alta densidad de elementos propios de la intervención humana, destacando la Autopista del Ebro AP-68 y parque eólico de Ablitas.

El ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II, no cuenta con recursos paisajísticos relevantes pero limita al sur en gran parte de su perímetro con la Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey catalogado también como área de interés estepario de valor muy alto. Al norte del ámbito discurre la Calzada Romana.

Como elementos distorsionadores del paisaje, el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II se localiza junto a la Autopista del Ebro AP-68 y en su entorno relativamente próximo se localizan aerogeneradores de los parques eólicos de Ablitas y Cortes.

Teniendo en cuenta la información aportada por el análisis descriptivo del ámbito así como la información que se desprende del análisis cartográfico realizado mediante Sistemas de Información Geográfica, siguiendo la metodología propia de los estudios de paisaje, se desprende las siguientes conclusiones y valoraciones respecto a los impactos analizados:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, principalmente los movimientos de tierras, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc. que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Teniendo en cuenta la topografía de las parcelas no está prevista la realización de importantes movimientos de tierra. Los desniveles generados por la actual estructura parcelaria con aterrazamientos, serán nivelados generando una superficie homogénea, pero manteniendo la pendiente natural terreno. En este sentido hay que señalar que las instalaciones previstas admiten una pendiente de hasta el 14-17%, por lo que no será necesario la realización de grandes excavaciones para efectuar la explanación del terreno y por tanto, los desmontes y terraplenes, no supondrán un cambio muy relevante sobre la situación actual.

Se trata de un impacto adverso, temporal y local. Las acciones como son el tránsito y la presencia de maquinaria y los propios movimientos de tierras son inevitables. Desaparece al finalizar la obra y admite medidas sencillas. Se califica de valor **compatible.**

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impacto son los módulos de producción de energía y los equipos.

Sensibilidad del Paisaje al Cambio – Vulnerabilidad

La instalación se prevé sobre una zona de calidad visual Baja – Media y Fragilidad Visual Media. A partir de esta información el binomio calidad-fragilidad se concreta según los criterios de categorización expuestos, en un paisaje de clase 2 con capacidad para albergar actuaciones poco amables a nivel paisajístico, que presenta una sensibilidad al cambio baja - media. Finalmente el impacto sobre la sensibilidad al cambio del paisaje se valora como **compatible**.

Accesibilidad Visual

El análisis sobre la accesibilidad visual teniendo en cuenta tanto la vulnerabilidad del territorio como la visibilidad desde los diversos puntos de observación localizados en áreas estratégicas tanto por valores existentes como por afluencia de personas, muestra primero que el ámbito de estudio presenta capacidad para albergar este tipo de instalaciones ya que el porcentaje de superficie no visible es del 57%, debido principalmente a la topografía del terreno con cerros, planas,… que actúan como pantallas naturales En cuanto a la planta solar destaca que no es visible en el 45% de su superficie y que las zonas visibles representan en un 45% que se valoran como de impacto compatible. La visibilidad del ámbito desde puntos estáticos, se da con una mayor amplitud desde puntos de observación panorámicos y desde la Calzada Romana al discurrir está muy próxima a la instalación. En cuanto a los puntos dinámicos la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 hace que parte de la instalación sea visible desde la vía.

Por tanto, teniendo en cuenta la superficie no visible que no genera impacto sobre la accesibilidad visual y que las zonas detectadas con impacto lo son por la accesibilidad visual de la planta solar fotovoltaica desde puntos de escasas afluencia de personas o desde puntos dinámicos, el impacto se valora como **compatible**.

Afección a la Calidad Visual del Paisaje

El análisis sobre la afección a la calidad visual del paisaje, tiene en consideración tanto la vulnerabilidad del territorio como la exposición visual de las instalaciones previstas, lo que muestra en qué medida cada parte del ámbito de estudio se ve afectada por la introducción de nuevos elementos.

Del análisis se desprende que el 77% de la superficie del ámbito de estudio no se verá afectada a la vez que no se detecta una afección significativa sobre los recursos paisajísticos del ámbito de estudio como la ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey, con una afección del 6%. El impacto dominante en la ZEC es de tipo compatible en un 5,81% de su superficie, los impactos con mayor valoración se localizan en el límite en el límite del lugar, sobre ladera noroeste de la plana del Coscojar y Pontigenio.

La categorización del territorio en base a los impactos presenta una clara dominancia de impacto compatible en el 21,76%, lo que indica que las actuaciones previstas no supondrán un cambio significativo sobre los valores paisajísticos existentes que le confieren a este territorio su calidad paisajística, por lo que el impacto se valora como **compatible.**

Impacto por efectos acumulativos y sinérgicos

Para la valoración de los impactos acumulativos y sinérgicos, se tiene en cuenta la presencia de los aerogeneradores de los parques eólicos de Ablitas y Cortes, parque solar en Ribaforada y la planta solar fotovoltaica Tudela I y su infraestructura de evacuación localizadas junto a la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto del presente estudio.

Exposición visual

Según el análisis realizado, la introducción de la planta solar fotovoltaica Tudela II en el territorio, supone un incremento sobre la cuenca visual de todas las instalaciones existentes y previstas de un 0,10%, lo que hace que el efecto acumulativo se valore como no significativo. En cuanto al impacto sinérgico, únicamente en el 0,42% del ámbito se da una superposición de las exposiciones visuales de las instalaciones existentes y previstas. Por instalación, la preexistencia de parque eólicos es la que mayor incidencia tiene, hace que el efecto sinérgico se de en un 22,36% de la superficie de ámbito. A teniendo a estos datos el efecto sinérgico se valora como moderado.

La superposición con la planta solar fotovoltaica Tudela I es del 8,78% del ámbito de estudio generando un efecto sinérgico por incremento de la intensidad del impacto visual, compatible, y un efecto acumulativo compatible, ya que la cuenca visual se amplía en un 13% respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I.

Cuenca visual

Tras el análisis realizado de las cuencas visuales desde los puntos de observación, se aprecia que desde ningún punto existe una visibilidad total de las instalaciones existentes ni de la planta solar fotovoltaica Tudela II ni de la planta solar fotovoltaica Tudela I, por lo que el impacto acumulativo se valora como compatible.

Bloqueo de vistas

A partir de la ubicación de los recursos paisajísticos y los puntos de observación considerados y teniendo en cuenta la cuenca visual actual y la cuenca visual tras la ejecución de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, se concluye que no existe un bloqueo de vistas hacia ellos. La cuenca visual desde los puntos de observación se reduce ligeramente posiblemente por el efecto pantalla de los propios paneles solares. El impacto se valora como compatible.

Sensibilidad al cambio

Tanto la planta solar fotovoltaica Tudela II como la planta solar fotovoltaica Tudela I, se localizan sobre zonas de calidad Baja – Media y fragilidad Media clasificadas como Clase 2 según la vulnerabilidad del paisaje, por lo que podrían soportar actividades poco amables con el entorno o que causen impactos moderados. Teniendo en cuenta la homogeneidad en la categorización por vulnerabilidad del ámbito de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, la sensibilidad al cambio no presenta un efecto sinérgico.

Afección a la accesibilidad visual

Si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II (1,34%), con la superficie afectada por el conjunto de las plantas solares Tudela I y Tudela II (2,61%), para valorar el efecto sinérgico de la accesibilidad visual, únicamente se aprecia un incremento del 1,27 % de superficie afectada sobre la superficie del ámbito de estudio, lo que puede considerarse como un efecto acumulativo-sinérgico asumible, más al tratarse de zonas que presentan una vulnerabilidad reducida según el análisis de calidad-fragilidad. El impacto se valora como compatible.

Afección a la calidad visual

Para valorar el efecto sinérgico de las instalaciones previstas, si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II con la superficie afectada por el conjunto de las posibles plantas que pueden desarrollarse, se aprecia un incremento de la superficie afectada del 1,72% con una valoración de impacto compatible, por lo que el efecto sinérgico se puede considerar no significativo.

Valoración final efectos acumulativos – sinérgicos

Finalmente después de los diversos análisis realizados, en cuento a visibilidad, calidad visual y accesibilidad, y teniendo en cuenta que trata en general de una zona con una vulnerabilidad paisajística baja-media, y de baja capacidad de atracción para las personas, lo que disminuye la presencia de observadores, se concluye que el efecto acumulativo de la planta solar fotovoltaica respecto al total de las instalaciones existentes en el ámbito **no es significativo**, en cuanto al efecto sinérgico se valora como **moderado**.

Si consideramos el efecto sinérgico y acumulativo, de la planta solar fotovoltaica Tudela II respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I, se considera que el efecto es asumible para el territorio y se valora como **compatible**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

La instalación de la planta solar fotovoltaica se prevé sobre terrenos agrícolas, aprovechando en gran medida la red de caminos existentes, y creando accesos a la planta solar fotovoltaica desde la red principal. Bajo los caminos discurren los tendidos eléctricos de media tensión que conectan con la subestación fotovoltaica y por tanto no visibles. El resto de instalaciones de la planta solar fotovoltaica especialmente los paneles solares que en esta caso son los agentes generadores del impacto sobre el paisaje, son totalmente desmontables por lo que una vez terminada la vida útil de la instalación serán retirados dejando un paisaje similar al inicial. El impacto durante la fase de desmantelamiento se valora como **compatible**, siendo el impacto residual positivo.

10.10- USOS DEL SUELO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los agentes causantes de impacto en los usos en esta fase son la ocupación de terrenos imposibilitando el uso anterior.

Pueden ser necesarias ocupaciones temporales de terreno para acopio de materiales y maquinaria fuera del recinto vallado, pero aparentemente no va a ser necesaria o en unas superficies mínimas, que no van a suponer una imposibilidad en la reversión al uso agrícola o ganadero una vez finalizadas las obras.

Igualmente las obras pueden suponer una molestia a los usuarios de las parcelas vecinas en sus labores agrícolas y ganaderas, por el paso de maquinaria, el ruido, el polvo generado, etc. Estas molestias estarían vinculadas al tránsito de maquinaria y se espera que sean mínimas, teniendo en cuenta la amplia red de caminos existentes así como su estado, siempre que se mantenga la accesibilidad a las mismas.

La planta solar también supondrá la eliminación de una pequeña edificación localizada en la parcela 350 del polígono 12. Se trata de una edificación de tipo agropecuaria, no cuenta con valor relevante por lo que el impacto se valora como moderado.

En cuanto al uso cinegético, el impacto se dará por la superficie afectada durante las obras, limitando el acceso para la caza. Esta superficie posteriormente quedará excluida para la caza, si bien existe no afecta a ninguna zona de especial valor para la caza, existiendo zonas de características similares en el entorno próximo.

Para los casos expuestos se valora el impacto como negativo, de magnitud e intensidad baja, temporal a corto-medio plazo (7 meses), local, admite medidas correctoras por lo que se califica como de valor **moderado,** pasando a compatible mediante labores de seguimiento y preventivas sencillas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se producen afecciones a los usos que desaparecen durante al menos la vida útil de la planta fotovoltaica, así como las infraestructuras asociadas a esas actividades y localizadas en el espacio delimitado.

Se afecta a:

- Aprovechamientos agrícolas: las parcelas ocupadas perderán todo su uso agrícola en regadío en una superficie de 27 ha. que pese a no ser suelos de una alto valor agrológico, las infraestructuras de riego existente, incrementan la su capacidad productiva, y a parcelas en secano en una

superficie entorno a las 68 ha. La afección sobre las parcelas de secano supondrá la pérdida de los antiguos aterrazamientos que han permitido el aprovechamiento de la tierra, facilitando las labores agrícolas y sobre todo frenando la erosión hídrica. La afección se considera negativa, local, extensa, directa, temporal y reversible. El impacto se califica como **moderado** pasando a compatible con la aplicación de medidas preventivas como es la conservación de las infraestructuras básicas de riego, que permitan la vuelta a los usos actuales una vez la vida útil de la instalación haya concluido. Y la aplicación de medidas correctoras que permitan el retorno al uso agrícola en las parcelas que pierdan su aterrazamiento.

Aprovechamientos ganaderos: como en el caso anterior se disminuye la superficie efectiva de pastos, existiendo recurso similar en el entorno. Las vías pecuaria Pasada nº90 y Ramal de Buñuel que discurre entre secciones del parque no se verá afectada por la planta solar, manteniendo el uso ganadero que le es propio. Por todo ello el impacto se califica de **compatible**.

- Recursos cinegéticos: Las especies cinegéticas son perdiz, conejo y liebre, y jabalí. Como infraestructura señalar 8aparcamientos de cazadores próximos a la planta solar que no se verán afectado. La desaparición de superficie cazable de una parte del coto, teniendo en cuenta la gran extensión que tiene el coto de Ablitas y la presencia de hábitats similares en él, se valora como una afección local, de extensión pequeña en el cómputo total de coto de caza, directa y reversible. Se califica como **compatible**.

- Parques eólicos: la presencia de la planta solar, no afectar al funcionamiento de los parques eólicos existentes.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

- En la fase de desmantelamiento es de esperar una vuelta a los usos perdidos en cuanto a ganadería, agricultura y caza, con mejores condiciones a priori por el descanso de la tierra y la eliminación de vallados. El impacto durante el desmantelamiento se considera **moderado** para los usuarios, por el estado final de las parcelas aterrazadas, pudiendo pasar a compatible con aplicación de medidas correctoras.

10.11- MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

El aspecto laboral se potenciará en el planteamiento del proyecto, de forma que se realizará la mayor parte posible de trabajos de montaje, construcción, instalación y mantenimiento mediante subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona.

La instalación de esta planta tiene importancia desde el punto de vista social y de las repercusiones que comporta, debido tanto a la creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos que se derivan del volumen de suministros contratados. Se trata pues de un impacto **positivo**.

En cuanto a las infraestructuras no es esperable una afección a significativa sobre las infraestructuras existentes, la línea de media tensión de la planta solar cruzará por debajo la Autopista del Ebro AP-68 para conectar los seguidores solares localizados en la parcela 351 del polígono 12. El proyecto de la instalación tendrá en cuenta su no afección.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Junto al hecho cuantitativo de generación de empleos, cabe mencionar la componente cualitativa. Es preciso señalar que junto a empleados tradicionales, se potencian empleos de nuevo cuño, total o parcialmente, como son, por ejemplo, la gestión y explotación de instalaciones.

10.12.- PATRIMONIO HISTÓRICO – CULTURAL

Este impacto tan sólo ocurre en la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras, como apertura de zanjas para tendido eléctrico, cimentaciones de centros de transformación,…

Tal y como se ha detallado en capítulo de diagnóstico el área donde se proyecta la planta solar fotovoltaica Tudela II no es densa en yacimientos pero aun así hay tres yacimientos arqueológicos, aunque en uno de ellos, Monterrey X, ya ha sido excluido su terreno. Los otros dos son de Monterrey XII, de categoría 3 y El Tollo IV, de categoría 2.

En el caso del yacimiento de Monterrey XII de categoría 3, se supone que esta ya destruido o tiene muy pocas posibilidades de conservar restos intactos, la afección se daría únicamente en una pequeña parte. El impacto se valora como **compatible**.

En el caso del yacimiento de categoría 2 El Tollo IV, de cronología romana y con posibilidad de que conserve restos intactos en el subsuelo, el impacto se valora como **crítico** durante la fase de obras para la instalación de la planta solar fotovoltaica. Este impacto podría pasar a compatible con la aplicación de medidas preventivas.

La presencia de la Calzada Romana, próxima a la planta solar fotovoltaica (la denominada “De Italia in Hispanias” cuyo trazado va desde Tarraco (Tarragona) hasta Birovesca (Briviesca), con prolongación hasta Astúrica Augusta (Astorga), siendo una de las principales de la Península Ibérica), requiere una especial atención. En este sentido la planta solar fotovoltaica ha tenido en cuenta la presencia de la Calzada Romana y se ha respetado una distancia de seguridad de 50 m a cada lado del posible trazado delimitado para esta vía en el municipio de Ablitas, (salvo en el área localizada al otro lado de la Autopista AP-68), ya que es probable que el camino actual no coincida exactamente con el trazado de la antigua Calzada y ésta pueda estar oculta bajo campos de cultivo.

Finalmente el impacto sobre el patrimonio cultural se valora como **critico** por la presencia dentro de la zona prevista para la instalación de los seguidores de un yacimiento de interés de categoría 2, El Tollo IV, pudiendo pasar a compatible mediante la aplicación de medidas preventivas como la realización de sondeos y excavaciones arqueológicas con el fin de determinar la existencia de estos restos intactos y con el fin de acotar la superficie real del yacimiento y actuar en consecuencia según los criterios establecidos por la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

Para el resto de la planta solar, así como para el entorno de la Calzada Romana se considera necesario dado el potencial arqueológico en época romana que tiene, la realización de un seguimiento arqueológico general durante el movimiento de tierras que afecte a posibles explanaciones, apertura de zanjas para cimentaciones, … ya que es donde se concentran los yacimientos de cronología romana cerca de la Calzada.

10.13.- ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

La construcción de la planta solar fotovoltaica Tudela II, no generará impacto sobre el planeamiento ya que no supondrá ninguna modificación de los instrumentos de ordenación del territorio.

Planeamiento municipal

En ámbito de estudio se localiza en el término municipal de Ablitas. La figura de planeamiento vigente en Ablitas es el Plan General Municipal aprobado en el año 2015. La categoría de suelo no urbanizable sobre la que se instala la planta solar fotovoltaica es suelo no urbanizable de preservación para su explotación natural Agrícola – Ganadero de valor medio. La normativa del Plan General Municipal en estos suelos recoge las "Construcciones e instalaciones productoras de energía eólica o solar" como autorizables, según el artículo 54.- Cuadro de compatibilidades de usos y actividades en suelo no urbanizable, teniendo en cuenta que se requerirá informe de Servicio de Infraestructuras Agrarias del Gobierno de Navarra. Parte de las parcelas en las que se localiza la planta solar fotovoltaica, constan como parcelas agrícolas en régimen de secano según el mapa de cultivos y aprovechamientos de Gobierno de Navarra hasta el año 2009, a partir de dicho año las parcelas pasan a considerarse como parcelas en regadío, por lo que queda patente que las actuaciones en materia de regadíos, han supuesto una transformación en parte de las superficie prevista para la planta solar.

Plan de Ordenación del Territorio

En el año 2011 el Gobierno de Navarra aprobó el Plan de Ordenación del Territorio POT 5 Eje del Ebro, en el que queda incluido el municipio de Ablitas. Este documento aporta unos suelos de protección por modelo de desarrollo territorial denominados Área de Especial Protección de carácter vinculante para el territorio y por tanto sus determinaciones son de aplicación directa.

Concretamente en el entorno de la actuación prevista, los suelos de protección se circunscriben al entorno de la red fluvial, concretamente al barranco del Tollo y un tramo del barranco de Malpisa:

- Suelo no urbanizable de protección por su valor ambiental: Zona fluvial-Sistema de Cauces y riberas.
- Suelo de preservación por prevención de riesgos Zonas inundables.

El diseño de la planta solar ha tenido en cuenta la presencia de estas Áreas de Especial Protección entorno a los barrancos, por lo tanto la ubicación de los vallados como de los paneles solares se localiza fuera de ellas, no afectando a los motivos de protección a los que responden estas figuras de protección.

Fuera del entorno del barranco de los barrancos según el mapa geomorfológico de Navarra, se localizan diversos fondos de valle de escasa longitud sobre los que actualmente no existe ningún curso

de agua, seguramente generados por escorrentía de los relieves próximos, que el proyecto constructivo deberá tener en cuenta.

10.14.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La planta solar fotovoltaica Tudela II no se encuentra incluida dentro de la Red Natura 2000 ni cuenta con espacios naturales de la Red de Espacios Naturales de Navarra. Si bien la planta solar se encuentra muy próxima a la Zona de Especial Conservación (ZEC) Peñadil, Motecillo y Monterrey, lo que hace necesario realizar una valoración de los posibles impactos indirectos que la instalación prevista pudiera generar.

El valor primordial de esta zona es su ecosistema estepario, con importante valor ecológico, con comunidades florísticas y faunísticas de conservación prioritaria de gran relevancia en el contexto europeo. Dentro de la ZEC pueden distinguirse dos zonas de características diferentes, el sector occidental caracterizado por su sustrato de yesos cristalinos, donde predomina la estepa natural de matorrales gipsícolas de *Gypsophila hispanica* sobre los cultivos y la presencia de comunidad de fauna esteparia cuyo máximo exponente es la Alondra de Dupont. El sector oriental con sustrato arcillo-margoso con yeso, que presenta un tomillar empobrecido seguramente por sobrepastoreo, sobre una matriz mayoritariamente ocupada por cultivos extensivos de secano.

El documento de Bases Técnicas para el Plan de Gestión del Lugar ES2200042 Peñadil, Montecillo y Monterrey, se han seleccionado una serie de hábitats y especies de flora y fauna presentes o potenciales, junto al paisaje estepario, que requieren una atención especial o que representan, en su conjunto o de manera particular, los valores que caracterizan el territorio y por los que ha sido declarado el espacio dentro de la Red Natura 2000.

FASE DE CONSTRUCCION

Teniendo en cuanta que la planta solar fotovoltaica se localiza fuera de este espacio natural protegido, no se dará impacto sobre su integridad ni sobre hábitats considerados como elementos clave.

Durante la fase de construcción los agentes causantes de posibles impactos sobre las especies clave de la ZEC, son los ruidos generados por los movimientos de tierra, los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo.

Respecto a la fauna considerada como otro elemento clave de la ZEC, destaca el grupo de esteparias. En este sentido considerando que las parcelas donde se prevé la instalación de la planta solar en la margen derecha del barranco del Tollo, se han transformado en su mayor parte a regadío y que el entorno ha sido objeto de una importante actuación de mejora del regadío, no se dan las condiciones requeridas para la presencia de estas aves. En cuanto a las parcelas previstas para la planta solar fotovoltaica en la margen izquierda del barranco del Tollo localizadas en el entorno de la plana del Coscojar, no han sido objeto de actuaciones recientes en materia de regadíos aunque presentan antiguos aterrazamientos realizados con fines productivos, con cultivos herbáceos en secano. Las características topográficas de estas parcelas unido a la presencia de la Autopista del Ebro AP-68, hacen

que la zona no cuente con potencial para albergar aves esteparias, aunque puede darse presencia ocasional.

Finalmente se considera que la planta solar no supondrá una afección sobre las poblaciones esteparias de la ZEC consideradas como elementos clave. El impacto se valora como **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, al no realizarse ninguna intervención sobre la ZEC, no es esperable un impacto sobre las especies clave. Las molestias derivadas las actuaciones de mantenimiento que puedan realizarse se consideran como no significativas. El impacto se valora como **no significativo**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento los agentes causantes de impactos sobre las especies clave de la ZEC, serán similares a los producidos durante la fase de construcción, generados por el tránsito de maquinaria, presencia de personal,… El impacto sobre la ZEC se considera como **no significativo**. Tras el desmantelamiento de las instalaciones, no es esperable que se dé un impacto residual sobre el espacio natural.

10.15.- RIESGOS

El presente capitulo tiene como objeto la identificación del riesgo, su valoración e identificación de impactos derivados de los distintos riesgos que pueden amenazar al proyecto por de accidentes graves o catástrofes siguiendo la siguiente metodología:

- Identificación de riesgos.
- Nivel de riesgo que resulta de la probabilidad del suceso y de su severidad.
- Vulnerabilidad del proyecto. Una vez identificados los riesgos en al ámbito del proyecto, se ha de indicar qué elementos o partes del proyecto son vulnerables frente al suceso o la amenaza, debido a su exposición, según las zonas de riesgo y/o fragilidad.
- Análisis de los posibles impactos sobre el medio ambiente y el medio social, dentro de los ámbitos en que el proyecto atraviesa zonas de riesgo alto, derivados de cada amenaza concreta.

La tipología del proyecto así como las características del medio en el que se localiza, hace que la vulnerabilidad del proyecto ante un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe la definición legal determinada en el artículo 5 de la Ley 9/2018 de Impacto Ambiental, sea inexistente:

- g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

La ubicación del proyecto no presenta un riesgo derivado de movimientos en masa, según la información aportada por el mapa geomorfológico de Navarra, debido a la localización la planta solar en zonas llanas o aterrazadas en un entorno de pequeños cerros y planas con pendientes suaves y moderadas. La vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos se ha valorado en el capítulo de hidrogeología como impacto compatible. El estudio del riesgo sísmico muestra que se trata de un área poco activa sísmicamente.

En cuanto a la climatología como riesgo, el elemento que puede afectar a este tipo de infraestructura es el viento. El proyecto tiene en cuenta los parámetros actuales a la hora de diseñar las infraestructuras y su resistencia por lo que tampoco se considera riesgo relevante. El riesgo derivado del cambio climático, presenta una gran incertidumbre ya que es esperable un incremento de fenómenos climáticos adversos pero no se puede cuantificar en qué medida estos pueden afectar al proyecto.

De los riesgos naturales analizados se consideran relevantes en la zona de actuación:

- La erosión hídrica por arroyada difusa e incisión lineal.
- La inundación del barranco del Tollo y Malpisa.

La arroyada e incisión lineal se da en momentos de lluvias copiosas y largas que pueden darse lejos, arrastrando tierras a lo largo de una superficie importante. Es mayor si la superficie del suelo no está protegida. Los daños que pudieran ocasionarse son arrastres en la superficie de la planta solar fotovoltaica y la entrada de agua y sedimentos en infraestructuras de la propia planta.

El impacto generado se considera negativo de intensidad y magnitud baja y local. Se pueden prevenir sus efectos si se han tenido en cuenta las pendientes, los aterrazamientos existentes y las salidas de agua en proyecto y si se recubre el suelo con vegetación. Su valoración final es de **moderado**, pasando a compatible con medidas correctoras.

Inundación**,** la presencia de cursos de agua lleva asociado un riesgo de inundación de su entorno próximo, en el caso que nos ocupa y teniendo en cuenta la tipología de la red existente, se pueden dar crecidas rápidas y violentas, casi impredecibles en situaciones meteorológicamente concretas y adversas, como tormentas.

Para establecer el riesgo asociado al barranco del Tollo y Malpisa, no existe actualmente ningún estudio de inundabilidad dentro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, por tanto a la hora de identificar el riesgo de inundabilidad se toma como referencia los criterios establecidos en el Anexo PN4 Suelos de Protección por Riesgos Naturales del Plan de Ordenación del Territorio POT 5 Eje del Ebro, según los cuales, para aquellos cursos de agua en los que no exista un estudio de inundabilidad, se tomarán como referencia las llanuras de inundación y fondos de valle definidos en los mapas geomorfológicos 1:25.000.

Los fondos de valle se corresponden con superficies de terreno con evidentes datos objetivos de haberse conformado mediante el aporte continuado de materiales sedimentarios transportados en episodios de avenidas e inundaciones. Estas formaciones geomorfológicas, sin embargo, no llegan a definir la probabilidad de "padecer" un episodio de avenidas en un lapso de tiempo determinado, ni la altura que puede llegar a alcanzar la lámina de agua, pero sí pueden considerarse zonas inundables potenciales.

La zona inundable del barranco del Tollo y Malpisa no tendría efectos en la instalación de la planta solar, según la zona inundable delimitada a partir de los fondos de valle del mapa geomorfológico de Navarra. Esta delimitación de zona inundable tiene un carácter orientativo al no existir un estudio de inundabilidad que defina de forma precisa las zonas inundables. El resto de fondos de valle delimitados según el mapa geomorfológico, no se corresponden con cauces actuales, parecen ser depósitos de escasa longitud generados por arrastre desde los relieves del entorno próximo, que deberían tenerse en cuenta en el proyecto por ser zonas potenciales de acumulación de agua y arrastre en episodios de fuertes lluvias. Algunos de estos fondos de valle presentan un aterrazamiento realizados con fines agrícolas, que contribuyen a reducir la erosión del agua en momentos de lluvia.

Los seguidores fotovoltaicos así como centros de transformación se localizan fuera de la zona delimitada como fondos de valle, aunque una pequeña parte del vallado de la parcela 875 del polígono 11 se introduce dentro de esta unidad geomorfológica, en este punto cabe señalar que los vallados previstos de tipo cinegético presenta alta permeabilidad al paso de agua, por lo que no es esperable que generen efecto barrera al libre discurrir de las aguas. Únicamente la red de caminos existentes se localiza en un punto sobre esta zona de potencial inundación mientras que los viales internos no se ven afectados. El impacto se considera adverso, aunque sin poder definir la intensidad ni la magnitud con la información existente, temporal asociado a eventos climatológicos adversos, local, reversible y recuperable, finalmente se valora como **moderado** teniendo en cuenta que se ha evitado los fondos de valle como áreas de potencial riesgo.

De los riegos de origen antrópico se han valorado para su análisis los incendios provocados por acciones no relacionadas con la actividad de la planta solar fotovoltaica: incendios de campos de labor, incendios de matorrales y lindes, y también la posibilidad de que se produzca un incendio en la instalación eléctrica.

Los efectos de un incendio en la planta fotovoltaica darían como resultado la combustión de productos plásticos y otros materiales tóxicos y el riesgo de propagación a áreas frecuentadas como son las carreteras. En los proyectos se incluyen las formas de actuación en caso de ocurrencia y se establecen los medios necesarios que deben estar disponibles para su extinción. El impacto se valora como **compatible**.

10.16.- AFECCIONES SOBRE LA SALUD HUMANA.

La afección sobre la salud humana de este tipo de instalaciones, se daría por exposición a campos electromagnético, si bien como se ha señalado en el apartado de afecciones a la atmosfera por campos electromagnéticos, la población en general no se verá afectada, por lo que el impacto se valora como **no significativo**.

10.17.- EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS

Los efectos acumulativos y sinérgicos que la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, puede generar, se identifican y valoran en el Anexo III. Estudio de Sinergias que acompaña al presente documento.

10.18.- VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS

La lista completa de los impactos identificados en ambas fases, con su valoración de acuerdo a la metodología empleada se expone en la siguiente tabla resumen.

VALORACIÓN INICIAL DE IMPACTOS				
FACTOR/ELEMENTO	**IDENTIFICACIÓN**	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
Climatología	Incidencia sobre el cambio climático	Compatible	Positivo	Compatible
Atmósfera	Emisiones contaminantes gaseosos	Compatible	Positivo	Compatible
	Emisión partículas en suspensión	Compatible	-	Compatible
	Campos electromagnéticos sobre población general	-	No significativo	-
	Emisión de ruido	No significativo	No significativo	No significativo
Geomorfología	Alteración de elementos geomorfológicos	Moderado	No significativo	Compatible
Suelo	Alteración características físicas	Moderado	-	Compatible
	Perdida “fosilización” de suelo	Compatible	-	-
	Contaminación suelo	Compatible	Compatible	Compatible
	Erosión	Moderado	Moderado	Compatible
Hidrología/Hidrogeología	Alteración de la red hidrográfica (paso línea MT)	Moderado	Compatible	Moderado
	Contaminación de las aguas	Compatible	No significativo	Compatible
	Calidad de las aguas	No significativo	No significativo	No significativo
	Contaminación de aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo
Vegetación	Pérdida de vegetación natural	Moderado - compatible	-	Moderado
	Alteración de vegetación	-	Moderado	-

VALORACIÓN INICIAL DE IMPACTOS				
FACTOR/ELEMENTO	**IDENTIFICACIÓN**	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
	Afección hábitats de interés	-	-	-
	Afección flora amenazada	-	-	-
Fauna	Molestias en la reproducción	Compatible	-	Compatible
	Molestias en movimientos diarios	Compatible	-	Compatible
	Pérdida y alteración de hábitats	-	Compatible	-
	Mortalidad	Compatible	Compatible	-
Conectividad	Afección a la conectividad territorial	-	Compatible	Compatible
Paisaje	Alteración por presencia de maquinaria y personal	Compatible	-	Compatible
	Sensibilidad del paisaje al cambio – vulnerabilidad	-	Compatible	-
	Accesibilidad visual	-	Compatible	-
	Afección a la calidad visual del paisaje	-	Compatible	-
	Impacto por efectos acumulativos/sinérgicos todas las instalaciones	-	Moderado	-
	Impacto por efectos acumulativos/sinérgicos respecto a la PSFV Tudela I	-	Compatible	-
Usos	Molestias a los usuarios	Moderado	-	Compatible
	Aprovechamientos agrícolas	-	Moderado	Moderado

VALORACIÓN INICIAL DE IMPACTOS				
FACTOR/ELEMENTO	**IDENTIFICACIÓN**	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
	Aprovechamientos ganaderos	-	Compatible	Compatible
	Uso cinegético	-	Compatible	Compatible
	Parques eólicos	-	No significativo	-
Medio socio-económico	Desarrollo económico	Positivo	Positivo	-
	Infraestructuras	Compatible	-	-
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos	Critico	-	-
Ordenación del territorio	Afección por instrumentos de ordenación	-	-	-
Espacios naturales protegidos	Elementos clave de la ZEC	No significativo	No significativo	No significativo
Riesgos	Erosión hídrica	-	Moderado	-
	Incendio	-	Compatible	-
	Inundación	-	Moderado	-
Afecciones sobre la salud humana	Campos electromagnéticos	-	No significativo	-

11.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas preventivas y correctoras que se proponen en el presente estudio de impacto ambiental, se aplicarán a todo el ámbito afectado por la Planta Fotovoltaica Tudela II, siendo extensibles a otras áreas afectadas por estas instalaciones (accesos, lugares de acopio,...) no incluidas en el ámbito, sin prejuicio de las imposiciones normativas que les sean de aplicación.

El proyecto en su diseño específico, forma de ejecución de los trabajos y plan de obra, incorpora numerosas medidas que minimizan e incluso llegan a anular numerosos impactos. Dichas medidas se han ido recogiendo a lo largo de este documento, y más especialmente en el Capítulo 5 - Análisis de Alternativas, donde se realizó un análisis preliminar de los condicionantes sobre la alternativa seleccionada, con el objeto de aplicar medidas desde el diseño de la planta. Muchas de ellas quedan también recogidas aquí como un recordatorio de que dichas tareas deben ser ejecutadas.

La principal medida correctora ha consistido en la división de la planta en 7 sectores separados por bandas suficientemente anchas para permitir el paso de la fauna y de las personas y vehículos de uso agrícola, y para dejar un espacio suficiente para la creación de una banda de vegetación para minimizar el impacto paisajístico. Así como la conservación del entorno del barranco del Tollo y barranco de Malpisa. Estas modificaciones están ya incluidas en el proyecto de la Planta Solar Tudela II que se presentan para su autorización.

11.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS FASE DE CONSTRUCCIÓN

11.1.1.- CAMBIO CLIMATICO

- Durante la fase de obras la incidencia sobre el cambio climático se considera mínima, generada en gran parte por el transporte de materiales y piezas hasta la localización prevista, por lo que siempre que sea posible se procurará que los materiales que se van incorporar a la planta solar provengan de lugares próximos y que en su transporte se utilicen los medios que impliquen menor generación de GEI.

11.1.2.- ATMOSFERA

- Las emisiones de polvos y gases durante las obras generados por la maquinaria de trabajo y vehículos transporte, así como por los propios movimientos de tierra que se van a realizar, admiten unas serie de medidas sencillas que pueden reducir la afección sobre la atmosfera.

  - Se limitará la velocidad de circulación, a 30 Km/h, en las pistas y caminos de acceso a la obra.
  - Se deberá disponer en la obra en todo momento de una cuba con agua para poder regar las superficies objeto de movimiento de tierra, los caminos en caso de mucha circulación dentro de la obra o en momentos de viento, para evitar que se levante polvo.
  - Se recomienda el uso de lonas en los camiones que transporten materiales susceptibles de generar por polvos, evitando su dispersión.
  - Los vehículos deberán contar con su correspondiente certificado de inspección técnica, asegurando así que las emisiones generadas están dentro de los límites establecidos.

11.1.3.- RUIDO

- La localización de la planta solar alejada de núcleos de población y de zonas frecuentadas, y la presencia en la parte oriental de la Autopista del Ebro AP-68 hace que el impacto acústico durante la fase de obras sea no significativo, si bien la aplicación de medidas preventivas puede mejorar la calidad acústica del entorno durante la ejecución de los trabajos.

  - Se adoptarán las medidas y dispositivos habituales en aquellas maquinarias y equipos necesarios para la instalación de la planta solar fotovoltaica para cumplir los niveles de emisión acústica según establece la normativa.
  - La maquinaria empleada deberá ser homologada y estar en correcto estado, asegurando que las emisiones acústicas están dentro de los límites admisibles en la normativa.
  - Se limitará la velocidad de circulación, a 30 Km/h, en las pistas y caminos de acceso a la obra.

11.1.4.- GEOMORFOLOGÍA

- Con el fin de mantener al máximo el relieve y la estructura de los terrenos donde se va a realizar la implantación se aplicarán las siguientes medidas:

  - En la apertura de zanjas, apertura de cajas de caminos interiores y exteriores, apertura de huecos para la cimentación de los centros de transformación u otros, se separará en diferentes montones la capa de tierra vegetal y la capa de roca madre. Las zanjas, tras ser rellenadas con los tubos, conducciones y materiales de apoyo, deberán volver a ser cubiertas con las tierras de roca madre abajo y terminar con la capa de tierra vegetal, debidamente compactadas, de forma que no se observen relieves no propios de la zona.
  - La tierra vegetal se acopiará en algún lugar del espacio vallado en forma de artesa invertida para su uso en las labores de recuperación ambiental de la fase de construcción o de desmantelamiento, no debiendo alcanzar alturas superiores a 1,20 m de altura.
  - El material de roca madre extraído, si existe sobrante que no pueda ser utilizado en la zona, será vertido de forma ordenada en capas homogéneas (no en montones) en aquellas escombreras próximas en las que se haya obtenido permiso, y ocupando primero aquellas zonas donde se observe que no ha existido una recuperación adecuada del espacio.
  - Los espacios dentro y fuera del límite del vallado adscritos a la obra y que no presenten paneles fotovoltaicos u otras infraestructuras sobre ellos, no deberán ser modelados ni “acuchillados”, manteniendo el relieve original especialmente en las zonas que presentan un aterrazamiento entorno a la Autopista del Ebro AP-68 y la estructura del suelo original.

11.1.5.- SUELO

- Con el fin de devolver la capacidad productiva del suelo tras las obras y tras el desmantelamiento se adoptarán las siguientes medidas:

  - Todas las ocupaciones relativas a la obra (elementos de producción de energía, zanjas, aparcamientos temporales, casetas, acopios, etc.) se localizarán sobre terrenos de cultivo y si es posible, dentro de la zona vallada.
  - En las zonas entre los seguidores se generan pasillos en los que en principio no van caminos pero que deben ser mínimamente accesibles en caso de averías. El paso de la maquinaria en estas zonas en fase constructiva va a suponer un pisoteo importante del suelo, desigual según la forma de ejecución de la instalación y del estado de la tierra. Para evitar la compactación de la tierra y permitir el recubrimiento vegetal con plantas herbáceas del nuevo espacio se pasará un tractor con ripper a la profundidad suficiente para soltar la tierra y se realizará a posteriori un trabajo de refino.
  - Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por combustibles, aceites u otros procedentes de maquinaria y montaje de instalaciones, se deberá disponer en todo momento en la obra de maquinaria y un contenedor hermético donde almacenar la tierra contaminada que será llevada posteriormente a un gestor autorizado.

- Se dispondrá de caseta (s) para vestuario, lavabo, retretes, zona de descanso y comedor acorde con la legislación vigente. No se podrán verter las aguas residuales ni las grises al suelo ni a las corrientes de agua próximas.
- Para conservar el suelo y su potencial productivo y evitar riesgo de erosión en caso de lluvias muy fuertes y fenómenos de arroyada, toda la superficie libre de infraestructuras, (en torno a un 85-90% de la superficie total del ámbito), deberá ser sembrada para mantener una cobertura vegetal protectora. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos, facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies y procurar alimento y refugio a la fauna.
- Tal y como dice el proyecto, no se pueden arrojar ni abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) En el lugar de las obras. Se habilitarán puntos de recogida de basura de forma selectiva, que deberán ser transportados y vertidos a lugares autorizados.

11.1.6.- AGUAS

- Previo al inicio de las obras se colocara un vallado preventivo entorno al barranco del Tollo y parte del barranco de Malpisa, para evitar que tanto la maquinaria como el personal se aproxime al entorno de estos barrancos, evitando la destrucción de la vegetación de ribera, la alteración de las orillas y el cauce. La disposición del vallado será la misma que la recogida en el proyecto para el vallado definitivo de la planta solar.
- Durante las obras se adoptarán las medidas necesarias para evitar los vertidos de aceites lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria o de las instalaciones, exigiendo a los contratistas que las labores de mantenimiento se realicen en talleres autorizados. No obstante, cualquier operación de mantenimiento de la maquinaria que intervenga en la obra y que vaya a realizarse dentro del área de actuación, deberá llevarse a cabo en lugares alejados de los barrancos del Tollo y de Malpisa, y donde en caso de incidencia, se pueda intervenir de forma rápida y eficaz.
- No se acondicionará ningún camino nuevo, definitivo ni provisional, que atraviese el cauce de los barrancos.
- Para el paso de la línea de media tensión los barrancos de Malpisa y del Tollo, se tendrá especial cuidado evitando la alteración de las características morfológicas del cauce y su entorno.
- Se recomienda siempre que sea viable a nivel técnico, que el trazado de la línea de media tensión, evite el paso por estos cursos de agua, localizándose preferiblemente bajo caminos existentes.

11.1.7.- VEGETACIÓN

- Las formaciones de vegetación más relevantes no se verán afectadas por la instalación, ya que se localizan en las laderas de los relieves próximos y en el entorno de los barrancos del Tollo y de Malpisa. La planta solar se localiza en parte sobre campos de cultivo en régimen de regadío y parte sobre cultivos de secano, estas últimas cuentan con antiguas estructuras de ribazos.

- No se almacenará ningún material ni maquinaria fuera de las parcelas destinadas y valladas de la planta solar.

- Si en algún punto se ha producido excesivo pisoteo una vez realizadas todas las instalaciones, se realizará un laboreo profundo y una labor de alisado, siempre con buen tempero.
- En los secanos con aterrazamientos y presencia de ribazos, fuera de la zona vallada y dentro en aquellas áreas donde no se prevé la colocación de seguidores, se procurará su conservación. Esta acción, evitará impactos y riesgos en inundaciones y arroyadas y disminuirá el impacto paisajístico.

11.1.8.- FAUNA

- La colocación de un vallado preventivo previo al inicio de las obras entorno a los barrancos del Tollo y de Malpisa, como queda recogido en las medidas para evitar la afección al agua, permitirá mantener la función conectora de este corredor.

11.1.9.- PAISAJE

- En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, la presencia de vehículos y maquinaria trabajando, depósitos temporales de materiales, etc. suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar. La aplicación de medidas dirigidas a mantener el orden y limpieza en la zona de actuación, pueden disminuir el impacto, así como la restauración del entorno una vez las obras hayan finalizado. Otras afecciones paisajísticas se pueden dar durante la preparación del terreno para acoger las instalaciones.

  - Se establecerán zonas de aparcamiento de maquinaria y vehículos.
  - Localización de puntos de recogida de residuos, evitando la dispersión por el terreno.
  - Se deberá realizar un seguimiento de los puntos de vertido para evaluar su situación.
  - Limpieza tras las obras de los materiales de construcción o sobrantes.
  - Limpieza general tras las obras.
  - Una vez se finalizada la actividad se deberá proceder a restaurar la zona afectada, según queda recogido en el Apartado de Plan de Restauración. Restableciendo las condiciones óptimas para continuar con las labores agrícolas en las áreas afectadas durante las obras.
  - Para evitar riesgo de erosión, se empleará maquinaria adecuada durante las labores de instalación, procurando realizar el mínimo movimiento de tierra necesario para la seguridad de las placas.
  - Se respetara al máximo la topografía del terreno existente.

11.1.10.- USOS DEL SUELO

- La afección a los usos tiene un carácter temporal, siendo las molestias principales sobre las parcelas colindantes y a las infraestructuras de riego.

- Los acopios de materiales, casetas de obreros, contenedores de residuos, zonas de aparcamiento de maquinaria, etc., deberán realizarse dentro de la zona vallada sin necesidad de causar molestias a los campos agrícolas vecinos, ni a las actividades económicas del entorno (planta de áridos, polígono industrial)
- Los caminos de acceso a los campos agrícolas próximos que hayan visto alteradas sus zonas de acceso serán acondicionados inmediatamente al inicio de las obras.
- Se procurará mantener las conducciones de agua de riego existentes.

11.1.11.- PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL

- El impacto puede darse durante la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras, tanto para la adecuación del terreno, cimentaciones de centros de transformación, apertura de zanjas, hincado de estructuras,… El ámbito de estudio cuenta con prospecciones arqueológicas realizadas para la formalización del Inventario Arqueológico de Navarra proporcionaron toda la información sobre los yacimientos existentes. En el caso de la planta solar fotovoltaica Tudela II, existen 2 yacimientos catalogados, Monterrey XII de categoría 3 y El Tollo IV de categoría 2. Además muy próxima a la planta solar discurre la Calzada Romana. Es probable que el camino actual no coincida exactamente con el trazado de la antigua Calzada y ésta pueda estar oculta bajo campos de cultivo, por lo que desde el diseño de la planta se ha respectado una distancia de 50 m entorno al posible trazado de la Calzada Romana a su paso por Ablitas, y además se tomarán las siguientes medidas:

  - Realización de sondeos y excavaciones arqueológicas en el yacimiento Tollo IV, con el fin de determinar la existencia de estos restos intactos y con el fin de acotar la superficie real del yacimiento y actuar en consecuencia según los criterios establecidos por la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.
  - Durante las obras (replanteo, movimientos de tierras, apertura de zanjas) se realizará un seguimiento arqueológico realizado por un técnico especializado con la finalidad de localizar y valorar los posibles hallazgos que surjan y también determinar las medidas oportunas.
  - En caso de que durante las obras se descubriese algún nuevo yacimiento o restos que pudieran ser de interés, se tomaran las medidas oportunas con acuerdo a la legislación vigente, realizando una intervención arqueológica de urgencia determinando el alcance la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

11.1.12.- CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS

- Durante todo el tiempo de duración de la construcción e instalación de las obras proyectadas será necesario un control específico realizado por técnico responsable del cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas establecidas. Sus funciones están definidas en el apartado de Plan de Vigilancia del presente Estudio de Impacto Ambiental.

11.1.13.- INCORPORACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS CONTRATISTAS

- La obligación de cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras del presente estudio de impacto ambiental, así como otras que puedan definirse durante la tramitación se extiende a todas las empresas contratistas y subcontratistas que tengan que ver con las obras e instalaciones proyectadas.
- En este sentido, la entidad o entidades promotoras deberá incorporar esta circunstancia en el pliego de condiciones de las contrataciones o encargos que realice, facilitando a los agentes implicados cuantos documentos sean necesarios.

11.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE EXPLOTACION

11.2.1.- SUELO

- El impacto sobre el suelo se puede producir por vertido accidental de aceites de vehículos de mantenimiento. El control de las fuentes emisoras puede reducir la probabilidad y ocurrencia.

  - Control periódico de los vehículos que minimice la probabilidad de vertido así como mediante la retirada inmediata del vertido y su transporte a gestor autorizado.

11.2.2.- VEGETACIÓN

- Siembra de toda la superficie una vez finalizadas las obras (tanto dentro como fuera del vallado), se deberá realizar cuanto antes, para impedir dentro de lo posible la colonización por especies invasoras o no deseadas, además de evitar posibles riesgos de arrastres en caso de lluvias copiosas.
- En la composición de semillas se considerará la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter mediterráneo seco y su disponibilidad en el mercado.
- Mantenimiento de la vegetación sin dejar crecer en exceso. El material puede quedar, debidamente picado, sobre el terreno.
- En las labores de mantenimiento que deben llevarse a cabo en las superficies sembradas, no se podrán usar fitosanitarios.

11.2.3.- FAUNA

- El vallado cinegético ya incluido en proyecto deberá ser colocado “al revés”, con los huecos grandes abajo. En general en las zonas menos visibles, se realizarán unas “gateras” bajo el vallado perimetral de no más de 20 cm de diámetro, excavadas con azada en la misma tierra. El vallado incorporará tal y como queda recogido en el proyecto, señalización mediante placas visibles.

11.2.4.- PAISAJE

- Durante la fase de explotación el impacto sobre el paisaje se dará por la introducción de nuevos elementos, ajenos a los usos tradicionales del lugar.

  - Los nuevos caminos internos deberán contar con una composición lo más natural posible, con materiales adaptados al entorno, teniendo en consideración el uso previsto.
  - Tras la obras se deberá restaurar caminos o pistas que hayan podido verse afectados.
  - Los vallados deberán presentar la menor incidencia visual, siendo la opción del vallado cinegético que se prevé en la planta solar fotovoltaica una buena opción.

- La superficie libre de placas dentro del vallado, se dejara a libre evolución de vegetación o pudiendo realizar alguna siembra de plantas herbáceas propias de la zona. El tapiz generado por la vegetación contribuye a la integración paisajística de la instalación con el entorno. El mantenimiento de la vegetación, se realizará mediante métodos manuales.
- Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, incluyendo en caso necesario especies preexistentes y autóctonas de la zona.

11.2.5.- RIESGOS

- El posible riesgo de arroyada se verá disminuido si se aplican algunas medidas ya citadas anteriormente y alguna nueva que se pueden resumir así:

  - Los vallados próximos a los cursos de agua deberán ser permeables, presentar la menor incidencia sobre las corrientes de agua en caso de darse crecida, siendo la opción del vallado cinegético que se prevé en la planta solar fotovoltaica una buena opción.
  - Conformar un relieve fino homogéneo que no implique saltos ni búsqueda de caminos por parte del agua, diseñando la zona de escorrentía y vertido de forma muy suave.
  - Disponer de una superficie cubierta de pradera o de matorral bajo que absorba y disminuya la velocidad del agua.
  - Localizar los posibles puntos por donde el agua puede incidir y hacer hueco (cimentaciones, zanjas mal terminadas,…) y corregirlas.
  - Plantaciones de arbustos en zonas estratégicas (zonas altas) en las parcelas de las laderas de la plana del Coscojar, como freno a la erosión hídrica, en aquellos lugares que no supongan molestias a la seguridad del sistema y que no provoquen sombras en los paneles.

11.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

11.3.1.- ATMÓSFERA

- Se deberá disponer en la obra en todo momento de una cuba con agua para poder regar las superficies objeto de movimiento de tierra, los caminos en caso de mucha circulación dentro de la obra o en momentos de viento, para evitar que se levante polvo.
- Se deberán reciclar todos los materiales que se extraigan de la zona de actuación, para dejar la zona en las mejores condiciones ambientales y de posibilidad de usos agropecuarios posibles.

11.3.2.- GEOMORFOLOGÍA Y SUELO

- Las excavaciones a realizar para la extracción de las maquinarias y materiales utilizados en la planta solar generarán impactos sobre el suelo, debiéndose aplicar las siguientes medidas:

  - Se regularizará el terreno buscando el perfil original y dejando la superficie del espacio ocupado por los paneles y otras infraestructuras en condiciones para poder volver a ser cultivada sin riesgos de erosión ni arrastre de tierras por las lluvias.
  - Para tal fin, aquellas superficies que se hayan visto alteradas y queden sin cubierta vegetal, deberán ser labradas someramente de forma que los surcos queden perpendiculares al sentido de la pendiente, en espera a ser cultivados o sembrados con especies autóctonas herbáceas, si no se prevé un uso inmediato de las mismas.

11.3.3.- VEGETACIÓN

- En la fase de desmantelamiento se procurará infringir el menor daño posible en la vegetación existente en la zona utilizando los caminos existentes y pisando lo menos posible las áreas con vegetación sembrada o natural.
- Una vez finalizada la vida útil de la planta fotovoltaica podría ser de interés, en función de la situación socioeconómica del momento procurar la no eliminación de las bandas perimetrales y de los caminos anchos entre sectores así como la vegetación que en ella se hubiera desarrollado al eliminar la valla y volver al uso agrícola.

11.4.- MEDIDAS COMPENSATORIAS

- Tras la puesta en marcha de la planta solar, y transcurrido un tiempo en el que se espera que las medidas de restauración cumplan los objetivos previstos (2 años), se realizará un censo anual de pequeñas aves y otros animales presentes o que se alimentan en la planta.

11.5.- VALORACIÓN GLOBAL DE IMPACTOS TRAS APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

La lista completa de los impactos identificados en todas las fases, con su valoración de acuerdo a la metodología empleada y tras la aplicación de las medidas propuesta se expone en la siguiente tabla resumen.

VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS				
FACTOR/ELEMENTO	**IDENTIFICACIÓN**	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
Climatología	Incidencia sobre el cambio climático	No significativo	Positivo	Compatible
Atmósfera	Emisiones contaminantes gaseosos	No significativo	Positivo	No significativo
	Emisión partículas en suspensión	No significativo	-	No significativo
	Campos electromagnéticos sobre población general	-	No significativo	-
	Emisión de ruido	No significativo	No significativo	No significativo
Geomorfología	Alteración de elementos geomorfológicos	Compatible	No significativo	Compatible
Suelo	Alteración características físicas	Compatible	-	Compatible
	Perdida “fosilización” de suelo	Compatible	-	-
	Contaminación suelo	Compatible	Compatible	Compatible
	Erosión	Compatible	Compatible	Compatible
Hidrología/Hidrogeología	Alteración de la red hidrográfica (paso línea MT)	Compatible	Compatible	Compatible
	Contaminación de las aguas	Compatible	No significativo	Compatible
	Calidad de las aguas	No significativo	No significativo	No significativo
	Contaminación de aguas subterráneas	No significativo	No significativo	No significativo
Vegetación	Pérdida de vegetación natural	Compatible	-	Compatible
	Alteración de vegetación	-	Compatible	-

VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS				
FACTOR/ELEMENTO	**IDENTIFICACIÓN**	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
	Afección hábitats de interés	-	-	-
	Afección flora amenazada	-	-	-
Fauna	Molestias en la reproducción	Compatible	-	Compatible
	Molestias en movimientos diarios	Compatible	-	Compatible
	Pérdida y alteración de hábitats	-	Compatible	-
	Mortalidad	Compatible	Compatible	-
Conectividad	Afección a la conectividad territorial	-	Compatible	Compatible
Paisaje	Alteración por presencia de maquinaria y personal	Compatible	-	Compatible
	Sensibilidad del paisaje al cambio – vulnerabilidad	-	Compatible	-
	Accesibilidad visual	-	Compatible	-
	Afección a la calidad visual del paisaje	-	Compatible	-
	Impacto por efectos acumulativos/sinérgicos todas las instalaciones	-	Moderado	-
	Impacto por efectos acumulativos/sinérgicos respecto a la PSFV Tudela I	-	Compatible	-
Usos	Molestias a los usuarios	Compatible	-	Compatible
	Aprovechamientos agrícolas	-	Compatible	Compatible

VALORACIÓN DE IMPACTOS TRAS LA APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS				
FACTOR/ELEMENTO	**IDENTIFICACIÓN**	**FASE DE CONSTRUCCIÓN**	**FASE DE EXPLOTACIÓN**	**FASE DE DESMANTELAMIENTO**
	Aprovechamientos ganaderos	-	Compatible	Compatible
	Uso cinegético	-	Compatible	Compatible
	Parques eólicos	-	No significativo	-
Medio socio-económico	Desarrollo económico	Positivo	Positivo	-
	Infraestructuras	Compatible	-	-
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos	Compatible	-	-
Ordenación del territorio	Afección por instrumentos de ordenación	-	-	-
Espacios naturales protegidos	Elementos clave de la ZEC	No significativo	No significativo	No significativo
Riesgos	Erosión hídrica	-	Compatible	-
	Incendio	-	Compatible	-
	Inundación	-	Moderado	-
Afecciones sobre la salud humana	Campos electromagnéticos	-	No significativo	-

12.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente plan de vigilancia tiene como finalidad principal, el llevar a buen término las actuaciones que se han propuesto en el proyecto y en el presente estudio de impacto, dirigidas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales identificadas.

Los objetivos fundamentales que se han planteado son los siguientes:

- Verificar tanto la correcta ejecución de las obras de construcción del proyecto como la explotación del mismo, de forma que se cumplan en ambas fases, las medidas correctoras previstas.
- Comprobar que los impactos producidos por la puesta en funcionamiento son los previstos, tanto en magnitud como en lo que se refiere al elemento afectado.
- Detectar si se producen impactos no previstos en el estudio, y poner en marcha las medidas correctoras pertinentes en caso necesario.
- Seguir la evolución de las medidas correctoras adoptadas, comprobar la eficacia de las mismas y, determinar, en caso negativo, las causas que han provocado su fracaso y establecer las nuevas medidas a adoptar en este caso.

12.1.- FASE DE OBRAS

Durante las obras se realizará un seguimiento ambiental realizado por técnico especialista que comprobará las determinaciones del proyecto, el cumplimiento de las medidas cautelares y correctoras, así como otras posibles afecciones que pudieran darse.

12.1.1.- TRABAJOS PREVIOS DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Antes del inicio de las obras se deberá disponer de un plano señalando los accesos para todos los vehículos y maquinaria que van a intervenir en la obra, las zonas de acopio de los materiales, las casetas de obra y de servicios, las zonas exentas de paso de maquinaria y los contenedores de diferentes tipos de residuos.

- Las zonas que no pueden pisarse con vehículos o maquinaria estarán valladas provisionalmente y debidamente señalizadas.
- Especialmente comprobará el vallado en el entorno del barranco del Tollo y barranco de Malpisa.

La comunicación entre la dirección de obra y la persona encargada del seguimiento ambiental deberá ser fluida, fijando reuniones según las necesidades de cada momento.

12.1.2.- PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

Se redactará un documento acompañado de fotografías si fuera necesario, semestral o cuando el avance de las obras así lo requiera, señalando las incidencias de las obras que se entregará al Departamento de Medio Ambiente, Servicio de Seguimiento Ambiental. Dicho documento deberá tratar al menos:

- Materiales y residuos:
  - Vaciado y cumplimiento de tipología de residuos en los diferentes contenedores de residuos
  - Limpieza de la zona de casetas de obra y servicios.
  - Orden y limpieza en la zona de acopio de materiales.
  - Vertidos accidentales.

- Afecciones a la atmósfera
  - Comprobación de que no se genera polvo y de que existe una cuba para regar en la obra, en todo momento.

- Afecciones al suelo, geomorfología, usos del suelo.
  - Paso de maquinaria en las zonas delimitadas sin pisoteo.
  - Revisión de los movimientos de tierra y acopios de roca madre y tierra vegetal en labores de zanjas, cajeado de caminos y cimentación.
  - Se definirán las zonas de acopio de tierra vegetal, que deberán ser aprobadas por el técnico ambiental encargo del seguimiento.
  - Tratamiento de escombros, si se generaran (posibilidad de disminuir el impacto en graveras próximas).
  - Refinado de superficies finales.
  - Acondicionamiento del suelo en zonas muy pisadas.
  - Control de la anchura en caminos y tratamiento de bordes y cunetas.
  - Control de los espacios, libres de infraestructuras, especialmente zonas aterrazadas con ribazos.

- Aguas
  - Control del paso de la línea de media tensión por los barrancos de Malpisa y del Tollo.

- Fauna y conectividad
  - Comprobación de la colocación del vallado cinegético de la planta solar según planos, apertura de gateras, ausencia de rebabas de hormigón en las zapatas de anclaje que deberán ser pequeñas. Colocación de señalización visual.

- Tratamientos vegetales:
  - Control de la mezcla de semillas y definición de áreas a sembrar y de tareas a ejecutar en función de la situación de partida y la climatología.

- Época de siembra (mitades de otoño)

- Paisaje
  - El paisaje queda influido por aquellas acciones del proyecto que intervienen sobre los componentes; agua, suelo, vegetación y geomorfología, actuaciones humanas, y sobre los elementos visuales básicos; color, forma, línea, textura, dominancia de escala e intrusión por posición. La aplicación de medidas correctoras sobre cualquiera de los componentes que forman parte del paisaje influye directamente sobre éste. De tal manera que un control y vigilancia de estas medidas se percibirá en las características paisajísticas.

- Usos del suelo

  - Se mirará que esté debidamente señalizada la zona de obras.
  - Se vigilará que no se entre ni se afecte a las propiedades vecinas. En caso de que por accidente alguna de ellas sea dañada, se controlará que se lleva a cabo la rehabilitación de todos los daños ocasionados.

- Patrimonio
  - Comprobación de que se ha hecho el seguimiento durante el replanteo y movimientos de tierra, por un técnico especialista.
  - Control de sondeos arqueológicos en el yacimiento de Tollo IV, y actuación según los criterios establecidos por la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

12.2.- EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Redacción de un plan de seguimiento y vigilancia ambiental desde el punto de vista medio ambiental y de prevención de afecciones ambientales de la planta solar fotovoltaica que deberá incluir los aportados que se citan a continuación.

Dicho plan deberá ser redactado por la propiedad y los diseñadores de la planta solar y deberá contar con el visto bueno del equipo de seguimiento ambiental.

- Afecciones al aire:
  - Control de la ausencia de polvo procedente de las superficies y caminos dependientes de la planta solar.

- Afecciones al agua:
  - Verificación de la red de drenaje de planta solar y medidas adoptadas, como freno a la erosión hídrica.

- Afecciones al suelo:
  - Plan de actuación claro en caso de vertidos accidentales de aceites, combustibles o similar,…

- Afecciones a la flora:
  - Mantenimiento de las siembras de la planta solar mediante siegas mecánicas.

- Afecciones a la fauna:
  - Censo anual de pequeñas aves y otros animales presentes o que se alimentan la planta solar fotovoltaica.

12.3.- EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

La fase de desmantelamiento se prevé tras finalizar la vida útil de la planta solar fotovoltaica, lo que supone un espacio temporal muy amplio, en el cual tanto la situación del entorno, como la legislación aplicable puede haber sufrido modificaciones, por lo que se considera necesario que el seguimiento ambiental de la fase de desmantelamiento se adecue a la realidad existente en su momento, tomando como base las medidas preventiva y correctoras recogidas en el presente estudio de impacto ambiental.

El seguimiento igualmente deberá ser realizado por un técnico competente en la materia, en coordinación con la dirección de obra y con los promotores.

12.4.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Vigilancia ambiental	Cantidad	Precio unitario	€
Seguimiento arqueológico durante fase de construcción.	3 meses	2.260 €/mes	6.780
Seguimiento ambiental durante la fase de construcción y restauración.	7 meses	3.180,24 €/mes	22.261,68
Censo anual de fauna. Tras la puesta en funcionamiento de la instalación	2 censos	3.200 €/censo	6.400
TOTAL			**35.441,68**

Tabla 20.- Valoración económica

13.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Durante la construcción de la planta solar fotovoltaica Tudela II, se redactará un proyecto de restauración ambiental con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos que pueden verse alterados durante la fase de construcción, estableciendo el alcance técnico la metodología y el presupuesto para la restauración ambiental.

En este apartado se van a recoger las medidas que se han señalado en el presente Estudio de Impacto Ambiental como necesarias tanto las definidas como medidas compensatorias, medidas correctoras y tratamientos paisajísticos, sin hacer diferencias ya que muchas medidas cumplen diferentes funciones, para su inclusión dentro del proyecto de restauración.

En el caso de las medidas incorporadas ya en el proyecto de la planta solar, como la anchura de los caminos, división en secciones, distancia a la Calzada Romana, preservación entorno del barranco del Tollo,… en el proceso de seguimiento ambiental se habrá comprobado que dichas actuaciones han tenido lugar satisfactoriamente.

Con el plan de restauración se pretende revertir los impactos generados durante la fase de obras y la restitución de los suelos originales tras la fase de desmantelamiento, permitiendo la vuelta a los usos agrarios existentes en la actualidad.

13.1- MEDIDAS A INCORPORAR EN EL PLAN DE RESTAURACION DEL PROYECTO UNA VEZ FINALIZADAS LAS OBRAS

13.1.1.- ADECUACIÓN DE LAS SUPERFICIES TRAS LAS OBRAS

- Una vez finalizadas las obras, se procederá a la retirada de todos los elementos auxiliares utilizados durante el desarrollo de las mismas, así como la limpieza de los terrenos afectados.

- Restitución y adecuación de viales que han podido verse afectados durante la fase de obras.

- Restitución de suelo de los terrenos en aquellas superficies que no será utilizadas durante la fase de explotación y en aquellas zonas donde se prevé una revegetación: zonas de acopio, zanjas de canalizaciones, superficies entre seguidores…, Para conseguir este objetivo se realizaran las siguientes tareas:

  - Restitución de la topografía existente en aquellas zonas en las que se ha visto alterada.

  - Descompactación del suelo apisonado por tránsito de maquinaria. En la zona entre seguidores se pasará un tractor con ripper a la profundidad suficiente para soltar la tierra y se realizará a

posteriori un trabajo de refino. El resto de las superficies afectada por compactación se aplicarán sistemas de laboreo que no supongan las modificación de los horizontes edáficos, manteniendo la estructura de suelo original dentro de lo posible.

- Restitución de capa de tierra vegetal, se realizará el extendido de la tierra vegetal que previamente ha sido retirada durante la fase de obras, la capa contara con un espesor de unos 20 cm.

13.1.2.- SIEMBRAS

- Refinado somero de toda la superficie de la planta solar para evitar hoyos, montículos u otros obstáculos, salvo en aquellas zonas en las que se haya conservado algo de vegetación natural, tanto dentro como fuera del vallado.

- Labrado muy somero y siembra de la mezcla de semillas autóctonas de herbáceas y arbustivas de muy bajo porte, ya comercializadas, aptas para la zona, primando en la elección del proveedor la procedencia de la semilla dentro de la misma zona.

- La siembra se cubrirá con un mulch somero de paja picada y se realizará en otoño, cuando se esperen lluvias, para perder la menor cantidad posible de semillas por consumo de animales.

- Las zonas a sembrar cubrirán prácticamente toda la planta solar:

  - Los pasillos entre seguidores.
  - Los alrededores de los edificios cerrados (centros de transformación)
  - Superficies exteriores al vallado de la planta solar cuyos terrenos formen parte los terrenos adquirido o arrendados para la instalación.
  - Bandas a ambos lados de los caminos exteriores, entre el vallado y el camino.

13.1.3.- PLANTACIONES

- Plantaciones de arbustos en zonas estratégicas (zonas altas) en las parcelas de las laderas de la plana del Coscojar, como freno a la erosión hídrica, en aquellos lugares que no supongan molestias a la seguridad del sistema y que no provoquen sombras en los paneles.

13.1.5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica del plan de restauración se realizará de forma precisa en la fase de construcción. Obviamente el coste será el que corresponda en cada caso, es decir, se asumirán todas las

medidas preventivas y correctoras que a los efectos determinen las autoridades competentes y la Declaración de Impacto Ambiental.

Media restauración	Cantidad	Precio unitario	€
Siembras			**31.992**
Refino	129 has	16 €/has	2.064
Labrado	129 has	12 €/has	1.548
Siembra	129 has	210 €/has	27.090
Mulch	129 has	10 €/has	1.290
Plantaciones			**1.000**
Plantación arbustos			1.000
TOTAL			**32.992**

Tabla 21.- Valoración económica

13.2.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS FASE DE DESMANTELAMIEINTO

Además de realizarse una restauración ambiental tras la finalización de la fase constructiva, consiguiendo la integración en el medio de la actividad, una vez finalizada la vida útil se procederá a la restauración del ámbito afectada por la planta solar con el objeto de retornar estos suelos a su estado y uso original.

13.2.1.- DESMONTAJE

El proyecto básico de la Planta Solar Fotovoltaica, incluye un plan de restauración una vez concluida la vida útil de la instalación. Según queda recogido en dicho documento se procederá a:

- Desmontaje de todas las infraestructuras incluso estaciones de potencia: se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados. En su caso, se realizará la demolición y/o transporte hasta un vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.

- Retirada de las cimentaciones existentes: una vez desmontada la estructura ubicada sobre el cimiento (en caso de haberlo), se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora, que desmantelará cada pieza para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento.

- Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

Para esta fase se considera necesario hacer un recordatorio para que la tierra vegetal quede almacenada en la fase de obras, a ser posible en la zona vallada para poder ser utilizada en las labores de desmantelamiento, en tongadas de no más de 1,20 m de altura y se sembrarán manualmente.

13.2.2.- RESTAURACIÓN

Tras el desmontaje de los componentes de la planta, se procederá a la restauración de las parcelas donde se ubica la planta. Según queda recogido en dicho documento se procederá a:

- Remodelación del terreno: se rellenarán huecos y eliminarán ángulos con terreno vegetal.

- Descompactación del terreno: con la descompactación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

- En su caso, aporte de tierra vegetal: procedente de los montículos creados en la fase de construcción. Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. La tierra vegetal acopiada se extenderá en las zonas que fueron desprovistas de ella durante la fase de obra.

- Despedregado del terreno: como último paso de la fase de restauración del terreno, se eliminará la pedregosidad superficial en caso de ser necesario. Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente podrán ser trasladadas a canteras o vertederos cercanos, o bien amontonadas en algún lugar próximo y autorizado como refugio para la fauna, previa aprobación de dicha tarea con el responsable de seguimiento ambiental.

Además de las acciones citadas, se tendrá en cuenta la restitución de la topografía original en aquellas zonas en las que se ha visto alterada, especialmente en las laderas de la plana del Coscojar.

14.- CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Una vez analizado el proyecto de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II, detectando las acciones e instalaciones que cuentan con capacidad de generar impacto en el ámbito de la implantación, así como en su entorno y según el estudio realizado en cuento a factores y elementos susceptibles de ser alterados, se considera que los impactos generados son asumibles por el medio, algunos de ellos mediante la aplicación de medidas tanto preventivas como correctoras, pero de escasa complejidad. La generación de efectos sinérgicos por la presencia de instalaciones existentes y previstas, se considera asumible, con la aplicación de medidas preventivas y correctoras establecidas para la planta solar fotovoltaica.

La valoración de impactos del proyecto de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II, ha contado con un trabajo previo que se realizó sobre la alternativa seleccionada, tanto a nivel técnico como ambiental, lo que supone que desde el inicio del proyecto se ha tenido en cuenta la variable ambiental, aplicando medidas en el diseño de la planta, que se traducen en la reducción e incluso eliminación de algunos de los impactos característicos de este tipo de instalaciones, y de aquellos que se pueden producir especialmente en el ámbito de estudio donde se prevé su implantación.

El Impacto Global de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II, se valora como Compatible, su viabilidad irá asociada al cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, a la implementación del Plan de Vigilancia Ambiental, así como al Plan de Restauración.

15.- EQUIPO REDACTOR

Coordinación y Redacción

AMBERE Consultoría Ambiental



Fdo.: ROSA SOLA ESCRIBANO

LICENCIADA EN BIOLOGIA

Nº COLEGIADO COB: : 20189 - RN

Colaboradores:

ELVIRA AYERRA POYAL. LICENCIADA EN BIOLOGIA

Tudela (Navarra), Diciembre 2020

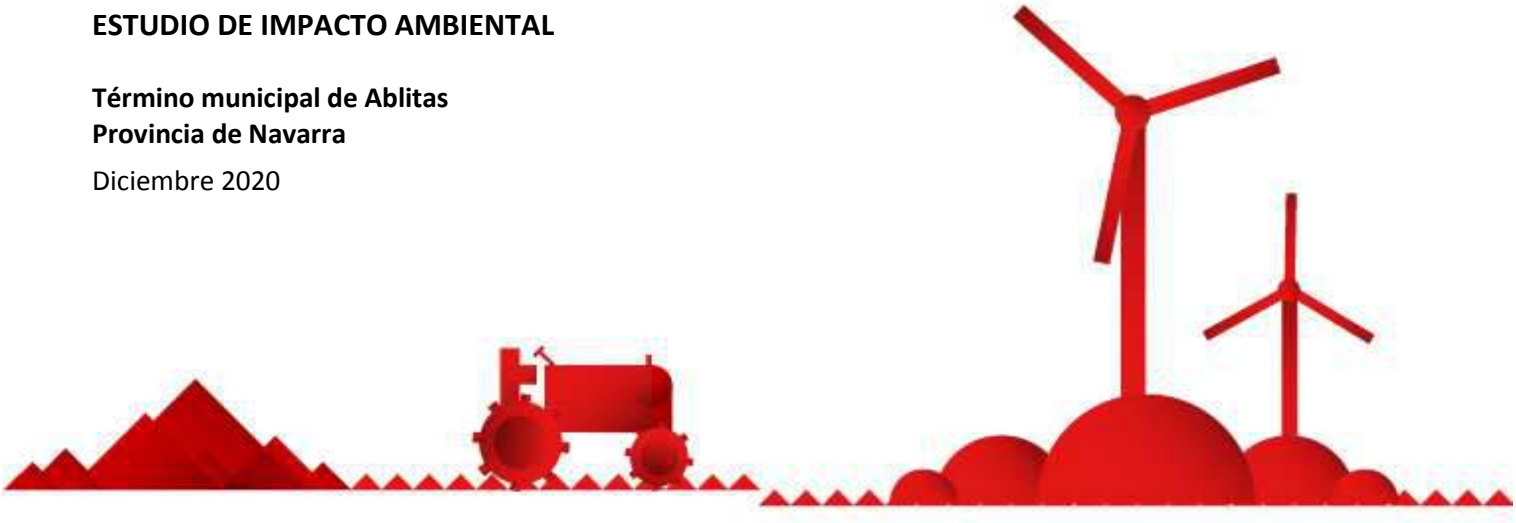
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I.- ESTUDIO DE PAISAJE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Término municipal de Ablitas
Provincia de Navarra

Diciembre 2020



EDP RENOVABLES ESPAÑA

Autor

Licenciada en Biología
Rosa Sola Escribano
Col. 20189 - RN

rosasola@ambere.es
Tel.: 625325514

ANEXO I.- ESTUDIO DE PAISAJE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene como objeto la realización de un análisis sobre el paisaje considerando también la integración paisajística del proyecto de instalación de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II en los parajes de Arenales, Bornava, El Barranco de Malpisa, El Corral Alto, Fita, Los Ruices y Malpisa en el municipio de Ablitas.

El análisis se basa en el concepto de integración paisajística. La integración paisajística es un concepto que integra la valoración de los impactos paisajísticos y visuales mediante los siguientes componentes:

- La Valoración de la Integración Paisajística de una actuación analiza y valora la capacidad o fragilidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por una actuación sin perder su valor o carácter paisajístico. Se basa en los valores intrínsecos de calidad y fragilidad de las unidades del paisaje.

- La Valoración de la Integración Visual de una actuación analiza y valora los cambios en la composición de vistas hacia el paisaje como resultado de la implantación de una actuación y de la pérdida de calidad visual del paisaje existente. Se basa en los valores de visibilidad de la actuación.

El estudio utiliza en su desarrollo Sistemas de Información Geográfica (SIG), está herramienta evita la valoración del paisaje en base a apreciaciones subjetivas. La información digital de diversas capas temáticas (variables con especial incidencia paisajística: áreas de vegetación, láminas de agua, altura del terreno, etc...), permite a los SIG la integración de las múltiples variables que configuran el territorio, su almacenamiento, combinación y manipulación.

La metodología seguida para la valoración del paisaje aplicada a SIG, es la desarrollada por Aramburu (2005), complementada con otras propuestas metodológicas básicas de Aguiló (1981), Aguilo et al. (1992) y Alonso et al. (1995), e incluyendo aspectos reflejados en la regulación del paisaje de la Comunidad Valenciana considerara como una de la pioneras a nivel nacional, esta metodología en su conjunto es la seguida por la empresa EIN S.L. en gran número de proyectos de integración paisajística de parques solares, eólicos, grandes infraestructuras,...

El presente análisis de paisaje, además de seguir la metodología citada, se apoya en el Estudio de Paisaje realizado por el Gobierno de Navarra en el año 2019 para el ámbito del POT 5 en el que se localiza la planta solar fotovoltaica Tudela II. El trabajo realizado bajo la dirección del Departamento Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, supone una importante contribución para la gestión

territorial poniendo de manifiesto el valor del paisaje, en línea con las políticas europeas y especialmente con el Convenio Europeo del Paisaje.

2.- AMBITO DE ESTUDIO

El ámbito de estudio está constituido por la cuenca visual o territorio que puede ser observado desde la actuación, teniendo en cuenta umbrales de nitidez a 500, 1.500 y 2.000 m, desde la misma.

- Distancia baja 500 m: el observador tiene una participación directa y percibe todos los detalles inmediatos.
- Distancia media 1.500 m donde las individualidades del área se agrupan para dotarla de carácter. Es la zona donde los impactos visuales producidos por las actuaciones son mayores.
- Distancia alta 1.500 – 3000 m o superior: se pasa del detalle a la silueta. Los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

El ámbito de estudio se ha considerado la superficie incluida dentro de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II así como la superficie ocupada previamente por la Planta Solar Fotovoltaica Tudela I.

Por tanto el análisis tiene en cuenta las instalaciones de la planta solar Tudela II y así como la previa instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela I, ya que se trata de instalaciones muy próximas en el territorio, por lo que se tendrá en cuenta para la valoración de efecto acumulativo-sinérgico.

La delimitación del ámbito de estudio se ha realizado utilizando la exposición visual tanto de la planta solar fotovoltaica Tudela II como de la planta solar fotovoltaica Tudela I, incluyendo la información existente del modelo digital del suelo (MDS: superficie generada a partir de datos LiDAR de la cobertura de Navarra del año 2017, la resolución del modelo es de 2 metros / píxel). El ámbito de estudio lo constituye una envolvente de 2 km, considerando el tipo de instalación prevista que no supera los 2,5 m de altura, así como la exposición visual de la misma, que ha esta distancia pierde nitidez y la topografía de entorno en el que se ubica.

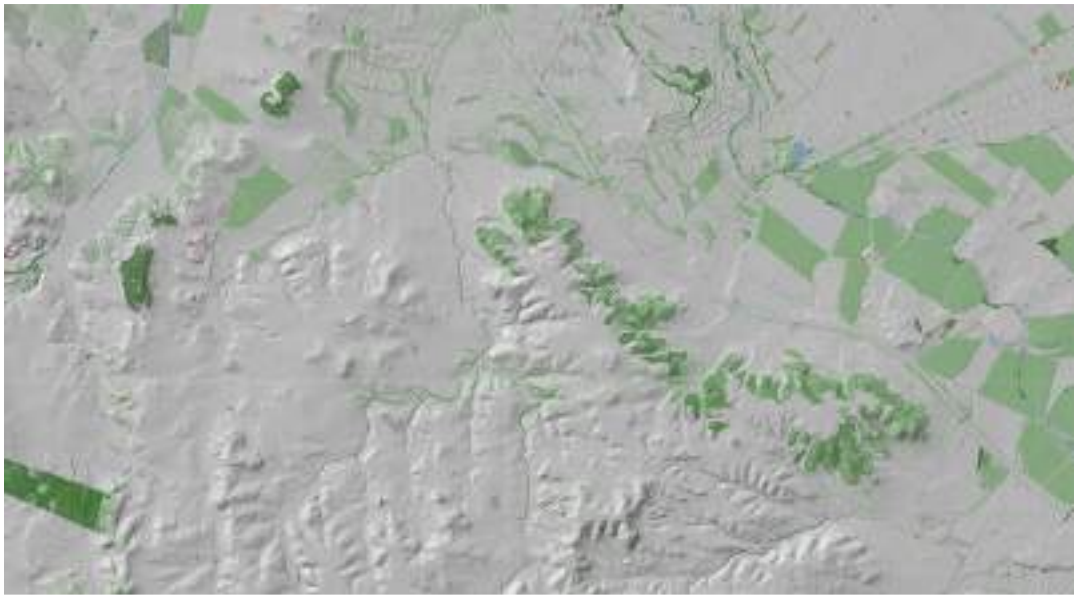


Imagen 1.- Modelo Digital del Suelo. Lidar Fuente: IDENA Gobierno de Navarra

La Sección de Cartografía del Gobierno de Navarra mediante tecnología Lidar, la cual mide distancias con disparos láser, elabora mapas gracias a los millones de registros obtenidos durante los vuelos realizados a 4.500 metros de altura. Estos mapas, muestran tanto el relieve terrestre desprovisto de cualquier elemento artificial y/o natural que no sea suelo (MDT) como la superficie terrestre con todos los cuerpos naturales o construidos sobre ella (MDS). De esta manera, los mapas permiten distinguir las diferencias entre suelo, vegetación baja, media y alta, y cualquier tipo de edificación u otro elemento en superficie.

En base a lo expuesto el ámbito de estudio considerado para la planta solar fotovoltaica Tudela II se representa en la siguiente imagen:

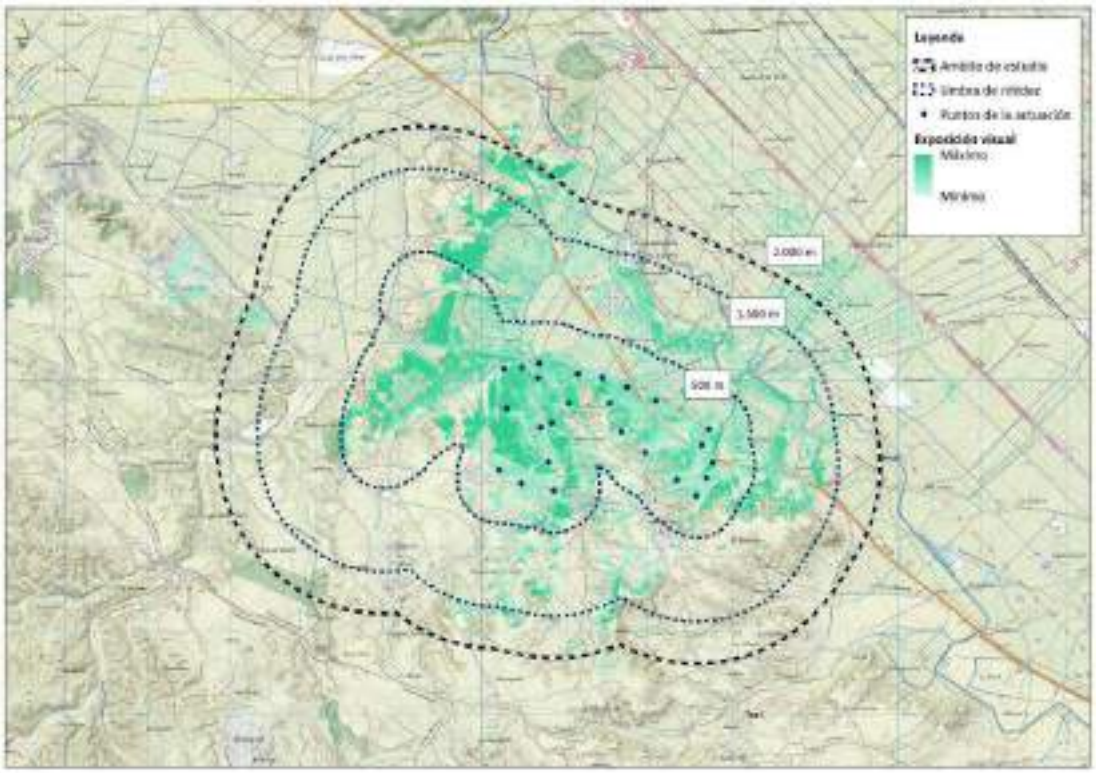


Imagen 2.- Delimitación ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia

El ámbito de estudio abarca una superficie de 38 km^2, incluye de manera parcial los municipios de Ablitas, Cortes, Buñuel, Ribaforada y Buñuel.

3.- CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

El estudio de paisaje incluye el proyecto de la Planta Fotovoltaica Tudela II de 49,986 MWp de potencia instalada, ubicada en el término municipal de Ablitas, en la Comunidad Foral de Navarra, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la SET Tudela localizada en el entorno próximo de la planta solar.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por: 92.568 módulos de 540Wp dispuestos en seguidores solares, y 8 centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llegan hasta la SET Tudela.

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total aproximada de 129 ha. y 95,94 ha. consideradas de terreno vallado. Concretamente, el área ocupada por los paneles fotovoltaicos es de 236.190 m^2, medida sobre la proyección del panel en posición horizontal.

4.- UNIDADES DE PAISAJE Y RECURSOS PAISAJISTICOS

4.1.- UNIDADES DE PAISAJE

Para la delimitación de las unidades paisajísticas, hay que tener en cuenta que las características físicas de un territorio referentes a estructura geológica, geomorfológica, climatología, edafología y presencia de agua, son la base sobre las que se asientan los elementos bióticos, generado entre ambos un escenario sobre el que las personas ejercen su actividad en función de las potencialidades y los limitantes que ofrece el territorio, generado así un paisaje propio con una dinámica asociada de manera directa a los cambios sociales y económicos y en la que el cambio climático puede considerarse a corto – medio plazo un nuevo elemento de cambio.

Por tanto la delimitación de las unidades de paisaje va a partir de una base morfo-estructural, tomando como referencia el Mapa Geológico de Navarra, sobre la que se apoya la presencia de otros elementos como agua (cuencas hidrológicas), vegetación (comunidades vegetales con características fisonómicas comunes) y la incidencia humana (asentamientos y actividades, sistemas agrícolas existentes, patrimonio cultural…).

En el año 2019, el Gobierno de Navarra realizó un Estudio de Paisaje en el que se delimitaron las unidades de paisaje del ámbito territorial correspondiente con el Plan de Ordenación del Territorio POT5 Eje del Ebro. Dicho estudio realizó la delimitación teniendo en cuenta entre otros aspectos, áreas homogéneas fruto de la combinación del relieve y de la vegetación y usos del suelo que este sustenta. Así en el presente estudio de paisaje se toman como referencia las unidades de paisaje ya delimitadas, ya que para su delimitación se han seguido los mismos criterios que orientan el presente estudio siendo estos los criterios básicos para la realización de un estudio de paisaje. Al asumir estar unidades paisajísticas se consigue no generar duplicidades a la vez que se obtienen dos estudios complementarios a diferente escala de trabajo.

4.1.1.- CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO. UNIDADES MORFO-ESTRUCTURALES.

El ámbito de estudio, se encuentra ubicado en el conjunto morfo-estructural de la Depresión del Ebro, una amplia cubeta que va siendo colmatada a lo largo del Terciario superior por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales. Los materiales dominantes en el ámbito de estudio son del Cuaternario y una pequeña parte del Terciario Continental.

Los materiales del terciarios se corresponden con arcillas rojas, arcillas con niveles de calizas, areniscas, yesos, conglomerados. La distribución de los materiales, hace que se diferencien tres zonas una donde dominan los yesos cristalinos, otra donde dominan arcillas con niveles de calizas y otra donde dominan las arcillas rojas. En conjunto ocupan gran parte del ámbito de estudio, generando un relieve abrupto formando planas, laderas y cortados.

Los materiales cuaternarios se corresponden con gravas, arenas, limos, arcillas,… que se integran en formas fluviales como terrazas, fondos de valle, conos de deyección y formas poligenicas como glacis, depósitos aluvial-coluvial, coluviones. En general forman un relieve suave.

Así las unidades morfo-estructurales que se pueden delimitar dentro del ámbito de estudio son:

- Mesas (terrazas y glacis) con laderas acarcavadas.
- Mesas y cuestas calcáreas.
- Piedemonte (glacis) y llanuras.
- Relieves alomados con cerros y mesas sobre yesos.

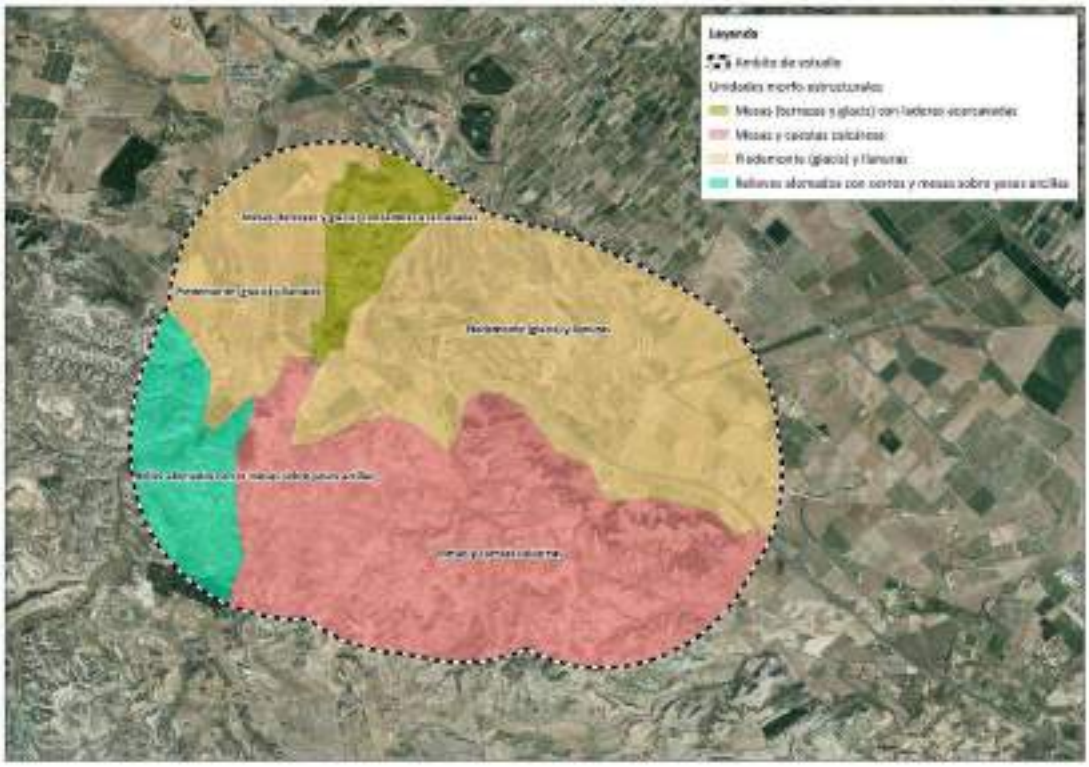


Imagen 3.- Unidades morfo-estructurales. Fuente: elaboración propia a partir del documento de paisaje POT 5, Mapa Geológico de Navarra.

4.1.2.- UNIDADES AMBIENTALES

Para la delimitación de las Unidades Ambientales se ha tomado como referencia el Anexo PN2 del Plan de Ordenación del Territorio, según el cual las unidades ambientales son ámbitos del territorio agrupados como "unidades de gestión homogéneas", que sé que aúnan sistemas productivos y ambientales diferenciados. Cada una de estas unidades ejerce una o varias funciones en el medio, presenta capacidades de uso similares y riesgos relativamente homogéneos ante posibles perturbaciones de índole más o menos análoga. Cada unidad integra enfoques estructurales y funcionales relacionados con el patrimonio natural, el medio ecológico, procesos hidrológicos, aspectos paisajísticos, etc. Además de las unidades ambientales del POT 5 Eje del Ebro, se han tenido en cuenta la presencia de posibles unidades antrópicas vinculadas a la presencia de suelos urbanos, industriales,…

Dentro del ámbito de estudio, se diferencian 6 unidades ambientales, 2 unidades de carácter agrícola que son las que mayor superficie ocupan, 4 unidades naturales que se intercalan entre la matriz agrícola.

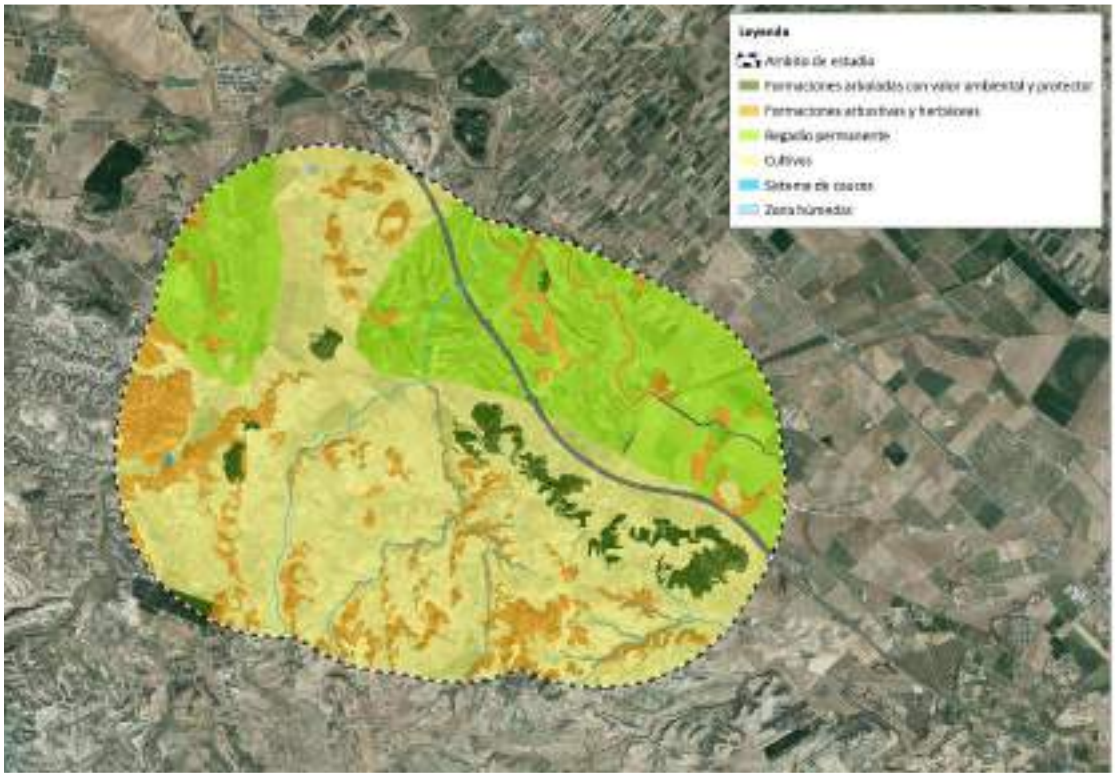


Imagen 4.- Unidades ambientales. Fuente: elaboración propia a partir de cartografía de Gobierno de Navarra.

- **Formaciones arboladas de valor ambiental y protector**: se incluyen todas las repoblaciones de pino carrasco del ámbito. Su valor estriba en ser casi las únicas formaciones arboladas, aportando contraste con el paisaje predominante agrario, y como medida de prevención de la erosión, su valor para la conservación de la biodiversidad depende del estado de las masas. En general son masas monoespecíficas en distinto grado evolutivo.

- **Formaciones arbustivas y herbáceas**: se incluyen principalmente las masas de matorral mediterráneo, pastizales, vegetación freatofítica,…dispersas por el ámbito. Los principales valores de esta unidad son fijación de suelo, conservación de la biodiversidad y paisaje, por su capacidad para tapizar los relieves sobresalientes creando un mayor efecto visual.

- **Cultivos**: se trata de la unidad de mayor representatividad del ámbito, incluye grandes superficies agrícolas en régimen de secano destinados prácticamente en su totalidad a cultivos cerealistas en secano, aprovechando zonas de escasa pendiente sobre planas, glacis… En algunas zonas la alternancia de cultivos con barbechos y vegetación natural o seminatural, favorece la presencia de especies faunísticas de interés, como ocurre en la Zona de Especial Protección Peñadil, Montecillo y Monterey.

- **Regadío**: se trata de campos de cultivo en régimen de regadío sin limitaciones de riego en los municipios de Ablitas, Ribaforada, Cortes y Buñuel. Las zonas regables de Ablitas y Cortes se corresponden con actuaciones de mejora de los regadíos tradicionales llevadas a cabo por Gobierno de Navarra.

- **Sistema de cauces y riberas**: incluye la red de barrancos que drenan el ámbito de Peñadil, entre los que destacan el barranco del Tollo, barranco de Malpisa, barranco de Pontegenio y barranco de las Lechas, así como la vegetación de barrancos mediterráneos característica. Esta unidad destaca por su valor ambiental y conector.

- **Zonas húmedas**: se incluye la Balsa de Bajabon, así como todas las zonas que de forma permanente o temporal mantengan una lámina de agua embalsada. Estos espacios cuentan con diversos valores principalmente ambientales, ganaderos y agrícolas.

4.1.3.- UNIDADES PAISAJÍSTICAS

Las unidades paisajísticas definidas a partir de las unidades morfo-estructurales y de las unidades ambientales, aportan una visión global del ámbito, donde las interacciones entre los distintos elementos que configuran el territorio y su evolución, aportan una información esencial.

En el ámbito de estudio concretamente las características geológicas, geomorfológicas, litológicas, la vegetación natural y potencial, el acceso al agua y los usos del territorio tanto naturales como antrópicos, conforman 3 unidades paisajísticas claramente diferenciadas, que se corresponden con las ya definidas en el Estudio de Paisaje del POT 5 Eje del Ebro.

- A.- Grandes llanuras aluviales. Ribera Ebro
- B.- Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey
- C.- Grandes Terrazas-Glacis. Valle del Queiles

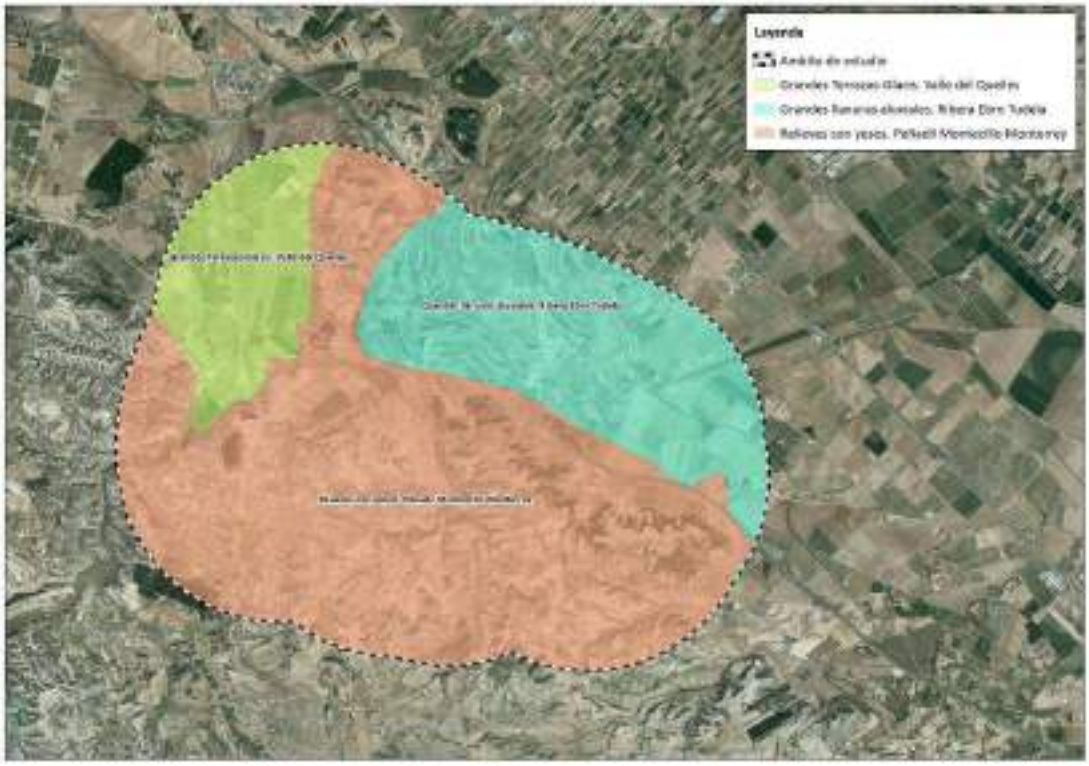


Imagen 5.- Unidades paisajísticas. Delimitación de las unidades de paisaje en el ámbito de estudio

La planta solar fotovoltaica Tudela II propuesta, se localiza sobre la unidad de paisaje "B. Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey".

La localización de otra posible planta, también se da sobre esta unidad paisajística.

UNIDAD PAISAJÍSTICA: A.- GRANDES LLANURAS ALUVIALES. RIBERA EBRO	
Superficie	**Termino municipal**
973 ha.	Cortes, Buñuel, Ribaforada, Ablitas



COMPONENTES DEL PAISAJE	
FACTORES FISICOS DEL PAISAJE	
Relieve	**Red fluvial**
Relieve prácticamente llano sobre terrazas altas y glacis, con inclinación hacia la llanura aluvial del río Ebro, incluyendo el fondo de valle del barranco del Tollo. Entre la que se intercalan materiales terciarios	Barranco del Tollo.
FACTORES BIOTICOS	
Vegetación y usos	**Características vegetación**
El uso dominante es el agrícola en regadío permanente, con cultivos herbáceos y hortícolas. Vegetación prácticamente inexistente, se localiza una línea de pino carrasco sobre pequeña zona de pendiente y formaciones herbáceas sobre tierras abandonadas, bordes de camino y acequias y linderos entre campos de cultivo.	Densidad: muy baja Contraste cromático suelo-vegetación: bajo Altura: baja - media Complejidad: muy baja Contraste cromático interno: bajo Estacionalidad: baja
PRESENCIA HUMANA	
Patrimonio histórico cultural	**Infraestructuras**
Vías pecuarias: - Pasada nº 90 - Ramal de Buñuel	Red de carreteras: - Autopista del Ebro A-68 Infraestructuras hidráulicas: - Canal de Lodosa
Otros elementos de intervención	**Núcleos de población**
- Edificaciones agro-ganaderas - Red de acequias - Balsas de riego	- No
Infraestructuras energéticas	**Uso publico**
- Parque eólico en Cortes - Parque solar en Ribaforada	- No se detectan.

- Líneas eléctricas

CARACTER DEL PAISAJE
Paisaje agrícola en regadío sobre terrazas altas y glacis lo que le confiere planitud e inclinación hacia la vega del río Ebro. La unidad cuenta con importante parcelación en Ribaforada y Buñuel, municipios en los que no se ha realizado concentración parcelaria ni mejora del regadío, su transformación está vinculada a la actividad socio-económica del sector primario. La vegetación es prácticamente inexistente se localiza entre campos de cultivo y bordes de caminos, entorno a la red de acequias y en pequeñas laderas. La unidad se encuentra atravesada por la Autopista del Ebro A-68. Sobre esta unidad destaca la implantación de un parque eólico en el municipio de Cortes y futuro parque en Buñuel.

Tabla 1.- Unidad de paisaje A

UNIDAD PAISAJÍSTICA: B.- RELIEVES CON YESOS. PEÑADIL MONTECILLO Y MONTERREY	
Superficie	**Termino municipal**
2.425 ha.	Ablitas



COMPONENTES DEL PAISAJE	
FACTORES FISICOS DEL PAISAJE	
Relieve	**Red fluvial**
Domino de materiales terciarios calizos o arcilloso-margoso con algo de yesos, con presencia de mesas, donde aparecen dominando laderas con cárcavas y barrancos.	- Barranco de Malpisa - Barranco del Tollo - Barranco de Pontegenio - Barranco de las Lechas
FACTORES BIOTICOS	
Vegetación y usos	**Características vegetación**
Vegetación recubre laderas y pequeños cerros donde no se ha desarrollado la agricultura. Se trata de vegetación herbácea y arbustiva dominada por matorral mediterráneo de bajo parte sobre el que sobresalen repoblaciones de pino carrasco. Los barrancos se encuentran acompañados de vegetación natural distribuidas en orlas con presencia de tamariz.	Densidad: 28 % baja - media Contraste cromático suelo-vegetación: bajo Altura: baja - media Complejidad: baja. Contraste cromático interno: bajo Estacionalidad: baja
PRESENCIA HUMANA	
Patrimonio histórico cultural	**Infraestructuras**
Yacimientos arqueológicos: - Calzada Romana - Diversos yacimientos grado 2 y 3 Vías pecuarias: - Cañada Real de Aragón	Infraestructuras viarias: - Autopista de Navarra AP-68.
Otros elementos de intervención	**Núcleos de población**
- Sistema de riego	- No
Infraestructuras energéticas	**Uso publico**

- Parque eólico de Ablitas	- No se detectan.
CARACTER DEL PAISAJE	
Paisaje estepario modelado de relieves sobre yesos, glacis inclinados hacia las terrazas del Ebro, configurado por estepas cerealistas, mosaico de monte mediterráneo y cultivos de cereal y relieves residuales del Ebro con vegetación mediterránea, en una escena árida y desolada. Cuenta con sustrato calizo o arcilloso-margoso con algo de yesos, dominado por laderas con cárcavas y barrancos, el paisaje se torna más erosivo y subestepario. En esta zona los tomillares se encuentran muy castigados históricamente por el sobrepastoreo pero predominan los cultivos agrícolas de secano (cereal) alternados con barbechos, incluso en laderas y barrancos. En cuanto a las intervenciones más relevantes, parte de la unidad ha sido puesta en regadío y se ha instalado un parque eólico con 11 aerogeneradores.	

Tabla 2.- Unidad de paisaje B

UNIDAD PAISAJÍSTICA: C. VALLE DEL QUEILES	
Superficie	**Termino municipal**
455 ha.	Ablitas



COMPONENTES DEL PAISAJE	
FACTORES FISICOS DEL PAISAJE	
Relieve	**Red fluvial**
Planicie asociada a materiales cuaternarios con glacis y fondos de valle. Las formaciones terciarias con una estratificación sensiblemente horizontal con una disposición en sucesivos replanos, lo que produce un abancalamiento natural del terreno hacia las terrazas y planicies aluviales.	- Barranco de la Cañada
FACTORES BIOTICOS	
Vegetación y usos	**Características vegetación**
Dominio de cultivos herbáceos y de huerta, constituyen una matriz agrícola sin apenas vegetación salvo en pequeños cerros y laderas que ha quedado excluidas para su uso agrícola.	Densidad: 3% muy baja Contraste cromático suelo-vegetación: muy bajo Altura: bajo. Complejidad: muy baja. Contraste cromático interno: muy bajo Estacionalidad: baja
PRESENCIA HUMANA	
Patrimonio histórico cultural	**Infraestructuras**
Yacimientos arqueológicos: - Trazado Calzada Romana - Presencia yacimientos grado 2 y 3. Vías pecuarias: - Ramal del Camino de Carraborja - Ramal de la Calzada Romana - Ramal del Barranco de la Cañada	Infraestructuras viarias: - No
Otros elementos de intervención	**Núcleos de población**
- Red de acequias, sistema de riego - Construcciones agro-ganaderas	- No
Infraestructuras energéticas	**Uso publico**

- No	- No
CARACTER DEL PAISAJE	
Paisaje agrícola, sobre planicie donde se ha realizado una intervención de mejora del regadío con concentración parcelaria. Se desarrolla una agricultura en regadío con cultivos herbáceos y hortícolas. La unidad no cuenta con importantes elementos artificiales.	

Tabla 3.- Unidad de paisaje C

4.2.- RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Se entiende por Recursos Paisajísticos aquellas áreas o elementos del territorio que, por si mismos o por su entorno inmediato, poseen un determinado interés ambiental, histórico, cultural, etnográfico o visual. Se trata por tanto de elementos puntuales, lineales o superficiales que destacan del entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que influyen en él de forma positiva o negativa.

En el ámbito de estudio se han identificado una serie de recursos paisajísticos a partir de la diversa información cartográfica existente, incluyendo los paisajes de interés recogidos en figuras de ordenación territorial, teniendo en cuenta los espacios naturales protegidos y finalmente mediante el trabajo de campo se han añadido aquellos espacios o elementos que reuniendo las características que lo definen como recurso paisajístico, no estuvieran recogidos en las fuente señaladas.

4.2.1.- ESPACIOS NATURALES RELEVANTES

En el presente análisis de paisaje, se entiende como espacios naturales relevantes aquellos que debido a sus valores ambientales, han sido objeto de protección mediante diversas figuras legales como:

- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra.
- Decreto Foral 4/1997, de 13 de enero, por el que se crea el inventario de zonas húmedas de Navarra.
- Decisión 2006/613/CE de 19/07/2006, adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la lista de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea.
- Decreto Foral 89/2006, de 18 de diciembre, por el que declara el espacio denominado "Peñadil, Montecillo y Monterrey" como Zona Especial de Conservación y se aprueba su Plan de Gestión.

Concretamente en el ámbito de estudio se localiza un espacio natural relevante: Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey, que debido a sus características queda integrada dentro de una única unidad paisajística: Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey.

4.2.2.- PAISAJES SINGULARES Y SOBRESALIENTES

El *Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo*, apuesta por la introducción de la variable paisajística en los instrumento de ordenación del territorio y urbanismo e insta a la realización de un Estrategia Navarra de Paisaje según las determinaciones del Convenio Europeo del Paisaje.

Pese a no contar todavía con una Estrategia Navarra de Paisaje, respecto a la conservación del paisaje, Navarra dio los primeros pasos con la aprobación en el año 2011 de los Planes de Ordenación del Territorio con la definición de suelos de protección por valor paisajístico dotándolos de una normativa reguladora. Cabe señalar que actualmente el Gobierno de Navarra está realizando un estudio de paisaje del ámbito del POT 5.

Concretamente en el ámbito del Plan de Ordenación del Territorio POT 5 Eje del Ebro en el cual se ubica el ámbito de estudio, los paisajes incluidos en alguna categoría de suelo de protección por valor paisajístico y por tanto considerados como paisajes sobresalientes son:

- Suelos de protección - Paisajes singulares: *conjunto de espacios donde se aúnan valores paisajísticos merecedores de ser catalogados como suelos de protección: hitos simbólicos o patrimoniales, singulares, como Peñalen, Plana de Larrate, Las Roscas de Fitero, Vedado de Egüaras. Sierra del Yugo*.

- Suelos de protección - Paisajes naturales: *paisajes en los que la acción humana es muy limitada o pasa inadvertida y por lo tanto son muy escasos y se mantienen relegados casi exclusivamente a lugares inaccesibles. En el Eje del Ebro estos paisajes quedan constituidos por los cortados de yesos sobre los grandes ríos, siendo los más espectaculares los situados en el río Aragón, Arga y Ega, así como los cortados sobre la llanura de inundación como los localizados en Arguedas, Valtierra*.

Lo objetivos generales para la ordenación del paisaje según la Ley Foral son los siguientes:

- La consideración del paisaje como un recurso para la actividad económica, vinculado a valores culturales, ecológicos y ambientales.
- La valorización de la diversidad y multifuncionalidad de los paisajes regionales, protegiendo la riqueza paisajística del medio rural.
- La protección, preservación y recuperación de los valores paisajísticos sobresalientes, de carácter suprarregional, regional y subregional, así como de los paisajes identitarios y cotidianos, para la mejora de la calidad de vida y como recurso al servicio del desarrollo económico.

Dentro del ámbito de estudio donde está prevista la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II y otra posible planta, no se detecta ningún paisaje natural ni singular, sobresaliente.

4.2.3.- ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS PAISAJÍSTICO

Como áreas de especial interés paisajístico en el presente estudio se incluyen aquellas áreas o elementos del territorio que, pese a no contar con protección por su valor paisajístico, destacan en el entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares. Para la delimitación de estas áreas de interés especial, se ha tenido en cuenta los criterios establecidos en el POT 5 Eje del Ebro para la delimitación de paisajes culturales, que tienen a su vez reflejo en el trabajo de Estudio de Paisaje del POT 5.

Concretamente dentro del ámbito de estudio según el Estudio de Paisaje POT 5 se localiza el área de especial interés paisajístico Peñadil, Montecillo y Monterey. Se trata de un paisaje estepario modelado sobre relieves sobre yesos, glacis inclinados hacia las terrazas del Ebro, configurado por estepas cerealistas, Mosaico de monte mediterráneo y cultivos de cereal y Relieves residuales del Ebro con vegetación mediterránea, en una escena árida y desolado. Los principales valores son:

- Estéticos (naturales): paisaje subestepario y aprovechamientos agroforestales tradicionales.
- Ecológicos: la mayor parte es ZEC de la Red Natura 2000 Peñadil, Montecillo y Monterrey, uno de los ecosistemas de mayor interés de la Península Ibérica por la presencia de especies de

conservación prioritaria, como la alondra de Dupont (un ave esteparia) y la conocida como planta jabonera (*Gypsophila hispanica*).

- Elementos identitarios histórico-culturales: numerosas construcciones de piedra tradicionales (chozas y cabañas).
- Singularidad natural (geológicas): la parte occidental de Monte cultivo de Peñadil, Montecillo y Monterrey presenta suelos con predominio de yesos cristalinos, muy poco frecuentes en Navarra.

4.2.4.- RECURSOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS

Como recursos turísticos y recreativos, se incluyen aquellos elementos o espacios con interés dentro del ámbito de estudio protegidos o no por legislación, que cuentan con potencial para la atracción para las personas. A nivel cultural destaca la presencia de yacimientos arqueológicos con gran concentración de yacimientos de talleres de sílex de cronología eneolítica, en su mayor parte de categoría 3, muy destruidos y de poca entidad. Solo hay unos pocos de categoría 2, de época romana y con algún resto constructivo conservado.

De los elementos protegidos por su valor cultural, únicamente se han contemplado aquellos que cuentan con un mayor grado de protección.

- Calzada Romana
- Cañada Real de Aragón

4.2.5.- PAISAJES SOBRESALIENTES DE NAVARRA

Según el Atlas de Paisajes de España publicado en el año 2004, que realiza una caracterización del paisaje en base a los criterios del Convenio Europeo del Paisaje, el ámbito de estudio queda integrado dentro de las siguientes tipos y paisajes de España:

- **56. Vegas y riegos del Ebro**
  - 56.09 – Riegos de Tarazona y Cintruénigo
  - 56.20 – Vega del Ebro entre Tudela y Gallur

- **76. Mesas Aragonesas**
  - 76.09- Mesas del Campo de Borja (Ablitas)

Así el ámbito de estudio queda incluido dentro de tipos de paisaje (Vegas y Riegos del Ebro, Mesas Aragonesas), que se reproducen en otros lugares, y no se localiza ningún paisaje sobresaliente de Navarra, entendido como un espacio identitario de índole regional o suprarregional y que cuente con fuerte atracción para las personas.

4.3.- ELEMENTOS DISTORSIONADORES DEL PAISAJE

Como elementos distorsionadores del paisaje, se incluyen aquellos elementos o superficies que generan impactos visuales sobre el territorio y que contribuyen a disminuir el valor de su paisaje. Estos pueden tener configuración puntual, lineal o superficial. Estos elementos pueden tener un origen antrópico o natural, para su detección se ha tenido en cuenta la información cartográfica existente completándolo mediante trabajo de campo:

- Infraestructuras viarias
  - Autopista del Ebro Navarra AP-68
- Energéticos
  - Parques eólicos: Ablitas I, Ablitas II, Cortes
  - Líneas eléctricas
- Otros
  - Actividad extractiva
  - Edificaciones agro-ganaderas

5.- ANALISIS DE CALIDAD Y FRAGILIDAD PAISAJÍSTICA

5.1.- CALIDAD VISUAL. VALORACIÓN DEL PAISAJE POR SUS COMPONENTES

Se define valor paisajístico como: valor relativo que se le asigna a cada unidad de paisaje y a cada recurso paisajístico o elemento distorsionador del paisaje por razones ambientales, sociales, culturales y visuales.

Teniendo en cuenta esta definición de valor paisajístico, a cada unidad de paisaje, a cada recurso paisajístico y a cada elemento distorsionador considerados, se le da una calidad paisajística.

La valoración de la Calidad Visual se realiza por dos vías.

- Calidad visual intrínseca, estudia el valor interno o intrínseco de la unidad de paisaje, el cual depende de las características estructurales y de organización de los factores biofísicos, así como antrópicos. Asimismo, este valor puede verse modificado (positiva o negativamente), por ciertos elementos (fisiográficos, históricos-culturales, naturales,…) destacados por sus características diferenciadoras o singulares. Es en este momento, cuando se tienen en cuenta los Recursos Paisajísticos y los Elementos Distorsionadores detectados. Según la metodología seguida, esos son considerados como modificadores del paisaje con influencia reciproca con el entorno de tal forma que el elemento interviene en la estimación del paisaje y viceversa.

- Calidad visual extrínseca, analiza las vistas de otras unidades de paisaje en las que se ha dividido el territorio (fondos escénicos) para establecer el entorno que ve cada unidad de paisaje más allá de sus límites, ya que la amplitud de vistas modificará el valor de su calidad.

La valoración final de la calidad visual del paisaje estará compuesta por la calidad visual intrínseca y de la calidad visual extrínseca.

5.1.1.- CALIDAD VISUAL INTRINSECA

- **FACTORES BIOFÍSICOS**

- Suelo y cubierta vegetal

  Se atiende aquí a los valores de calidad paisajística otorgados por las distintas combinaciones suelo-vegetación. Los parámetros independientes utilizados en la valoración han sido la densidad de la vegetación (D), complejidad estructural (CE), el contraste cromático suelo-vegetación (CSV), contraste cromático interno (CI) y altura de la vegetación (AV) (Alonso et al., 1995).

SUELO Y CUBIERTA VEGETAL (CVU)	
Densidad de la vegetación en % (D)	
80-100	5
50-80	4
30-50	3
15-30	2
0-15	1
Complejidad estructural de la vegetación (CE)	
Estrato arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo	5
Sin estrato arbustivo, o, si existe, poco definido	4
Estructura media. Generalmente estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbáceo, o si aparecen los estratos intermedios más representados es acompañando a un estrato arbóreo esporádico.	3
Vegetación monoespecifica poco estructurada: estrato arbóreo alto muy diferenciado, solamente acompañado, como tal estrato continuo, de un	2
Vegetación sin estratos superiores al subarbustivo, como mucho salpicada por especies en plantaciones abiertas o geométricamente organizadas.	1
Contraste cromático suelo – vegetación (CSV)	
Contraste elevado	5
Contraste moderado	4
Contraste bajo	3
Inexistencia de contraste (por cobertura total)	2
Inexistencia de contraste (por suelo desnudo)	1
Contraste cromático interno (CI)	
Colores heterogéneos	5
Codominancia de colores	4
Clara dominancia de un color	3
Manchas monocromáticas variables en el tiempo	2
Manchas monocromáticas constantes en el tiempo	1
Altura de la vegetación (m) (AV)	
más de 10	5
3 – 10	4
1 – 3	3
0,5 – 1	2
0 – 0,5	1

Tabla 4.- Factores biofísicos. Suelo y cubierta vegetal

No todos los factores considerados tienen la misma importancia en la evaluación de la calidad. La siguiente fórmula ordena y pondera los factores de calidad intrínseca del suelo y cubierta vegetal.

$$CVU = 2.D + 1{,}75.CE + 1{,}5.CSV + 1{,}25.CI + 1.AV$$

- Relieve del terreno

Se mide el grado de cambio que presenta el relieve a través de la pendiente (P) y la orientación (O).

La tabla adjunta se especifica los atributos asociados al factor relieve, sus parámetros de medida y la puntuación dada. Los parámetros y sus puntuaciones, a veces modificados, se basan en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995).

INTERVALO DE PENDIENTE (P)	
0 – 3º	5
3 - 7º	4
7 - 11º	3
11 – 15º	2
>15º	1

Tabla 5.- Factores biofísicos Relieve del terreno, intervalo de pendiente

En cuanto al factor orientación, consideramos que presenta una menor importancia. Tan solo en casos muy evidentes el valor por relieve se podrá modificar, en función del criterio del técnico. Por ejemplo en una ladera de pendiente media pero que tiene orientación sur, podría aumentar su valor de "3" a "4".

ORIENTACION (O)	
Zonas llanas (sin orientación)	1
N	2
E	3
W	4
S	5

Tabla 6.- Factores biofísicos Relieve del terreno, orientación

El valor de relieve (Rv) sería igual al valor de pendiente (P) más el factor de orientación (FO) si existiese (para casos generales este factor sería igual a 0): Rv = P + FO

- Presencia de agua superficial

La existencia de agua o láminas de agua (A), incluso de forma indirecta, contribuyen de forma positiva a la calidad visual (Alonso et al., 1995; Aramburu, 2005).

Los parámetros y puntuaciones recogidos en la tabla que se presenta a continuación, en ocasiones con modificaciones, están basados en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995).

PRESENCIA O EXISTENCIA (A)	
Inexistencia de cursos de agua	1
Presencia de barrancos o arroyos, ramblas, sin agua permanente. Canales de riego.	2
Presencia de arroyos o barrancos que presentan una presencia de agua casi permanente. Lagunas estacionales	3
Presencia de ríos o lagunas permanentes, pero que no condicionan la unidad	4
Ríos principales, embalses, lagos, lagunas, que condicionan la unidad	5

Tabla 7.- Factores biofísicos Presencia de agua superficial

- **FACTORES ANTRÓPICOS**

La calidad visual del territorio puede estar muy influenciada por la presencia y modificaciones introducidas por el hombre, resultando necesario valorar la intervención e influencia del hombre en la calidad del paisaje. Para valorar la calidad debida a los factores antrópicos se utilizan los siguientes parámetros:

- Naturalidad:

  Los valores de naturalidad son específicos para el área de estudio, ya que supone una ordenación jerárquica del parámetro (naturalidad) en función de la vegetación y de los usos del suelo presentes en el territorio de estudio.

NATURALIDAD (N)	
Predominancia de áreas urbanas o industriales o improductivas	1
Predominancia de cultivos herbáceos en regadío permanente	2
Regadío eventual y repoblaciones forestales	3
Alternancia de cultivos herbáceos, cultivos leñosos y vegetación arbustiva o herbácea.	4
Barrancos, láminas de agua, dominancia de vegetación forestal arbórea o	5

Tabla 8.- Factores antrópicos. Naturalidad

- Presencia de recursos paisajísticos:

  En todo paisaje existen elementos aislados que destacan de su entorno por sus características diferenciadoras, intrínsecas o singulares y que influyen sobre la calidad del paisaje de forma positiva, adquiriendo en ocasiones un peso importante en la valoración de la calidad visual. Los elementos asilado que reúnen estas características son los recogidos en el apartado 4.2.- Recursos paisajístico.

  Para valorar la influencia de estos recursos en el paisaje se ha considerado no solo la superficie ocupada sino el entorno sobre el que el recurso ejerce un factor positivo sobre el paisaje o debería de preservarse. Así para los elementos lineales Cañadas Reales y Vía Romana, se ha establecido un área de influencia de 100m, para las Zonas de Especial Conservación un área de influencia de 500m y para los humedales protegidos un área de 100m. Para los paisajes de interés especial el área de influencia la establece los propios elementos que la integran.

La valoración de los recursos paisajísticos se ha realizado por ponderación, teniendo en cuenta la singularidad e incidencia sobre el paisaje.

PRESENCIA DE RECURSOS PAISAJISTICO (RP)	
Elementos de gran singularidad (histórica, natural) y con una importante impronta paisajística, que provocan un mejoramiento total de la calidad de la imagen, de forma que prácticamente el paisaje circundante queda determinado por la presencia de este elemento.	5
Elemento singular, con un valor histórico o natural, que provoca una fuerte impronta paisajística en la zona, enriquece enormemente el paisaje circundante.	4
Elemento con una valoración intermedia de singularidad (valor histórico o natural) y de impronta paisajística, que provocan un mejoramiento medio de la calidad visual del paisaje. También elementos singulares de mayor importancia (por singularidad o impronta) pero con aspecto degradado.	3
Elementos puntuales de un carácter tradicional o natural, sin una gran singularidad, pero que provocan un enriquecimiento de la calidad de la imagen, debido a que aumentan la heterogeneidad del medio. También elementos naturales o históricos con un gran valor, pero con una escasa impronta paisajística.	2
Elementos puntuales tradicionales en un estado bajo de conservación o con escasa impronta paisajística. Zonas, que sin contrastar apenas con el paisaje, o sin presentar un valor de enriquecimiento del paisaje en sí mismo, presenta cierto valor por su singularidad festiva-tradicional, o bien que presentan un valor natural o histórico, no excesivamente grande.	1

Tabla 9.- Factores antrópicos. Presencia de recursos paisajísticos

- Presencia de elementos distorsionadores del paisaje:

Se trata de elementos o superficies que generan impactos visuales sobre el territorio y que contribuyen a disminuir el valor de su paisaje. Los elementos asilado que reúnen estas características son los recogidos en el apartado 4.3.- Elementos distorsionadores del paisaje.

Para valorar la influencia de estos elementos distorsionadores del paisaje se ha considerado no solo la superficie ocupada sino el entorno sobre el que el elemento ejerce un factor negativo sobre el paisaje. Así para los elementos lineales se ha considerado las siguientes áreas de influencia: grandes ejes viarios 400m, otras vías 200 m, tendidos eléctricos 200 m. Para los aerogeneradores localizados en el ámbito se ha considerado se ha considerado su exposición visual sobre el territorio.

PRESENCIA DE ELEMENTOS DISTORSIONADORES (ED)	
Elementos artificiales que presentan escaso contraste sobre el medio natural o tradicional, pequeñas infraestructuras aisladas, viviendas que resaltan poco en el paisaje, pequeñas actuaciones forestales, red de caminos, etc.	-1
Elementos artificiales o asociados a los usos agrarios o forestales, sin gran incidencia visual. Caminos asfaltados, pequeñas líneas eléctricas, infraestructuras aisladas (depósitos, pivots de riego, silos, etc.), construcciones o grupo de edificaciones aisladas que resaltan sobre el paisaje. Actuaciones forestales de tamaño considerable que resalten sobre el medio (repoblaciones anómalas, zonas recuperadas que contrasten de forma negativa, etc.)	-2
Elementos que condicionan el paisaje de la zona. Edificios aislados de tamaño considerable. Subestaciones eléctricas pequeñas. Elementos verticales de tamaño medio (antenas telefónicas, líneas eléctricas de tamaño medio, aerogeneradores aislados).	-3
Elementos que condicionan enormemente el paisaje como polígonos industriales pequeños, graveras de escasa magnitud, zonas urbanas de pequeño tamaño, pueblos o pequeñas aldeas, vertederos de tamaño medio o pequeño, carreteras de tamaño intermedio, subestaciones eléctricas medianas o elementos que sus características (altura, colores) sean muy visibles, como por ejemplo, centros de antenas, líneas eléctricas de tamaño considerable, parques eólicos.	-4
Zona condicionada por la presencia de los elementos artificiales y en la que además estos provocan un claro empeoramiento de la calidad paisajística. Quedarían incluidos polígonos industriales, canteras o graveras u otras explotaciones mineras de tamaño considerable, grandes vertederos, subestaciones eléctricas de gran tamaño, autopistas, zonas urbanizadas.	-5

Tabla 10.- Factores antrópicos. Presencia de elementos distorsionadores

Los factores BIOFISICOS Y ANTROPICOS establecen la Calidad Visual Intrínseca, que se obtiene reclasificando de 1 a 5 por rangos de igual amplitud los resultados de la siguiente formula:

$$CVI = 3.CVU + 3.P + 1.O + 3.A + 2.N + 3.RP + 2.ED$$

CVI= Calidad visual intrínseca, CVU= calidad visual intrínseca de usos del suelo y vegetación, P= Pendiente, O= Orientación, A= Presencia de agua, N= Naturalidad, RP= Recurso paisajístico, ED= Elementos distorsionadores

En la siguiente imagen se muestra la **Calidad Visual Intrínseca** del ámbito de estudio:

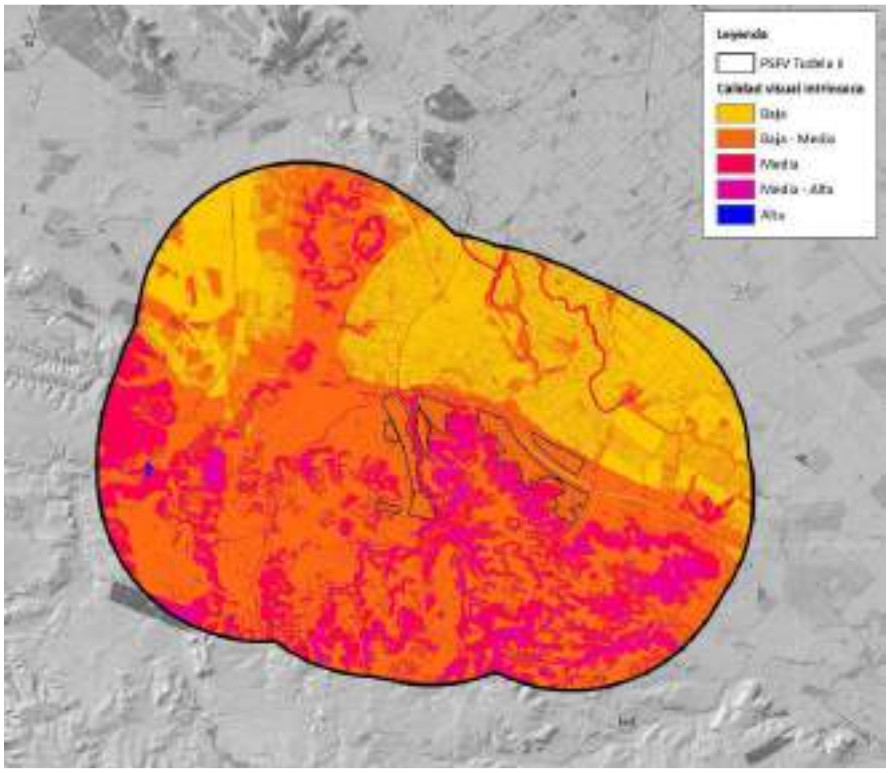


Imagen 6.- Calidad visual intrínseca en el ámbito de estudio

5.1.2.- CALIDAD VISUAL EXTRINSECA

La calidad visual extrínseca analiza las vistas de otras unidades del paisaje (fondos escénicos), teniendo en cuenta el entorno que ve la unidad de paisaje más allá de sus límites. Para la obtención del valor extrínseco de la calidad visual se tiene en cuenta dos niveles de intervisibilidad:

- **INTERVISIBILIDAD EN LA UNIDAD VISUAL (IUV):**

Para realizar su análisis, se parte de una malla de puntos distribuidos de forma regular sobre el MDS referido a la unidad visual. El análisis realiza la cuenca visual entre la malla de puntos, siendo el resultado final el mapa de intervisibilidad de la unidad visual. Aquellas zonas que se han visto desde más puntos tendrán una visibilidad más elevada. La unidad visual utilizada coincide con el amito de estudio.

- **INTERVISIBILIDAD EN LA UNIDAD DE PAISAJE (IUP)**

Se realiza utilizando la misma metodología que en el apartado anterior, pero restringiendo el análisis de intervisibilidad a la unidad de paisaje. Se ha realizado el cálculo en cada una de las unidades de paisaje, el resultado es el sumatorio de todas las unidades de paisaje.

Estos factores visuales representan la Calidad Visual Extrínseca (CVE) y se integran reclasificando de 1 a 5 por rangos de igual amplitud el siguiente sumatorio:

CVE = IUV + IUP

CVE= Calidad visual extrínseca, IUV= Intervisibilidad en la Unidad Visual, IUP= Intervisibilidad en la Unidad de Paisaje.

El ámbito de estudio se clasifica en cinco clases según los valores de intervisibilidad de cada punto de análisis, entendiéndose que una mayor intervisibilidad en la unidad visual y en la unidad de paisaje otorga también una mayor calidad visual, al incluir vistas amplias y escénicas en cada uno de esos dos niveles.

En la siguiente imagen se muestra la Calidad Visual Extrínseca del ámbito de estudio:

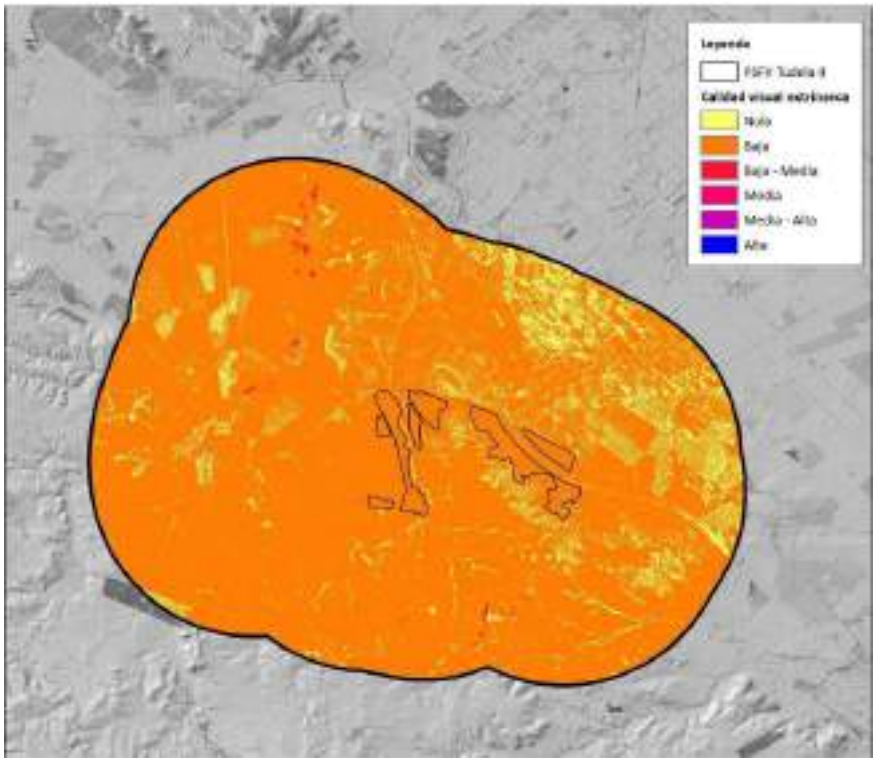


Imagen 7.- Calidad visual extrínseca en el ámbito de estudio

5.1.3.- CALIDAD VISUAL FINAL

El valor final de la calidad visual (CV) será el resultante de la relación de la calidad visual intrínseca (CVI), de la calidad visual extrínseca (CVE), reordenando de 1 a 5 por rango de igual amplitud tras aplicar la fórmula:

CV = CVI + CVE

Las categorías que se obtienen son:

- Clase 1: Calidad Baja
- Clase 2: Calidad Baja - Media
- Clase 3: Calidad Media
- Clase 4: Calidad Media-Alta
- Clase 5: Calidad Alta

En la siguiente imagen se muestra la Calidad Visual del paisaje del ámbito de estudio:

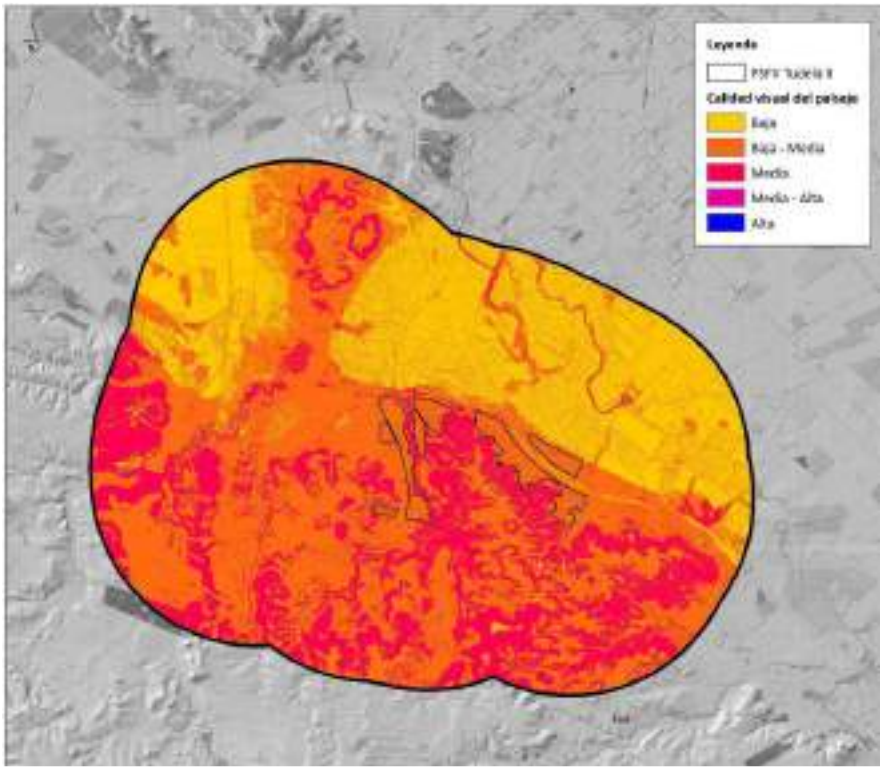


Imagen 8.- Calidad visual del paisaje en el ámbito de estudio

En particular para cada unidad de paisaje se ha extraído el valor de la calidad visual media, así como para el territorio ocupado por la planta solar fotovoltaica Tudela II.

CALIDAD VISUAL FINAL			
Unidad de paisaje	**Media**	**Desviación típica**	**Calidad visual**
A.- Grandes llanuras aluviales. Ribera Ebro	1,22	0,45	Baja - Media
B.- Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey	2,32	0,52	Media
C.- Grandes Terrazas-Glacis. Valle del Queiles	1,39	0,50	Baja - Media
Actuación	**Media**		**Calidad**
Planta solar fotovoltaica Tudela II	2,05	0,24	Media

Tabla 11.- Valoración calidad visual por unidades paisajística y en la planta solar fotovoltaica

El estudio de paisaje del POT 5 realizado por Gobierno de Navarra, concretamente para la unidad Relieves con yesos Peñadil Montecillo y Monterrey, en la que se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, le otorga una calidad visual Media - Alta. El presente estudio de paisaje valora la calidad media de la unidad paisajística como Media, pese a que se mantienen áreas con valores altos. Esta diferencia en cuanto a la calidad del paisaje puede atribuirse a la reciente implantación del parque eólico de Ablitas, cuyos aerogeneradores suponen la introducción de elementos distorsionadores sobre el paisaje existente, que el presente estudio de paisaje ha incorporado según la metodología expuesta en capítulos precedentes.

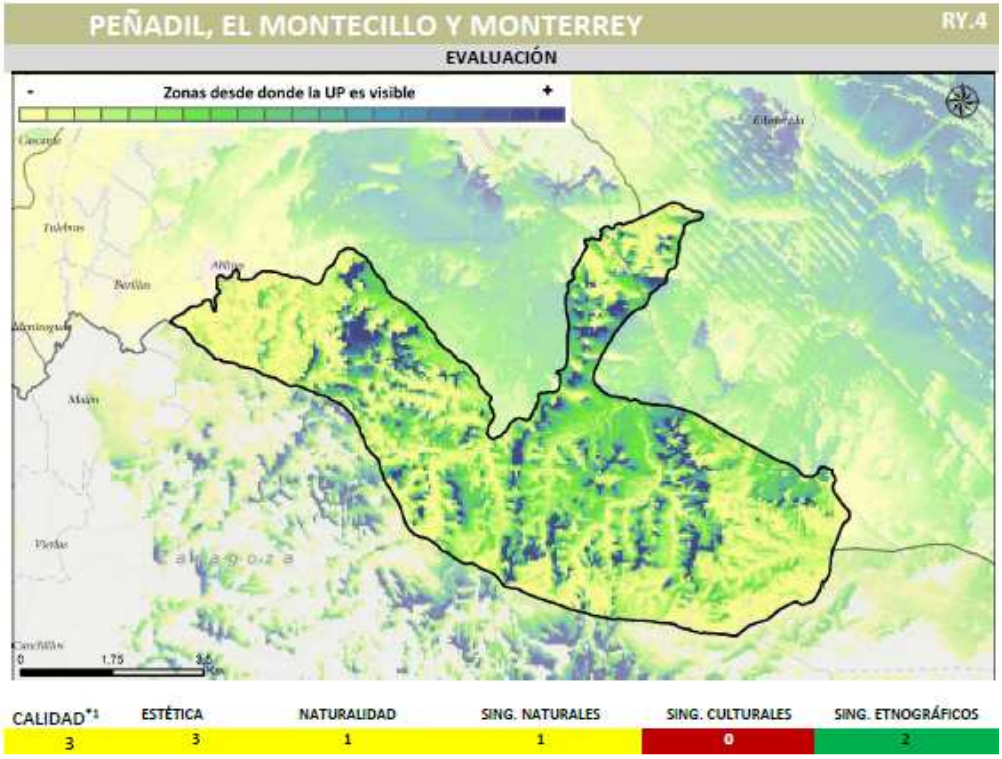


Imagen 9.- Evaluación Calidad. Estudio de Paisaje Gobierno de Navarra. Fuente: Documento II Unidades s de Paisaje.

5.2.- FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE

La fragilidad de un paisaje es el potencial para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas. La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad. Por lo tanto, la fragilidad que también se puede denominar vulnerabilidad, es la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre el mismo. (Cifuentes, 1979).

5.2.1.- FRAGILIDAD ADQUIRIDA

Entre los factores influyentes en la fragilidad paisajística se consideran (Aguiló, 1981; Aguilo et al. 1992; Alonso et al., 1995, Aramburu, 2005) Factores Biofísicos (fundamentalmente ligados a la pendiente, orientación y cubierta del suelo), y Factores Históricos y Socio-Culturales (explicativos del carácter y forma del paisaje en función del proceso histórico que lo ha producido y de los usos que en él se desarrollan):

- **FACTORES BIOFISICOS (FB)**

- Suelo y cubierta vegetal

  Se atiende aquí a los valores de calidad paisajística otorgados por las distintas combinaciones suelo-vegetación. Los parámetros independientes utilizados en la valoración han sido la densidad de la vegetación (D), complejidad estructural (CE), el contraste cromático suelo-vegetación (CSV), contraste cromático interno (CI), altura de la vegetación (AV) y estacionalidad de la vegetación (EV). (Alonso et al., 1995).

SUELO Y CUBIERTA VEGETAL (CVU)	
Densidad de la vegetación en % (D)	
80-100	1
50-80	2
30-50	3
15-30	4
0-15	5
Complejidad estructural de la vegetación (CE)	
Estrato arbóreo, arbustivo, subarbustivo y herbáceo	1
Sin estrato arbustivo, o, si existe, poco definido	2
Estructura media. Generalmente estrato arbóreo denso, subarbustivo ralo y herbáceo, o si aparecen los estratos intermedios más representados es acompañando a un estrato arbóreo esporádico.	3
Vegetación monoespecifica poco estructurada: estrato arbóreo alto muy diferenciado, solamente acompañado, como tal estrato continuo, de un	4
Vegetación sin estratos superiores al subarbustivo, como mucho salpicada por especies en plantaciones abiertas o geométricamente organizadas.	5

Contraste cromático suelo – vegetación (CSV)	
Contraste elevado	1
Contraste moderado	2
Contraste bajo	3
Inexistencia de contraste (por cobertura total)	4
Inexistencia de contraste (por suelo desnudo)	5
Contraste cromático interno (CI)	
Colores heterogéneos	1
Codominancia de colores	2
Clara dominancia de un color	3
Manchas monocromáticas variables en el tiempo	4
Manchas monocromáticas constantes en el tiempo	5
Altura de la vegetación (m) (AV)	
más de 10	1
3 – 10	2
1 – 3	3
0,5 – 1	4
0 – 0,5	5
Estacionalidad de la vegetación (EV)	
Vegetación dominada por perennifolios	1
Vegetación en la que se mezclan apreciables especies de hoja perenne y marcesdente.	2
Vegetación en la que se mezclan apreciablemente especies de hoja perenne, marcescente y caduca.	3
Vegetación en la que se mezclan apreciablemente especies de hoja marcescente y caduca.	4
Vegetación de hoja caduca	5

Tabla 12.- Factores biofísicos. Suelo y cubierta vegetal

No todos los factores considerados tienen la misma importancia en la evaluación de la fragilidad. La siguiente fórmula pondera los factores del suelo y cubierta vegetal (SCV), siguiendo en parte a Alonso et al. (1995) y de acuerdo con criterio multitécnico:

$$SCV = 4.D + 3{,}5.CE + 3.CVS + 2{,}5.CI + 2.AV + 1.EV$$

SCV= factores de suelo y cubierta vegetal, D= densidad de vegetación, CE=complejidad estructural de la vegetación, CSV= contraste cromático suelo-vegetación, CI= contraste cromático interno, AV= altura de la vegetación, EV= estacionalidad de la vegetación.

- Relieve del terreno

Se mide el grado de cambio que presenta el relieve a través de dos parámetros: pendiente (se utilizó en grados) y orientación (igualmente en grados).

La tabla adjunta se especifica los atributos asociados al factor relieve, sus parámetros de medida y la puntuación dada. Los parámetros y sus puntuaciones, a veces modificados, se basan en distintos autores (Yeomans, 1986; Aguiló et al., 1992; Alonso et al., 1995).

INTERVALO DE PENDIENTE (P)	
0 – 3º	1
3 - 7º	2
7 - 11º	3
11 – 15º	4
>15º	5

Tabla 13.- Factores biofísicos. Relieve. Pendiente

En cuanto al factor orientación, consideramos que presenta una menor importancia. Tan solo en casos muy evidentes el valor por relieve se podrá modificar, en función del criterio del técnico. Por ejemplo en una ladera de pendiente media pero que tiene orientación sur, podría aumentar su valor de "3" a "4".

ORIENTACION (O)	
Zonas llanas (sin orientación)	1
N	2
E	3
W	4
S	5

Tabla 14.- Factores biofísicos. Relieve. Orientación.

Así, el valor de relieve (Rv) sería igual al valor de pendiente (P) más el factor de orientación (FO) si existiese (para casos generales este factor sería igual a 0): Rv = P + FO

La calificación derivada del suelo y cubierta vegetal, junto con la obtenida por los dos parámetros de relieve (pendiente y orientación) se integran, para obtener la fragilidad de los factores biofísicos (FFB). Los factores de puntuación de FFB también se encuentran ponderados:

FFB= 3.SCV + 3.P + 1.O

FFB= Fragilidad Factores Biofísicos, SCV= factores de suelo y cubierta vegetal, P= Pendiente, O= Orientación

Los valores obtenidos de FFB se reclasifican de 1 a 5 por rangos de igual amplitud.

En la siguiente imagen se muestran los valores obtenidos de Fragilidad de los Factores Biofísicos.

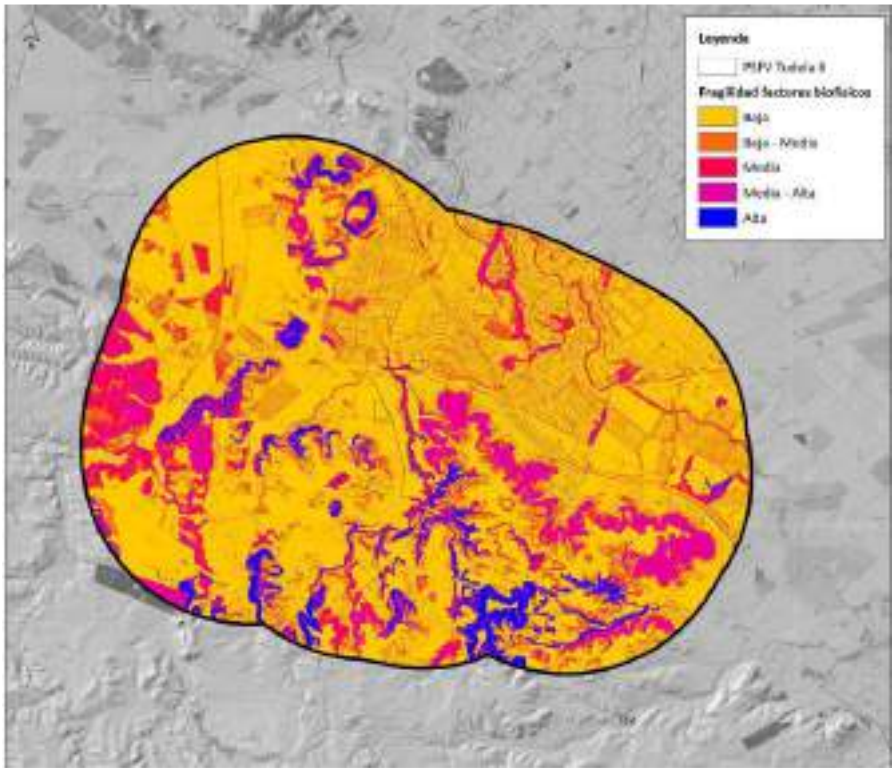


Imagen 10.- Fragilidad de los factores biofísicos en el ámbito de estudio

- **FACTORES HISTORICOS Y SOCIO-CULTURALES (FHS)**

Los factores socioculturales que intervienen en el modelo de fragilidad son la mayor o menor artificialidad del paisaje y los valores de atracción social que existan en el territorio.

- Naturalidad (N):

  Cuanto más artificiales sean la vegetación u los usos del suelo del territorio menor fragilidad visual.

NATURALIDAD (N)	
Predominancia de áreas urbanas o industriales o improductivas	1
Predominancia de cultivos herbáceos en regadío permanente	2
Regadío eventual y repoblaciones forestales	3
Alternancia de cultivos herbáceos, cultivos leñosos y vegetación arbustiva o	4
Barrancos, láminas de agua, dominancia de vegetación forestal arbórea o	5

Tabla 15.- Factores Históricos-socioculturales. Naturalidad

- Valores de atracción social (AS):

  Las zonas o puntos de atracción turística y recreativa (elementos históricos, culturales, naturales) tienen igualmente una importancia y significado variable, calificándose como más frágiles cuanto más conocidos y atrayentes son para la población local y foránea. En este punto se han

considerado los elementos detectados en el apartado 4.2. Recursos paisajísticos, concretamente los Recursos Turísticos y Recreativos, y Espacios Naturales.

ATRACCIÓN SOCIAL (AS)	
Interés histórico	
Elementos históricos o yacimientos arqueológicos bien conservados y con un interés al menos regional. Elementos o paisajes reconocidos por alguna figura de la legislación en materia de protección de patrimonio cultural.	5
Elementos históricos o yacimientos arqueológicos de interés al menos regional pero que presentan un estado deficiente de conservación. Elemento históricos o yacimientos con un valor provincial.	4
Elemento históricos o yacimientos con un valor provincial, pero en mal estado de conservación. Elemento históricos o yacimientos de interés comarcal. Elementos tradicionales de gran interés y en buen estado de conservación.	3
Elemento históricos o yacimientos de interés comarcal, en buen estado de conservación. Elementos tradicionales de interés en buen estado.	2
Elementos tradicionales de interés en mal estado de conservación. Elementos tradicionales sin excesivo interés.	1
Fiestas y tradiciones	
Romerías o fiestas de interés al menos regional, con un número importante de participantes.	5
Zonas de ocio (merenderos, fuentes) conocidos y con uso frecuente por gran parte de la población al menos provincial.	4
Fiestas o romerías con un interés local/comarcal. Zonas de ocio (merenderos, fuentes) conocidos y con uso frecuente por gran parte de la población local/comarcal	3
Lugar de celebraciones esporádicas, sin un gran arraigo tradicional o escasez de participantes	2
Zonas de ocio o merenderos, con difícil acceso y escaso uso. Zonas de abrevadero o parada de ganado	1
Caminos y senderos	
Caminos y recorridos de alto sentido histórico.	5
GR muy transitados, o PR u otros senderos de una gran tradición. Cañadas Reales.	4
GR no excesivamente transitados, PR transitados, zona habitual de paseo de la población.	3
Veredas, Cordeles.	2
PR no muy transitados. Colada.	1
Interés natural	
Elementos naturales de interés paisajístico (grandes cascadas, formaciones vegetales singulares, cañones, etc.) y con una repercusión al menos regional. Elementos o paisajes reconocidos por alguna figura de legislación en materia de protección e espacios naturales.	5

Elemento natural sin una excesiva preponderancia en el paisaje pero que presenta un alto valor natural (hábitat de especies animales representativas, especies vegetales de interés, etc.).	4
Elemento naturales de interés paisajístico (cascadas, arboledas, roquedos, cañones, etc.) y de importancia provincial.	3
Elemento naturales con importancia comarcal.	2
Elementos naturales, sin excesiva importancia paisajística, pero con cierto arraigo popular, o bien con cierto valor natural.	1

Tabla 16.- Factores Históricos-socioculturales. Atracción social

- Elementos distorsionadores del paisaje

Se trata de elementos o superficies conflictivos, que generan impactos visuales sobre el territorio y que contribuyen a disminuir el valor de su paisaje. Los elementos asilado que reúnen estas características son los recogidos en el apartado 4.3.- Elementos distorsionadores del paisaje.

ELEMENTOS DISTORSIONADORES (ED)	
Elementos artificiales que presentan escaso contraste sobre el medio natural o tradicional, pequeñas infraestructuras aisladas, viviendas que resaltan poco en el paisaje, pequeñas actuaciones forestales, red de caminos, etc.	-1
Elementos artificiales o asociados a los usos agrarios o forestales, sin gran incidencia visual. Caminos asfaltados, pequeñas líneas eléctricas, infraestructuras aisladas (depósitos, pivots de riego, silos, etc.), construcciones o grupo de edificaciones aisladas que resaltan sobre el paisaje. Actuaciones forestales de tamaño considerable que resalten sobre el medio (repoblaciones anómalas, zonas recuperadas que contrasten de forma negativa, etc.)	-2
Elementos que condicionan el paisaje de la zona. Edificios aislados de tamaño considerable. Subestaciones eléctricas pequeñas. Elementos verticales de tamaño medio (antenas telefónicas, líneas eléctricas de tamaño medio, aerogeneradores aislados).	-3
Elementos que condicionan enormemente el paisaje como polígonos industriales pequeños, graveras de escasa magnitud, zonas urbanas de pequeño tamaño, pueblos o pequeñas aldeas, vertederos de tamaño medio o pequeño, carreteras de tamaño intermedio, subestaciones eléctricas medianas o elementos que sus características (altura, colores) sean muy visibles, como por ejemplo, centros de antenas, líneas eléctricas de tamaño considerable, parques eólicos.	-4
Zona condicionada por la presencia de los elementos artificiales y en la que además estos provocan un claro empeoramiento de la calidad paisajística. Quedarían incluidos polígonos industriales, canteras o graveras u otras explotaciones mineras de tamaño considerable, grandes vertederos, subestaciones eléctricas de gran tamaño, autopistas, zonas urbanizadas.	-5

Tabla 17.- Factores Históricos-socioculturales. Elementos distorsionadores

La fragilidad debida a los factores históricos y socio-cultuales (FHS) se obtiene mediante la siguiente formula:

FFHS= 2.N + ED + 2.AS

FFHS= Fragilidad Factores Históricos y Socio-culturales, N= Naturalidad, ED= Elementos distorsionadores, AS= Atracción social

Los valores obtenidos de FHS se reclasifican de 1 a 5 por rangos de igual amplitud.

En la siguiente imagen se muestran los valores obtenidos de Fragilidad de los Factores Históricos y Socio-culturales.

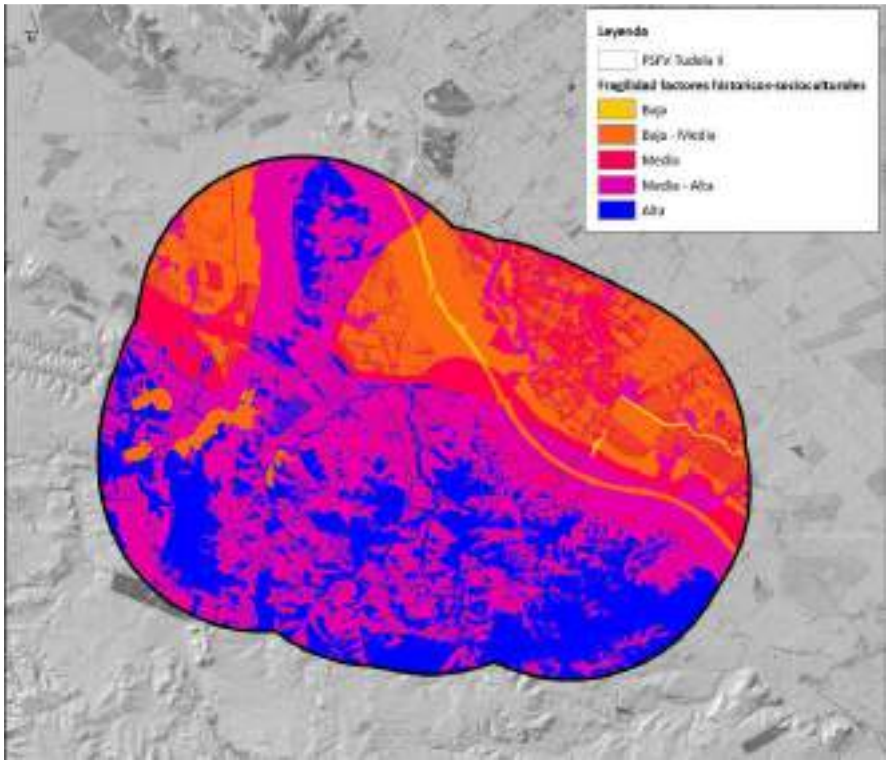


Imagen 11.- Fragilidad de los factores históricos y socio-culturales en el ámbito de estudio

La fragilidad debida a factores biofísicos (FFB) se combina con la fragilidad de los factores históricos y socio-culturales (FHS), y su resultado, reordenado de 1 a 5 por rangos de igual amplitud, constituye la Fragilidad Adquirida (FA).

FA= FFB + FHS

FA= Fragilidad Adquirida, FFB= Fragilidad Factores Biofísicos, FHS= Fragilidad Factores Históricos y Socio-culturales

En la siguiente imagen se muestran los valores obtenidos de Fragilidad del Paisaje:

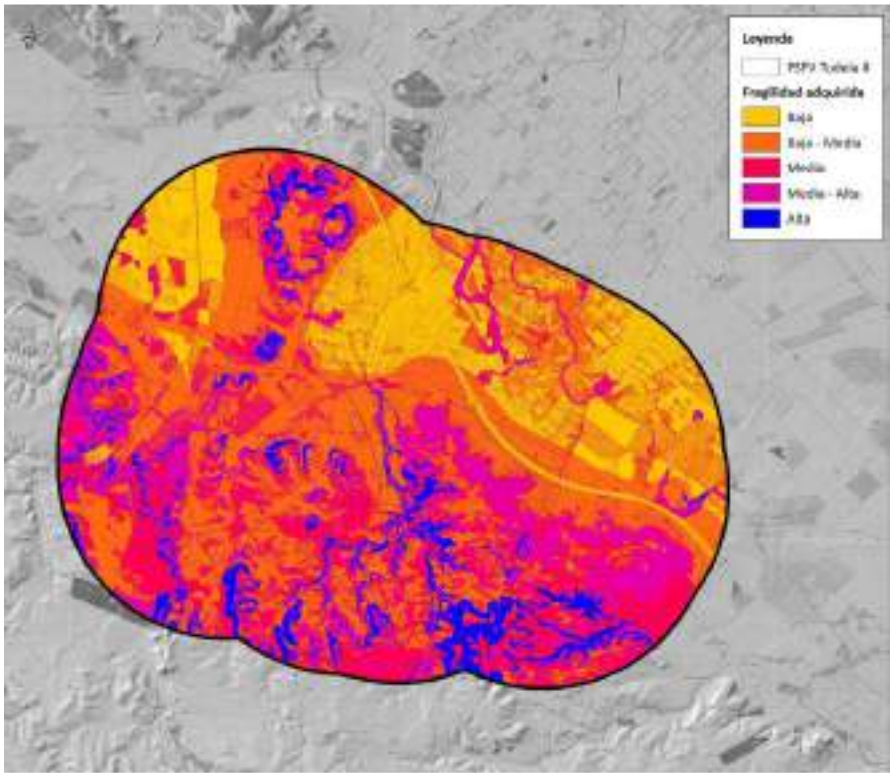


Imagen 12.- Fragilidad Adquirida en el ámbito de estudio

5.2.2.- VISIBILIDAD (V)

- **FACTORES DE VISIBILIDAD**

- Visibilidad intrínseca

  Para valorar el factor de fragilidad debida a la visibilidad intrínseca se ha obtenido la intervisibilidad en la unidad visual (apartado 5.1.2 de este estudio).

  El territorio se clasifica en cinco clases según los valores de intervisibilidad relativa de cada punto de análisis, entendiéndose que una mayor visibilidad otorga también una mayor fragilidad.

  Finalmente, para otorgar un valor de intervisibilidad a cada unidad, se clasifica en función de la siguiente tabla:

VISIBILIDAD INTRINSECA (VI)	
Dominancia de los valores 1 de visibilidad	1
Dominancia de valores 1 y 2 de visibilidad, con presencia puntual de zonas de valores 3.	2
Valores medios de visibilidad. Alternancia de zonas 1, 2 y zonas de visibilidad 3 y 4.	3
Dominancia de valores 3 de visibilidad, con presencia de valores 4 y 5.	4
Dominancia de los valores 4 y 5 de visibilidad.	5

Tabla 18.-Clasificacion de visibilidad intrínseca

- Visibilidad adquirida

Un punto del territorio es más frágil si hay posibilidad de que sea visto por un gran número de personas. De este modo, la fragilidad por visibilidad adquirida tiene relación directa con los lugares donde se pueden acumular los potenciales observadores, que son fundamentalmente las poblaciones y las vías de comunicación, así como con la accesibilidad visual del territorio desde esas fuentes.

La ponderación utilizada para las diferentes fuentes de observación responde a la escala jerárquica recogida en esta página.

La escala utilizada pondera a favor de la población local, que es la que soportará impactos visuales negativos o positivos con mayor intensidad, valorando como más importantes las observaciones desde los núcleos habitados y las observaciones “estáticas” frente a observaciones “dinámicas” (vehículos en movimiento), ya que estas, al modificar de forma continua algunas características visuales básicas de la visibilidad (distancia, posición, condiciones de iluminación) provocan una disminución del hecho paisajístico.

VISIBILIDAD ADQUIRIDA (VA)	
Poblaciones	5
Carretera y vías férreas principales (nacionales y autonómicas)	4
Carreteras y vías férreas secundarias (provinciales y locales)	3
Áreas con afluencia personas	2
Puntos panorámicos sin afluencia de personas	1

Tabla 19.- Clasificación visibilidad adquirida

La fragilidad final debida a los factores visuales (FFV) se obtiene sumando la fragilidad por visibilidad intrínseca (FVI) y la fragilidad por visibilidad adquirida (FVA), puntuándose nuevamente el resultado de 1 a 5 (orden creciente de fragilidad) por rangos de igual amplitud.

FFV= FVI + FVA

5.2.3.- FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE. VALOR FINAL

La fragilidad adquirida (FA) se suma a la fragilidad de los factores visuales (FFV), reordenándose las puntuaciones de 1 a 5 por rangos de igual amplitud para obtener el valor final de FRAGILIDAD VISUAL (FV), en la que los valores crecientes se corresponden con situaciones de fragilidad visual creciente.

FV= FA+FFV

Las categorías que se obtienen son:

- Clase 1: Fragilidad Baja
- Clase 2: Fragilidad Media-Baja
- Clase 3: Fragilidad Media
- Clase 4: Fragilidad Media-Alta
- Clase 5: Fragilidad Alta

En la siguiente imagen se muestran los valores obtenidos de Fragilidad Visual del Paisaje:

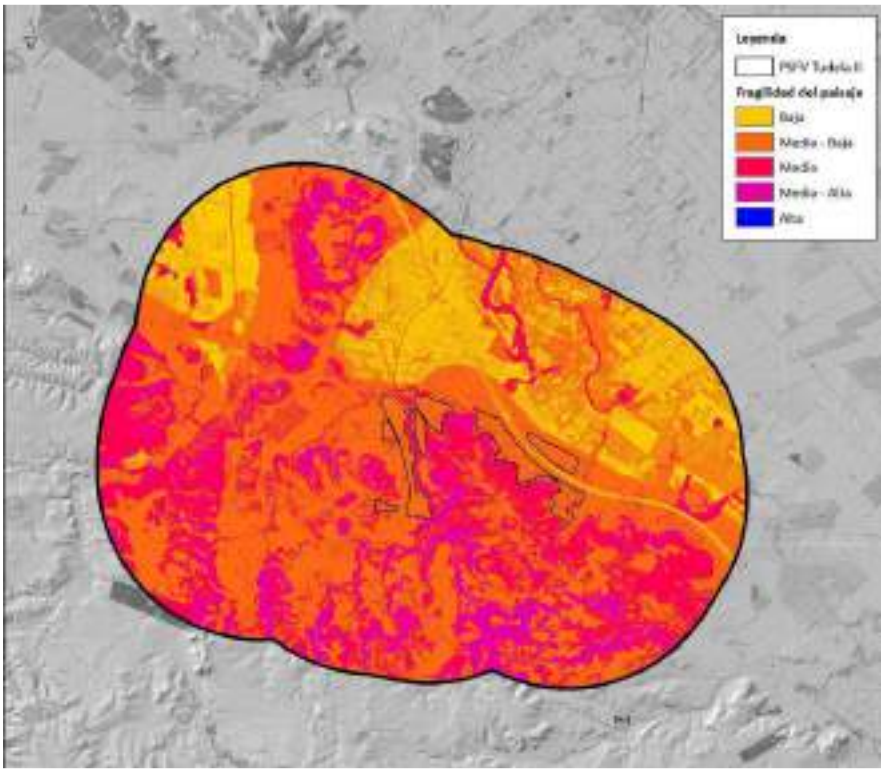


Imagen 13.- Fragilidad Visual del Paisaje en el ámbito de estudio

En particular para cada unidad de paisaje se ha extraído el valor de la fragilidad visual media, así como pare el territorio ocupado por la planta solar fotovoltaica.

FRAGILIDAD VISUAL DEL PAISAJE			
Unidad de paisaje	**Media**	**Desviación típica**	**Fragilidad visual**
A.- Grandes llanuras aluviales. Ribera Ebro	1,58	0,61	Baja - Media
B.- Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey	2,58	0,71	Media
C.- Grandes Terrazas-Glacis. Valle del Queiles	1,79	0,63	Baja - Media
Actuación	**Media**		**Fragilidad visual**
Planta solar fotovoltaica Tudela II	2,07	0,26	Media

Tabla 20.- Valoración fragilidad visual del paisaje por unidades de paisaje y ámbito de la planta solar fotovoltaica

El estudio de paisaje del POT 5 realizado por Gobierno de Navarra, concretamente para la unidad Relieves con yesos Peñadil Montecillo y Monterrey, en la que se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, le otorga una fragilidad Alta. Según el presente estudio de paisaje, el valor medio atribuido a la fragilidad paisajística de esta unidad es Media, si bien existen elementos diferenciados que presentan una fragilidad alta. La diferencia en cuanto a la fragilidad del paisaje, al igual que ocurre en cuanto a la calidad, puede atribuirse a la reciente implantación del parque eólico de Ablitas, cuyos aerogeneradores suponen la introducción de elementos distorsionadores sobre el paisaje existente, que el presente estudio de paisaje ha incorporado según la metodología expuesta en capítulos precedentes.

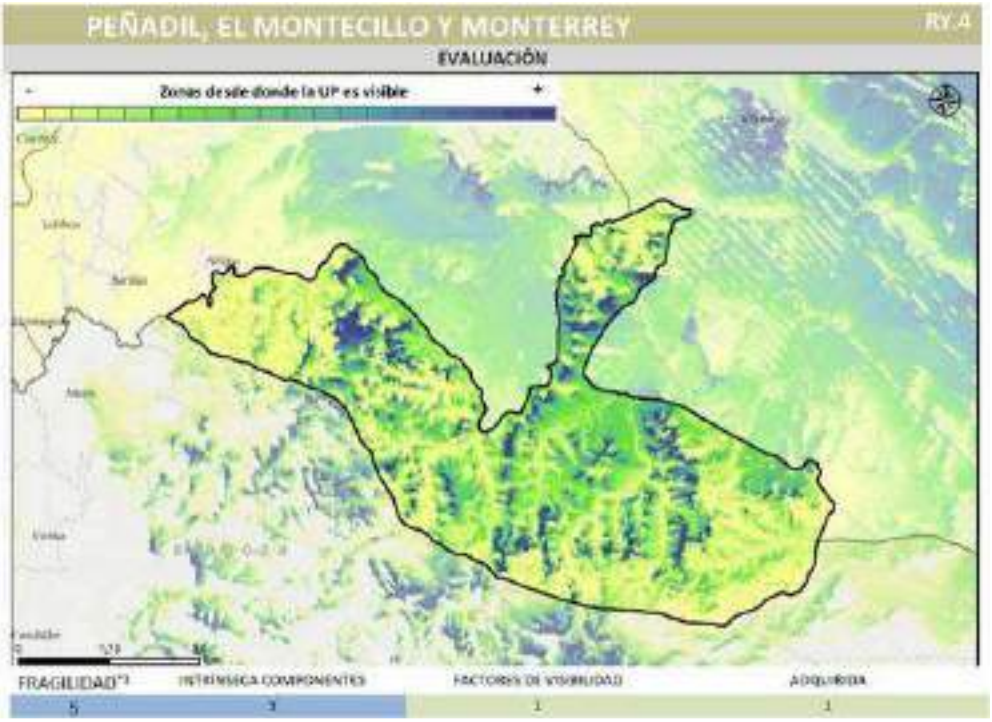


Imagen 14.- Evaluación Fragilidad Estudio de Paisaje Gobierno de Navarra. Fuente: Documento II Unidades s de Paisaje

5.3.- INTEGRACIÓN CALIDAD-FRAGILIDAD. VULNERABILIDAD DEL PAISAJE

La vulnerabilidad paisajística para el ámbito de estudio se establece en función del valor total del paisaje, el cual además de considerar la calidad visual del paisaje, también integra la fragilidad visual del mismo.

La Vulnerabilidad paisajística, según la metodología aplicada, se obtiene de la combinación de las dos cualidades estudiadas CALIDAD-FRAGILIDAD. Para el caso que nos ocupa (basándonos en Ramos et al., 1980), se establece una matriz de integración del binomio Calidad-Fragilidad, en la que cuanto más a la derecha y abajo, mayor valoración paisajística (el nivel 5 corresponde al grado mayor de valoración).

De este modo la valoración del paisaje será la que aparece en la tabla siguiente:

Calidad/Fragilidad		**Calidad visual**				
		Baja (1)	Baja – Media (2)	Media (3)	Media – alta (4)	Alta (5)
Fragilidad visual	Baja (1)	1	1	3	4	4
	Baja – Media (2)	1	1	3	4	4
	Media (3)	2	2	3	4	4
	Media – alta (4)	2	2	3	5	5
	Alta (5)	2	2	3	5	5

Tabla 21.- Valoración de vulnerabilidad del paisaje

La composición calidad-fragilidad es muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de conservar y promover. Así, las combinaciones de alta calidad - alta fragilidad serán candidatas destacadas a la protección, las de alta calidad - baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción y las de baja calidad - baja fragilidad a la localización de actividades que de alguna manera pueden causar una afección importante (Aguiló et al. 1992 y Alonso et al., 1995).

De este modo, en función de los valores obtenidos para el ámbito de estudio se establecen categorías (basándonos en Ramos et al., 1980), según objetivos de protección, que muestran la vulnerabilidad del paisaje:

- **Clase 1: Zonas de calidad baja y fragilidad baja**

  Aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos fuertes: moderados tendentes a severos. Podrían albergar vertederos, líneas eléctricas, subestaciones, explotaciones industriales y en general edificaciones o infraestructuras que por su gran tamaño o características artificiales puede causar un impacto importante.

- **Clase 2: Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta**
  Podrían soportar actividades causantes de un impacto moderado. Permitiría la construcción de núcleos urbanos y otros usos típicamente urbanos de forma general, aunque se debería intentar mantener las formas, tamaños y colores de la zona.

- **Clase 3: Zonas de calidad media y de fragilidad variable**
  Pueden incorporarse a las demás categorías en función de las circunstancias, si bien la capacidad para acoger determinadas actividades dependerá igualmente de la fragilidad.
  - a): Calidad media y fragilidad baja. Clase que podría incorporarse con facilidad a la clase 2, e incluso a la 1 en casos excepcionales, si cumple con las siguientes medidas de protección:
    - ✓ Construir según las formas tradicionales, evitar colores discordantes y tamaños de construcción desproporcionados con los existentes en el entorno, etc.
    - ✓ Evitar la implantación de elementos de elevada visibilidad (antenas de radiotelecomunicación, torres eléctricas, parques eólicos, etc.).
    - ✓ Evitar las posibles ocultaciones de elementos positivos del paisaje, así como de fondos escénicos de calidad.
    - ✓ Incluir medidas correctoras (pantallas) para evitar en la medida de los posibles la visibilidad desde las zonas de mayor calidad o desde los puntos de especial significación.

  - b): Calidad media y fragilidad entre media-baja y media-alta. Clase intermedia que podría incorporarse tanto a la clase 2 como a la 4 en función de las circunstancias. No obstante, su incorporación a la clase 2, estaría supeditada al cumplimiento de las medidas señaladas para la subclase anterior.

  - c): Calidad media y fragilidad alta. El uso más adecuado sería el de protección, o incluso la mejora si fuera posible. No obstante, podría incorporarse a la clase 2 en casos excepcionales cumpliendo con las medidas de protección ya comentadas.

- **Clase 4: Zonas de alta calidad y baja fragilidad**
  Aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.

- **Clase 5: Zonas de alta calidad y alta fragilidad**
  Su conservación resulta prioritaria.

En la siguiente imagen Calidad y Fragilidad, se pueden observar los valores del binomio calidad y fragilidad, finales para cada una de las unidades definidas, equiparables a la vulnerabilidad del paisaje.

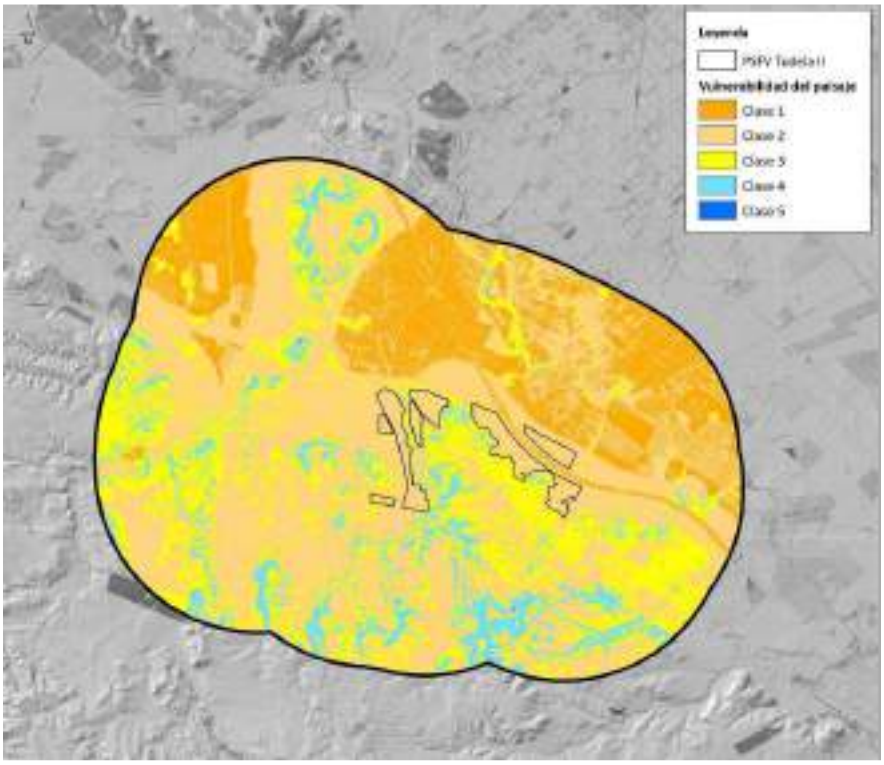


Imagen 15.- Binomio Calidad – Fragilidad: Vulnerabilidad en el ámbito de estudio

Para el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II, el binomio calidad-fragilidad muestra una dominancia de la clase 3.

BINOMIO CALIDAD-FRAGILIDAD. VULNERABILIDAD DEL PAISAJE			
Unidad de paisaje	**Calidad**	**Fragilidad**	**Vulnerabilidad**
A.- Grandes llanuras aluviales. Ribera Ebro	Baja - Media	Baja - Media	1
B.- Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey	Media	Media	3
C.- Grandes Terrazas-Glacis. Valle del Queiles	Baja - Media	Baja - Media	1
Actuación			
Planta solar fotovoltaica Tudela II	Media	Media	2

Tabla 22.- Valoración de vulnerabilidad del paisaje por unidades de paisaje y ámbito de la planta solar fotovoltaica

Según la categorización propuesta, la planta solar fotovoltaica Tudela II quedaría incluida dentro de la categoría 3, pudiendo incorporarse a las demás categorías en función de las circunstancias. En este caso el tipo de instalación prevista podría incluirse dentro de la categoría 2, ya que no se trata de infraestructuras de elevada visibilidad con una altura aproximada de 2,5m, que no afecta a elementos positivos del paisaje ni fondos escénicos de gran calidad.

.

6.- ANALISIS VISUAL

El objeto del análisis visual, es identificar y valorar posibles impactos visuales de una actuación sobre el paisaje. Para realizar una detección de impactos ajustada a la realidad existente, este análisis calcula el grado de visibilidad.

Para obtener el **grado de visibilidad** se tiene en cuenta la extensión de la cuenca visual (unidad visual) y a partir de ella se calculan tres variables que determinan el valor del grado de visibilidad. Estas son, cuenca visual desde cada punto de observación, la exposición visual desde cada punto de observación y el factor distancia. A continuación se detallan cada una de las variables.

6.1.- UNIDAD VISUAL

Se ha delimitado la unidad visual utilizando información del relieve del territorio, representado en el modelo digital del suelo (MDS: superficie generada a partir de datos LiDAR de la cobertura de Navarra del año 2017, la resolución del modelo es de 2 metros / píxel), junto con la exposición visual desde la actuación. En base a la información de las fuentes señaladas, se determina una única Unidad Visual que coincide con los límites del Ámbito de Estudio, descrito en el Capítulo 1 del presente documento.

6.2.- PUNTOS DE OBSERVACION

La selección de puntos de observación debe tener como fin último, obtener la máxima visibilidad del paisaje para la cual es importante tener en cuenta los puntos con mayor afluencia de personas así como aquellos que pueden ser más representativos del paisaje. En el presente análisis se han tenido en cuenta las principales vías de comunicación AP-68, Trazado de la Calzada Romana, Cañada Real de Aragón y puntos panorámicos representativos del paisaje.

El ámbito de estudio del presente análisis muestra que se trata de un territorio eminentemente agrícola, sin presencia de cascos urbanos, donde la intervención del hombre en cuanto a introducción de elementos antrópicos no es elevada, destacando la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 y parques eólicos. La acción del hombre genera una matriz agrícola, centrada principalmente en una agricultura extensiva en secano al sur ocupando el área de Peñadil Montecillo y Monterrey y el paraje de La Degollada, y una agricultura en regadío con importante parcelación en Buñuel y Ribaforada pero con bajo atractivo para las personas al noreste y noroeste. A nivel ambiental la zona cuenta con valores relevantes como la Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey, incluida también dentro de las áreas de interés estepario de Navarra.

Con los puntos de observación seleccionados, además de cumplir con los requisitos mínimos para la realización del estudio de paisaje, se obtiene una amplia visión del ámbito de estudio desde diversas perspectivas.

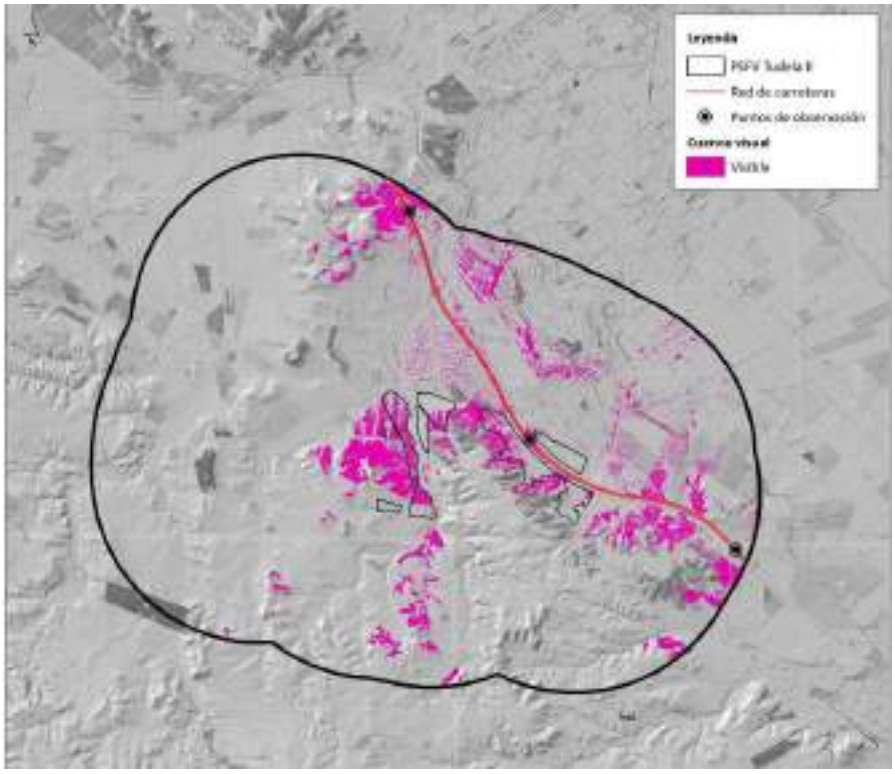
Los puntos de observación seleccionados se clasifican en principales y secundarios. Su clasificación se realiza mediante ponderación atendiendo a las características de la observación y del lugar de observación. La inexistencia en el ámbito de núcleos urbanos así como de carreteras locales de acceso a los mismos, hace que la afección a la calidad visual de la población local se atenúe.

Además se ha tenido en cuenta el número de observadores potenciales, clasificando cada punto de observación según la intensidad en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo. También se ha tenido en cuenta el factor frecuencia de observación, dando mayor preferencia a aquellos puntos de observación cuya frecuencia sea diaria frente a mensual o anual.

PUNTO DE OBSERVACION	CATEGORIA	Nº OBSERVADORES PONTECIALES	FRECUENCIA OBSERVACIÓN	TIPO DE OBSERVACIÓN	FACTOR DE PONDERACIÓN
CARRETERAS					
AP-68 pK. 236,272	Principal	Alto	Diaria	Dinámica	4
AP-68 pK. 231,890	Principal	Alto	Diaria	Dinámica	4
AP-68 pK. 229.776	Principal	Alto	Diaria	Dinámica	4
VIAS PECUARIAS					
Cañada Real de Aragón	Secundaria	Bajo	Diaria	Dinámica	2
PATRIMONIO					
Calzada Romana	Secundaria	Bajo	Diaria	Dinámica	2
PUNTOS PANORAMICOS					
Corral del Capitán 388 m.sm.	Secundaria	Muy bajo	Diaria	Estática	1
Paraje de las Mugas 422 m.s.m.	Secundaria	Muy bajo	Diaria	Estática	1
Paraje La Degollada 377 m.sm.	Secundaria	Muy bajo	Diaria	Estática	1

Tabla 23.- Puntos de observación

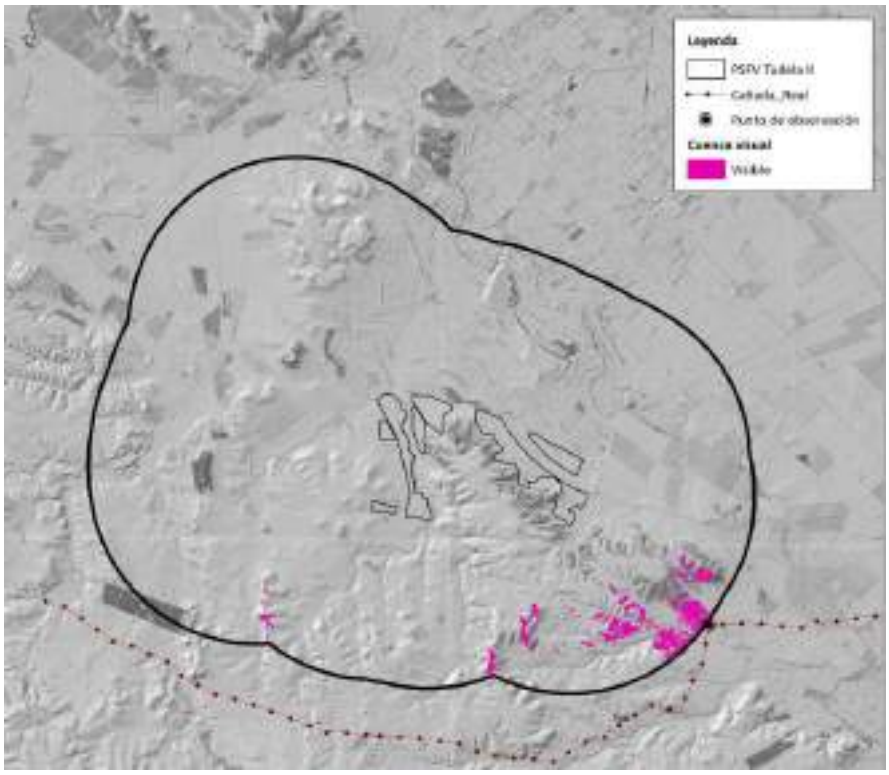
PUNTO DE OBSERVACIÓN: CARRETERAS PRINCIPALES	



Características de la observación	
Observaciones potenciales	Nº: Alto Tipología: en transito
Duración de la observación	Frecuencia: Diaria Tipo: Dinámica
Características del punto de observación	
Distancia a la instalación	La Autopista del Ebro AP-68 se localiza a 1.500 m.
Clasificación	Principal
Observaciones	
La superficie ocupada por la planta solar fotovoltaica prevista, resulta muy poco visible y solamente desde algún punto de observación resulta visible pero atenuado por la distancia.	

Tabla 24.- Caracterización punto de observación: Carreteras principales

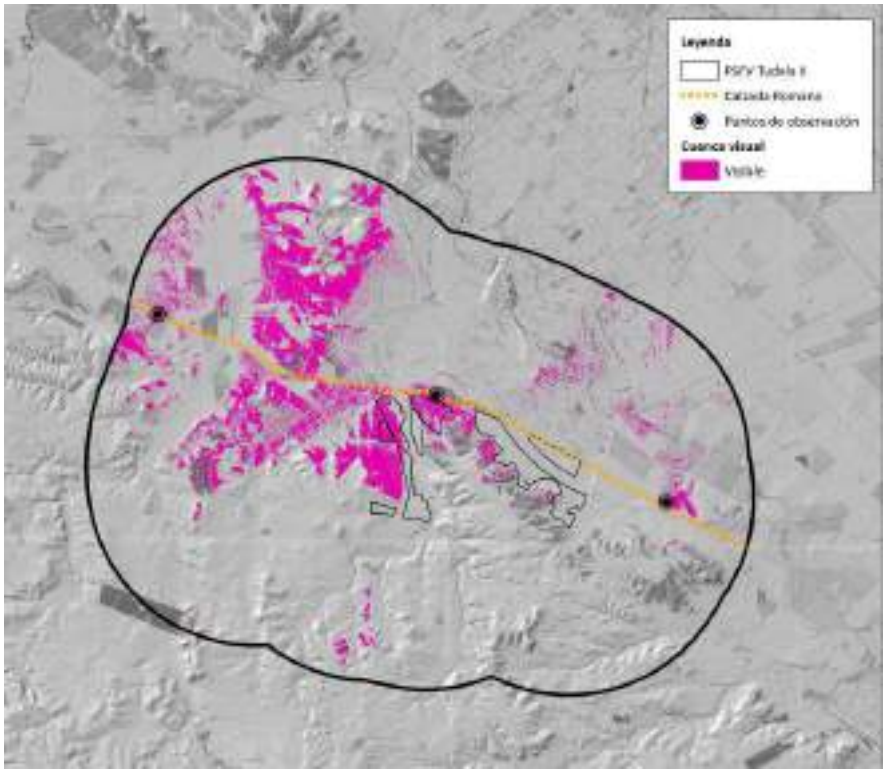
PUNTO DE OBSERVACIÓN: VIAS PECUARIAS



Características de la observación	
Observaciones potenciales	Nº: Bajo Tipología: ganaderos, agricultores
Duración de la observación	Frecuencia: Diaria Tipo: Dinámica
Características del punto de observación	
Distancia a la instalación	La Cañada Real de Aragón se localiza de 3.000 a 4.500 m.
Clasificación	Secundaria
Observaciones	
La superficie ocupada por la planta solar fotovoltaica prevista, no resulta visible desde la Cañada Real de Aragón que en un punto se aproxima al ámbito de estudio. Esta visibilidad es reducida principalmente por la topografía.	

Tabla 25.- Caracterización punto de observación: Vías pecuarias

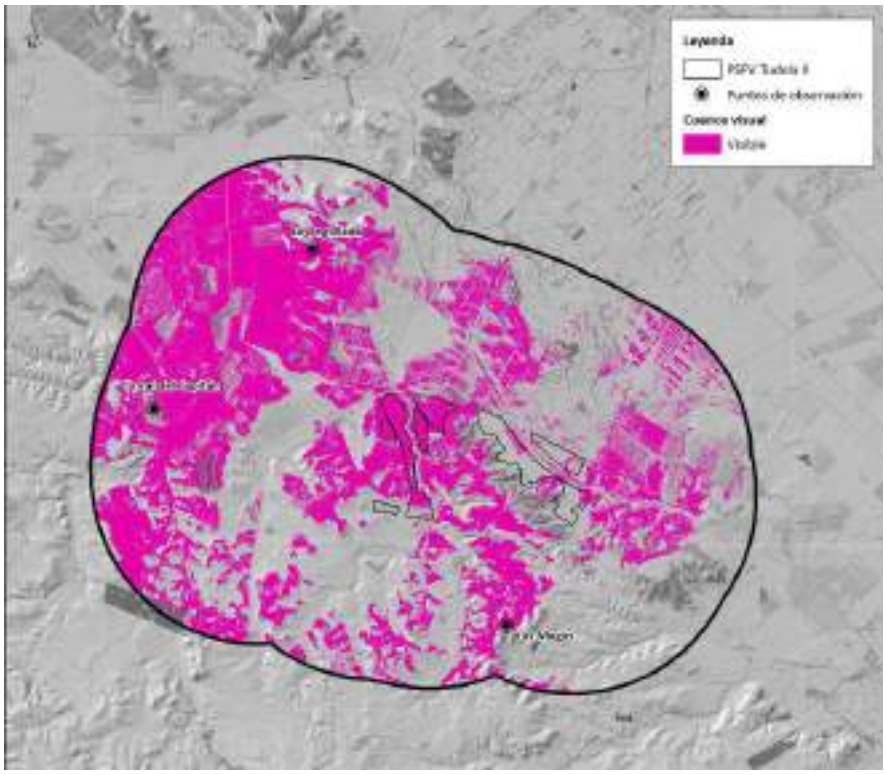
PUNTO DE OBSERVACIÓN: PATRIMONIO	



Características de la observación	
Observaciones potenciales	Nº: Bajo Tipología: agricultores, ganaderos
Duración de la observación	Frecuencia: Diaria Tipo: Estática
Características del punto de observación	
Distancia a la instalación	El trazado de la Calzada Romana se localiza a 50 – 70 m
Clasificación	Secundaria
Observaciones	
La superficie ocupada por planta solar fotovoltaica prevista, resulta visible debido a la proximidad de la Calzada Romana y al relieve prácticamente llano de su emplazamiento.	

Tabla 26.- Caracterización punto de observación: Puntos de afluencia de personas

PUNTO DE OBSERVACIÓN: PUNTOS PANORÁMICOS	



Características de la observación	
Observaciones potenciales	Nº: Muy bajo Tipología: Agricultores, ganaderos, cazadores
Duración de la observación	Frecuencia: Diaria Tipo: Estática
Características del punto de observación	
Distancia a la instalación	Corral del Capitán a 1.400 m Paraje de Las Mugas a 2.700 m Paraje de La Degollada a 950 m
Clasificación	Secundaria
Observaciones	
Pese a la altitud a la que se localizan los puntos panorámicos, la planta solar prevista no resulta muy visible. Esto se debe principalmente al relieve accidentado que caracteriza el sur del ámbito.	

Tabla 27.- Caracterización punto de observación: Puntos panorámicos

6.3.- CUENCA VISUAL

El estudio de la cuenca visual es una parte importante del análisis de paisaje apoyado en las Sistemas de Información Geográfica (SIG) que contribuyen a la obtención de la visibilidad existente en un ámbito determinado.

El objeto del análisis de visibilidad es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

La cuenca visual se corresponde con superficies o zonas visibles desde un punto de observación o desde varios puntos, bien simultáneamente o en secuencia. Para la obtención de la cuenca visual de la planta solar fotovoltaica Tudela, se ha empleado una herramienta SIG que permite obtener una malla del terreno integrada por cuadriculas visibles y no visibles. A partir del Modelo Digital del Suelo (MDS), se calcula la cuenca visual desde cada punto de observación, obteniéndose una capa raster en este caso de tamaño 2x2m. Cabe señalar que la utilización del MDS aporta mucha información ya que tiene en cuenta además del propio relieve, la presencia de vegetación, edificaciones,.. o cualquier otro elementos que sobresale de la topografía natural.

El ámbito sobre el que se calcula la cuenca visual es de 2km entorno a las instalaciones previstas. Esta delimitación se apoya en la exposición visual desde la actuación, en las características de la instalación y en que a partir de esta distancia la impronta sobre el paisaje de las instalaciones proyectadas será mínima.

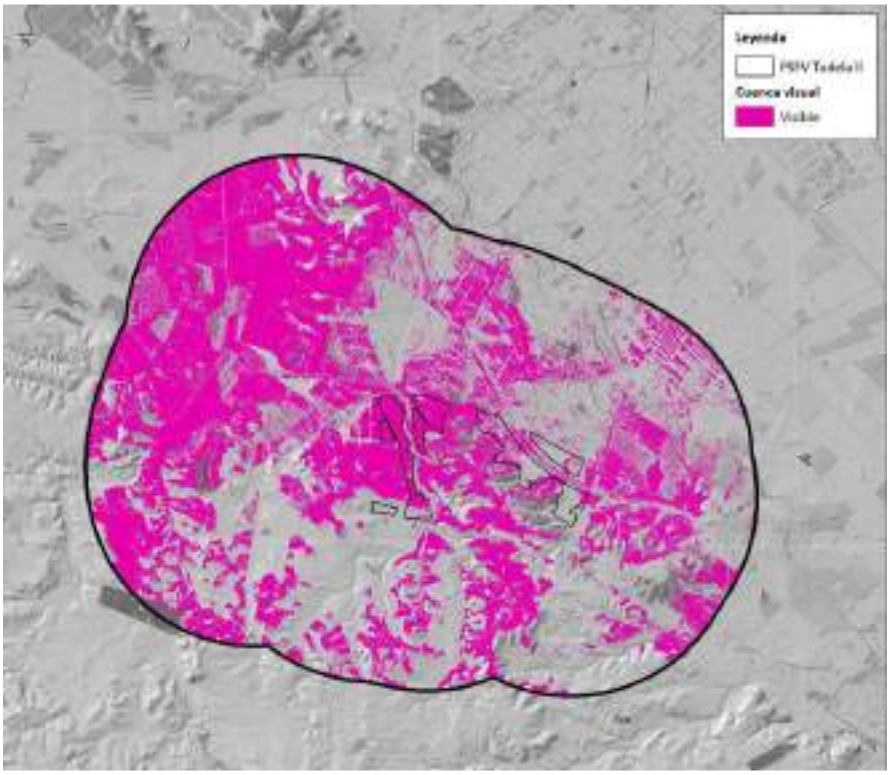


Imagen 16.- Cuenca visual desde todos los puntos de observación

6.4.- EXPOSICIÓN VISUAL

A partir del Modelo Digital del Suelo, se calcula la exposición visual desde cada punto de observación.

La exposición visual aporta más información que la cuenca visual, ya que además de identificar los puntos visibles desde un elemento dado incorpora el número de veces que cada zona es vista desde el elemento o sus celdas de observación. Las celdas de observación son las correspondientes al territorio, y los elementos son las placas solares, obteniendo para cada celda en la que se divide el territorio las placas que son visibles.

La representación cartográfica de la exposición visual permite mostrar la superficie tridimensional visible de una gama de colores, desde zonas con poca visibilidad hasta zonas de gran visibilidad. Cada exposición visual se reclasifica de 0 (nula visibilidad) a 3 (mayor visibilidad). La metodología seguida es la aportada por “Calculo de exposición visual con Argis. AZIMUT 2018”

La información de referencia utilizada para el cálculo de la exposición visual ha sido: Modelo Digital del Suelo (MDS), formato raster con resolución de 2 metros/píxel y la cartografía de la planta solar fotovoltaica Tudela II, de elaboración propia considerando una altura de 2,5 m para cada una de las placas.

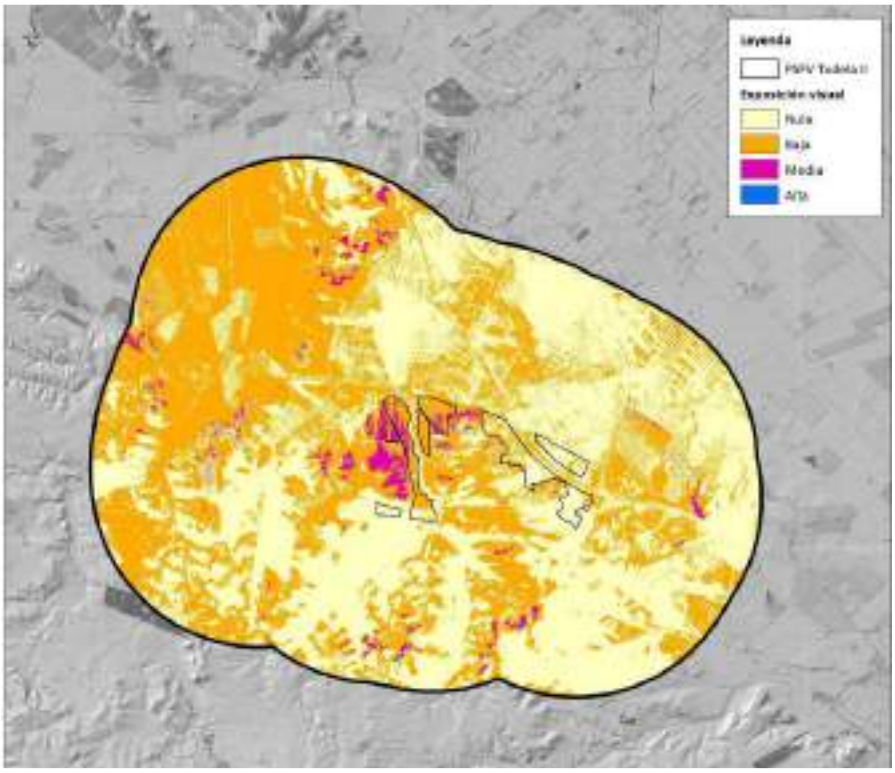


Imagen 17.- Exposición visual en el ámbito de estudio

6.5.- FACTOR DISTANCIA

Con el objeto de conseguir la mayor aproximación en el valor final de la exposición visual, se incluye en el cálculo el Factor Distancia. Esta variable representa un factor de ponderación que tiene en cuenta la distancia desde cada punto de observación, ya que los objetos tienen mayor influencia o huella en el paisaje conforme más próximos se localizan al observador, la calidad visual de los objetos decrece según el inverso de la distancia hasta 3.000 m, y de 3.000 a 5.000 m de forma logarítmica según el método Run Visual Range. Los valores que se han aplicado son los siguientes:

Umbral de nitidez (factor distancia)	Factor de ponderación
0 – 500 m	4
500 – 1.500 m	3
1500 – 3.500 m	2
>3.500 m	1

Tabla 28.- Valoración umbral de nitidez

6.6.- GRADO DE VISIBILIDAD

El valor final del grado de visibilidad, será el resultante del sumatorio de cada Cuenca Visual desde cada punto de observación por su Exposición Visual por el Factor Distancia.

GV= Sumatorio (CVp x EVp x FDp)

Los valores resultantes de esta operación se reclasifican en orden creciente de visibilidad de 1 (No visible) a un máximo de 4 (Visibilidad alta).

Grado de Visibilidad	Clases del Grado de Visibilidad	Valores
Nula	1	0
Baja	2	0-20
Media	3	20-40
Alta	4	>40

Tabla 29.- Clasificación de grado de visibilidad

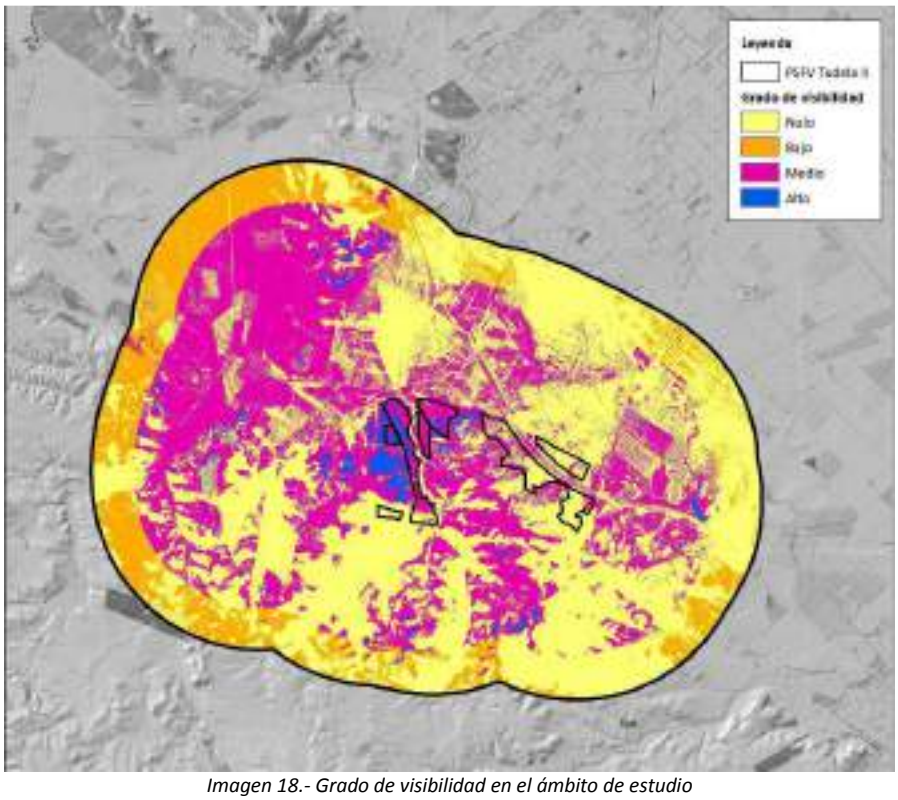


Imagen 18.- Grado de visibilidad en el ámbito de estudio

Grado de Visibilidad	% ámbito de estudio	% planta solar fotovoltaica Tudela II
Nula	54,46	46,18
Baja	11,47	0
Media	32,45	45,51
Alta	1,65	8,31

Tabla 30.- Grado de visibilidad en el ámbito de estudio y en el ámbito de la planta solar fotovoltaica

Atendiendo a los resultados obtenidos, se aprecia que el grado de visibilidad en el ámbito de estudio es del 45 % con predominio de visibilidad media y concretamente en la planta solar fotovoltaica Tudela-II el grado de visibilidad es de 46,18% de la superficie prevista para la instalación.

7.- IMPACTO PAISAJÍSTICO

7.1.- ACCIONES CON CAPACIDAD DE GENERAR IMPACTO

Se consideran las fases de construcción y de funcionamiento de la planta solar fotovoltaica Tudela II, que introducirán modificaciones en el paisaje.

7.1.1.-FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, principalmente los movimientos de tierras para nivelación y apertura de zanjas, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, presencia de personal, instalaciones temporales, acopio de materiales y tierras, basuras, restos abandonados, etc., que con sus formas y colores suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Todas estas acciones tienen un carácter temporal que con la aplicación de medidas preventivas sencillas y medidas correctoras, se pueden reducir de forma significativa.

7.1.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impacto son la modificación de las características morfológicas del terreno, así como la presencia de la nueva instalación y de sus elementos anexos.

La modificación de las características morfológicas del terreno no van tener una incidencia paisajística significativa en el caso que nos ocupa, los desniveles generados por la actual estructura parcelaría con aterrazamientos, serán nivelados generando un superficie homogénea pero manteniendo la pendiente natural terreno. En este sentido hay que señalar que las instalaciones previstas admiten una pendiente de hasta el 14-17%, por lo que no será necesario la realización de grandes excavaciones para efectuar la explanación del terreno y por tanto, los desmontes y terraplenes, no supondrán un cambio muy relevante sobre la situación actual.

7.2.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

7.2.1.-FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción como se ha señalado, las acciones del proyecto con capacidad de generar impacto sobre el paisaje tanto las que suponen modificación del suelo como la ocupación del terreno tienen un carácter temporal, lo que reduce considerablemente la alteración paisaje.

7.2.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

7.2.2.1.- SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO. VULNERABILIDAD DEL PAISAJE

La sensibilidad del paisaje al cambio se va a considerar teniendo en cuenta la vulnerabilidad del mismo, concepto que engloba 2 factores:

- Calidad Paisajística: "valor relativo que se le asigna a cada unidad de paisaje y a cada recurso paisajístico por razones ambientales, sociales, culturales y visuales" (ver capítulo 5.1.).

- Fragilidad Paisajística: "es el potencial del paisaje para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas. La fragilidad visual de un paisaje es la función inversa a la capacidad de absorción de las alteraciones sin pérdida de su calidad". (ver capítulo 5.2.).

La singularidad del paisaje viene en gran parte dada por la presencia de recursos paisajísticos, que en el área de implantación de la planta solar fotovoltaica se concreta con la presencia de la Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey. La valoración de este recurso ha tenido en cuenta un buffer de influencia de 500 m que hace incrementar ligeramente en algún punto la vulnerabilidad de ámbito, a este espacio se le ha otorgado una puntuación de singularidad de 4 y atracción social de 2 en una escala de 1 a 5. Este espacio natural además cuenta con un valor añadido como paisaje de especial interés al que se ha dado una puntuación de 3 en una escala del 1 a 5.

Los siguientes recursos paisajísticos son la Calzada Romana localiza en algunos tramos junto al límite de la planta solar, sobre la que se ha considerado un área de influencia de 100 m con una puntación de 4 sobre 5. La Cañada Real de Aragón más alejada de la planta solar fotovoltaica a 2.000 m se le ha dado un valor de 4 sobre 5.

En cuanto a los elementos distorsionadores del paisaje, dos destacan especialmente, la Autopista del Ebro AP-68 que atraviesa el ámbito por el oeste muy próximo a la planta solar fotovoltaica Tudela II y aerogeneradores de los parques eólicos de Ablitas y Cortes a una distancia entre 700 y 1.000 m. Además se localiza un parque solar de unas 15 ha. al noreste de la planta prevista. Para valorar la influencia de estas infraestructuras sobre el paisaje, se ha considerado un área de 400m entorno a la autopista, y la exposición visual de los aerogeneradores y el parque solar.

La composición calidad-fragilidad (ver capítulo 5.3) es muy útil cuando se desea tener en cuenta los valores paisajísticos a la hora de conservar y promover. Así, las combinaciones de alta calidad - alta fragilidad serán candidatas destacadas a la protección, las de alta calidad - baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción y las de baja calidad - baja fragilidad a la localización de actividades que de alguna manera pueden causar una afección importante (Aguiló et al. 1992 y Alonso et al., 1995).

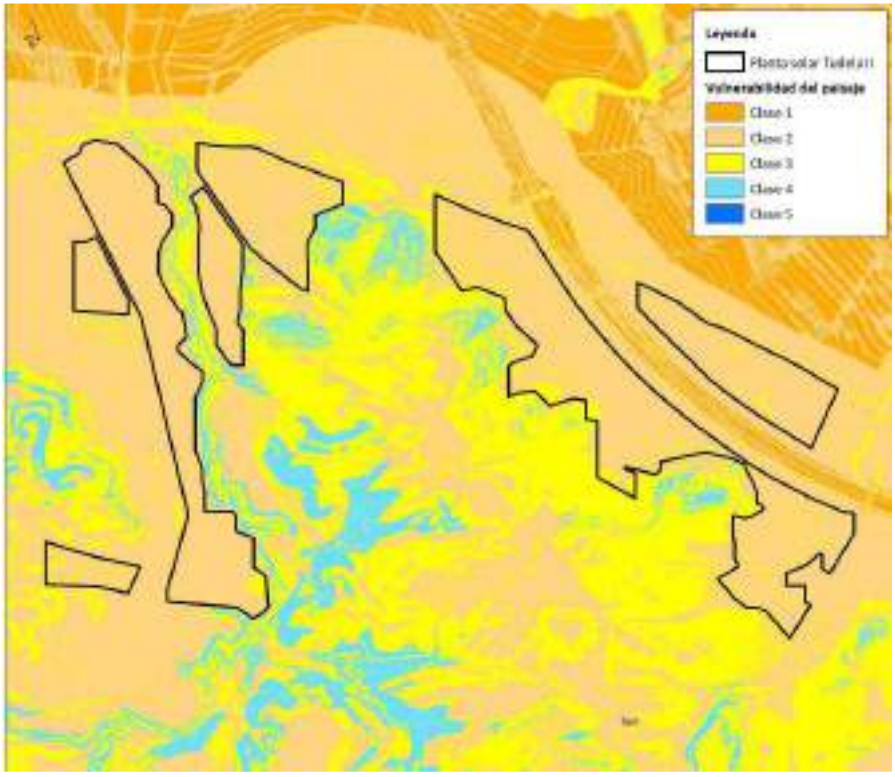


Imagen 19.- Vulnerabilidad del paisaje en el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II

La planta solar fotovoltaica se sitúa en un ámbito dentro de la unidad paisajística B.- Relieves con yesos Peñadil Montecillo y Monterrey de calidad y fragilidad Media cuya combinación y características de la instalación la incluyen en la Clase 2. El ámbito señalado, podría soportar actividades poco amables con el entorno o que causen impactos fuertes: moderados pudiendo implementar medidas correctoras que minimicen el potencial impacto.

7.2.2.2.- IMPACTOS VISUALES

✓ **ACCESIBILIDAD VISUAL**

La instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, supone la introducción en el territorio de elementos distorsionadores que pueden alterar la percepción del paisaje desde los diversos puntos de observación analizados en el presente documento.

La impacto generado sobre la accesibilidad visual de la instalación, se valora a partir de la vulnerabilidad del paisaje (calidad-fragilidad) y visibilidad desde los distintos **puntos de observación,** obteniendo una escala de valoración de 1 a 4 que en base a criterios técnicos se equipara a la escala de valoración de impactos según la legislación vigente en materia de impacto ambiental: compatibles, moderados, severos y críticos.

Calidad-Fragilidad	Grado de visibilidad		
	1	2	3
5	Moderado	Critico	Critico
4	Moderado	Severo	Critico
3	Compatible	Moderado	Critico
2	Compatible	Moderado	Moderado
1	Compatible	Compatible	Compatible

Tabla 31.- Clasificación impacto de la accesibilidad visual

Tal y como se señala en el capítulo 1 del presente documento, la delimitación del ámbito de estudio ha tenido en cuenta la cuenca visual de la instalación prevista, ajustada según umbrales de nitidez hasta un radio de 2 km a partir del cual teniendo en cuenta el tipo de instalación se considera que la impronta en el paisaje no es relevante ya que se pasa del detalle a la silueta, los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

Este análisis lo que nos permite es obtener una escala de valoración de los puntos más sensibles a nivel paisajístico de este territorio, es decir las zonas en las que la implantación de una planta solar fotovoltaica generaría impacto. A continuación se muestra las superficies por tipo de impacto:

AMBITO DE ESTUDIO			
Categorización impacto	Nº celdas (2x2)	Superficie total (ha.)	%
Nulo	5.576.934	2.227	57,84
Compatible	3.904.377	1.569	40,50
Moderado	160.079	64	1,66
Severo	35	0	0,0004
Critico	1	0	0
Total	9.641.426	3.859	100,00

Tabla 32. Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al total del ámbito de estudio

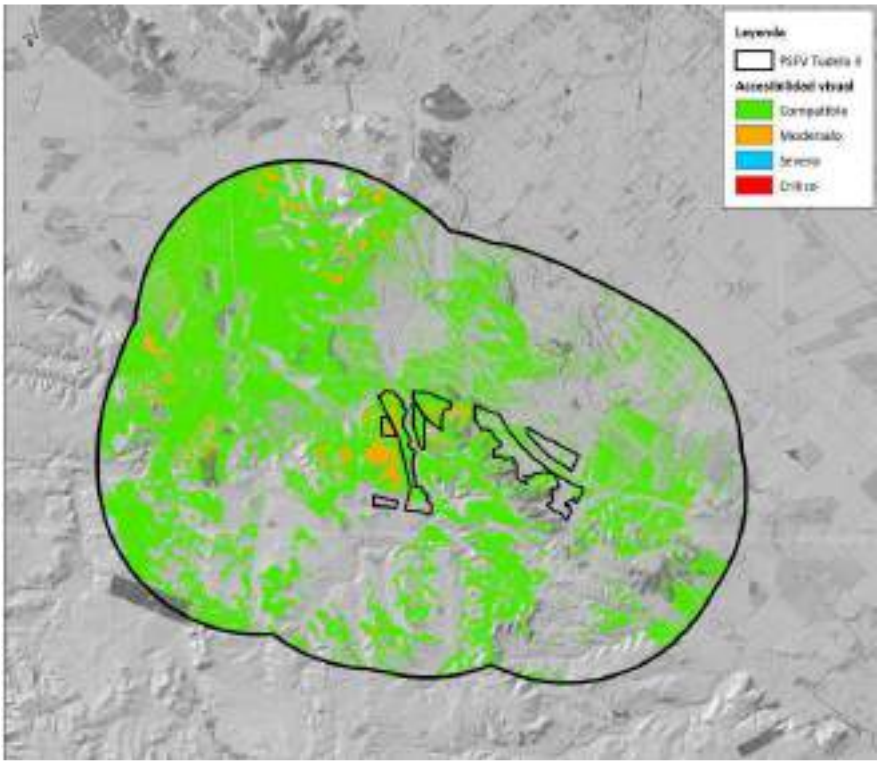


Imagen 20.- Afección de accesibilidad visual en el ámbito de estudio

- **Impacto crítico y severo**: su presencia no es significativa ya que apenas supone el 0,00001% y el 0,0004 % del ámbito.
- **Impacto moderado**: supone el 1,66% del ámbito de estudio, la superficie se corresponde con glacis con cierta inclinación en el entorno de la planta prevista así como a algunos cerros y laderas más alejados.
- **Impacto compatible**: es el que cuenta con una mayor representación, supone el 40,5% de la superficie del ámbito.

Las zonas sobre las que puede darse un impacto por accesibilidad visual dentro del ámbito de estudio suponen el 42,16% de su superficie total del ámbito analizado.

En concreto considerando la superficie incluida dentro de la planta solar fotovoltaica Tudela II la afección sobre la accesibilidad visual sería:

AMBITO TUDELA II			
Categorización impacto	**Nº celdas (2x2)**	**Superficie total (ha.)**	**%**
Nulo	110.838	44,05	45,92
Compatible	109.956	44,08	45,95
Moderado	19182	7,80	8,13
Severo	0	0,00	0
Critico	0	0,00	0
Total	239.976	96	100

Tabla 33. Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito de la planta solar fotovoltaica

La planta solar fotovoltaica Tudela II presenta un elevado porcentaje de afección nula desde los puntos de observación, el 45,92%, mientras que las zonas con afección, suponen el 54,08% de la superficie de la planta solar fotovoltaica, por ser visible desde la Calzada Romana muy próxima al ámbito y desde la Autopista AP-68 así como desde los puntos panorámicos debido a la topografía accidentada que caracteriza el ámbito. El impacto generado sobre la accesibilidad visual se considera como compatible en prácticamente la totalidad de la superficie afectada.

✓ **AFECCIÓN A LA CALIDAD VISUAL**

La instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, producirá un cambio en la calidad visual del paisaje, que se valora a partir de la vulnerabilidad del paisaje (calidad-fragilidad) y la visibilidad del mismo (grado de visibilidad), obteniendo una escala de valoración de 1 a 4 que en base a criterios técnicos se equipara a la escala de valoración de impactos según la legislación vigente en materia de impacto ambiental: compatibles, moderados, severos y críticos.

Tal y como se señala en el capítulo 1 del presente documento, la delimitación del ámbito de estudio ha tenido en cuenta la cuenca visual de la instalación prevista, ajustada según umbrales de nitidez hasta un radio de 2km a partir del cual se considera que la impronta en el paisaje de la actuación no es relevante ya que se pasa del detalle a la silueta, los colores se debilitan y las texturas son casi irreconocibles.

Aplicando esta metodología basada en Sistemas de Información Geográfica, se obtiene una valoración del impacto que la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II puede generar sobre la calidad visual existente en el ámbito de estudio, por cada celda en la que se ha dividido el territorio (2x2m), lo que aporta una información relevante a nivel paisajístico.

Calidad-Fragilidad	Grado de visibilidad		
	1	2	3
5	Moderado	Critico	Critico
4	Moderado	Severo	Critico
3	Compatible	Moderado	Critico
2	Compatible	Moderado	Moderado
1	Compatible	Compatible	Compatible

Tabla 34. Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito de la planta solar fotovoltaica

Según la metodología aplicada, en el ámbito de estudio (38Km^2) se obtienen los siguientes resultados:

AMBITO DE ESTUDIO			
Categorización impacto	Nº celdas (2x2)	Superficie total (ha.)	%
Nulo	7.465.906	2.984,60	77,44
Compatible	2.097.829	842,65	21,76
Moderado	32.023	12,80	0,33
Severo	42.236	16,77	0,44
Critico	3423	1,38	0,04
Total	9.641.417	3.859	100,00

Tabla 35.- Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito de estudio

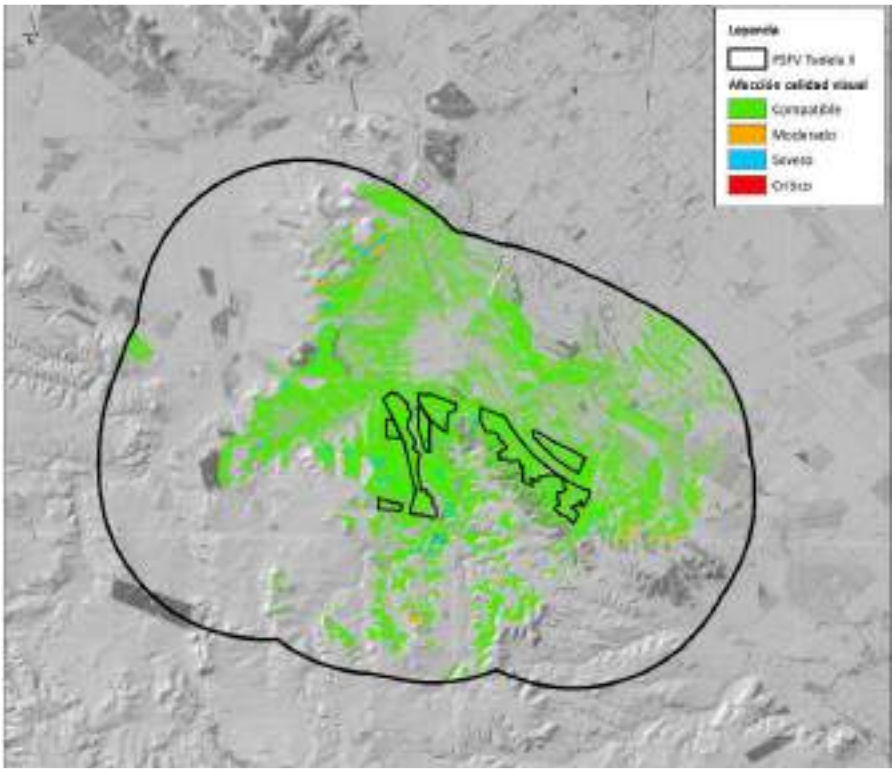


Imagen 21.- Afección a la calidad visual en el ámbito de estudio.

La superficie sin afección del ámbito de estudio asciende al 77,44%. Esto supone que el impacto sobre la calidad visual del ámbito afecta al 22,56% de la superficie, distribuido según escala de impacto de la siguiente manera:

- **Impacto Crítico**: su presencia no es significativa ya que es inferior al 0,1% del ámbito se concentra sobre un pequeño cabezo localizado oeste de la implantación.

- **Impacto Severo**: supone el 0,44% del ámbito de estudio. Las superficies con impacto severo coinciden con las laderas más próximas de los cerros circundantes, que presentan una mayor vulnerabilidad según los parámetros de calidad y fragilidad, así como con las laderas de orientación sureste del paraje de La Degollada.

- **Impacto moderado**: supone el 0,33% del ámbito de estudio. Las zonas afectadas se localizan sobre los cerros y laderas que presentan una mayor altitud respecto a la instalación prevista.

- **Impacto compatible:** supone el 21,76 % de la superficie del ámbito, y se corresponde con el resto de superficie visible. Se trata de parajes agrícolas muy poco frecuentados.

La afección sobre la calidad visual en la Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey es poco significativa, afectando al 6,15% de la superficie del lugar, el impacto crítico y severo se localiza en el límite de la ZEC sobre ladera noroeste de la plana del Coscojar y Pontigenio, siendo el

porcentaje afectado de un 0,01 y 0,18% respectivamente. Los impactos moderados se localizan sobre laderas de mayor altitud, si bien la afección se reduce al 0,15% del lugar. Por último los impactos compatibles suponen el 5,81% de la superficie del lugar. La afección sobre la Calzada Romana presenta un impacto compatible.

Además de los resultados totales, se extrae la información detallada de la afección específica sobre el área de implantación de la planta solar fotovoltaica Tudela II:

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II			
Categorización impacto	**Nº celdas (2x2)**	**Superficie total (ha.)**	**%**
Nulo	30.532	11,41	11,88
Compatible	209.396	84,61	88,11
Moderado	0,00	0,00	0,00
Severo	48	0,01	0,01
Critico	0,00	0,00	0,00
Total	239.976	96	100,00

Tabla 36. Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito dela planta solar fotovoltaica

La planta solar fotovoltaica Tudela II presenta impacto en un 88,12% de su superficie, el impacto dominante es de tipo Compatible.

✓ **IMPACTO POR EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS**

En el entorno de la planta solar fotovoltaica Tudela II, únicamente se localiza otra instalación de características similares. Se trata de un parque solar de 15 ha. Localizado en el paraje de La Dehesa en el municipio de Ribaforada a 100 m de la autopista del Ebro y a 1.400m de la planta solar fotovoltaica Tudela II.

Además de las instalaciones de energía solar, el ámbito de estudio cuenta con la presencia de 14 aerogeneradores correspondientes a los parques eólicos de Ablitas y Cortes.

En cuanto a las instalaciones previstas, el presente análisis de efectos acumulativos y sinérgicos, tiene en cuenta la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela I, localizada junto a la planta objeto del presente estudio y su infraestructura de evacuación.

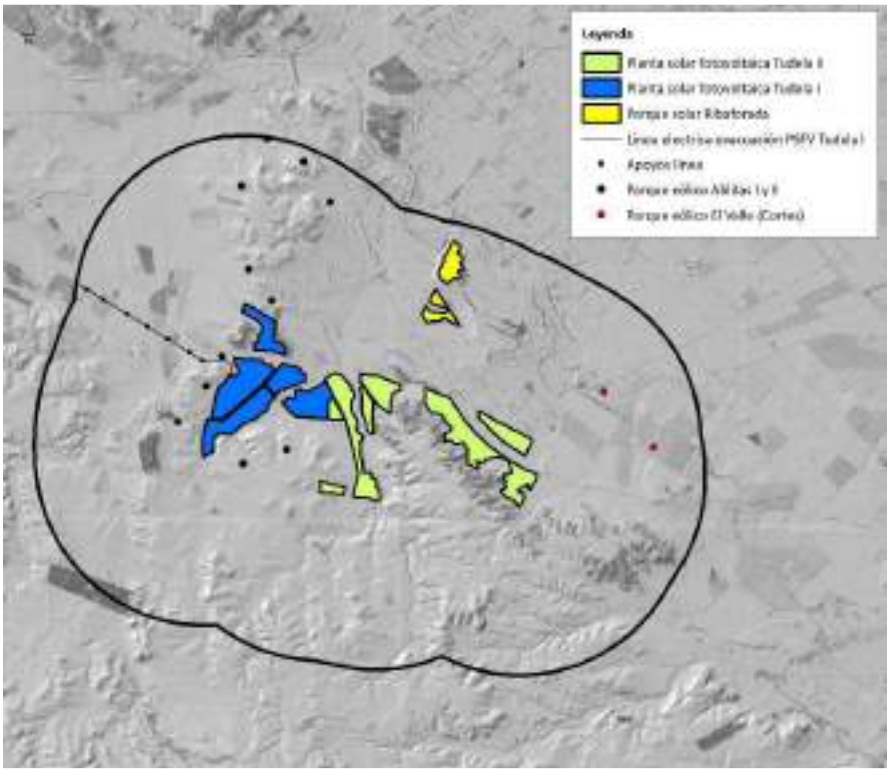


Imagen 22.- Instalaciones existentes y previstas. Fuente: elaboración propia

Según la legislación vigente en materia de evaluación ambiental "Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental", y su posterior modificación "Ley 9/2018, de 5 de diciembre se entiende por:

- Efecto acumulativo: "A*quel 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*".

A la hora de valorar el efecto sinérgico que la planta solar fotovoltaica Tudela II puede generar sobre el paisaje del ámbito, hay que señalar que el presente análisis desde el inicio a contemplado la presencia de aerogeneradores así como el parque solar de Ribaforada, autopista AP-68,… que tienen incidencia a nivel paisajístico en este territorio, reduciendo su calidad.

EXPOSICIÓN VISUAL

A continuación se presenta la exposición visual de los elementos (parque solar existente, parques eólicos, planta solar fotovoltaica Tudela I y su infraestructura de evacuación) en el ámbito de estudio:

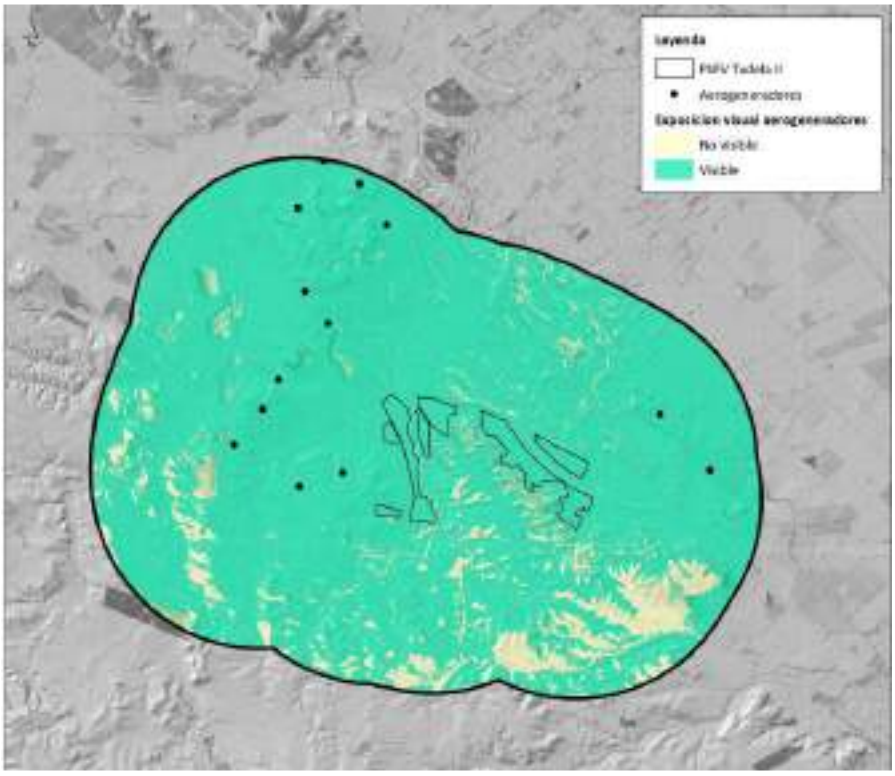


Imagen 23.- Exposición visual aerogeneradores. Fuente: elaboración propia

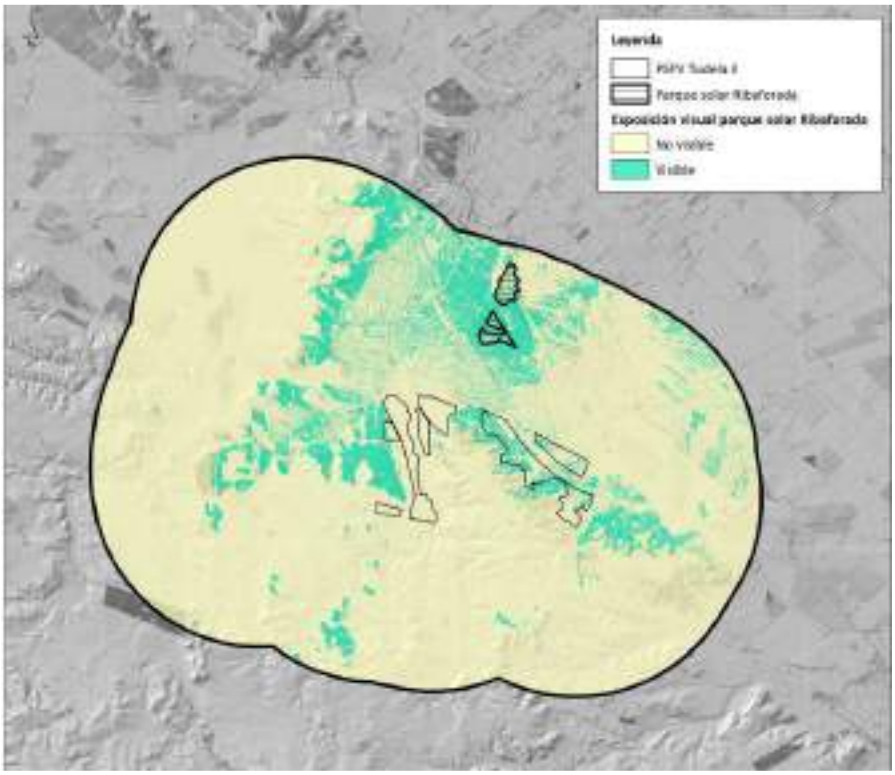


Imagen 24.- Exposición visual parque solar Ribaforada. Fuente: elaboración propia

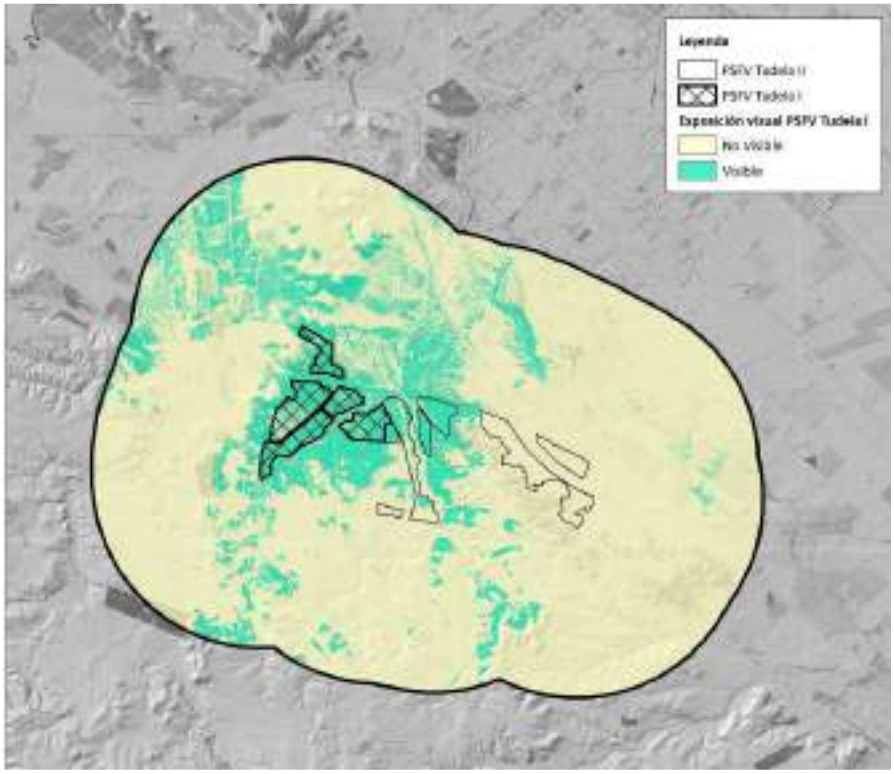


Imagen 25.- Exposición visual planta solar fotovoltaica Tudela I (prevista). Fuente: elaboración propia

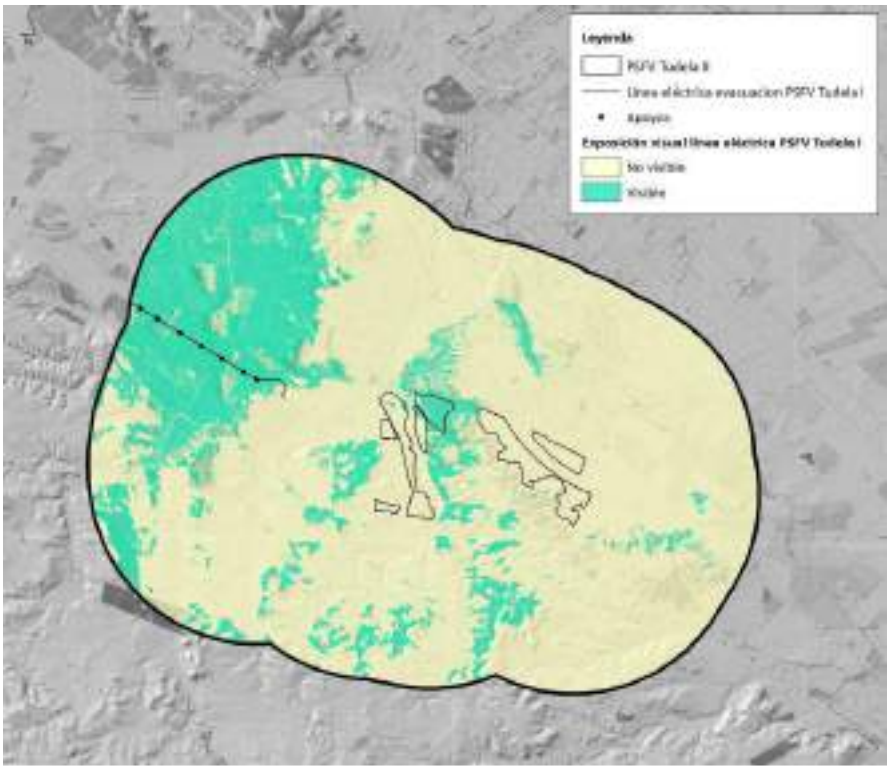


Imagen 26.- Exposición visual infraestructura evacuación planta solar fotovoltaica Tudela I. Fuente: elaboración propia

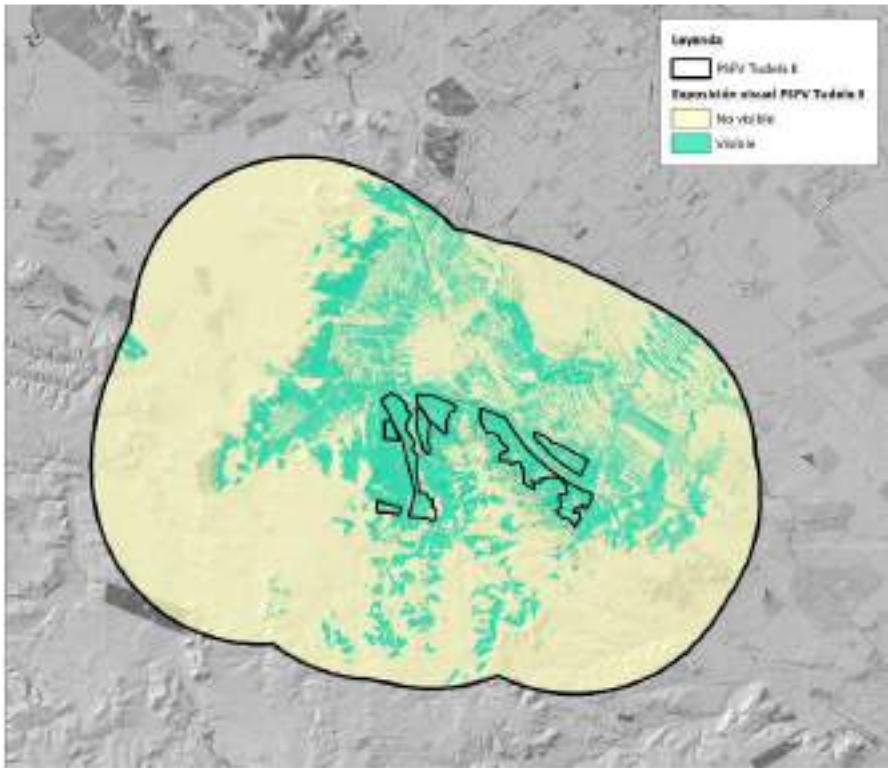


Imagen 27.- Exposición visual planta solar fotovoltaica Tudela II. Fuente: elaboración propia

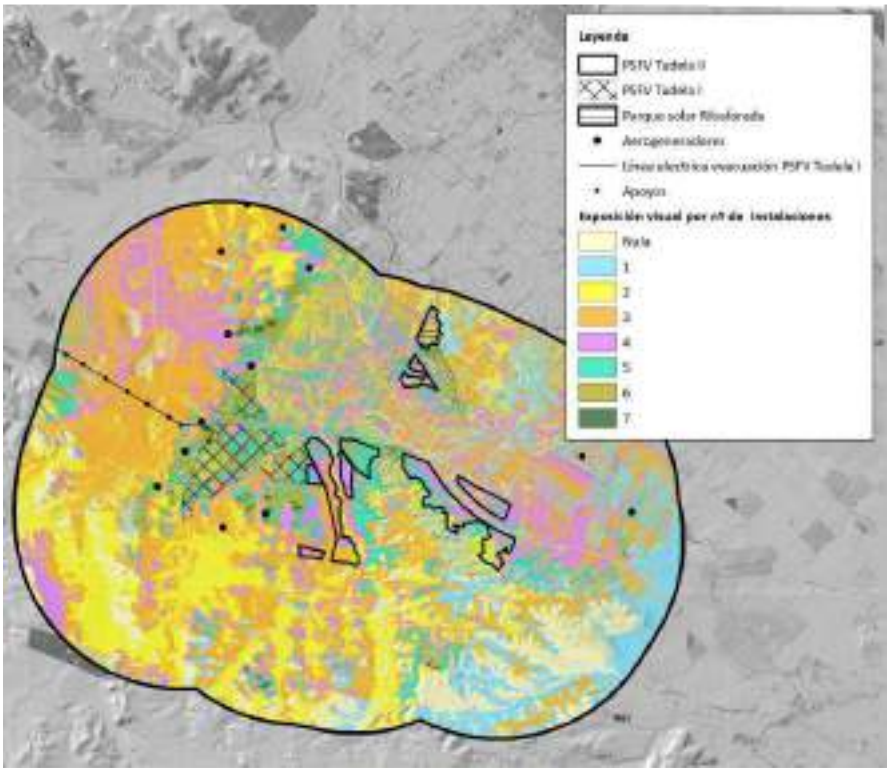


Imagen 28.- Exposición visual por número de instalaciones visibles. Fuente: elaboración propia

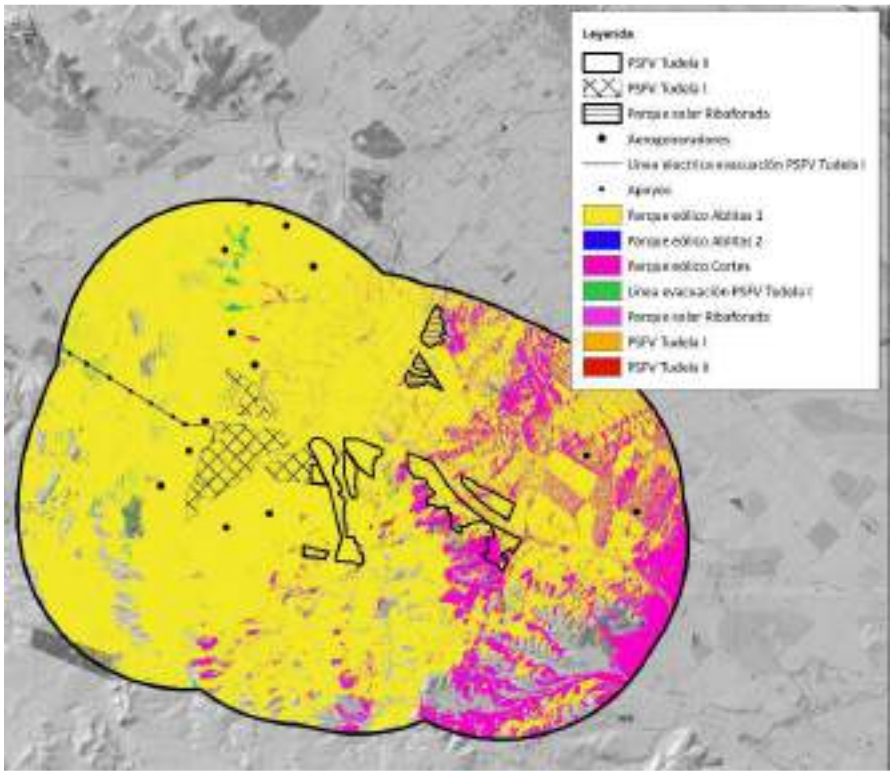


Imagen 29.- Exposición visual por instalaciones. Fuente: elaboración propia

Exposición visual	% Sin visibilidad	% Visible
Parques eólicos (Ablitas, Cortes)	10,83	89,17
Parque solar Ribaforada	87,57	12,43
Planta solar Tudela I	82,75	17,25
Planta solar Tudela II	77,44	22,56
Infraestructura evacuación Tudela I	77,26	22,74
Total	10,73	89,27

Tabla 37.- % de visibilidad de cada una de las instalaciones sobre el ámbito de estudio

Exposición visual por acumulación de elementos	
Elementos visibles	% de superficie
Ninguno	10,73
1	11,05
2	18,85
3	30,94
4	16,08
5	8,32
6	3,61
7	0,42

Tabla 38.- % de visibilidad por concurrencia de instalaciones respecto al ámbito de estudio

Exposición visual por concurrencia de instalaciones	
Instalaciones	% visible
Planta solar fotovoltaica Tudela II + Parque solar Ribaforada	7,81
Planta solar fotovoltaica Tudela II + Parques eólicos	22,36
Planta solar fotovoltaica Tudela II + Planta solar fotovoltaica Tudela I	8,88
Planta solar fotovoltaica Tudela II + Infraestructura evacuación Tudela I	4,04

Tabla 39.- % de visibilidad con efecto sinérgico por instalaciones

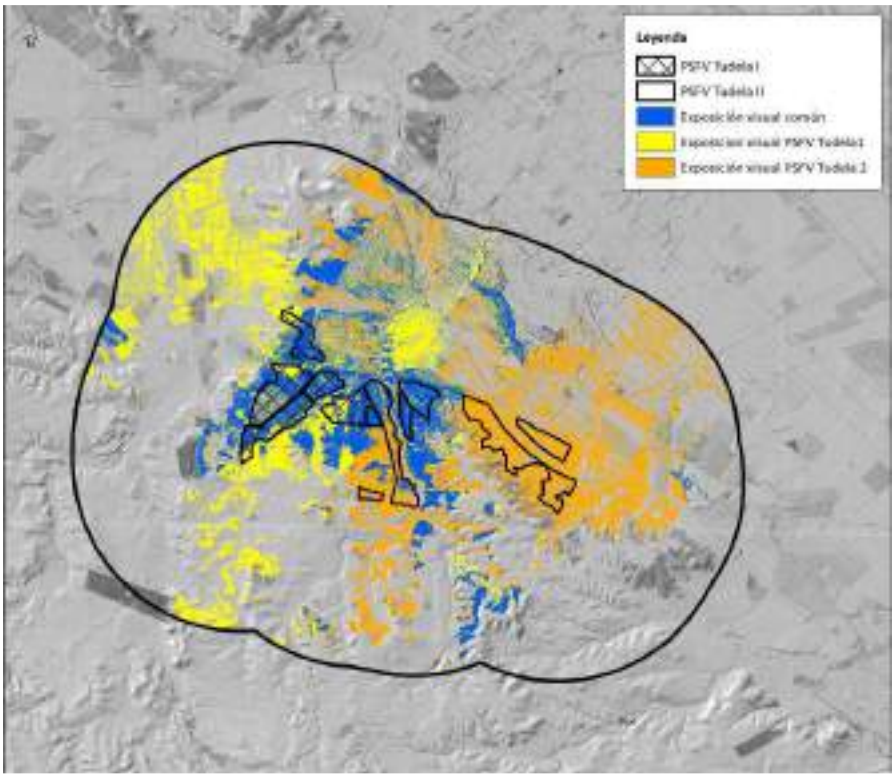


Imagen 40.- Exposición visual PSFV Tudela I, Tudela II y superposición. Fuente: elaboración propia

Tras este análisis puede apreciarse que el ámbito de estudio actualmente se encuentra afectado por las instalaciones existentes, principalmente por los aerogeneradores cuya exposición visual ocupa prácticamente el 89,17% del ámbito. Si consideramos todas las instalaciones existentes y la futura planta solar fotovoltaica Tudela I junto con la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto de este estudio, la exposición visual de las mismas se extiende por el 89,27% de la superficie del ámbito. Lo que supone un incremento de cuenca visual respecto a la cuenca visual actual de los aerogeneradores de un 0,10%.

Los 7 elementos analizados son visibles simultáneamente únicamente en el 0,42% del ámbito, localizándose esta casuística principalmente en zona alejadas de la planta solar fotovoltaica Tudela II y en zonas elevadas.

La exposición visual de la planta solar fotovoltaica Tudela II se superpone sobre las instalaciones existentes y previstas dando lugar a un efecto sinérgico por incremento de la intensidad del impacto

visual, concretamente, tomando como referencia el parque solar de Ribaforada se genera un efecto sinérgico en el 7,80% del ámbito, la superposición con los aerogeneradores supone un efecto sinérgico del 22,36% del ámbito mientras que la superposición con la línea supone un 4,04%.

Si tenemos en cuenta únicamente las plantas solares fotovoltaicas Tudela I y Tudela II, la superposición con la planta solar fotovoltaica Tudela I supone un 8,78% del ámbito de estudio generando un efecto sinérgico por incremento de la intensidad del impacto visual, que sería compatible, y un efecto acumulativo, ya que la cuenca visual se amplía en un 13% respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I.

CUENCA VISUAL

A continuación se presenta la cuenca visual desde los puntos de observación seleccionados, que muestra la visibilidad de los elementos (parque solar existente, parque eólico y posible planta solar fotovoltaica Tudela I) en el ámbito de estudio:

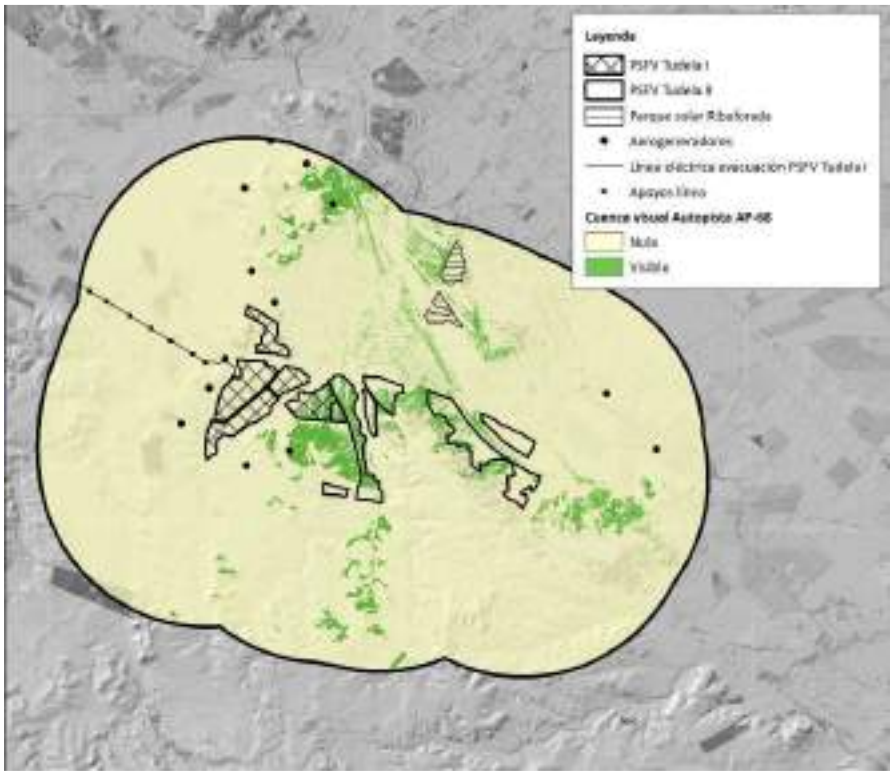


Imagen 41.- Cuenca visual desde Autopista AP-68. Fuente: elaboración propia

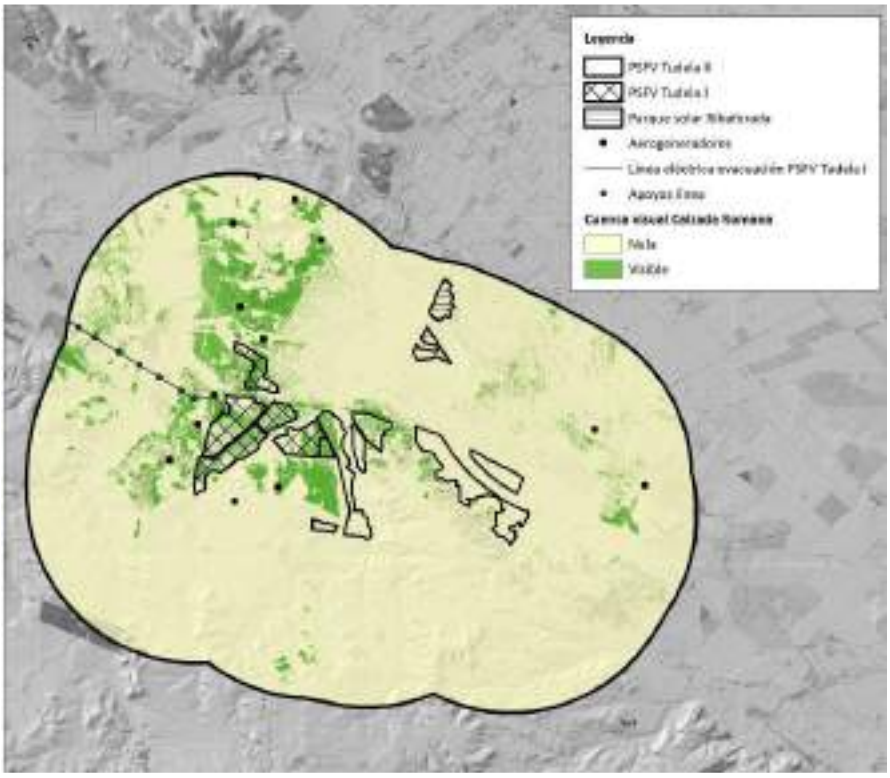


Imagen 42.- Cuenca visual Calzada Romana. Fuente: elaboración propia

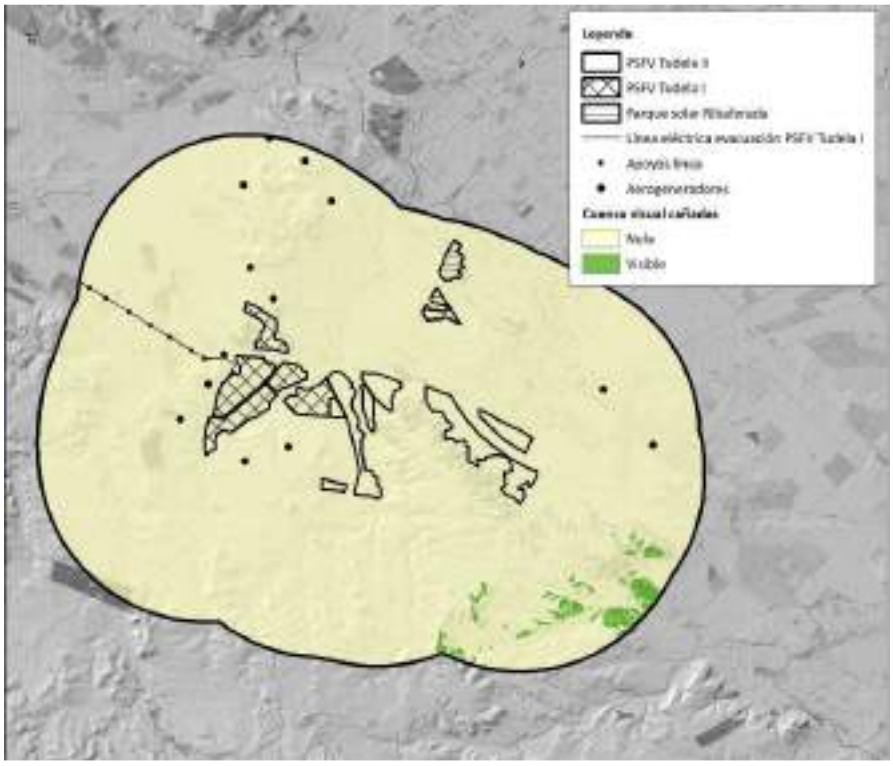


Imagen 43.- Cuenca visual desde Cañada. Fuente: elaboración propia

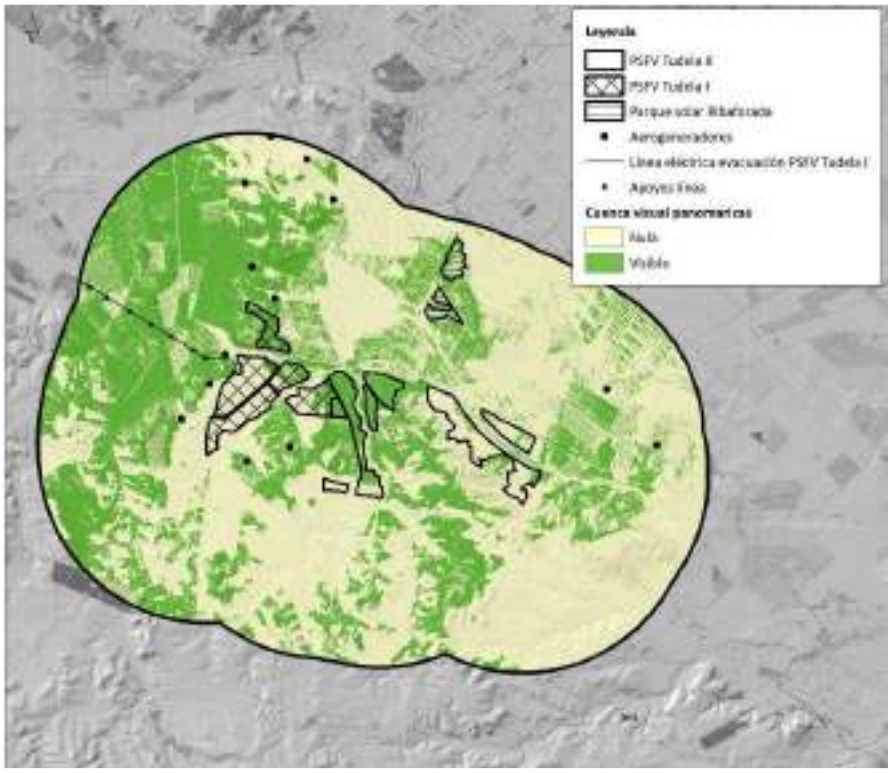


Imagen 44.- Cuenca visual desde puntos panorámicos. Fuente: elaboración propia

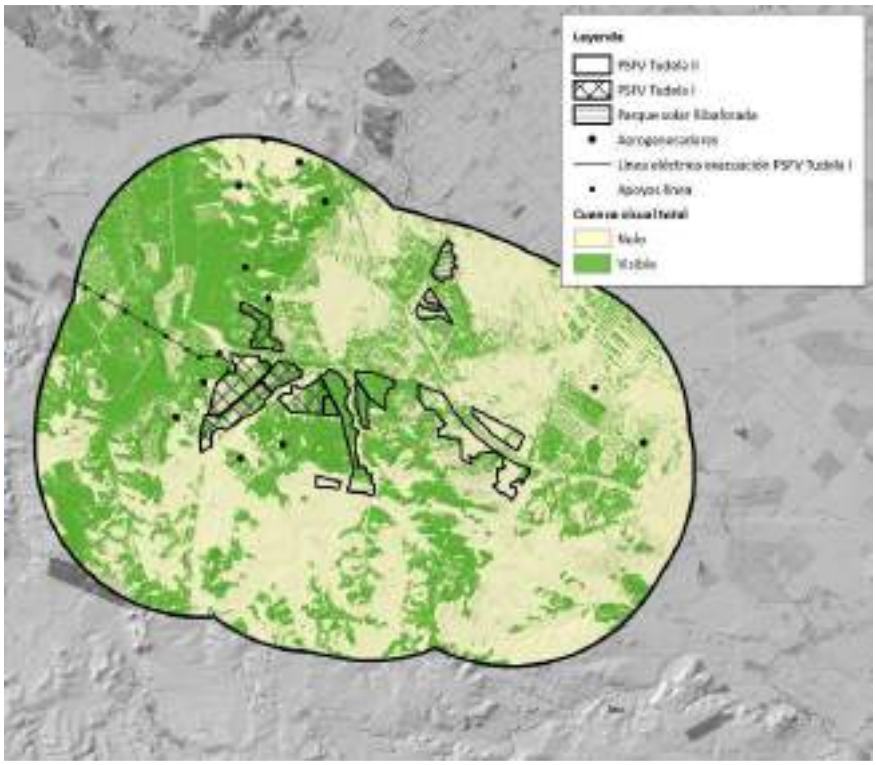


Imagen 45.- Cuenca visual desde todos los puntos. Fuente: elaboración propia

Tras el análisis realizado de las cuencas visuales desde los puntos de observación, se aprecia que desde ningún punto existe una visibilidad total de las instalaciones existentes ni de la planta solar fotovoltaica Tudela II ni de la planta solar fotovoltaica Tudela I. Los puntos panorámicos son los ofrecen una mayor visibilidad.

BLOQUEO DE VISTAS

Se trata de valorar si existe bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de valor alto o muy alto. Para ello se consideran los recursos paisajísticos con puntuación más elevada (3 a 5) en cuanto a singularidad y atracción social.

Para analizar el bloqueo de vistas, se ha considerado si la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II y de la planta solar Tudela I, bloquean las vistas desde los puntos de observación definidos hacia los recursos paisajísticos de mayor valor.

Recursos paisajísticos de mayor singularidad y atracción social	Singularidad
ZEC Peñadil Montecillo Monterrey	4
Calzada Romana	4

Tabla 46. Valoración recursos paisajísticos

A partir de la ubicación de los recursos paisajísticos y los puntos de observación considerados y teniendo en cuenta la cuenca visual actual y la cuenca visual futura con la planta solar Tudela II y la planta solar Tudela I, se concluye que no existe un bloqueo de vistas hacia ellos.

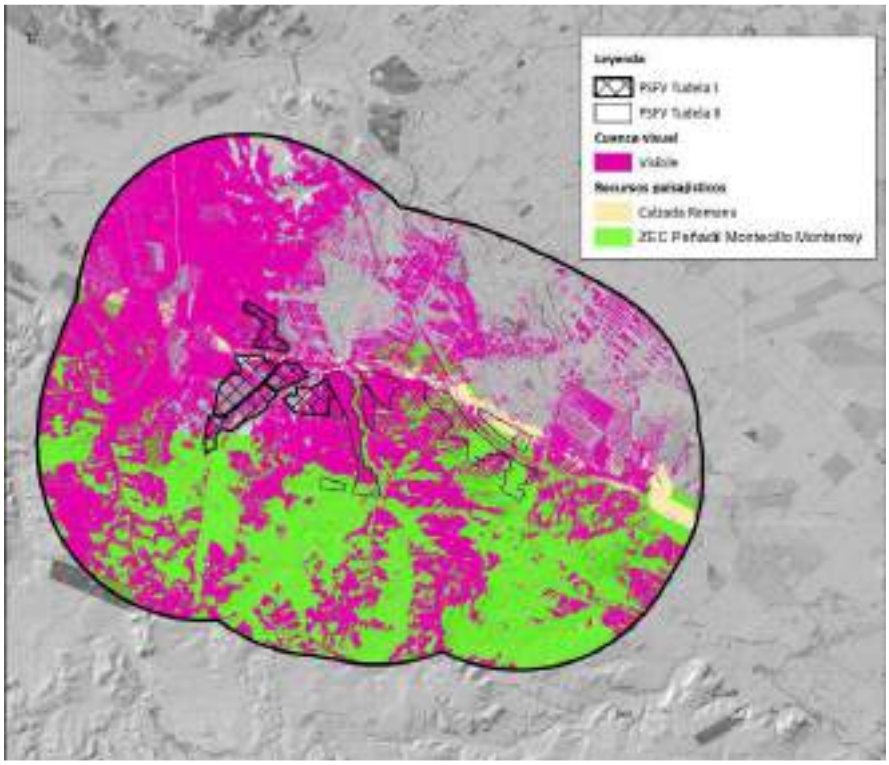


Imagen 36.- Cuenca visual actual en el ámbito de estudio

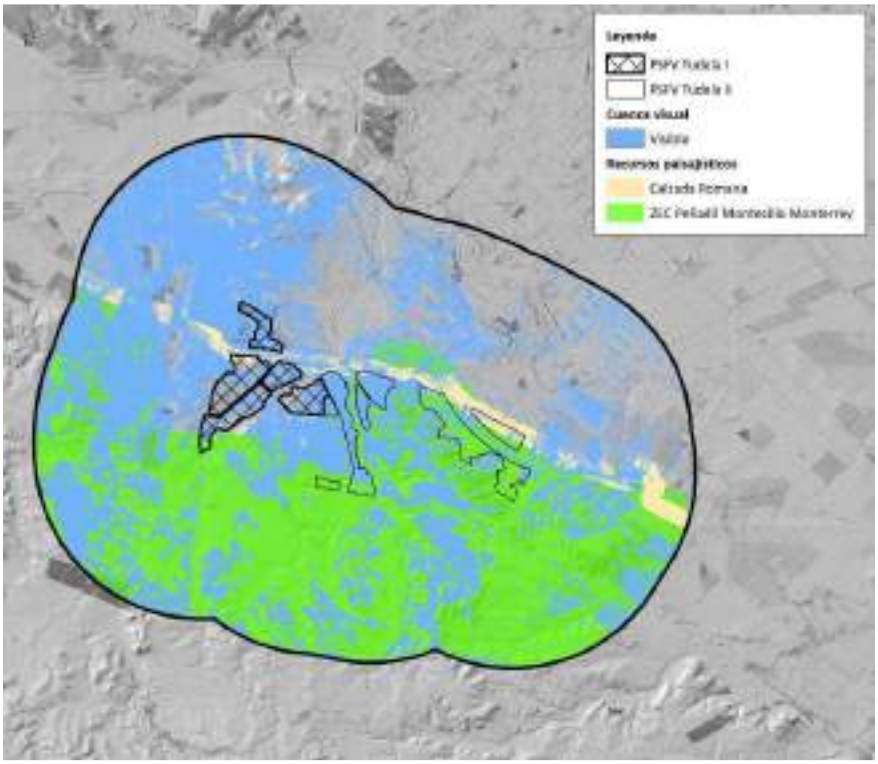


Imagen 37.- Cuenca visual tras la construcción de las plantas solares fotovoltaica.

Si comparamos la cuenca visual del territorio en su estado actual con la cuenca visual tras la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II y la planta solar fotovoltaica Tudela I, se aprecia que a nivel global en el ámbito de estudio las superficies visibles se ven ligeramente reducidas por la introducción de nuevos elementos en el territorio, pasando de 45,54% a un 41,98%. La visibilidad del ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II y de Tudela I se ve alterada de manera poco significativa, reduciendo la superficie visible desde los puntos de observación posiblemente por el efecto pantalla de los propios paneles solares. Por tanto la instalación de las plantas solares no supone un incremento de la visibilidad desde los puntos de observación seleccionados. Este efecto se considera como poco significativo.

	Ámbito			
	Actual		**Futuro**	
	Celdas (2x2)	%	Celdas (2x2)	%
No visible	5.251.105	54,46	5.594.270	58,02
Visible	4.390.321	45,54	4.047.156	41,98

Tabla 47.- Comparación cuencas visuales actuales y futuras.

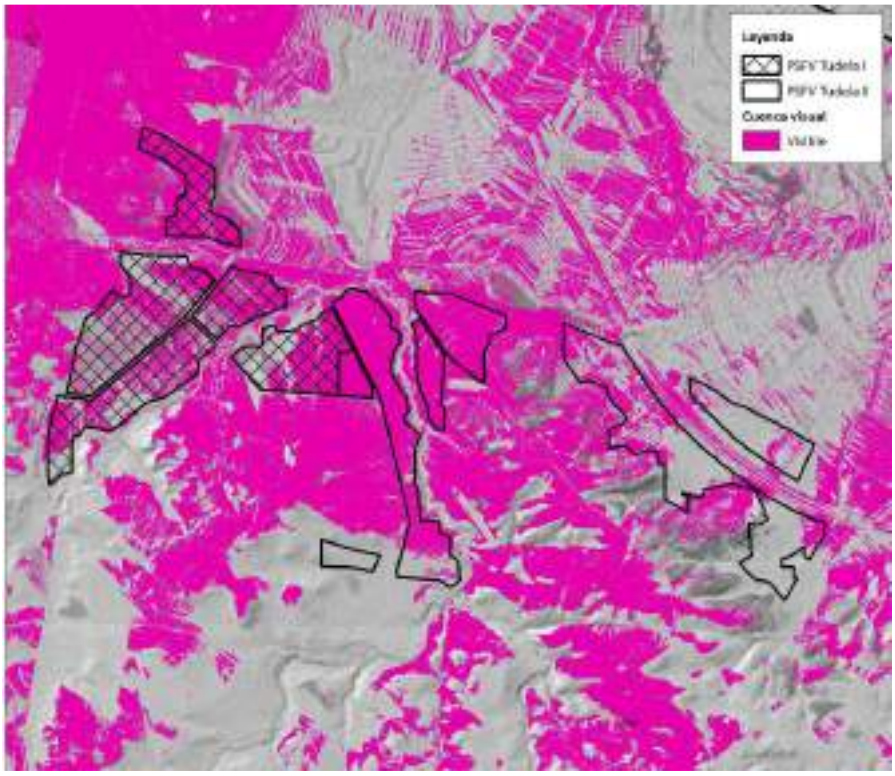


Imagen 38.- Cuenca visual actual

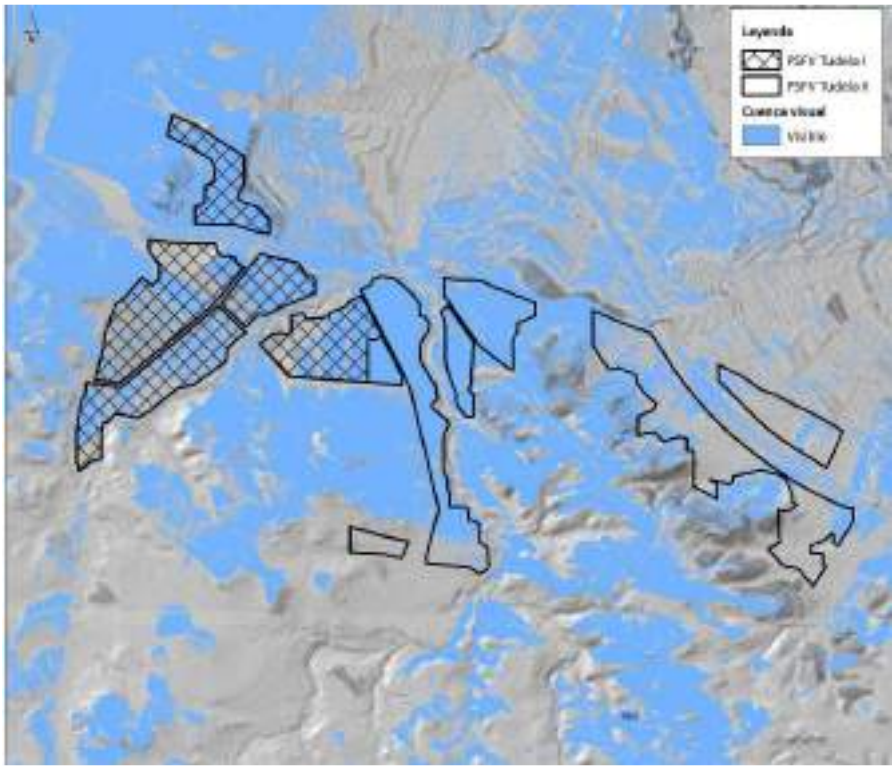


Imagen 39.- Cuenca visual futura tras la instalación de las plantas solares.

SENSIBILIDAD AL CAMBIO

La planta solar fotovoltaica Tudela II así como la planta solar fotovoltaica Tudela I se sitúan dentro de la unidad paisajística B.- Relieves con yesos Peñadil Montecillo y Monterrey de calidad Baja-Media y fragilidad Media cuya combinación se incluye en la Clase 2. La vulnerabilidad del paisaje, ha tenido en cuenta la presencia de otros elementos existentes como los aerogeneradores de los parques eólicos próximos, vías de comunicación,… que le afectan directamente.

Por tanto el ámbito previsto para la planta solar fotovoltaica Tudela II y Tudela I, en base a la sensibilidad del paisaje al cambio, podría soportar actividades poco amables con el entorno o que causen impactos moderados, pudiendo implementar medidas correctoras que minimicen el potencial impacto.

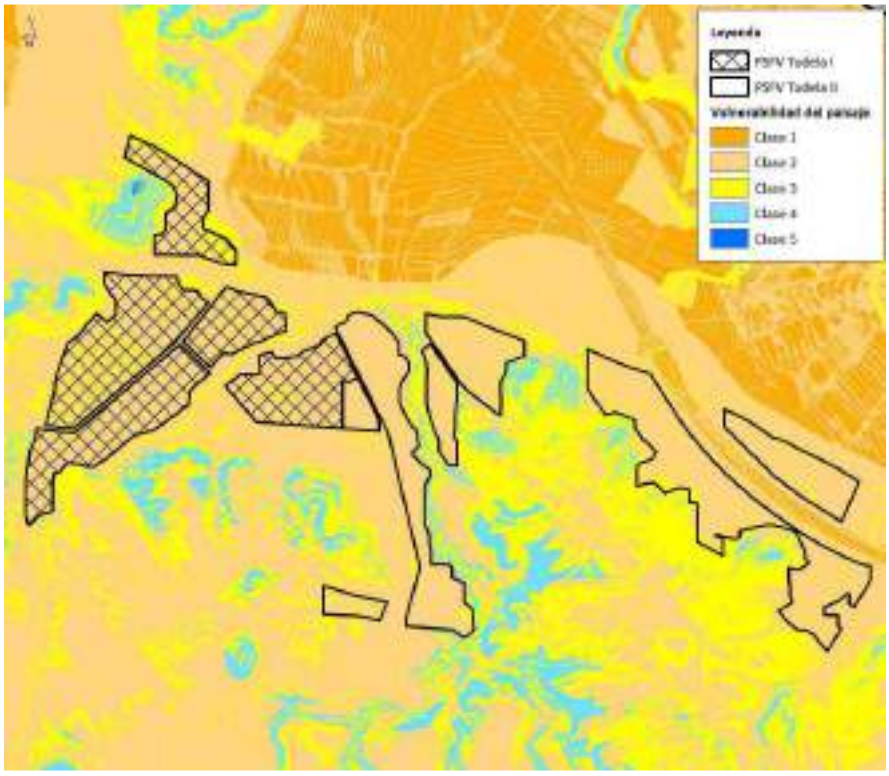


Imagen 40.- Vulnerabilidad del paisaje en el ámbito de las plantas solares fotovoltaicas Tudela I y Tudela II.

AFECCIÓN A LA ACCESIBILIDAD VISUAL

El impacto generado sobre la accesibilidad visual la planta solar fotovoltaica Tudela II y Tudela I, se valora a partir de la vulnerabilidad del paisaje (calidad-fragilidad) y visibilidad desde los distintos puntos de observación, obteniendo una escala de valoración de 1 a 4 que en base a criterios técnicos se equipara a la escala de valoración de impactos según la legislación vigente en materia de impacto ambiental: compatibles, moderados, severos y críticos. El análisis previo tanto de la vulnerabilidad como de la visibilidad para calcular la accesibilidad visual, tienen en cuenta las infraestructuras energéticas existentes que pueden generar efecto sinérgico-acumulativo.

Calidad-Fragilidad	Exposición visual		
	1	2	3
5	Moderado	Critico	Critico
4	Moderado	Severo	Critico
3	Compatible	Moderado	Critico
2	Compatible	Moderado	Moderado
1	Compatible	Compatible	Compatible

Tabla 48.- Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito de la planta solar fotovoltaica

A continuación se muestran los valores obtenidos sobre la afección a la accesibilidad visual, para el ámbito de estudio, la superficie ocupada por la planta solar Tudela I y la propia planta Tudela II, respecto a la superficie total del ámbito de estudio:

Impacto	Superficie ámbito	% impacto	Superficie PSFV Tudela II y PSFV Tudela I	% impacto	PSFV Tudela II	% impacto
Nulo	2.232	57,89	80,40	2,08	44,04	1,14
Compatible	1.533	39,76	100,41	2,60	44,07	1,14
Moderado	91	2,36	0,43	0,01	7,8	0,20
Severo	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Critico	0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Total	3.857	100,00	181	4,70	96	2,49

Tabla 49. Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito de estudio, de las plantas solares Tudela II y Tudela I.

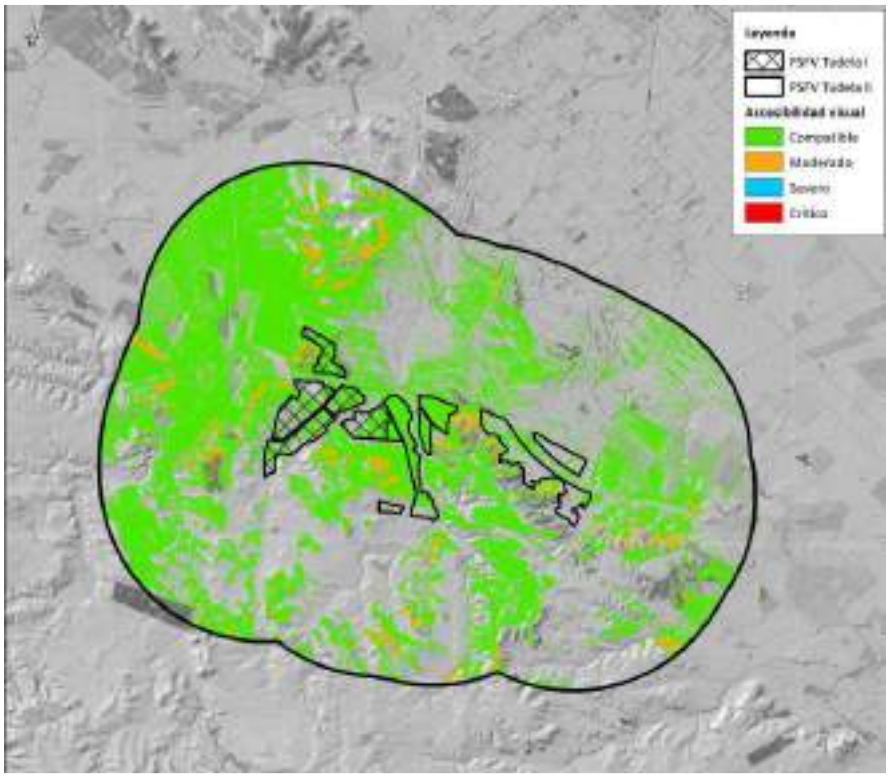


Imagen 41.- Afección sobre la accesibilidad visual del paisaje Tudela I y Tudela II.

Las zonas sobre las que puede darse un impacto por accesibilidad visual dentro del ámbito de estudio suponen el 42% de la superficie del ámbito.

Las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, debido a su localización en el territorio y a sus características, en su conjunto se localizan en zonas con escaso impacto sobre la accesibilidad visual. Si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II (1,34%) con la superficie afectada por el conjunto de las instalaciones (2,61%) se aprecia un incremento del 1,27% sobre la

superficie del ámbito de estudio, lo que puede considerarse como un efecto acumulativo no significativo.

Esto se debe en gran parte a que existe una visibilidad reducida desde los principales puntos de observación, que hace que solo una pequeña parte de la superficie afectada sea visible por los observadores y que se trata de zonas que presentan una vulnerabilidad baja según el análisis de calidad-fragilidad y por tanto cuentan con capacidad para albergar este tipo de instalaciones.

AFECCIÓN A LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Aplicando esta metodología basada en Sistemas de Información Geográfica, se obtiene una valoración del impacto que la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II y de la planta Tudela I, pueden generar sobre la calidad visual existente en el ámbito de estudio, por cada celda en la que se ha dividido el territorio (2x2m), lo que aporta una información relevante a nivel paisajístico. El análisis previo tanto de la vulnerabilidad como de la exposición visual para calcular la accesibilidad visual, tienen en cuenta las infraestructuras energéticas existentes que pueden generar efecto sinérgico-acumulativo.

Calidad-Fragilidad	Exposición visual		
	1	2	3
5	Moderado	Critico	Critico
4	Moderado	Severo	Critico
3	Compatible	Moderado	Critico
2	Compatible	Moderado	Moderado
1	Compatible	Compatible	Compatible

Tabla 50. Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito de estudio

A continuación se muestran los valores obtenidos sobre la afección a la calidad visual, para el ámbito de estudio, de la planta solar Tudela II y de la planta solar Tudela I, respecto a la superficie total del ámbito de estudio:

Impacto	Superficie ámbito	% impacto	Superficie PSFV Tudela II y PSFV Tudela I	% impacto	PSFV Tudela II	% impacto
Nulo	2.903,92	75,30	39,65	1,03	11,41	0,30
Compatible	930,72	24,13	141,68	3,67	84,61	2,19
Moderado	8,35	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Severo	12,81	0,33	0,08	0,00	0,01	0,00
Critico	0,77	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	3.856	100	181	4,70	96	2,49

Tabla 51.- Superficies y porcentaje por tipo de impacto respecto al ámbito de estudio, de la planta solar fotovoltaica Tudela II y de otra posible planta.

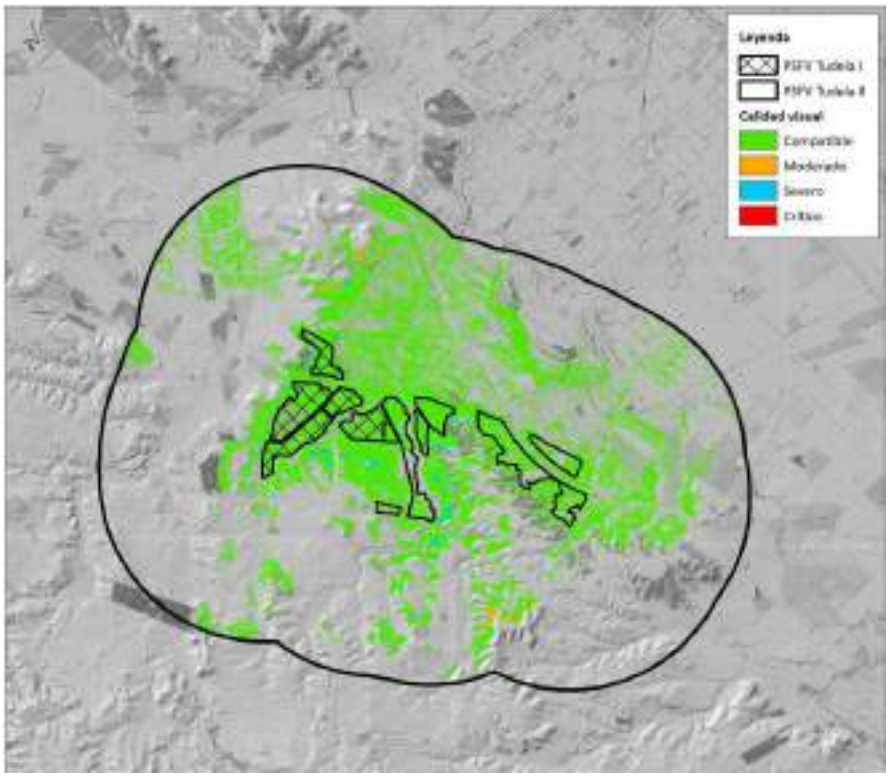


Imagen 42.- Afección a la calidad visual del paisaje

El impacto sobre la calidad visual del ámbito de estudio supone el 24,70% de la superficie del ámbito, siendo la el impacto compatible el más representativo con el 24,13% de la superficie.

Las plantas solares Tudela II y Tudela I, generarán un potencial impacto sobre la calidad visual del ámbito de estudio debido a la introducción de nuevos elementos en el territorio. Si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II con la superficie afectada por el conjunto tanto de Tudela II como de Tudela I, se aprecia un incremento de la superficie afectada del 1,72%, que se corresponde con un impacto compatible. Atendiendo a los datos expuestos, el efecto acumulativo se puede considerar como poco significativo.

8.- CONCLUSION VALORACION DE IMPACTOS

La instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II se prevé sobre una unidad paisajística definida en base a las unidades geomorfológicas y ambientales existentes en el ámbito de estudio que se caracteriza por: una matriz agrícola con cultivos herbáceos de secano que le confiere un carácter estepario y nuevos cultivos en regadío. Como elementos destacados de la matriz hay que señalar la presencia de pequeños cerros y mesas con laderas acarcavadas y la red de escorrentía integrada por los barrancos de Malpisa y el Tollo. La vegetación se instala en las zonas libres de cultivos sobre laderas de los cerros y red de barrancos se trata de formaciones de matorral mediterráneo de bajo porte y escasa densidad con amplias zonas de suelo desnudo, con colores predominantes en tonos pardos y cálidos, destacando las repoblaciones de pino carrasco sobre laderas y cerros, que aportan un contraste con el paisaje circundante. La unidad no cuenta alta densidad de elementos propios de la intervención humana, destacando la Autopista del Ebro AP-68 y parque eólico de Ablitas.

El ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II, no cuenta con recursos paisajísticos relevantes pero limita al sur en gran parte de su perímetro con la Zona de Especial Conservación Peñadil Montecillo y Monterrey catalogado también como área de interés estepario de valor muy alto. Al norte del ámbito discurre la Calzada Romana.

Como elementos distorsionadores del paisaje, el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II se localiza junto a la Autopista del Ebro AP-68 y en su entorno relativamente próximo se localizan aerogeneradores de los parques eólicos de Ablitas y Cortes.

Teniendo en cuenta la información aportada por el análisis descriptivo del ámbito así como la información que se desprende del análisis cartográfico realizado mediante Sistemas de Información Geográfica, siguiendo la metodología propia de los estudios de paisaje, se desprende las siguientes conclusiones y valoraciones respecto a los impactos analizados:

8.1.- FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de construcción las acciones del proyecto con capacidad de generar impacto sobre el paisaje tanto las que suponen modificación del suelo como la ocupación del terreno tienen un carácter temporal, lo que reduce considerablemente la alteración paisaje. Teniendo en cuenta la topografía de las parcelas no está prevista la realización de importantes movimientos de tierra. Los desniveles generados por la actual estructura parcelaría con aterrazamientos, serán nivelados generando una superficie homogénea pero manteniendo la pendiente natural terreno. En este sentido hay que señalar que las instalaciones previstas admiten una pendiente de hasta el 14-17%, por lo que no será necesario la realización de grandes excavaciones para efectuar la explanación del terreno y por tanto, los desmontes y terraplenes, no supondrán un cambio muy relevante sobre la situación actual.

La aplicación de medidas preventivas y correctoras sencillas asimilables a buenas prácticas en el transcurro de la obra mejoraran el impacto sobre el paisaje que se valora como **compatible**.

8.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN

8.2.1.- SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO – VULNERABILIDAD

La instalación se prevé sobre una zona de calidad visual Baja – Media y Fragilidad Visual Media. A partir de esta información el binomio calidad-fragilidad se concreta según los criterios de categorización expuestos, en un paisaje de clase 2 con capacidad para albergar actuaciones poco amables a nivel paisajístico, que presenta una sensibilidad al cambio baja - media. Finalmente el impacto sobre la sensibilidad al cambio del paisaje se valora como **compatible**.

8.2.2.- ACCESIBILIDAD VISUAL

El análisis sobre la accesibilidad visual teniendo en cuenta tanto la vulnerabilidad del territorio como la visibilidad desde los diversos puntos de observación localizados en áreas estratégicas tanto por valores existentes como por afluencia de personas, muestra primero que el ámbito de estudio presenta capacidad para albergar este tipo de instalaciones ya que el porcentaje de superficie no visible es del 57%, debido principalmente a la topografía del terreno con cerros, planas,… que actúan como pantallas naturales En cuanto a la planta solar destaca que no es visible en el 45% de su superficie y que las zonas visibles representan en un 45% que se valoran como de impacto compatible. La visibilidad del ámbito desde puntos estáticos, se da con una mayor amplitud desde puntos de observación panorámicos y desde la Calzada Romana al discurrir está muy próxima a la instalación. En cuanto a los puntos dinámicos la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 hace que parte de la instalación sea visible desde la vía.

Por tanto, teniendo en cuenta la superficie no visible que no genera impacto sobre la accesibilidad visual y que las zonas detectadas con impacto lo son por la accesibilidad visual de la planta solar fotovoltaica desde puntos de escasas afluencia de personas o desde puntos dinámicos, el impacto se valora como **compatible**.

8.2.3.- AFECCIÓN A LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

El análisis sobre la afección a la calidad visual del paisaje, tiene en consideración tanto la vulnerabilidad del territorio como la exposición visual de las instalaciones previstas, lo que muestra en qué medida cada parte del ámbito de estudio se ve afectada por la introducción de nuevos elementos.

Del análisis se desprende que el 77% de la superficie del ámbito de estudio no se verá afectada a la vez que no se detecta una afección significativa sobre los recursos paisajísticos del ámbito de estudio como la ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey, con una afección del 6%. El impacto dominante en la ZEC es de tipo compatible en un 5,81% de su superficie, los impactos con mayor valoración se localizan en el límite en el límite del lugar, sobre ladera noroeste de la plana del Coscojar y Pontigenio.

La categorización del territorio en base a los impactos presenta una clara dominancia de impacto compatible en el 21,76%, lo que indica que las actuaciones previstas no supondrán un cambio significativo sobre los valores paisajísticos existentes que le confieren a este territorio su calidad paisajística, por lo que el impacto se valora como **compatible.**

8.2.4.- IMPACTO POR EFECTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS

Para la valoración de los impactos acumulativos y sinérgicos, se tiene en cuenta la presencia de los aerogeneradores de los parques eólicos de Ablitas y Cortes, parque solar en Ribaforada y la planta solar fotovoltaica Tudela I y su infraestructura de evacuación, localizadas junto a la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto del presente estudio.

Exposición visual

Según el análisis realizado, la introducción de la planta solar fotovoltaica Tudela II en el territorio, supone un incremento sobre la cuenca visual de todas las instalaciones existentes y previstas de un 0,10%, lo que hace que el efecto acumulativo se valore como no significativo. En cuanto al impacto sinérgico, únicamente en el 0,42% del ámbito se da una superposición de las exposiciones visuales de las instalaciones existentes y previstas. Por instalación, la preexistencia de parque eólicos es la que mayor incidencia tiene, hace que el efecto sinérgico se de en un 22,36% de la superficie de ámbito. A teniendo a estos datos el efecto sinérgico se valora como moderado.

La superposición con la planta solar fotovoltaica Tudela I es del 8,78% del ámbito de estudio generando un efecto sinérgico por incremento de la intensidad del impacto visual, compatible, y un efecto acumulativo compatible, ya que la cuenca visual se amplía en un 13% respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I.

Cuenca visual

Tras el análisis realizado de las cuencas visuales desde los puntos de observación, se aprecia que desde ningún punto existe una visibilidad total de las instalaciones existentes ni de la planta solar fotovoltaica Tudela II ni de la planta solar fotovoltaica Tudela I, por lo que el efecto acumulativo se valora como compatible.

Bloqueo de vistas

A partir de la ubicación de los recursos paisajísticos y los puntos de observación considerados y teniendo en cuenta la cuenca visual actual y la cuenca visual tras la ejecución de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, se concluye que no existe un bloqueo de vistas hacia ellos. La cuenca visual desde los puntos de observación se reduce ligeramente posiblemente por el efecto pantalla de los propios paneles solares. El efecto se valora como compatible.

Sensibilidad al cambio

Tanto la planta solar fotovoltaica Tudela II como la planta solar fotovoltaica Tudela I, se localizan sobre zonas de calidad Baja – Media y fragilidad Media clasificadas como Clase 2 según la vulnerabilidad del paisaje, por lo que podrían soportar actividades poco amables con el entorno o que causen impactos moderados. Teniendo en cuenta la homogeneidad en la categorización por vulnerabilidad del ámbito de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, la sensibilidad al cambio no presenta un efecto sinérgico.

Afección a la accesibilidad visual

Si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II (1,34%), con la superficie afectada por el conjunto de las plantas solares Tudela I y Tudela II (2,61%), para valorar el efecto sinérgico de la accesibilidad visual, únicamente se aprecia un incremento del 1,27 % de superficie afectada sobre la superficie del ámbito de estudio, lo que puede considerarse como un efecto acumulativo-sinérgico asumible, más al tratarse de zonas que presentan una vulnerabilidad reducida según el análisis de calidad-fragilidad. La afección se valora como compatible.

Afección a la calidad visual

Para valorar el efecto sinérgico de las instalaciones previstas, si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II con la superficie afectada por el conjunto de las posibles plantas que pueden desarrollarse, se aprecia un incremento de la superficie afectada del 1,72% con una valoración de impacto compatible, por lo que el efecto sinérgico se puede considerar no significativo.

Valoración final efectos acumulativos – sinérgicos

Finalmente, después de los diversos análisis realizados, en cuento a visibilidad, calidad visual y accesibilidad, y teniendo en cuenta que trata en general de una zona con una vulnerabilidad paisajística baja-media, y de baja capacidad de atracción para las personas, lo que disminuye la presencia de observadores, se concluye que el efecto acumulativo de la planta solar fotovoltaica respecto al total de las instalaciones existentes en el ámbito **no es significativo**, en cuanto al efecto sinérgico se valora como **moderado**.

Si consideramos el efecto sinérgico y acumulativo, de la planta solar fotovoltaica Tudela II respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I, se considera que el efecto es asumible para el territorio y se valora como **compatible**.

8.3.- FASE DE DESMANTELAMIENTO

La instalación de la planta solar fotovoltaica se prevé sobre terrenos agrícolas, aprovechando en gran medida la red de caminos existentes, y creando accesos a la planta solar fotovoltaica desde la red principal. Bajo los caminos discurren los tendidos eléctricos de media tensión que conectan con la

subestación fotovoltaica y por tanto no visibles. El resto de instalaciones de la planta solar fotovoltaica especialmente los paneles solares que en esta caso son los agentes generadores del impacto sobre el paisaje, son totalmente desmontables por lo que una vez terminada la vida útil de la instalación serán retirados dejando un paisaje similar al inicial. El impacto durante la fase de desmantelamiento se valora como **compatible**, siendo el impacto residual positivo.

8.4.- TABLA RESUMEN DE IMPACTOS

A continuación se presenta tabla resumen de impactos:

Fase de construcción	
Actuaciones en fase de obras	**Compatible**
Fase de explotación	
Sensibilidad del paisaje al cambio – vulnerabilidad	**Compatible**
Accesibilidad visual	**Compatible**
Afección a la calidad visual del paisaje	**Compatible**
Impacto por efectos acumulativos y sinérgicos total de instalaciones existentes y previstas	**Moderado**
Impacto por efectos acumulativos y sinérgicos Planta solar Fotovoltaica Tudela II y Tudela I	**Compatible**
Fase de desmantelamiento	
Actuaciones de desmontaje	**Compatible**

Tabla 52. – Resumen de impactos

9.- MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJISTICA

Las medidas de integración en el paisaje son las medidas a aplicar en la actuación tanto para mitigar los impactos paisajísticos y visuales identificados, así como para mejorar el paisaje y la calidad visual del entorno.

9.1.- MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Durante las obras y montaje de instalaciones se procederá de forma periódica a la limpieza del terreno, transportando los restos y desechos que se pudieran originar a gestores autorizados en función de la naturaleza del residuo.

- Durante la fase de ejecución de las obras, se evitara arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.,). Se habilitarán puntos de recogida de basura para depósito de restos, que deberán ser transportados y vertidos a lugares autorizados.

- Para evitar riesgo de erosión, se empleará maquinaria adecuada durante las labores de instalación, procurando realizar el mínimo movimiento de tierra necesario para la seguridad de las placas.

- Se respetara al máximo la topografía del terreno existente.

- Se deberá marcar y/o limitar las áreas de utilización tanto por parte de la maquinaria como por el personal de obra, para reducir al máximo la alteración paisajística del entorno (entorno local) a las zonas de actuación. Esta medida tiene importancia para no alterar la homogeneidad del paisaje del ámbito de estudio, con lo cual se consigue la contención de la fragilidad visual de esta.

- Se aprovecharan los accesos existentes a la zona.

9.2.- MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

- En el entorno de los caminos, desde la plataforma del camino al vallado se favorezca la presencia de vegetación ruderal característica de la zona.

- Los nuevos caminos internos deberán contar con una composición lo más natural posible, con materiales adaptados al entorno, teniendo en consideración el uso previsto.

- Tras la obras se deberá restaurar caminos o pistas que hayan podido verse afectados.

- Los vallados deberán presentar la menor incidencia visual, siendo la opción del vallado cinegético que se prevé en la planta solar fotovoltaica una buena opción.
- La superficie libre de placas dentro del vallado, se dejara a libre evolución de vegetación o pudiendo realizar alguna siembre de plantas herbáceas propias de la zona. El tapiz generado por la vegetación

contribuye a la integración paisajística de la instalación con el entorno. El mantenimiento de la vegetación, se realizará mediante métodos manuales.

- Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, incluyendo en caso necesario especies preexistentes y autóctonas de la zona.

10.- EQUIPO REDACTOR

Coordinación y Redacción

AMBERE Consultoría Ambiental



Fdo.: ROSA SOLA ESCRIBANO

LICENCIADA EN BIOLOGIA

Nº COLEGIADO COB: : 20189 - RN

Tudela (Navarra), Diciembre 2020

Consultora ambiental

Promotor

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL P.S.F.V. TUDELA II

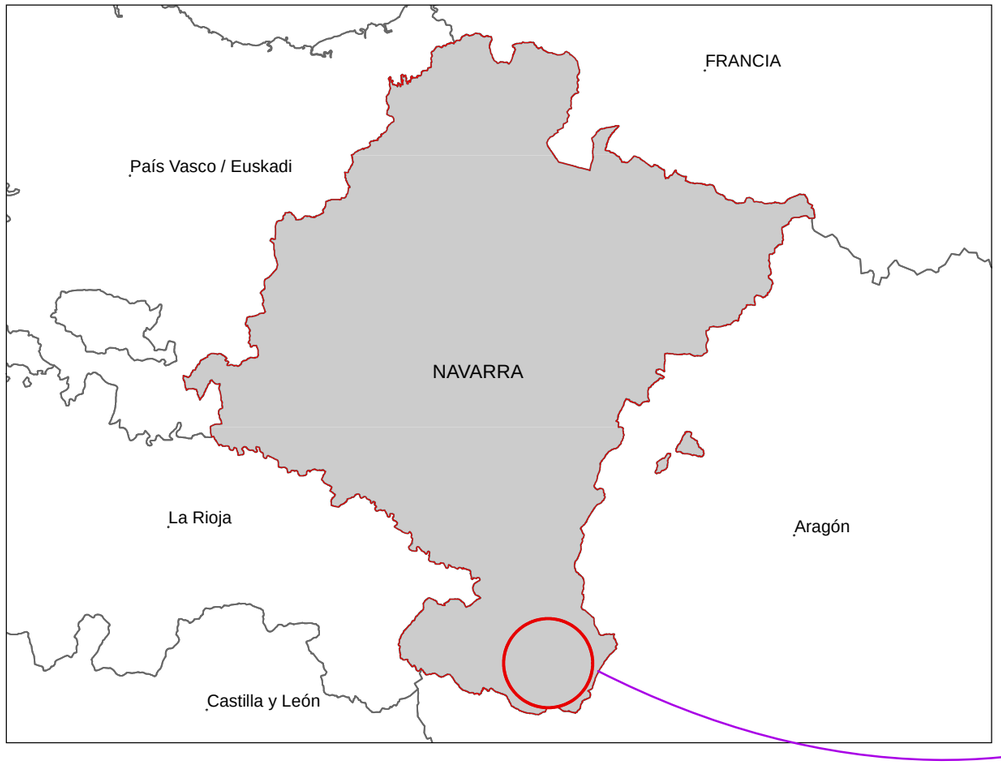
ANEXO I.- ESTUDIO DE PAISAJE

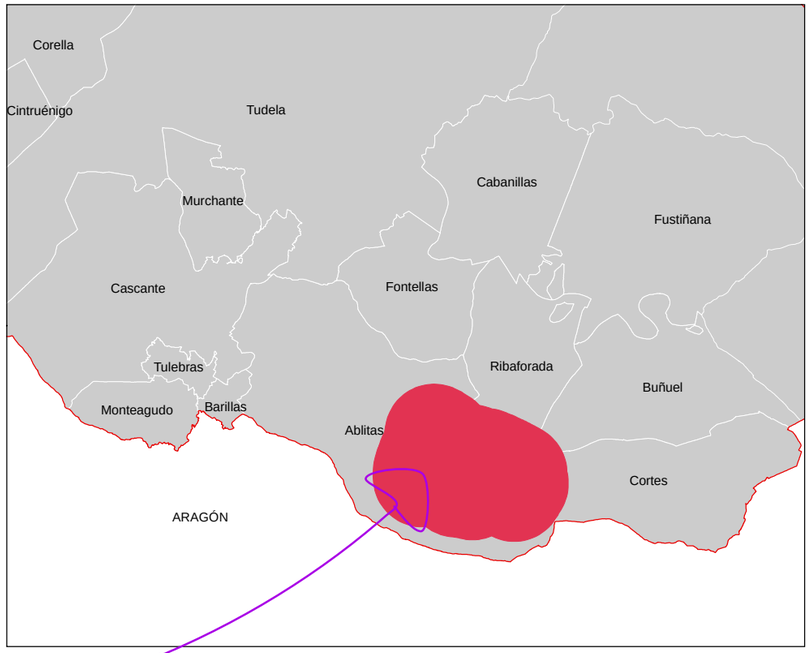
ANEXO I.- PLANOS

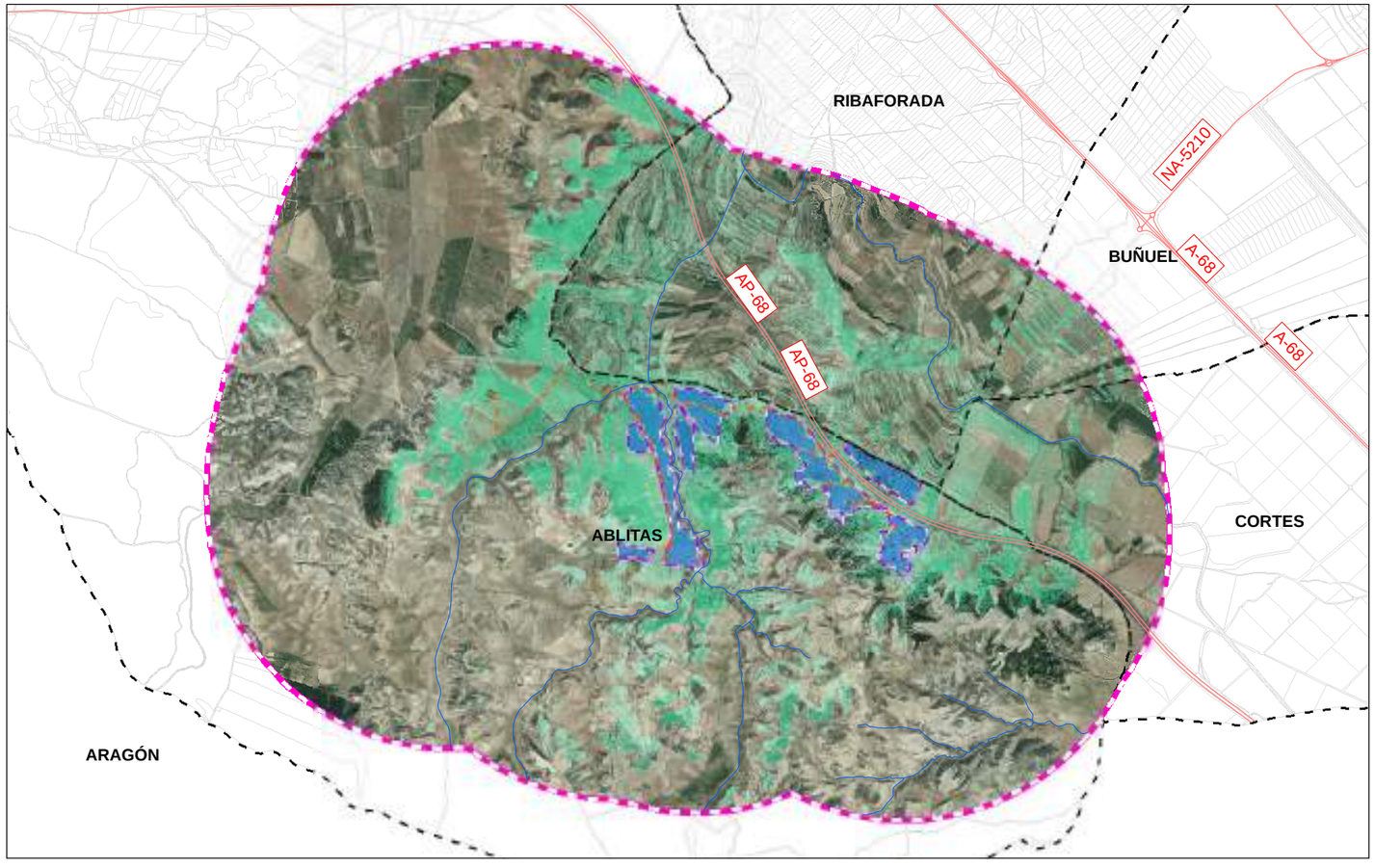
Diciembre 2020

1.- LISTADO DE PLANOS

- Nº 1.- LOCALIZACIÓN
- Nº 2.- USO DEL SUELO
- Nº 3.- UNIDADES DE PAISAJE
- Nº 4.- RECURSOS PAISAJISTICOS Y ELEMENTOS DISTORSIONADORES
- Nº 5.- GRADO DE VISIBILIDAD
- Nº 6.- VULNERABILIDAD
- Nº 7.- ACCESIBILIDAD VISUAL
- Nº 8.- CALIDAD VISUAL
- Nº 9.- SINERGIAS TOTAL
- Nº10.- SINERGIAS PSFV TUDELA II Y TUDELA I







LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Red de carreteras
- Red hidrográfica
- SET Tudela

PROYECTO

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión

ESTUDIO DE PAISAJE

- Ámbito de estudio de paisaje

Exposición visual

- Maximo
- Minimo

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor:

renovaveis

nº 1

LOCALIZACIÓN

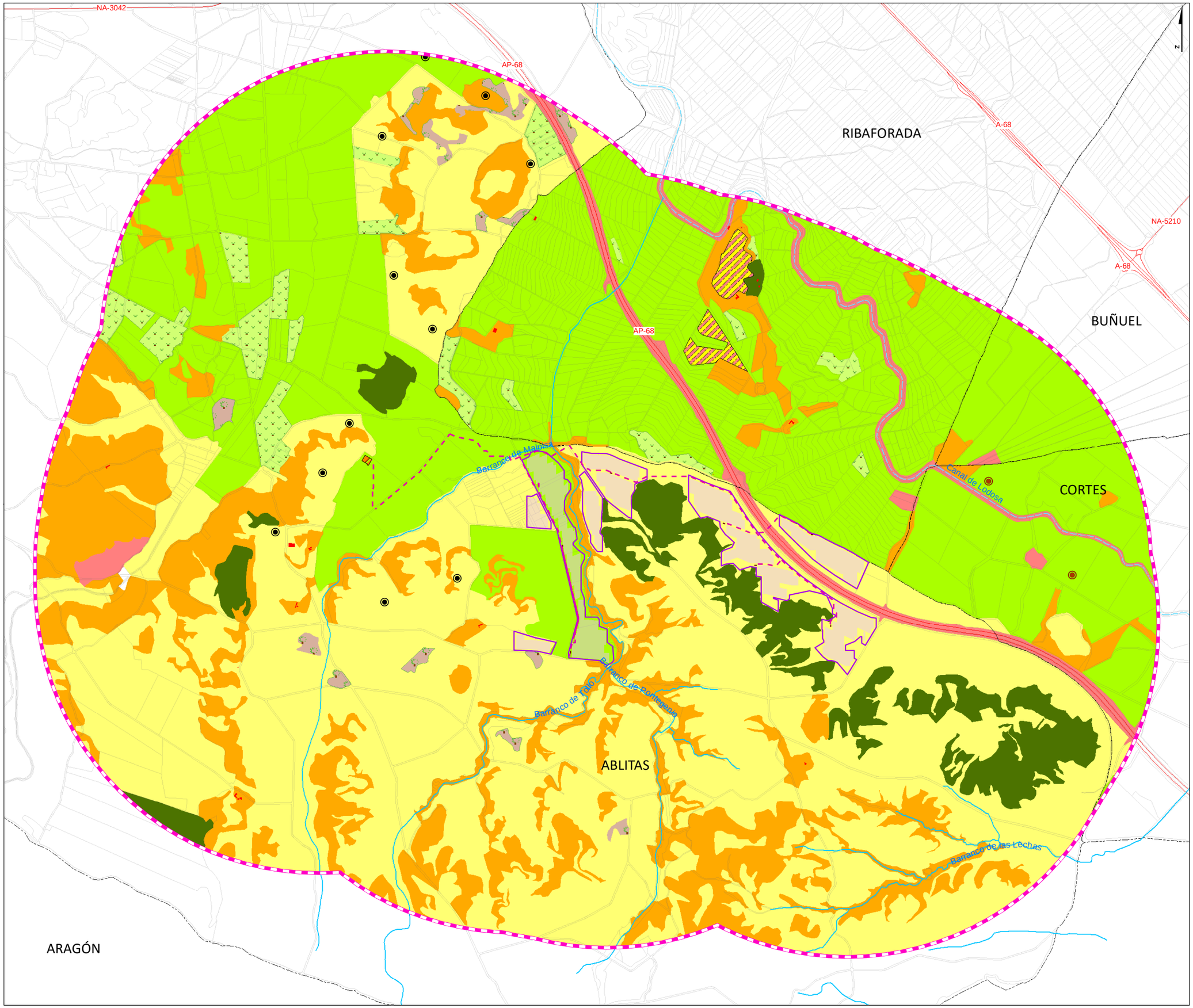
N

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion
- Red de carreteras

Red hidrológica

- Cursos de agua
- Canales y acequias
- SET Tudela

PROYECTO

- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

USOS

- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle
- Parque solar Ribaforada
- Cultivos herbáceos secano regadío
- Cultivos leñosos secano regadío
- Cultivos herbáceos secano
- Cultivos leñosos secano
- Coníferas
- Forestal no arbolado
- Improductivo

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renováveis

nº 2

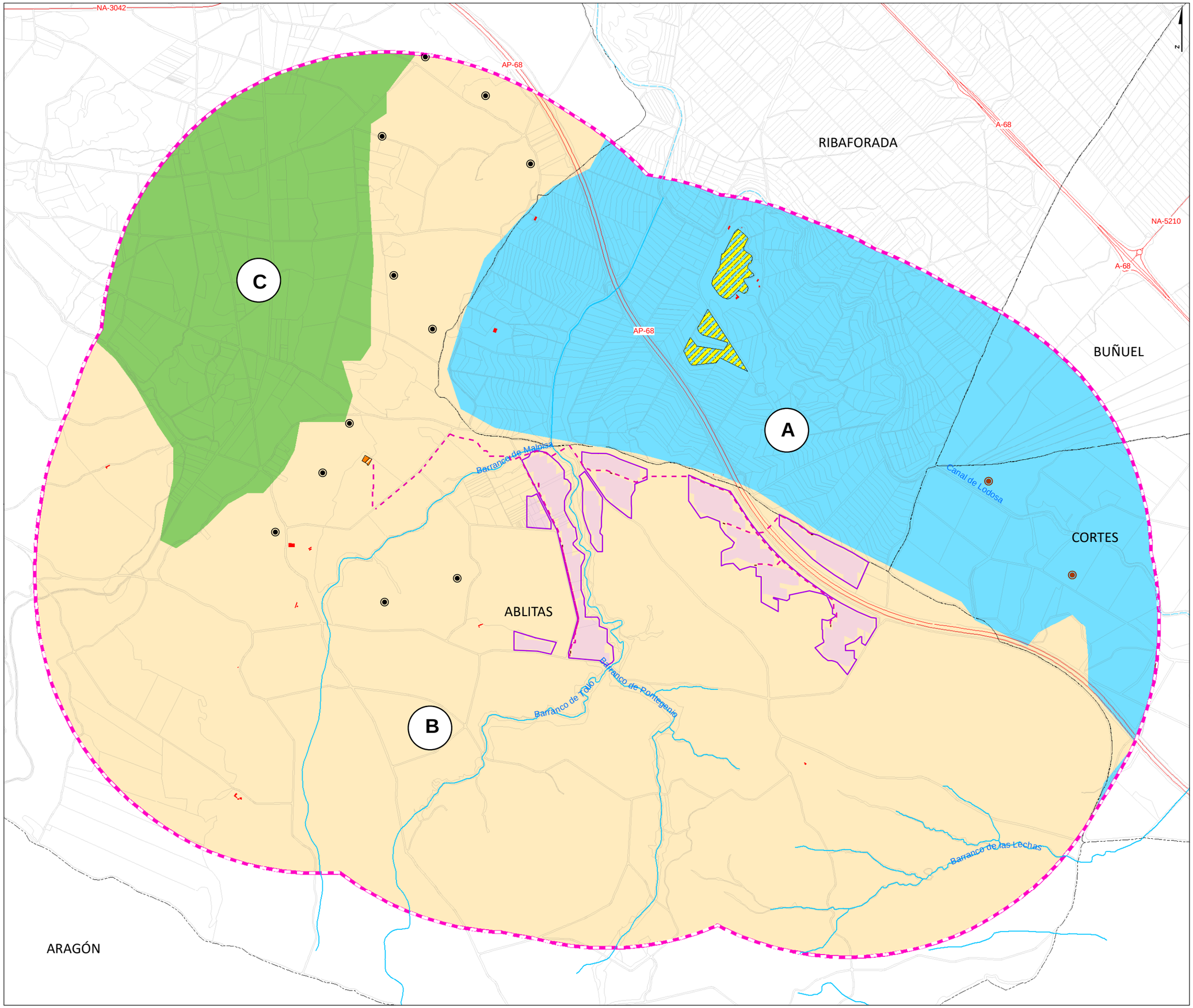
USOS DEL SUELO

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion
- Red de carreteras

Red hidrológica

- Cursos de agua
- Canales y acequias
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle
- Parque solar Ribaforada
- SET Tudela

PROYECTO

- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

UNIDADES DE PAISAJE

- Grandes Terrazas-Glacis. Valle del Queiles
- Grandes llanuras aluviales. Ribera Ebro Tudela
- Relieves con yesos. Peñadil Montecillo Monterrey

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renováveis

nº 3

UNIDADES DE PAISAJE

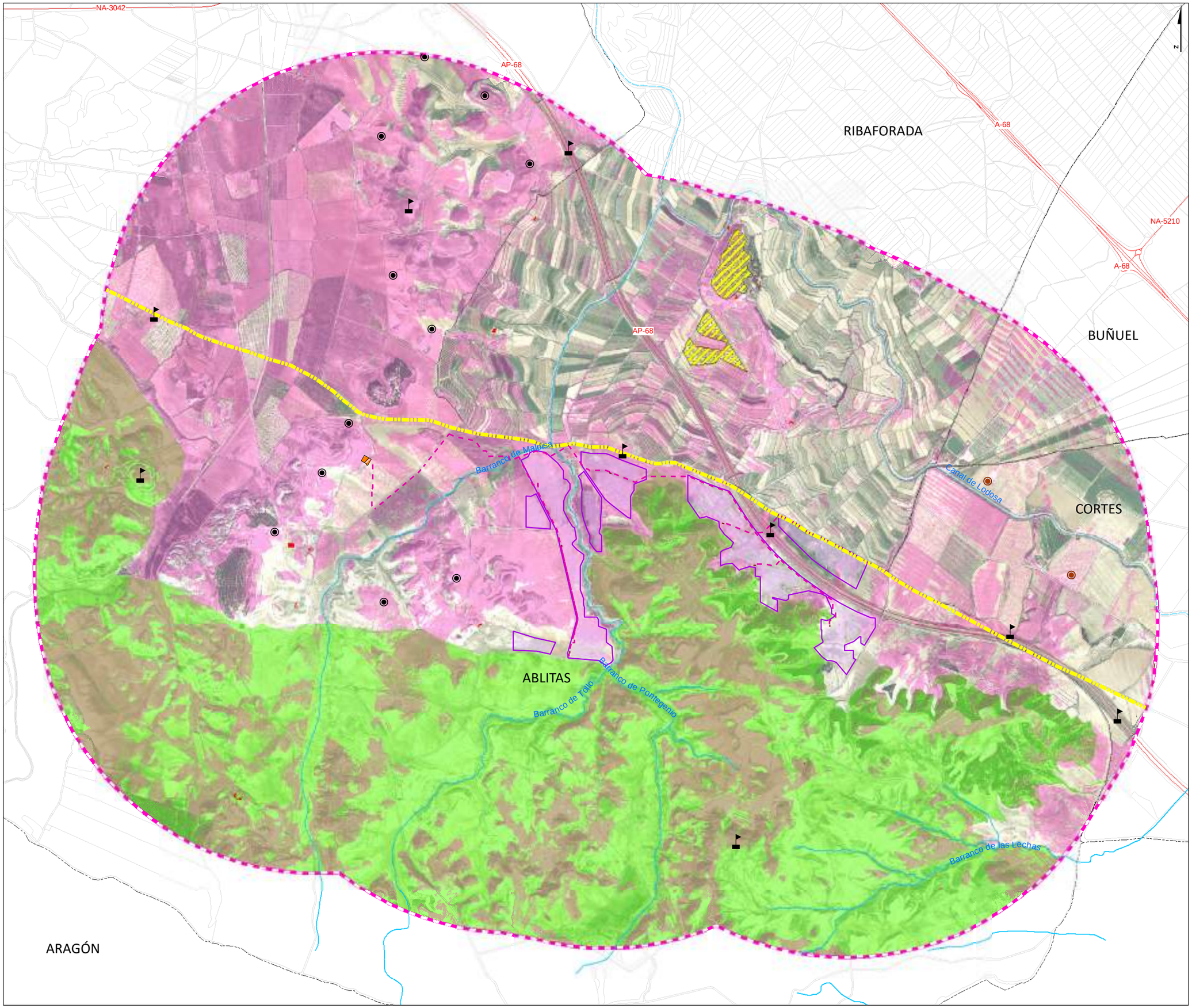
DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

N

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE
- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion
- SET Tudela

Red hidrológica
- Cursos de agua
- Canales y acequias

PROYECTO
- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II
- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

RECURSOS PAISAJÍSTICOS
- ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey
- Trazado Calzada Romana

ELEMENTOS DISTORSIONADORES
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle
- Parque solar Ribaforada
- Red de carreteras

CUENCA VISUAL
- Puntos de observación
- Cuenca visual

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renovàveis

nº4

RECURSOS PAISAJISTICO Y ELEMENTOS DISTORSIONADORES

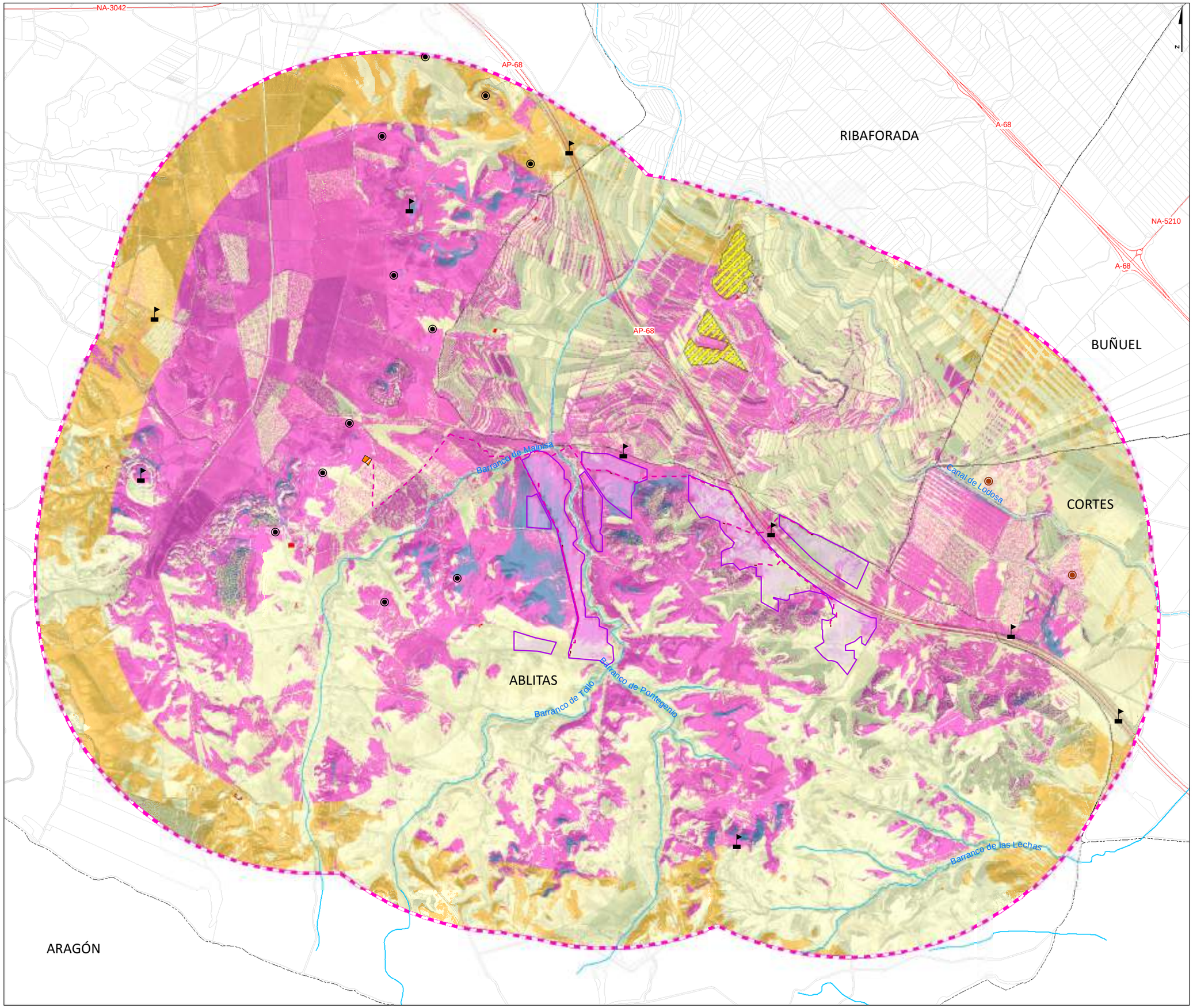
DICIEMBRE 2020

A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion

Red hidrológica

- Cursos de agua
- Canales y acequias
- Red de carreteras
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle
- Parque solar Ribaforada
- SET Tudela

PROYECTO

- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

GRADO DE VISIBILIDAD

- Puntos de observación
- Nulo
- Bajo
- Medio
- Alto

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renováveis

nº 5

GRADO DE VISIBILIDAD

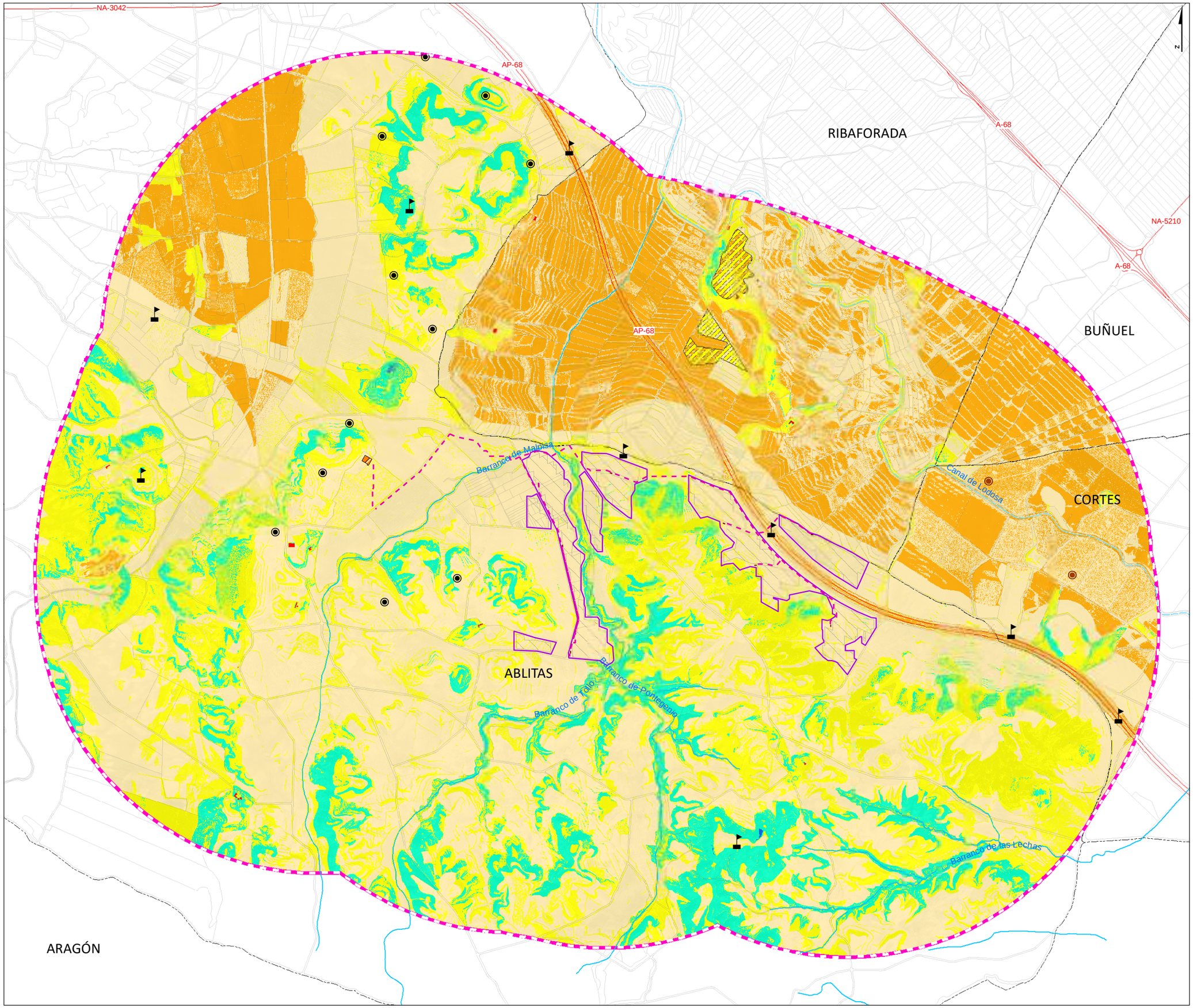
DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

N

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE
- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion

Red hidrológica
- Cursos de agua
- Canales y acequias
- Red de carreteras
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle
- Parque solar Ribaforada
- SET Tudela

PROYECTO
- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II
- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

CALIDAD-FRAGILIDAD. VULNERABILIDAD
- Puntos de observación
- Clase 1
- Clase 2
- Clase 3
- Clase 4
- Clase 5

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: EDP renováveis

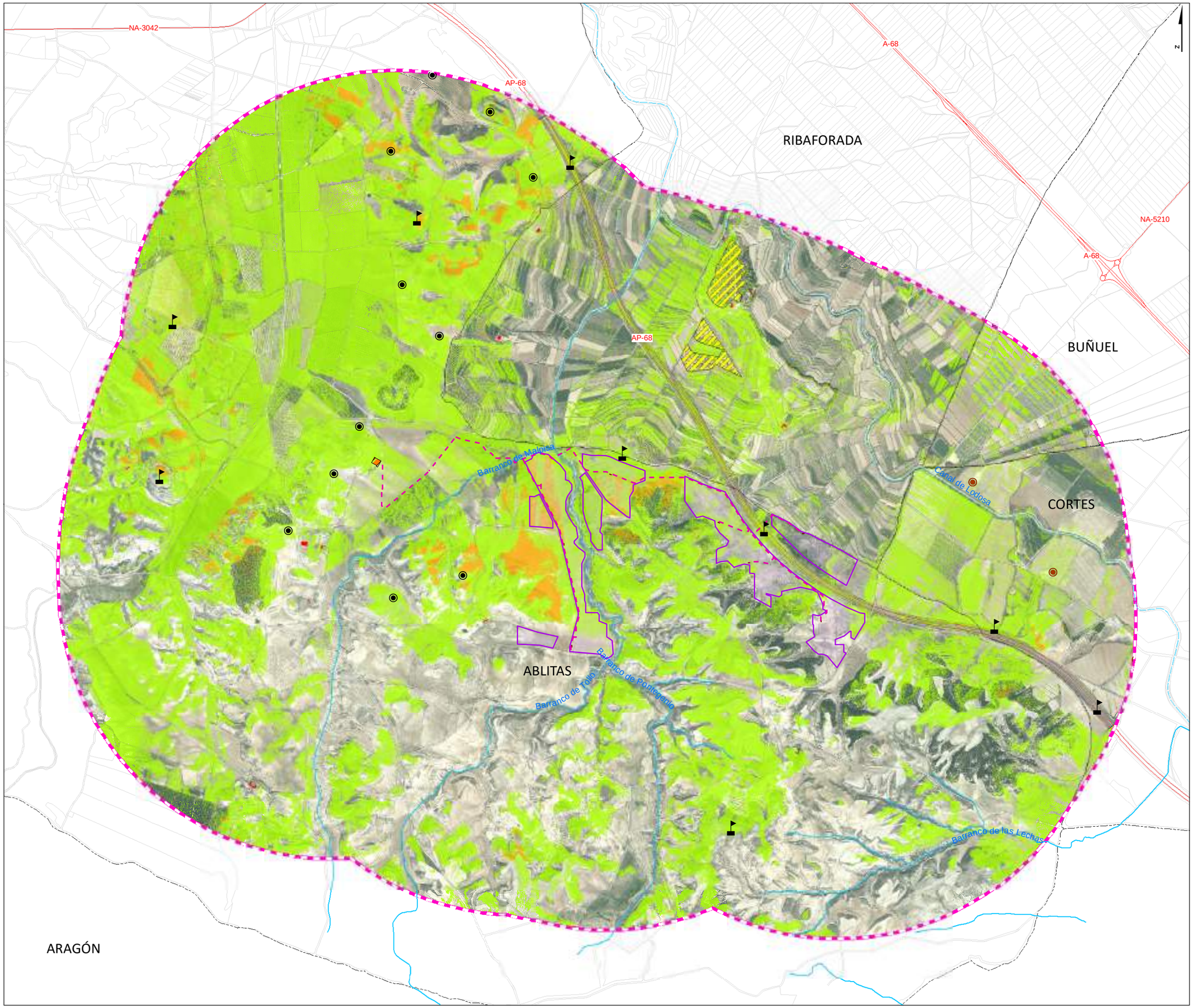
nº 6

CALIDAD-FRAGILIDAD. VULNERABILIDAD

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga — ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion

Red hidrológica

- Cursos de agua
- Canales y acequias
- Red de carreteras
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle
- Parque solar Ribaforada
- SET Tudela

PROYECTO

- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

ACCESIBILIDAD VISUAL

- Puntos de observación
- Compatible
- Moderado
- Severo
- Crítico

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renováveis

nº 7

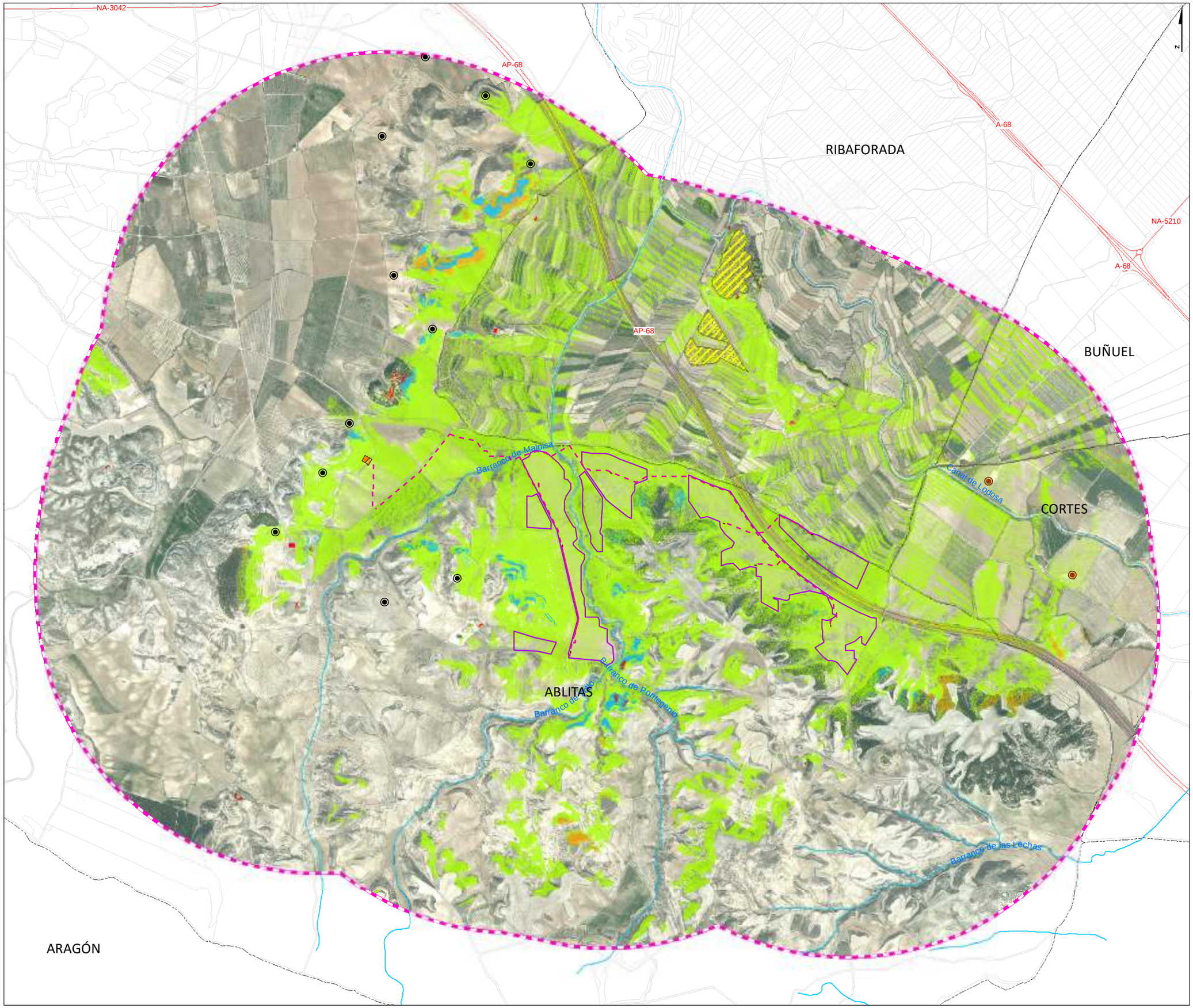
ACCESIBILIDAD VISUAL

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE
- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion

Red hidrológica
- Cursos de agua
- Canales y acequias
- Red de carreteras
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle
- Parque solar Ribaforada
- SET Tudela

PROYECTO
- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II
- Vallado
- Seguidores
- SET Tudela
- Trazado Media Tensión

CALIDAD VISUAL
- Compatible
- Moderado
- Severo
- Crítico

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renováveis

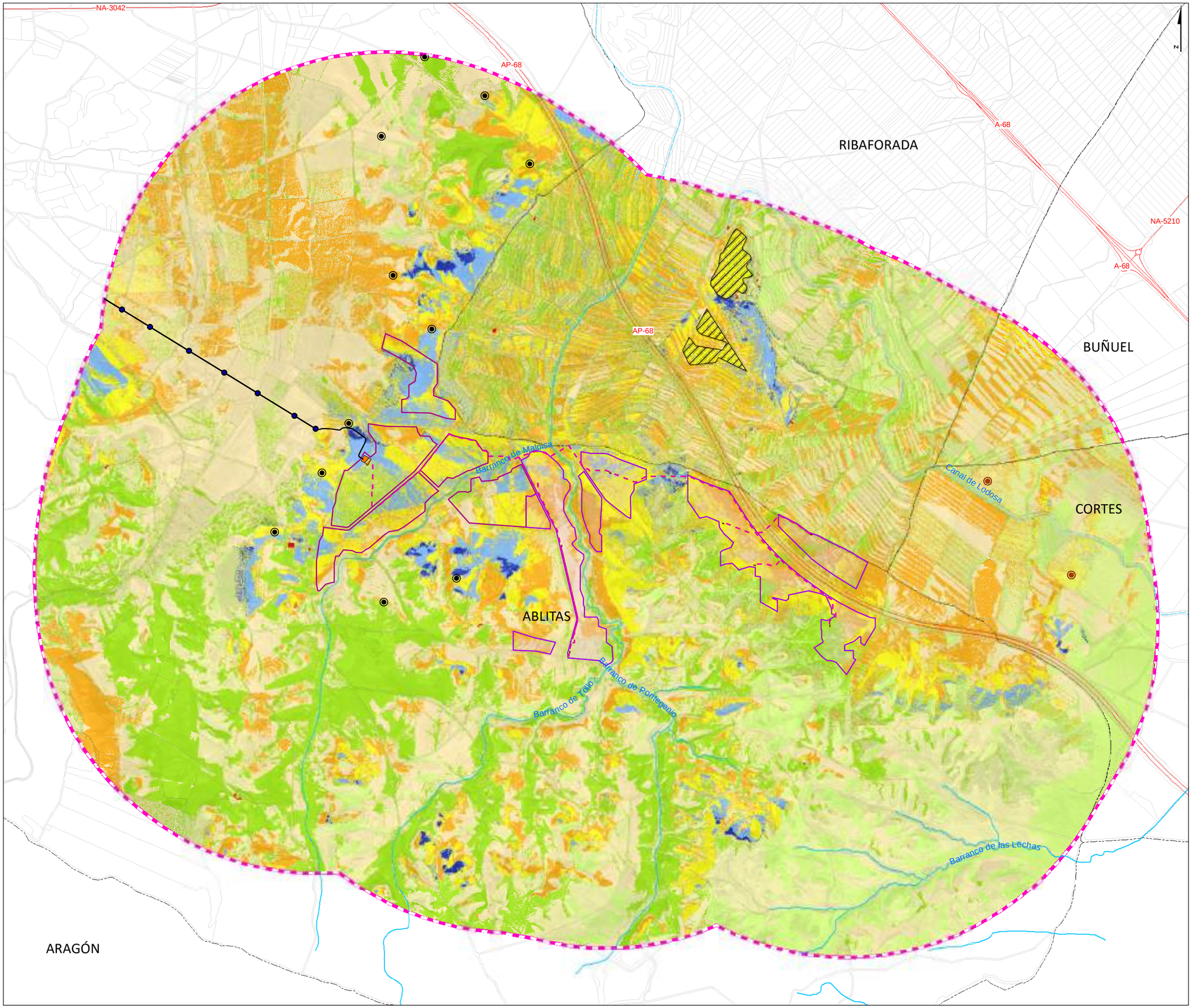
nº 8

CALIDAD VISUAL

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

N

equipo redactor
ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga
ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion

Red hidrológica

- Cursos de agua
- Canales y acequias
- Red de carreteras
- SET Tudela

PROYECTO

- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

INSTALACIONES

- PSFV Tudela I
- Línea eléctrica PSFV Tudela I
- Apoyos línea
- Parque solar Ribaforada
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle

EXPOSICIÓN VISUAL. Nº INSTALACIONES

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renováveis

nº 9

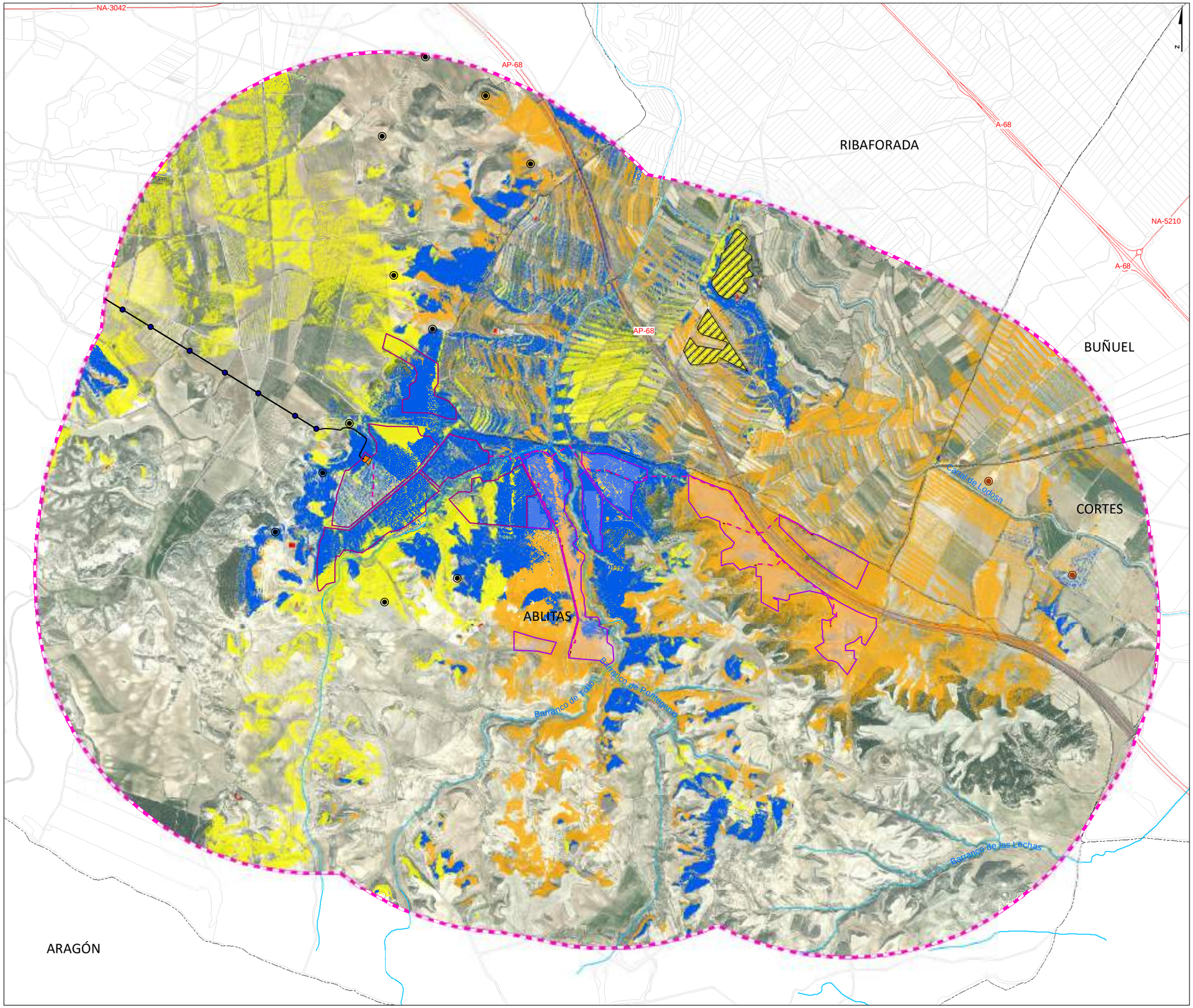
SINERGIAS TOTAL INSTALACIONES

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere



LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion

Red hidrológica

- Cursos de agua
- Canales y acequias
- Red de carreteras
- SET Tudela

PROYECTO

- Ámbito de estudio de paisaje

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Trazado Media Tensión

INSTALACIONES

- PSFV Tudela I
- Línea eléctrica PSFV Tudela I
- Apoyos línea
- Parque solar Ribaforada
- Parque eólico Ablitas I y II
- Parque eólico El Valle

EXPOSICIÓN VISUAL

- Exposición visual común
- Exposicion visual PSFV Tudela I
- Exposición visual PSFV Tudela II

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor: renovaveis

nº 10

SINERGIAS PSFV TUDELA II y PSFV TUDELA I

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor
ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga
ambere

Consultora ambiental

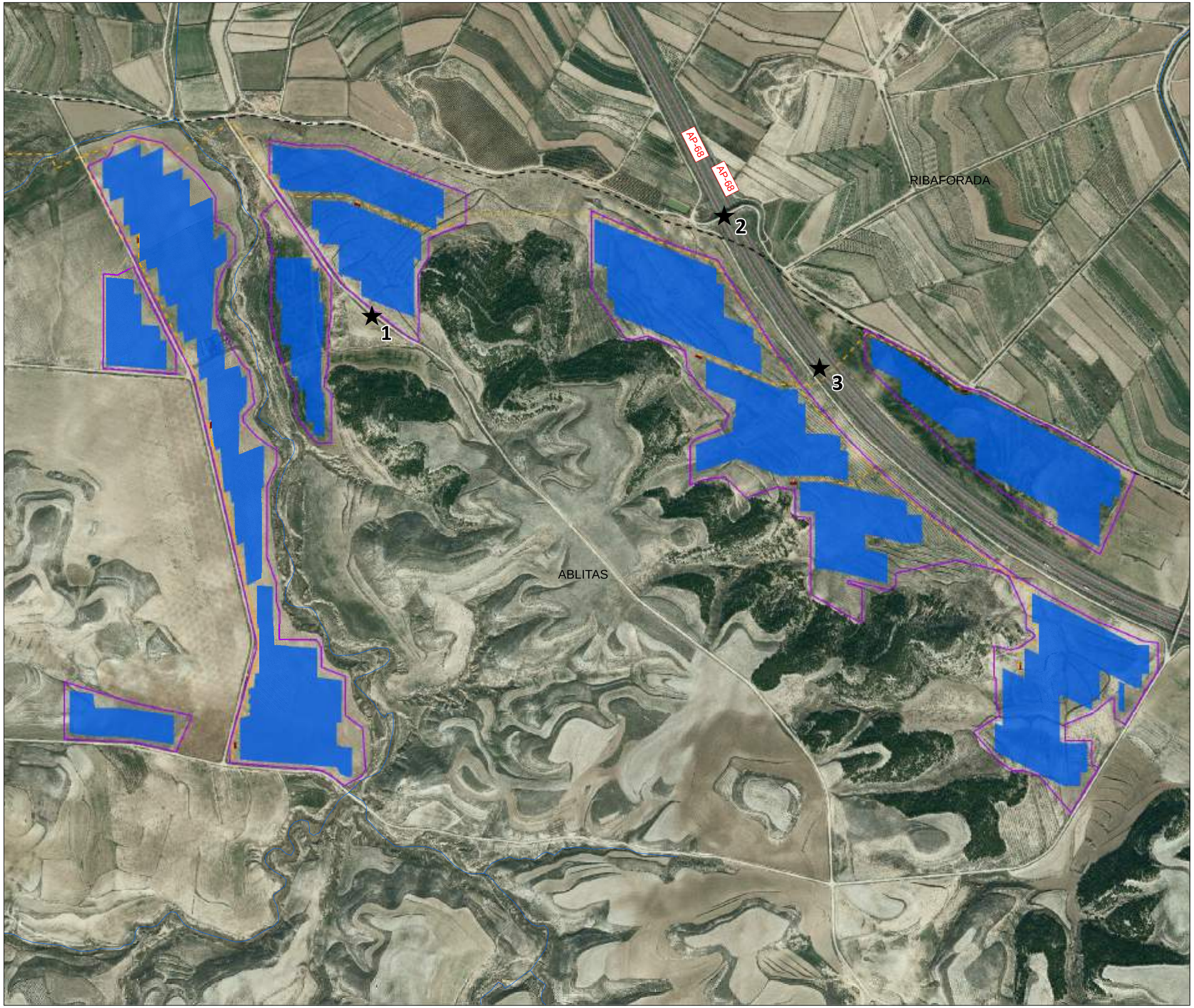
Promotor

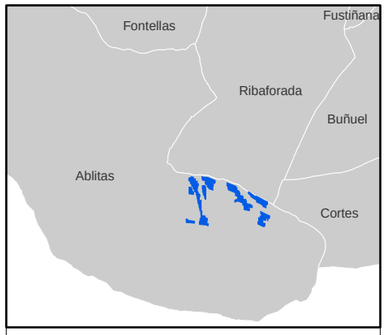
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL P.S.F.V. TUDELA II

ANEXO I.- ESTUDIO DE PAISAJE

ANEXO II.- SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA

Diciembre 2020





LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Red de carreteras
- Red hidrográfica

PROYECTO

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión
- ★ Puntos de observación

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO I- ESTUDIO DE PAISAJE

Promotor:

renováveis

nº 1

LOCALIZACIÓN PUNTOS DE OBSERVACIÓN

N

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/12.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere

ANEXO II.- SIMULACIÓN FOTOGRÁFICA



Vista Panorámica actual 1. Desde el camino del Coscojar



Vista panorámica futura 1. Desde el camino del Coscojar.



Vista panorámica actual 2. Desde puente sobre la autopista AP-68



Vista panorámica futura 2. Desde puente sobre la autopista AP-68



Vista Panorámica actual 3. Desde autopista AP-68. Fuente: Google Earth



Vista Panorámica futura3.- Desde autopista AP-68. Fuente: Google Earth

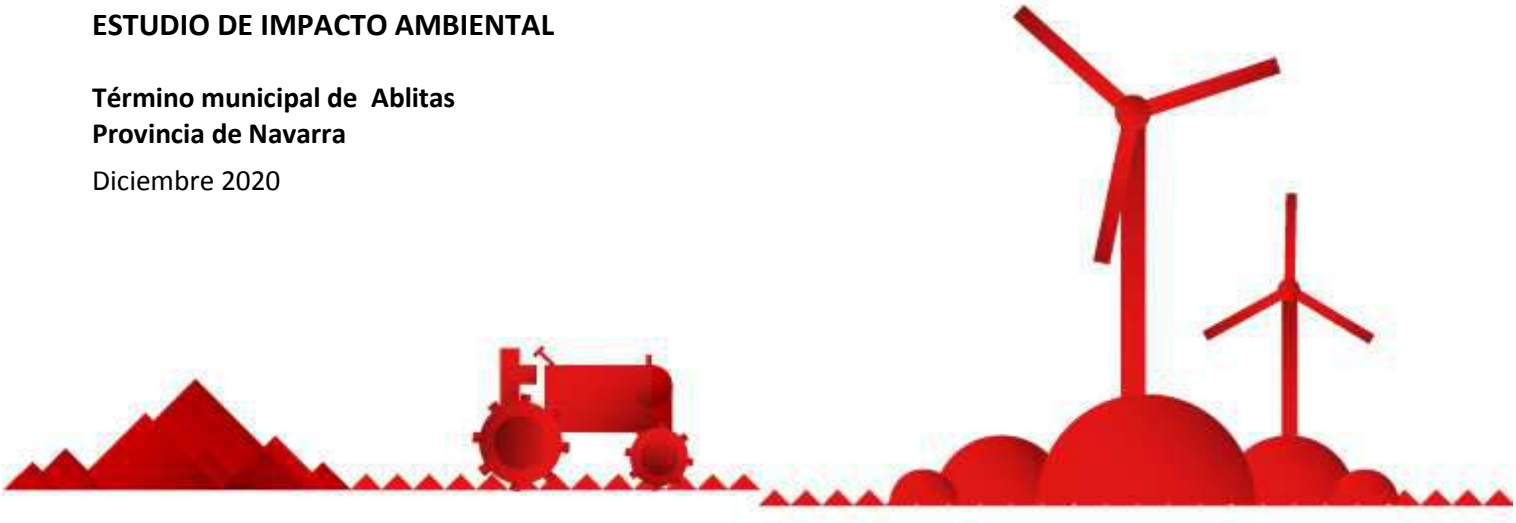
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO II.- ARQUEOLOGÍA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Término municipal de Ablitas
Provincia de Navarra

Diciembre 2020



EDP RENOVABLES ESPAÑA

Autor

Licenciada en Biología
Rosa Sola Escribano
Col. 20189 - RN

rosasola@ambere.es
Tel.: 625325514

1.- INFORME ARQUEOLÓGICO

El presente documento tiene por objeto presentar la información existente en cuanto a yacimientos arqueológicos en el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II.

Con fecha 8 de octubre de 2020, se realizó una solicitud de informe a la Institución Príncipe de Viana, Servicio de Patrimonio Histórico, Sección de Arqueología, sin que hasta la fecha se halla tenido contestación.

Por lo que para la realización del estudio de impacto ambiental, se ha contado con un informe realizado por técnico arqueólogo con larga experiencia de trabajo en la Ribera de Navarra, que aporta información sobre el patrimonio arqueológico del lugar, y permite dentro del documento de impacto ambiental realizar una valoración de los potenciales impactos así como establecer medidas preventivas o correctoras, estando siempre dispuestos a lo que establezca la Institución Príncipe de Viana.

JUAN JOSÉ BIENES CALVO • C/ Plza. 31 • Tfnos. 948 82 27 89 - 626 791 149
E-mail: jbianes@gmail.com • 31500 TUDELA (Navarra)
N.I.F. 16.006.189 J

INFORME ARQUEOLÓGICO EN EL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE ABLITAS, TUDELA II.

El impacto sobre el patrimonio histórico y arqueológico que puede ocasionar la implantación una planta solar fotovoltaica se concreta en los movimientos de tierras que deben de realizarse para la colocación de las cimentaciones de las placas, así como los realizados en zanjas para la conexión de cables soterrados. También en yacimientos de gran importancia ha de tenerse en cuenta el posible impacto visual si se colocan estas instalaciones cerca de un monumento artístico o histórico.

Las prospecciones arqueológicas realizadas para la formalización del Inventario Arqueológico de Navarra proporcionan toda la información básica sobre los yacimientos existentes en el término municipal de Ablitas.

El Servicio de Patrimonio del Gobierno de Navarra tipifica los yacimientos en cuatro categorías. En grado 1 aquellos que son de gran importancia, declarados Bien de Interés Cultural o con posibilidades de serlo. En grado 2 aquellos que son de relevancia para la Comunidad Foral, con importantes materiales hallados y con restos constructivos. En grado 3, que son la mayor parte, están aquellos que son de poca relevancia y se encuentran casi o totalmente destruidos. También hay una categoría de Hallazgo Aislado para yacimientos muy pequeños o piezas aisladas, de los que no quedan más indicios al recogerse los materiales.

La prospección general del término municipal de Ablitas se realizó en el año 1994, añadiéndose a partir de esa fecha los yacimientos nuevos que han ido apareciendo por acción de hallazgos fortuitos o prospecciones más intensivas, caso de las concentraciones parcelarias. Ablitas es una de las localidades de la Ribera Navarra que reúne mayor cantidad de yacimientos arqueológicos, aunque dada su gran extensión, la densidad se reparte por zonas.

Concretamente, el área donde se proyecta la zona con placas fotovoltaicas, hay tres yacimientos arqueológicos, aunque en uno de ellos, Monterrey X, ya ha sido excluido su terreno. Los otros dos son de Monterrey XII, de categoría 3, y El Tollo IV, de categoría 2.

De categoría 1 no se encuentra ninguno dentro de las zonas, pero en el entorno se discurre el trazado de la Calzada Romana, la denominada “De Italia in Hispanias” cuyo

trazado va desde Tarraco (Tarragona) hasta Birovesca (Briviesca), con prolongación hasta Astúrica Augusta (Astorga), siendo una de las principales de la Península Ibérica. De esta Calzada hay un tramo de 150 m puesto en valor muy cerca del área de la planta solar fotovoltaica.



Tramo de Calzada Romana acondicionado en Ablitas.

Zona Tudela II.

Tres son los yacimientos que se encuentran dentro de su territorio, aunque a uno de ellos, Monterrey X, ya se le ha dejado en zona de exclusión. Los otros dos son de cronología romana, estando catalogado uno de ellos, El Tollo IV, con categoría 2.

El Tollo IV.

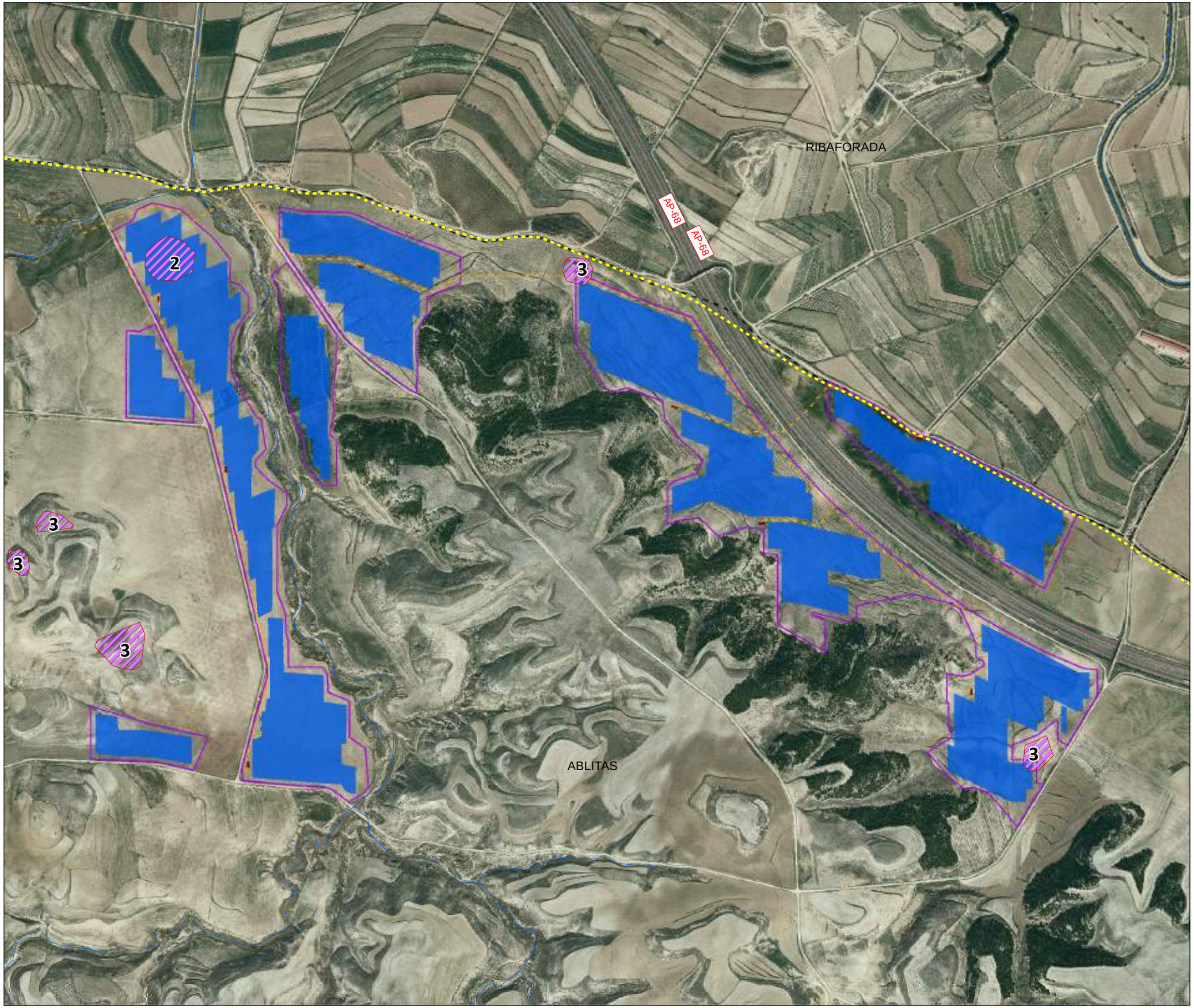
Se trata de una villa rústica romana localizada cerca de la Calzada. Durante su prospección se recogieron abundantes fragmentos de cerámica, donde destacaban los fragmentos de teja romana, lo que indicaba la existencia de edificaciones estables. La dispersión del material se documenta en una superficie de 16.900 m2. Tiene categoría 2 porque se supone que conservará estructuras en el subsuelo, aunque en superficie no se detecta ninguna, pudiendo ser un establecimiento asociado al trazado de la Calzada Romana.

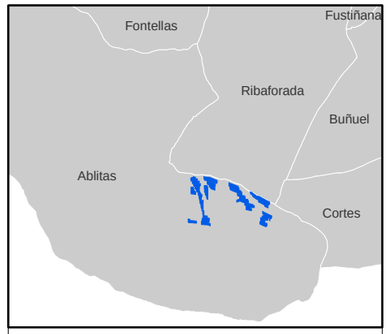
Monterrey X.

Yacimiento de Edad del Bronce que se localiza en el extremo Este de la planta solar Tudela II. Tiene una extensión de 6.400 m2 y en él se han recogido abundantes materiales de sílex, aunque no de gran calidad, por lo que está considerado de Categoría 3.

Monterrey XII.

Se trata de otro yacimiento de cronología romana que se sitúa a escasos metros de la Calzada Romana, aunque en este caso, al no aparecen mucha densidad de materiales, está incluido en la categoría 3. Estos yacimientos romanos más pequeños pueden estar asociados a pequeños puestos de venta o a asentamientos temporales para la construcción o reparación de la Calzada.





LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Red de carreteras
- Red hidrográfica

PROYECTO

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión

PATRIMONIO

- Yacimientos arqueológicos
- Posible trazado Calzada Romana

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II
ANEXO II.- ARQUEOLOGÍA

Promotor:

edp renováveis

nº 1

LOCALIZACIÓN YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

N

DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/9.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere

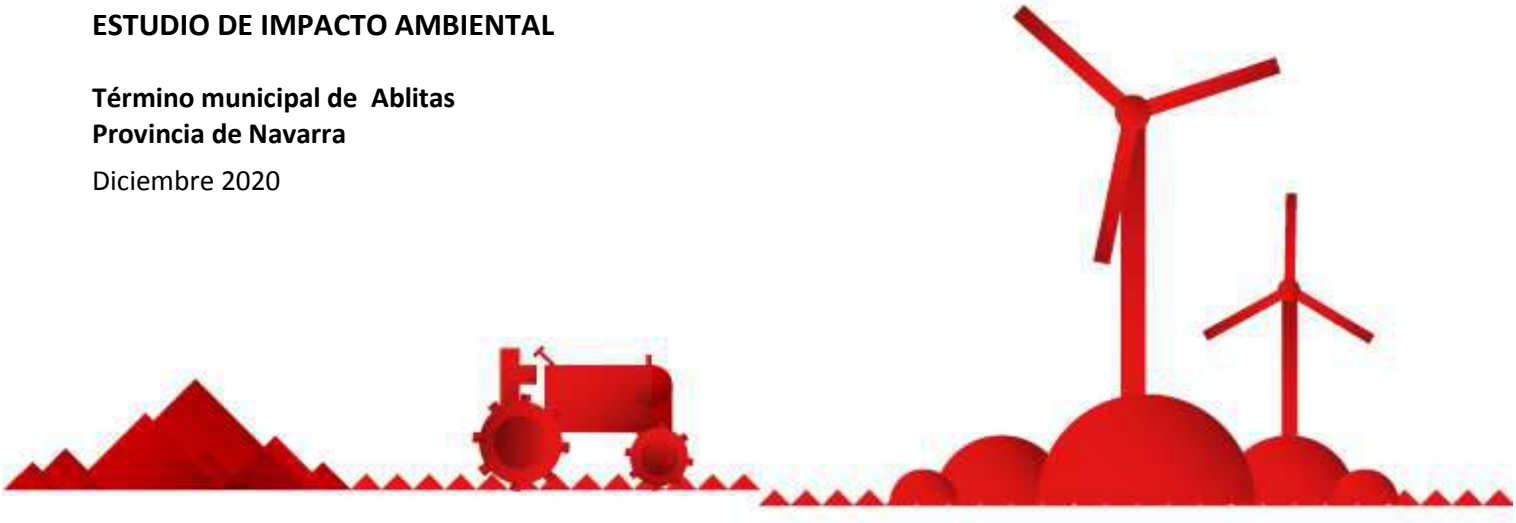
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO III.- ESTUDIO DE SINERGIAS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Término municipal de Ablitas
Provincia de Navarra

Diciembre 2020



EDP RENOVABLES ESPAÑA

Autor

Licenciada en Biología
Rosa Sola Escribano
Col. 20189 - RN

rosasola@ambere.es
Tel.: 625325514

ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN 1

2.- METODOLOGÍA 2

3.- AREA DE ESTUDIO 4

4.- PROYECTOS A CONSIDERAR 5

5.- SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO 6

6.- VALORACIÓN DE EFECTOS SINÉRGICOS 7

6.1.- INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 7
6.2.- ATMÓSFERA 8
6.3.- ALTERACIÓN DE ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS 9
6.4.- SUELO 10
6.5.- HIDROLOGÍA 12
6.6.- HIDROGEOLOGIA 13
6.7.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS 13
6.8.- FAUNA 14
6.9.- USOS DEL SUELO 19
6.10.- MEDIO SOCIO-ECONÓMICO 20
6.11.- PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL 20
6.12.- PAISAJE 21
6.13.- VALORACIÓN GLOBAL DE EFECTOS ACUMULATIVOS/SINERGICOS 24

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 26

8.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 27

9.- CONCLUSIÓN 28

10.- EQUIPO REDACTOR 29

1.- INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto realizar un estudio sobre los posibles efectos sinérgicos, que la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto del presente estudio pudiera ocasionar, así como otras instalaciones de generación de energía renovables existentes y previstas en este entorno.

La realización de estudio de los efectos acumulativos y sinérgicos de un proyecto en relación a otros proyectos que se desarrollen en el entorno, parte 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. El artículo 14 que modifica el artículo 35 de la Ley 21/2013 de Impacto Ambiental, queda redactado de la siguiente manera en su aparado c: *Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto*.

Por tanto se considera necesario teniendo en cuenta la proximidad entre las planta solares previstas por EDPR en el municipio de Ablitas, como la presencia y previsión de otras instalaciones en el entorno, analizar los efectos sinérgicos para obtener una aproximación más real al impacto que pueden generar sobre el medio. El análisis de los efectos sinérgicos de las plantas permite obtener una visión territorial amplia y establecer las medidas preventivas y correctoras acorde a los resultados obtenidos.

2.- METODOLOGIA

La evaluación de efectos sinérgicos, constituyen un tipo de evaluación de gran complejidad, debido a diversos factores como la dificultad de establecer un ámbito espacial para la valoración de impactos, acceso a la información sobre proyectos, o la falta de criterios metodológicos y operativos estandarizados o aportados por las administraciones competentes.

En el presente estudio se va adoptar la metodología de "*Seven Steps to Cumulative Impacts Analysis*" (Clark, 1994), considerada por la guía "*Study on the Assessment of Indirects and Cumulative Impacts, as well as Impacts Interactions*" de 1999 elaborada por la Comisión Europea, como una de las mejores metodologías a aplicar en este tipo de estudios.

Los siete pasos que estructuran esta metodología son:

- 1. Establecer objetivos.
- 2. Determinar las fronteras espaciales y temporales.
- 3. Determinar situación inicial del medio (puntos de referencia).
- 4. Definir los factores de impacto.
- 5. Identificar los valores umbrales de impacto.
- 6. Analizar los impactos de las diferentes propuestas y de sus alternativas.
- 7. Determinar un plan de monitoreo y vigilancia ambiental.

Los objetivos de la evaluación que van marcar el estudio de sinergias son:

- Establecer el ámbito geográfico objeto del estudio para acotar el alcance espacial del estudio de los impactos sinérgicos. En este sentido, determinar la zona de influencia del proyecto considerado de referencia en relación a los demás.
- Determinar los proyectos que sean relevantes para el análisis de los efectos sinérgicos de los impactos ambientales en relación con la actual planta solar fotovoltaica que va a ser objeto de estudio.
- Definir el punto de partida ambiental, entendida como situación de referencia para poder establecer una comparación a posteriori de los efectos encontrados sobre los factores y/o procesos ambientales.
- Definir, valorar y analizar, desde el punto de vista ambiental, los posibles efectos sinérgicos que se puedan derivar de la implantación de varios proyectos de la misma naturaleza (plantas solares fotovoltaicas) o en este caso también de proyectos eólicos en el mismo ámbito geográfico o zona de influencia.
- Identificar y cuantificar, en la medida de lo posible, la magnitud y el alcance de dichos efectos sinérgicos de los impactos ambientales ya existentes.
- Detectar la aparición de posibles nuevos impactos no detectados anteriormente en el análisis individual de cada uno de los proyectos.
- Adaptarse a la nueva legislación vigente.

- Determinar y establecer las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias para cada uno de los impactos que se han determinado en los estudios previos.
- Tener una visión global de los cambios que pueda sufrir el medio como consecuencia de la implantación de varios proyectos de naturaleza similar en una zona concreta.
- Diseñar un Programa de Vigilancia Ambiental que permita realizar un correcto seguimiento y un control periódico de los factores ambientales que puedan verse afectados en el desarrollo de las actividades.

3.- AREA DE ESTUDIO

Para delimitar el ámbito sobre el cual identificar y valorar el efecto acumulativo y sinérgico se ha tomado como referencia la zona de influencia de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II, en base a los impactos potenciales que esta genera en el medio.

Los principales impactos detectados en el Estudio de Impacto Ambiental por la planta solar fotovoltaica se generan por la gran superficie de terreno ocupada y por la introducción de nuevos elementos en el medio, afectando principalmente al paisaje por lo que a la hora de establecer una marco global se tendrá en cuenta el ámbito delimitado en el análisis de paisaje, a partir de la exposición visual de la instalación. Para el impacto sobre la fauna se tendrá en cuenta los espacios de interés faunístico del entorno.

El ámbito de estudio se considera un radio de 2 km entorno a la planta solar fotovoltaica Tudela II, con una superficie de 30 km^2.



Imagen 1.- Ámbito de estudio de sinergias. Fuente: elaboración propia a partir de Mapa Topográfico Nacional.

4.- PROYECTOS A CONSIDERAR

El estudio de sinergias tiene por objeto primordial el analizar los efectos sinérgicos que la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II puede generar respecto a otros proyectos existentes o previstos. En este sentido y en base a la información disponible actualmente respecto a instalaciones de energías renovables tanto existentes como previstas, dentro del ámbito de influencia de la planta solar se localizan las siguientes:

- Planta solar fotovoltaica Tudela I (prevista)
- Línea eléctrica 220 kV de evacuación de la planta Tudela I (prevista)
- Parque eólico de Ablitas I (existente)
- Parque eólico de Ablitas II (existente)
- Parque eólico El Valle en Cortes (existente)
- Parque solar en Ribaforada (existente)
- Línea eléctrica de alta tensión (existente)

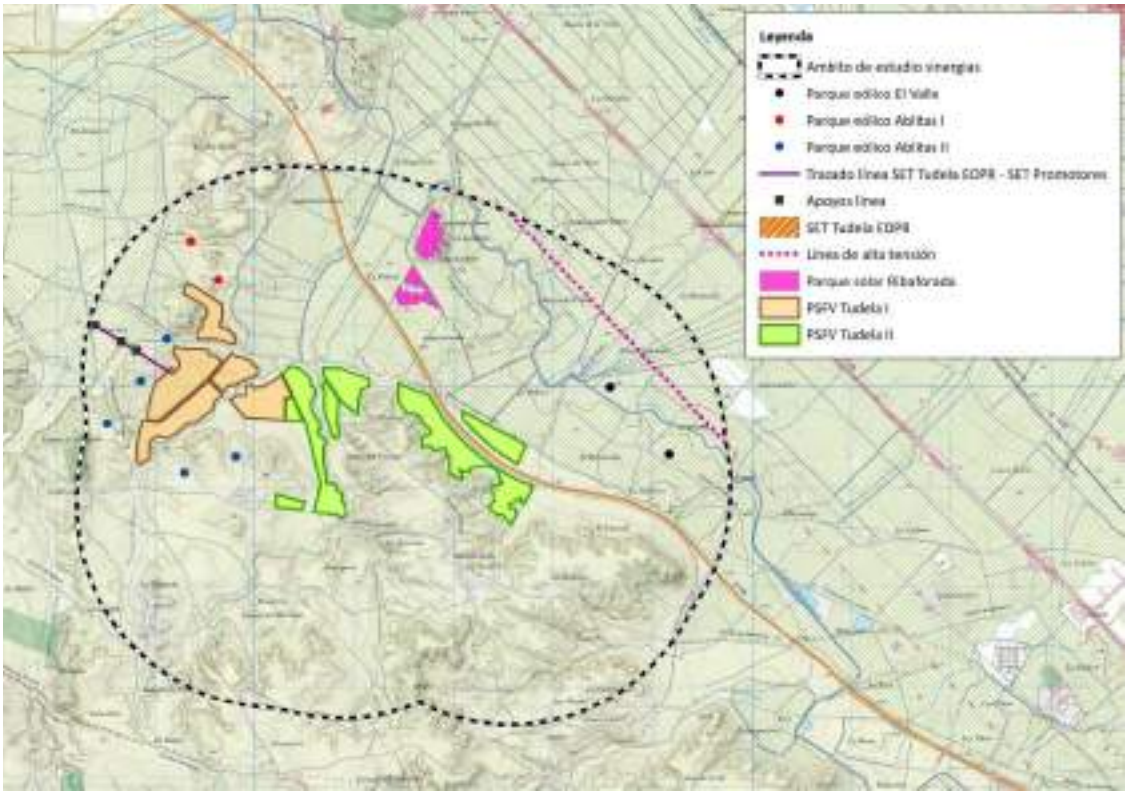


Imagen 2.- Proyectos existentes y previstos. Fuente: elaboración propia a partir de Mapa Topográfico Nacional

5.- SITUACIÓN ACTUAL MEDIO

La caracterización del medio queda recogida en el capítulo 9 del documento de Estudio de Impacto Ambiental, donde se realiza un exhaustivo diagnóstico de la situación actual del ámbito de implantación de la planta solar fotovoltaica Tudela II y de su entorno. En dicho capítulo se caracterizan los factores ambientales que pueden ser significativos para la valoración de los efectos sinérgicos, tales como: atmósfera, cambio climático, hidrología, hidrogeología, suelo, vegetación, fauna, usos, paisaje,….

6.- VALORACION DE LOS EFECTOS SINÉRGICOS

Según la legislación vigente en materia de impacto ambiental Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental y su posterior modificación Ley 9/2018 los impactos pueden clasificarse como:

- Efecto simple. Aquél 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. Aquél 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. Aquél 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 aquél efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

En el presente análisis se tiene en cuenta a la hora de valorar los efectos sinérgicos de los impactos generados por la planta solar fotovoltaica Tudela II, aquellos que se dan durante la fase de construcción y aquellos que se dan durante la fase de explotación. La valoración final tiene en cuenta las medidas preventivas y correctoras definidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Para la valoración del efecto se va a aplicar la escala de valoración establecido según la metodología básica de los estudios de impacto ambiental clasificando el efecto como: no significativo, compatible, moderado, severo o crítico.

6.1.- INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la construcción de los diferentes elementos que van a conformar las plantas solares fotovoltaica es muy posible que se generen gases de efecto invernadero, tanto en los procesos de fabricación y ensamblaje propiamente dichos y en el proceso de transporte desde los lugares de montaje de los diferentes materiales y piezas que lo componen hasta el lugar de localización de las plantas solares fotovoltaicas. El impacto se considera como acumulativo, ya que puede tener como efecto un aumento de la producción de CO2 y por lo tanto una incidencia en el calentamiento global, se valora como **no significativo.**

FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación tanto la planta solar fotovoltaica Tudela II como el resto de instalaciones analizadas en el entorno, generarán electricidad limpia, sin combustibles fósiles y las únicas labores dentro que pueden generar afecciones al clima global serían los transportes de vigilantes y personal de mantenimiento, así como las propias labores de mantenimiento. En este caso el efecto sinérgico se valora como **positivo**.

6.2.- ATMÓSFERA

6.2.1.- EMISIÓN DE POLVO Y PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se consideran aquí los polvos y contaminantes químicos gaseosos producidos durante las obras. Esta ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las plantas solares Tudela II y Tudela I, que es de tipo agrícola, pudiendo afectar de manera puntal a la Autopista del Ebro AP-68 que discurre junto al límite oriental de la planta Tudela II, la aplicación de medidas preventivas reducen el impacto haciendo que sea no significativo. El resto de proyectos considerados en el área de influencia de la planta ya se encuentran ejecutados, por lo que no se tienen en cuenta en la valoración. El efecto se considera acumulativo **no significativo** y se valora como no sinérgico.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las instalaciones de producción de energía solar, de energía eólica y las líneas eléctricas en funcionamiento apenas generan emisiones a la atmósfera, salvo las posibles emisiones generadas por las labores de mantenimiento. El impacto se considera de efecto acumulativo **no significativo**, pero no se considera sinérgico.

6.2.2.- EMISIÓN DE RUIDOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción, los ruidos son generados por la maquinaria en sus desplazamientos a través de los caminos de acceso a interiores de la planta solar fotovoltaica Tudela II y durante su trabajo en las labores de excavación, relleno, hincado de los soportes de las placas, transporte, etc. Teniendo en cuenta que el resto de proyectos considerados en el área de influencia de la planta ya se encuentran ejecutados, únicamente se podría dar un impacto sinérgico si la ejecución de las obras de las plantas solares Tudela I y su línea de evacuación y Tudela II, coincidieran en el tiempo.

El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras y no afectará a núcleos de población, ni centros de actividad, siendo el medio en el que se instalan las plantas solares fotovoltaicas, de tipo rural con dominio de la agricultura. El efecto sinérgico sobre los niveles acústicos se considera, **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los elementos de producción de energía solar no producen ningún tipo de ruido o vibración, significativa. No ocurre así en el caso de las instalaciones de energía eólica, los aerogeneradores en funcionamiento suelen producir un incremento de los niveles acústicos de la zona, que suelen suponer un incremento en torno a 5 dB en función de la velocidad del viento. La distancia ejerce un papel difuminador del ruido llegando a desaparecer a partir de los 400m. En el caso de la línea eléctrica de evacuación de la planta solar Tudela I se puede dar un aumento de ruido por efecto corona junto a la línea y en la subestación Tudela por el aparellaje de la instalación, en ambos casos estos ruidos se reduce con la distancia. Pese a la circunstancia de localizarse en un entorno reducido, aerogeneradores del parque eólico de Ablitas II, la SET fotovoltaica de Tudela I y su línea de evacuación, debido a los niveles sonoros y al factor distancia (la distancia aproximada entre los elementos es de 300m), el efecto sinérgico se valora como **no significativo**.

6.2.3.- CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

FASE DE EXPLOTACIÓN

Dentro del ámbito de estudio teniendo en cuenta que la plantas solares fotovoltaicas así como los aerogeneradores no son fuentes significativas de emisión de campos electromagnéticos, las únicas fuentes que se localizan son, la subestación Tudela y la línea eléctrica que dará servicio al planta solar fotovoltaica Tudela I y al que la planta solar fotovoltaica Tudela II prevé conectarse. Según queda recogido en el estudio de impacto ambiental de estas infraestructuras de evacuación, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente. No se considera la presencia de efecto sinérgico, el efecto acumulativo sería **no significativo**.

6.3.- ALTERACIÓN DE ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la zona de implantación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, a nivel general, los campos de labor sobre los que se van a asentar las placas fotovoltaicas se adaptan a la topografía existente, resultado de una intervención en materia agrícola, sobre planicies de materiales arcillosos y pequeños glacis hacia el barranco del Tollo y sobre zonas de cultivo aterrazadas en su día con fines productivos en

el entorno de la plana del Coscojar junto a la Autopista de Ebro AP-68, por lo que la planta solar evita zonas con pendientes. La planta solar se localiza alejada de los escarpes del barranco y de su fondo de valle. La actuación no va suponer una modificación sustancial del relieve, aplicación de medidas preventivas y correctoras disminuye el impacto inicial siendo finalmente compatible.

La implantación de la planta solar fotovoltaica Tudela I, así como la subestación sobre campos de labor prácticamente llanos, no va a generar un importante movimiento de tierras. El tramo inicial de la línea eléctrica de evacuación de la planta Tudela I discurre en subterráneo en los primeros 556m debido a la presencia de dos aerogeneradores del parque eólico de Ablitas II, la aplicación de las medidas correctoras definidas en el estudio de impacto ambiental contribuirán a minimizar el impacto.

El resto de proyectos considerados en el área de influencia de la planta ya se encuentran ejecutados por lo que no se tienen en consideración si bien hay que mencionar que la instalación de los aerogeneradores del parque eólico de Ablitas I y II, sobre pequeñas elevaciones supuso una alteración de las características naturales del terreno, generado taludes de cierta entidad en el entorno de las plataformas.

Todas estas acciones tienen un carácter local, ceñidas al ámbito de las implantaciones, que generan un efecto acumulativo **no significativo**, pero no sinérgico.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación no es esperable la realización de acciones con capacidad de generar impacto sobre la geomorfología.

6.4.- SUELO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos generados sobre el suelo en la instalación de los paneles solares y sus estructuras anejas, son los movimientos de tierras, el tránsito de la maquinaria pesada, el aparcamiento de maquinaria pesada, el vertido accidental de aceites y líquidos tóxicos de la maquinaria y el abandono de restos y residuos de los materiales empleados en la construcción y montaje. El resto de proyectos considerados en el área de influencia de la planta ya se encuentran ejecutados, por lo que en esta fase no se tienen en consideración.

La alteración de la estructura de suelo

La planta solar fotovoltaica Tudela II se prevé íntegramente sobre campos de labor al igual que la planta solar fotovoltaica Tudela I y sus infraestructuras de evacuación. Pese a la gran superficie afectada, el impacto resulta asumible y más teniendo en cuanta la aplicación de medidas propuesta

a este fin. El efecto del impacto de las dos plantas sobre la estructura de suelo se considera acumulativo**, no significativo** y no sinérgico.

Pérdida del suelo por ocupación de cimentaciones de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y de la planta solar fotovoltaica Tudela I junto a sus infraestructuras de evacuación. Hay que considerar que los tipos de suelos afectados son los mismos y a su vez son relativamente comunes en la zona de estudio. La actuación supone una destrucción muy baja de suelo, ya que la instalación de los seguidores se realiza mediante hincado directo al terreno (este sistema supone una reducción importante sobre el suelo frente a otros sistemas que implican las excavación y colocación de zapatas hormigonadas), y la pérdida de suelo por instalación de la subestación eléctrica de la planta Tudela I no se considera relevante en el cómputo total, además la aplicación de medidas preventivas minimiza la afección. El efecto del impacto se considera acumulativo **no significativo** pero no sinérgico.

Contaminación de los suelos por vertido de aceites usados, pinturas y otros líquidos o residuos tóxicos o nocivos para el suelo generados por las obras tanto de la planta solar fotovoltaica Tudela II, como en Tudela I y sus infraestructuras de evacuación. El impacto admite medidas preventivas y correctoras, y además en caso de darse sería de tipo puntual, se considera acumulativo **no significativo**, pero no sinérgico.

La erosión de suelos puede ser inducida por los movimientos de tierras de la planta solar fotovoltaica Tudela II, Tudela I y su infraestructura de evacuación. La planta solar Tudela I y la subestación, se localizan sobre terrenos prácticamente llanos al igual que la planta solar Tudela II, en esta última además ocupa unas parcelas aterreazadas. En ambos casos se ha detectado que pueden darse fenómenos de arroyada difusa de mayor o menor intensidad en momentos de fuertes lluvias, para lo que se prevé la aplicación de medidas preventivas y correctoras, considerando el impacto como compatible. Las labores previstas en las plantas solares, debido a las características físicas de los terrenos junto con su ubicación, hace previsible que el incremento de erosión no vaya a tener un efecto sinérgico, sin embargo el impacto puede considerarse como acumulativo. En este sentido y como impacto acumulativo hay que señalar que la presencia de taludes desnudos de fuerte pendiente junto a las plataformas de 2 aerogeneradores del parque eólico Ablitas II, próximos a la planta solar Tudela I, donde ya se evidencian fenómeno de erosión hídrica, se considera como **compatible**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impactos en los suelos durante la fase de explotación son el riesgo de erosión por el estado final de los terrenos removidos y el vertido potencial de aceite mineral de los equipos y de la maquinaria durante las operaciones de mantenimiento. Las medidas previstas tanto para la planta solar fotovoltaica Tudela II, como para la planta solar Tudela I y sus infraestructuras de evacuación, minimizaran los posibles impactos tanto sobre la erosionabilidad como por potenciales vertidos. El impacto sobre el suelo no tendrá efecto sinérgico, pero podría ser acumulativo **compatible.**

6.5.- HIDROLOGÍA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos sobre las aguas, pueden generarse localización de los seguidores, presencia de maquinaria y personal junto a los cursos de agua y contaminación por arrastres de tierras o vertidos accidentales. El impacto sobre las aguas podría generarse durante las obras de las plantas solares Tudela II y Tudela I ya que el resto de proyectos considerados en el área de influencia de la planta Tudela II ya se encuentran ejecutados, o se localizan alejados de cursos de agua, por lo que en esta fase no se tienen en consideración.

Las plantas solares Tudela II y Tudela I se localizan junto a dos cursos de agua barrando de Malpisa y barranco del Tollo, desde el diseño de las plantas, se tuvo en cuenta esta situación, por lo que en ambos casos los seguidores fotovoltaicos se localizan alejados de los cursos de agua respetando la unidad geomorfológica de fondo de valle y no afectando a la red hidrográfica. El trazado de la línea de media tensión de la planta Tudela II, atraviesa en un punto cada uno de los barrancos citados, en este caso la afección tiene carácter sinérgico ni acumulativo respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I.

En cuanto a la calidad de las aguas, en caso de ejecutarse las obras de manera simultánea, y debido a que las plantas solares en mayor o menor medida se disponen junto a los cursos de agua señalados anteriormente, podría afectarse a la calidad de las aguas por aporte de sólidos en suspensión especialmente en momentos de lluvia. Este impacto puede tener un efecto sinérgico pero de escasas incidencia por lo que se considera como **no significativo**.

En el caso de contaminación de las aguas por vertidos accidentales, al igual que para el aporte de solidados en suspensión, el impacto podría tener un efecto sinérgico en caso de que las obras se ejecutaran al mismo tiempo. Se trata de una incidencia baja y admite medidas preventivas y correctoras, por lo que se considera como efecto sinérgico **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, los impactos previstos sobre las aguas son mínimos, correspondientes a tareas de mantenimiento de las plantas solares y aerogeneradores próximos, el paso de vehículos y personal para el acceso a las implantaciones, aprovechan caminos existentes. La incidencia en todo caso será baja y el impacto sinérgico **no significativo**.

6.6.- HIDROGEOLOGIA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la zona de implantación, no existen masas de agua subterráneas de relevancia por lo que el impacto esperable tanto para las plantas solares Tudela II y Tudela I junto con su infraestructura de evacuación es no significativo. El resto de instalaciones no se tienen en consideración al estar ya ejecutadas. El impacto tendría efecto sinérgico **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, los impactos previstos sobre las aguas son mínimos, correspondientes a tareas de mantenimiento de las plantas solares y de los parques eólicos. El impacto se considera como sinérgico, **no significativo**.

6.7.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Para valorar el impacto sobre la vegetación, se va a tener en cuenta la situación actual del territorio sobre la que ya existen proyectos ejecutados como los parques eólicos de Ablitas I, Ablitas II y El Valle, y sobre la que se prevé la instalación de las plantas solares Tudela II, y Tudela I junto a su infraestructura de evacuación.

Por tanto los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción de las plantas solares son los movimientos de tierra para regularizar la superficie, la apertura de zanjas, el hincado de estructuras para los paneles, el almacenamiento de los diferentes materiales y el tránsito de maquinaria.

Prácticamente en la mitad norte del ámbito de afección de la planta solar Tudela II, donde se prevé la instalación de las dos plantas solares, se ha dado una importante transformación de los usos del suelo, debido a las actuaciones realizadas en materia agrícola, que ha supuesto la mejora del regadío existente y en algunos casos la transformación de tierras de secano a regadío, todas ellas mediante una concentración parcelaria. Estas actuaciones llevadas a cabo han conllevado una pérdida de elementos de vegetación natural al igual que la implantación de los parques eólicos debido a la creación de plataformas y accesos. En la mitad sur, donde no se prevé ninguna instalación, todavía se mantiene, un sistema agrícola de secano con cultivos cerealistas y vegetación natural de bajo porte que tapiza laderas y pequeños cerros, esta zona queda incluida en su mayor parte dentro de la Zona de Especial Conservación Peñadil, Montecillo y Monterrey.

En este contexto territorial, las obras e instalaciones de las plantas solares van a afectar en un 100% a terrenos de labor tanto de secano como de regadío. En el caso de los regadíos afectarán a los propios

campos y a sus estructuras anejas y en los secanos a las antiguas estructuras de ribazos. No se ha detectado la presencia de especies de flora singular, y no es esperable una afección sobre hábitats de interés comunitario. La valoración final del impacto con la conservación de algunas estructuras se valora como compatible de efecto acumulativo **no significativo**.

.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación o funcionamiento los impactos sobre la vegetación, se darán sobre todo en las plantas solares previstas debido a la superficie que ocupan, para el resto de instalaciones no se prevé afección. Este impacto dependerá del tipo de mantenimiento que se realice sobre la vegetación adventicia y/o sembrada que se instale entre los paneles y terrenos "vacíos" de la superficie vallada. El impacto tiene un carácter local para la vegetación de cada una de las plantas, admite medidas correctoras sencillas, se considera de efecto sinérgico **no significativo.**

6.8.- FAUNA

A la hora de valorar el efecto sinérgico de las instalaciones existentes y previstas en el ámbito de estudio, se ha tenido en consideración los biotopos existentes así como la fauna presente por cuadriculas UTM, e información proporcionada por las visitas de campo realizadas. Toda esta información se encuentra desarrollada en el capítulo 9 del Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II.

Un aspecto importante a tener en consideración, es que las instalaciones existentes y previstas (parques eólicos, plantas solares e infraestructuras de evacuación) están integradas por diferentes elementos muy dispares en cuanto a sus características y por tanto respecto a las afecciones que pueden generar en el medio y concretamente sobre la fauna.

CONSTRUCCIÓN

Los agentes que provocan impacto en la fauna en esta fase son los movimientos de tierra, los desplazamientos de la maquinaria, la apertura de zanjas, la propia presencia de personal, con conllevan la desaparición de la vegetación natural y cultivada y las referencias territoriales (cambio de uso), es decir la alteración del hábitat. Estas acciones únicamente se darán en las plantas solares previstas y en la infraestructura de evacuación de Tudela I, ya que el resto de instalaciones se encuentran ya ejecutadas.

Mortalidad de la fauna, puede darse por atropello por la maquinaria durante los trabajos de obra, el impacto se valora como compatible pudiendo aplicar medidas preventivas, y de efecto acumulativo **no significativo** en caso de que las dos plantas solares se ejecutarán simultáneamente.

Molestias en la reproducción, las características del entorno en el que se instalan las dos plantas solares, no presentan una capacidad de acogida para especies de interés, ya que se trata de parcelas en

las que actualmente se desarrollan cultivos en regadío que ocupan toda la superficie de la planta Tudela I y parcialmente la superficie de Tudela II. En la planta solar Tudela II, aún se mantienen parcelas con uso agrícola en secano, se trata de parcelas localizadas sobre la caída de la plana del Coscojar sobre las que históricamente se realizó un aterrazamiento con fines productivos y muy próximas a la Autopista del Ebro AP-68, en conjunto esta zona pese a mantener cultivos cerealistas y zonas de pinar, debido a su exposición hacia la vía y a la topografía no son lugares idóneos para el establecimiento de lugares de cría de especies de interés, entre las que se tiene en cuenta el grupo de aves esteparias por su proximidad al ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey y rapaces. En el caso de la línea y las subestaciones, el entorno agrícola de regadío en el que se instalan hace también poco previsible que se dé afección sobre la fauna en reproducción. El efecto sinérgico que podrían tener las obras por molestias a la reproducción se considera como **no significativo**, ya que el impacto se da sobre dos hábitats diferenciados, siendo el más afectado el integrado por cultivos en regadío, además de establecerse medidas preventivas que lo minimizan.

Las obras de las plantas solares en caso de darse simultáneamente, podrían generar un efecto sinérgico sobre los movimientos diarios de ciertas de especies, que utilizan la zona como como áreas de campeo y alimentación durante sus movimientos locales y dispersivos, si bien la amplia superficie disponible de los hábitats afectados, hace que el efecto se valore como **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Pérdida de hábitat

La pérdida de hábitat ocurre durante la fase de construcción de cualquier tipo de instalación, tanto durante la fase de obras por los movimientos de tierra como en la fase de explotación donde la introducción de nuevos elementos en el territorio produce un cambio respecto a las características originales del territorio.

A la hora de valorar el impacto sinérgico sobre la fauna por pérdida de hábitat se tienen en consideración las instalaciones existentes y previstas en el ámbito de afección de la planta solar fotovoltaica Tudela II.

La planta solar fotovoltaica Tudela II, se localiza sobre campos de cultivo en régimen de regadío tras realizar una transformación de secano a regadío con fines productivos, quedando una parte sin intervenir en la que se mantienen cultivos de secano, sobre laderas aterrazadas. A continuación se presenta una tabla, considerando los grandes grupos de uso del territorio, y teniendo en cuenta la superficie ocupada por la planta solar fotovoltaica Tudela II.

Usos del suelo	% Ámbito	% Afectado por la instalaciones
Coníferas	4,59	-
Cultivos herbáceos en secano	**42,34**	**3,012**
Cultivos herbáceos en regadío	35,60	0,172
Cultivos leñosos en secano	0,34	-
Cultivos leñosos en regadío	1,24	-
Forestal no arbolado	12,97	0,012
Improductivo	2,92	-

Tabla 1.- Usos del suelo ámbito de la PSFV Tudela II. Fuente: elaboración propia a partir del MCA de Navarra.

La planta solar fotovoltaica Tudela I, se localiza sobre campos de cultivo en régimen de regadío, tras realizar una transformación de secano a regadío con fines productivos. A continuación se presenta una tabla, considerando los grandes grupos de uso del territorio, teniendo en cuenta la superficie ocupada por la planta solar fotovoltaica.

Usos del suelo	% Ámbito	% Afectado por la instalaciones
Coníferas	4,59	-
Cultivos herbáceos en secano	42,34	-
Cultivos herbáceos en regadío	**35,60**	**2,84**
Cultivos leñosos en secano	0,34	-
Cultivos leñosos en regadío	1,24	-
Forestal no arbolado	12,97	-
Improductivo	2,92	-

Tabla 2.- Usos del suelo ámbito de la PSFV Tudela I. Fuente: elaboración propia a partir del MCA de Navarra

La línea eléctrica de evacuación discurre sobre hábitat agrícola, integrado por dos tipologías, regadíos modernizados en el municipio de Ablitas y regadíos tradicionales en los municipios de Cascante y Ablitas. A continuación se presenta una tabla, considerando los grandes grupos de uso del territorio, y teniendo en cuenta la superficie ocupada por los apoyos de la línea eléctrica prevista con un radio de 20 m.

Usos del suelo	% Ámbito	% Afectado por la instalaciones
Coníferas	4,59	-
Cultivos herbáceos en secano	42,34	-
Cultivos herbáceos en regadío	**35,60**	**0,0032**
Cultivos leñosos en secano	0,34	0,0011
Cultivos leñosos en regadío	1,24	-
Forestal no arbolado	12,97	0,0005
Improductivo	2,92	-

Tabla 3.- Usos del suelo línea eléctrica evacuación PSFV Tudela I. Fuente: elaboración propia a partir del MCA de Navarra

Los aerogeneradores de los parques Ablitas I y Ablitas II, localizados junto a la planta solar fotovoltaica, se localizan sobre hábitat de mosaico de cultivos en secano con vegetación de bajo porte, en pequeñas elevaciones. Los aerogeneradores del parque eólico de El Valle en el municipio de Cortes, se localizan sobre cultivos en regadío, sobre una zona que ha sido intervenida por actuaciones de mejora y modernización del regadío. A continuación se presenta una tabla, considerando los grandes grupos de uso del territorio, y teniendo en cuenta una radio de 70 m entorno a cada aerogenerador donde se ha podido dar afección.

Usos del suelo	% Ámbito	% Afectado por la instalaciones
Coníferas	4,59	0,47
Cultivos herbáceos en secano	42,34	6,44
Cultivos herbáceos en regadío	**35,60**	**11,43**
Cultivos leñosos en secano	0,34	0,10
Cultivos leñosos en regadío	1,24	0,46
Forestal no arbolado	12,97	2,91
Improductivo	2,92	0,54

Tabla 4.- Usos del suelo parques eólicos. Fuente: elaboración propia a partir del MCA de Navarra

El parque solar de Ribaforada, se localiza al otro lado de la Autopista del Ebro AP-68, ocupando una pequeña plana y campos de cultivo en regadío. La superficie ocupada es de 15 ha.

Teniendo en cuenta la situación actual, el hábitat más afectado tanto por las instalaciones existentes como las previstas se corresponde con cultivos en regadío. Pese a que la pérdida de hábitat es mayor para la instalación de una planta solar debido a la extensión de territorio que ocupa, la gran superficie con la que cuenta este hábitat en el entorno analizado y en los municipios donde se localizan las instalaciones que asciende al 49%, se considera que no existe un efecto sinérgico, mientras que el efecto acumulativo sobre la perdida de hábitat se considera como **no significativo**.

Conectividad territorial:

A la hora de valorar el efecto sinérgico sobre la conectividad territorial, hay que tener en consideración que las instalaciones existentes y previstas están integradas por diferentes elementos muy dispares en cuanto a sus características y por tanto respecto a las afecciones que pueden generar en el medio.

Así las plantas solares fotovoltaicas generan una afección sobre la conectividad debido a la ocupación de suelo, tanto por los seguidores fotovoltaico como por la instalación del vallado perimetral. Esta afección se considera compatible teniendo en cuenta que la planta solar en su diseño ha incluido medidas que permiten mantener la conectividad territorial, (conservación de entorno barrancos, distancia entre vallados, colocación de vallado cinegético,..).El parque solar de Ribaforada, se localiza alejado de la planta solar provista y supone una ocupación de suelo no significativa. La matriz agrícola en la que se instalan ha sido objeto de una importante transformación, que ha eliminado pequeños

elementos permeabilizadores que favorecían la biodiversidad y la movilidad faunística, siendo la situación actual la de un territorio que presenta cierta resistencia para el paso de fauna. La instalación de las plantas solares fotovoltaicas supone un efecto sinérgico **no significativo** sobre la conectividad territorial, ya que permite el paso de la fauna propia del lugar.

El resto de infraestructuras, tanto la línea eléctrica de evacuación prevista como los parques eólicos pueden incidir sobre la conectividad aérea, afectando a la movilidad de aves y quirópteros, al generar un efecto barrera. En general la disposición de la línea eléctrica prevista alejada de los parques eólicos existentes, junto con la inexistencia de importantes tendidos eléctricos (estando el más próximo a 4km), hace que el efecto sinérgico inducido por la nueva infraestructura sea bajo.

A esta valoración hay que añadirle una excepción a la proximidad: en el inicio de la línea eléctrica que discurre entre dos aerogeneradores del parque eólico de Ablitas II, la línea se realiza subterránea para pasar a ser aérea a los 556m, con una distancia del primer apoyo a los aerogeneradores entorno a 300m, lo que podría permitir la maniobrabilidad de las especies. Finalmente se considera que la presencia de la línea no va a suponer un incremento sustancial respecto al impacto generado por los aerogeneradores teniendo en cuenta además que el proyecto de la línea contempla la instalación de dispositivos salvapajaros en todo su trazado acordes al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto. Por lo que el efecto sinérgico que podrían generar se valora como **compatible**.

Mortalidad

El efecto sinérgico sobre el riesgo de mortalidad, tiene una incidencia muy local teniendo en cuenta la tipología de las instalaciones previstas y su ubicación. La presencia de dos parques eólicos (Ablitas I y Ablitas II) próximos al emplazamiento de la planta solar, entorno a la cual se localizan 7 aerogeneradores, generan un impacto sobre la fauna en este caso y mayoritariamente sobre el grupo de las aves rapaces por riesgo de colisión. El cambio de hábitat generado por la instalación de la planta solar fotovoltaica no va a suponer un foco de atracción para estas especies por lo que no se considera que exista un efecto sinérgico sobre el riesgo de colisión con los aerogeneradores.

Para el tendido eléctrico el riesgo de mortalidad por electrocución o colisión, como ha quedado recogido en el anterior apartado de conectividad, el factor distancia se considera relevante. Así la distancia existente respecto a los parques eólicos y a las líneas eléctricas junto con las medidas adoptadas para la línea, como la implementación de medidas para evitar la electrocución y la instalación de elementos salvapajaros, reducen el riesgo. Si bien valorar el efecto sinérgico de la línea eléctrica con los aerogeneradores presenta un importante grado de incertidumbre, ya que sería efecto sinérgico si la presencia de la línea eléctrica junto con los aerogeneradores incrementara los valores de mortalidad superando los valores que estas instalaciones podrían causar de forma individual. Por tanto el impacto se considera de efecto acumulativo **compatible**.

6.9- USOS DEL SUELO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las obras pueden suponer una molestia a los usuarios de las parcelas vecinas en sus labores agrícolas y ganaderas, por el paso de maquinaria, el ruido, el polvo generado, etc. Estas molestias estarían vinculadas al tránsito de maquinaria y se espera que sean mínimas, teniendo en cuenta la amplia red de caminos existentes así como su estado, siempre que se mantenga la accesibilidad a las mismas. Las molestias las producirán las obras de las plantas solares, ya resto de proyectos considerados en el área de influencia de la planta ya se encuentran ejecutados, por lo que en esta fase no se tienen en consideración. En caso de que las obras se ejecuten a la vez, puede darse un efecto sinérgico debido a una mayor presencia de maquinaria y personal, pero asumible con las medidas preventivas y correctoras propuestas, por lo que se considera como **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se producen afecciones a los usos que desaparecen durante al menos la vida útil de las plantas solares fotovoltaicas y los parques eólicos.

- Aprovechamientos agrícolas: las parcelas ocupadas perderán todo su uso agrícola tanto en secano como en regadío durante la vida útil de las instalaciones. El impacto que genera la implantación de las plantas solares es mayor que el de los aerogeneradores, si bien en el cómputo total se considera un impacto de efecto acumulativo **compatible**, teniendo en cuenta la importante superficie agrícola con la que cuenta en ámbito de estudio (79% de la superficie del ámbito).

- Aprovechamientos ganaderos: la ocupación de suelo por parte de las plantas solares se disminuye la superficie efectiva de pastos existiendo recurso similar en el entorno, mientras que para los parques eólicos y la línea eléctrica este impacto tiene un carácter puntual. El impacto se considera de efecto acumulativo, **no significativo**.

  Las plantas solares no afectan a integridad de la vías pecuarias del entorno, salvo por el transito propio de las labores de mantenimiento de las instalaciones. Este impacto se valora en todo caso de efecto acumulativo por la mayor presencia de vehículos, como **no significativo**.

- Recursos cinegéticos: Las especies cinegéticas son perdiz, conejo y liebre, y jabalí. No se afectan infraestructuras de soporte de esta actividad como son aparcamientos. La desaparición de superficie cazable de una parte del coto por presencia de plantas solares y aerogeneradores, teniendo en cuenta la gran extensión que tiene el coto de Ablitas y la presencia de hábitats similares en él, se considera impacto de efecto acumulativo **no significativo**.

- Parques eólicos: la presencia de las plantas solares, no va afectar al funcionamiento de los parques solares existentes.

6.10- MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En el caso de las plantas solares fotovoltaicas, el aspecto laboral se potenciará en el planteamiento del proyecto, de forma que se realizará la mayor parte posible de trabajos de montaje, construcción, instalación y mantenimiento mediante subcontratos y acuerdos establecidos con empresas radicadas en la zona. La instalación de estas plantas tiene importancia desde el punto de vista social y de las repercusiones que comporta, debido tanto a la creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos que se derivan del volumen de suministros contratados. Se trata pues de un impacto de efecto sinérgico **positivo**.

En cuanto a las infraestructuras no es esperable una afección a significativa sobre las infraestructuras existentes, la línea de media tensión de la planta solar atravesará la Autopista del Ebro AP-68 para conectar los seguidores solares localizados en la parcela 351 del polígono 12, el proyecto de la instalación tendrá en cuenta su no afección.

FASE DE EXPLOTACIÓN

El desarrollo de las energías renovables tanto por los parques eólicos existentes, como por las plantas solares previstas, además del hecho cuantitativo de generación de empleos, es preciso señalar que junto a empleados tradicionales, se potencian empleos de nuevo cuño, total o parcialmente, como son, por ejemplo, la gestión y explotación de instalaciones. Se considera un impacto de efecto sinérgico **positivo.**

6.11.- PATRIMONIO HISTÓRICO – CULTURAL

Este impacto tan sólo ocurre en la fase de construcción en el momento de realizar cualquier acción que suponga remoción de tierras, como apertura de zanjas para tendido eléctrico, cimentaciones de centros de transformación,…, por tanto teniendo afectara al área de implantación de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II, y Tudela I junto con su infraestructura de evacuación, ya que el resto de instalaciones del ámbito de afección ya se encuentran ejecutadas, y se habrán tomado las medidas pertinentes de protección y conservación del patrimonio.

En la planta solar fotovoltaica Tudela I, no se localiza ningún yacimiento arqueológico.

En el área donde se proyecta la planta solar fotovoltaica Tudela II no es densa en yacimientos pero aun así hay tres yacimientos arqueológicos, aunque en uno de ellos, Monterrey X, ya ha sido excluido su

terreno. Los otros dos son de Monterrey XII, de categoría 3 y El Tollo IV, de categoría 2. El Estudio de Impacto Ambiental, establece una serie de medidas minimizar el impacto como sondeos y excavaciones arqueológicas con el fin de determinar la existencia de estos restos intactos y con el fin de acotar la superficie real del yacimiento y actuar en consecuencia según los criterios establecidos por la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

La línea eléctrica de evacuación de la planta solar fotovoltaica Tudela I, a la que se conectara la planta solar fotovoltaica Tudela II, discurre en su tramo inicial soterrado, muy próxima a un yacimiento grado 2, por lo que se insta a la realización de un sondeo previo a las obras al igual que para el yacimiento de la planta solar Tudela II.

La ubicación de las plantas solares junto al posible trazado de la Calzada Romana, se ha tenido en cuenta desde el diseño de las plantas, dejando una banda de seguridad de 50 m en casi todo el trazado con el objeto de preservar este elemento del patrimonio.

El impacto sobre el patrimonio, tendría un impacto acumulativo o sinérgico, de valor variable en función de los sondeos que se realicen, de la tipología de los yacimientos y de las determinaciones que establezca la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

6.12.- PAISAJE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En la fase de construcción las acciones del proyecto con capacidad de generar impacto sobre el paisaje tanto las que suponen modificación del suelo como la ocupación del terreno tienen un carácter temporal, lo que reduce considerablemente la alteración paisaje. Este impacto tendría efecto acumulativo en caso de desarrollarse al mismo tiempo las plantas solares Tudela II y Tudela I, el resto de instalaciones del ámbito de afección ya se encuentran ejecutadas, por lo que no se contemplan. El efecto acumulativo se valora como **compatible**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Exposición visual

Según el análisis realizado, la introducción de la planta solar fotovoltaica Tudela II en el territorio, supone un incremento sobre la cuenca visual de todas las instalaciones existentes y previstas de un 0,10%, lo que hace que el efecto acumulativo se valore como no significativo. En cuanto al impacto sinérgico, únicamente en el 0,42% del ámbito se da una superposición de las exposiciones visuales de las instalaciones existentes y previstas. Por instalación, la preexistencia de parque eólicos es la que mayor incidencia tiene, hace que el efecto sinérgico se de en un 22,36% de la superficie de ámbito. A teniendo a estos datos el efecto sinérgico se valora como moderado.

La superposición con la planta solar fotovoltaica Tudela I es del 8,78% del ámbito de estudio generando un efecto sinérgico por incremento de la intensidad del impacto visual, compatible, y un efecto acumulativo compatible, ya que la cuenca visual se amplía en un 13% respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I.

Cuenca visual

Tras el análisis realizado de las cuencas visuales desde los puntos de observación, se aprecia que desde ningún punto existe una visibilidad total de las instalaciones existentes ni de la planta solar fotovoltaica Tudela II ni de la planta solar fotovoltaica Tudela I, por lo que el impacto acumulativo se valora como compatible.

Bloqueo de vistas

A partir de la ubicación de los recursos paisajísticos y los puntos de observación considerados y teniendo en cuenta la cuenca visual actual y la cuenca visual tras la ejecución de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, se concluye que no existe un bloqueo de vistas hacia ellos. La cuenca visual desde los puntos de observación se reduce ligeramente posiblemente por el efecto pantalla de los propios paneles solares. El efecto se valora como compatible.

Sensibilidad al cambio

Tanto la planta solar fotovoltaica Tudela II como la planta solar fotovoltaica Tudela I, se localizan sobre zonas de calidad Baja – Media y fragilidad Media clasificadas como Clase 2 según la vulnerabilidad del paisaje, por lo que podrían soportar actividades poco amables con el entorno o que causen impactos moderados. Teniendo en cuenta la homogeneidad en la categorización por vulnerabilidad del ámbito de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, la sensibilidad al cambio no presenta un efecto sinérgico.

Afección a la accesibilidad visual

Si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II (1,34%), con la superficie afectada por el conjunto de las plantas solares Tudela I y Tudela II (2,61%), para valorar el efecto sinérgico de la accesibilidad visual, únicamente se aprecia un incremento del 1,27 % de superficie afectada sobre la superficie del ámbito de estudio, lo que puede considerarse como un efecto acumulativo-sinérgico asumible, más al tratarse de zonas que presentan una vulnerabilidad reducida según el análisis de calidad-fragilidad. El impacto se valora como compatible.

Afección a la calidad visual

Para valorar el efecto sinérgico de las instalaciones previstas, si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II con la superficie afectada por el conjunto de las posibles

plantas que pueden desarrollarse, se aprecia un incremento de la superficie afectada del 1,72% con una valoración de impacto compatible, por lo que el efecto sinérgico se puede considerar no significativo.

Valoración final efectos acumulativos – sinérgicos

Finalmente después de los diversos análisis realizados, en cuento a visibilidad, calidad visual y accesibilidad, y teniendo en cuenta que trata en general de una zona con una vulnerabilidad paisajística baja-media, y de baja capacidad de atracción para las personas, lo que disminuye la presencia de observadores, se concluye que el efecto acumulativo de la planta solar fotovoltaica respecto a total de las instalaciones existentes en el ámbito **no es significativo**, en cuanto al efecto sinérgico se valora como **moderado**.

Si consideramos el efecto sinérgico y acumulativo, de la planta solar fotovoltaica Tudela II respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I, se considera que el efecto es asumible para el territorio y se valora como **compatible**.

6.13.- VALORACION GLOBAL EFECTOS ACUMULATIVOS/SINÉRGICOS

FACTOR/ ELEMENTO	IDENTIFICACIÓN	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
		ACUMULATIVO	SINERGICO	ACUMULATIVO	SINERGICO
Climatología	Incidencia sobre el cambio climático	No significativo	-	-	Positivo
Atmósfera	Emisiones contaminantes gaseosos	No significativo	-	No significativo	-
	Emisión partículas en suspensión	No significativo	-	No significativo	-
	Campos electromagnéticos sobre población general	-	-	No significativo	-
	Emisión de ruido	-	No significativo	-	No significativo
Geomorfología	Alteración de elementos geomorfológicos	No significativo	-	-	-
Suelo	Alteración características físicas	No significativo	-	-	-
	Perdida “fosilización” de suelo	No significativo	-	-	-
	Contaminación suelo	No significativo	-	-	-
	Erosión	Compatible	-	Compatible	-
Hidrología/ Hidrogeología	Alteración de la red hidrográfica	-	-	-	-
	Contaminación de las aguas	-	No significativo	-	No significativo
	Calidad de las aguas	-	No significativo	-	No significativo
	Contaminación de aguas subterráneas	-	No significativo	-	No significativo
Vegetación	Pérdida de vegetación natural	No significativo	-	-	No significativo
	Alteración de vegetación	-	-	-	-
	Afección hábitats de interés	-	-	-	-
	Afección flora amenazada	-	-	-	-
Fauna	Molestias en la reproducción	-	No significativo		
	Molestias en movimientos diarios	-	No significativo		
	Pérdida y alteración de hábitats	-	-	Compatible	-
	Mortalidad	No significativo	-	-	Compatible

FACTOR/ ELEMENTO	IDENTIFICACIÓN	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
		ACUMULATIVO	SINERGICO	ACUMULATIVO	SINERGICO
Conectividad	Afección a la conectividad suelo territorial	-	-	-	No significativo
	Conectividad aérea	-	-	-	Compatible
Paisaje	Acciones de la obra	Compatible	-	-	-
	Afección teniendo respecto a toda las instalaciones	-	-	No significativo	Moderado
	Afección respecto a la PSFV Tudela I	-	-	Compatible	Compatible
Usos	Molestias a los usuarios	-	No significativo	-	-
	Aprovechamientos agrícolas	-	-	Compatible	-
	Aprovechamientos ganaderos	-	-	No significativo	-
	Uso cinegético	-	-	No significativo	-
	Parques eólicos	-	-	-	-
Medio socio-económico	Desarrollo económico	-	Positivo	-	Positivo
	Infraestructuras	-	-	-	-
Patrimonio cultural	Afección a yacimientos	Sin determinar	Sin determinar	-	-

Tabla 5.- Tabla resumen de afectos sinérgicos y acumulativos

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Tras el análisis de los efectos sinérgicos realizado, no se considera necesario la implementación de nuevas medidas preventivas y correctoras, siendo de aplicación las medidas recogidas en los Estudios de Impacto Ambiental.

Entre las medidas propuestas, destacamos la realización de un seguimiento faunístico, en el área de implantación de las plantas solares, así como la línea de evacuación, que permitirá realizar un seguimiento del impacto de las instalaciones.

8.- PLAN DE VIGILANCIA

Se llevará a cabo el plan de vigilancia ambiental establecido en los Estudios de Impacto Ambiental, haciendo un seguimiento de aquellos impactos que pueden generar un mayor efecto sinérgico.

9.- CONCLUSIÓN

Una vez analizados los efectos acumulativos y/o sinérgicos, que la instalación de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II y la Planta Solar Fotovoltaica Tudela I promovidas por EDPR pueden generar junto con la presencia de otras instalaciones existentes y previstas en el ámbito de afección delimitado, se considera que estos efectos no afectan a viabilidad de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II, tomando en consideración las medidas preventivas y correctoras propuestas en su Estudio de Impacto Ambiental y realizando el correspondiente seguimiento ambiental.

10.- EQUIPO REDACTOR

Coordinación y Redacción

AMBERE Consultoría Ambiental



Fdo.: ROSA SOLA ESCRIBANO

LICENCIADA EN BIOLOGIA

Nº COLEGIADO COB: : 20189 - RN

Tudela (Navarra), Diciembre 2020

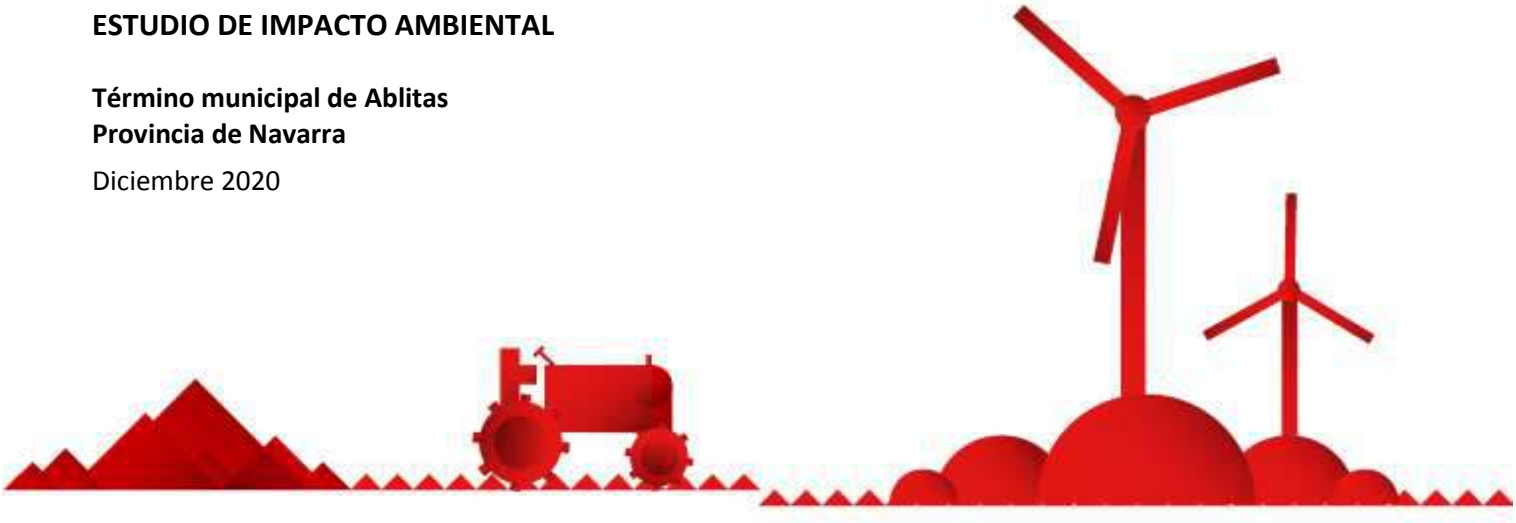
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO IV.- PLANOS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Término municipal de Ablitas
Provincia de Navarra

Diciembre 2020



Licenciada en Biología
Rosa Sola Escribano
Col. 20189 - RN

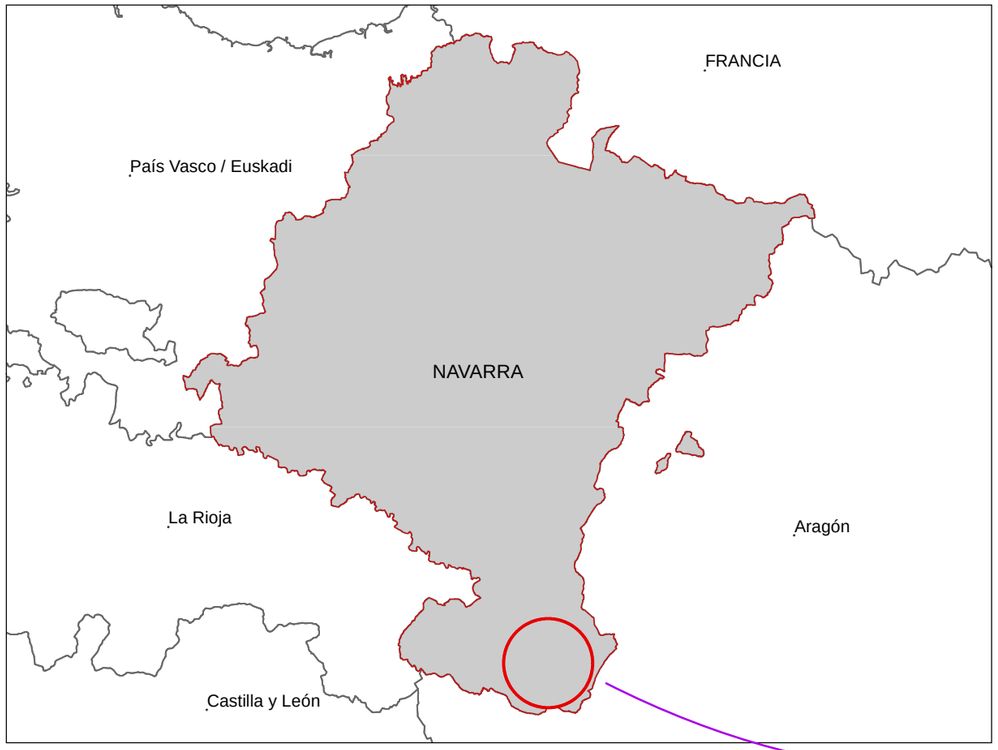
rosasola@ambere.es
Tel.: 625325514

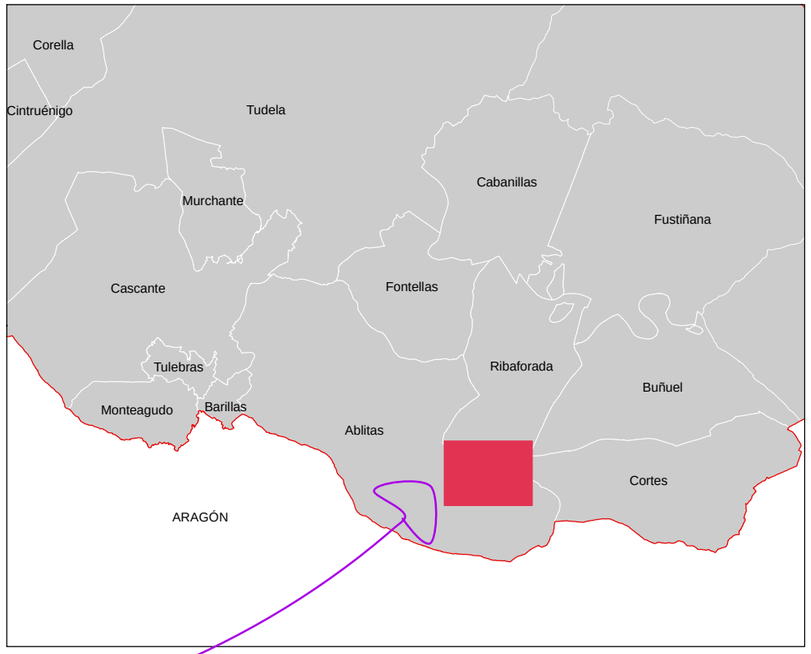
EDP RENOVABLES ESPAÑA

Autor

1.- LISTADO DE PLANOS

- Nº 1.- LOCALIZACIÓN
- Nº 2.- PLANTA SOBRE TOPOGRÁFICO
- Nº 3- PLANTA SOBRE ORTOFOTO
- Nº 4.- USOS DEL SUELO
- Nº 5.- VEGETACIÓN





LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Red de carreteras
- Red hidrográfica
- SET Tudela

PROYECTO

- Ámbito de estudio. Planta fotovoltaica

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

Promotor:

renováveis

nº 1

LOCALIZACIÓN

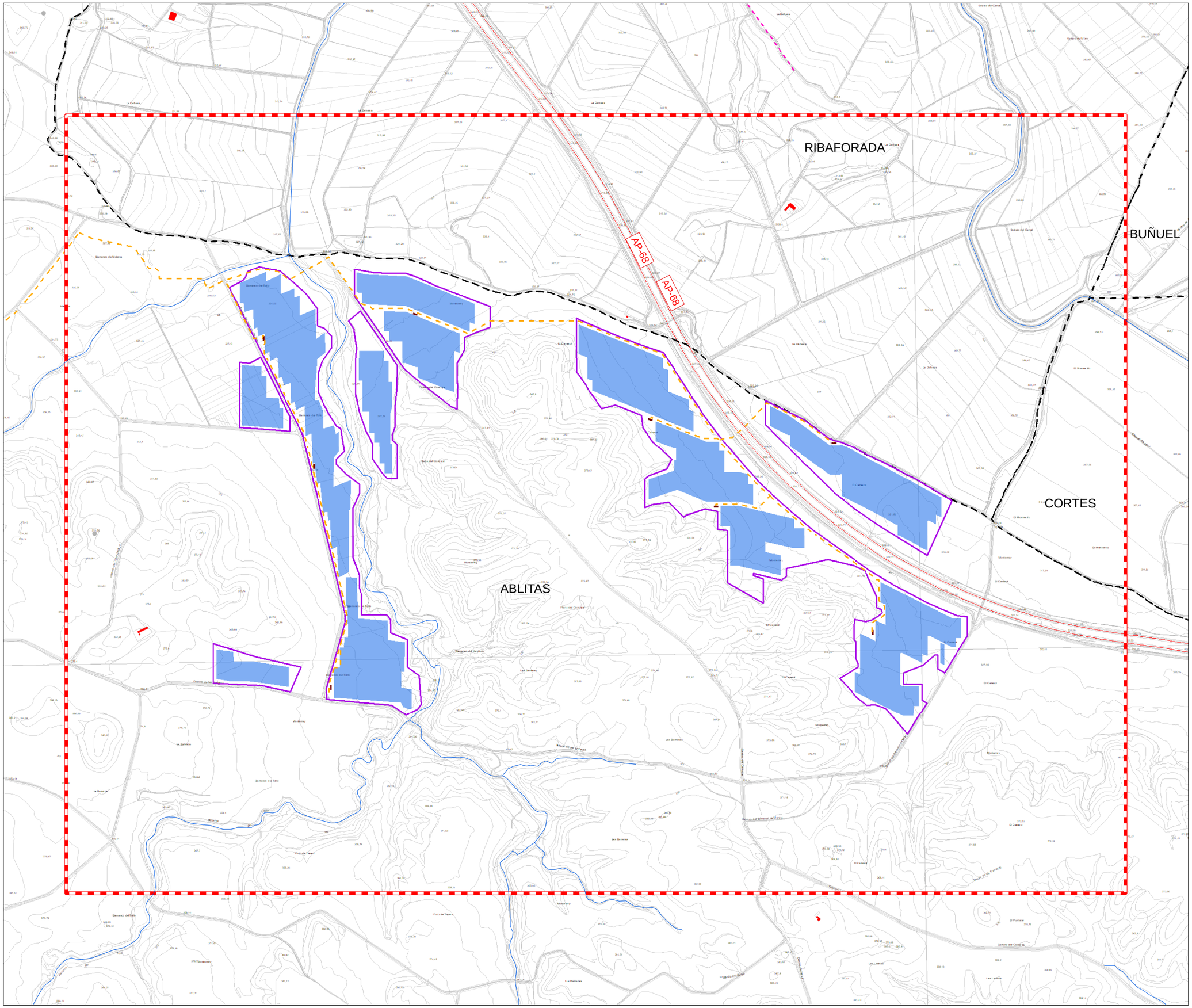
N

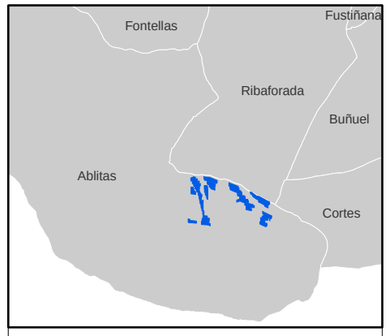
DICIEMBRE 2020
A3 - ESCALA: 1/25.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere





LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion
- Aerogeneradores
- Red de carreteras
- Red hidrográfica

PROYECTO

- Ámbito de estudio. Planta fotovoltaica

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

Promotor:

renováveis

nº 2

PLANTA SOBRE TOPOGRÁFICO

N

DICIEMBRE 2020

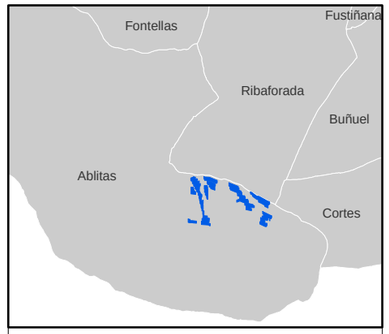
A3 - ESCALA: 1/12.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere





LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Red de carreteras
- Red hidrográfica

PROYECTO

- Ámbito de estudio. Planta fotovoltaica

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Seguidores
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

Promotor:

renováveis

nº 3

PLANTA SOBRE ORTOFOTO

N

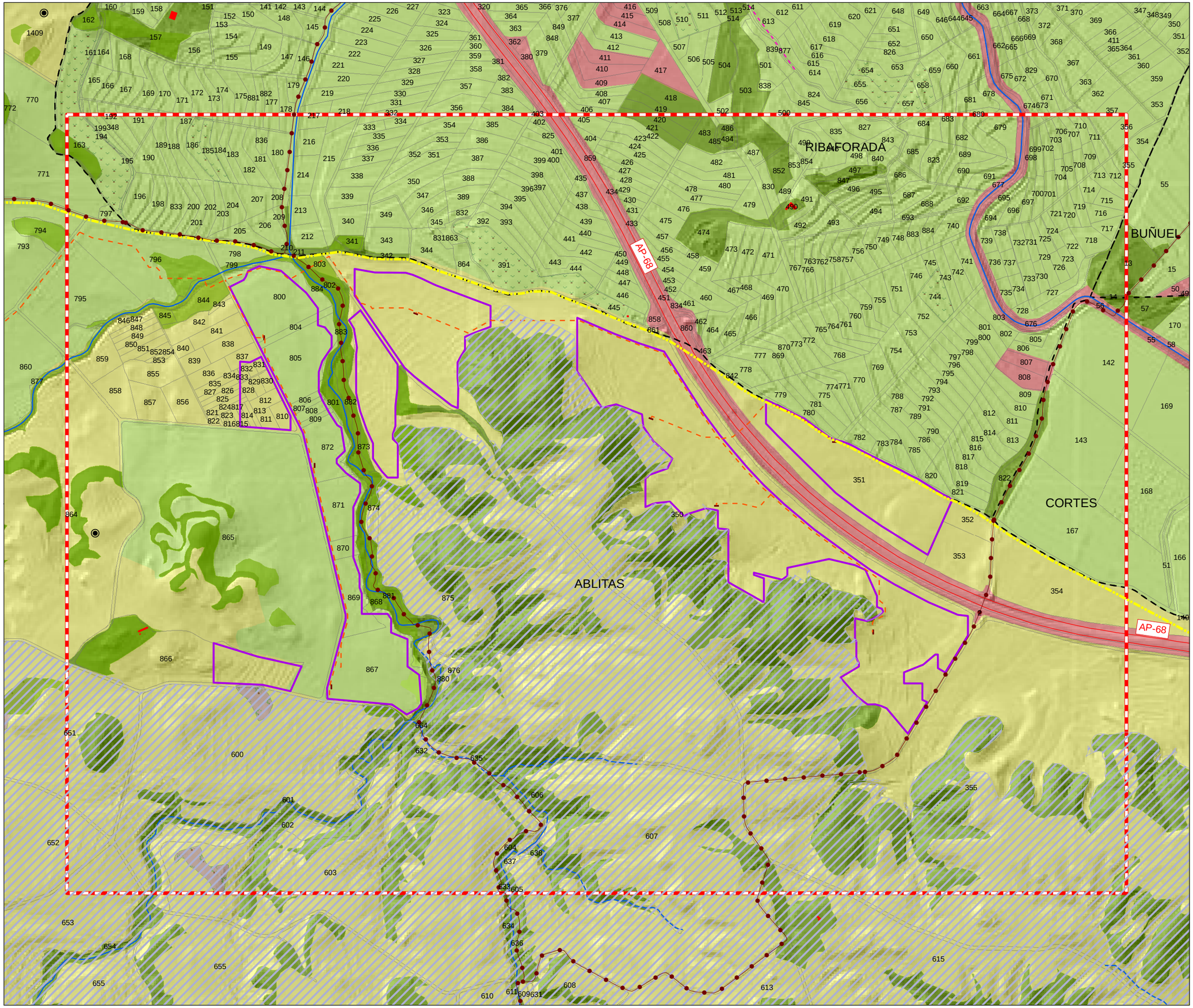
DICIEMBRE 2020

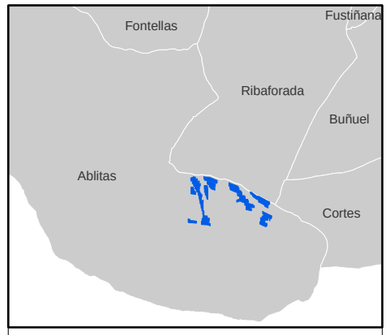
A3 - ESCALA: 1/12.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere





LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Parcela rústica
- Edificacion
- Red de carreteras
- Red hidrográfica
- ZEC Peñadil, Motecillo y Monterrey

PROYECTO

- Ámbito de estudio. Planta fotovoltaica

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión

USOS

- Vías pecuarias
- Posible trazado Calzada Romana
- Parque eólico Ablitas I y II
- Cultivos herbáceos regadío
- Cultivos leñosos regadío
- Cultivos herbáceos secano
- Cultivos leñosos secano
- Improductivo
- Vegetación

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

Promotor:

renováveis

nº 4

USOS DEL SUELO

N

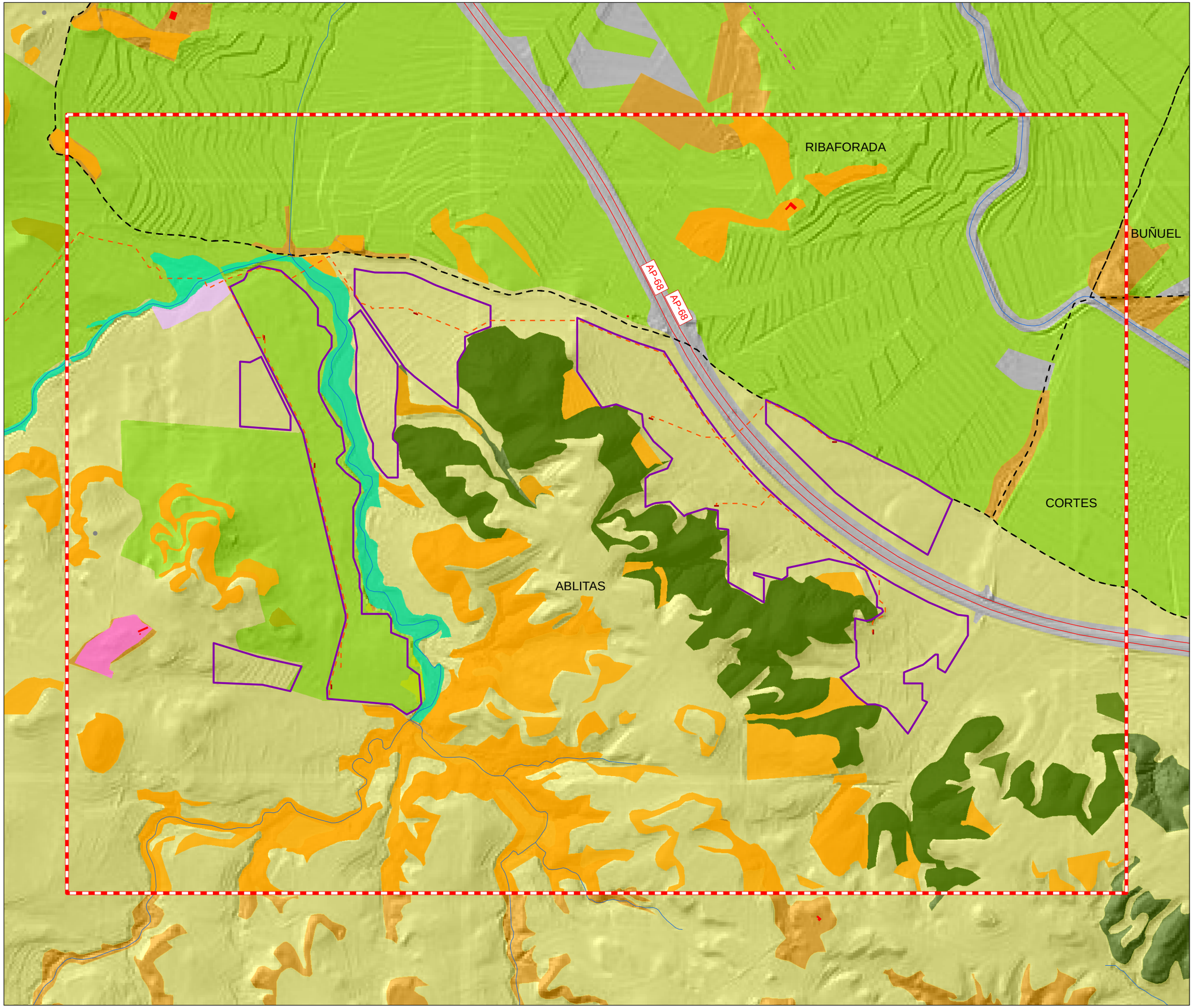
DICIEMBRE 2020

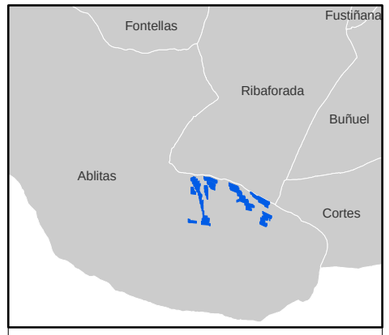
A3 - ESCALA: 1/12.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere





LEYENDA

CARTOGRAFÍA BASE

- Municipios
- Edificacion
- Aerogeneradores
- Red de carreteras
- Red hidrográfica
- Cultivos regadío
- Cultivos secano
- Improductivo

PROYECTO

- Ámbito de estudio. Planta fotovoltaica

Planta Solar Fotovoltaica Tudela II

- Vallado
- Centros de transformación
- Trazado Media Tensión

VEGETACIÓN

- Majadal
- Matorral mediterráneo
- Pastizal
- Pinus halepensis
- Tomillar gypsofilo
- Vegetación barranco

FUENTE : Cartografía:Propiedad de Gobierno de Navarra
Sistema de Coordenadas: ETRS89 / UTM Zona30N

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

Promotor:

renovàveis

nº 5

VEGETACIÓN

N

DICIEMBRE 2020

A3 - ESCALA: 1/12.000

equipo redactor

ROSA SOLA ESCRIBANO. Bióloga

ambere

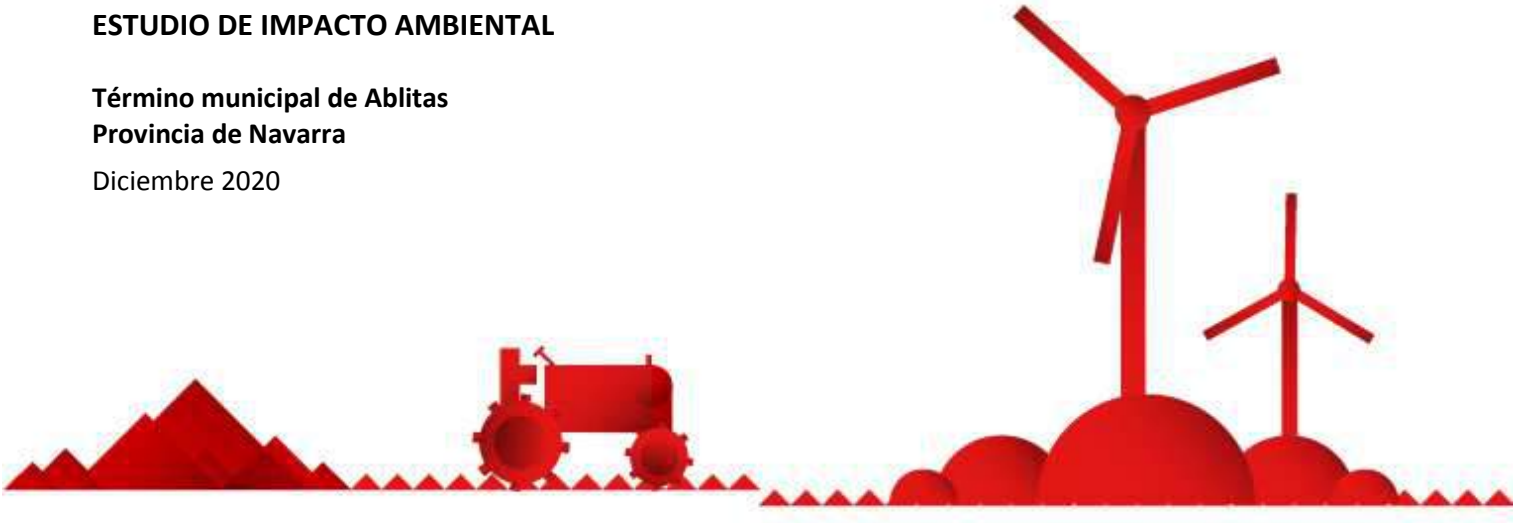
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II

ANEXO V.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Término municipal de Ablitas
Provincia de Navarra

Diciembre 2020



EDP RENOVABLES ESPAÑA

Autor

Licenciada en Biología
Rosa Sola Escribano
Col. 20189 - RN

rosasola@ambere.es
Tel.: 625325514

ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN 1
1.1.- OBJETO 1
1.2.- ANTECEDENTES 1
1.3.- MARCO NORMATIVO 2
1.4.- PROMOTOR 2

2.- LEGISLACIÓN APLICABLE, PLANES Y PROGRAMAS CON INTERACCIÓN CON EL PROYECTO 3

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS 4

4.- LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO 8

5.- CARACTERIZACIÓN EL PROYECTO 9

6.- ACCIONES DEL PROYECTO 10

7.- DESCRICPCIÓN DEL ESTADOACTUAL 14
7.1.- MEDIO FÍSICO 14
7.1.1.- CLIMATOLOGÍA 14
7.1.2.- ATMOSFERA 15
7.1.3.- GEOLOGÍA - GEOMORFOLOGIA 15
7.1.4.- EDAFOLOGIA 16
7.1.5.- HIDROLOGIA/HIDROGEOLOGIA 17
7.2.- MEDIO BIOTICO 18
10.2.1.- VEGETACIÓN 18
10.2.2.- FAUNA 19
10.2.3.- CONECTIVIDAD TERRITORIAL 23
7.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO 24
7.3.1.- USOS DEL SUELO 24
7.3.2.- INFRAESTRUCTURAS 25
7.3.3.- VIAS PECUARIAS 26
7.3.4.- PATRIMONIO CULTURAL 26
7.3.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 27
7.4.- RIESGOS 27
7.5.- PAISAJE 30

8.- DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS 31
8.1.- INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 31
8.2.- ATMÓSFERA 32
8.3.- ALTERACIÓN DE ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS 33

8.4.- SUELO 34
8.5.- AGUAS 35
8.6.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS 37
8.7.- FAUNA 37
8.8.- PAISAJE 39
8.9.- USOS DEL SUELO 42
8.10.- MEDIO SOCIO-ECONÓMICO 43
8.11.- PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL 43
8.12.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 44
8.13.- RIESGOS 45
8.14.- AFECCIÓN SOBRE LA SALUD HUMANA 47
8.16.- IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINÉRGICOS 47

9.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 48
9.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE CONTRUCCIÓN 48
9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 52
9.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE DESMANTALAMIENTO 53
9.4.- MEDIDAS COMPENSATORIAS 54

10.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 54
10.1.- FASE DE OBRAS 54
10.2.- FASE DE EXPLOTACIÓN 56
10.3.- FASE DE DESMANTALAMIENTO 57

11.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL 57

12.- CONCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 58

13.- EQUIPO REDACTOR 59

ANEXO V.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO

Constituye el objeto del presente documento la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la instalación de una planta solar fotovoltaica y su evacuación a la SET Tudela el municipio de Ablitas en la Ribera Sur de Navarra: PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II.

El presente Estudio de Impacto Ambiental según el marco normativo vigente "Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental" y su posterior modificación "Ley 9/2018, de 5 de diciembre", realizará un inventario y caracterización de los principales valores ambientales, de los usos del suelo, y del medio socioeconómico del territorio, realizará un análisis de alternativas, analizará los riesgos y las repercusiones ambientales derivadas del Proyecto de Instalación de una Planta Solar Fotovoltaica, provocados por la ocupación del territorio y por las infraestructuras asociadas en tres fases, ejecución, explotación y desmantelamiento, además realizará una formulación de medidas correctoras y preventivas para anular o minimizar los impactos, así como medidas compensatorias en su caso, un programa de vigilancia ambiental, restauración ambiental y documento de síntesis.

La metodología seguida, es la propia de los Estudios de Impacto Ambiental, para la identificación y localización de impactos se han utilizado matrices de detección siguiendo la metodología habitual. Se trata de detectar aquellas interacciones que pudieran ser causa de alteraciones significativas, teniendo en cuenta que, en este caso, el sentido del análisis realizado es el de la actividad sobre el componente ambiental.

1.2.- ANTECEDENTES

El grupo EDP presente ya en la Ribera Sur de Navarra, es consciente del potencial de este territorio. La Ribera Sur de Navarra, dispone de condiciones climáticas, infraestructuras de evacuación (Subestación de La Serna y Subestación de Castejón junto a las Centrales de Ciclo Combinado), una cultura y un territorio maduro para la implantación de energías renovables, por existir ya importantes parques tanto eólicos como fotovoltaicos, y una industria muy consolidada de promoción, fabricación y mantenimiento de parques solares. Navarra sigue apostando de forma muy decidida por las energías renovables en su territorio como motor de desarrollo económico sostenible, y así se acredita en el III Plan Energético de Navarra – Horizonte 2030, aprobado por el Gobierno de Navarra el 24 de enero de 2018, por el que se pretende alcanzar el 50% de renovables en el consumo energético de 2030.

Por todo ello EDP Renovables (en adelante EDPR) realizó el Estudio de Alternativas y Factibilidad para la Implantación de Instalaciones de Producción de Energía Solar Fotovoltaica en la Ribera Sur de Navarra, con el objeto de localizar emplazamientos viables en base criterios legales ambientales y

urbanísticos, teniendo en consideración las variedad de ambientes y situaciones de este territorio en base sus características físicas, ambientales y a la propia acción del hombre.

Un vez seleccionada la alternativa para la planta solar, para una mejor integración del proyecto en el territorio, se consideró necesario realizar un análisis preliminar, detectando a escala de campo los elementos más relevantes del ámbito, incluyendo así desde el diseño de la planta solar fotovoltaica previo a la redacción de los proyectos la variable ambiental, reduciendo/eliminando los potenciales impactos.

1.3.- MARCO NORMATIVO

El marco normativo de referencia es la "Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental" y su posterior modificación "Ley 9/2018, de 5 de diciembre". Esta legislación no cuenta con trasposición a la normativa Navarra por lo que será de aplicación directa para la tramitación de parques solares. Según el "Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental", serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria lo proyectos comprendidos en el Anexo I. Concretamente el proyecto de la planta solar fotovoltaica en el municipio de Ablitas se corresponde con los proyectos descritos en el Grupo 3.j *Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie*.

Los contenidos a desarrollar en el Estudio de Impacto Ambiental en base a la "Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental", serán los establecidos en el Artículo 35. Estudio de impacto ambiental, y desarrollados en el Anexo VI.

La existencia de una regulación específica en la legislación Navarra para la implantación de un parque solar con criterios y condiciones territoriales, urbanísticas y ambientales (Orden Foral 64/2006 de 24 de febrero, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda), así como la obligatoriedad de realizar un Estudio de Impacto Ambiental según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, hace que el presente Estudio de Impacto Ambiental cuente con los contenidos exigidos por la legislación estatal, complementándolos en aquellos casos en los que se considera relevante con los criterios y condiciones recogidos en la legislación autonómica.

1.4.- PROMOTOR

EMPRESA: EDP Renovables España S.L.U.
CIF: B-91115196

DIRECCIÓN SOCIAL: C/ Doctor Casal, 3-5
CODIGO POSTAL: 33001
OVIEDO (ASTURIAS)

DIRECCIÓN PARA NOTIFICACIONES: C/ Serrano Galvache 56, Centro Empresarial Parque Norte Edif. Encina 1º
CODIGO POSTAL_ 28033
MADRID.

2.- LEGISLACION APLICABLE, ANALISIS Y PROGRAMAS CON INTERACCIÓN CON EL PROYECTO

El Estudio de Impacto Ambiental de Planta Solar Fotovoltaica Tudela II, toma como referencia la legislación europea, nacional y de la Comunidad Foral de Navarra, tanto para el desarrollo del mismo como para la tramitación del proyecto. Así tiene en cuenta las principales normas a considerar respecto a:

- Atmosfera
- Cambio climático
- Agua
- Biodiversidad
- Residuos
- Evaluación ambiental
- Ordenación del territorio
- Energía
- Patrimonio cultural

El proyecto de instalación la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II en el municipio de Ablitas puede interaccionar de forma directa o indirecta con algunos de los planes y programas existentes en el momento actual en la Comunidad Foral de Navarra. Algunos de estos planes y programas son:

- Plan Energético de Navarra Horizonte 2030
- Hoja de Ruta por el Cambio Climático en Navarra 2017-2030-2050,
- Estrategia Navarra para la Conservación y el Uso Sostenible de la Diversidad Biológica
- Infraestructura Verde de Navarra
- Plan Estratégico de la Agricultura Navarra
- Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014 – 2020
- Canal de Navarra
- Estrategia Territorial de Navarra
- Plan de Ordenación Territorial POT5 Eje del Ebro
- Plan General Municipal de Ablitas

3.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Estudio de Alternativas que incluye una amplia superficie de la Ribera Sur de Navarra.

La metodología seguida se basa en una primera fase del trabajo en realizar un análisis de toda la legislación tanto sectorial, como por instrumentos de ordenación territorial y riesgos naturales, que afectan directamente al territorio, al ser estas regulaciones las que delimitan suelos protegidos por contar con diversos valores o elementos a proteger, y establecen por ello un régimen de usos y actividades (permitido, autorizable, prohibido) que marcarán la capacidad de estos suelos para acoger la instalación de una planta solar fotovoltaica. Además se tiene en cuenta la legislación específica de la Comunidad Foral de Navarra para la implantación de plantas solares fotovoltaica, que incluye criterios para la localización de este tipo de actividad (*Orden Foral 64/2006, de 24 de febrero, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se regulan los criterios y las condiciones ambientales y urbanísticas para la implantación de instalaciones para aprovechar la energía solar en suelo no urbanizable)*, eliminando a priori como posibles localizaciones los suelos señalados como excluidos. Como negativo de este análisis se obtiene los suelos que no se encuentran afectados por ninguna figura de protección.

Los resultados obtenidos tras este primer análisis muestran un ámbito dividido en tres grandes tipos de suelo:

- Suelo afectado por legislación, en el que la instalación de una planta solar fotovoltaica quedaría prohibida.
- Suelo afectado por legislación en el que la instalación de una planta solar fotovoltaica podría ser autorizable.
- Suelos no afectados por legislación (no están afectados por suelos protegidos).

Tras esta tipificación de suelo, se realiza una zonificación del ámbito de la Ribera Sur, sobre los suelos en los que la actividad podría ser autorizable.

En una segunda fase del trabajo, para los suelos en los que la actividad podría ser autorizable, se contempla que además de los elementos del medio recogidos por la legislación mediante diversas figuras de protección, el ámbito de estudio cuenta con unas características tanto físicas como bióticas que van a condicionar la instalación de una planta solar fotovoltaica. El Estudio de Alternativas detecta los principales elementos del medio natural a tener en cuenta por su posible afección, así como aquellos que pueden suponer condicionantes para la implantación de una planta solar fotovoltaica como topografía, vegetación, hábitats de la Directiva Europea 92/43, zonas de interés estepario, Red Natura y Conectividad Territorial, cabe señalar que muchos de estos condicionantes se superponen sobre un mismo espacio.

Además se contempla la regulación existente en los Planes Urbanísticos Municipales vigentes, las previsiones de algunos planes que actualmente se encuentran en revisión, la previsión de futuras

infraestructuras lineales que pueden atravesar el ámbito de estudio y que actualmente no cuentan con un trazado definitivo, así como yacimientos arqueológicos, vías históricas, vías pecuarias, parques solares existente, previstos y propiedad del suelo.

Para cada una de las zonas con potencial para instalación de una planta solar fotovoltaica se realiza un análisis más detallado en base a los criterios urbanísticos, ambientales señalados, donde el conocimiento del territorio por parte de los técnicos redactores tiene un papel esencial a la hora de valorar la idoneidad de los emplazamientos.

VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Teniendo en cuenta la amplitud del área objeto del estudio, para la valoración de alternativas se incluye una Matriz de Factibilidad, que aporta de forma sintética la valoración realizada en base al análisis preliminar de cada una de las zonas, de cómo cada elemento analizado puede afectar a la instalación de una planta solar fotovoltaica de las características requeridas por el promotor.

La matriz concluye en una valoración del interés de cada una de las 111 zonas analizadas para la instalación de una planta solar fotovoltaica, con una escala de interés Alto, Medio, Bajo o Sin Interés. El interés de cada zona se valora en base a la incidencia que los diversos elementos o la suma de ellos suponen para la instalación. Los criterios seguidos son:

- Suelo de protección, posibilidad de realizar la instalación aunque se requiera de tramitación adicional ya que según su régimen normativo podría ser autorizable.
- Suelo de preservación, posibilidad de realizar la instalación aunque se requiera de tramitación adicional.
- Usos, presencia de usos que puedan hacer inviable o dificultar la instalación.
- Topografía, presencia de relieve abrupto, su extensión dentro de la zona afectada, que pueda hacer inviable o dificultar la actividad.
- Geomorfología, si existen elementos que puedan suponer riesgo para la instalación o sea necesario tomar medidas.
- Hábitats, superficie delimitada, posición dentro de la zona.
- Espacios de interés ambiental, presencia, localización dentro de la zona.
- Bienes de interés cultural, localización dentro de la zona y superficie afectada.
- Infraestructuras lineales, localización dentro de la zona, superficie afectada.
- Afecciones potenciales, localización e incidencia sobre la zona.
- Titularidad, propiedad del suelo.
- Paisaje, aproximación a la posible incidencia que la instalación pueda tener sobre el paisaje, se ha considerado en base la calidad, accesibilidad visual,… con carácter subjetivo.

La valoración realizada nos muestra el potencial de cada zona para albergar la instalación de una planta solar fotovoltaica, teniendo en cuenta que cada una presenta diversos factores a considerar para su tramitación, que no son excluyentes salvo en las zonas tipificadas Sin Interés.

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Teniendo en cuenta el Estudio de Alternativas realizado, que excluye los suelos donde la instalación de una planta solar fotovoltaica quedaría prohibida en base a la legislación ambiental y urbanística, y la delimitación que realiza de las zonas donde la instalación de una planta solar fotovoltaica podría ser autorizable, para la selección de alternativas se parte de las zonas tipificadas con mayor interés.

En cuanto a las incidencias detectadas en las zonas de interés alto, analizando de manera individual cada aspecto contemplando, se detecta que ninguna de las incidencias se puede considerar como excluyente a la hora de implantar una planta solar fotovoltaica, si bien en algunas zonas se deberán tomar medidas para evitar o minimizar posibles afecciones.

De las zonas delimitadas de interés alto, se priorizan 5 en el municipio de Ablitas, que se encuentra próximo a la subestación Tudela REE para la implantación de una planta solar fotovoltaica.

En este apartado también se va a valorar la Alternativa 0 correspondiente a no realizar ninguna intervención en el territorio para la instalación de una planta solar fotovoltaica, teniendo en cuenta las 7 alternativas priorizadas. El análisis de la Alternativa 0 responde al Artículo 35. Estudio de Impacto Ambiental y al Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

Finalmente y teniendo en cuenta que todas las alternativas analizadas cuentan con potencial para la implantación de una planta solar fotovoltaica, y que no existen a priori factores excluyentes a nivel ambiental ni urbanístico, se seleccionan parcialmente la Alternativas 4 y la Alternativa 5, en conjunto la superficie seleccionada asciende a 141 ha., superficie con capacidad para la instalación de una planta solar fotovoltaica de las características previstas por el promotor.

Se trata en el conjunto de las alternativas seleccionadas, de un área donde la intervención humana en materia de regadío con actuaciones de transformación de secano a regadío y la implantación de dos parques eólicos han modificado sustancialmente los hábitats originales y el paisaje, además de encontrarse alejada tanto de núcleos urbanos de población, como de vías de comunicación altamente transitadas por la población local, y de no mantener valores relevantes que hayan sido objeto de protección. La categorización realizada por el plan general de Ablitas en estos suelos considera la instalación de una planta solar fotovoltaica como autorizable, sin necesidad de modificar el planeamiento vigente.

INCORPORACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES EN LA ALTERNATIVA SELECCIÓNADA

La selección de la alternativa ha contado desde el inicio con la variable ambiental detectando que no existen elementos que a priori resulten excluyentes para la instalación de una planta solar fotovoltaica.

Si bien para una mejor integración del proyecto en el territorio, se ha considerado necesario realizar un análisis preliminar, detectando a escala de campo los elementos más relevantes del ámbito,

incluyendo así desde el diseño de la planta solar fotovoltaica previo a la redacción de los proyectos la variable ambiental, reduciendo/eliminando los potenciales impactos.

Una vez analizados aquellos aspectos más sobresalientes de los que integran el ámbito previsto para la instalación de una planta solar fotovoltaica, tanto ambientales como antrópicos, se realizan las siguientes consideraciones:

- La presencia, de fondos de valle delimitados por el Mapa Geomorfológico de Navarra, hace necesario a falta de información más precisa que podría proporcionar un estudio de inundabilidad, la consideración de estas zonas como áreas de potencial riesgo de inundación. Así habría que considerar el entorno del barranco del Tollo y un tramo del barranco de Malpisa que atraviesa las parcelas, además existen algunos escarpes pronunciados, por lo que se aconseja retranquear las instalaciones de la planta solar. La conservación del entorno de estos barrancos cumple una doble función, por un lado como se ha comentado la prevención de riesgos y por otro lado la conservación del valor ecológico y conector inherente a los cursos de agua.
- El resto de fondos de valle se evidencia una topografía más deprimida orientada hacia los barrancos del Malpisa y Tollo; pese a que actualmente no existe un curso de agua hay que considerar que en épocas de lluvias y especialmente si estas son intensas, se pueden dar fenómenos de escorrentía. Esta consideración debería tenerse en cuenta en el futuro proyecto.
- La vegetación natural es prácticamente inexistente, salvo en pequeñas elevaciones y en el entorno de los cursos de agua, ya que el ámbito de estudio esta íntegramente ocupado por campos agrícolas. Se recomiendo mantener una distancia entre los bordes de caminos y la instalación proyectada con el objeto de favorecer la presencia de vegetación.
- El entorno estepario en el que se localiza el ámbito de estudio, hace que la balsa localizada próxima al corral en la parcela 866 del polígono 11, pueda contar con valor ambiental, ya que este tipo de balsas suelen ser usadas por especies esteparias de interés debido a la escasa presencia de agua y las condiciones climáticas del entorno.
- Además de la conservación de la balsa, también se podría conservar sin actuar en parte de la parcela 866 del polígono 11, debido a la presencia de un pequeño cerro y corral ganadero.
- Los caminos del ámbito de estudio forman parte de la red de caminos del municipio que conectan otras zonas fuera del ámbito, por lo que se deberían respetar y conservar, dejando una distancia que permita dar cierta permeabilidad al territorio.
- Se recomienda que el parque sea permeable no realizando un único vallado, sino haciendo diversos bloques, esta consideración podría aplicarse teniendo en cuenta la dispersión que presentan las parcelas y los accidentes geográficos.
- La presencia de la Calzada Romana, puede condicionar que la planta solar tenga que mantener una distancia al actual camino por la que se encuentra identificada. El realizar sondeos para localizar posibles restos, puede concretar la afección y el establecimiento de las medidas oportunas.
- La ZEC Peñadil-Montecillo-Monterey, es uno de los espacios de mayor interés de Navarra, por la presencia de una flora y fauna de gran interés, asociadas a las condiciones climáticas adversas así como a sus características edafológica. Se recomienda excluir de la superficie de la planta solar, las zonas categorizadas como ZEC y Área Esteparia.

Las medidas a incorporar en el diseño de la planta solar serían las siguientes:

- Se recomienda que la planta solar sea permeable no realizando un único vallado, sino haciendo diversos bloques, esta consideración podría aplicarse teniendo en cuenta la dispersión que presentan las parcelas y los accidentes geográficos.
- Se excluye el fondo de valle del barranco del Tollo y barranco de Malpisa así como la vegetación asociada a estos cursos de agua y su entorno. Para el resto de fondos de valle, se considera necesario que el proyecto del parque tenga presente fenómenos de escorrentía.
- Se recomienda retranquear al menos 10 m las instalaciones de la planta solar, de los cambios de pendiente junto al barranco del Tollo y barranco de Malpisa.
- Se recomienda excluir parte de la parcela 866 del polígono 11, donde se localiza una balsa de posible interés ambiental, un pequeño cerro y un corral ganadero. El resto de la parcela forma una pequeña vaguada que deberá considerarse en el proyecto de la planta.
- Se recomienda excluir una pequeña elevación con vegetación natural en la parcela 794 del polígono 11.
- Retranqueo de vallado de las instalaciones solares del borde de los caminos, al menos en aquellos caminos en los que se prevea la instalación de módulos solares a ambos lados, favoreciendo la conectividad territorial y la conservación de vegetación de linde entre campos de cultivo y caminos.
- Se deberá respetar la zona de servidumbre de la Autopista AP-68, 50m de línea de edificación.
- Se excluyen una banda de terreno entorno al posible trazado de la Calzada Romana en el municipio de Ablitas, con un carácter orientativo. Este criterio se podrá modificar una vez se cuenten con directrices del Departamento de Cultura del Gobierno de Navarra o la realización de sondeos.

4.- LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

La planta solar fotovoltaica Tudela II, se localiza en la comarca geográfica de la Ribera de Navarra, afectando las infraestructuras previstas al término municipal de Ablitas, en los parajes de Bornava, El Barranco de Malpisa, El Barranco del Tollo, El Carasol, El Corral del Alto y Los Ruices.

La superficie objeto de análisis para la instalación de la planta solar fotovoltaica es de 129 ha. mientras que la superficie vallada es de 95,4 ha., distribuidas en 7 zonas con una superficie de: 24,22 ha., 3,07 ha., 2,92 ha., 5,54 ha., 11,42 ha, 37,75 ha., y 11,04 ha.

El ámbito de actuación se ubica próximo a la Autopista del Ebro AP-68. Se trata de un entorno agrícola con cultivos herbáceos en secano y presencia de nuevas áreas de cultivo en regadío resultantes de actuaciones llevadas a cabo en el municipio de Ablitas. Los cascos urbanos más próximos son Ribaforada a 5 Km, Buñuel a 9 km y Ablitas a 6 km.

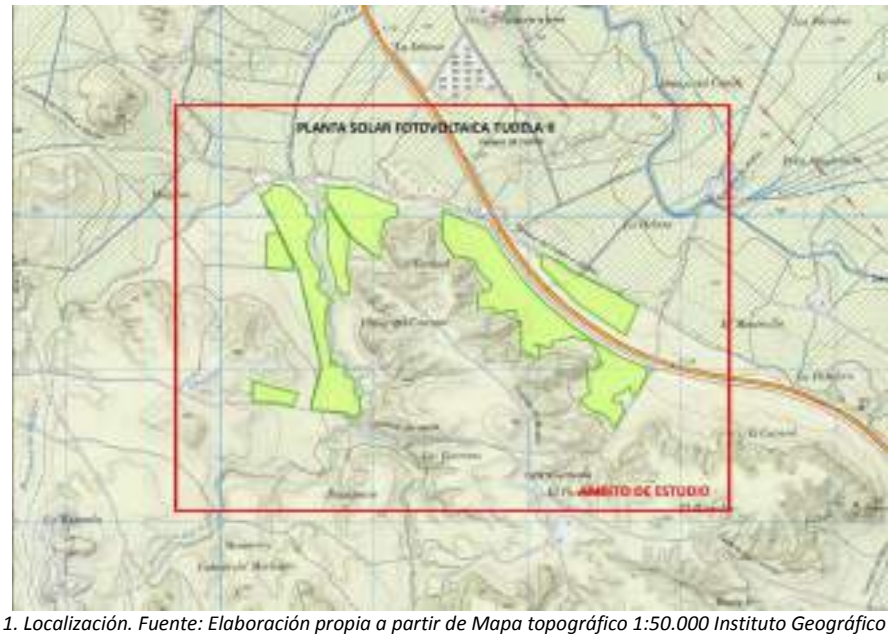


Imagen 1. Localización. Fuente: Elaboración propia a partir de Mapa topográfico 1:50.000 Instituto Geográfico Nacional

A nivel cartográfico el parque se enmarca dentro de la hoja 320 y 321 escala 1:50.000 y de la hojas 320-II y 321-I a escala 1:25.000.

Para la realización del estudio se ha considerado el área que se ve directamente afectada por la instalación de la planta solar, así como las zonas sobre las que ejerce influencia por su posición geográfica, el área de estudio queda reflejado en los planos de situación correspondientes. Desde el punto de vista de afecciones paisajísticas el ámbito de estudio se amplía ya que contempla la cuenca visual que puede ser observada desde la actuación, teniendo en cuenta otras instalaciones existentes y futuras.

5.- CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO

La Planta Fotovoltaica Tudela II de 49,986 MWp de potencia instalada, a ser ubicada en el término municipal de Ablitas, en la Comunidad Foral de Navarra.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por: 92.568 módulos de 540Wp dispuestos en seguidores solares, y 8 centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llega hasta la SET Tudela 30/220 kV. La Planta Solar Fotovoltaica Tudela I junto a su infraestructura de evacuación integrada tanto por la SET Tudela 220 kV como por la línea eléctrica de evacuación, han sido objeto de una tramitación anterior e independiente de la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto del presente estudio ambiental.

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total aproximada de 129 ha y 95,94 ha., consideradas de terreno vallado. Concretamente, el área ocupada por los paneles fotovoltaicos es de 236.190 m^2, medida sobre la proyección del panel en posición horizontal; mientras que las 8 estaciones de potencia existentes en la planta ocuparán un área aproximada de 525 m^2.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 15.256 m.

6.- ACCIONES CON CAPACIDAD DE GENERAR IMPACTO

A continuación se detallan las principales acciones del proyecto, algunas de las cuales pueden generar impacto sobre el medio, tanto en fase de construcción como en fase de explotación y de desmantelamiento de la planta solar fotovoltaica Tudela II.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

OBRA CIVIL

Dentro de la obra civil, las principales acciones a considerar son:

- Topografía

  Los trabajos de topografía comprenden el replanteo inicial de la instalación sobre el terreno para delimitar los límites de la planta, los viales de acceso, vallado y ubicación de las cimentaciones de la estructura.

- Movimiento de tierras

  Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

  Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la planta solar fotovoltaica, consisten en:

  - Plataforma de área de instalaciones provisionales.
  - Adecuación de áreas de seguidores solares con pendientes superiores al 15%.
  - Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.

Viales		
TIERRA VEGETAL (m^3)	DESMONTE (m^3)	TERRAPLÉN (m^3)
601,516	9.674,51	91,19

Tabla 1- Movimiento tierras viales. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

Seguidores fotovoltaicos		
TIERRA VEGETAL (m^3)	DESMONTE (m^3)	TERRAPLÉN (m^3)
16.031,41	16.281,7	22.957,48

Tabla 2.- Movimiento tierras seguidores fotovoltaicos. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

Del proyecto de la planta fotovoltaica, se puede realizar un balance de las cubicaciones residuales ocasionadas por las obras de construcción. Se tienen las siguientes consideraciones:

- Se considera un esponjamiento del 1,25 y que el 10 % de los residuos de las excavaciones de cimentaciones, zanjas y cunetas irán a vertedero autorizado.
- La totalidad de los excedentes de las excavaciones para viales y plataforma de seguidores también serán movilizados a dicho vertedero autorizado, teniendo en cuenta que el 100% del terraplén tendrá material proveniente de la excavación del desmonte (cantidad que, por tanto, no se gestionará a vertedero).

Con ello, se presenta en la siguiente tabla una estimación del balance de las cubicaciones de las excavaciones existentes que deben ser tratados como residuos a vertedero autorizado:

	m^3	Tn
Tierras limpias y materiales pétreos	19.837,82	33,724,29

Tabla 3.- Balance movimientos de tierra. Fuente: Proyecto Planta Fotovoltaica Tudela II

- Viales de acceso e internos

Esta fase contempla la adecuación de los caminos de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior de la planta. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

- Drenaje

La planta fotovoltaica contará con un sistema de drenaje para la evacuación de aguas pluviales.

- Vallado perimetral de la planta

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta. Este vallado perimetral actúa como cerramiento fijo. Los tramos laterales a los puntos de acceso rodean todo el perímetro de la planta fotovoltaica delimitando el espacio de máxima ocupación de la parcela.

- Acceso vehículos: El acceso de vehículos a la instalación fotovoltaica se realizará a través de un portón con 6 metros de ancho, suficiente para la correcta entrada y salida de camiones de alto tonelaje.

- Cierre perimetral: El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

- Suministro de equipos

  Previo al montaje electromecánico de la planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura solar, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

- Ejecución de cimentaciones

  Estos trabajos incluirán la realización de las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas y de las estaciones media tensión (MT) o centros de transformación.

  - Las cimentaciones de las estructuras se realizarán directamente hincadas al terreno, para su instalación se utilizará maquinaria especializada
  - Para los centros de transformación se ejecutará plataformas para la sustentación y nivelación de los equipos.

- Canalizaciones eléctricas

  Las canalizaciones eléctricas se realizarán con los cables directamente enterrados bajo zanja. Se aprovechará la apertura de las zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal.

  La red de cables de la planta solar fotovoltaica estará compuesta por tendidos de potencia de baja y media tensión, red de tierras y comunicaciones, se realizará mediante conducciones en zanjas de diferente tamaño en función de los circuitos que discurren por su interior.

  Constructivamente todas las zanjas serán iguales a excepción de las zanjas de red de tierras.

  Las excavaciones deberán ser ejecutadas ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en los planos del proyecto.

EN FASE DE EXPLOTACION

Durante la fase de explotación de la planta solar fotovoltaica, las acciones llevadas a cabo serán las propias de mantenimiento de las instalaciones.

FASE DESMANTELAMIENTO

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento de una planta solar fotovoltaica una vez ha concluido su vida útil, es la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

- Viales de acceso

Los accesos generales al parque fotovoltaico se realizarán a partir de la infraestructura viaria existente en la zona, por lo que no serán necesarias actuaciones de desmantelamiento. Los caminos de acceso existentes serán acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

- Trabajos de desmantelamiento y restauración

Una vez concluida la explotación de la planta fotovoltaica se realizarán los trabajos de desmantelamiento y restauración que se indican a continuación.

- Retirada de los paneles: comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta un centro de reciclado de todos los paneles fotovoltaicos de la planta.
- Desmontaje de la estructura soporte: consiste en el desamblaje y posterior transporte hasta un centro de gestión autorizado de la estructura soporte que sostiene los paneles.
- Desmontaje de estaciones de potencia: se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en la estación de potencia. En su caso, se realizará la demolición y/o transporte hasta un vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.
- Retirada de las cimentaciones existentes: una vez desmontada la estructura ubicada sobre el cimiento (en caso de haberlo), se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora, que desmantelará cada pieza para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.

Tras el desmontaje de los componentes de la planta, se procederá a la restauración de la parcela donde se ubica la planta.

7.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

7.1.- MEDIO FÍSICO

7.1.1.- CLIMATOLOGÍA

En el ámbito de estudio en el que se enmarcan la planta solar fotovoltaica Tudela II ubicado en la Ribera Navarra, el clima es de tipo mediterráneo continentalizado con precipitaciones escasas e irregulares y acusada sequía estival. Los datos más relevantes del clima de la zona muestran una oscilación importante en cuento a temperaturas absolutas, entre 41 ºC y -9ºC, lo que muestra la continentalidad. En cuanto a la precipitaciones la media anual es de 383,7 mm, si bien es destacable el la presencia de eventos extraordinarios como lluvias torrenciales asociadas a tormentas que cada vez son más recurrentes con valores de hasta 80mm en 24 horas, lo que da una idea del gran poder erosivo que pueden tener.

El balance hídrico anual del ámbito de estudio presenta un déficit hídrico en los meses de julio y agosto, lo cual significa un freno para el desarrollo de la vegetación, evidente en la realidad física de la zona.

El ámbito de estudio se encuentra en una de las zonas de Navarra, donde se alcanzan 2800 Hr, niveles comparables a los de muchas zonas del sur de la Península y que sin duda presentan óptimas condiciones para su aprovechamiento energético.

A estas características generales hay que añadir el régimen de vientos dominado por el cierzo de orientación noroeste, se presenta con bastante frecuencia en cualquier estación del año aunque las estaciones más propicias son primavera y otoño. Se trata de un viento seco y rápido con gran efecto desecante en el suelo y que alcanza rachas de 103 km/h.

CAMBIO CLIMÁTICO

Como cambio climático se entiende la alteración de los valores habituales de las variables climáticas (incremento de temperatura, disminución de precipitaciones) así como una mayor presencia de eventos climatológicos extremos (precipitaciones intensas, olas de calor, sequias,….).

Según las proyecciones de cambio climático para el año 2050 publicadas en AdapteCCa (Plataforma Nacional de Adaptación al Cambio Climático), en el ámbito territorial donde se enmarcan los municipios de Ablitas, Cascante y Tudela en un escenario moderado (RCP4.5) desde el punto de vista de presencia de gases de efecto invernadero y teniendo en cuenta la incertidumbre que las variables existentes conllevan, los cambios esperables son el alteración en el régimen de precipitaciones con incremento de eventos extremos, incremento de las temperaturas y mayor presencia de episodios de olas de calor.

7.1.2.- ATMOSFERA

Para definir la calidad del aire en el ámbito de estudio, se toma como referencia el informe anual de la Estación de Tudela del año 2018 y 2019 por ser la estación más próxima al área de estudio y por tanto representativa:

- Dióxido de azufre entre el año 2014 y 2019, no se han registrado superaciones de los valores límite establecidos.
- Dióxido de nitrógeno, entre el año 2014 y 2019, no se han registrado superaciones de los valores límite establecidos.
- Monóxido de carbono, entre el año 2014 y 2019, no se han registrado superaciones de los valores límite establecidos.
- En cuanto a los niveles de ozono troposférico durante el periodo 2014-2019 no se ha superado en ninguna de las estaciones el nivel de alerta (240µg/m3) ni el nivel de información a la población (180µg/m3). El nivel de protección para la salud humana (120µg/m3 como promedio en ocho horas, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil como promedio en un periodo de tres años), presenta superaciones desde el año 2014 si bien el número de días con superación presenta una tendencia a la baja hasta el año 2018 incrementándose en el año 2019.

En el entorno próximo del ámbito de estudio, no existen importantes fuentes de contaminación atmosférica, siendo las principales fuente emisoras de contaminantes atmosféricos el tráfico rodado y la industria.

7.1.3.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

El ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II, se encuentra ubicado en el conjunto morfoestructural de la Depresión del Ebro, una amplia cubeta que va siendo colmatada a lo largo del Terciario superior por los derrubios procedentes de la erosión de las cadenas montañosas marginales. Los materiales dominantes en el ámbito de estudio son del Cuaternario y una pequeña parte del Terciario Continental.

La información de este apartado, procede del Plano y Memoria del Mapa Geológico de Navarra a escala 1:25.000 de las hojas 320- II y 321-I publicado por el Gobierno de Navarra y del Plan Geológico del Instituto Geológico y Minero de España escala 1:50.000 hojas 320 y 320.

En la planta solar fotovoltaica Tudela II, el relieve de la zona es el resultado de la acción de los procesos externos, tanto erosivos como sedimentarios, sobre la estructura existente al finalizar el Terciario. Como elementos relevantes cuenta con relieves terciarios de sustrato calizo y arcillo-margoso con algo de yesos, representados por cerros, planas y algunas laderas acarcavadas, con pendientes entre moderadas y fuertes entorno a la plana del Coscojar hacia las formaciones cuaternarias de glacis y fondos de valle, estas últimas formaciones con un relieve prácticamente llano de pendiente suave entre el 3 y 10%. El hombre ha actuado sobre la topografía del ámbito, suavizando zonas de pendiente

mediante aterrazamientos, con fines productivos, estas actuaciones son más evidentes sobre la parcela localiza junto a la Autopista del Ebro, y contribuyen a frenar la erosión hídrica de la zona.

La planta solar fotovoltaica se localiza sobre formaciones de arcillosas prácticamente llanas, con aterrazamientos en algunas zonas y glacis. La planta solar no afecta al fondo de valle del barranco de Malpisa ni del barranco del Tollo aunque si se instala sobre pequeñas formaciones de fondo de valle de vinculadas a los relieves del entorno sobre las que actualmente no existen cursos de agua con la superficie totalmente cultivada. En algunas zonas estos fondos de valle se encuentran aterrazados con fines productivos, lo que contribuye a frenar la erosión hídrica.

7.1.4.- EDAFOLOGÍA

Basándonos en las hojas 320 y 321 del Mapa de Suelos de Navarra (Escala 1:50.000), las unidades de suelo presentes en el ámbito de estudio que comprenden la planta solar fotovoltaica son:

- Unidad Aibar I:
  Tipo genético *Xerochrept calcixeróllico*, limoso fino, carbonatado, mésico. Cambisol cálcico.
  La planta solar fotovoltaica se incluye prácticamente en su totalidad dentro de este suelo.

- Unidad Cadreita: *Camborthid xerollico* franco, fino, carbonatado, mésico. Xerosol háplico
  No se ve afectado por la planta solar fotovoltaica.

- Suelos someros sobre material deleznable *Xerorthents*
  No presentes en la planta solar.

- Unidad Tudela: *Xerochrept calcixeróllico*, fino, ilítico, mesico. Cambidol cálcico.
  Se ve afectado en una pequeña superficie por la planta solar fotovoltaica en el entorno del barranco del Tollo y en la ladera noreste de la plana del Coscojar.

Desde el punto de vista de su aprovechamiento agrícola, según el Mapa de Clases Agrológicas 1:100.000 realizado por la Sección de Evaluación de Recursos Agrarios del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente, el área de estudio de la planta solar fotovoltaica, está dominada por la Clase Agrológica III se trata de tierras cultivadas en secano con limitaciones moderadas de uso, con presencia de una superficie relativamente importante, parte de estos suelos se han puesto en regadío. La Clase IV, tierras marginalmente cultivadas en secano con limitaciones fuertes de uso son testimoniales. Las clases agrológica V y VI tierras forestales (arboladas y no arboladas) con pendientes fuertes se localizan en laderas de las planas.

En el plano de Erosión Potencial de Navarra de la Sección Forestal, el ámbito de estudio se caracteriza por presentar dominio de materiales relativamente blandos (arcillas, yesos, limos,..) unidos a pendientes fuertes y medias por la presencia de cerros y planas, lo que hace que la erosionabilidad sea alta con pérdidas de suelo entre 50 – 100 tn/ha/año, evidenciadas con acarcavamientos en las laderas

junto a la cursos de agua. La planta solar se localiza sobre sustrato blando prácticamente dominado por arcillas, con un pendiente suave lo que hace que la erosionabilidad de esta zona se reduzca. La erosión potencial se reduce también por la presencia de cubierta vegetal, repoblaciones de pino carrasco y cultivos, que contribuyen a la fijación de suelo, así como por el aterrazamiento realizado con fines productivos en zonas de pendiente.

En la zona de estudio se señala en el plano de geomorfología la presencia de arroyada en zona de glacis próximos al barranco del Tollo.

En las laderas de la plana del Coscojar, se aprecia como como la erosión hídrica genera incisión lineal sobre el suelo dando lugar a zonas acarcavadas en la ladera suroeste hacia el barranco del Tollo, mientras que en la ladera noreste el aterrazamiento del terreno supone un freno ante este proceso erosivo.

7.1.5.- HIDROLOGÍA/HIDROGEOLOGIA

El ámbito de estudio, se sitúa en la Cuenca Hidrográfica del río Ebro, y forma parte de una subcuenca que drena sus aguas a través del Barranco del Tollo con una longitud de 6.341 m y del Barranco de Pontegenio con una longitud de 2.777m. El barranco de Malpisa con una longitud de 4.536m, se introduce en el ámbito de estudio antes de verter sus aguas al barranco del Tollo y drena las aguas del oeste del ámbito.

El barranco del Tollo es el principal curso de agua del ámbito de estudio, procedente de la Muela de Borja atravesando el ámbito en dirección sur – norte recoge las aguas del barranco de Pontegenio y del barranco de Malpisa. Dentro del ámbito de estudio los cursos de agua se caracterizan por un cauce encajado y orillas escarpadas.

En su inicio antes de alcanzar el ámbito de estudio, se trata de cauces de escasa relevancia, prácticamente desdibujados entre campos de cultivo. Tras atravesar el camino de Cortes a Ablitas ya en el municipio de Ribaforada, el barranco del Tollo se encuentra encauzado dentro la matriz agrícola de regadío, por actuaciones de parcelación llevadas a cabo entre las décadas de los 60 – 70 del pasado siglo.

El ámbito de estudio queda fuera de las unidades hidrogeológicas definidas en la cuenca del Ebro. Cuenta con una vulnerabilidad media correspondiente al aluvial de matriz arcillosa, menos permeable y a alternancia de materiales permeables-impermeables, y una vulnerabilidad baja sobre los materiales terciarios.

7.2.- MEDIO BIÓTICO

7.2.1.- VEGETACIÓN

Las series de vegetación potencial existentes en el ámbito de estudio son:

- Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros. (*Rhamno lycioidis-Querco cocciferae S.*).
- Serie halohigrófila aragonesa de saladares.

HÁBITATS

En el entorno de la planta solar fotovoltaica existen Hábitats de Interés Comunitario, y alguno de ellos Hábitats de Interés Comunitario Prioritario, aunque la superficie y la calidad y riqueza es algo escasa, y están fuera de la zona delimitada para la localización de las placas solares.

Hábitats de Interés Comunitario Prioritario presentes en el entorno:

- 6220* Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales. *Clase Thero-Brachypodietea*

Hábitats de Interés Comunitario presentes en el entorno

- *1*310. Comunidades halófilas y halonitrófilas de terófitos
- 1420. Saladar. S*uaedetum Braun blanquetii*
- 1430 Ontinares, sisallares y orgazales. *Salsolo-Peganion*
- 4090 Romerales, tomillares y aulagares *Rosmarino officinalis-Linetum suffruticosi*
- 92D0 Tamarizales halófilos. (*Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis*)

Otros hábitats

- Vegetación nitrófila de regadíos, cunetas,…*Diplotaxidion*
- Comunidades nitrófilo ruderales y malas hierbas de bordes de camino (*Hordeetum leporini*)
- Campos de secano con abundantes ribazos (vales)
- Plantaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*)
- Carrizales *Phragmitetea*

En proximidad a la zona delimitada existen zonas de yesos cristalinos sobre las que se desarrolla el hábitat de interés europeo prioritario 1520*. Matorrales sobre yesos: *Helianthemo thibaudii-Gypsophiletum hispanicae*. No existe en el área delimitada una zona de yesos, pero en la unidad geológica 392, perteneciente a la facies Alfaro las arcillas, areniscas y lutitas pueden presentarse con nódulos de yesos cristalino, por lo que existe una pequeña posibilidad de que aparezca este hábitat, que sin embargo no hemos localizado en el área.

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en este Catálogo de Flora Amenazada de Navarra, ni en la legislación estatal y europea.

GRADO DE CONSERVACIÓN

La vegetación natural localizada en el ámbito de estudio de la Planta Solar Fotovoltaica Tudela II presenta un grado de conservación de bajo a medio. Tienen influencia en ello el hecho del nuevo regadío junto al barranco del Tollo.

Las formaciones herbáceas y arbustivas bajas: tomillares, lastonares forman conjuntos relativamente cerrados en los que en algunas zonas se aprecian indicios de evolución sucesional con coscojas muy dispersas. La disminución general de la cabaña ganadera puede adelantar estos procesos.

7.2.2.-FAUNA

La fauna que puebla un entorno, es decir las especies que la componen y sus poblaciones, está determinada por las condiciones bioclimáticas (expresión de los limitantes climáticos y que se traduce en una determinada producción), por la estructura física del medio como el relieve, y por su historia y evolución. Así pues, las condiciones bioclimáticas, la orografía, y las transformaciones debidas a la actividad humana proporcionan una variedad de medios y situaciones que analizaremos y valoraremos por unidades ambientales más o menos homogéneas que denominaremos Biotopos.

En el entorno de la planta solar fotovoltaica hemos distinguido los siguientes:

- **Cultivos en regadío:** en el municipio de Ablitas**,** se trata de terreno prácticamente llanos donde recientemente se ha llevado a cabo una transformación de secano a regadío, o en algunos casos se ha realizado una mejora del regadío existente. La intervención realizada ha conllevado una concentración parcelaria que además del cambio de hábitat, ha supuesto una merma en la disponibilidad de elementos permeabilizadores y de refugio para la fauna de este entorno. La zona presenta variedad de cultivos tanto herbáceos como hortícolas con un sistema de riego mediante aspersión. La planta solar cuenta con algunas parcelas dentro de este hábitat. En el municipio de Cortes también se han llevada a cabo actuaciones de mejora del regadío, mientras que en Ribaforada y Buñuel se mantiene un sistema de regadío tradicional, cuya transformación se dio a mitad del siglo XX.

- **Cultivos en secano**: se trata de terrenos generalmente cultivados con cereal de secano y alguna pequeña parcela con leñosos (almendro), pero que dependiendo de la época y del año, los terrenos de labor pueden encontrarse labrados, sembrados, en rastrojo o en barbecho. Cuando estos terrenos no han sido roturados en años, hay un proceso de "naturalización" presentándose vegetación leñosa de pequeño porte: romero, tomillo, ontina, sisallo, lastón, etc.). Este hábitat se localiza ocupando planas y laderas de poca pendiente y aterreazadas. La planta solar ocupa

prácticamente en su totalidad este biotopo ocupando zonas aterrazadas o de escasa pendiente, fuera de las planas.

Estas áreas de cultivos cerealistas, en los que a veces es difícil establecer un equilibrio entre el medio natural y los usos tradicionales agrícola y ganadero, se denominan medios esteparios. El área de estudio en que nos encontramos se sitúa muy próxima a un área esteparia, pero aquí las condiciones son diferentes, introduciéndose más diversidad de usos dado la presencia de regadío, la modificación de la topográfica por aterrazamientos y por lo tanto no nos encontramos en un medio propiamente estepario.

- **Pinares**: se trata de antiguas repoblaciones de pino carrasco que se localizan en las laderas de la plana del Coscojar ocupando zonas de fuerte pendiente. Constituyen las únicas masas arboladas de la zona de estudio, por lo que adquieren una importancia añadida como zonas potenciales de refugio y nidificación de diversas especies de aves. La planta solar fotovoltaica se localiza fuera de este biotopo.

- **Matorral mediterráneo**: pequeñas manchas de vegetación natural que tapiza cerros y laderas excluidos de la roturación con fines agrícolas. Compuesto fundamentalmente por lastonares, romerales y tomillares, que constituyen comunidades de bajo porte, con alturas medias comprendidas entre 0,3 y 1 m de altura. Estas formaciones se localizan en el entorno de la planta solar fotovoltaica.

- **Barrancos**: cuenta con vegetación adaptada a las características edáficas de estos suelos. Presenta un importante valor como elementos conectores y permeabilizadores del territorio. La planta solar fotovoltaica se localiza próxima al barranco del Tollo y de Malpisa, pero fuera de su territorio fluvial.

En cuanto a las especies faunísticas:

En el grupo de **Mamíferos** se han considerado 13 especies en las dos cuadrículas UTM, teniendo en cuenta que las superficie de las cuadriculas distorsionan la realidad de la zona ya que incluyen hábitats no presentes. El ámbito de estudio está dominando 1 tercera parte por cultivos en regadío sobre los que se han realizado mejoras del regadío, con alta ocupación de cultivos hortícolas. En el resto del ámbito hacia el sur donde la intervención del hombre ha sido baja, se ha mantenido una escasa cobertura vegetal de tipo herbáceo y arbustivo bajo (debido al intenso pastoreo al que se ha sometido la zona) con alguna repoblación de pino carrasco y cultivos cerealistas en secano tampoco ofrece condiciones de óptimas de refugio para este grupo faunístico, lo que da lugar a una relación de especies generalistas como musaraña gris (*Crocidura russula)*, topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus)*, ratón de campo (*Apodemus sylvaticus)*, ratón moruno (*Mus spretus)*, así como liebre *(Lepus granatensis)*, conejo (*Oryctolagus cuniculus)*, siendo el principal depredador el zorro (*Vulpes vulpes).*

En cuanto al grupo de los quirópteros, no existe formaciones forestales que ofrezcan un condiciones idóneas de refugio para estas especies, aunque si existen edificaciones abandonadas que pueden ser aprovechadas. Se puede considerar que los refugios son escasos y el recurso trófico sea probablemente abundante. La diversidad de especies se considera baja, si bien hay que mencionar la presencia del murciélago ratonero grande *(Myotis myotis*), que pese a ser especie forestal, en estas zonas no es tan exigente en cuanto a presencia de árboles.

Entre los **Anfibios**, están señaladas 5 especies en las cuadrículas donde se incluyen las actuaciones. Todas ellas se consideran como de Protección Especial salvo el sapo común y la rana común. Dentro del grupo de anfibios destacamos el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes)* especie adaptada a hábitats de cultivo de cereal con matorral mediterráneo y el sapillo moteado (*Pelodytes punctatus)* que ocupa cultivos de secano y aprovecha barrancos.

En el caso de los **Reptiles**, no existe una comunidad especifica se señalan 10 especies, entre las que destacan la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus)* que rechaza en general los cultivos, sobre todo las grandes superficies de cultivo intensivo, pero acepta los barbechos de secano a los que accede aprovechando su presencia marginal en caminos, carriles, ramblas, o cualquier otro elemento similar del terreno y la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus)*, sobre zonas de matorral bajo, incluso pedregoso, en secanos y barbechos. Ambas especies son consideradas como vulnerables en el catálogo de especies amenazadas de Navarra.

En el caso de las **Aves**, las especies presentes en las cuadrículas donde se incluye esta planta solar fotovoltaica se reduce a 50, teniendo en cuenta que las cuadrículas no son homogéneas en cuanto a hábitats e incorporan hábitats no representados en nuestra zona de actuación. Pese a no presentar una gran diversidad de especies, estas se corresponden con algunas de las especies más sensibles tanto a nivel regional como nacional, se trata de grupo de aves esteparias. La comunidad de aves esteparias según las cuadriculas UTM está representada por las siguientes especies: Aguilucho cenizo *Circus pygargus,* Alcaraván común *Burhinus edicnemus*, Sisón común Tetrax, Ganga ortega *Pterocles orientalis*, Ganga ibérica *Pterocles alchata*, Calandria común *Melanocorypha calandra*, Triguero *Emberiza calandra,* Terrera común *Calandrella brachydactyla*. Terrera marismeña *Calandrella rufescens,* Bisbita campestre Anthus campestris, Alondra ricotí (de Dupont) *Chersophilus duponti*.

Las **aves esteparias** se localizan en el territorio en base a unos requerimientos específicos, como son estructura de la vegetación y la aridez. Bajo esta premisa, parte del ámbito estudio como su entorno ha sido tradicionalmente un área con presencia de aves esteparias como corrobora la declaración de la ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey, catalogada también como área de interés estepario de categoría muy alta, por las especies que alberga (fuera del ámbito delimitado para la planta solar). Además del espacio natural protegido localizado al sur del ámbito de estudio, al norte del ámbito de estudio se localizaban dos zonas de interés para este grupo faunístico que se han visto afectadas por las actuaciones de regadío llevadas a cabo en el municipio de Ablitas en la primera década del siglo XXI.

Una de ellas en el paraje de Los Salados y la Balsa de Bajabón, que se caracterizaba por ser un terreno salino con espacios de vegetación natural adaptada a las condiciones edáficas como carrizales en zonas encharcadas y de pequeñas balsas, con matorral bajo y pastizales en mosaico entre zonas cultivadas. Las especies esteparias que habitualmente usaban este espacio eran Ganga Ibérica, la Ganga Ortega y el Alcaraván este último nidificaba en la zona.

La otra zona localizada en el paraje de la Degollada, se trataba de una zona de monte con terrenos generalmente cultivados con cereal y leñosas de secano, que dependiendo de la época y del año, los terrenos de labor se encontraban labrados, sembrados, en rastrojo o en barbecho. Este tipo de hábitat favorecía la presencia de aves esteparias como Ganga Ortega, Ganga Ibérica, que nidificaban en la zona.

Las actuaciones llevadas a cabo en materia de riego, han supuesto la transformación de secanos a regadíos y la pérdida de una estructura parcelaria en la que se integraban campos de cultivos en diferentes fases (labrados, barbechos,..) con formaciones de vegetación natural, zonas encharcadas, pequeñas balsas… Teniendo en cuenta que los hábitats que favorecían la presencia de aves esteparias se han reducido sustancialmente dejando pequeñas islas entre áreas de regadío intensivo, como es el caso del paraje de La Degollada o el humedal de Bajabón, así como las características topográficas del ámbito de estudio y de la ubicación de la planta solar con presencia de cultivos de secano en parcelas con cierta pendiente y aterrazamientos, nos encontramos ante una situación en la que es esperable que la comunidad faunística de aves esteparia no tenga presencia relevante en el ámbito de estudio, centrándose su potencialidad en la ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey y más concretamente en su sector occidental alejado del ámbito de estudio y en el entorno del humedal de Bajabon como punto de abrevadero.

El sector occidental de la ZEC según queda recogido en el documento Bases Técnicas para el Plan de Gestión del Lugar Peñadil, Montecillo y Monterrey*, ha mantenido un buen equilibrio entre la conservación de sus hábitats naturales y su aprovechamiento tradicional-extensivo: agrícola, con cultivos de cereal en secano con barbechos de año y vez, y cultivos leñosos, de almendro y más escasamente viña; y ganadero, donde no se aprecia sobrepastoreo. Esta situación ha permitido el mantenimiento de una interesante comunidad de fauna esteparia en la que destacan las aves, en especial para este sector occidental, la alondra de Dupont.*

El sector oriental, sobre sustrato calizo o arcilloso-margoso con una cierta cantidad de yeso, se desarrolla principalmente un tomillar, empobrecido por efecto del sobrepastoreo, tal vez histórico, al tratarse esta zona de un antiguo facero de los pueblos circundantes (Monterrey) y cultivos extensivos de cereal de secano con barbecho. Los cultivos de secano predominan sobre la vegetación natural y ocupan una amplia superficie que incluye zonas poco favorables en laderas y barrancos.

En la zona de actuación en sentido amplio se suelen ver sobrevolar las siguientes especies de **rapaces diurnas**: el Milano Negro *(Milvus migrans*), el Milano Real (*Milvus milvus*), el Buitre Leonado (*Gyps fulvus*), la Culebrera Europea (*Circaetus gallicus*), el Aguilucho Lagunero Occidental (*Circus aeruginosus*), el Aguilucho Pálido (*Circus cyaneus*), el Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus*), el Gavilán Común (*Accipiter nisus*), el Azor Común (*Accipiter gentiles*), el Gavilan (*Accipiter nisus)* el Busardo

Ratonero (*Buteo buteo*), el Águila Real (*Aquila chrysaetos*), el Aguililla Calzada (*Hieraaetus pennatus*), el Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*), el Cernícalo Primilla (*Falco naumanni)*y el Alcotán Europeo (*Falco subbuteo).* Están incluidas en este grupo como En Peligro de Extinción en Navarra el Aguilucho cenizo, y como Vulnerable el Cernícalo primilla. El soporte que aporta este territorio para la nidificación de estas especies, puede considerarse de baja capacidad, ya que la topografía de la zona no ofrece paredes ni cortados de entidad, y los pinares de repoblación que serían otra de las posibles ubicaciones se caracterizan por ser antiguas repoblaciones realizadas sobre un sustrato pobre con escaso suelo que afecta al desarrollo de la masa forestal. Algunas especies que podrían nidificar en la zona serían pequeñas rapaces como Azor, Gavilán.

Además de la incidencia generada por las actuaciones en materia agrícola, hay que señalar que recientemente se ha implantado dentro del ámbito de estudio 1 aerogenerador perteneciente al parque eólico Ablitas II, que junto con el resto de aerogeneradores próximos tanto de Ablitas II como de Ablitas I y del parque próximo de Cortes y el futuro parque de Buñuel, generan un impacto sobre la fauna por riesgo de colisión. El principal grupo de aves que se puede ver afectado en la actualidad teniendo en cuenta la apreciable merma que ha sufrido el hábitat estepario, es el grupo de rapaces que utilizan la zona principalmente como lugar de alimentación y campeo.

En cuanto a las **aves acuáticas**, dentro del ámbito de estudio no se localiza hábitat, si bien fuera del ámbito de estudio en la Balsa de Bajabón incluida dentro de los humedales protegidos de Navarra, existen múltiples citas de avistamientos de gran diversidad de aves como Focha común (*Fulica atra)*, Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*), Cuchara común (*Anas clypeata*), Cigüeñuela, (*Himantopus himantopus*)…

Según observaciones realizadas en campo en el ámbito de implantación de la planta solar fotovoltaica, la presencia de aves esteparia se ha concretado en dos parejas de alcaravanes que hacen un uso aleatorio del territorio. También se ha observado Aguilucho lagunero que cuenta con dormidero en la balsa de Bajabón próxima al ámbito de estudio, lugar también frecuentado por Ganga ibérica y Ganga ortega seguramente provenientes de las estepas de Peñadil, que utilizan este humedal como abrevadero. La Alondra de Dupont tiene su territorio sobre planas cerealistas en zona de yesos, alejada del ámbito de estudio. Las características topográficas donde se prevé la implantación de la planta solar con ligera pendiente o con aterrazamientos, pese a contar con cultivos cerealistas en secano, no aportan tampoco las condiciones adecuadas para las especies esteparias que buscan espacios llanos y abiertos, con cobertura de vegetación baja que les proporciona alimento y refugio.

7.2.3.- CONECTIVIDAD TERRITORIAL

El ámbito en el que se enmarca la planta solar fotovoltaica, debido a la matriz agrícola en regadío sobre la que se han realizado actuaciones de mejora y concentración parcelaria, con escasos elementos permeabilizadores, genera cierta resistencia al paso de fauna. Como elementos permeabilizadores del espacio, que realizan funciones propias de un corredor ecológico facilitando los desplazamientos de fauna, hay que hacer una mención especial a la red de barrancos del ámbito de estudio cuyo máximo

exponente son el barranco del Tollo, barranco de Pontegenio y barranco de Malpisa. Estos cursos de agua dentro del ámbito de estudio presentan cierta entidad y un buen estado ecológico, hasta que atraviesan el camino de Ablitas a Cortes, donde el barranco del Tollo queda reducido a una mera acequia entre caminos y campos de cultivo, perdiendo así en gran parte la función conectora inherente a estos sistemas fluviales. En cuanto a la permeabilidad de las infraestructuras en el tramo de la Autopista del Ebro AP-68 que discurre junto al oeste del ámbito de estudio, a escasos metros de la planta solar, se localizan pasos bajo la vía que se corresponden con obras de drenaje y dos puentes sobre la vía

7.3.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

7.3.1.- USOS DEL SUELO

USO AGRARIO

El ámbito de estudio se enmarca dentro de cuatro municipios Ablitas, Cortes, Buñuel y Ribaforada, donde el sector primario tiene una gran presencia. Tal y como se viene señalando en el presente estudio, el ámbito de estudio tiene un carácter agrícola, marcado por las diversas actuaciones que en materia agraria se han realizado, y cuyo objetivo ha sido mejorar la productividad y el rendimiento de las tierras, mediante las infraestructuras de riego, parcelación, accesibilidad,… Concretamente las parcelas previstas para ser ocupadas por la planta solar fotovoltaica en la margen derecha del barranco del Tollo han sido objeto de transformación , concentración parcelaria y puesta en riego tal y como se ha podido contrastar en las visitas de campo realizadas, (pese a que el mapa de cultivos ya aprovechamientos de Navarra 2019 las identifica como secano), mientras que en el resto de las parcelas se mantiene una agricultura de tipo extensivo con cultivos de cereal, destacando la presencia de antiguos aterrazamientos, que de forma histórica han contribuido a frenar la erosión hídrica y permitir su explotación.

USO GANADERO

El ámbito de estudio, cuenta con importante tradición ganadera de aprovechamientos de pastos principalmente por parte de ganado ovino, que ha dado lugar a situaciones de sobrepastoreo evidentes en el municipio de Ablitas. Los aprovechamientos forrajeros en Ablitas están regulados por la Ordenanza para aprovechamiento de las hierbas o pastos, por razones de interés público ya que históricamente han funcionado como libres y se han producido disparidad de intereses entre los agricultores y ganaderos.

Dentro del ámbito de estudio se localiza un corral activo y una granja en Ribaforada, y dos corrales en ruinas en Ablitas. Concretamente en el área prevista para la planta solar fotovoltaica no existe ninguna edificación ganadera, aunque en las parcelas localizadas junto a la autopista en el paraje del Caralsol se localiza una pequeña edificación.

USO FORESTAL

El ámbito no cuenta con un potencial para el desarrollo del uso forestal.

APROVECHAMIENTO CINEGÉTICO

El ámbito de estudio se localiza sobre terrenos incluidos en el coto de caza NA- 10.183 en Ablitas y en menor medida en el coto NA-10.263 en Ribaforada, NA-10331 en Cortes y NA-10330 en Buñuel. Las especies de caza principales detectadas dentro del ámbito de estudio, por encontrar un hábitat adecuado son: conejo, perdiz y zorro. Dentro del ámbito de estudio se localizan la reserva El Montecillo en Buñuel y la reserva La Dehesa en Ribaforada. En cuanto a infraestructuras de soporte de la actividad cinegética se localizan 8 aparcamientos no afectados por la planta solar fotovoltaica.

OTROS USOS

El territorio donde se enmarca la planta solar fotovoltaica, se caracteriza por ser una zona alejada de núcleos de población, con una conexión deficiente hacia grandes ejes de comunicación, en donde las condiciones topográficas, edafológicas, hidrológicas,… han hecho que la intervención del hombre sea muy escasa, centrada principalmente en el uso agrícola-ganadero, no siendo receptor de actividades no relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

Además de los usos tradicionales agrícolas, ganadero y cinegéticos, recientemente en este entorno se ha sumado el aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de energías renovables con la implantación de 2 parques eólicos Ablitas I y Ablitas II. Fuera del ámbito de estudio hay que señalar que el desarrollo eólico ha experimentado en los últimos años una importante expansión sobre suelos agrícolas en regadío en los municipios limítrofes como Cortes y Buñuel (sin construir).

Dentro del ámbito de estudio se localiza 1 aerogenerador del parque eólico Ablitas II, localizado en el entorno próximo de las parcelas sobre las que se prevé la instalación de la planta solar fotovoltaica, a unos 500m.

7.3.2.- INFRAESTRUCTURAS

INFRAESTRUCTURAS VIARIAS

La infraestructura más relevante es la Autopista del Ebro AP-68, que discurre en dirección noroeste-sureste atravesando el cuadrante noreste del ámbito de estudio junto a algunas parcelas de la planta solar fotovoltaica separando dos áreas de la misma.

En el ámbito de estudio destaca la ausencia de carreteras de la red local, en contrapartida con la amplia red de caminos locales que se ha visto mejorada con la concentración parcelaria de Ablitas así

como por la implantación de los parque eólicos, que han mejorado las condiciones de los caminos, con ampliación de las plataformas existentes, mejora de firmes,…

El acceso hasta la ubicación de la planta solar, se puede realizar desde la carretera local NA-3042 Cascante-Ablitas-Ribaforada continuando a través de la red de caminos, sin necesidad de crear nuevos caminos de para su acceso.

SISTEMAS DE RIEGO

En el ámbito de estudio pertenece a las áreas regables del Canal de Lodosa, en los municipios de Ablitas, Ribaforada, Cortes y Buñuel. En el municipio de Ablitas en el que se ubica la planta solar fotovoltaica, el riego se realiza por elevación mediante bombeo de agua desde una balsa de elevación localizada en Ribaforada. El riego de las parcelas es mediante sistema de aspersores con hidrantes localizados en la red de caminos. En el término municipal de Ribaforada y Buñuel el riego se realiza mediante bombeo desde balsas de elevación y se distribuye por gravedad, mientras que el Cortes se realiza a presión ya que se han realizado actuaciones de mejora y del regadío.

LÍNEAS ELÉCTRICAS

Dentro del ámbito de estudio no se localiza ningún tendido eléctrico. Únicamente hay que señalar la línea eléctrica subterránea de media tensión de los aerogeneradores del parque eólico de Ablitas II que conecta fuera del ámbito de estudio con la subestación del parque localizada en el municipio de Ablitas, desde la que comienza tramo aéreo. En el entorno próximo pero fuera del ámbito de estudio se localizan dos tendidos de alta tensión que discurren en dirección noroeste-sureste.

7.3.3.- VIAS PECUARIAS

En el entorno de la planta solar pero sin afectarlas discurren las siguientes vías:

- Ramal de Buñuel
- Pasada nº90
- Ramal de la Calzada Romana

7.3.4.- PATRIMONIO CULTURAL

Las prospecciones arqueológicas realizadas para la formalización del Inventario Arqueológico de Navarra proporcionan toda la información básica sobre los yacimientos existentes en el término municipal de Ablitas donde se localiza la planta solar.

Concretamente, el área donde se proyecta la planta solar fotovoltaica Tudela II no es densa en yacimientos pero aun así hay tres yacimientos arqueológicos, aunque en uno de ellos, Monterrey X, ya

ha sido excluido su terreno. Los otros dos son de Monterrey XII, de categoría 3, y El Tollo IV, de categoría 2. De categoría 1 no se encuentra ninguno dentro de las zonas, pero habrá que tener especial cuidado con el trazado de la Calzada Romana, la denominada "De Italia in Hispanias" cuyo trazado va desde Tarraco (Tarragona) hasta Birovesca (Briviesca), con prolongación hasta Astúrica Augusta (Astorga), siendo una de las principales de la Península Ibérica. De esta Calzada hay un tramo de 150 m puesto en valor muy cerca del área de la planta solar.

El Tollo IV: Se trata de una villa rústica romana localizada cerca de la Calzada. Durante su prospección se recogieron abundantes fragmentos de cerámica, donde destacaban los fragmentos de teja romana, lo que indicaba la existencia de edificaciones estables. La dispersión del material se documenta en una superficie de 16.900 m2. Tiene categoría 2 porque se supone que conservará estructuras en el subsuelo, aunque en superficie no se detecta ninguna, pudiendo ser un establecimiento asociado al trazado de la Calzada Romana.

Monterrey X: Yacimiento de Edad del Bronce que se localiza en el extremo Este del Parque Tudela II. Tiene una extensión de 6.400 m2 y en él se han recogido abundantes materiales de sílex, aunque no de gran calidad, por lo que está considerado de Categoría 3. Las placas no llegan a ocupar su territorio, pues el vallado genera un bucle para que no entre dentro de su área.

Monterrey XII: Se trata de otro yacimiento de cronología romana que se sitúa a escasos metros de la Calzada Romana, aunque en este caso, al no aparecen mucha densidad de materiales, está incluido en la categoría 3. Estos yacimientos romanos más pequeños pueden estar asociados a pequeños puestos de venta o a asentamientos temporales para la construcción o reparación de la Calzada.

7.3.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La planta solar fotovoltaica, se localiza fuera de espacios incluidos dentro de la Red Natura 2000, ni espacios naturales de la Red de Espacios Naturales de Navarra.

El espacio natural más próximo es la ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey. Desde el diseño de la planta solar fotovoltaica se ha optado por excluir este espacio protegido para localizar la instalación.

7.4.- VALORACION DE RIESGOS

MOVIMIENTOS EN MASA

Los movimientos en masa son mecanismos de erosión, transporte y deposición que se producen por la inestabilidad gravitacional del terreno. El riesgo asociado a movimientos en masa, muy dependiente de los factores climáticos (fuertes lluvias, deshielo,…) puede variar en los próximos años debido al cambio climático, el incremento de fenómenos meteorológicos extremos, es un factor que pueden favorecer la alteración de los procesos

Según el mapa de potencialidad de movimientos en masa a escala 1:250.000 del Inventario Nacional de Erosión de Suelos en Navarra, la zona presenta una potencialidad media a sufrir fenómenos de movimientos en masa.

Según la hoja 320-II del Mapa Geomorfológico de Navarra 1:25.000, la representación cartográfica de las formas de ladera en el ámbito de estudio se concreta en la presencia de coluviones. En cuanto elementos estructurales presencia de escarpes estructurales en capas horizontales o subhorizontales.

PROCESOS EROSIVOS

La erosión del suelo presenta diversas manifestaciones, en base a los agentes que la provocan, principalmente el agua y el viento.

La erosión hídrica asociada a precipitaciones, se manifiesta dentro del ámbito de estudio de dos maneras, mediante la presencia de áreas con arroyada difusa y áreas de incisión lineal. Las primeras se tratan de áreas que presentan materiales fácilmente erosionables, con ligera inclinación hacia los cursos de agua próximos, donde el agua previamente a concentrarse en los cauces del Tollo, Pontegenio y Malpisa arrastra pequeñas particular del suelo, dejando incisiones en el terreno, la presencia de cultivos en estas zona reduce en parte este proceso. La segunda se trata de laderas con pendiente acusada con escasas vegetación donde el agua ha ido arrastrando suelo generado incisiones el terreno, pudiendo llegar producir acarcavamientos como se aprecia de forma más evidente en la ladera suroeste de la plana del Coscojar hacia los cursos de agua. La presencia de aterrazamientos en algunas parcelas ha contribuido a frenar estos procesos.

RIESGO DE INUNDABILIDAD

Con la aprobación de la Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, de 23 de octubre de 2007, los estados miembros han trabajado para conocer y prevenir el riesgo de inundabilidad. España aprobó el Real decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación, de 9 de julio siendo uno de sus objetivos la creación de un Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. El sistema que actualmente suministra información respecto al riesgo de inundación de los grandes ríos de la Ribera Navarra.

Para la establecer el riesgo asociado a la red hidrográfica del ámbito de estudio, formada por el barranco del Tollo, barranco de Potengenio y barranco de Malpisa, no existe actualmente ningún estudio de inundabilidad dentro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Por tanto a la hora de identificar el riesgo de inundabilidad asociado a estos cursos de agua, se toma como referencia los criterios establecidos en el Anexo PN4 Suelos de Protección por Riesgos Naturales del Plan de Ordenación del Territorio PO5 Eje del Ebro, según los cuales, para aquellos cursos de agua en los que no exista un estudio de inundabilidad, se tomarán como referencia las llanuras de inundación y fondos de valle definidos en los mapas geomorfológicos 1:25.000.

Las llanuras de inundación y fondos de valle definidas en los mapas geomorfológicos 1/25.000. Se corresponden con superficies de terreno con evidentes datos objetivos de haberse conformado

mediante el aporte continuado de materiales sedimentarios transportados en episodios de avenidas e inundaciones. Estas formaciones geomorfológicas, sin embargo, no llegan a definir la probabilidad de "padecer" un episodio de avenidas en un lapso de tiempo determinado, ni la altura que puede llegar a alcanzar la lámina de agua, pero sí pueden considerarse zonas inundables potenciales.

Por tanto se considera como área de potencial riesgo de inundación los fondos de valle asociados al barranco del Tollo, barranco de Potengenio y barranco de Malpisa, que en momentos de lluvias extraordinarias pueden sufrir crecidas rápidas e impredecibles, suponiendo un riesgo para las personas y los bienes. . Además en este entorno se localizan pequeñas formaciones de fondo de valle vinculadas a los relieves del entorno sobre las que actualmente no existen cursos de agua ya que la zona está totalmente cultivada y presentan un aterrazamiento histórico que contribuye a frenar la erosión inducida por agua en momentos de lluvias.

RIESGO DE INCENDIOS

El ámbito de estudio se caracteriza por tener una escasa cubierta vegetal, dominada principalmente de cultivos herbáceos en regadío y alguna parcela de secano. La posibilidad de incendio en el ámbito, por el tipo de combustible, la climatología y el uso que se hace del territorio hace que sea una zona con cierta probabilidad a sufrir incendios.

Atendiendo al mapa de riesgo de incendios de Navarra del Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales aprobado en el año 1999 el sur de Navarra se encuentra en una zona de riesgo alto (riesgo 3 en una escala de 1 a 5).

RIESGO SÍSMICO

En el proyecto RISNA el riesgo sísmico se estima en términos de daño esperado, integrando distintos aspectos determinantes del mismo: peligrosidad o movimiento esperado en roca, amplificación por efecto local, vulnerabilidad sísmica de estructuras y exposición de la población.

1.- Según el Mapa de peligrosidad sísmica en roca, se aprecia un patrón de decrecimiento progresivo desde la zona noreste hacia la zona sur, estando la planta solar en un punto intermedio. La fuente sísmica activa de Arudy-Lourdes localizada en el Pirineo francés, tiene gran influencia en la peligrosidad sísmica de Navarra.
2.- La clasificación Simo-geotécnica, da una indicación de la respuesta del terreno al movimiento sísmico. La mayor amplificación se produce en los terrenos blandos de los cauces fluviales, que son los suelos más blandos de Navarra.
3.- Las mayores aceleraciones se encuentran en el sector nororiental de Navarra
4.- Vulnerabilidad sísmica, el estudio clasifica las edificaciones tradicionales de acuerdo a sus características constructivas y su distribución geográfica y las edificaciones tecnológicas de acuerdo a su tipología constructiva y a las prestaciones simoresistentes exigidas por las sucesivas normas españolas en vigor desde 1962. La zona de estudio presenta una vulnerabilidad media.

5.- Daño esperado, se representa por medio de un conjunto de mapas indicativos del número y porcentaje de edificios que experimentan cada grado de daño en cada clase de vulnerabilidad. En la zona de estudio el daño esperado alcanza el grado 1 pudiendo clasificarse como leve.

Precediendo al Plan de Riesgos Sísmico de Navarra. SISNA, en Navarra se realizó un Estudio Sísmico de Navarra en el año 1992, que concreta el riesgo mediante grados de intensidad y clasificación de daños esperables. Para un periodo de retorno de 500 años basado en la escala MSK, el ámbito de estudio se localiza en la zona de riesgo VI.

7.5.- PAISAJE

El ámbito de estudio del paisaje está constituido por la cuenca visual o territorio que puede ser observado desde la actuación, sobre el que se enmarcan los umbrales de nitidez a 500, 1.500 y 2.000 m, desde la misma.

La planta solar fotovoltaica Tudela II propuesta, se localiza sobre la unidad de paisaje: B “Relieves con yesos. Peñadil Montecillo y Monterrey”.

En el ámbito de estudio como recursos paisajísticos, se localizan los siguientes:

- Espacios naturales relevantes: Zona de Especial Conservación (ZEC) Peñadil Montecillo y Monterrey.
- El ámbito, no cuenta con ningún paisaje singular o sobresaliente en base a la legislación vigente.
- Áreas de especial interés paisajístico, se han considerado las áreas delimitadas en el Estudio de Paisaje del POT 5, concretamente el área Peñadil, Montecillo y Monterey.
- Recursos turísticos y recreativos: Calzada Romana.
- Así el ámbito de estudio queda incluido dentro de tipos de paisaje (Vegas y Riegos del Ebro, Mesas Aragonesas), que se reproducen en otros lugares, y no se localiza ningún paisaje sobresaliente de Navarra, entendido como un espacio identitario de índole regional o suprarregional y que cuente con fuerte atracción para las personas.

Como elementos distorsionadores del paisaje, se incluyen aquellos elementos o superficies que generan impactos visuales sobre el territorio y que contribuyen a disminuir el valor de su paisaje. Estos pueden tener configuración puntual, lineal o superficial. Estos elementos pueden tener un origen antrópico o natural, para su detección se ha tenido en cuenta la información cartográfica existente completándolo mediante trabajo de campo:

- Autopista del Ebro Navarra AP-68
- Parques eólicos: Ablitas I, Ablitas II
- Parque eólico El Valle en Cortes
- Parque solar de Ribaforada
- Actividad extractiva
- Edificaciones agro-ganaderas

Según el análisis realizado mediante Sistemas de Información Geográfica, el ámbito de la planta solar fotovoltaica Tudela II, respecto a la vulnerabilidad del paisaje quedaría incluida dentro de la categoría 3, pudiendo incorporarse a las demás categorías en función de las circunstancias. En este caso el tipo de instalación prevista podría incluirse dentro de la categoría 2, ya que no se trata de infraestructuras de elevada visibilidad con una altura aproximada de 2,5m, que no afecta a elementos positivos del paisaje ni fondos escénicos de gran calidad.

La **cuenca visual** se corresponde con superficies o zonas visibles desde un punto de observación o desde varios puntos, bien simultáneamente o en secuencia en el ámbito de estudio delimitado para la instalación. La planta solar fotovoltaica Tudela II, presentan una importante superficie no visible considerando el ámbito de estudio.

El **grado de visibilidad** desde los puntos de observación es del 45 % con predominio de visibilidad media y concretamente en la planta solar fotovoltaica Tudela II el grado de visibilidad es de 46,18% de la superficie prevista para la instalación.

8.- DETECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

8.1.-INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

FASE DE CONSTRUCCION

En la construcción de los diferentes elementos que van a conformar la planta solar fotovoltaica es muy posible que se generen gases de efecto invernadero, tanto en los procesos de fabricación y ensamblaje propiamente dichos, como, y en el proceso de transporte desde los lugares de montaje de los diferentes materiales y piezas que lo componen y hasta el lugar de localización de la planta solar fotovoltaica. Esto puede tener como efecto un aumento de la producción de CO_2 y por lo tanto una incidencia en el calentamiento global. El impacto se valora como **compatible** y no significativo con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación se genera electricidad limpia, sin combustibles fósiles y las únicas labores que pueden generar afecciones al clima global serían los transportes de vigilantes y personal de mantenimiento, así como las propias labores de mantenimiento: que en el cómputo global implica considerar el impacto como **positivo**, si bien se podrían aplicar algunas medidas para disminuir incluso estas pequeñas generaciones de CO_2.

Las instalaciones previstas no suponen un cambio sobre los componentes del medio que pueda afectar de manera significativa al incremento de los efectos del cambio climático sobre el territorio.

Incluso la desaparición del laboreo, siempre y cuando se mantenga una cubierta vegetal adecuada puede considerarse un impacto positivo en relación a este factor.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica y en fase de desmantelamiento, dichas labores implican un consumo de CO_2 temporal por el uso de maquinaria que en principio serán a base de combustibles fósiles. La reutilización de los materiales empleados, su reciclaje y trasformación suponen una diminución del CO_2. Puede considerarse **compatible**.

8.2.- ATMÓSFERA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Se consideran aquí los polvos y contaminantes químicos gaseosos producidos durante las obras. La ligera contaminación tan solo incidiría en el entorno inmediato de las obras de tipo rural. El impacto se valora como **compatible** que pasaría a no significativo con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

En cuanto a los ruidos, durante la fase de construcción, los ruidos son generados por los vehículos y maquinaria en sus desplazamientos a través de los caminos de la zona y durante su trabajo en las labores de excavación, relleno, etc. El previsible incremento en el nivel de ruidos va a tener una incidencia local ceñida al área de las obras y no afectará a núcleos de población, ni centros de actividad, siendo el medio en el que se instala la planta solar fotovoltaica, de tipo rural con dominio de la agricultura. Este impacto se considera de escasa entidad, **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las instalaciones de producción de energía solar en funcionamiento apenas generan emisiones a la atmósfera. En todo caso, habría que indicar que existe la posibilidad, en el caso de que la energía que producen estas plantas dejara de ser producida por otro tipo de instalaciones que utilizan combustibles fósiles, las emisiones de GEI se reduciría considerablemente. El impacto se considera **positivo.**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Al igual que en la fase de construcción el desmantelamiento de las instalaciones supondrá una emisión temporal de CO_2, óxidos de nitrógeno, azufre,… emisiones de polvos. A su vez la reutilización de los materiales empleados, su reciclaje y transformación suponen una diminución del CO_2. El impacto se valora como **compatible** que pasaría a no significativo con la aplicación de medidas correctoras y preventivas.

Los efectos sobre el ruido y las vibraciones en la fase de desmantelamiento son similares a los de la fase de construcción, valorado como **no significativo**, si se mantiene las condiciones actuales de usos del suelo.

8.3.- ALTERACIÓN DE ELEMENTOS GEOMORFOLÓGICOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las afecciones sobre los elementos geomorfológicos del área de actuación se pueden originar por las siguientes acciones:

- Remodelado parcial de la superficie para un mejor aprovechamiento de la luz en los paneles. En general no implican en este caso efectos relevantes en relación con la geomorfología original ya que la superficie donde está prevista la planta solar presenta una gran planitud, únicamente en el entorno de la plana del Coscojar la presencia de aterrazamientos supondrá una mayor regulación del terreno, pero manteniendo la topografía de base.

- Los movimientos de tierra a realizar para la instalación de planta solar, implican la generación de material de escombro conformado por roca madre, y la necesidad de acopiarlo o verterlo en algún lugar autorizado. Los principales movimientos de tierra según recoge el proyecto son la conformación de la plataforma de los seguidores fotovoltaicos y la conformación de viales. Otros movimientos de tierra, para la instalación de centros de transformación, postes de vallado, zanjas de baja y media tensión, puesta a tierra, cunetas de drenaje,… también suponen un movimiento de tierras.

- Remodelado final de las superficies terminadas de la planta solar. La generación de escombros en forma de finos y piedras del glacis (roca madre) según el proyecto gran parte se reutilizará en la obra. No existe problema en principio en la localización de escombreras donde aportar el material a muy corta distancia. En cualquiera de las graveras existentes se podrían llegar a acuerdos para poder extender el material, sino será llevado a vertedero autorizado.

El impacto se considera **moderado** para la planta solar que pasaría a compatible con medidas correctoras y preventivas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las instalaciones de producción de energía solar en funcionamiento requieren de labores de mantenimiento que puede incluir la revisión de elementos enterrados en caso de avería y el tratamiento de la vegetación sembrada o advenediza. El impacto se valora como **no significativo.**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar y en fase de desmantelamiento, el proyecto señala se eliminarán y transportarán a lugar autorizado todas las infraestructuras existentes sobre el terreno, por lo que será necesario excavar parte de la superficie que deberá ser posteriormente regularizada y dejada en condiciones de volver a ser cultivada sin riesgos de erosión ni arrastre de tierras por las lluvias.

Una vez realizadas las obras, con un impacto similar al de construcción **compatible**, el impacto residual se considera no significativo, siempre que se eliminen todas las estructuras enterradas y sobre el suelo.

8.4.- SUELO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos generados sobre el suelo en la instalación de los paneles solares y sus estructuras anejas, son los movimientos de tierras, el tránsito de la maquinaria pesada, el aparcamiento de maquinaria pesada, el vertido accidental de aceites y líquidos tóxicos de la maquinaria y el abandono de restos y residuos de los materiales empleados en la construcción y montaje.

La alteración de la estructura de suelo de labor por efecto del pisoteo de las máquinas tiene un efecto negativo, temporal a largo plazo, local y de extensión amplia, ya que es mucha la superficie alterada, 95,94 ha., considerando la superficie interna al vallado perimetral previsto. Es posible la recuperación parcial de las características iniciales o al menos la mejora de las mismas mediante la aplicación de medidas correctoras sencillas y de bajo coste. No afecta a componentes singulares. Su valoración final es de **moderado** pasando a compatible mediante medidas correctoras.

En cuanto a la pérdida del suelo por ocupación de cimentaciones, hay que considerar que los tipos de suelos afectados son relativamente comunes en la zona de estudio. La actuación supone una destrucción muy baja de suelo, ya que la instalación de los seguidores se realiza mediante hincado director al terreno. La pérdida de suelos se considera un impacto **compatible**.

Además de ello, ocasionalmente se puede provocar la contaminación de los suelos por vertido de aceites usados, pinturas y otros líquidos o residuos tóxicos o nocivos para el suelo generados por las obras. Dado el carácter de la obra, la afección, de ocurrir, sería adversa, de tipo puntual y de intensidad baja. Su recuperación es difícil. Se puede evitar mediante medidas correctoras de tipo preventivo. Se trata de una afección **compatible**.

La erosión de suelos puede ser inducida por los movimientos de tierras, teniendo en cuenta que la gran parte de las operaciones y elementos de la obra civil se realiza sobre un terreno con una ligera pendiente hacia barranco del Tollo, y sobre terreno con inclinación hacia la Autopista, se pueden dar

procesos de arroyadas en casos de lluvias intensas, la afección es de tipo adverso, de mediana intensidad, local y poco extendida, recuperable en función de la gravedad y la extensión y fácilmente prevenible, que no afecta a elementos singulares de la zona de estudio. Finalmente, se califica como **moderado**, pasando a compatible con la aplicación de medidas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impactos en los suelos durante la fase de explotación son el riesgo de erosión por el estado final de los terrenos removidos y el vertido potencial de aceite mineral de los equipos y de la maquinaria durante las operaciones de mantenimiento.

Dadas las características fisiográficas del terreno, con ligera pendiente hacia el barranco del Tollo y hacia la zona de la Autopista, la naturaleza blanda de los materiales litológicos y la climatología de la zona, con largos periodos de sequías seguidos de fuertes precipitaciones la erosionabilidad en la zona de actuación se considera media. Este riesgo de erosión inducida es mayor si el acabado final de zanjas y plataformas muestra taludes desnudos y largas superficies de pendiente moderada a elevada (por encima del 10%) que no se dan en el caso que nos ocupa. Se califica como **moderado** pasando a compatible con la aplicación de medidas.

Durante la fase de explotación pueden ocurrir vertidos accidentales de aceites de motor procedentes de los vehículos de mantenimiento, se consideran de ocurrencia improbable El impacto considera de valor **compatible**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar fotovoltaica, en fase de desmantelamiento, se estima en el proyecto que deben eliminarse y transportarse a lugar autorizado todas las infraestructuras existentes sobre el terreno, por lo que será necesario excavar parte de la superficie, que deberá ser posteriormente regularizada y dejada en condiciones de volver a ser cultivada sin riesgos de erosión ni arrastre de tierras por las lluvias. Una vez realizadas las obras, con un impacto **compatible**, el impacto residual se considera no significativo, siempre que se eliminen todas las estructuras enterradas y sobre el suelo y se vuelva al uso agrícola.

8.5.- AGUAS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a la alteración de la **red hidrográfica**, los seguidores solares y el vallado mantienen una distancia considerable con el curso de agua respetando la superficie definida según el mapa geomorfológico de Navarra como fondo de valle, alejado de los escarpes, fuera de la zona de servidumbre (5m) del Dominio Público Hidráulico, salvo en una pequeña zona en la parcela 875 del

polígono 11 no respeta los fondos de valle. Los nuevos viales previstos que darán servicio en el interior de la planta también se localizan alejados de los cursos de agua.

La afección sobre la red hidrográfica podría darse por el paso de la línea eléctrica de media tensión por los barrancos de Malpisa y del Tollo. La línea prevista se ejecutará mediante la apertura de zanja hasta su conexión con la SET Tudela, el trazado cruza en un punto el barranco de Malpisa y en otro punto el barranco del Tollo. La apertura de la zanja así como la presencia de maquinaria podría afectar a la red hidrográfica por alteración de los márgenes, por lo que el impacto se valora como **moderado** pasando a compatible con la aplicación de medidas correctoras tanto en el diseño como medidas en el acabado final del paso por el barranco.

En cuanto a la afección de la calidad de las aguas, puede darse por los movimientos de tierra durante la realización de la obra civil, por aporte de sólidos en suspensión. El impacto se valora como **no significativo**. La contaminación de las aguas superficiales debido a un vertido accidental de aceites lubricantes y/o líquidos de motor de las máquinas implicadas en las obras, sustancias de carácter tóxico y alto poder contaminante, se valora la afección como **compatible** como una manera de llamar la atención sobre la necesidad de aplicar una serie de medidas preventivas durante la realización de las obras, especialmente en proximidad cursos de agua.

En las aguas subterráneas existe riesgo de vertidos accidentales de motores y maquinaria, muy poco probables y fácilmente evitables mediante buenas prácticas. Se valora como **no significativo** para la planta solar.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, los impactos previstos sobre las aguas son mínimos, correspondientes a tareas de mantenimiento de la planta, el paso de vehículos y personal para el acceso a las distintas secciones de la planta solar, aprovechara un camino existente que atraviesan el barranco del Tollo, estando los viales internos fuera del barranco. El impacto se valora como **no significativo**.

El proyecto de la planta solar menciona el establecimiento de una red de drenaje que recogerá y eliminará las aguas de escorrentía de la planta y viales. Para esta red de drenaje se deberá prever su conexión con la red hidrográfica existente, de manera que no se afecte a los flujos naturales aguas. El impacto se valora como **compatible.**

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta solar y en fase de desmantelamiento, el posible riesgo vendría por los arrastres de polvos y riesgo de accidentes de vertidos de aceites y tóxicos procedentes de la maquinaria, el impacto es similar a la fase de construcción. El impacto esperable se valora como **compatible**, menor que en la fase de construcción si se implementan las medidas propuestas para dicha fase, será necesario restablecer las características de este curso de agua. La retirada del cableado de media tensión, podrá afectar a los barrancos el impacto se valora como **moderado**.

8.6.- VEGETACIÓN Y HÁBITATS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Los agentes que provocan afecciones en la vegetación durante la fase de construcción son los movimientos de tierra para regularizar la superficie, la apertura de zanjas, el hincado de estructuras para los paneles, el almacenamiento de los diferentes materiales y el tránsito de maquinaria. Como queda de manifiesto en el plano de vegetación y de usos que acompañan al presente estudio de impacto ambiental, las obras e instalaciones van a afectar en un 100% a terrenos de labor. En el caso de los regadíos afectarán a los propios campos y a sus estructuras anejas (sistemas de regadío por aspersión con los hidrantes y otras estructuras) y en los secanos a las antiguas estructuras de ribazos, salvo en la zona junto al barranco.

En el impacto sobre la vegetación se quiere hacer una mención especial sobre las estructuras de tipo ribazo o "vales" en los campos del Carasol se considera adversa de intensidad y magnitud media y local, es irreversible. La valoración final es de **moderado a compatible**, pudiendo pasar a compatible con la aplicación de medidas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación o funcionamiento los impactos sobre la vegetación que se pueden generar dependen del tipo de mantenimiento que se realice sobre la vegetación adventicia y/o sembrada que se instale entre los paneles y terrenos "vacíos" de la superficie vallada de la planta solar. A pesar del vallado es frecuente la fauna que entra en estos espacios en busca de alimento por lo que el tipo de mantenimiento de la vegetación es determinante en la capacidad de estos espacios para una fauna concreta. El impacto se valora como **moderado** pasando a compatible con la aplicación de medidas preventivas.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil de la planta fotovoltaica y en fase de desmantelamiento, el impacto que se puede generar es la eliminación de las bandas perimetrales y de los caminos anchos entre sectores, y la vegetación que en ella se hubiera desarrollado. El posible impacto sobre la vegetación se valora como **moderado** y pasaría a compatible, si se aplican medidas correctoras y preventivas.

8.7.- FAUNA

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de obras, puede darse un incremento en la mortalidad de la fauna, al abandonar la zona debido a las molestias generadas o por atropello por la propia maquinaria de las obras. El impacto

se dará sobre todo sobre pequeños mamíferos y reptiles, no es esperable la afección a especies de sensibles. El impacto se valora como **compatible**.

Molestias en la reproducción, está comprobado que los movimientos de maquinaria y la presencia de personas, hacen abandonar los lugares de cría a determinadas especies que son sensibles a las molestias. Las parcelas previstas para la planta solar no reúnen las características idóneas para el establecimiento de lugares de cría de especies sensibles. El impacto se valora como **compatible.**

La afección sobre los movimientos diarios de las especies de avifauna no será relevante, pudiendo afectar también al paso de mamíferos, reptiles y anfibios en el barranco de Malpisa y barranco del Tollo. El impacto se valora **compatible** mediante la aplicación de medidas preventivas.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Las afecciones durante la fase de explotación de la planta solar fotovoltaica se producen por la modificación importante del hábitat y por la presencia de una barrera (el vallado perimetral). A estas acciones con capacidad de generar impacto, habría que añadir la presencia de los parques eólicos de Ablitas I y Ablitas II.

Las condiciones actuales de las parcelas donde se ubica la instalación proporcionan un hábitat para especies ubiquistas, ya que las actuaciones en materia de regadíos, así como la implantación de un parque eólico, la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 han supuesto la pérdida de hábitat para especies de interés como son las aves esteparias. Durante la fase de explotación, transcurrido un tiempo desde la finalización de las obras, es esperable la evolución natural de vegetación entre los paneles solares y bordes de caminos que puede verse mejorada con siembras de especies propias del lugar, lo que supondrá una recuperación del hábitat con capacidad para albergar a por lo menos parte de la fauna trasladada. Se califica como de valor **compatible.**

Riesgo de colisión, la presencia de tres parques eólicos (Ablitas I, Ablitas II en el municipio de Ablitas y El Valle en el municipio de Cortes) y la construcción de un nuevo parque en Buñuel, próximos al emplazamiento de la planta solar, generan un impacto sobre la fauna en este caso y mayoritariamente sobre el grupo de las aves rapaces por riesgo de colisión. El cambio de hábitat generado por la instalación de la planta solar fotovoltaica no va a suponer un foco de atracción para estas especies por lo que no se considera que exista un impacto de carácter sinérgico sobre el riesgo de colisión con los aerogeneradores.

Las instalaciones propuestas tanto el vallado y las placas solares, con una altura de 2,5 y 2 m respectivamente y teniendo en cuenta tanto la fauna presente, como el vuelo de la aves, especialmente del grupo de aves rapaces que utilizan este espacio en sus movimientos diarios, no es esperable que supongan un riesgo significativo por colisión, pudiendo aplicar medidas correctoras como la permeabilización del vallado para la fauna más usual de matorrales bajos mediterráneos y la señalización del vallado mediante placas visibles según queda recogido en el proyecto.

Finalmente el impacto generado por la planta solar por riesgo de mortalidad por colisión se califica como **compatible**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

El impacto en la fase de desmantelamiento sobre la fauna será escaso las acciones con capacidad de genera impacto serán la eliminación del vallado, desmontar las estructuras de los paneles y recuperar el material de zanjas. La presencia de maquinaria y personal trabajando sería la principal causa del impacto por molestias a la fauna. La superficie agraria tras el desmantelamiento podría conservar las estructuras creadas para la movilidad y la creación de hábitats en el espacio delimitado. La eliminación de estas estructuras se considera un impacto **compatible**. El desmantelamiento de las instalaciones, supone la recuperación de espacio para la fauna, si bien la movilidad seguirá condicionada por la matriz agrícola y por infraestructuras existentes. El impacto residual se valora como compatible.

8.8.- PAISAJE

FASE DE CONSTRUCCIÓN

En esta fase el agente causante de impacto es la propia actividad constructiva, principalmente los movimientos de tierras, depósitos temporales de las mismas, maquinaria trabajando, instalaciones temporales, basuras y restos abandonados, etc. que con sus formas y colores vistosos suponen focos discordantes con la cromacidad y morfología del lugar.

Teniendo en cuenta la topografía de las parcelas no está prevista la realización de importantes movimientos de tierra. Los desniveles generados por la actual estructura parcelaria con aterrazamientos, serán nivelados generando una superficie homogénea, pero manteniendo la pendiente natural terreno. En este sentido hay que señalar que las instalaciones previstas admiten una pendiente de hasta el 14-17%, por lo que no será necesario la realización de grandes excavaciones para efectuar la explanación del terreno y por tanto, los desmontes y terraplenes, no supondrán un cambio muy relevante sobre la situación actual. El impacto se califica de valor **compatible.**

FASE DE EXPLOTACIÓN

Los agentes causantes de impacto de la planta solar son los módulos de producción de energía y los equipos:

Sensibilidad del Paisaje al Cambio – Vulnerabilidad

La instalación se prevé sobre una zona de calidad visual Baja – Media y Fragilidad Visual Media. A partir de esta información el binomio calidad-fragilidad se concreta según los criterios de categorización expuestos, en un paisaje de clase 2 con capacidad para albergar actuaciones poco amables a nivel

paisajístico, que presenta una sensibilidad al cambio baja - media. Finalmente el impacto sobre la sensibilidad al cambio del paisaje se valora como **compatible**.

Accesibilidad Visual

El análisis sobre la accesibilidad visual teniendo en cuenta tanto la vulnerabilidad del territorio como la visibilidad desde los diversos puntos de observación localizados en áreas estratégicas tanto por valores existentes como por afluencia de personas, muestra primero que el ámbito de estudio presenta capacidad para albergar este tipo de instalaciones ya que el porcentaje de superficie no visible es del 57%, debido principalmente a la topografía del terreno con cerros, planas,… que actúan como pantallas naturales En cuanto a la planta solar destaca que no es visible en el 45% de su superficie y que las zonas visibles representan en un 45% que se valoran como de impacto compatible. La visibilidad del ámbito desde puntos estáticos, se da con una mayor amplitud desde puntos de observación panorámicos y desde la Calzada Romana al discurrir está muy próxima a la instalación. En cuanto a los puntos dinámicos la presencia de la Autopista del Ebro AP-68 hace que parte de la instalación sea visible desde la vía.

Por tanto, teniendo en cuenta la superficie no visible que no genera impacto sobre la accesibilidad visual y que las zonas detectadas con impacto lo son por la accesibilidad visual de la planta solar fotovoltaica desde puntos de escasas afluencia de personas o desde puntos dinámicos, el impacto se valora como **compatible**.

Afección a la Calidad Visual del Paisaje

El análisis sobre la afección a la calidad visual del paisaje, tiene en consideración tanto la vulnerabilidad del territorio como la exposición visual de las instalaciones previstas, lo que muestra en qué medida cada parte del ámbito de estudio se ve afectada por la introducción de nuevos elementos.

Del análisis se desprende que el 77% de la superficie del ámbito de estudio no se verá afectada a la vez que no se detecta una afección significativa sobre los recursos paisajísticos del ámbito de estudio como la ZEC Peñadil Montecillo y Monterrey, con una afección del 6%. El impacto dominante en la ZEC es de tipo compatible en un 5,81% de su superficie, los impactos con mayor valoración se localizan en el límite en el límite del lugar, sobre ladera noroeste de la plana del Coscojar y Pontigenio.

La categorización del territorio en base a los impactos presenta una clara dominancia de impacto compatible en el 21,76%, lo que indica que las actuaciones previstas no supondrán un cambio significativo sobre los valores paisajísticos existentes que le confieren a este territorio su calidad paisajística, por lo que el impacto se valora como **compatible.**

Impacto por efectos acumulativos y sinérgicos

Para la valoración de los impactos acumulativos y sinérgicos, se tiene en cuenta la presencia de los aerogeneradores de los parques eólicos de Ablitas y Cortes, parque solar en Ribaforada y la planta solar fotovoltaica Tudela I y su infraestructura de evacuación, localizadas junto a la planta solar fotovoltaica Tudela II objeto del presente estudio.

Exposición visual

Según el análisis realizado, la introducción de la planta solar fotovoltaica Tudela II en el territorio, supone un incremento sobre la cuenca visual de todas las instalaciones existentes y previstas de un 0,10%, lo que hace que el efecto acumulativo se valore como no significativo. En cuanto al impacto sinérgico, únicamente en el 0,42% del ámbito se da una superposición de las exposiciones visuales de las instalaciones existentes y previstas. Por instalación, la preexistencia de parque eólicos es la que mayor incidencia tiene, hace que el efecto sinérgico se de en un 22,36% de la superficie de ámbito. A teniendo a estos datos el efecto sinérgico se valora como moderado.

La superposición con la planta solar fotovoltaica Tudela I es del 8,78% del ámbito de estudio generando un efecto sinérgico por incremento de la intensidad del impacto visual, compatible, y un efecto acumulativo compatible, ya que la cuenca visual se amplía en un 13% respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I.

Cuenca visual

Tras el análisis realizado de las cuencas visuales desde los puntos de observación, se aprecia que desde ningún punto existe una visibilidad total de las instalaciones existentes ni de la planta solar fotovoltaica Tudela II ni de la planta solar fotovoltaica Tudela I, por lo que el impacto acumulativo se valora como compatible.

Bloqueo de vistas

A partir de la ubicación de los recursos paisajísticos y los puntos de observación considerados y teniendo en cuenta la cuenca visual actual y la cuenca visual tras la ejecución de las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, se concluye que no existe un bloqueo de vistas hacia ellos. La cuenca visual desde los puntos de observación se reduce ligeramente posiblemente por el efecto pantalla de los propios paneles solares. El impacto se valora como compatible.

Sensibilidad al cambio

Tanto la planta solar fotovoltaica Tudela II como la planta solar fotovoltaica Tudela I, se localizan sobre zonas de calidad Baja – Media y fragilidad Media clasificadas como Clase 2 según la vulnerabilidad del paisaje, por lo que podrían soportar actividades poco amables con el entorno o que causen impactos moderados. Teniendo en cuenta la homogeneidad en la categorización por vulnerabilidad del ámbito de

las plantas solares fotovoltaicas Tudela II y Tudela I, la sensibilidad al cambio no presenta un efecto sinérgico.

Afección a la accesibilidad visual

Si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II (1,34%), con la superficie afectada por el conjunto de las plantas solares Tudela I y Tudela II (2,61%), para valorar el efecto sinérgico de la accesibilidad visual, únicamente se aprecia un incremento del 1,27 % de superficie afectada sobre la superficie del ámbito de estudio, lo que puede considerarse como un efecto acumulativo-sinérgico asumible, más al tratarse de zonas que presentan una vulnerabilidad reducida según el análisis de calidad-fragilidad. El impacto se valora como compatible.

Afección a la calidad visual

Para valorar el efecto sinérgico de las instalaciones previstas, si comparamos la superficie afectada por la planta solar fotovoltaica Tudela II con la superficie afectada por el conjunto de las posibles plantas que pueden desarrollarse, se aprecia un incremento de la superficie afectada del 1,72% con una valoración de impacto compatible, por lo que el efecto sinérgico se puede considerar no significativo.

Valoración final efectos acumulativos – sinérgicos

Finalmente después de los diversos análisis realizados, en cuento a visibilidad, calidad visual y accesibilidad, y teniendo en cuenta que trata en general de una zona con una vulnerabilidad paisajística baja-media, y de baja capacidad de atracción para las personas, lo que disminuye la presencia de observadores, se concluye que el efecto acumulativo de la planta solar fotovoltaica respecto al total de las instalaciones existentes en el ámbito **no es significativo**, en cuanto al efecto sinérgico se valora como **moderado**.

Si consideramos el efecto sinérgico y acumulativo, de la planta solar fotovoltaica Tudela II respecto a la planta solar fotovoltaica Tudela I, se considera que el efecto es asumible para el territorio y se valora como **compatible**.

8.9.- USOS DEL SUELO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción los agentes causantes son la ocupación de los terrenos que imposibilitan el uso anterior, así como ocupaciones temporales y molestias a los usuarios y cazadores. El impacto se valora como **moderado** pasando a compatible con la aplicación de medidas preventivas y seguimiento.

FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase se producen afecciones a los usos, que desaparecen durante al menos la vida útil de la planta fotovoltaica, así como las infraestructuras asociadas a esas actividades y localizadas en el espacio delimitado. Se dará impacto **moderado** sobre los aprovechamientos agrícolas, pasando a compatible con la aplicación de medidas preventivas como es la conservación de las infraestructuras básicas de riego, que permitan la vuelta a los usos actuales una vez la vida útil de la instalación haya concluido. La afección a la actividad ganadera, los recursos cinegéticos, caminos, se valora como **compatible**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

En la fase de desmantelamiento es de esperar una vuelta a los usos perdidos en cuanto a ganadería, agricultura y caza, con mejores condiciones a priori por el descanso de la tierra y la eliminación de vallados. El impacto durante el desmantelamiento se considera **moderado** para los usuarios, por el estado final de las parcelas aterrazadas, pudiendo pasar a compatible con aplicación de medidas correctoras.

8.10.- MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Las instalaciones previstas, supondrán un impacto positivo sobre el medio socio-económico, el impacto se valora como **positivo**. En cuanto a las infraestructuras, las afecciones se contemplan desde el proyecto, y se repondrán aquellas que se vean afectadas, el impacto se valora como **compatible**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Junto al hecho cuantitativo de generación de empleos, cabe mencionar la componente cualitativa. Es preciso señalar que junto a empleados tradicionales, se potencian empleos de nuevo cuño, total o parcialmente, como son, por ejemplo, la gestión y explotación de instalaciones.

8.11.- PATRIMONIO HISTÓRICO – CULTURAL

Tal y como se ha detallado en capítulo de diagnóstico el área donde se proyecta la planta solar fotovoltaica Tudela II no es densa en yacimientos pero aun así hay tres yacimientos arqueológicos, aunque en uno de ellos, Monterrey X, ya ha sido excluido su terreno. Los otros dos son de Monterrey XII, de categoría 3 y El Tollo IV, de categoría 2.

En el caso del yacimiento de Monterrey XII de categoría 3, se supone que esta ya destruido o tiene muy pocas posibilidades de conservar restos intactos, la afección se daría únicamente en una pequeña parte. El impacto se valora como **compatible**.

En el caso del yacimiento de categoría 2 El Tollo IV, de cronología romana y con posibilidad de que conserve restos intactos en el subsuelo, el impacto se valora como **crítico** durante la fase de obras para la instalación de la planta solar fotovoltaica. Este impacto podría pasar a compatible con la aplicación de medidas preventivas.

La presencia de la Calzada Romana, próxima a la planta solar fotovoltaica (la denominada "De Italia in Hispanias" cuyo trazado va desde Tarraco (Tarragona) hasta Birovesca (Briviesca), con prolongación hasta Astúrica Augusta (Astorga), siendo una de las principales de la Península Ibérica), requiere una especial atención. En este sentido la planta solar fotovoltaica ha tenido en cuenta la presencia de la Calzada Romana y se ha respetado una distancia de seguridad de 50 m a cada lado del posible trazado delimitado para esta vía en el municipio de Ablitas, (salvo en el área localizada al otro lado de la Autopista AP-68), ya que es probable que el camino actual no coincida exactamente con el trazado de la antigua Calzada y ésta pueda estar oculta bajo campos de cultivo.

Finalmente el impacto sobre el patrimonio cultural se valora como **critico** por la presencia dentro de la zona prevista para la instalación de los seguidores de un yacimiento de interés de categoría 2, El Tollo IV, pudiendo pasar a compatible mediante la aplicación de medidas preventivas como la realización de sondeos y excavaciones arqueológicas con el fin de determinar la existencia de estos restos intactos y con el fin de acotar la superficie real del yacimiento y actuar en consecuencia según los criterios establecidos por la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

Para el resto de la planta solar, así como para el entorno de la Calzada Romana se considera necesario dado el potencial arqueológico en época romana que tiene, la realización de un seguimiento arqueológico general durante el movimiento de tierras que afecte a posibles explanaciones, apertura de zanjas para cimentaciones,… ya que es donde se concentran los yacimientos de cronología romana cerca de la Calzada.

8.12- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Teniendo en cuanta que la planta solar fotovoltaica se localizan fuera de este espacio natural protegido, no se dará impacto sobre su integridad ni sobre hábitats considerados como elementos clave. En todo caso podrían darse efectos indirectos sobre los elementos clave de este espacio.

Durante la fase de construcción los agentes causantes de posibles impactos sobre las especies clave de la ZEC, son los ruidos generados por los movimientos de tierra, los desplazamientos de la maquinaria y la propia presencia de personal en la zona de trabajo.

En este sentido considerando que las parcelas donde se prevé la instalación de la planta solar en la margen derecha del barranco del Tollo, se han transformado en su mayor parte a regadío y que el entorno ha sido objeto de una importante actuación de mejora del regadío, no se dan las condiciones

requeridas para la presencia de estas aves. En cuanto a las parcelas previstas para la planta solar fotovoltaica en la margen izquierda del barranco del Tollo localizadas en el entorno de la plana del Coscojar, no han sido objeto de actuaciones recientes en materia de regadíos aunque presentan antiguos aterrazamientos realizados con fines productivos, con cultivos herbáceos en secano. Las características topográficas de estas parcelas, unido a la presencia de la Autopista del Ebro AP-68, hacen que la zona no cuente con potencial para albergar aves esteparias, aunque puede darse presencia ocasional. El impacto se valora como **no significativo**.

FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación, al no realizarse ninguna intervención sobre la ZEC, no es esperable un impacto sobre las especies clave. Las molestias derivadas las actuaciones de mantenimiento que puedan realizarse se consideran como no significativas. El impacto se valora como **no significativo**.

FASE DE DESMANTELAMIENTO

Durante la fase de desmantelamiento los agentes causantes de impactos sobre las especies clave de la ZEC, serán similares a los producidos durante la fase de construcción, generados por el tránsito de maquinaria, presencia de personal,… El impacto sobre la ZEC se considera como **no significativo**. Tras el desmantelamiento de las instalaciones, no es esperable que se dé un impacto residual sobre el espacio natural.

8.13.- RIESGOS

La tipología del proyecto así como las características del medio en el que se localiza, hace que la vulnerabilidad del proyecto ante un accidente grave o una catástrofe, considerado como accidente grave o catástrofe la definición legal determinada en el artículo 5 de la Ley 9/2018 de Impacto Ambiental, sea inexistente:

- g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

La ubicación del proyecto no presenta un riesgo derivado de movimientos en masa, según la información aportada por el mapa geomorfológico de Navarra, debido a la localización la planta solar en zonas llanas o aterrazadas en un entorno de pequeños cerros y planas con pendientes suaves y moderadas. La vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos se ha valorado en el capítulo de

hidrogeología como impacto compatible. El estudio del riesgo sísmico muestra que se trata de un área poco activa sísmicamente.

En cuanto a la climatología como riesgo, el elemento que puede afectar a este tipo de infraestructura es el viento. El proyecto tiene en cuenta los parámetros actuales a la hora de diseñar las infraestructuras y su resistencia por lo que tampoco se considera riesgo relevante. El riesgo derivado del cambio climático, presenta una gran incertidumbre ya que es esperable un incremento de fenómenos climáticos adversos pero no se puede cuantificar en qué medida estos pueden afectar al proyecto.

De los riesgos analizados se consideran relevantes en la zona de actuación:

La arroyada e incisión lineal se da en momentos de lluvias copiosas y largas que pueden darse lejos, arrastrando tierras a lo largo de una superficie importante. Es mayor si la superficie del suelo no está protegida. Los daños que pudieran ocasionarse son arrastres en la superficie de la planta solar fotovoltaica y la entrada de agua y sedimentos en infraestructuras de la propia planta.

El impacto generado se considera negativo de intensidad y magnitud baja y local. Se pueden prevenir sus efectos si se han tenido en cuenta las pendientes, los aterrazamientos existentes y las salidas de agua en proyecto y si se recubre el suelo con vegetación. Su valoración final es de **moderado**, pasando a compatible con medidas correctoras.

Inundación**,** la presencia de cursos de agua lleva asociado un riesgo de inundación de su entorno próximo, en el caso que nos ocupa y teniendo en cuenta la tipología de la red existente, se pueden dar crecidas rápidas y violentas, casi impredecibles en situaciones meteorológicamente concretas y adversas, como tormentas.

Para establecer el riesgo asociado al barranco del Tollo y Malpisa, no existe actualmente ningún estudio de inundabilidad dentro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, por tanto a la hora de identificar el riesgo de inundabilidad se toma como referencia los criterios establecidos en el Anexo PN4 Suelos de Protección por Riesgos Naturales del Plan de Ordenación del Territorio POT 5 Eje del Ebro, según los cuales, para aquellos cursos de agua en los que no exista un estudio de inundabilidad, se tomarán como referencia las llanuras de inundación y fondos de valle definidos en los mapas geomorfológicos 1:25.000.

Los fondos de valle se corresponden con superficies de terreno con evidentes datos objetivos de haberse conformado mediante el aporte continuado de materiales sedimentarios transportados en episodios de avenidas e inundaciones. Estas formaciones geomorfológicas, sin embargo, no llegan a definir la probabilidad de “padecer” un episodio de avenidas en un lapso de tiempo determinado, ni la altura que puede llegar a alcanzar la lámina de agua, pero sí pueden considerarse zonas inundables potenciales.

La zona inundable del barranco del Tollo y Malpisa no tendría efectos en la instalación de la planta solar, según la zona inundable delimitada a partir de los fondos de valle del mapa geomorfológico de Navarra. Esta delimitación de zona inundable tiene un carácter orientativo al no existir un estudio de inundabilidad que defina de forma precisa las zonas inundables. El resto de fondos de valle delimitados según el mapa geomorfológico, no se corresponden con cauces actuales, parecen ser depósitos de escasa longitud generados por arrastre desde los relieves del entorno próximo, que deberían tenerse en cuenta en el proyecto por ser zonas potenciales de acumulación de agua y arrastre en episodios de fuertes lluvias. Algunos de estos fondos de valle presentan un aterrazamiento realizados con fines agrícolas, que contribuyen a reducir la erosión del agua en momentos de lluvia.

Los seguidores fotovoltaicos así como centros de transformación se localizan fuera de la zona delimitada como fondos de valle, aunque una pequeña parte del vallado de la parcela 875 del polígono 11 se introduce dentro de esta unidad geomorfológica, en este punto cabe señalar que los vallados previstos de tipo cinegético presenta alta permeabilidad al paso de agua, por lo que no es esperable que generen efecto barrera al libre discurrir de las aguas. Únicamente la red de caminos existentes se localiza en un punto sobre esta zona de potencial inundación mientras que los viales internos no se ven afectados. El impacto se considera adverso, aunque sin poder definir la intensidad ni la magnitud con la información existente, temporal asociado a eventos climatológicos adversos, local, reversible y recuperable, finalmente se valora como **moderado** teniendo en cuenta que se ha evitado los fondos de valle como áreas de potencial riesgo.

8.14.- AFECCIONES SOBRE LA SALUD HUMANA

La afección sobre la salud humana de este tipo de instalaciones, se daría por exposición a campos electromagnético, si bien como se ha señalado en el apartado de afecciones a la atmosfera por campos electromagnéticos, la población en general no se verá afectada, por lo que el impacto se valora como **no significativo**.

8.15.- IMPACTOS ACUMULATIVOS Y SINERGICOS

Los efectos acumulativos y sinérgicos que la instalación de la planta solar fotovoltaica Tudela II, puede generar, se identifican y valoran en el Anexo III. Estudio de Sinergias que acompaña al presente documento

9.- MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

9.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS FASE DE CONSTRUCCIÓN

CAMBIO CLIMATICO

- Durante la fase de obras la incidencia sobre el cambio climático se considera mínima, generada en gran parte por el transporte de materiales y piezas hasta la localización prevista, por lo que siempre que sea posible se procurará que los materiales que se van a incorporar a la planta provengan de lugares próximos y que en su transporte se utilicen los medios que impliquen menor generación de GEI.

ATMOSFERA

- Se limitará la velocidad de circulación, a 30 Km/h, en las pistas y caminos de acceso a la obra.
- Se deberá disponer en la obra en todo momento de una cuba con agua para poder regar las superficies objeto de movimiento de tierra, los caminos en caso de mucha circulación dentro de la obra o en momentos de viento, para evitar que se levante polvo.
- Se recomienda el uso de lonas en los camiones que transporten materiales susceptibles de generar por polvos, evitando su dispersión.
- Los vehículos deberán contar con su correspondiente certificado de inspección técnica, asegurando así que las emisiones generadas están dentro de los límites establecidos.

RUIDO

- Se adoptarán las medidas y dispositivos habituales en aquellas maquinarias y equipos necesarios para la instalación de la planta solar, para cumplir los niveles de emisión acústica según establece la normativa.
- La maquinaria empleada deberá ser homologada y estar en correcto estado, asegurando que las emisiones acústicas están dentro de los límites admisibles en la normativa.
- Se limitará la velocidad de circulación, a 30 Km/h, en las pistas y caminos de acceso a la obra.

GEOMORFOLOGÍA

- En la apertura de zanjas, apertura de cajas de caminos interiores y exteriores, apertura de huecos para la cimentación de los centros de transformación u otros, se separará en diferentes montones la capa de tierra vegetal y la capa de roca madre. Las zanjas, tras ser rellenadas con los tubos, conducciones y materiales de apoyo, deberán volver a ser cubiertas con las tierras de roca madre abajo y terminar con la capa de tierra vegetal, debidamente compactadas, de forma que no se observen relieves no propios de la zona.

- La tierra vegetal se acopiará en algún lugar del espacio vallado en forma de artesa invertida para su uso en las labores de recuperación ambiental de la fase de construcción o de desmantelamiento, no debiendo alcanzar alturas superiores a 1,20 m de altura.
- El material de roca madre extraído, si existe sobrante que no pueda ser utilizado en la zona, será vertido de forma ordenada en capas homogéneas (no en montones) en aquellas escombreras próximas en las que se haya obtenido permiso, y ocupando primero aquellas zonas donde se observe que no ha existido una recuperación adecuada del espacio.
- Los espacios dentro y fuera del límite del vallado adscritos a la obra y que no presenten paneles fotovoltaicos u otras infraestructuras sobre ellos, no deberán ser modelados ni "acuchillados", manteniendo el relieve original especialmente en las zonas que presentan un aterrazamiento entorno a la Autopista del Ebro AP-68 y la estructura del suelo original.

SUELO

- Todas las ocupaciones relativas a la obra (elementos de producción de energía, zanjas, aparcamientos temporales, casetas, acopios, etc.) se localizarán sobre terrenos de cultivo y si es posible, dentro de la zona vallada.
- En las zonas entre los seguidores se generan pasillos en los que en principio no van caminos pero que deben ser mínimamente accesibles en caso de averías. El paso de la maquinaria en estas zonas en fase constructiva va a suponer un pisoteo importante del suelo, desigual según la forma de ejecución de la instalación y del estado de la tierra. Para evitar la compactación de la tierra y permitir el recubrimiento vegetal con plantas herbáceas del nuevo espacio se pasará un tractor con ripper a la profundidad suficiente para soltar la tierra y se realizará a posteriori un trabajo de refino.
- Para minimizar el riesgo de contaminación del suelo por combustibles, aceites u otros procedentes de maquinaria y montaje de instalaciones, se deberá disponer en todo momento en la obra de maquinaria y un contenedor hermético donde almacenar la tierra contaminada que será llevada posteriormente a un gestor autorizado.
- Se dispondrá de caseta (s) para vestuario, lavabo, retretes, zona de descanso y comedor acorde con la legislación vigente. No se podrán verter las aguas residuales ni las grises al suelo ni a las corrientes de agua próximas.
- Para conservar el suelo y su potencial productivo y evitar riesgo de erosión en caso de lluvias muy fuertes y fenómenos de arroyada, toda la superficie libre de infraestructuras, (en torno a un 85-90% de la superficie total del ámbito), deberá ser sembrada para mantener una cobertura vegetal protectora. Esta medida tiene como objetivo evitar los procesos erosivos, facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies y procurar alimento y refugio a la fauna.
- Tal y como dice el proyecto, no se pueden arrojar ni abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, basuras, etc.) En el lugar de las obras. Se habilitarán puntos de recogida de basura de forma selectiva, que deberán ser transportados y vertidos a lugares autorizados.

AGUAS

- Previo al inicio de las obras se colocara un vallado preventivo entorno al barranco del Tollo y parte del barranco de Malpisa, para evitar que tanto la maquinaria como el personal se aproxime al entorno de estos barrancos, evitando la destrucción de la vegetación de ribera, la alteración de las orillas y el cauce. La disposición del vallado será la misma que la recogida en el proyecto para el vallado definitivo de la planta solar.
- Durante las obras se adoptarán las medidas necesarias para evitar los vertidos de aceites lubricantes y cualquier otro producto tóxico procedente de la maquinaria o de las instalaciones, exigiendo a los contratistas que las labores de mantenimiento se realicen en talleres autorizados. No obstante, cualquier operación de mantenimiento de la maquinaria que intervenga en la obra y que vaya a realizarse dentro del área de actuación, deberá llevarse a cabo en lugares alejados de los barrancos del Tollo y de Malpisa, y donde en caso de incidencia, se pueda intervenir de forma rápida y eficaz.
- No se acondicionará ningún camino nuevo, definitivo ni provisional, que atraviese el cauce de los barrancos.
- Para el paso de la línea de media tensión los barrancos de Malpisa y del Tollo, se tendrá especial cuidado evitando la alteración de las características morfológicas del cauce y su entorno.
- Se recomienda siempre que sea viable a nivel técnico, que el trazado de la línea de media tensión, evite el paso por estos cursos de agua, localizándose preferiblemente bajo caminos existentes.

VEGETACIÓN

- No se almacenará ningún material ni maquinaria fuera de las parcelas destinadas y valladas de la planta solar.
- Si en algún punto se ha producido excesivo pisoteo una vez realizadas todas las instalaciones, se realizará un laboreo profundo y una labor de alisado, siempre con buen tempero.
- En los secanos con aterrazamientos y presencia de ribazos, fuera de la zona vallada y dentro en aquellas áreas donde no se prevé la colocación de seguidores, se procurará su conservación. Esta acción, evitará impactos y riesgos en inundaciones y arroyadas y disminuirá el impacto paisajístico.

FAUNA

- La colocación de un vallado preventivo previo al inicio de las obras entorno a los barrancos del Tollo y de Malpisa, como queda recogido en las medidas para evitar la afección al agua, permitirá mantener la función conectora de este corredor.

PAISAJE

- Se establecerán zonas de aparcamiento de maquinaria y vehículos.
- Localización de puntos de recogida de residuos, evitando la dispersión por el terreno.
- Se deberá realizar un seguimiento de los puntos de vertido para evaluar su situación.
- Limpieza tras las obras de los materiales de construcción o sobrantes.

- Limpieza general tras las obras.
- Una vez se finalizada la actividad se deberá proceder a restaurar la zona afectada, según queda recogido en el Apartado de Plan de Restauración. Restableciendo las condiciones óptimas para continuar con las labores agrícolas en las áreas afectadas durante las obras.
- Para evitar riesgo de erosión, se empleará maquinaria adecuada durante las labores de instalación, procurando realizar el mínimo movimiento de tierra necesario para la seguridad de las placas.
- Se respetara al máximo la topografía del terreno existente.

USOS DEL SUELO

- Los acopios de materiales, casetas de obreros, contenedores de residuos, zonas de aparcamiento de maquinaria, etc., deberán realizarse dentro de la zona vallada sin necesidad de causar molestias a los campos agrícolas vecinos, ni a las actividades económicas del entorno (planta de áridos, polígono industrial)
- Los caminos de acceso a los campos agrícolas próximos que hayan visto alteradas sus zonas de acceso serán acondicionados inmediatamente al inicio de las obras.
- Se procurará mantener las conducciones de agua de riego existentes.

PATRIMONIO HISTORICO CULTURAL

- Realización de sondeos y excavaciones arqueológicas en el yacimiento Tollo IV, con el fin de determinar la existencia de estos restos intactos y con el fin de acotar la superficie real del yacimiento y actuar en consecuencia según los criterios establecidos por la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.
- Durante las obras (replanteo, movimientos de tierras, apertura de zanjas) se realizará un seguimiento arqueológico realizado por un técnico especializado con la finalidad de localizar y valorar los posibles hallazgos que surjan y también determinar las medidas oportunas.
- En caso de que durante las obras se descubriese algún nuevo yacimiento o restos que pudieran ser de interés, se tomaran las medidas oportunas con acuerdo a la legislación vigente, realizando una intervención arqueológica de urgencia determinando el alcance la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

CONTROL AMBIENTAL DE LAS OBRAS

- Durante todo el tiempo de duración de la construcción e instalación de las obras proyectadas será necesario un control específico realizado por técnico responsable del cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas establecidas. Sus funciones están definidas en el apartado de Plan de Vigilancia del presente Estudio de Impacto Ambiental.

INCORPORACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS Y DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS CONTRATISTAS

- La obligación de cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras del presente estudio de impacto ambiental, así como otras que puedan definirse durante la tramitación se extiende a todas las empresas contratistas y subcontratistas que tengan que ver con las obras e instalaciones proyectadas.
- En este sentido, la entidad o entidades promotoras deberá incorporar esta circunstancia en el pliego de condiciones de las contrataciones o encargos que realice, facilitando a los agentes implicados cuantos documentos sean necesarios.

9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS FASE DE EXPLOTACIÓN

SUELO

- Control periódico de los vehículos que minimice la probabilidad de vertido así como mediante la retirada inmediata del vertido y su transporte a gestor autorizado.

VEGETACIÓN

- Siembra de toda la superficie una vez finalizadas las obras (tanto dentro como fuera del vallado), se deberá realizar cuanto antes, para impedir dentro de lo posible la colonización por especies invasoras o no deseadas, además de evitar posibles riesgos de arrastres en caso de lluvias copiosas.
- En la composición de semillas se considerará la adaptabilidad de las especies a terrenos de carácter mediterráneo seco y su disponibilidad en el mercado.
- Mantenimiento de la vegetación sin dejar crecer en exceso. El material puede quedar, debidamente picado, sobre el terreno.
- En las labores de mantenimiento que deben llevarse a cabo en las superficies sembradas, no se podrán usar fitosanitarios.

FAUNA

- El vallado cinegético ya incluido en proyecto deberá ser colocado “al revés”, con los huecos grandes abajo. En general en las zonas menos visibles, se realizarán unas “gateras” bajo el vallado perimetral de no más de 20 cm de diámetro, excavadas con azada en la misma tierra. El vallado incorporará tal y como queda recogido en el proyecto, señalización mediante placas visibles.

PAISAJE

- Los nuevos caminos internos deberán contar con una composición lo más natural posible, con materiales adaptados al entorno, teniendo en consideración el uso previsto.
- Tras la obras se deberá restaurar caminos o pistas que hayan podido verse afectados.

- Los vallados deberán presentar la menor incidencia visual, siendo la opción del vallado cinegético que se prevé en la planta solar fotovoltaica una buena opción.
- La superficie libre de placas dentro del vallado, se dejara a libre evolución de vegetación o pudiendo realizar alguna siembra de plantas herbáceas propias de la zona. El tapiz generado por la vegetación contribuye a la integración paisajística de la instalación con el entorno. El mantenimiento de la vegetación, se realizará mediante métodos manuales.
- Se llevará a cabo la restauración ambiental de las zonas que puedan haber quedado afectadas a lo largo de la fase de obras, incluyendo en caso necesario especies preexistentes y autóctonas de la zona.

RIESGOS

- Los vallados próximos a los cursos de agua deberán ser permeables, presentar la menor incidencia sobre las corrientes de agua en caso de darse crecida, siendo la opción del vallado cinegético que se prevé en la planta solar fotovoltaica una buena opción.
- Conformar un relieve fino homogéneo que no implique saltos ni búsqueda de caminos por parte del agua, diseñando la zona de escorrentía y vertido de forma muy suave.
- Disponer de una superficie cubierta de pradera o de matorral bajo que absorba y disminuya la velocidad del agua.
- Localizar los posibles puntos por donde el agua puede incidir y hacer hueco (cimentaciones, zanjas mal terminadas,…) y corregirlas.
- Plantaciones de arbustos en zonas estratégicas (zonas altas) en las parcelas de las laderas de la plana del Coscojar, como freno a la erosión hídrica, en aquellos lugares que no supongan molestias a la seguridad del sistema y que no provoquen sombras en los paneles.

9.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

ATMÓSFERA

- Se deberá disponer en la obra en todo momento de una cuba con agua para poder regar las superficies objeto de movimiento de tierra, los caminos en caso de mucha circulación dentro de la obra o en momentos de viento, para evitar que se levante polvo.
- Se deberán reciclar todos los materiales que se extraigan de la zona de actuación, para dejar la zona en las mejores condiciones ambientales y de posibilidad de usos agropecuarios posibles.

GEOMORFOLOGÍA Y SUELO

- Se regularizará el terreno buscando el perfil original y dejando la superficie del espacio ocupado por los paneles y otras infraestructuras en condiciones para poder volver a ser cultivada sin riesgos de erosión ni arrastre de tierras por las lluvias.
- Para tal fin, aquellas superficies que se hayan visto alteradas y queden sin cubierta vegetal, deberán ser labradas someramente de forma que los surcos queden perpendiculares al sentido de la

pendiente, en espera a ser cultivados o sembrados con especies autóctonas herbáceas, si no se prevé un uso inmediato de las mismas.

VEGETACIÓN

- En la fase de desmantelamiento se procurará infringir el menor daño posible en la vegetación existente en la zona utilizando los caminos existentes y pisando lo menos posible las áreas con vegetación sembrada o natural.
- Una vez finalizada la vida útil de la planta fotovoltaica podría ser de interés, en función de la situación socioeconómica del momento procurar la no eliminación de las bandas perimetrales y de los caminos anchos entre sectores así como la vegetación que en ella se hubiera desarrollado al eliminar la valla y volver al uso agrícola.

9.4.- MEDIDAS COMPENSATORIAS

- Tras la puesta en marcha de la planta solar, y transcurrido un tiempo en el que se espera que las medidas de restauración cumplan los objetivos previstos (2 años), se realizará un censo anual de pequeñas aves y otros animales presentes o que se alimentan en la planta.

10.- PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1.- FASE DE OBRAS

Durante las obras se realizará un seguimiento ambiental realizado por técnico especialista que comprobará las determinaciones del proyecto, el cumplimiento de las medidas cautelares y correctoras así como otras posibles afecciones que pudieran darse.

TRABAJOS PREVIOS DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Antes del inicio de las obras se deberá disponer de un plano señalando los accesos para todos los vehículos y maquinaria que van a intervenir en la obra, las zonas de acopio de los materiales, las casetas de obra y de servicios, las zonas exentas de paso de maquinaria y los contenedores de diferentes tipos de residuos.

- Las zonas que no pueden pisarse con vehículos o maquinaria estarán valladas provisionalmente y debidamente señalizadas.
- Especialmente comprobará el vallado en el entorno del barranco del Tollo y barranco de Malpisa.

La comunicación entre la dirección de obra y la persona encargada del seguimiento ambiental deberá ser fluida, fijando reuniones según las necesidades de cada momento.

PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

Se redactará un documento acompañado de fotografías si fuera necesario, semestral o cuando el avance de las obras así lo requiera, señalando las incidencias de las obras que se entregará al Departamento de Medio Ambiente, Servicio de Seguimiento Ambiental. Dicho documento deberá tratar al menos:

- Materiales y residuos:
  - Vaciado y cumplimiento de tipología de residuos en los diferentes contenedores de residuos
  - Limpieza de la zona de casetas de obra y servicios.
  - Orden y limpieza en la zona de acopio de materiales.
  - Vertidos accidentales.

- Afecciones a la atmósfera
  - Comprobación de que no se genera polvo y de que existe una cuba para regar en la obra, en todo momento.

- Afecciones al suelo, geomorfología, usos del suelo.
  - Paso de maquinaria en las zonas delimitadas sin pisoteo.
  - Revisión de los movimientos de tierra y acopios de roca madre y tierra vegetal en labores de zanjas, cajeado de caminos y cimentación.
  - Se definirán las zonas de acopio de tierra vegetal, que deberán ser aprobadas por el técnico ambiental encargo del seguimiento.
  - Tratamiento de escombros, si se generaran (posibilidad de disminuir el impacto en graveras próximas).
  - Refinado de superficies finales.
  - Acondicionamiento del suelo en zonas muy pisadas.
  - Control de la anchura en caminos y tratamiento de bordes y cunetas.
  - Control de los espacios, libres de infraestructuras, especialmente zonas aterrazadas con ribazos.

- Aguas
  - Control del paso de la línea de media tensión por los barrancos de Malpisa y del Tollo.

- Fauna y conectividad
  - Comprobación de la colocación del vallado cinegético de la planta solar según planos, apertura de gateras, ausencia de rebabas de hormigón en las zapatas de anclaje que deberán ser pequeñas. Colocación de señalización visual.

- Tratamientos vegetales:
  - Control de la mezcla de semillas y definición de áreas a sembrar y de tareas a ejecutar en función de la situación de partida y la climatología.

- Época de siembra (mitades de otoño)

- Paisaje
  - El paisaje queda influido por aquellas acciones del proyecto que intervienen sobre los componentes; agua, suelo, vegetación y geomorfología, actuaciones humanas, y sobre los elementos visuales básicos; color, forma, línea, textura, dominancia de escala e intrusión por posición. La aplicación de medidas correctoras sobre cualquiera de los componentes que forman parte del paisaje influye directamente sobre éste. De tal manera que un control y vigilancia de estas medidas se percibirá en las características paisajísticas.

- Usos del suelo

  - Se mirará que esté debidamente señalizada la zona de obras.
  - Se vigilará que no se entre ni se afecte a las propiedades vecinas. En caso de que por accidente alguna de ellas sea dañada, se controlará que se lleva a cabo la rehabilitación de todos los daños ocasionados.

- Patrimonio
  - Comprobación de que se ha hecho el seguimiento durante el replanteo y movimientos de tierra, por un técnico especialista.
  - Control de sondeos arqueológicos en el yacimiento de Tollo IV, y actuación según los criterios establecidos por la Dirección General de Cultura-Instituto Príncipe de Viana.

10.2.- EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Redacción de un plan de seguimiento y vigilancia ambiental desde el punto de vista medio ambiental y de prevención de afecciones ambientales de la planta solar fotovoltaica que deberá incluir los aportados que se citan a continuación.

Dicho plan deberá ser redactado por la propiedad y los diseñadores de la planta solar y deberá contar con el visto bueno del equipo de seguimiento ambiental.

- Afecciones al aire:
  - Control de la ausencia de polvo procedente de las superficies y caminos dependientes de la planta solar.

- Afecciones al agua:
  - Verificación de la red de drenaje de planta solar y medidas adoptadas, como freno a la erosión hídrica.

- Afecciones al suelo:
  - Plan de actuación claro en caso de vertidos accidentales de aceites, combustibles o similar,…

- Afecciones a la flora:
  - Mantenimiento de las siembras de la planta solar mediante siegas mecánicas.
- Afecciones a la fauna:
  - Censo anual de pequeñas aves y otros animales presentes o que se alimentan la planta solar fotovoltaica.

10.3.- EN FASE DE DESMANTELAMIENTO

La fase de desmantelamiento se prevé tras finalizar la vida útil de la planta solar fotovoltaica, lo que supone un espacio temporal muy amplio, en el cual tanto la situación del entorno, como la legislación aplicable puede haber sufrido modificaciones, por lo que se considera necesario que el seguimiento ambiental de la fase de desmantelamiento se adecue a la realidad existente en su momento, tomando como base las medidas preventiva y correctoras recogidas en el presente estudio de impacto ambiental.

El seguimiento igualmente deberá ser realizado por un técnico competente en la materia, en coordinación con la dirección de obra y con los promotores.

11.- RESTAURACIÓN AMBIENTAL

Durante la construcción de la planta solar fotovoltaica Tudela II, se redactará un proyecto de restauración ambiental con el objeto de minimizar el impacto ambiental de los distintos elementos que pueden verse alterados durante la fase de construcción, estableciendo el alcance técnico la metodología y el presupuesto para la restauración ambiental.

El plan de restauración recoger las medidas que se han señalado en el presente Estudio de Impacto Ambiental como necesarias tanto las definidas como medidas correctoras y tratamientos paisajísticos, sin hacer diferencias ya que muchas medidas cumplen diferentes funciones, para su inclusión dentro del proyecto de restauración.

Con el plan de restauración se pretende revertir los impactos generados durante la fase de obras y la restitución de los suelos originales tras la fase de desmantelamiento, permitiendo la vuelta a los usos agrarios existentes en la actualidad.

Para la planta solar el plan de restauración establece medidas una vez finalizadas las obras:

- Adecuación de las superficies tras las obras
- Siembras
- Plantaciones

Además de realizarse una restauración ambiental tras la finalización de la fase constructiva, consiguiendo la integración en el medio de la actividad, una vez finalizada la vida útil se procederá a la

restauración del ámbito afectada por la planta solar con el objeto de retornar estos suelos a su estado y uso original.

12.- CONCLUSIÓN

Una vez analizado el proyecto de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II, detectando las acciones e instalaciones que cuentan con capacidad de generar impacto en el ámbito de la implantación, así como en su entorno y según el estudio realizado en cuento a factores y elementos susceptibles de ser alterados, se considera que los impactos generados son asumibles por el medio, algunos de ellos mediante la aplicación de medidas tanto preventivas como correctoras, pero de escasa complejidad. La generación de efectos sinérgicos por la presencia de instalaciones existentes y previstas, se considera asumible, con la aplicación de medidas preventivas y correctoras establecidas para la planta solar fotovoltaica.

La valoración de impactos del proyecto de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II, ha contado con un trabajo previo que se realizó sobre la alternativa seleccionada, tanto a nivel técnico como ambiental, lo que supone que desde el inicio del proyecto se ha tenido en cuenta la variable ambiental, aplicando medidas en el diseño de la planta, que se traducen en la reducción e incluso eliminación de algunos de los impactos característicos de este tipo de instalaciones, y de aquellos que se pueden producir especialmente en el ámbito de estudio donde se prevé su implantación.

El Impacto Global de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA TUDELA II, se valora como Compatible, su viabilidad irá asociada al cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras recogidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, a la implementación del Plan de Vigilancia Ambiental, así como al Plan de Restauración.

13.- EQUIPO REDACTOR

Coordinación y Redacción

AMBERE Consultoría Ambiental



Fdo.: ROSA SOLA ESCRIBANO

LICENCIADA EN BIOLOGIA

Nº COLEGIADO COB: : 20189 - RN

Colaboradores:

ELVIRA AYERRA POYAL. LICENCIADA EN BIOLOGIA

Tudela (Navarra), Diciembre2020