

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SUELO  
INSTALACIÓN GENERADORA FOTOVOLTAICA DE CONEXIÓN A RED "VOLTERRA  
SOLAR", E INSTALACIONES DE EVACUACIÓN PARA ACCESO A LA RED DE  
DISTRIBUCIÓN EN QUEL (LA RIOJA).**

**EMPLAZAMIENTO FOTOVOLTAICO**

**Polígono 4 · Parcelas 168, 169, 170, 171, 174, 178, 180, 181, 182, 188, 189, 190, 191,  
192, 194, 299, 321, 324, 325, 327, 328, 329, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 445, 446,  
447, 448, 449, 450, 451 y 642**

**26570 · Quel (La Rioja)**

**PROMOTOR**

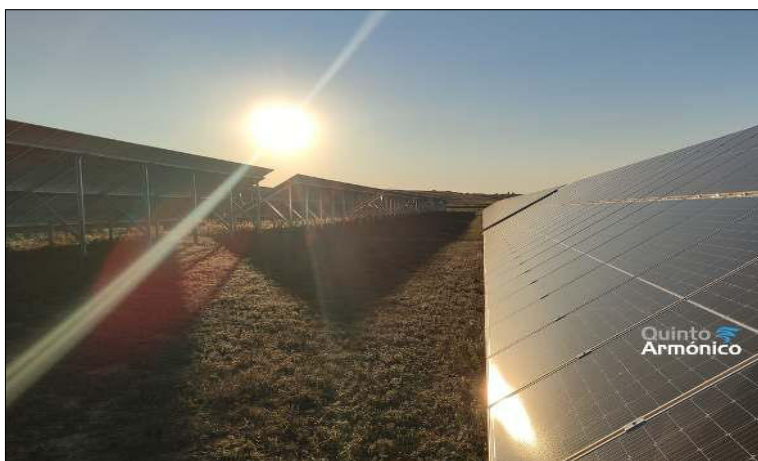
**VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.**

**B88384169**

**AUTOR**

**D. Roberto Antolín del Valle**

**Colegiado 3.509 de ingenierosVA**



**FECHA**

**Septiembre 2024**

## **RESUMEN**

**TÍTULO:** DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SUELO PARA INSTALACIÓN GENERADORA FOTOVOLTAICA DE CONEXIÓN A RED "VOLTERRA SOLAR", E INSTALACIONES DE EVACUACIÓN PARA ACCESO A LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN QUEL (LA RIOJA).

**PETICIONARIO:** VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L. con domicilio social en Avenida Manoteras, 32 – Edificio C – 2ª Planta, 28050 Madrid, provista de CIF B88384169.

**DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN:** VOLTERRA SOLAR.

**UBICACIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA:** Parcelas 168, 169, 170, 171, 174, 178, 180, 181, 182, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 299, 321, 324, 325, 327, 328, 329, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451 y 642 del Polígono 4 del término municipal de Quel (La Rioja).

**UBICACIÓN LÍNEA DE EVACUACIÓN:** Parcelas del término municipal de Quel y Pradejón (La Rioja).

**CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN:** La construcción de la planta solar se realizará en una parcela con calificación de Suelo No Urbanizable de Protección de la Actividad Agrícola y Ganadera. La planta solar tiene una extensión de 9,84 hectáreas en el cual se sitúa el centro geométrico del vallado de la instalación, siendo sus coordenadas aproximadas:

X: 579.228,61

Y: 4.680.300,85

La instalación generadora eléctrica proyectada tendrá una potencia máxima de acceso a red de 5 MW y estará compuesta por 8.960 módulos de 695 W (6.227 kW de potencia modular o pico).

Los módulos serán instalados en estructura con seguidor a un eje con disposición 2V y se conectarán en series de 28 unidades cada una. Las series se conectarán mediante conductores de cobre de corriente continua a cada uno de los 16 inversores del parque. Cada uno de los inversores realizará la conversión de continua a alterna (800 Vac). En total habrá 15 inversores de 320 kWn y 1 inversor de 200 kWn. La potencia nominal del conjunto de inversores coincidirá de esta forma con los 5.000 kW permitidos en el punto frontera.

De cada uno de los inversores se tenderá una línea de Baja Tensión con conductor de Aluminio XZ1 Al 1 0,6/1 kV hasta el cuadro general de Baja Tensión de la Subestación Elevadora de intemperie del parque.

Los inversores de 320 kW se protegerán a su salida mediante Interruptores Automáticos de 250 A, empleando una unidad para cada línea. El inversor de 200 kW se protegerá a su salida mediante Interruptor Automático de 200 A.

Estas protecciones se ubicarán en el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), situado en la Subestación Elevadora de

intemperie. Este CGBT contiene también un Interruptor General de 4.000 A. En paralelo a este CGBT se conecta un auto-transformador para el suministro del Cuadro de Servicios Auxiliares (CSSAA) de la instalación.

El CGBT estará unido a una Subestación Elevadora de 5,5 MVA- 0,8/66 kV, para poder elevar la tensión de 800 V (salida de los inversores), a la tensión de conexión de 66 kV.

De la Subestación Elevadora parten las líneas de los secundarios de los transformadores de medida de tensión e intensidad, hacia una hornacina de medida ubicado en el límite perimetral de la parcelas objeto, accesible desde la vía pública, para realizar la medida neta de la energía generada, en las coordenadas aproximadas:

X: 579.287,26

Y: 4.680.125,74

En esta hornacina de medida se alojan dos contadores bidireccionales (principal y secundario), además se realizará la entrega de la telemida en tiempo real diezsecundal al operador del sistema Red Eléctrica Española, S.A.

La energía generada en la planta solar y elevada su tensión en la nueva Subestación Elevadora se llevará, mediante una nueva línea subterránea de 66 kV con conductor de aluminio HEPRZ1 con aislamiento 36/66 kV hasta la posición de reserva en el embarrado de 66 kV en la subestación ST QUEL (66 kV).

Como propuesta de punto de conexión figura el nudo con código de identificador único 0034030075 (Barras 66 kV de ST QUEL), a la tensión de 66 kV. La conexión de la instalación a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará en una nueva posición de línea de 66 kV a construir en la Subestación ST QUEL (66 kV) con código de identificador único 174653 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [580984,1420873239; 4681031,68153434].

El tendido de la línea de evacuación se realizará en dos tramos. Un primer tramo desde la subestación de la planta FV hasta el empalme a realizar en la Cámara de Empalme 3. Se tenderá una línea subterránea 66 kV con conductor RHZ1 36/66 kV 1x240 mm<sup>2</sup> AL con una longitud aproximada de zanja de 2.702 m . El segundo tramo irá desde la Cámara de Empalme 3 hasta la ST QUEL. Este segundo tramo, se realizará con conductor HEPRZ1 (AS) 36/66kV 1x630 mm<sup>2</sup> AL, con una longitud aproximada de zanja de 288 metros.

La conexión de este segundo tramo de línea de evacuación con la ST QUEL, se llevará a cabo por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, SAU.

En total, la línea de evacuación subterránea de Alta Tensión tendrá una longitud total aproximada de 2.990 m medida en planta, siendo la longitud de conductor de 3.070 m.

Las principales características de la instalación fotovoltaica son:

<b>Módulos</b>	TSM-NEG21C.20 de 695 W	8.960 ud x 695 Wp = 6.227 kWp
<b>Estructura</b>	Seguidor con disposición 2V	56 ud 2V14 132 ud 2V28
<b>Inversor</b>	Sungrow SG350 HX	15 ud x 320 kWn 1 ud x 200 kWn
<b>Capacidad de acceso a red</b>		5.000 kW
<b>potencia inversores / instalada</b>		5.000 kWn
<b>Ratio potencia pico / potencia instalada</b>		1,245



## Índice de contenido

<b>MEMORIA.....</b>	<b>5</b>
<b>1.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>2.- OBJETO Y PETICIONARIO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....</b>	<b>2</b>
2.1.- OBJETO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	2
2.2.- PETICIONARIO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	2
<b>3.- DOCUMENTACIÓN EN CUMPLIMIENTO DE LEY 5/2006 Y DRT.....</b>	<b>3</b>
<b>4.- CONCLUSIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>PLANOS.....</b>	<b>1</b>

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SUELO  
INSTALACIÓN GENERADORA FOTOVOLTAICA DE CONEXIÓN A RED "VOLTERRA  
SOLAR", E INSTALACIONES DE EVACUACIÓN PARA ACCESO A LA RED DE DISTRIBUCIÓN  
EN QUEL (LA RIOJA).**

**EMPLAZAMIENTO FOTOVOLTAICO**

**Polígono 4 · Parcelas 168, 169, 170, 171, 174, 178, 180, 181, 182, 188, 189, 190, 191,  
192, 194, 299, 321, 324, 325, 327, 328, 329, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 445, 446,  
447, 448, 449, 450, 451 y 642**

**26570 · Quel (La Rioja)**

**PROMOTOR**

**VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.**

**B88384169**

**AUTOR**

**D. Roberto Antolín del Valle**

**Colegiado 3.509 de ingenierosVA**

**FECHA**

**Septiembre 2024**

**MEMORIA**

## 1.- ANTECEDENTES

La mercantil VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L. con CIF B88384169 y domiciliada en la Avenida Manoteras, 32 – Edificio C – 2ª Planta, 28050 Madrid, inició los trámites iniciales necesarios para promover una instalación fotovoltaica de 5 MW conectada a red en Quel (La Rioja).

El 1 de junio de 2023 i-DE emitió la propuesta previa de acceso y conexión para la instalación fotovoltaica Volterra Solar: el pliego de condiciones técnicas de acceso y conexión, el presupuesto y el documento de conformidad y aceptación entre otros.

Se concede una capacidad de acceso de 5 MW.

El 16 de junio de 2023 se declaró la conformidad y se aceptó la propuesta de punto de conexión y las condiciones técnicas y económicas informadas.

Como propuesta de punto de conexión figura el nudo con código de identificador único 0034030075 (Barras 66 kV de ST QUEL), a la tensión de 66 kV. La conexión de la instalación a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará en una nueva posición de línea de 66 kV a construir en la Subestación ST QUEL (66 kV) con código de identificador único 174653 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [580984,1420873239; 4681031,68153434] dotada de los mecanismos automáticos de teledisparo o sistemas inicialmente considerados que permitirían realizar la desconexión del generador para soslayar situaciones de sobrecarga en los transformadores de la ST QUEL.

El 29 de agosto de 2023 i-DE emite los Permisos de Acceso y Conexión.

La construcción de la planta solar se realizará en una parcela con calificación de Suelo No Urbanizable de Protección de la Actividad Agrícola y Ganadera.

Para poder realizar el trámite de procedimiento de autorización de actividad y uso en suelo no urbanizable, se redacta la presente Documentación Técnica.

## 2.- OBJETO Y PETICIONARIO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

### 2.1.- OBJETO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El objeto de la documentación técnica es el establecimiento y justificación de los datos técnicos que se precisan para la construcción de una central de producción eléctrica mediante tecnología fotovoltaica con una potencia instalada de 5 MW, su Subestación Elevadora y la línea de evacuación de 66 kV en suelo no urbanizable.

### 2.2.- PETICIONARIO DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

**Titular:** VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.

**CIF:** B88384169

**Domicilio:** Avenida Manoteras, 32 – Edificio C – 2ª Planta, 28050 (Madrid)

**Representante y persona de contacto:** Fernando Velasco Rengifo

**Teléfono:** +34 618 336 514

**Email:** fernando.velasco@trinasolar.com

### 3.- DOCUMENTACIÓN EN CUMPLIMIENTO DE LEY 5/2006 Y DRT

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 53 de la Ley 5/2006, de 2 de mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Rioja y Urbanismo de la Rioja y en el Anexo IV del Documento de Recomendaciones Técnicas de Urbanismo (DRT), se redacta la presente Documentación Técnica.

De acuerdo al Anexo IV, la documentación mínima que se debe aportar es la que se describe a continuación.

- Copia de la solicitud del interesado en el Ayuntamiento en la que debe constar: Nombre y apellidos o razón social, domicilio o dirección postal a efectos de notificaciones y DNI, NIF o CIF de la persona/s física/s o jurídica/s solicitante/s. Así mismo, se facilitará el correo electrónico de éste, a efectos de comunicación con el BOR para el pago de la tasa correspondiente a la exposición pública del expediente, cuya publicación no se producirá en tanto no se efectúe el abono de dicha tasa por el solicitante.

VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L. ha procedido a realizar la solicitud presentada en el Ayuntamiento, en la que figuran los datos de la mercantil. Se indican también a continuación:

**Titular:** VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.

**CIF:** B88384169

**Domicilio:** Avenida Manoteras, 32 – Edificio C – 2ª Planta, 28050 (Madrid)

**Representante y persona de contacto:** Fernando Velasco Rengifo

**Teléfono:** +34 618 336 514

**Email:** fernando.velasco@trinasolar.com

- Plano de situación a escala 1/5.000 de la finca o fincas que se vincularán al uso o actividad utilizando para ello como base el documento de planeamiento urbanístico municipal vigente o en su defecto la información cartográfica existente en la página web del Gobierno de La Rioja, en donde además se refleje claramente su relación (la de la finca o fincas) con los sistemas generales de comunicación (autovías, carreteras, etc.) y con el suelo urbano o urbanizable y con acotación de su distancia a estos.

En los planos 1, 2, 3 y 4 anexos se muestran las distancias requeridas. La distancia a carreteras del plano 1 se muestra con detalle de ortofoto, ya que la cartografía de la normativa urbanística no es reciente y la imagen de clasificación de suelo se muestra algo distorsionada. Por lo que se añade el detalle de la ortofoto para comprobar correctamente la distancia a la carretera.

- Plano de situación de los locales o construcciones existentes que, en su caso el promotor tiene en suelo no urbanizable, describiendo su tipología y superficie, también en el caso de ampliaciones de actividades y usos. Todo ello certificado por el Ayuntamiento en el que conste la existencia o no de licencia municipal de dichas construcciones existentes, año de construcción, actividades y usos anteriores y actuales, estado de conservación, etc.

El promotor VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L. no posee ninguna edificación existente en la zona. Por lo que este punto no es de aplicación.

- Plano de emplazamiento de la construcción dentro de la finca o fincas a los que se vincula la actividad y el uso, señalando la distancia a linderos, caminos, carreteras y construcciones más próximas.

En el plano 5 anexo se muestran las distancias de las construcciones que se pretenden realizar (caseta de control y subestación).

- Plano a escala 1/2.000 en el que se señalarán los accesos a la construcción o instalación y todo el itinerario que deberían realizar los vehículos hasta incorporarse a la red de carreteras (estatal o autonómica). Indicación del tipo de tráfico que accedería a la actividad u obra, tanto en la fase de construcción como de explotación de la actividad

En el plano 6 anexo se muestran los accesos a las instalaciones y los caminos internos por los que se comunicarían las instalaciones.

- Cuadro de superficies de la construcción en el que además se refleje el número de plantas, altura del alero y altura de la cumbrera, descripción constructiva en cuanto a materiales, instalaciones y características, y presupuesto aproximado de la obra.

Se describen las construcciones que se realizarán dentro de las actuaciones de la instalación fotovoltaica.

Edificio	N.º plantas	Altura alero	Altura cumbrera	Descripción	Presupuesto
Caseta de control	1	2,74 m	2,74 m	La caseta de control servirá como alojamiento de los equipos de vigilancia, comunicaciones y control de la instalación. El edificio será una caseta prefabricada de planta rectangular. El edificio estará compuesto por una estructura metálica realizada con perfiles de acero laminado en caliente S275, cubierta a una sola agua con panel sándwich de 40 mm de espesor, cerramiento a base de paneles prefabricados de hormigón armado de 12 cm de espesor con terminación exterior a base de china proyectada, solera de hormigón de 15 cm de espesor y carpintería metálica.	3.415,73 €
Subestación	1	4,7 m	4,7 m	La subestación elevará la tensión de 800V a la tensión de conexión de 66 kV. Contará con un pequeño edificio prefabricado para albergar las instalaciones de Baja Tensión. El resto de instalaciones (Transformador y aparamenta de Alta Tensión) se realizarán en intemperie. El edificio prefabricado estará compuesto por una estructura metálica realizada con perfiles de acero laminado en caliente S275, cubierta a una sola agua con panel sándwich de 40 mm de espesor, cerramiento a base de paneles prefabricados de hormigón armado de 12 cm de espesor con terminación exterior a base de china proyectada, solera de hormigón de 15 cm de espesor y carpintería metálica. Las instalaciones en intemperie se proyectan con cerramiento perimetral mediante malla de alambre galvanizado de simple torsión , para garantizar la seguridad.	164.596,47 €

- Identificación mediante número de parcela y de polígono, y superficie de la finca o fincas a las que dará servicio la construcción y vinculados a ésta.

Caseta de control: parcela 441 del polígono 4 del término municipal de Quel con referencia catastral 26120A004004410000JG. Superficie catastral 3.883 m<sup>2</sup>

Subestación: parcela 169 del polígono 4 del término municipal de Quel con referencia catastral 26120A004001690000JJ. Superficie catastral 3.883 m<sup>2</sup>

A continuación se identifican las parcelas tanto de la instalación fotovoltaica, como de la línea de evacuación.

TABLA CAMPO SOLAR							
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Sup. Parcela	Ref catastral	Superficie Campo solar
1	QUEL (LA RIOJA)	4	437	Agrario	3.046 m <sup>2</sup>	26120A004004370000JY	2.735 m <sup>2</sup>
2	QUEL (LA RIOJA)	4	438	Agrario	3.006 m <sup>2</sup>	26120A004004380000JG	2.694 m <sup>2</sup>
3	QUEL (LA RIOJA)	4	328	Agrario	1.082 m <sup>2</sup>	26120A004003280000JJ	959 m <sup>2</sup>
4	QUEL (LA RIOJA)	4	327	Agrario	839 m <sup>2</sup>	26120A004003270000JI	791 m <sup>2</sup>
5	QUEL (LA RIOJA)	4	321	Agrario	7.811 m <sup>2</sup>	26120A004003210000JM	7.430 m <sup>2</sup>
6	QUEL (LA RIOJA)	4	329	Agrario	496 m <sup>2</sup>	26120A004003290000JE	496 m <sup>2</sup>
7	QUEL (LA RIOJA)	4	325	Agrario	2.024 m <sup>2</sup>	26120A004003250000JD	1.942 m <sup>2</sup>
8	QUEL (LA RIOJA)	4	324	Agrario	4.038 m <sup>2</sup>	26120A004003240000JR	3.829 m <sup>2</sup>
9	QUEL (LA RIOJA)	4	299	Agrario	2.760 m <sup>2</sup>	26120A004002990000JE	2.659 m <sup>2</sup>
10	QUEL (LA RIOJA)	4	642	Agrario	3.376 m <sup>2</sup>	26120A004006420000JO	3.078 m <sup>2</sup>
11	QUEL (LA RIOJA)	4	168	Agrario	2.998 m <sup>2</sup>	26120A004001680000JI	2.677 m <sup>2</sup>
12	QUEL (LA RIOJA)	4	170	Agrario	14.925 m <sup>2</sup>	26120A004001700000JX	14.065 m <sup>2</sup>
13	QUEL (LA RIOJA)	4	178	Agrario	3.691 m <sup>2</sup>	26120A004001780000JW	3.412 m <sup>2</sup>
14	QUEL (LA RIOJA)	4	194	Agrario	4.746 m <sup>2</sup>	26120A004001940000JM	4.367 m <sup>2</sup>
15	QUEL (LA RIOJA)	4	169	Agrario	7.838 m <sup>2</sup>	26120A004001690000JJ	7.281 m <sup>2</sup>
16	QUEL (LA RIOJA)	4	171	Agrario	4.034 m <sup>2</sup>	26120A004001710000JI	3.957 m <sup>2</sup>
17	QUEL (LA RIOJA)	4	174	Agrario	11.884 m <sup>2</sup>	26120A004001740000JS	10.878 m <sup>2</sup>
18	QUEL (LA RIOJA)	4	180	Agrario	1.245 m <sup>2</sup>	26120A004001800000JH	167 m <sup>2</sup>
19	QUEL (LA RIOJA)	4	441	Agrario	3.883 m <sup>2</sup>	26120A004004410000JG	3.501 m <sup>2</sup>
20	QUEL (LA RIOJA)	4	442	Agrario	2.096 m <sup>2</sup>	26120A004004420000JQ	2.009 m <sup>2</sup>
21	QUEL (LA RIOJA)	4	443	Agrario	1.595 m <sup>2</sup>	26120A004004430000JP	1.459 m <sup>2</sup>
22	QUEL (LA RIOJA)	4	444	Agrario	890 m <sup>2</sup>	26120A004004440000JL	870 m <sup>2</sup>
23	QUEL (LA RIOJA)	4	445	Agrario	2.147 m <sup>2</sup>	26120A004004450000JT	1.171 m <sup>2</sup>
24	QUEL (LA RIOJA)	4	446	Agrario	1.767 m <sup>2</sup>	26120A004004460000JF	1.089 m <sup>2</sup>
25	QUEL (LA RIOJA)	4	447	Agrario	3.123 m <sup>2</sup>	26120A004004470000JM	2.217 m <sup>2</sup>
26	QUEL (LA RIOJA)	4	448	Agrario	2.032 m <sup>2</sup>	26120A004004480000JO	1.209 m <sup>2</sup>
27	QUEL (LA RIOJA)	4	449	Agrario	1.331 m <sup>2</sup>	26120A004004490000JK	1.064 m <sup>2</sup>
28	QUEL (LA RIOJA)	4	450	Agrario	1.394 m <sup>2</sup>	26120A004004500000JM	1.111 m <sup>2</sup>
29	QUEL (LA RIOJA)	4	451	Agrario	2.361 m <sup>2</sup>	26120A004004510000JO	1.322 m <sup>2</sup>
30	QUEL (LA RIOJA)	4	192	Agrario	2.477 m <sup>2</sup>	26120A004001920000JT	1.395 m <sup>2</sup>
31	QUEL (LA RIOJA)	4	191	Agrario	1.213 m <sup>2</sup>	26120A004001910000JL	886 m <sup>2</sup>
32	QUEL (LA RIOJA)	4	190	Agrario	840 m <sup>2</sup>	26120A004001900000JP	545 m <sup>2</sup>
33	QUEL (LA RIOJA)	4	189	Agrario	3.334 m <sup>2</sup>	26120A004001890000JT	2.291 m <sup>2</sup>
34	QUEL (LA RIOJA)	4	188	Agrario	2.528 m <sup>2</sup>	26120A004001880000JL	1.787 m <sup>2</sup>
35	QUEL (LA RIOJA)	4	181	Agrario	791 m <sup>2</sup>	26120A004001810000JW	614 m <sup>2</sup>
36	QUEL (LA RIOJA)	4	182	Agrario	1.151 m <sup>2</sup>	26120A004001820000JA	320 m <sup>2</sup>

TABLA LÍNEA DE CIRCUITOS INTERNOS BT								
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Sup. Parcela	Ref catastral	Instalación	Long.
1	QUEL (LA RIOJA)	4	9021	Acequia	1.784 m <sup>2</sup>	26120A004090210000JP	Circuitos internos BT	12,3 m
2	QUEL (LA RIOJA)	4	9023	Acequia	1.750 m <sup>2</sup>	26120A004090230000JT	Circuitos internos BT	6,4 m
3	QUEL (LA RIOJA)	4	9022	Acequia	2.122 m <sup>2</sup>	26120A004090220000JL	Circuitos internos BT	24,9 m



TABLA LÍNEA DE EVACUACIÓN													
F	Municipio	Pol	Parc.	Uso	Sup. Parcela	Ref catastral	Instalaciones de Evacuación fuera del campo solar						
							Instalación	Long.	Ancho	PD	SSP	SA	OT
1	QUEL (LA RIOJA)	4	438	Agrario	3.006 m2	26120A004004380000JG	Camino de acceso	--	--	8,12 m2	--	--	--
2	QUEL (LA RIOJA)	4	328	Agrario	1.082 m2	26120A004003280000JJ	Camino de acceso	--	--	8,24 m2	--	--	--
3	QUEL (LA RIOJA)	4	642	Agrario	3.376 m2	26120A004006420000JO	Camino de acceso	--	--	11,88 m2	--	--	--
4	QUEL (LA RIOJA)	4	9023	Acequia	1.750 m2	26120A004090230000JT	Camino de acceso	--	--	34,55 m2	--	--	--
5	QUEL (LA RIOJA)	4	170	Agrario	14.925 m2	26120A004001700000JX	Camino de acceso	--	--	8,57 m2	--	--	--
6	QUEL (LA RIOJA)	4	9022	Acequia	2.122 m2	26120A004090220000JL	Camino de acceso	--	--	44,44 m2	--	--	--
7	QUEL (LA RIOJA)	4	174	Agrario	11.884 m2	26120A004001740000JS	Camino de acceso	--	--	11,20 m2	--	--	--
8	QUEL (LA RIOJA)	4	188	Agrario	2.528 m2	26120A004001880000JL	Camino de acceso	--	--	9,32 m2	--	--	--
9	QUEL (LA RIOJA)	4	189	Agrario	3.334 m2	26120A004001890000JT	Camino de acceso	--	--	14,24 m2	--	--	--
10	QUEL (LA RIOJA)	4	192	Agrario	2.477 m2	26120A004001920000JT	Camino de acceso	--	--	9,54 m2	--	--	--
11	QUEL (LA RIOJA)	4	451	Agrario	2.361 m2	26120A004004510000JO	Camino de acceso	--	--	9,49 m2	--	--	--
12	QUEL (LA RIOJA)	4	448	Agrario	2.032 m2	26120A004004480000JO	Camino de acceso	--	--	9,67 m2	--	--	--
13	QUEL (LA RIOJA)	4	442	Agrario	2.096 m2	26120A004004420000JQ	Camino de acceso	--	--	4,14 m2	--	--	--
14	QUEL (LA RIOJA)	4	169	Agrario	7.838 m2	26120A004001690000JJ	LSAT	146,9 m	0,70 m	--	102,80 m2	205,60 m2	490,34 m2
							Camino de acceso	--	--	11,06 m2	--	--	--
15	QUEL (LA RIOJA)	4	194	Agrario	4.746 m2	26120A004001940000JM	LSAT	38,1 m	0,70 m	--	26,70 m2	53,40 m2	127,45 m2
							Camino de acceso	--	--	8,68 m2	--	--	--
16	QUEL (LA RIOJA)	4	9021	Acequia	1.784 m2	26120A004090210000JP	LSAT	3,6 m	0,70 m	--	2,51 m2	4,55 m2	4,74 m2
							Camino de acceso	--	--	50,46 m2	--	--	--
17	QUEL (LA RIOJA)	4	441	Agrario	3.883 m2	26120A004004410000JG	LSAT	150,2 m	0,70 m	--	104,54 m2	207,48 m2	498,21 m2
							Camino de acceso	--	--	12,09 m2	--	--	--
18	QUEL (LA RIOJA)	4	9020	Acequia	2.639 m2	26120A004090200000JQ	LSAT	2,8 m	0,70 m	--	1,19 m2	19,70 m2	19,70 m2
							Camino de acceso	--	--	38,61 m2	--	--	--
19	QUEL (LA RIOJA)	4	9004	Camino municipal	3.908 m2	26120A004090040000JE	LSAT	650,6 m	0,70 m	--	452,34 m2	904,63 m2	2076,25 m2
							C. Empalme	--	--	10,60 m2	--	--	--
20	QUEL (LA RIOJA)	4	9012	Camino municipal	8.435 m2	26120A004090120000JW	LSAT	250,3 m	0,70 m	--	175,02 m2	346,75 m2	818,56 m2
21	QUEL (LA RIOJA)	4	9046	Acequia	4.852 m2	26120A004090460000JB	LSAT	--	0,70 m	--	0,20 m2	3,70 m2	25,12 m2
22	QUEL (LA RIOJA)	5	9017	Camino municipal	4.694 m2	26120A005090170000JH	LSAT	113,1 m	0,70 m	--	79,15 m2	158,28 m2	357,09 m2
23	QUEL (LA RIOJA)	5	109	Agrario	3.634 m2	26120A005001090000JX	LSAT	9,3 m	0,70 m	--	33,82 m2	66,57 m2	81,07 m2
24	QUEL (LA RIOJA)	5	9083	Acequia	796 m2	26120A005090830000JU	LSAT	209,6 m	0,70 m	--	73,42 m2	147,20 m2	551,93 m2

25	QUEL (LA RIOJA)	5	107	Agrario	5.015 m2	26120A005001070000JR	LSAT	--	0,70 m	--	45,88 m2	91,71 m2	91,71 m2
26	QUEL (LA RIOJA)	4	9047	Acequia	120 m2	26120A004090470000JY	LSAT	--	0,70 m	--	7,16 m2	17,33 m2	77,78 m2
27	QUEL (LA RIOJA)	5	106	Agrario	8.718 m2	26120A005001060000JK	LSAT	22,4 m	0,70 m	--	8,64 m2	16,86 m2	16,86 m2
28	QUEL (LA RIOJA)	5	9027	Acequia	3.885 m2	26120A005090270000JP	LSAT	23,6 m	0,70 m	--	16,10 m2	27,82 m2	36,12 m2
29	QUEL (LA RIOJA)	5	105	Agrario	5.359 m2	26120A005001050000JO	LSAT	127,0 m	0,70 m	--	85,90 m2	178,58 m2	441,59 m2
							C. Empalme	--	--	10,60 m2	--	--	--
30	QUEL (LA RIOJA)	4	9052	Acequia	3.386 m2	26120A004090520000JQ	LSAT	316,9 m	0,70 m	--	111,22 m2	224,22 m2	859,33 m2
31	QUEL (LA RIOJA)	5	47	Agrario	27.473 m2	26120A005000470000JX	LSAT	--	0,70 m	--	0,19 m2	1,49 m2	1,49 m2
32	QUEL (LA RIOJA)	5	9026	Acequia	2.659 m2	26120A005090260000JQ	LSAT	--	0,70 m	--	1,89 m2	3,88 m2	3,88 m2
33	QUEL (LA RIOJA)	5	40	Agrario	39.210 m2	26120A005000400000JT	LSAT	--	0,70 m	--	110,49 m2	220,48 m2	220,48 m2
34	QUEL (LA RIOJA)	5	9024	Acequia	895 m2	26120A005090240000JY	LSAT	--	0,70 m	--	0,90 m2	1,82 m2	1,82 m2
35	QUEL (LA RIOJA)	5	9018	Camino municipal	1.822 m2	26120A005090180000JW	LSAT	--	0,70 m	--	2,64 m2	5,26 m2	5,26 m2
36	QUEL (LA RIOJA)	4	9011	Camino municipal	1.397 m2	26120A004090110000JH	LSAT	140,5 m	0,70 m	--	49,16 m2	98,20 m2	377,43 m2
37	QUEL (LA RIOJA)	5	41	Agrario	2.057 m2	26120A005000410000JF	LSAT	--	0,70 m	--	6,33 m2	12,70 m2	12,70 m2
38	QUEL (LA RIOJA)	5	17	Agrario	5.486 m2	26120A005000170000JJ	LSAT	--	0,70 m	--	23,35 m2	46,65 m2	46,65 m2
39	QUEL (LA RIOJA)	5	15	Agrario	7.685 m2	26120A005000150000JX	LSAT	1,2 m	0,70 m	--	68,93 m2	136,77 m2	136,77 m2
40	QUEL (LA RIOJA)	5	9029	Acequia	2.263 m2	26120A005090290000JT	LSAT	606,9 m	0,70 m	--	223,11 m2	440,77 m2	1518,76 m2
							C. Empalme	--	--	5,30 m2	--	--	--
41	QUEL (LA RIOJA)	5	16	Agrario	2.373 m2	26120A005000160000JI	LSAT	--	0,70 m	--	8,88 m2	17,76 m2	17,76 m2
42	QUEL (LA RIOJA)	5	23	Agrario	4.295 m2	26120A005000230000JZ	LSAT	--	0,70 m	--	15,43 m2	30,86 m2	30,86 m2
43	QUEL (LA RIOJA)	5	25	Agrario	2.462 m2	26120A005000250000JH	LSAT	--	0,70 m	--	0,46 m2	3,66 m2	3,66 m2
44	QUEL (LA RIOJA)	5	8	Agrario	11.746 m2	26120A005000080000JO	LSAT	--	0,70 m	--	27,83 m2	57,91 m2	57,91 m2
45	QUEL (LA RIOJA)	5	1	Agrario	30.762 m2	26120A005000010000JG	LSAT	8,4 m	0,70 m	--	95,69 m2	197,75 m2	214,32 m2
							C. Empalme	--	--	5,30 m2	--	--	--
46	PRADEJON (LA RIOJA)	8	9004	Cañada real	7.045 m2	26117A008090040000JJ	LSAT	116,4 m	0,70 m	--	81,40 m2	162,52 m2	350,51 m2
47	QUEL (LA RIOJA)	5	9019	Camino municipal	2.679 m2	26120A005090190000JA	LSAT	16,1 m	0,70 m	--	11,28 m2	22,55 m2	44,58 m2
48	QUEL (LA RIOJA)	5	28	ST QUEL	39.149 m2	26120A005000280000JB	LSAT	36,5 m	0,70 m	--	25,58 m2	51,15 m2	133,87 m2

**F:** Número que asigna el proyecto a cada finca afectada, como número de identificación.

**PD:** Ocupación en pleno dominio.

Se refleja la superficie, en metros cuadrados, de la finca que se expropia en pleno dominio. Es la superficie ocupada por los apoyos y sus cables de puesta a tierra, superficie ocupada por centros de seccionamiento, superficie ocupada por centros de transformación y subestaciones, superficie ocupada por los paneles solares superficie para caminos de acceso que quedan a disposición y uso permanente de la instalación.

**SSP:** Superficie servidumbre Permanente de paso.

Se considera la superficie, en metros cuadrados, ocupada por la proyección de las líneas sobre el terreno en las condiciones más desfavorables de viento. En las líneas aéreas se obtiene calculando el área obtenida por la proyección sobre el terreno de los conductores exteriores, en las condiciones más desfavorables en que los conductores estén desplazados hacia el exterior de la línea por un viento de 120 km/h, para cada finca afectada. En las líneas subterráneas se obtiene de multiplicar el ancho de la zanja necesaria para establecer la línea por la longitud de tendido subterráneo que afecta a la finca. Por esta superficie la línea pasa permanentemente y el titular de la instalación tiene servidumbre de paso, como predio dominante, para vigilarla, conservarla y repararla. El uso de esta servidumbre lleva implícita la indemnización de los daños que se produzcan al dueño del predio sirviente, cada vez que se haga uso de la misma. Para construcción, se considerará la superficie necesaria para construir las líneas, los centros de seccionamiento, los centros de transformación, las subestaciones o la planta fotovoltaica.

**SA:** Superficie de afección, con limitaciones a la propiedad.

Es la superficie en la que, debido a las líneas eléctricas de distribución, no se pueden plantar árboles, no se pueden construir edificios ni instalaciones industriales y no se pueden realizar trabajos de arada con profundidad superior a 60 centímetros en los tramos por los que discurren líneas subterráneas. Para líneas aéreas de distribución, se calcula añadiendo 5 metros a la proyección más desfavorable sobre el terreno de los conductores exteriores, bajo una acción del viento de 120 km/h. Para líneas subterráneas, se calcula multiplicando el doble del ancho de la zanja necesaria por la longitud de afección a la finca por la línea subterránea.

**OT:** Superficie Ocupación temporal.

Se considerará la superficie necesaria para construir las líneas, los centros de seccionamiento, los centros de transformación, las subestaciones o la planta fotovoltaica, que no esté incluida en la superficie considerada en la servidumbre permanente. Son los caminos para la maquinaria, cuando no se pueda ir por la traza de la línea, por los caminos realizados mediante expropiación en pleno dominio. Estas superficies, tras realizar la instalación, se van a dejar como estaba antes de iniciar los trabajos.

- Memoria descriptiva del uso o actividad que se desarrollará en la construcción o instalación, con justificación de la adecuada relación entre dicha actividad y uso, y las dimensiones de la construcción.

La construcción de la planta solar se realizará en una parcela con calificación de Suelo No Urbanizable de Protección de la Actividad Agrícola y Ganadera. La planta solar tiene una extensión de 9,84 hectáreas en el cual se sitúa el centro geométrico del vallado de la instalación, siendo sus coordenadas aproximadas:

X: 579.228,61

Y: 4.680.300,85

La instalación generadora eléctrica proyectada tendrá una potencia máxima de acceso a red de 5 MW y estará compuesta por 8.960 módulos de 695 W (6.227 kW de potencia modular o pico).

Los módulos serán instalados en estructura con seguidor a un eje con disposición 2V y se conectarán en series de 28 unidades cada una. Las series se conectarán mediante conductores de cobre de corriente continua a cada uno de los 16 inversores del parque. Cada uno de los inversores realizará la conversión de continua a alterna (800 Vac). En total habrá 15 inversores de 320 kWn y 1 inversor de 200 kWn. La potencia nominal del conjunto de inversores coincidirá de esta forma con los 5.000 kW permitidos en el punto frontera.

De cada uno de los inversores se tenderá una línea de Baja Tensión con conductor de Aluminio XZ1 Al 1 0,6/1 kV hasta el cuadro general de Baja Tensión de la Subestación Elevadora de intemperie del parque.

Los inversores de 320 kW se protegerán a su salida mediante Interruptores Automáticos de 250 A, empleando una unidad para cada línea. El inversor de 200 kW se protegerá a su salida mediante Interruptor Automático de 200 A.

Estas protecciones se ubicarán en el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT), situado en la Subestación Elevadora de intemperie. Este CGBT contiene también un Interruptor General de 4.000 A. En paralelo a este CGBT se conecta un auto-transformador para el suministro del Cuadro de Servicios Auxiliares (CSSAA) de la instalación.

El CGBT estará unido a una Subestación Elevadora de 5,5 MVA- 0,8/66 kV, para poder elevar la tensión de 800 V (salida de los inversores), a la tensión de conexión de 66 kV.

De la Subestación Elevadora parten las líneas de los secundarios de los transformadores de medida de tensión e intensidad, hacia una hornacina de medida ubicado en el límite perimetral de la parcelas objeto, accesible desde la vía pública, para realizar la medida neta de la energía generada, en las coordenadas aproximadas:

X: 579.287,26

Y: 4.680.125,74

En esta hornacina de medida se alojan dos contadores bidireccionales (principal y secundario), además se realizará la entrega de la telemedida en tiempo real diezsecundal al operador del sistema Red Eléctrica Española, S.A.

La energía generada en la planta solar y elevada su tensión en la nueva Subestación Elevadora se llevará, mediante una nueva línea subterránea de 66 kV con conductor de aluminio HEPRZ1 con aislamiento 36/66 kV hasta la posición de reserva en el embarrado de 66 kV en la subestación ST QUEL (66 kV).

Como propuesta de punto de conexión figura el nudo con código de identificador único 0034030075 (Barras 66 kV de ST QUEL), a la tensión de 66 kV. La conexión de la instalación a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará en una nueva posición de línea de 66 kV a construir en la Subestación ST QUEL (66 kV) con código de identificador único 174653 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [580984,1420873239; 4681031,68153434].

El tendido de la línea de evacuación se realizará en dos tramos. Un primer tramo desde la subestación de la planta FV hasta el empalme a realizar en la Cámara de Empalme 3. Se tenderá una línea subterránea 66 kV con conductor RHZ1 36/66 kV 1x240 mm<sup>2</sup> AL con una longitud aproximada de zanja de 2.702 m. El segundo tramo irá desde la Cámara de Empalme 3 hasta la ST QUEL. Este segundo tramo, se realizará con conductor HEPRZ1 (AS) 36/66kV 1x630 mm<sup>2</sup> AL, con una longitud aproximada de zanja de 288 metros.

La conexión de este segundo tramo de línea de evacuación con la ST QUEL, se llevará a cabo por I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, SAU.

En total, la línea de evacuación subterránea de Alta Tensión tendrá una longitud total aproximada de 2.990 m medida en planta, siendo la longitud de conductor de 3.070 m.

Las principales características de la instalación fotovoltaica son:

<b>Módulos</b>	TSM-NEG21C.20 de 695 W	8.960 ud x 695 Wp = 6.227 kWp
<b>Estructura</b>	Seguidor con disposición 2V	56 ud 2V14 132 ud 2V28
<b>Inversor</b>	Sungrow SG350 HX	15 ud x 320 kWn 1 ud x 200 kWn
<b>Capacidad de acceso a red</b>		5.000 kW
<b>potencia inversores / instalada</b>		5.000 kWn
<b>Ratio potencia pico / potencia instalada</b>		1,245

- Justificación de la necesidad de la construcción con aportación, en su caso, de documentación oficial acreditativa del ejercicio de la actividad y uso que se pretende (régimen de afiliación a la Seguridad Social, alta en el impuesto de Actividades Económicas, declaración de ingresos a través del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, etc.).

Como se ha comentado anteriormente, la mercantil VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L. con CIF B88384169 y domiciliada en la Avenida Manoteras, 32 – Edificio C – 2ª Planta, 28050 Madrid, inició los trámites iniciales necesarios para promover una instalación fotovoltaica de 5 MW conectada a red en Quel (La Rioja).

El 1 de junio de 2023 i-DE emitió la propuesta previa de acceso y conexión para la instalación fotovoltaica Volterra Solar: el pliego de condiciones técnicas de acceso y conexión, el presupuesto y el documento de conformidad y aceptación entre otros.

Se concede una capacidad de acceso de 5 MW.

El 16 de junio de 2023 se declaró la conformidad y se aceptó la propuesta de punto de conexión y las condiciones técnicas y económicas informadas.

Como propuesta de punto de conexión figura el nudo con código de identificador único 0034030075 (Barras 66 kV de ST QUEL), a la tensión de 66 kV. La conexión de la instalación a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará en una nueva posición de línea de 66 kV a construir en la Subestación ST QUEL (66 kV) con código de identificador único 174653 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [580984,1420873239; 4681031,68153434] dotada de los mecanismos automáticos de teledisparo o sistemas inicialmente considerados que permitirían realizar la desconexión del generador para soslayar situaciones de sobrecarga en los transformadores de la ST QUEL.

El 29 de agosto de 2023 i-DE emite los Permisos de Acceso y Conexión.

Las instalaciones se han proyectado lo más próximas posibles al punto de conexión otorgado por i-DE. Para evitar el mayor impacto ambiental posible y reducir al máximo la afección a diferentes organismos. El promotor para ello ha negociado con diferentes titulares de parcelas de los alrededores del punto de conexión, ubicando finalmente la instalación en las parcelas antes mencionadas

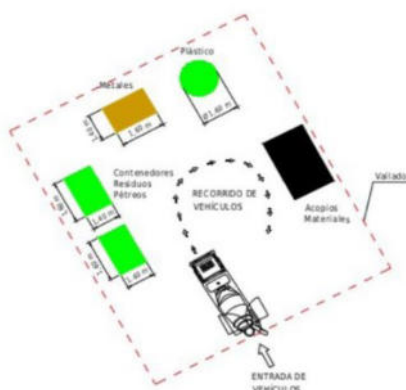
Por ello, queda justificada la necesidad de construcción de Volterra Solar.

- Justificación de la ausencia de riesgo de contaminación de los recursos hidráulicos y de superficie, así como tipo de captación de agua, calidad de esta y sistema de depuración de las aguas residuales en su caso.

## Fase de construcción

### Residuos

El proyecto constructivo recoge un anexo de gestión de residuos. En él se realiza una identificación y valoración de los residuos que se prevé producir y un croquis de las instalaciones para su almacenamiento y manejo. A continuación se hace un breve resumen de lo reflejado.



Los principales residuos que se producirán en esta fase son los que se indican en la siguiente tabla.

RCDs Nivel I				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétros procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	<b>10,00 %</b>	<b>1,54</b>	1,50	2,31

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétrea</b>				
1. Asfalto	5,50 %	0,85	1,30	1,10
2. Madera	29,00 %	4,46	0,60	2,68
3. Metales	19,00 %	2,92	1,50	4,38
4. Papel	22,00 %	3,38	0,90	3,04
5. Plástico	8,00 %	1,23	0,90	1,11
6. Vidrio	0,00 %	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,50 %	0,08	1,20	0,09
<b>TOTAL estimación</b>	<b>84,00 %</b>	<b>12,92</b>		<b>12,40</b>
<b>RCD: Naturaleza pétrea</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	2,00 %	0,31	1,50	0,46
2. Hormigón	2,00 %	0,31	1,50	0,46
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,00 %	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	2,00 %	0,31	1,50	0,46
<b>TOTAL estimación</b>	<b>6,00 %</b>	<b>0,92</b>		<b>1,38</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,00 %	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00 %	0,00	1,00	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,00 %</b>	<b>0,000</b>		<b>0,00</b>

#### Emisiones a la atmósfera

Gases. CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub> producidos por los motores de la maquinaria de obras y de camiones de transporte. Emitidos durante el día, de forma discontinua y deslocalizada.

Partículas. Polvo levantado por el tránsito de vehículos y en los movimientos de tierra.

Ruido. Emitido por los motores de la maquinaria de obras y de camiones de transporte. Emisión difusa y discontinua

#### Emisiones al suelo

Vertidos accidentales de cemento. Cantidades indeterminadas, con ocurrencia esporádica y deslocalizada.

Vertidos accidentales de lubricantes y fluido hidráulico. Cantidades indeterminadas, con ocurrencia esporádica y deslocalizada.

Para el saneamiento en las obras se dispondrá de aseos químicos.

#### Fase de funcionamiento

##### Residuos

Residuos asimilables a urbanos: Envases y embalajes, papel, cartón, plásticos, vidrio, palés de madera, restos de comida. Producción continua en cantidad indeterminada.

Residuos eléctricos: Cantidad indeterminada.

Residuos inertes: Metal. Cantidad indeterminada.

Residuos peligrosos: Aceites lubricantes, baterías, disolventes y restos de pintura. Cantidad indeterminada. Procedente de derrames, u operaciones de mantenimiento.

#### Emisiones a la atmósfera

Las principales emisiones a la atmósfera que se emitirán en la instalación serán las provenientes de los transformadores de la subestación, debidas a tres clases de fuentes: procedentes del núcleo por efecto de la magnetostricción, que es el cambio dimensional de las láminas durante el ciclo de histéresis, por efecto de la corriente que circula por los devanados y por los accesorios como son los ventiladores.

##### a) Emisiones acústicas

El nivel de emisión (NE) de los transformadores de este rango de potencia suelen oscilar entre 70 y 80 dB(A). Los niveles emitidos al límite de parcela cumplirán con la normativa aplicable (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).



Cabe señalar que en el entorno cercano a la instalación no se localizan receptores sensibles como poblaciones o espacios naturales, que puedan verse afectados acústicamente.

#### b) Emisiones electromagnéticas

En cuanto a las emisiones electromagnéticas, mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior de la subestación, de acuerdo al 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:

-Inferior a 100  $\mu$ T para el público en general.

-Inferior a 500  $\mu$ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación).

Además, estas infraestructuras no se sitúan cerca de edificios habitables por lo que no es necesario incluir medidas de diseño adicionales para reducir las emisiones electromagnéticas.

#### Vertidos

##### a) Vertidos al suelo

Derrames accidentales de aceite o gasoil procedente de los vehículos de mantenimiento y vigilancia de la planta solar, con ocurrencia rara, imprevista y deslocalizada.

##### b) Vertidos líquidos

En la instalación no se producirán vertidos de aguas de saneamiento.

En el caso de maquinaria con aislamiento en aceite existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada.

Tras el análisis de las emisiones, a continuación se indican los impactos sobre superficies y recursos hidráulicos.

#### Impacto en fase de construcción sobre superficies

Este factor recibe un buen número de impactos durante la fase de construcción, si bien la magnitud de algunos de ellos es baja, así como su extensión, lo que dará lugar a una minimización en el valor de los impactos.

Los tipos de suelo sobre los que se ubican la planta solar y la línea eléctrica corresponden a los tipos Haplocalcid, Petrocalcid y Haplargid.

Por un lado, la pérdida de suelo (cantidad de suelo) estará asociada a diversas actividades como el desbroce y el despeje, lo que puede favorecer el inicio de procesos erosivos al eliminar la cubierta vegetal, el acondicionamiento de

viales y, sobre todo, excavaciones para apertura de zanjas.

En la zona de ocupación de la planta solar predominan los terrenos llanos o de pendientes suaves, y la instalación de los seguidores se realizará mediante hincado, por lo que no se prevé la realización de movimientos de tierras para la adecuación del terreno (y en todo caso tendrán un carácter puntual).

Por todo ello, el impacto ha sido valorado como compatible.

La pérdida de suelo por el desbroce y movimiento de tierras se debe a fenómenos erosivos que pueden ocurrir al quedar el suelo desnudo y a la eliminación del horizonte más superficial por la propia maquinaria que elimina una cantidad sensible de material edáfico, aunque no se precisa eliminar por completo la capa superficial de terreno de forma permanente más que en las zonas puntuales que precisan cimentación (subestación y caseta de control), en el resto de terreno se prevé eliminar la capa superficial de terreno para allanar los terrenos que sean necesarios, y aportar de nuevo la tierra vegetal retirada. Se trata de impactos certeros, de extensión media, temporales, recuperables, reversibles y de magnitud media, lo que se traduce en dos impactos compatibles.

Por otro lado, la acción de la apertura de viales es de menor magnitud porque se aprovecharán los accesos existentes y únicamente es necesario construir los entronques con la planta para los viales interiores. Por todo ello, este impacto ha sido valorado como compatible.

Respecto a la composición del suelo, se han identificado cuatro potenciales impactos durante la fase de obras. Uno derivado de la utilización de las instalaciones auxiliares y de la zona de acopio de materiales, otro por posibles derrames o vertidos accidentales de sustancias utilizadas en el mantenimiento y aprovisionamiento de la maquinaria, un tercero como consecuencia de la generación y almacenamiento de residuos de obra, el cuarto por posibles derrames o vertidos de sustancias durante el transporte de materiales. Todos estos impactos han sido valorados como poco probables, presentan un carácter puntual, son temporales, fácilmente recuperables mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras y reversibles. Todo ello unido a su magnitud media/baja y a las características intrínsecas del medio edáfico en la zona, suponen en todos los casos un impacto compatible.

Por último, sobre las características físicas del suelo, cabe reseñar una serie de acciones impactantes que provocarán, fundamentalmente, compactaciones del suelo y alteración de sus perfiles, tales como la instalación de zonas auxiliares y acopio de materiales, los movimientos de tierras, la apertura y acondicionamiento de viales o la instalación de cimentaciones. Son impactos certeros, de magnitud media por el estado actual del suelo, de extensión media, recuperables y reversibles. Todos ellos han sido valorados como compatibles.

Cabe destacar que, sobre estos aspectos, el proyecto cuenta con medidas propuestas en la documentación ambiental, de medidas correctoras y preventivas supondrán una disminución en la valoración de dichos impactos sobre el factor suelos, tales como la reutilización de las tierras sobrantes, jalonamiento de superficies, adopción de medidas

preventivas frente a derrames o situaciones accidentales, etc.

#### Impacto en fase de construcción sobre recursos hidráulicos

No existen cauces cercanos a la zona de obras. No se encuentran cauces coincidentes con las instalaciones de la planta solar y línea subterránea de evacuación. A una distancia de más de 970 m de la zona de implantación se localiza el Río Majeco, y a 290 m de la línea de evacuación se ubica la Yasa de Levillo, siendo el cauce natural más cercano. De forma adicional se ha localizado una pequeña balsa artificial ubicada al este de las parcelas de implantación de la planta solar, quedando fuera del área englobada por el cerramiento pero muy próxima al trazado de la línea subterránea, junto con canalizaciones subterráneas para el riego de los cultivos.

En cuanto al Registro de Zonas Protegidas de la demarcación hidrográfica, el proyecto no coincide ni se encuentra próximo a ninguno de estos espacios de especial relevancia.

En primer lugar, se han identificado tres impactos asociados a la disponibilidad del recurso por los usos de consumo de agua, asociados principalmente a las diversas labores de movimiento de tierras, hormigonado/cimentado en la obra, a los riegos asociados al movimiento de la maquinaria a fin de evitar nubes de polvo y al uso en las instalaciones auxiliares (posibles usos sanitarios). El agua necesaria para estas actuaciones se transportará a la obra en camiones cisterna. Todos son compatibles dado su carácter puntual, su recuperabilidad y reversibilidad y su escasa magnitud.

Asimismo, se han identificado seis impactos por modificación de la calidad de las aguas, que coinciden mayormente con las actuaciones seleccionadas como posible impacto sobre los suelos, ya que ambos factores se encuentran íntimamente relacionados (el acopio de materiales, residuos, mantenimiento de maquinaria y el transporte y funcionamiento de maquinaria). Al igual que en el caso de la afección a los suelos, presentan un carácter puntual, son temporales, fácilmente recuperables mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras y reversibles, y por tanto se valoran como compatibles. Por otro lado, podría producirse un impacto sobre la calidad de las aguas superficiales derivado del arrastre de polvo y sólidos, generados principalmente en la ejecución de los movimientos de tierras, excavaciones, u operaciones de cimentación. En todo caso, dada la distancia al cauce más cercano, se considera un impacto no significativo.

Respecto a la modificación de la hidrología superficial, se observarán fundamentalmente en el cambio en el flujo de caudales de las aguas de escorrentía y en la alteración de la red de drenaje, debido al despeje y desbroce, que facilita una mayor velocidad del flujo de agua, o la apertura de zanjas, que impide el movimiento del agua de la forma habitual. Se valora como un impacto de probabilidad baja, recuperable, reversible (una vez cerradas las zanjas y recuperada la vegetación), y de extensión y magnitud muy baja, que no llegará a repercutir de forma significativa sobre los flujos del terreno, ya que el terreno es llano y por tanto los movimientos de tierras no son de gran magnitud y no varía la pendiente del territorio, y además solo se impermeabilizarán las pequeñas superficies de la cimentación de la subestación y casetas de control. Por todo ello, el impacto por modificación de la hidrología superficial se valora como compatible.

#### Impacto en fase de explotación sobre superficies

La presencia de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de la planta puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, que pueden derramarse en la zona de trabajo durante la fase de explotación. Otro posible impacto derivaría del derrame accidental de residuos generados como consecuencia de la operación y mantenimiento de la instalación, principalmente aceites minerales usados. Son susceptibles de aplicación de medidas minimizadoras y de medidas correctoras. En cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además muy reducida la presencia de vehículos y maquinaria.

Se trata de impactos poco probables, de carácter puntual, temporales, fácilmente recuperables mediante la adopción de medidas preventivas y correctoras, y reversibles. Todo ello unido a su magnitud media/baja, hace que se valoren como compatibles.

Así mismo, los motores de los seguidores cuentan con aceites. Si bien, se encuentran perfectamente encapsulados siendo muy reducida la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

Por último, destacar que los transformadores de la subestación cuentan con cubas o depósitos para retención de contaminantes, de modo que se reduce al mínimo la posibilidad de contaminación del suelo en caso de vertido accidental. El impacto no se considera significativo.

#### Impacto en fase de explotación sobre recursos hidráulicos

Tal y como se describe en el apartado correspondiente a vertidos, no se prevé la generación de vertidos por el funcionamiento normal de las instalaciones. De forma accidental, podrían producirse vertidos de aceites de los vehículos del personal de mantenimiento de la planta, o vertidos de líquidos de los centros transformadores, aunque en proyecto se ha dispuesto que, los transformadores de la subestación están equipados con cubas y depósitos para la recogida de aceite en caso de derrame accidental, lo que reduce las posibilidades de contaminación.

En cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad considerando las medidas preventivas incluidas en proyecto, por tanto, el impacto no se considera significativo.

Las instalaciones proyectadas no necesitarán captación de agua. En el caso de ser necesario de forma puntual, se realizará mediante la entrega de depósitos reutilizables entregados por una empresa externa contratada por la empresa constructora.

- Descripción de las características del tráfico que accedería a la actividad u obra, tanto en la fase de construcción como de explotación de la actividad. Debe también indicarse el número medio diario y el número máximo diario de vehículos que previsiblemente accederá hasta la zona de implantación de la actividad, especificando el número de vehículos ligeros y el de vehículos pesados (camiones y autobuses).

El tráfico que accederá durante la fase de construcción será tanto ligero como pesado. El tráfico que accederá durante la explotación.

A continuación se muestra una tabla resumen con los datos de vehículos diarios previstos durante la fase de construcción:

Tipo de tráfico	Número medio diario	Número máximo diario
Vehículos pesados	0,2	5
Vehículos ligeros	3	8

En la fase de explotación, no se prevé el tránsito de vehículos salvo por mantenimiento puntual, el cual será casi inexistente por las características de la planta. En todo caso, serían vehículos ligeros y el número máximo diario sería de 2, y la media prácticamente de 0.

También cabe destacar que el acceso se realiza mediante un camino ya existente. El cual se prevé mantener en el estado previo a las construcciones.

- Para los usos autorizables y autorizables condicionados se deberá aportar un estudio básico de integración paisajística según se establece en el artículo 19 de la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja, y que contendrá los documentos que definen el proyecto tales como, alzados, secciones, plantas, volumetría, colores, materiales y otros aspectos relevantes, en relación a las características naturales del espacio donde se pretende implantar. Para ello, además de los documentos anteriores, podrán presentarse fotomontajes, perspectivas, vistas 3D, etc. (Se adjunta una guía para la elaboración de estudios de integración paisajística en La Rioja)

Se aporta el documento de estudio básico de integración paisajística.

- En aquellos casos que sea necesario se adjuntará también un plan de desmantelamiento de las instalaciones al final de su vida útil, así como de restauración de la zona afectada.

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. En última instancia se procederá a la restauración vegetal y paisajística.

### Viales de acceso

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

En cuanto a los caminos internos de la instalación, en su caso se procederá a la retirada de zahorras y pavimentos, y la posterior descompactación de los terrenos.

### 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:

- Desmantelamiento de la instalación eléctrica: Tanto de interconexiones, zanjas subterráneas hasta inversores y circuitos de corriente alterna, consistiendo en el desmontaje y recuperación del cableado con su posterior traslado a vertedero autorizado para reciclaje o reutilización.
- Desmantelamiento de la subestación elevadora: Retirada de equipos (transformadores), apartamenta, demolición del edificio anexo que alberga el CGBT y retirada de cimentaciones.
- Desmantelamiento del edificio de control: Se contempla su demolición y la retirada de cimentaciones.
- Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos: En primer lugar, se desacoplarán de las estructuras de soporte para posteriormente trasladarse mediante camión a vertedero autorizado para su reciclaje o reutilización. En caso de que se sepa que no van a ser reutilizados los módulos, se podrán utilizar medios mecánicos para su compactación con el fin de minimizar su volumen. Los módulos fotovoltaicos son de material inerte y se pueden considerar material de construcción.
- Desmantelamiento de las estructuras soporte: En primer lugar, se desmonta manualmente la carrilera de sujeción para después, con ayuda de medios auxiliares de excavación y grúa y/o carretilla elevadora extraer los pilares hincados. Desmantelamiento de los inversores: Una vez desconectados se desmantelarán mediante camión grúa para posteriormente traslado a vertedero autorizado. Se separarán previamente los desechos en función de sus características y uso.
- Desmantelamiento de vallado perimetral: Se trasladarán a vertedero autorizado. Se retirará el hormigón de los apoyos, rellenando y restaurando el movimiento de tierras producido. Se separará los desechos en función de su naturaleza.

Restauración vegetal y paisajística: Será necesaria la restitución del suelo afectado por la instalación de la planta solar fotovoltaica. Para ello, una vez desmantelada se restituirá la superficie afectada en zonas como los viales y cunetas, las zanjas, las zonas ocupadas por los paneles, subestación, etc.

Gestión de residuos, materiales y equipos resultantes del desmantelamiento: Se priorizará, en la medida de lo posible con las técnicas existentes al momento del desmantelamiento, destinar los equipos y materiales resultantes a operaciones de reciclado, reutilización, o valorización, en su caso. Todos los residuos se deberán gestionar de forma conforme a la legislación vigente al momento del desmantelamiento.

La vida útil de la instalación se estima de entre 25-30 años, por lo que cuando se aproxime el final de la misma deberá elaborarse el correspondiente Plan de Desmantelamiento cubriendo todos estos aspectos.

Este Plan deberá ser redactado conforme a la legislación vigente al momento del desmantelamiento y aprobado por la administración competente.

#### 4.- CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto y habiéndose redactado de acuerdo con las normas vigentes, se somete a la consideración de las Autoridades competentes, para que si tienen a bien, concedan la autorización correspondiente que con esta fecha se solicita, quedando a su disposición para atender cuantas observaciones nos sean formuladas.

En Valladolid, septiembre de 2024

El Graduado en Ingeniería Eléctrica



Roberto Antolín del Valle

Colegiado 3.509 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SUELO  
INSTALACIÓN GENERADORA FOTOVOLTAICA DE CONEXIÓN A RED "VOLTERRA  
SOLAR", E INSTALACIONES DE EVACUACIÓN PARA ACCESO A LA RED DE DISTRIBUCIÓN  
EN QUEL (LA RIOJA).**

**EMPLAZAMIENTO FOTOVOLTAICO**

**Polígono 4 · Parcelas\_168, 169, 170, 171, 174, 178, 180, 181, 182, 188, 189, 190, 191,  
192, 194, 299, 321, 324, 325, 327, 328, 329, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 445, 446,  
447, 448, 449, 450, 451 y 642**

**26570 · Quel (La Rioja)**

**PROMOTOR**

**VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.**

**B88384169**

**AUTOR**

**D. Roberto Antolín del Valle**

**Colegiado 3.509 de ingenierosVA**

**FECHA**

**Septiembre 2024**

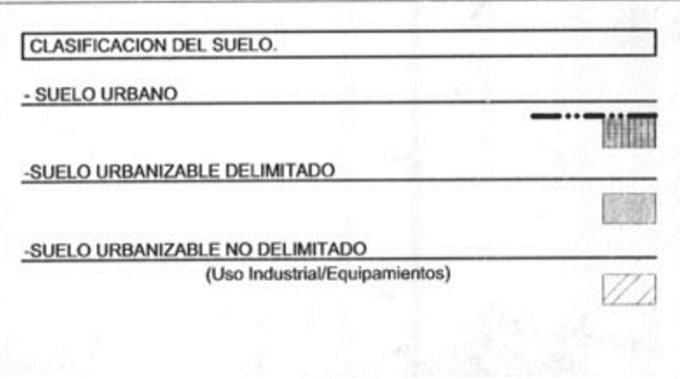
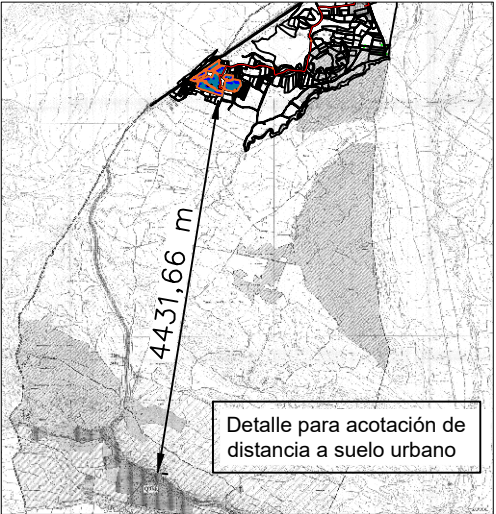
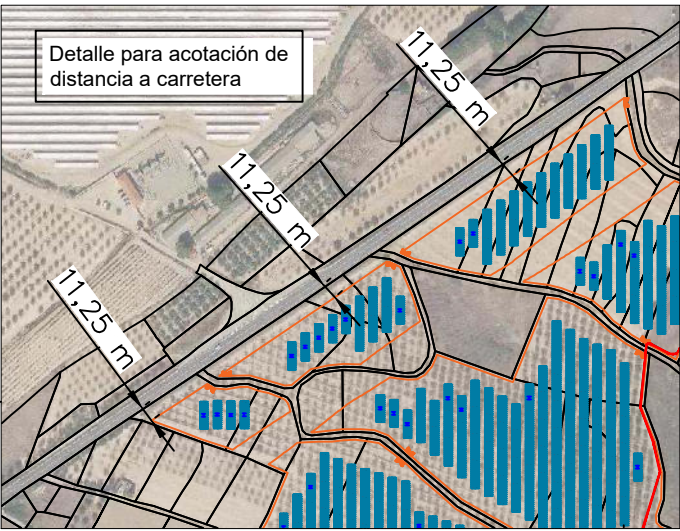
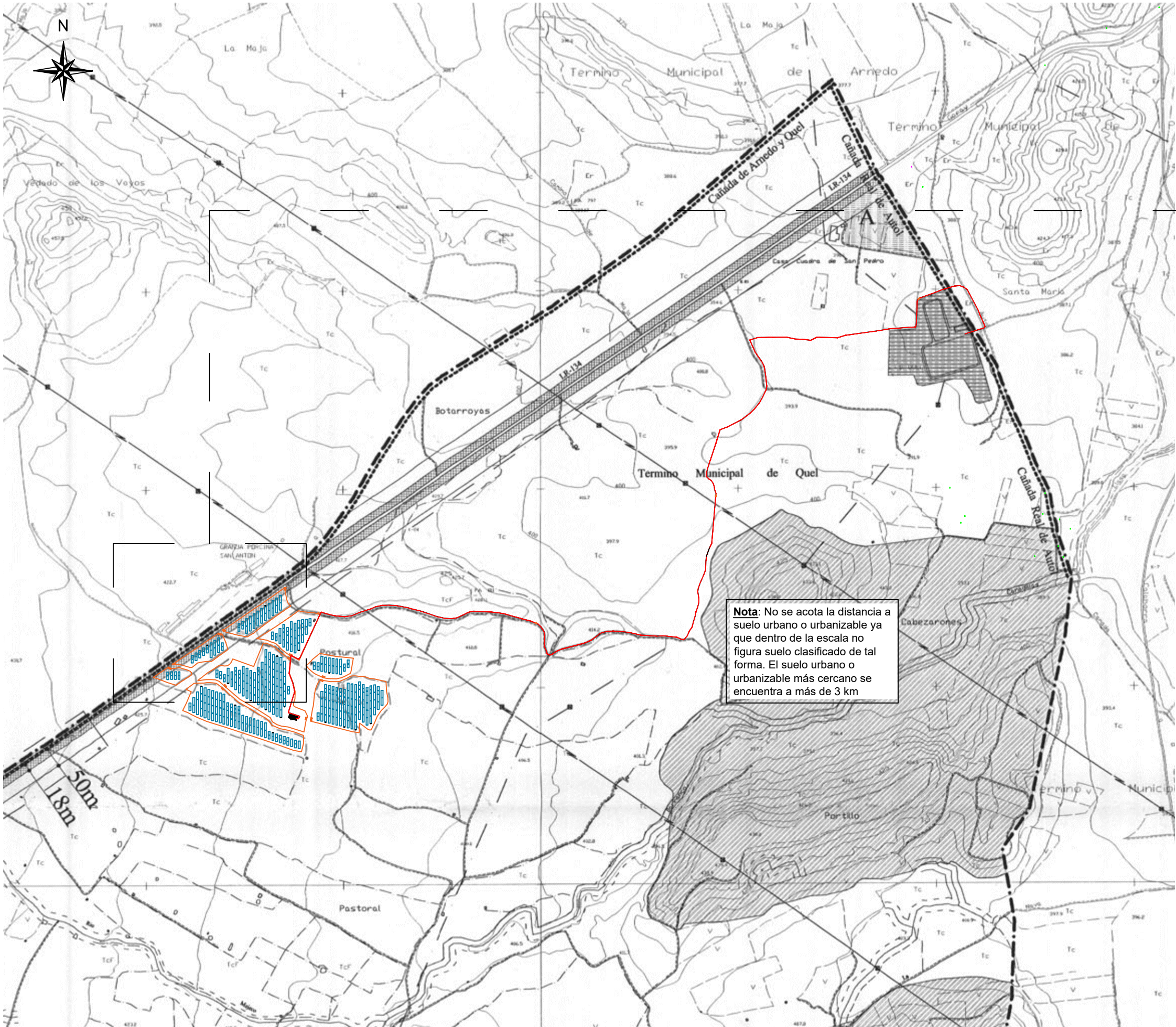
**PLANOS**



## **ÍNDICE DE PLANOS**

- 1 PLANO SITUACIÓN QUEL
- 2 PLANO SITUACIÓN QUEL AMPLIACIÓN I
- 3 PLANO SITUACIÓN QUEL AMPLIACIÓN II
- 4 PLANO SITUACIÓN PRADEJÓN
- 5 PLANO DISTANCIAS CONSTRUCCIONES
- 6 PLANO ACCESOS
- 7 PLANO AFECCIONES CARRETERA
- 8 PLANO SUPERFICIES

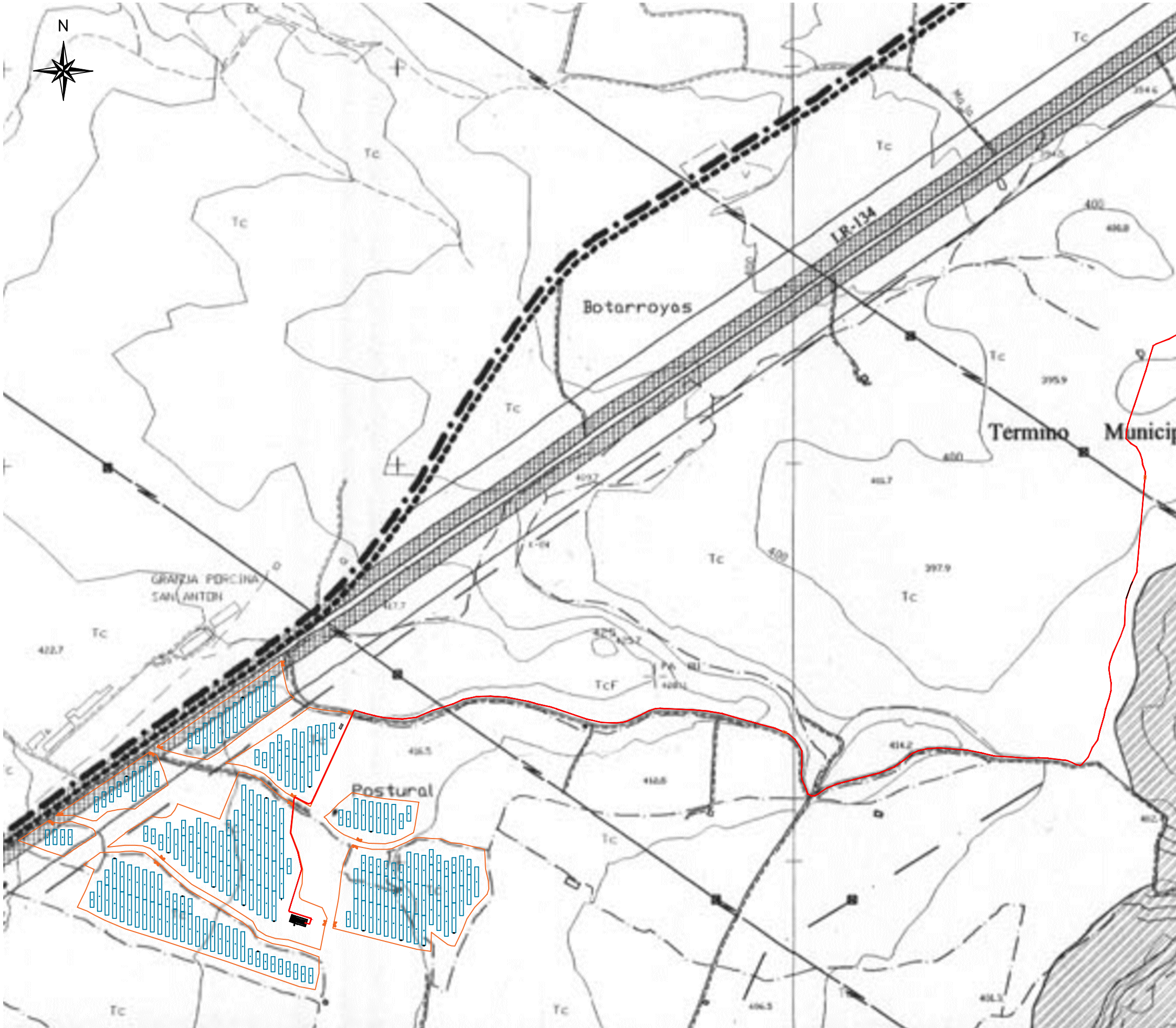




Leyenda	
	Línea subterránea AT
	Subestación ST VOLTERRA SOLAR
	Caseta de Control
	Estructura soporte
	Linde catastral
	Vallado perimetral

PROMOTOR:			INGENIERÍA:		FIRMA:		REV: 1	PROYECTADO	PSA	ESCALA:	Nº PLANO:	PROYECTO: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA "VOLTERRA SOLAR"
VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.							DIN: A3	DIBUJADO	PSA	1:10.000	01	
1	03/11/2023	PRIMERA VERSIÓN. INICIAL PROYECTO.					FICHERO: 02-LAYOUT.DWG	APROBADO	RAV	FECHA:	14/12/2023	TÍTULO DE PLANO: PLANO SITUACIÓN QUEL



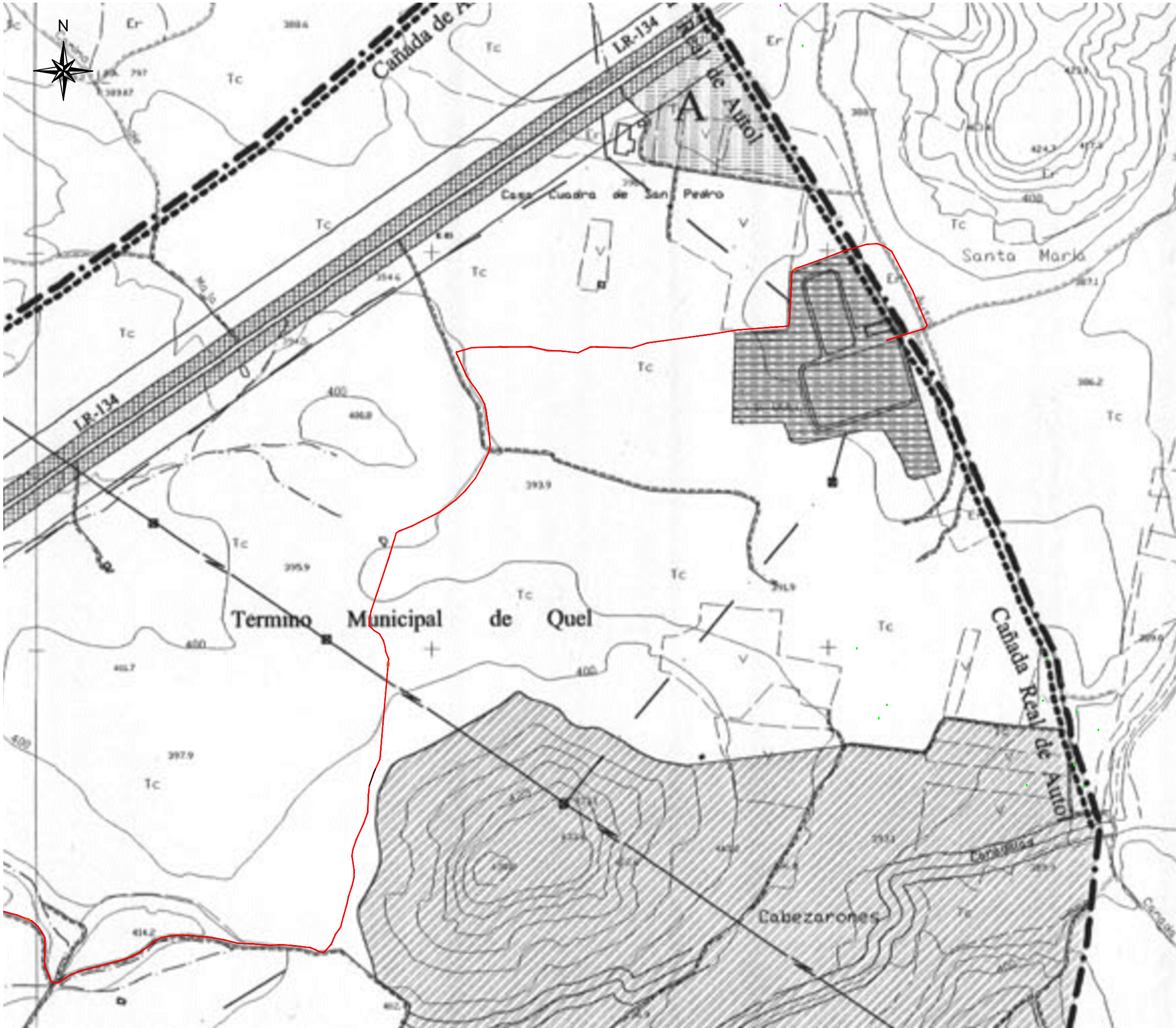


CLASIFICACION DEL SUELO.	
- SUELO URBANO	
- SUELO URBANIZABLE DELIMITADO	
- SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO (Uso Industrial/Equipamientos)	

Leyenda	
	Línea subterránea AT
	Subestación ST VOLTERRA SOLAR
	Caseta de Control
	Estructura soporte
	Linde catastral
	Vallado perimetral

			PROMOTOR :	INGENIERÍA :	FIRMA :	REV : 1	PROYECTADO	PSA	ESCALA :	Nº PLANO :	PROYECTO:
			VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.			DIN: A3	DIBUJADO	PSA	1:5.000	02	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA "VOLTERRA SOLAR"
1	03/11/2023	PRIMERA VERSIÓN. INICIAL PROYECTO.					APROBADO	RAV			
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN				FICHERO : 02-LAYOUT.DWG			FECHA:	14/12/2023	TÍTULO DE PLANO: PLANO SITUACIÓN QUEL AMPLIACIÓN I



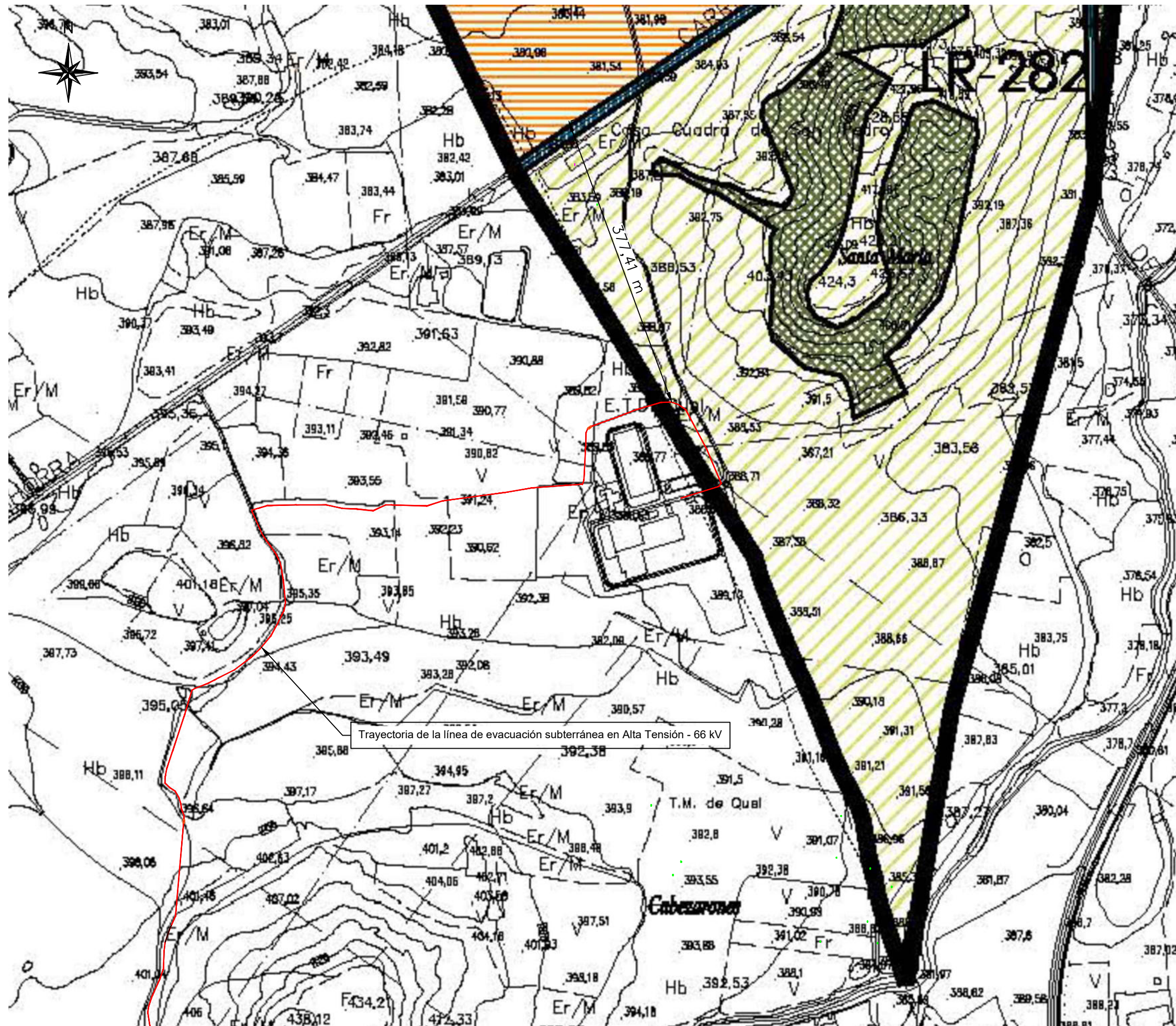


CLASIFICACION DEL SUELO.	
- SUELO URBANO	
-SUELO URBANIZABLE DELIMITADO	
-SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO (Uso Industrial/Equipamientos)	

Legenda	
	Línea subterránea AT
	Subestación ST VOLTERRA SOLAR
	Caseta de Control
	Estructura soporte
	Linde catastral
	Vallado perimetral

			PROMOTOR :  VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.	INGENIERIA :  	FIRMA :  	REV : 1	PROYECTADO	PSA	ESCALA :  1:5.000	Nº PLANO :  03	PROYECTO: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA "VOLTERRA SOLAR"
						DIN : A3	DIBUJADO	PSA			
1	03/11/2023	PRIMERA VERSIÓN. INICIAL PROYECTO.					APROBADO	RAV			
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN				FICHERO : 02-LAYOUT.DWG			FECHA:	14/12/2023	TÍTULO DE PLANO: PLANO SITUACIÓN QUEL AMPLIACIÓN II





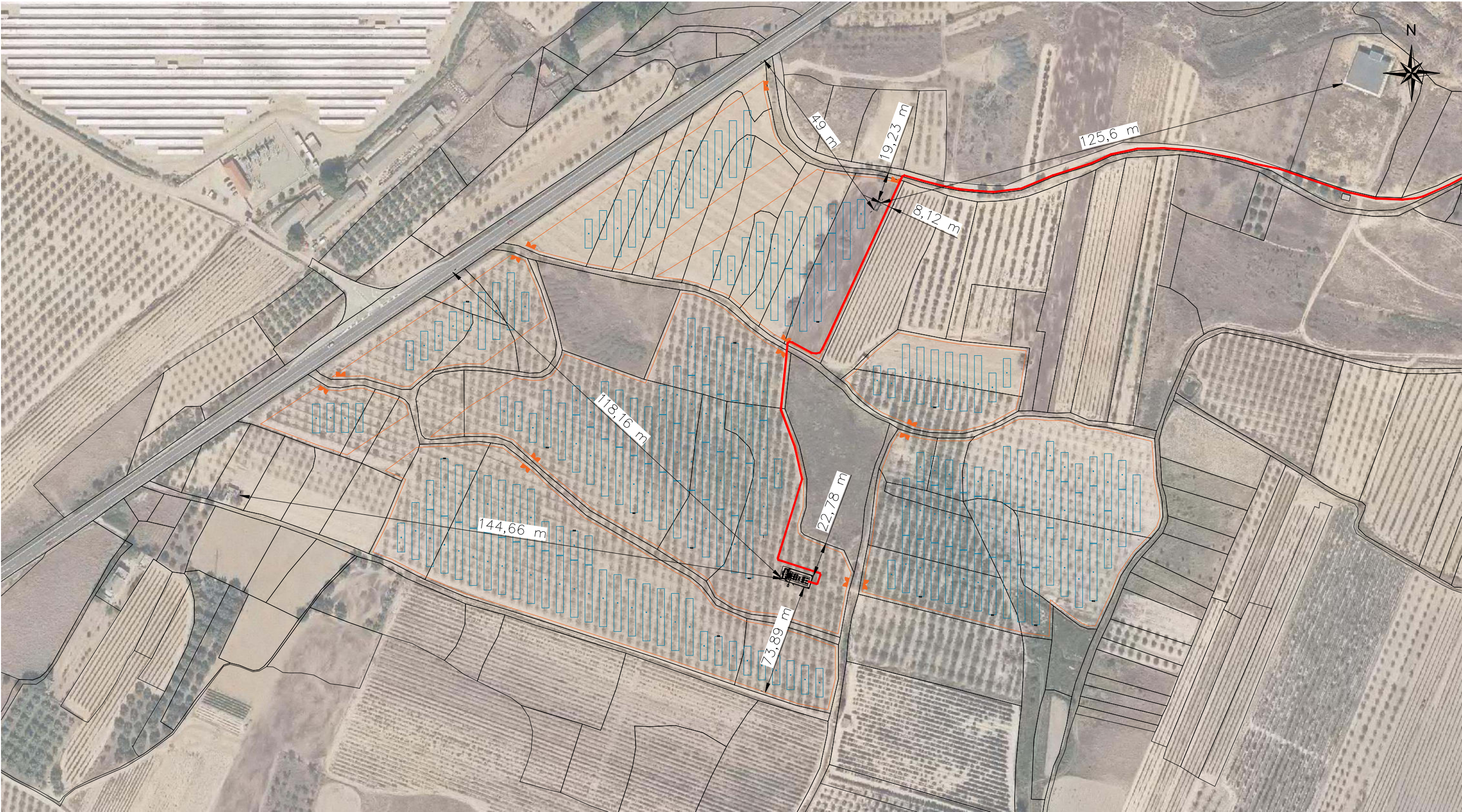
# PLAN GENERAL MUNICIPAL DE PRADEJÓN

1	CLASIFICACION DEL SUELO
FORMATO Y ESCALA:	APROBACION DEFINITIVA
FECHA:	DICIEMBRE 2018
ARQUITECTO:	GONZALO LATORRE

U	SUELO URBANO	Capa 01-U-trama
UD	SUELO URBANIZABLE DELIMITADO	Capa 01-UD-trama
UND	SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO	Capa 01-UND-trama
PCR	SUELO NO URBANIZABLE ESPECIAL PROTECCION DE CAUCES Y RIBERAS	Capa 01-PCR-trama
PVC	SUELO NO URBANIZABLE ESPECIAL PROTECCION A VIAS DE COMUNICACION	Capa 01-PVC-trama
IDU1	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO POR INADECUACION AL DESARROLLO URBANO (CHAMPINONERAS)	Capa 01-IDU1-trama
IDU2	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO POR INADECUACION AL DESARROLLO URBANO (BODEGAS)	Capa 01-IDU2-trama
IDU3	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO POR INADECUACION AL DESARROLLO URBANO (GESTION RESIDUOS)	Capa 01-IDU3-trama
PPE	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO PROTECCION PAISAJE ESTEPARIO	Capa 01-PPE-trama
PPA	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO PROTECCION PAISAJE AGRARIO	Capa 01-PPA-trama
PVS	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO PROTECCION VEGETACION SINGULAR	Capa 01-PVS-trama
PF	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO PROTECCION FORESTAL	Capa 01-PF-trama
	LIMITE DEL TERMINO MUNICIPAL	Capa 01-limite
	LIMITE ENTRE ZONAS	Capa 01-areas

			PROMOTOR:	INGENIERIA:	FIRMA:	REV:	PROYECTADO	PSA	ESCALA:	Nº PLANO:	PROYECTO:
			VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.	Quinto Armónico		1	DIBUJADO	PSA	1:5.000	04	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
1	03/11/2023	PRIMERA VERSIÓN. INICIAL PROYECTO.				A3	APROBADO	RAV			DOCUMENTACIÓN TÉCNICA "VOLTERRA SOLAR"
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN				FICHERO:	02-LAYOUT.DWG		FECHA:	14/12/2023	TÍTULO DE PLANO: PLANO SITUACIÓN PRADEJÓN





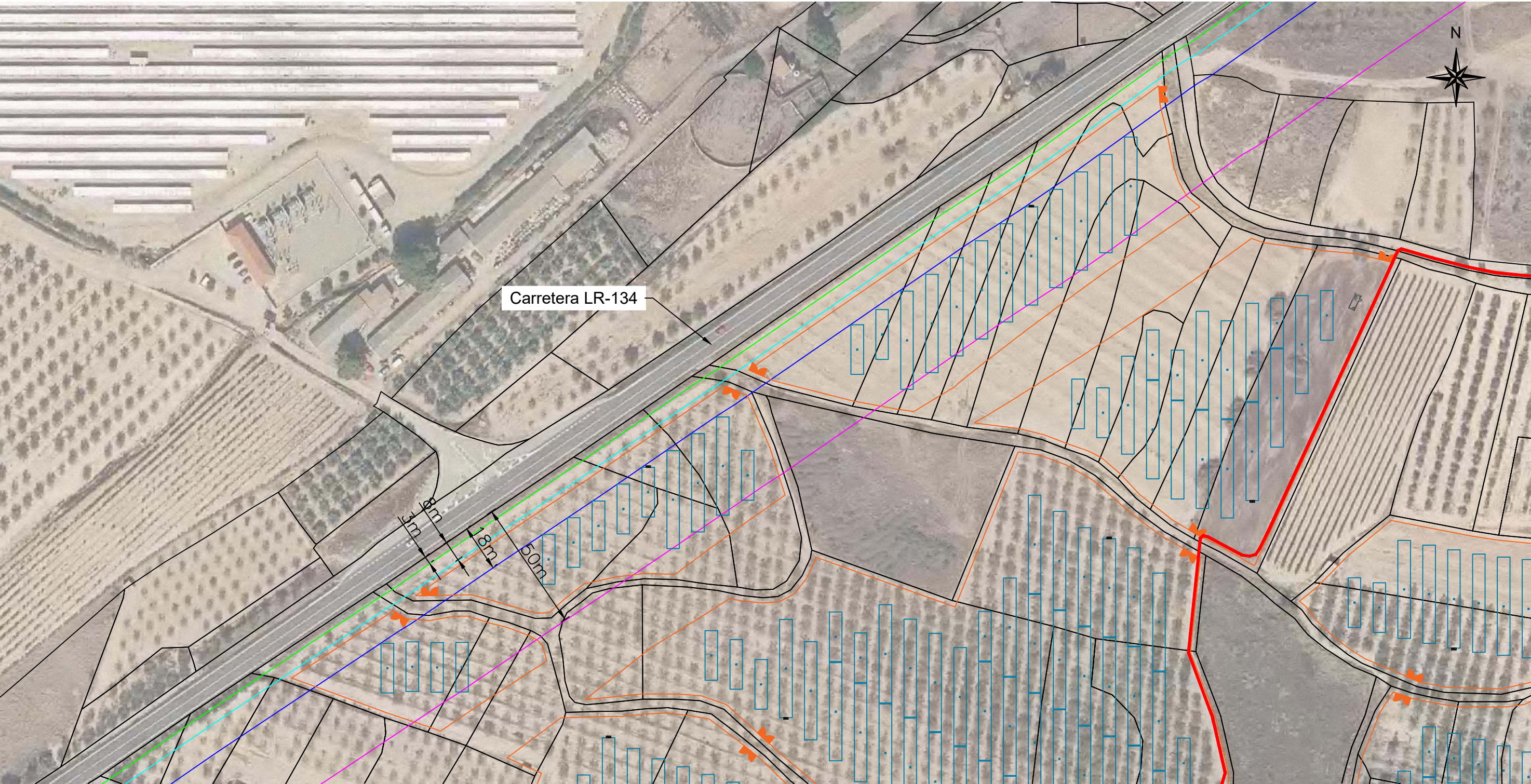
Leyenda	
	Línea subterránea AT
	Subestación ST VOLTERRA SOLAR
	Caseta de Control
	Estructura soporte
	Linde catastral
	Vallado perimetral

			PROMOTOR :	INGENIERÍA :	FIRMA :	REV : 1	PROYECTADO	PSA	ESCALA :	Nº PLANO :	PROYECTO:
			VOLTERRA	Quinto Armónico		DIN: A3	DIBUJADO	PSA	1:2.500	05	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
1	03/11/2023	PRIMERA VERSIÓN. INICIAL PROYECTO.	EMPRESARIAL, S.L.				APROBADO	RAV			DOCUMENTACIÓN TÉCNICA "VOLTERRA SOLAR"
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN				FICHERO : 02-LAYOUT.DWG			FECHA:	14/12/2023	TÍTULO DE PLANO: PLANO DISTANCIAS CONSTRUCCIONES





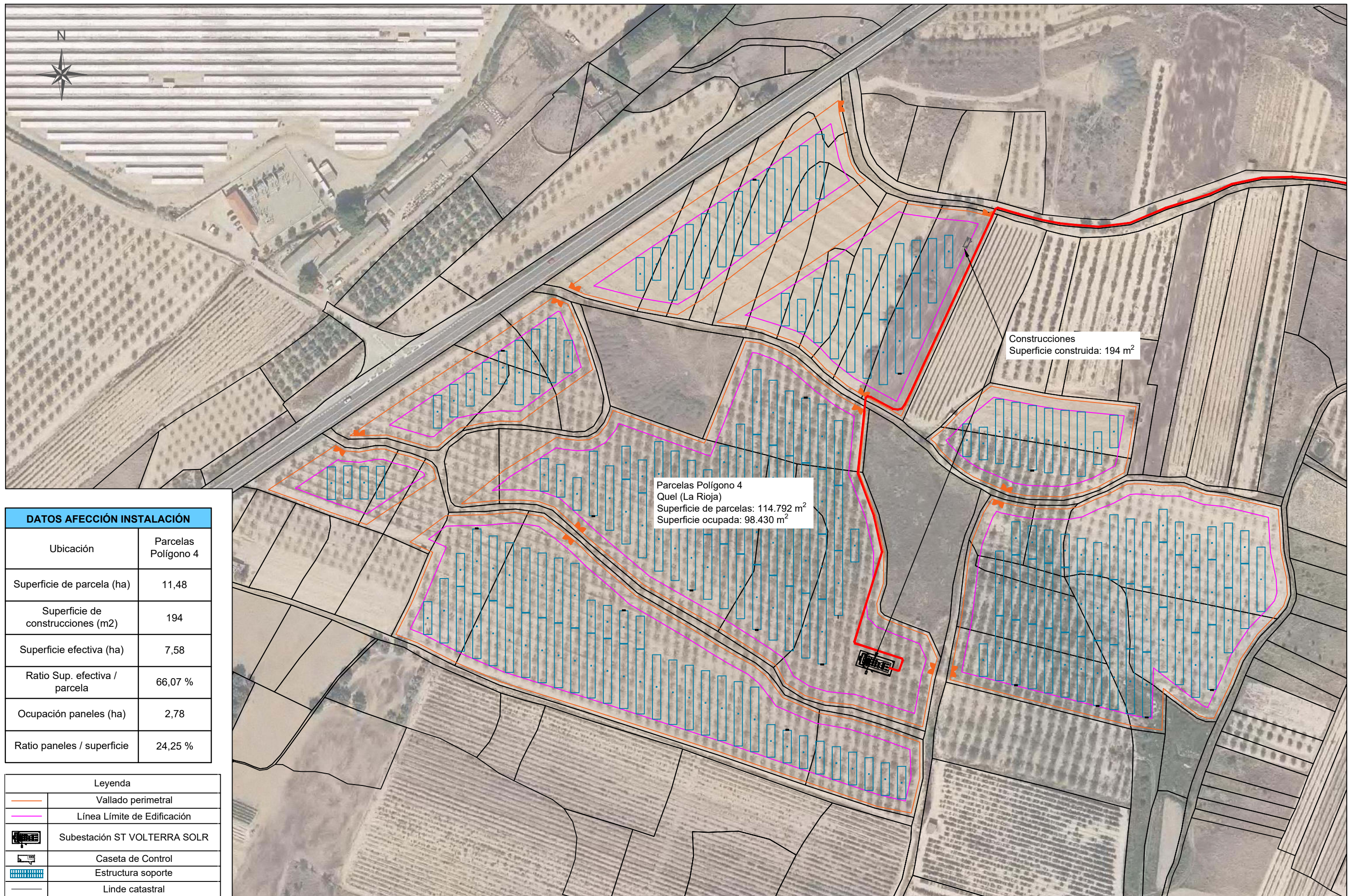










Leyenda afecciones Carreteras	
<div></div>	Línea subterránea AT
<div></div>	Linde catastral
<div></div>	Línea límite zona de dominio público
<div></div>	Línea límite zona de servidumbre
<div></div>	Línea límite de edificación
<div></div>	Línea límite zona de afección
<div></div>	Vallado
<div></div>	Estructura soporte
<div></div>	Caseta de Control

			PROMOTOR :	INGENIERÍA :	FIRMA :	REV : 1	PROYECTADO	PSA	ESCALA :	Nº PLANO :	PROYECTO:
			VOLTERRA	Quinto Armónico		DIN : A3	DIBUJADO	PSA	1:1.500	07	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA
1	03/11/2023	PRIMERA VERSIÓN. INICIAL PROYECTO.	EMPRESARIAL, S.L.				APROBADO	RAV			DOCUMENTACIÓN TÉCNICA "VOLTERRA SOLAR"
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN				FICHERO : 02-LAYOUT.DWG			FECHA:	14/12/2023	TÍTULO DE PLANO: PLANO AFECCIONES CARRETERA





DATOS AFECCIÓN INSTALACIÓN	
Ubicación	Parcelas Polígono 4
Superficie de parcela (ha)	11,48
Superficie de construcciones (m2)	194
Superficie efectiva (ha)	7,58
Ratio Sup. efectiva / parcela	66,07 %
Ocupación paneles (ha)	2,78
Ratio paneles / superficie	24,25 %

Legenda	
	Vallado perimetral
	Línea Límite de Edificación
	Subestación ST VOLTERRA SOLR
	Caseta de Control
	Estructura soporte
	Linde catastral

			PROMOTOR :  VOLTERRA EMPRESARIAL, S.L.		FIRMA : 	REV : 1	PROYECTADO	PSA	ESCALA :	Nº PLANO :	PROYECTO: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA "VOLTERRA SOLAR"
						DIN : A3	DIBUJADO	PSA	1:2.000	08	
1	03/11/2023	PRIMERA VERSIÓN. INICIAL PROYECTO.					APROBADO	RAV			
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN							FICHERO : 02-LAYOUT.DWG		



# EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y ESTUDIOS ADICIONALES DEL PROYECTO DE PSFV “VOLTERRA SOLAR” DE 5 MW E INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN, EN EL T.M. DE QUEL (LA RIOJA)

ESTUDIO DE IMPACTO E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Preparado para:

VOLTERRA  
EMPRESARIAL, S.L.

Ref. MAI AmbiNor:  
23/139

Ref. cliente:  
N/A

Fecha: 20/12/2023





# Tabla de Contenidos

<b>1</b>	<b>OBJETO Y ALCANCE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO</b>	<b>9</b>
3.1	SITUACIÓN	9
3.2	DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO	10
<b>4</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO</b>	<b>13</b>
4.1	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE ACTUAL	13
4.2	UNIDADES DE PAISAJE REGIONALES	16
4.3	UNIDADES DE PAISAJE LOCALES	19
4.3.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE PAISAJE LOCALES	19
4.3.2	VALORACIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS LOCALES	26
4.4	ACCESIBILIDAD Y PERMEABILIDAD DEL TERRITORIO	31
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN</b>	<b>33</b>
5.1	METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA VISIBILIDAD	34
5.1.1	GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA BASE	34
5.1.2	ELABORACIÓN DE CUENCAS VISUALES	35
5.2	CUENCA VISUAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	37
5.3	CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MAYOR ACCESIBILIDAD VISUAL	41
5.3.1	ACCESIBILIDAD VISUAL	41
5.3.2	DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN	42
5.3.3	ANÁLISIS DE VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN SELECCIONADOS	46
5.4	RESULTADO DEL ANÁLISIS DE VISIBILIDAD	61
<b>6</b>	<b>VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DE LA ACTUACIÓN SOBRE FACTORES DEL MEDIO PERCEPTUAL</b>	<b>64</b>
6.1	IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL PAISAJE	64

<b>6.2</b>	<b>IMPACTOS SOBRE LA VISIBILIDAD</b>	<b>65</b>
<b>6.3</b>	<b>IMPACTOS SOBRE LOS PATRONES DEL TERRITORIO, PENDIENTES Y RASANTES NATURALES</b>	<b>66</b>
<b>6.4</b>	<b>IMPACTOS SOBRE LA FRAGMENTACIÓN DEL TERRITORIO Y ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS A EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS</b>	<b>67</b>
<b>6.5</b>	<b>IMPACTOS SOBRE LA PERMEABILIDAD DE LA FLORA Y FAUNA</b>	<b>67</b>
<b><u>7</u></b>	<b><u>ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA</u></b>	<b><u>69</u></b>
<b>7.1</b>	<b>MEDIDAS PROTECTORAS PROPUESTAS</b>	<b>69</b>
<b>7.2</b>	<b>MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS</b>	<b>69</b>
<b><u>8</u></b>	<b><u>SÍNTESIS Y CONCLUSIONES</u></b>	<b><u>71</u></b>
<b><u>9</u></b>	<b><u>AUTORES DEL DOCUMENTO</u></b>	<b><u>75</u></b>

## 1 OBJETO Y ALCANCE

El objetivo principal del presente estudio de integración paisajística es dar cumplimiento a lo establecido en la disposición adicional tercera del *Decreto 18/2019 de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja*.

El principal objeto de este estudio es evaluar la incidencia paisajística del proyecto de la **planta solar fotovoltaica "Volterra Solar", de 5 MW de potencia instalada, e instalaciones de evacuación para acceso a la red de distribución** (en adelante FV "Volterra Solar") en el Término Municipal de Quel (La Rioja).

El análisis del impacto paisajístico de la nueva instalación será una herramienta para la discusión sobre la mejor opción para reducir la afección visual que pueda causar esta instalación en el entorno más inmediato, en especial en las poblaciones vecinas y los principales puntos de accesibilidad visual.

El estudio se concentra en una caracterización del paisaje, definiéndose los usos del suelo de la superficie de actuación, identificándose los elementos paisajísticos en el ámbito de estudio y realizándose una valoración de su integración visual.

Del mismo modo, en el estudio se describe de una manera breve y concisa la actuación objeto de estudio, determinando las interferencias que se dan entre el paisaje caracterizado y la actuación. En base a esta interacción se definen una serie de normas de obligado cumplimiento tanto en la fase de ejecución de la actuación como en su fase de explotación. El fin de dichas normas será valorar la afección de la actuación en el paisaje existente.

El análisis realizado se ajusta a la información técnica disponible facilitada por el promotor en relación con la implantación de las instalaciones y equipos, así como las características de diseño que tienen incidencia desde el punto de vista paisajístico.

Cabe destacar que **la evacuación de la planta solar se realizará mediante una línea soterrada, por lo que no presentará ningún tipo de afección paisajística, y por tanto no va a ser objeto de análisis dentro del presente Estudio de Incidencia Paisajística.**

## 2 NORMATIVA Y LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

La protección del paisaje como valor medio ambiental se hace cada vez más necesaria por cuanto, como es fácil de advertir, en muchos de nuestros territorios se llega a situaciones límite que ponen de manifiesto la incongruencia de muchas decisiones administrativas que, pretendiendo proteger los paisajes – porque ciertamente existe una sensibilidad límite frente a la especulación urbanística – carecen de normas específicas que regulen este recurso.

Hay conceptos cuya intangibilidad nos hacen difícil pensar en una sencilla y consensuada protección jurídica, sobre todo si nos atenemos a la diferencia de criterios estéticos de cada cual y, de otro lado, a la diversidad de intereses en juego en los que recursos como el paisaje quedan aparentemente en un lugar poco destacado del ranking de beneficio económico.

El paisaje constituye un elemento esencial en la ordenación territorial y en ordenamientos jurídicos que lo identifican como eje de sus poblaciones y de sus economías cuando sus modelos de desarrollo son equilibrados. La consideración del paisaje como un recurso que ha de formar parte del juicio administrativo en relación con el territorio no tiene porqué plantearse de forma maximalista y poco equilibrado dándole prioridad respecto a otros intereses o recursos.

A nivel europeo, se cuenta con el Convenio Europeo del Paisaje. En este documento, el paisaje es entendido como seña de identidad cultural del territorio y también como un activo de competitividad económica, cuya conservación y puesta en valor requiere, tanto de la preservación de los paisajes más preciados como de la adecuada gestión de todos los paisajes naturales y rurales, así como de los urbanos y periurbanos. Por lo tanto, el paisaje es un condicionante de la implantación de usos, actividades e infraestructuras en el territorio, y esta función se instrumenta mediante la incorporación en la planificación de un instrumento específico de análisis del paisaje.

Dentro del marco legislativo nacional, la cuestión competencial sobre el paisaje plantea problemas específicos derivado de su propio concepto. El concepto "paisaje" no aparece en los preceptos constitucionales de reparto competencial, más allá de lo estipulado en los artículos 148 o 149 del texto constitucional.

La competencia en materia de paisaje, parece claro que será competente la Administración autonómica mediante: ordenación del territorio, urbanismo (artículo 148.1.3 de la Constitución Española); montes y aprovechamientos forestales (artículo 148.1.8 de la Constitución Española); la gestión en materia de protección del medio ambiente (artículo 148.1.8); patrimonio monumental de interés de la Comunidad autónoma (artículo 148.1.16); fomento de la cultura (artículo 148.1.17); promoción y ordenación del turismo en su ámbito territorial (artículo 148.1.18). Todo esto con independencia de que el establecimiento de las bases sea título competencial del Estado para algunas de ellas.

El núcleo central de la normativa de defensa del paisaje se halla en la legislación urbanística. En efecto, la tutela integral del paisaje de España se ha venido realizando tradicionalmente por obra de la planificación urbanística, y en virtud del mecanismo de la clasificación de los suelos en los términos municipales. El texto refundido de la Ley del Suelo, aprobado por *Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre* recoge entre los derechos del ciudadano el de "*disfrutar de un medio ambiente y un paisaje adecuados*" -artículo 5.a)-, y entre sus deberes el de "*respetar y contribuir a preservar el medio ambiente, el patrimonio histórico y el paisaje natural y urbano*" -artículo 6.a)-. Según al artículo 13 del Texto refundido de la Ley del Suelo de 2015, el suelo rural se halla sometido a algún régimen de protección incompatible con su transformación urbanística, en función de sus valores ambientales, culturales, históricos, arqueológicos, científicos o paisajísticos.

Las implicaciones paisajísticas y ambientales del urbanismo en particular y de la ordenación del territorio en general son abundantes, lo cual ha movido tanto la intervención del legislador comunitario a través de la regulación de la Evaluación de Impacto Ambiental como la del legislador nacional (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental) y a través de la regulación de la ordenación territorial y urbanística en base al principio de desarrollo sostenible.

Ha de tenerse en cuenta, además, que la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, modificada por *RDL 17/2012 de 4 de mayo*, luego convalidado por la *Ley 22/2012 de 19 de diciembre*, contempla entre sus principios la conservación y preservación de la variedad, singularidad y belleza de los ecosistemas naturales, de la diversidad geológica del paisaje. Y define éste como cualquier parte del territorio cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos, tal como la percibe la población.

Dentro de los espacios naturales protegidos, la citada ley contempla los Paisajes Protegidos que definen como aquellas partes del territorio que las Administraciones competentes, a través del planeamiento aplicable, por sus valores naturales, estéticos y culturales, y de acuerdo con el Convenio del paisaje del Consejo de Europa, consideren merecedores de una protección especial.

Los objetivos principales de la gestión de los Paisajes Protegidos son los siguientes:

- a. La conservación de los valores singulares que los caracterizan.
- b. La preservación de la interacción armoniosa entre la naturaleza y la cultura en una zona determinada.
- c. En los Paisajes Protegidos se ha de preocupar el mantenimiento de las prácticas de carácter tradicional que contribuyan a la preservación de sus valores y recursos naturales.

Dentro del marco autonómico, el Gobierno de La Rioja ha asumido la responsabilidad y el compromiso de cumplir con el Convenio Europeo del Paisaje. Como primer paso, existe un reconocimiento jurídico de los paisajes y se encuentra integrado en las políticas de ordenación del territorio y urbanismo, en concreto en la *Ley 5/2006, de 2 de mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja* (LOTUR), así como en los Planes especiales, entre el que destaca el antiguo *Plan Especial de Protección del Medio Ambiente Natural de La Rioja* (PEPMAN). Cabe indicarse que el PEPMAN no clasificaba ni ordenaba el suelo, sino que sólo establecía unas categorías según sus cualidades físicas y valores, y fijaba ciertas limitaciones de uso para preservarlas.

Así, el PEPMAN tenía por objeto establecer las medidas necesarias, en el orden urbanístico y territorial, para asegurar la protección, conservación, catalogación y mejora de los espacios naturales, del paisaje y del medio físico rural, teniendo en cuenta la Red de Espacios Protegidos de La Rioja.

Posteriormente, el Consejo de Gobierno, a propuesta del Consejero de Fomento y Política Territorial, conforme el Consejo Consultivo de La Rioja, y previa deliberación de sus miembros, en su reunión del día 17 de mayo de 19, acuerda aprobar el *Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja*.

Así, la Directriz aprobada sucede al PEPMAN, con el objetivo de establecer las medidas necesarias para asegurar la protección, conservación, catalogación y mejora de los espacios naturales, el paisaje y medio físico rural desde un punto de vista urbanístico y territorial. En la Directriz se identifican aquellas zonas, que, por su idoneidad actual o potencial para la explotación forestal, agrícola o ganadera, o que, por su riqueza paisajística, ecológica o cultura, deban ser objeto de protección, estableciéndose ocho espacios de ordenación: Protección de



cumbres, Sierras de interés singular, Riberas de interés ecológico o ambiental, Áreas de vegetación singular, Espacios Agrarios de interés, Parajes geomorfológicos, Entorno de los embalses y Zonas húmedas.

Desde la Comunidad Autónoma de La Rioja se había detectado la necesidad de dotar de cierta protección a aquellos espacios dedicados a la agricultura y que se constituyen como zonas de alto valor no solo agrario, sino también, económico, social, paisajístico, histórico o cultural. La idea inicial partía por preservar su estado actual, evitando su sometimiento a procesos de transformación, de tal manera que no sólo se viera desde la perspectiva de la protección, sino también como el conjunto de medidas para mejorar, en la medida de lo posible, estos espacios.

En esta misma línea, en la Directriz se pone de relieve la preocupación por la instalación de líneas eléctricas aéreas a través de los Espacios Agrarios de Interés, por lo que se regulan específicamente bajo la denominación infraestructura de transporte y distribución de energía, exigiendo un proyecto estético y de adecuación paisajística, además de la posibilidad de incluir su soterramiento siempre que sea posible en cumplimiento de la normativa reguladora del sector eléctrico.

Cabe indicar en este sentido que la instalación fotovoltaica "Volterra Solar", objeto del presente estudio de integración paisajística, no afecta a ningún Espacio Agrario de Interés, ubicándose en las cercanías de dos de ellos, estando el más cercano a unos 100 m al oeste de la planta solar. De esta forma, la planta solar se sitúa en un área sin ningún interés establecido por la Directriz. Por su parte, en lo referente a la línea de evacuación de media tensión de 66 kV, se ubica de igual manera fuera de esta área, y además, cabe recalcar que ésta se proyecta soterrada, por lo que no supone ningún problema de afección.

Por otro lado, se han realizado diversos estudios que han identificado y caracterizado los paisajes riojanos, entre los que destaca el ***Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad de La Rioja (CAR)***, delimitando el territorio en 215 unidades de paisaje. Asimismo, y como continuación de este trabajo, se ha elaborado el ***Inventario y Caracterización de Paisajes Singulares y Sobresalientes de La Rioja***, donde se identifican: Paisajes singulares, paisajes sobresalientes, zonas de singularidad paisajística y zonas de singularidad cultural.

La metodología de estos proyectos se centra en la descripción y diagnóstico de los problemas ambientales del municipio, desemboca en la propuesta de soluciones concretas y en el desarrollo de actuaciones destinadas a la restauración de los aspectos más conflictivos o de aquellos elegidos en función de su urgencia o interés.

De la misma forma, se han llevado a cabo otro tipo de actuaciones paisajísticas como la ***Recuperación del Paisaje en el Camino del Ebro, Camino de Santiago***. Este proyecto se ha desarrollado durante los años 2005 y 2006 identificando distintas unidades de actuación, describiendo y valorando obras de gestión y ordenación del paisaje en espacios públicos de los municipios riojanos (desde Alfaro hasta Logroño). Como objetivo general, el proyecto contemplaba el mantenimiento de la calidad paisajística y de la imagen de los municipios del Camino.

Por último, cabe indicar que, en relación al planeamiento urbanístico vigente, el Término Municipal de Quel, en el que se ubica la planta solar fotovoltaica, dispone de Plan General Municipal (PGM), aprobado definitivamente por el Pleno de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Rioja en su reunión con fecha del 31 de octubre de 2002.

En concreto, **según el Plan General Municipal de Quel, la planta fotovoltaica se ubica sobre S.N.U. de Protección de la Actividad Agrícola y Ganadera y S.N.U. de Protección a las Vías de Comunicación.** De acuerdo con el artículo 77 de dicho PGM, el suelo No Urbanizable de Protección a la Actividad Agrícola y Ganadera cuenta con las instalaciones o construcción de

infraestructura energética como uso **compatible**, por lo que la implantación de la planta fotovoltaica en esta categoría de suelo está contemplada en la normativa. La mayor parte de las infraestructuras del proyecto se sitúan sobre esta categoría de suelo.

Conforme al artículo 84 del PGM de Quel el suelo No Urbanizable de Protección a las Vías de Comunicación tiene como uso **compatible pero condicionado** las instalaciones o construcciones de infraestructura energética, por lo que la implantación de la planta fotovoltaica en esta categoría de suelo está contemplada en la normativa. Esta compatibilidad es aplicable a las categorías de "Protección de Carreteras: Línea de Afección" y "Protección a las Vías de Comunicación e Infraestructuras ". Esta zonificación afecta al proyecto por su proximidad a la carretera autonómica LR-134.

Cabe destacar que en los artículos 18 y 19 de la *Ley 2/1991, de 7 de marzo, de carreteras de la comunidad autónoma de La Rioja* se determina:

#### Artículo 18

- 1. La zona de servidumbre de las carreteras consistirá en una franja de terreno a cada lado de la misma, delimitada, interiormente, por la zona de dominio público y, exteriormente, por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanada, a una distancia de ocho metros medidos desde las citadas aristas.*
- 2. En la zona de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa autorización en cualquier caso de la Consejería de Obras Públicas y Urbanismo, sin perjuicio de otras competencias concurrentes y de lo establecido en el Título IV de esta Ley.*
- 3. En todo caso, la Consejería de Obras Públicas y Urbanismo podrá utilizar o autorizar la utilización de la zona de servidumbre por razones de interés general o cuando lo requiera el mejor servicio de la carretera, siendo indemnizables los daños y perjuicios que se causen por su utilización.*

#### Artículo 19

- 1. La zona de afección de las carreteras consistirá en una franja de terreno a cada lado de las mismas que se delimitará, interiormente, por la zona de servidumbre y, exteriormente, por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación, a una distancia de 50 metros medidos desde las citadas aristas.*
- 2. Para ejecutar en la zona de afección cualquier tipo de obras e instalaciones fijas o provisionales, cambiar el uso o destino de las mismas, se requerirá la previa autorización del órgano titular de la carretera, sin perjuicio de las otras competencias concurrentes y lo establecido en el Título IV de esta Ley*
- 3. En las construcciones e instalaciones ya existentes en la zona de afección, podrán realizarse obras de reparación y mejora, previa la autorización correspondiente, una vez constatadas su finalidad y contenido, siempre que no supongan aumento de volumen de la construcción y sin que el incremento del valor que aquéllas comporten pueda ser tenido en cuenta a efectos expropiatorios; todo ello, asimismo, sin perjuicio de las demás competencias concurrentes y de lo dispuesto en el Título IV de esta Ley.*
- 4. La denegación de la autorización deberá fundarse en las previsiones de los planes o proyectos de ampliación o variación de la carretera en un futuro no superior a 10 años.*

Por lo determinado en la ley de carreteras autonómica únicamente se considera compatible la implantación en la zona de afección, es decir, a partir de la línea entre la finalización de la servidumbre y con ello el comienzo de la categoría "Protección de Carreteras: Línea de Afección". Por lo que se considera que la planta fotovoltaica es compatible en el término municipal.

Por tanto, como se observa, la protección del paisaje se ha ido incorporando como elemento transversal en diferentes instrumentos de ordenación territorial. A modo de resumen se lista la legislación tomada en consideración para el correcto abordaje del estudio de paisaje:

- Internacional
  - *Convenio Europeo del Paisaje*, aprobado en Florencia el 20 de Octubre de 2000.
  - *Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y el Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.*
  - *Directiva 92/43/CEE, del consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre.*
  - *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.*
- Nacional
  - *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.*
  - *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- Autonómica
  - *Ley 5/2006, de 2 de mayo, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de La Rioja (LOTUR)*
  - *Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se aprueba la Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja.*
- Municipal:
  - Plan General Municipal (PGM) de Quel, aprobado definitivamente por el Pleno de la Comisión de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Rioja en su reunión con fecha del 31 de octubre de 2002.

## 3 DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO

### 3.1 SITUACIÓN

La planta fotovoltaica Volterra Solar se sitúa en la Comunidad Autónoma de La Rioja, en el noroeste del municipio de Quel, cercano al límite con el municipio de Arnedo. La línea soterrada de evacuación se localiza al norte de la planta, en el municipio de Quel.

Las coordenadas UTM del proyecto son las siguientes:

- X: 579.228,61
- Y: 4.680.300,85

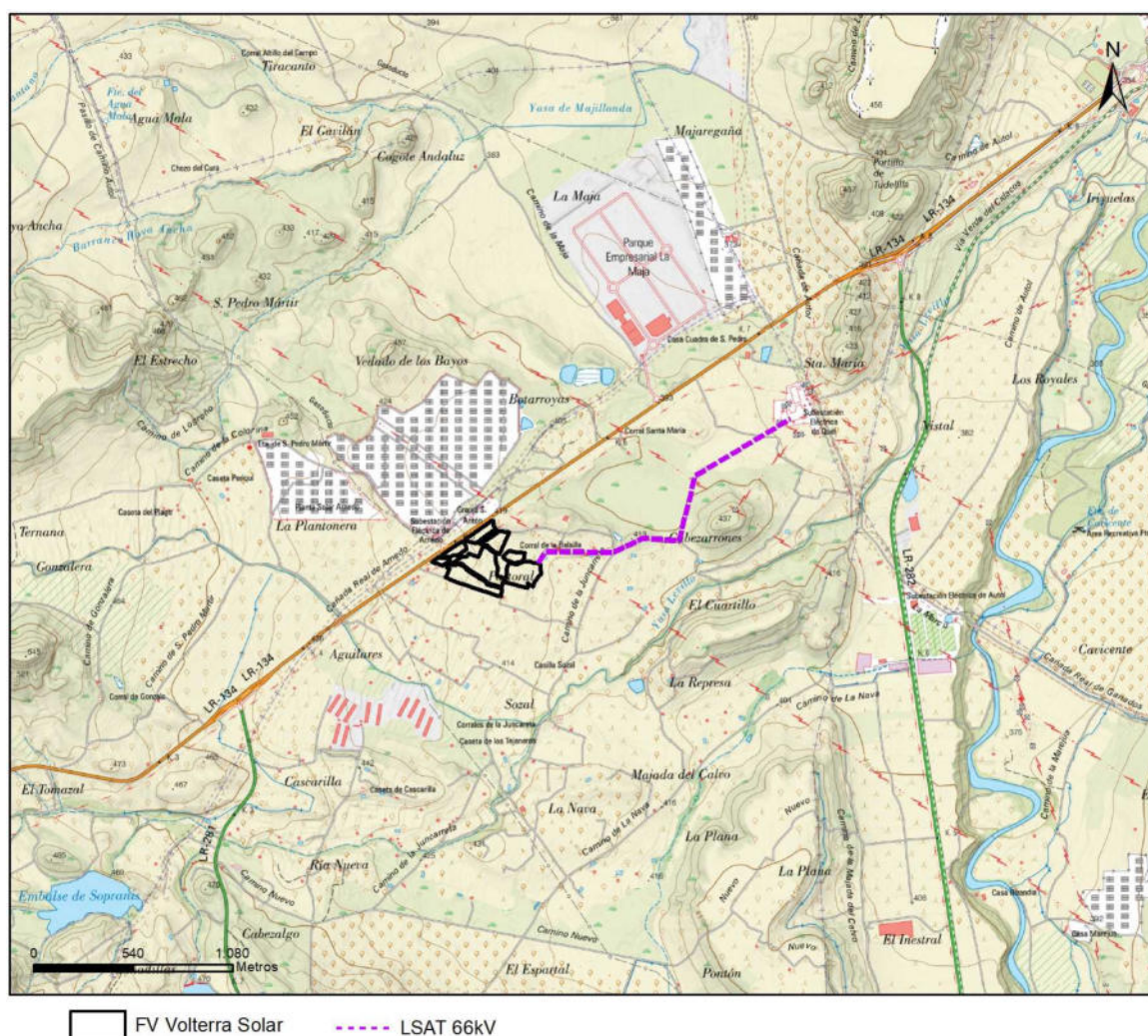


Figura 1. Localización del proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del promotor.

**La superficie ocupada efectivamente por la planta solar (dentro del recinto vallado) suma en conjunto un total de 9,84 hectáreas, si bien la superficie total de las parcelas catastrales sobre las que se instalará la planta asciende a 12,74 hectáreas.**

Las parcelas sobre las que se ubica la planta son todas de naturaleza rústica, y se incluyen dentro del polígono 4 del Término Municipal de Quel: 168, 169, 170, 171, 174, 178, 180, 181,



182, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 299, 321, 324, 325, 327, 328, 329, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451 y 642.

El acceso a las instalaciones se realiza desde la carretera LR-134, tomando el vial existente al noreste de las parcelas, que conecta con los caminos de la instalación.

Los accesos a la planta fotovoltaica se sitúan en las coordenadas aproximadas:

- Acceso 1: X: 579.246,91; Y: 4.680.536,03
- Acceso 2: X: 579.333,88; Y: 4.680.472,87



Figura 2. Vallado de la planta solar (rojo) y puntos de acceso (verde) sobre cartografía catastral. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Sede de del Catastro.

### 3.2 DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de una planta fotovoltaica de generación de energía eléctrica que permite el aprovechamiento de la energía solar a partir de células fotoeléctricas para transformar la energía procedente del sol en electricidad, que posteriormente se acondicionará y evacuará a la red.

La célula fotoeléctrica es la unidad más pequeña de generación de la planta. Diversas células componen un panel o módulo fotovoltaico. La totalidad de paneles fotovoltaicos, unidos en

combinaciones de series y paralelos, componen la parte generadora (denominada generador fotovoltaico) de la instalación.

La instalación generadora eléctrica proyectada tendrá una potencia instalada de 5 MWn. Estará compuesta por 8.960 módulos de 695 Wp (6,227 MWp en total). **La altura máxima del seguidor es de 4,664 m.** Los módulos serán instalados en estructura con seguidor a un eje con disposición 2V y se conectarán en series de 28 unidades cada una.

Las series se conectarán mediante conductores de cobre de corriente continua a cada uno de los 16 inversores del parque. Cada uno de los inversores realizará la conversión de continua a alterna (800 Vac). En total habrá 15 inversores de 320 kWn y 1 inversor de 200 kWn. La potencia nominal del conjunto de inversores coincidirá de esta forma con los 5.000 kW permitidos en el punto frontera.

Las principales características de la instalación fotovoltaica se muestran en la siguiente tabla

*Tabla 1. Características de la instalación fotovoltaica de la planta solar "Volterra Solar". Fuente: Promotor.*

<b>Módulos</b>	TSM-NEG21C.20 de 695 W	8.960 ud x 695 Wp = 6.227 kWp
<b>Estructura</b>	Seguidor con disposición 2V	
<b>Inversor</b>	Sungrow SG350 HX	15 ud x 320 kWn 1 ud x 200 kWn
<b>Capacidad de acceso a red</b>	5.000 kW	
<b>Potencia inversores / instalada</b>	5.000 kWn	
<b>Ratio potencia pico / potencia instalada</b>	1,245	

La Subestación Elevadora cuenta con un transformador de potencia de 5,5 MVA y relación de tensiones 0,8/66 kV y se sitúa en las coordenadas aproximadas: X: 579.268,33; Y: 4.680.211,93.

De la Subestación Elevadora parten las líneas de los secundarios de los transformadores de medida de tensión e intensidad, hacia una hornacina de medida ubicado en el límite perimetral de la parcelas objeto, accesible desde la vía pública, para realizar la medida neta de la energía generada, en las coordenadas aproximadas: X: 579.287,26; Y: 4.680.125,74. En esta hornacina de medida se alojan dos contadores bidireccionales (principal y secundario), además se realizará la entrega de la telemida en tiempo real diezsecundal al operador del sistema Red Eléctrica Española, S.A.

La energía generada en la planta solar y elevada su tensión en la nueva Subestación Elevadora se llevará, mediante una nueva línea subterránea de 66 kV con conductor de aluminio HEPRZ1 con aislamiento 36/66 kV hasta la posición de reserva en el embarrado de 66 kV en la subestación ST QUEL (66 kV) (No objeto del proyecto). Esta línea de evacuación de Media Tensión tendrá una longitud aproximada de 3.210 m.

La siguiente imagen muestra el proyecto con sus diferentes elementos:



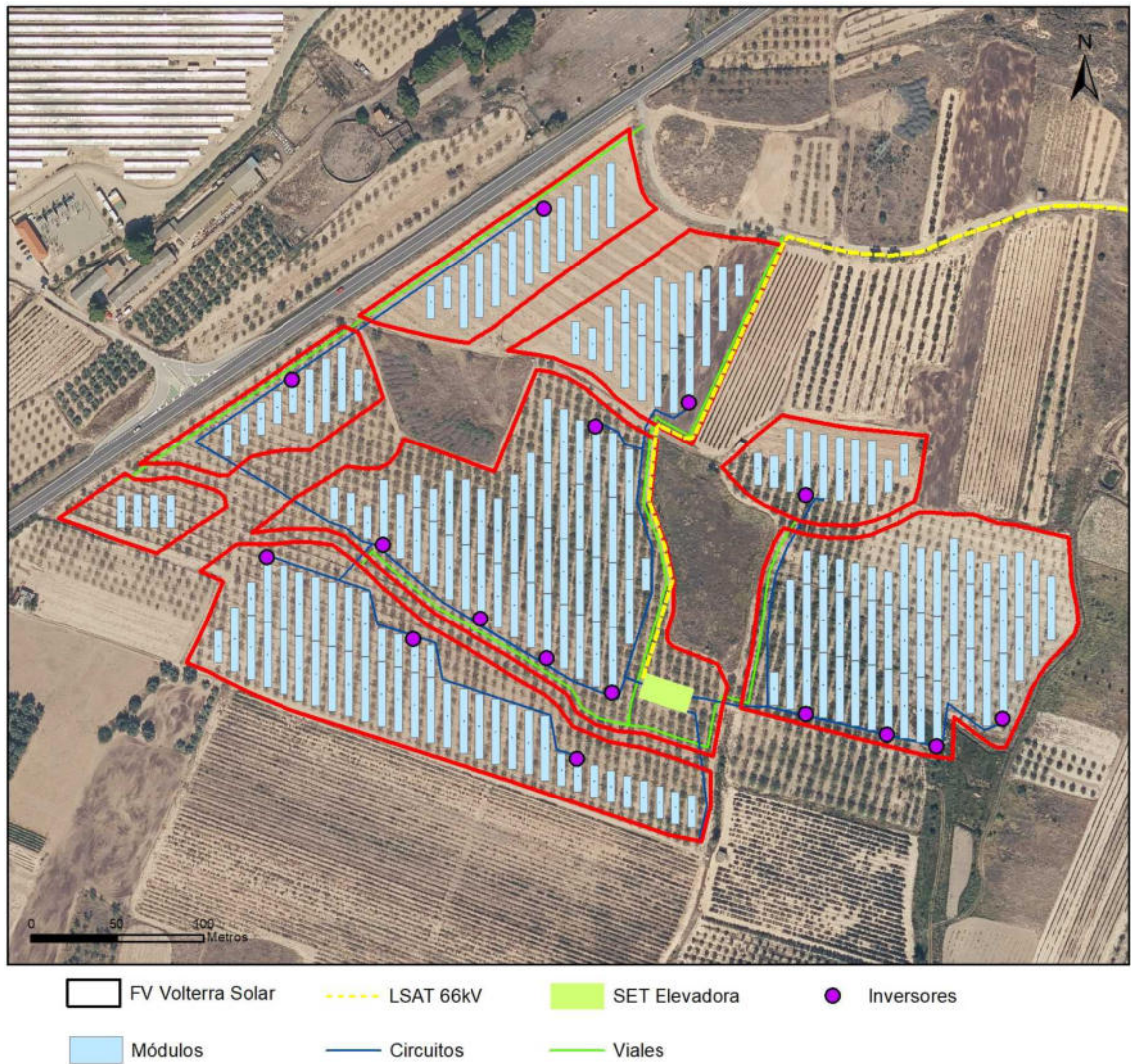


Figura 3. Instalaciones de la PSFV Volterra Solar. Fuente: Proyecto de ejecución de la planta solar.

## 4 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El paisaje se puede definir como la manifestación externa de los procesos tanto naturales como humanos que tienen lugar en un territorio. Por tanto, su análisis es una buena fuente de información acerca del modo en que se producen y desarrollan tales procesos.

Para el estudio del paisaje se ha partido del análisis de los componentes que inciden de forma más significativa en la diferenciación de las distintas situaciones paisajísticas presentes en el territorio estudiado, como son: las formas fisiográficas (condicionantes de las características de la cuenca visual y condiciones de la visibilidad), la vegetación, los usos del suelo, la red fluvial y las manifestaciones de la presencia humana, históricas y actuales.

Algunos de los factores naturales que conforman un tipo de paisaje son la climatología, la edafología, la geología, la dinámica de incendios, etc. Entre los factores antrópicos cabe destacar los usos agrícolas, silvícolas, industriales, asentamientos de población, etc.

La riqueza paisajística de una zona constituye un patrimonio ambiental, cultural, social e histórico que influye en la calidad de vida de los ciudadanos y en muchos casos es un recurso de desarrollo económico, en particular para las actividades turísticas, pero también para las actividades agrícolas, ganaderas y forestales.

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio se ha enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad (pese a ser ésta una propiedad subjetiva, que depende del criterio del observador), visibilidad y fragilidad paisajística.

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE ACTUAL

El área en la que se inscribe el proyecto forma parte de la comarca de la Rioja Baja, en concreto de la subcomarca de Arnedo. El paisaje del ámbito de estudio cercano se sitúa en el borde meridional de la Depresión del Ebro, atravesando materiales del Terciario (Mioceno y Holoceno) y Cuaternario, y presentando una geomorfología diversa. En su mayoría, se caracteriza por una topografía suave y ondulada, con áreas llanas y colinas. El río Cidacos, que atraviesa la región y se ubica al este y sur del área de estudio, ha desempeñado un papel importante en la formación del paisaje, tallando valles y cañones en algunas áreas. Además, la sedimentación fluvial ha dado lugar a suelos fértiles en los valles, favoreciendo la agricultura. En el área de estudio no se alcanzan alturas superiores a los 680 m.

El paisaje dominante del entorno es el de un mosaico formado por campos de cultivo herbáceos de regadío y secano, cultivos leñosos, fundamentalmente explotaciones de vid destinadas a la producción de vino, olivares y frutales, intercalados por algunas parcelas de cultivos en barbecho y que llegan a conformar una masa vegetal densa y continua que configuran uno de los paisajes de viñedo más característicos de La Rioja.

El río Cidacos al este y sur, y la sierra de la Hez y sus estribaciones al suroeste, aparecen actuando como principales ejes vertebradores del paisaje en la zona de estudio, encuadrando las planas y extensas zonas viñas y demás cultivos.

En cuanto a las masas arboladas existentes en la zona, destacan las plantaciones de pino (fundamentalmente *Pinus halepensis*) ubicadas en las elevaciones del terreno junto con



formaciones de matorral y los bosques en galería asociados a los distintos cursos de agua del entorno, compuestos, entre otras especies, por *Populus nigra*, *Salix fragilis*, *Tamarix sp* o *Populus alba*.

También se pueden encontrar formaciones de matorral ubicadas principalmente en áreas de pequeña superficie donde existe un escaso o nulo valor agrícola.

Completa el paisaje la presencia de edificaciones agropecuarias dispersas y varias infraestructuras que segmentan el territorio, entre las que destacan:

- Varias infraestructuras viarias regionales.
- El núcleo urbano de Quel, el Parque Empresarial La Maja, varias plantas solares fotovoltaicas, un parque eólico, varias subestaciones eléctricas, la estación compresora de gas El Villar de Arnedo, instalaciones avícolas, zonas de extracción o vertido, grandes naves de almacenamiento de productos agropecuarios y viviendas rurales a las afueras del núcleo urbano de Calahorra.
- Cabe destacar que muy próximas a la PSFV "Volterra Solar", en los terrenos situados al norte de la LR-134 se localiza la planta fotovoltaica de Arnedo Solar.



Figura 4. Ortofoto del PNOA del ámbito de estudio. Fuente: CNIG.

Cabe señalar que la zona de implantación fotovoltaica se ubica entre dos "Espacios Agrarios de Interés", catalogados de acuerdo al *Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se establece la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja*. Dentro de los "Espacios Agrarios de Interés" se incluyen aquellos terrenos considerados como zonas de gran fertilidad y muy alto valor agrícola, atendiendo tanto a su gran productividad como a su calidad paisajística. Son zonas de paisaje vitícola, cuya catalogación atiende a la necesidad de preservar el ambiente agrario, permitiendo los usos y actividades necesarios para su mejor aprovechamiento, conservación, cuidado y restauración de los recursos propios de la actividad agraria.

Concretamente, a unos 100 m al oeste de la planta fotovoltaica se encuentra el "Área Agraria y Esteparia del piedemonte de la Sierra de la Hez (EA-15)" y a unos 2,3 k al este se ubica el "Área Agraria del Cidacos (EA-09)".

En cuanto al Espacio Agrario de Interés más cercano a la planta fotovoltaica, el EA-15, se trata de una extensa zona de cultivos de viñedos que se extiende desde el piedemonte de Sierra de La Hez hasta el Valle del Ebro. Está formada por un paisaje de tipo ecocultural, con un mosaico de ambientes naturales donde se intercalan cultivos de secano con matorrales xénicos, y que sirven de hábitat a especies de fauna y flora de interés comunitario.

Mayoritariamente dominan los cultivos de viñedos en secano y en regadío, incrementándose en los últimos años últimos, sobre todo, en las zonas de menor altitud. Acompañan al viñedo los cultivos de cereales de secano, frutales de secano, frutales en regadío y olivar.

Las especies de fauna más comunes y diversas son las aves ligadas a medios agrícolas y esteparios, que ocupan este espacio como sedentarias, usándolo como áreas de campeo y también durante los pasos migratorios y como invernantes.

Por otro lado, a unos 2,3 km de la planta fotovoltaica, se ubica el EA-09, el cual consiste en un espacio aluvial de gran extensión ubicado sobre suelos de alto valor agrícola dominado por regadíos intensivos de antigua tradición que presentan serios problemas por la ubicación descontrolada de segundas residencias. En él, la vegetación natural originaria ha desaparecido por el intensivo aprovechamiento del terreno, quedando solo restos en las proximidades del cauce sobre los cascajares y sustratos arenosos gruesos.

Cabe destacar que los terrenos de la EA-09 se encuentran catalogados también, según la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja, como "Riberas de Interés ecológico y ambiental (RR-08)" por la que discurre el río Cidacos. En la unidad de "Riberas de Interés ecológico y ambiental" se incluyen las riberas de los cursos fluviales principales de la Rioja, que cuentan con pocas transformaciones antrópicas, y que cuentan con valores ecológicos y ambientales relevantes, ya sea por su riqueza vegetal o por resultar importante mantener su funcionalidad de corredor ecológico y de protección de los recursos hídricos.

En concreto, las Riberas de Interés ecológico y ambiental del río Cidacos constituyen, a pesar de su importante alteración antrópica, un corredor ecológico de gran relevancia entre las zonas serranas y el Valle del Ebro.

Cabe indicar en este sentido que la instalación fotovoltaica "Volterra Solar", objeto del presente estudio de integración paisajística, no afecta a ningún Espacio Agrario de Interés, situándose en un área sin ningún interés establecido por la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja. Tampoco afecta a ningún espacio de Riberas de Interés Ecológico y Ambiental. Por su parte, en lo referente a la línea eléctrica de 66 kV, se ubica de igual manera fuera de estas áreas, y, además, cabe recalcar que ésta se proyecta soterrada, por lo que no genera ninguna afección paisajística.



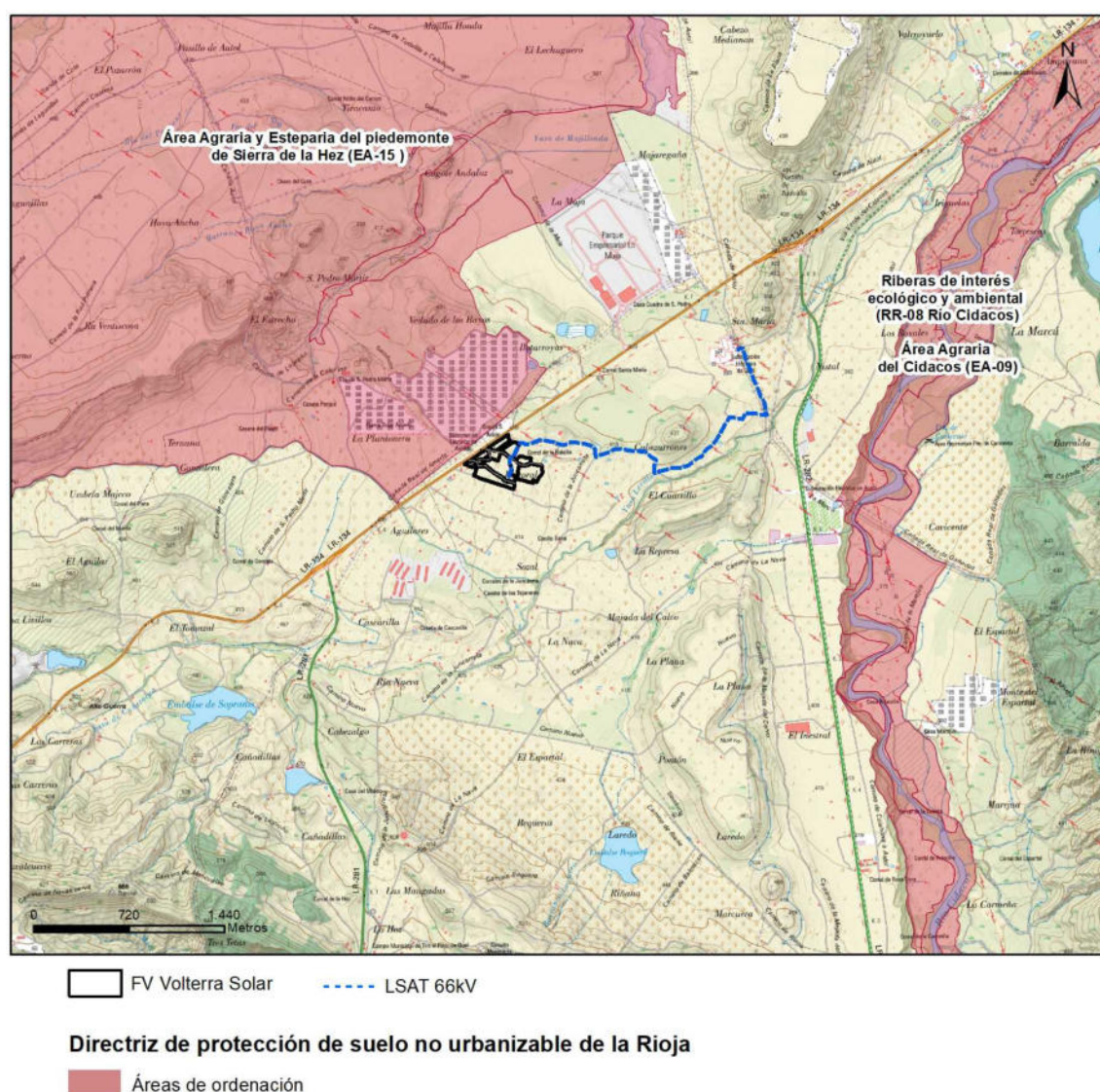


Figura 5. Espacios Agrarios de Interés. Fuente: Directriz de Protección del Suelo No Urbanizable de La Rioja.

## 4.2 UNIDADES DE PAISAJE REGIONALES

Se presentan las unidades de paisaje disponibles en cartografía oficial, distinguiéndose entre las definidas en el Atlas de los Paisajes de España del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Mata et al., 2003) y las clasificadas en el trabajo de Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad de La Rioja, elaborado por la Unidad Docente de Planificación y Proyectos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes (Universidad Politécnica de Madrid) para el Gobierno de La Rioja.

Los tipos de paisaje constituyen la agrupación de distintas unidades de paisaje similares en su estructura y organización, y sirven como primera aproximación para comprender el paisaje de una región.

En el Atlas de los Paisajes de España citado, el paisaje del ámbito de estudio considerado se encuentra situado dentro del tipo de paisaje **"Vegas y riegos del Ebro"**, y en concreto en la unidad de paisaje denominada **"Riegos del Cidacos"**, en la cual se encuentra en su totalidad el proyecto de la FV "Volterra Solar".



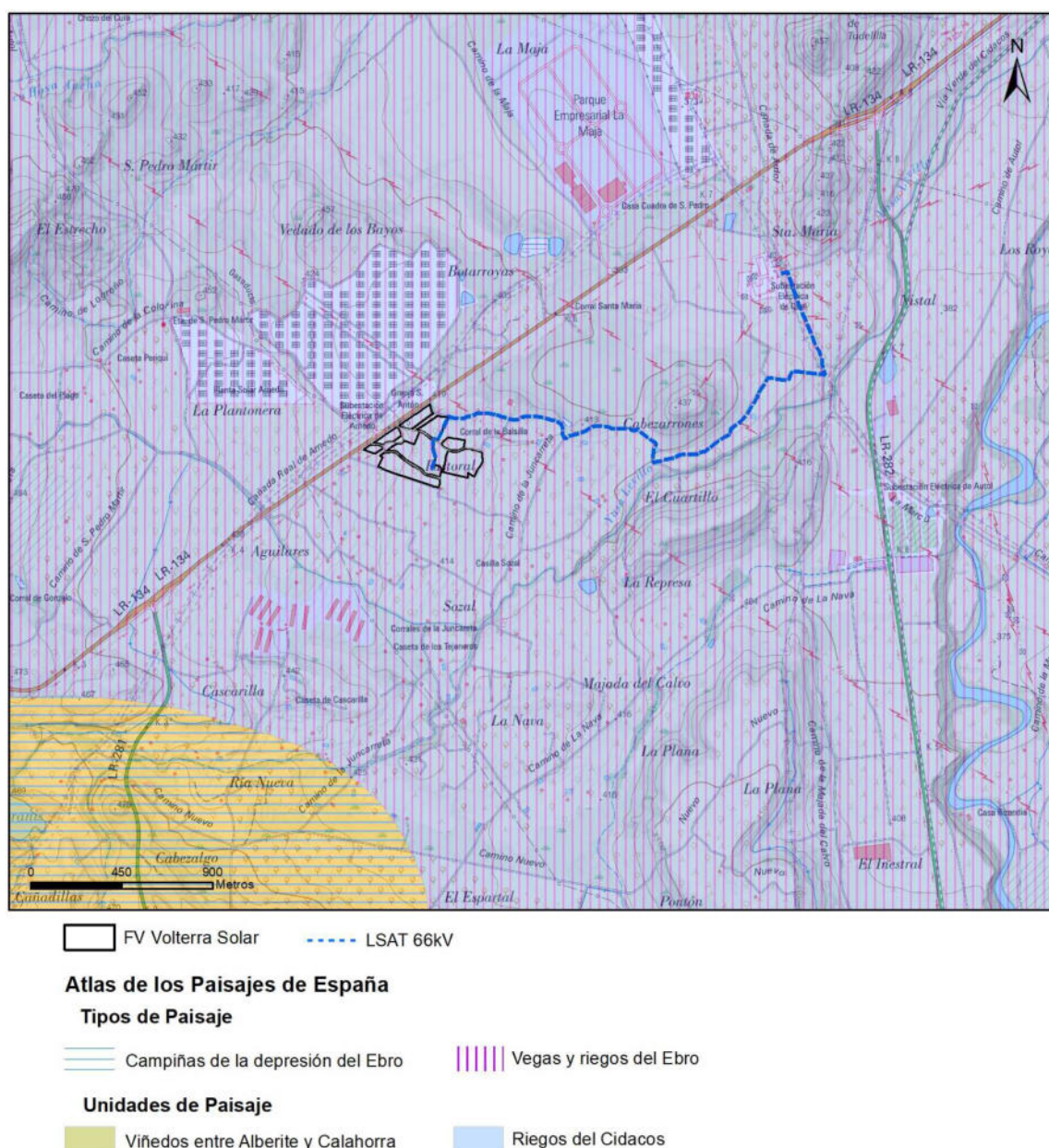


Figura 6. Tipos y Unidades de paisaje del Atlas de los Paisajes de España. Fuente: MITERD.

Respecto a las unidades de paisaje definidas del trabajo de Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad de La Rioja, la planta fotovoltaica objeto de análisis paisajístico se enmarca en su gran mayoría dentro de la unidad de paisaje **"Sierra Tres Tetos (C15)"** (en concreto la **subunidad Espartal C15a**), encontrándose una pequeña parte de una de sus parcelas en la unidad de **"Yasa de Majilla-Honda (E31)"**.

Por otro lado, la línea de evacuación soterrada de 66kV se ubica en un primer tramo sobre la unidad de **"Sierra Tres Tetos (C15)"**, en un segundo tramo sobre la unidad de **"Yasa de Majilla-Honda (E31)"** y en un pequeño tramo al llegar a la subestación ST Quel (66 kV), en la unidad **"Autol (C14)"**, en la que también se ubica la subestación citada.

La unidad de paisaje **Sierra Tres Tetos (C15)**, y en concreto la subunidad **Espartal (C15a)**, posee un carácter mayoritariamente agrícola, y sus principales tipos de vegetación y usos del suelo son

el mosaico de cultivos y las tierras de labor en secano. Esta unidad posee un índice de **calidad baja** y un índice de **fragilidad media – alta**.

Por otro lado, la unidad de paisaje de **Yasa de Majilla-Honda (E31)** tiene un carácter agrícola y sus principales tipos de vegetación y usos del suelo son las tierras de labor en secano, el mosaico de cultivos y el matorral esclerófilo mediterráneo poco denso. Esta unidad posee un índice de **calidad baja** y un índice de **fragilidad media**.

Por último, la unidad de paisaje de **Autol (C14)**, posee un carácter fundamentalmente agrícola y sus principales tipos de vegetación y usos del suelo son el mosaico de cultivos, las tierras de labor en regadío, el matorral esclerófilo mediterráneo poco denso y los viñedos en regadío. Esta unidad posee un índice de **calidad media – baja** y un índice de **fragilidad media – alta**.



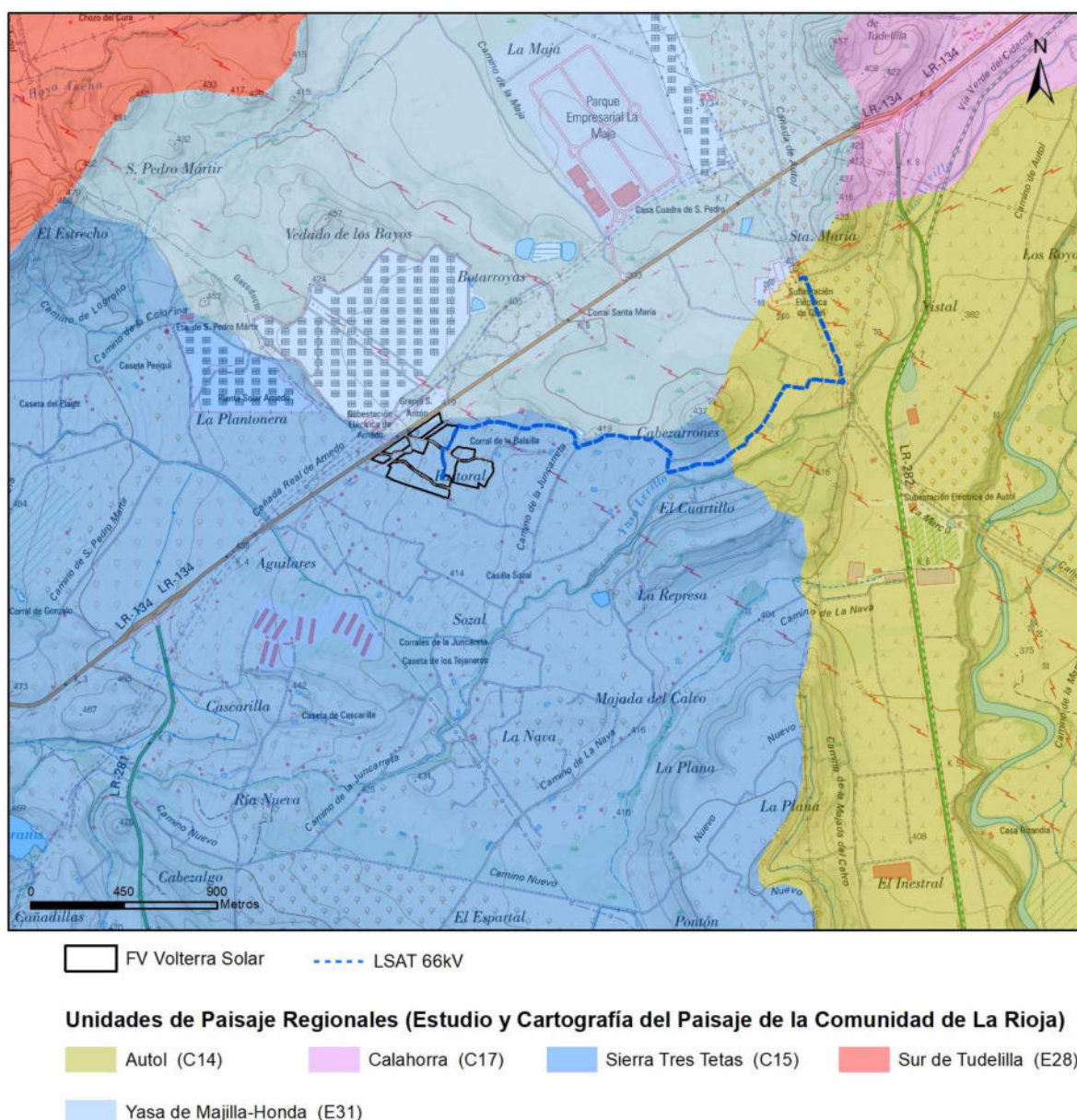


Figura 7. Unidades de paisaje del Estudio y Cartografía de la Comunidad de La Rioja. Fuente: Infraestructura de Datos Espaciales del Gobierno de La Rioja.

## 4.3 UNIDADES DE PAISAJE LOCALES

### 4.3.1 Identificación de las unidades de paisaje locales

El concepto de unidad paisajística se refiere a una unidad territorial que posee un cierto aislamiento visual, con unas características internas homogéneas. La aplicación al análisis territorial de estas unidades abstractas de referencia ha de ser necesariamente flexible, interpretándolas como unidades espaciales que poseen una cierta entidad propia con pautas básicas consistentes, y un cierto aislamiento visual, o al menos, con fronteras perceptiblemente diferenciadoras. Por tanto, la definición de estas unidades debe ser entendida de una manera indicativa en una aproximación al estudio de la zona.

Las unidades de paisaje están relacionadas con las unidades ambientales o ecológicas de forma directa o integrada. En cualquier caso, la unidad se delimita por consideraciones derivadas de su apariencia o aspecto externo que permiten distinguir unidades de paisaje distintas. La clave está en la estructura espacial aparente del territorio que es la manifestación de los procesos ecológicos que subyacen.

Para la definición de los distintos paisajes identificados se ha confeccionado un plano con las unidades de paisaje del ámbito de estudio. El mapa de unidades de paisaje se ha definido, además de por los componentes o factores físicos que lo forman, por su homogeneidad interna y sus diferencias con respecto a los paisajes contiguos adaptado a la escala de trabajo adoptada. La singularidad es, por ello, su rasgo más característico y resulta de las relaciones particulares que se han establecido a lo largo del tiempo entre las comunidades locales y su territorio.

De esta manera se ha realizado una zonificación según la similitud de los componentes del paisaje. En este caso, las principales variables discriminatorias han sido la fisiografía y los usos del suelo.

El paisaje se puede definir como un conjunto de elementos visuales que se caracterizan por la forma, la línea, el color, la textura, etc.

- **Forma:** es el volumen o superficie de un objeto u objetos que aparecen unificados tanto por la configuración que presentan en la superficie del terreno como por el emplazamiento conjunto sobre el paisaje. Las formas se caracterizan por su geometría, complejidad y orientación.
- **Línea:** es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional. La línea se caracteriza por su fuerza, complejidad y orientación respecto a los ejes principales del paisaje.
- **Color:** es la propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda, que permite al ojo humano diferenciar objetos que de otra forma serían idénticos. Es la principal propiedad visual de una superficie.
- **Textura:** es la agregación indiferenciada de formas o colores que se perciben como variaciones o irregularidades de una superficie continua. La textura se clasifica por:
  - Grano (fino, medio o grueso): tamaño relativo de las irregularidades superficiales.
  - Densidad: espaciamiento de las variaciones superficiales.
  - Regularidad: grado de ordenación y homogeneidad en la distribución espacial de las irregularidades superficiales.

Considerando las diferentes unidades de vegetación y usos de suelo existentes en el ámbito de estudio, se pueden identificar con claridad diversos elementos de distinta respuesta visual con entidad suficiente para considerarse unidades paisajísticas:

- Mosaico de cultivos y pastizales.
- Áreas antropizadas.
- Láminas de agua y vegetación de ribera.
- Masas arboladas y formaciones de matorral.





*Figura 8: Unidades de paisaje presentes en el ámbito de estudio. Fuente: elaboración propia a partir de datos del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) 2017.*

A continuación, se describen brevemente las unidades de paisaje más representativas que se sitúan en el ámbito del proyecto:

#### 4.3.1.1 Mosaico de cultivos y pastizales

Se trata de la principal unidad paisajística de la zona, correspondiéndose con un mosaico compuesto por cultivos herbáceos y leñosos, pastizales o pastizales matorralizados y separados en muchos casos por linderos con vegetación arbórea o arbustiva naturalizada.

Los cultivos herbáceos son de secano o de regadío y los cultivos leñosos, los cuales dominan el paisaje, se componen en mayor medida de viñedos y olivares, así como de frutales. En cuanto a los pastizales, se componen de parcelas en barbecho o antiguas parcelas de cultivo abandonadas, llegando en ocasiones a presentar pequeñas formaciones de matorral.



Teniendo en cuenta la dominancia de los viñedos y frutales sobre otros tipos de cultivos (olivares y cultivos herbáceos principalmente), así como la aparición de vegetación ruderal en linderos y la vegetación de los pastizales, puede hablarse de una variabilidad cromática de ciclo anual, en función del estado vegetativo del cultivo en cuestión o su aprovechamiento. Así, existirá variabilidad cromática dominada por los colores marrones, ocre, verdes y amarillentos, según la época del año.

En general esta unidad se desarrolla sobre espacios llanos o ligeramente ondulados y amplios, propios de una topografía suave, con poca diversidad de textura, pero con amplia diversidad cromática.

Esta unidad se configura dentro de la cuenca visual de la planta fotovoltaica como la matriz general, que es atravesada por infraestructuras lineales como carreteras y caminos, cursos de agua y en la cual se insertan otros elementos de menor tamaño que le aportan cierta variabilidad.

La calidad de esta unidad de paisaje se establece como baja, fundamentalmente porque posee una escasa diversidad y naturalidad de la vegetación; no obstante, la existencia de la distinta tipología de cultivos y la existencia de algunos pastizales o terrenos en barbecho, que contrastan cromáticamente, le podrían conferir un cierto interés. Estas áreas presentan una alta fragilidad por ser muy accesibles visualmente. Se caracterizan por:

- Elementos principales: viñedos, olivares, frutales y cultivos de cereales, principalmente.
- Formas: mosaico compuesto por superficies homogéneas rotas por las rectas en los linderos y caminos.
- Color: ocre-verde amarillento variable a lo largo del año dependiendo de los cultivos.
- Grano: fino.
- Densidad: baja.
- Regularidad: cultivos ordenados siguiendo linderos.
- Artificialidad/naturalidad: naturalidad baja.
- Singularidad: baja.



*Fotografía 1. Unidad de paisaje de mosaico de cultivos y pastizales. Fuente: elaboración propia.*

#### **4.3.1.2 Masas arboladas y formaciones de matorral**

En esta unidad paisajística destacan las formaciones arboladas procedentes de plantaciones de coníferas y frondosas, compuestas principalmente por pinos y nogales, intercaladas por espacios abiertos donde se ubican formaciones de matorral boscoso de transición.

Estas plantaciones se ubican en elevaciones del terreno y pendientes, principalmente al este del ámbito de estudio, coincidiendo con los Montes de Utilidad Pública Los Agudos y Sotos del Ebro y Yerga y Espartal al sur, en la sierra Tres Tetos y en las estribaciones de la sierra de la Hez. Se trata de plantaciones para aprovechamiento maderero de gran densidad, y que presentan una marcada regularidad al encontrarse dispuestas en hileras.

Al tratarse principalmente de plantaciones de coníferas, no presentan una marcada variación cromática anual, ofreciendo un verde oscuro todo el año.

Por último, también se han considerado como parte de esta unidad paisajística las zonas de matorral boscoso de transición que se encuentran en los alrededores de las formaciones arboladas, en zonas abiertas y en las pendientes de las elevaciones del terreno. Se trata fundamentalmente de formaciones de matorrales de vegetación esclerófila como aulagares, labiadas y tomillares.

Esta unidad se caracteriza por tener una textura más gruesa que la matriz de cultivos y pastizal, con un mayor porte derivado de su estructura arbórea mayoritaria, y sin apenas variación cromática a lo largo del año.

La calidad de esta unidad de paisaje se establece como media, fundamentalmente por la escasa diversidad y naturalidad de la mayor parte de la vegetación que alberga (puesto que se trata de

plantaciones madereras en su mayoría). Estas áreas presentan una fragilidad media, al ser relativamente accesibles visualmente. Se caracterizan por:

- Elementos principales: arbolado.
- Formas: llanuras e islotes naturales.
- Color: verde oscuro en las plantaciones y pardo de varias tonalidades derivado de la vegetación de matorral.
- Grano: grueso.
- Densidad: media/media-alta.
- Regularidad: bastante regular.
- Artificialidad/naturalidad: naturalidad media.
- Singularidad: media.



*Fotografía 2. Unidad de paisaje de masas arboladas y formaciones de matorral. Fuente: Google Street View.*

#### **4.3.1.3 Láminas de agua y vegetación de ribera**

Aparece caracterizado por los cauces, lagunas, y los bosques ribereños que se sitúan junto a estas láminas de agua.

Se configura en esta unidad los bosques de ribera que se desarrollan en las llanuras de inundación de los cursos de agua y en las cercanías de las láminas de agua anteriormente mencionadas, donde existe una gran variedad de vegetación tanto arbórea de frondosas, como arbustiva. El arbolado se caracteriza por la presencia, entre otros, de ejemplares de *Populus nigra*, *Salix fragilis*, *Tamarix sp*, *Populus alba*...

La unidad consta, en general, de una elevada calidad paisajística como consecuencia de los elementos naturales que la componen. Se caracterizan por:

- Elementos principales: cauces (río Cidacos, Yasa Levillo, Yasa de Majillonda y otras yasas, arroyos y barrancos que surcan el ámbito de estudio), lagunas, embalses y

pantanos (Pantano del Perdiguero, Embalse de Sopranis y Embalse Boquero) y los bosques ribereños que se sitúan junto a estas láminas de agua.

- Formas: muy sinuosas.
- Grano: fino.
- Densidad: alta.
- Regularidad: irregular.
- Color: presenta un color verde oscuro en la lámina de agua, la vegetación de ribera presenta cromatismos de la gama del verde, variables a lo largo del año, y amarillos y ocres otoñales.
- Naturalidad: alta.
- Singularidad: alta.

La naturalidad de esta unidad, junto con sus características, le dota de una elevada calidad paisajística en general. Asimismo, la intervisibilidad con otros puntos del territorio es elevada, siendo su fragilidad baja.



*Fotografía 3. Unidad de vegetación de ribera (vegetación que bordea la Yasa Levillo de Cañadillas). Fuente: Google Street View.*

#### **4.3.1.4 Áreas antropizadas**

Bajo esta denominación se han agrupado todos los usos con una alta transformación del territorio e importante influencia humana: núcleos urbanos, grandes infraestructuras viarias, así como instalaciones de diversa índole (industrial, ganadero, agrícola, instalaciones de generación de energía renovable, etc). Las edificaciones aisladas presentes en el territorio que no forman núcleo urbano, las vías de comunicación de menor entidad, así como las plantas de generación de energía y líneas eléctricas, se han incluido dentro de la matriz (unidad de paisaje) en la que se emplazan.

En el ámbito de estudio se localiza principalmente el núcleo de población de Quel. En lo referente a infraestructuras, se hallan vías de comunicación de menor entidad (LR-134, LR-281, LR-282, LR-123, LR-115, LR-381, LR-381 y LR-483), así como diversos caminos que recorren fincas. Además, si bien no se han cartografiado, cabe mencionar la presencia de líneas eléctricas aéreas que discurren por el ámbito de estudio, las cuales se han incluido dentro de la matriz en la que se emplazan.



Se trata, por tanto, de una unidad con una elevada componente antrópica y, por tanto, su interés paisajístico es escaso o nulo.

- Elementos principales: superficies pavimentadas, edificaciones, naves industriales, carreteras, caminos, etc.
- Formas: verticales, planas y rectas.
- Color: gris, blanco y rojo (tejados de edificaciones) constante a lo largo del año.
- Grano: grueso.
- Densidad: denso.
- Regularidad: heterogéneo.
- Artificialidad-naturalidad: altamente artificial.
- Singularidad: nula.



*Fotografía 4. Unidad de paisaje de áreas antropizadas (Quel). Fuente: Google Street View.*

#### 4.3.2 VALORACIÓN DE LAS UNIDADES PAISAJÍSTICAS LOCALES

La evaluación de la alteración del paisaje es compleja bajo un punto de vista global. Sin embargo, sí se pueden evaluar aspectos como el color, la textura, o las características geométricas del mismo.

Las actividades humanas determinan cambios en los componentes del medio físico, originando unas modificaciones, que afectan entre otros al paisaje. Para identificar estas modificaciones es indispensable conocer las características del terreno, y cómo el desarrollo de las nuevas instalaciones puede afectarle. La determinación, análisis y prevención de los posibles impactos sobre el paisaje se suelen basar en la consideración de tres atributos: calidad, fragilidad y visibilidad (Ribas 1992).



- **Calidad:** sobre la base de los valores ecológicos, perceptivos y culturales de un paisaje.
- **Fragilidad** del paisaje de acogida.
- **Visibilidad:** corresponde a los puntos desde los que la nueva infraestructura será visible.

El impacto visual está directamente relacionado con el grado de visibilidad de la estructura, así como por el contraste entre el paisaje original y las instalaciones. La intensidad se relaciona con el grado de modificación, es decir, con el contraste de tamaño, forma, color y texturas que se produce entre la estructura y el estado natural del paisaje por el que transcurre.

La vegetación tiene una influencia muy importante en la percepción visual de las edificaciones, puede ser utilizada como un instrumento que permite una mejor integración en el paisaje y por tanto las relaciones visuales entre los edificios y el paisaje están influenciadas y pueden ser mejoradas mediante la utilización de elementos vegetales adecuados que repercutan en los elementos visuales inherentes a la construcción tales como la línea, la forma y la escala (García, Hernández, Gutiérrez, Aguado, Juan y Morán).

#### 4.3.2.1 Calidad visual

La calidad visual, entendida como el valor que se le da a una unidad paisajística desde el punto de vista perceptivo, y la fragilidad del paisaje, consecuencia de la intrusión visual de una actividad humana, vienen determinados principalmente por varios factores:

- Factores geomorfológicos o macrotopografía. Incluye el relieve, la forma del territorio, etc.
- Factores de microtopografía, como son la vegetación, la presencia de agua...
- Los usos del suelo, las construcciones...
- Criterios científico-culturales.
- Criterios de productividad primaria.

La calidad es un concepto subjetivo porque depende del criterio del observador, ya que es éste quien otorga dicho valor. El mismo paisaje puede tener un valor distinto según quien lo contemple, ya que la calidad visual de una zona no depende sólo de sus componentes naturales y artificiales, sino también del modo en que éstos son parecidos, en función de condicionantes educativos, culturales, anímicos, o incluso emocionales.

Para valorar la calidad de una zona cualquiera en estudio, deben considerarse tres aspectos parciales:

- La calidad visual intrínseca de la zona: debida a sus componentes, tales como relieve o geomorfología, vegetación, presencia de láminas de agua, afloramientos rocosos, etc.
- La calidad visual del área de influencia de la zona (en su entorno inmediato), en función de los mismos componentes antes citados.
- La calidad visual del fondo escénico, que viene dada por la altitud del horizonte, la visión de láminas o cursos de agua y de masas forestales, por la heterogeneidad de éstas (diversidad de especies constituyentes), por la presencia de afloramientos rocosos, la visibilidad y la intervisibilidad de las unidades en el fondo escénico.

El medio rural se encuentra estrechamente relacionado con el estado, la diversidad, la dinámica y los valores del paisaje. El área de estudio presenta, en este sentido un grado medio-bajo de naturalidad, con presencia de un mosaico dominado por las tierras cultivadas, así como plantaciones madereras y por tanto, altamente alterada, con otros espacios de mayor naturalidad, ligados fundamentalmente a las zonas de ribera.

Para la evaluación de la calidad del paisaje se utiliza como criterio principal el grado de naturalidad de las comunidades vegetales presentes en la unidad de paisaje y la intensidad de antropización. No obstante, la calidad del paisaje puede valorarse también a través de la calidad escénica, teniendo en cuenta los componentes recogidos en la tabla siguiente (Bureau of Land Management, 1980).

*Tabla 2. Clasificación de la calidad visual según método de Bureau of Land Management, 1980.*

<b>Morfología</b>	Relieves muy montañosos, o de gran diversidad superficial, o sistemas de dunas, o con algún rasgo muy singular y dominante	Formas erosivas de interés, o relieve variado, presencia de formas interesantes, pero no dominantes	Colinas suaves, fondos de valles planos, no hay detalles singulares
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1 punto</b>
<b>Vegetación</b>	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas y texturas interesantes	Alguna variedad en los tipos de vegetación, pero una a dos	Poca o ninguna variedad y contraste
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1 punto</b>
<b>Agua</b>	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, cascadas o láminas de agua	Agua en movimiento, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Color</b>	Combinaciones de color intensas y variadas	Alguna variedad de colores, pero no de carácter dominante	Muy poca variedad de colores, contrastes apagados
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>1 punto</b>
<b>Fondo escénico</b>	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto	El paisaje adyacente no influye en la calidad del conjunto
	<b>5 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>0 puntos</b>
<b>Rareza</b>	Único o poco frecuente en la región	Característico, aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	<b>6 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 puntos</b>
<b>Actuaciones humanas</b>	Libre de actuaciones estéticamente indeseadas	La calidad escénica está afectada, aunque no en su totalidad	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica
	<b>2 puntos</b>	<b>1 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

Para este estudio, estos aspectos serán valorados en las zonas que previamente se han dividido como unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación y que se han denominado unidades de paisaje. Siguiendo este baremo, una determinada unidad de paisaje puede tener entre 4 y 33 puntos. Considerando estos resultados, se pueden establecer cinco clases de calidad escénica:

0-6 puntos	Calidad muy baja
7-12 puntos	Calidad baja
13-19 puntos	Calidad media
20-27 puntos	Calidad alta
28-33 puntos	Calidad muy alta

Los resultados para cada una de las unidades de paisaje descritas anteriormente son los expuestos en la siguiente tabla:

*Tabla 3. Valoración de la calidad paisajística de las unidades de paisaje*

Unidad	M	V	A	C	FE	R	AH	Calidad
Mosaico de cultivos y pastizales	1	3	0	3	3	2	0	12 (calidad baja)
Masas arboladas y formaciones de matorral	3	3	0	3	3	2	1	15 (calidad media)
Láminas de agua y vegetación de ribera	1	5	5	5	3	2	1	22 (calidad alta)
Áreas antropizadas	1	1	0	1	0	1	0	4 (calidad muy baja)

#### 4.3.2.2 Fragilidad

La fragilidad visual considera la susceptibilidad del paisaje al cambio o alteración, cuando se desarrolla un uso o actuación sobre él. Puede analizarse a través de numerosas variables, si bien las más importantes son las de tipo biofísico, concretamente a las siguientes:

- **Cubierta vegetal:** serán más frágiles las zonas con una menor densidad, altura y complejidad de su cobertura vegetal; y aquellas otras sin contrastes cromáticos (la diversidad de colores favorece el "camuflaje"), o en las que los cambios debidos a la estacionalidad provocan la pérdida del efecto pantalla que produce el ramaje (abundancia de especies de hoja caduca).
- **Pendiente:** La capacidad de absorción de impactos es mayor para pendientes bajas.
- **Orientación:** La fragilidad es, en principio, mayor en las áreas muy iluminadas, así, el sur y el oeste son, en principio, posiciones más comprometidas que las exposiciones al norte y este.

La determinación de la fragilidad se basa en la capacidad de los elementos del paisaje de absorber las acciones desarrolladas en él, o, lo que es igual, de la capacidad de absorción visual (CAV). La fragilidad será, pues, el inverso de la CAV.

La estimación de la CAV resulta más objetiva que la de la propia fragilidad, por lo que suele ser más empleada. YEOMANS (en AGUILO & al., 1993) determina la CAV según la expresión:

$$C.A.V. = P \times (D + E + V + R + C)$$

Donde:

- **P** = Pendiente (a mayor pendiente menor CAV). Este factor se considera como el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- **E** = Erosionabilidad (a mayor E, menor CAV).

- **R** = Capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R, mayor CAV).
- **D** = Diversidad de la vegetación (a mayor D, mayor CAV).
- **C** = Contraste de color de suelo y roca (a mayor C, mayor CAV).
- **V** = contraste suelo-vegetación (a mayor V, mayor CAV).

Asimismo, los valores de la Capacidad de Absorción Visual son los que se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 4. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV)*

Factor	Características	Valores de CAV	
		Nominal	Número
<b>Pendiente</b>	Inclinado (pendiente > 55%).	Bajo	1
	Inclinación suave	Moderado	2
	Poco inclinado	Alto	3
<b>Diversidad de vegetación</b>	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
<b>Estabilidad del suelo y erosionabilidad</b>	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
<b>Contraste suelo y vegetación</b>	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	Moderado	2
	Contraste visual alto entre el suelo y la vegetación adyacente	Alto	3
<b>Potencial de regeneración</b>	Potencial de regeneración bajo	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado	Moderado	2
	Regeneración alta	Alto	3
<b>Contraste de color roca-suelo</b>	Contraste bajo	Bajo	1
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste alto	Alto	3

Como se puede ver en la expresión anterior, el factor que mayor peso tiene es la pendiente. Para cada factor, y siguiendo los mismos baremos que el autor propone, se le asigna un valor de 1 (bajo), 2 (moderado) o 3 (alto) a cada factor, por lo que el valor mínimo sería 5 y el máximo 45.

Con el fin de dar un valor cualitativo, se han establecido cinco clases de C.A.V. Considerando, como ya se ha comentado anteriormente, que la fragilidad es inversa a la C.A.V., se puede establecer un baremo para su clasificación, siendo el valor de cada clase el opuesto al de la C.A.V. De este modo se puede establecer la siguiente clasificación:

5-12 puntos	C.A.V. muy baja	Fragilidad muy alta
13-20 puntos	C.A.V. baja	Fragilidad alta
21-28 puntos	C.A.V. media	Fragilidad media
29-36 puntos	C.A.V. alta	Fragilidad baja
37-45 puntos	C.A.V. muy alta	Fragilidad muy baja

Los resultados obtenidos para las distintas unidades de paisaje definidas anteriormente son los expresados en la siguiente tabla:

*Tabla 5. Valoración de la capacidad de absorción visual (CAV) de las unidades de paisaje*

Unidad	P	D	E	V	R	C	C.A.V.	Fragilidad
Mosaico de cultivos y pastizales	3	1	1	3	1	2	24	Media
Masas arboladas y formaciones de matorral	3	2	2	2	2	2	30	Baja
Láminas de agua y vegetación de ribera	3	3	3	2	3	2	39	Muy baja
Áreas antropizadas	-	-	-	-	-	-	-	-

*P – pendiente D - diversidad de la vegetación E - estabilidad del suelo y erosionabilidad*

*V - contraste suelo-vegetación R - regeneración potencial de la vegetación C - contraste de color roca suelo*

No debe confundirse el concepto de fragilidad visual, que es lo que en este capítulo se está valorando, con la fragilidad del medio, ya que son factores totalmente distintos. Así, unidades de paisaje de baja fragilidad visual pueden resultar de un elevado valor faunístico o botánico, y por tanto tendrá una alta fragilidad desde el punto de vista ambiental.

## 4.4 ACCESIBILIDAD Y PERMEABILIDAD DEL TERRITORIO

El municipio de Quel dispone de una extensa red de caminos rurales de gran trascendencia para su economía agraria en la que se ocupa un sector importante de su población. De esta manera, estos caminos permiten el acceso a distintas fincas y parcelas, principalmente agrícolas, del municipio de estudio.

Cabe mencionar que la ubicación escogida para la instalación fotovoltaica "Volterra Solar" se sitúa próxima al camino del Monte y camino de Carracastañares, que se ubican ambos al este de la planta fotovoltaica.

El mencionado camino del Monte servirá de igual manera como acceso a la instalación. No obstante, la instalación fotovoltaica no ocupa ni interrumpe ninguno de dichos caminos.



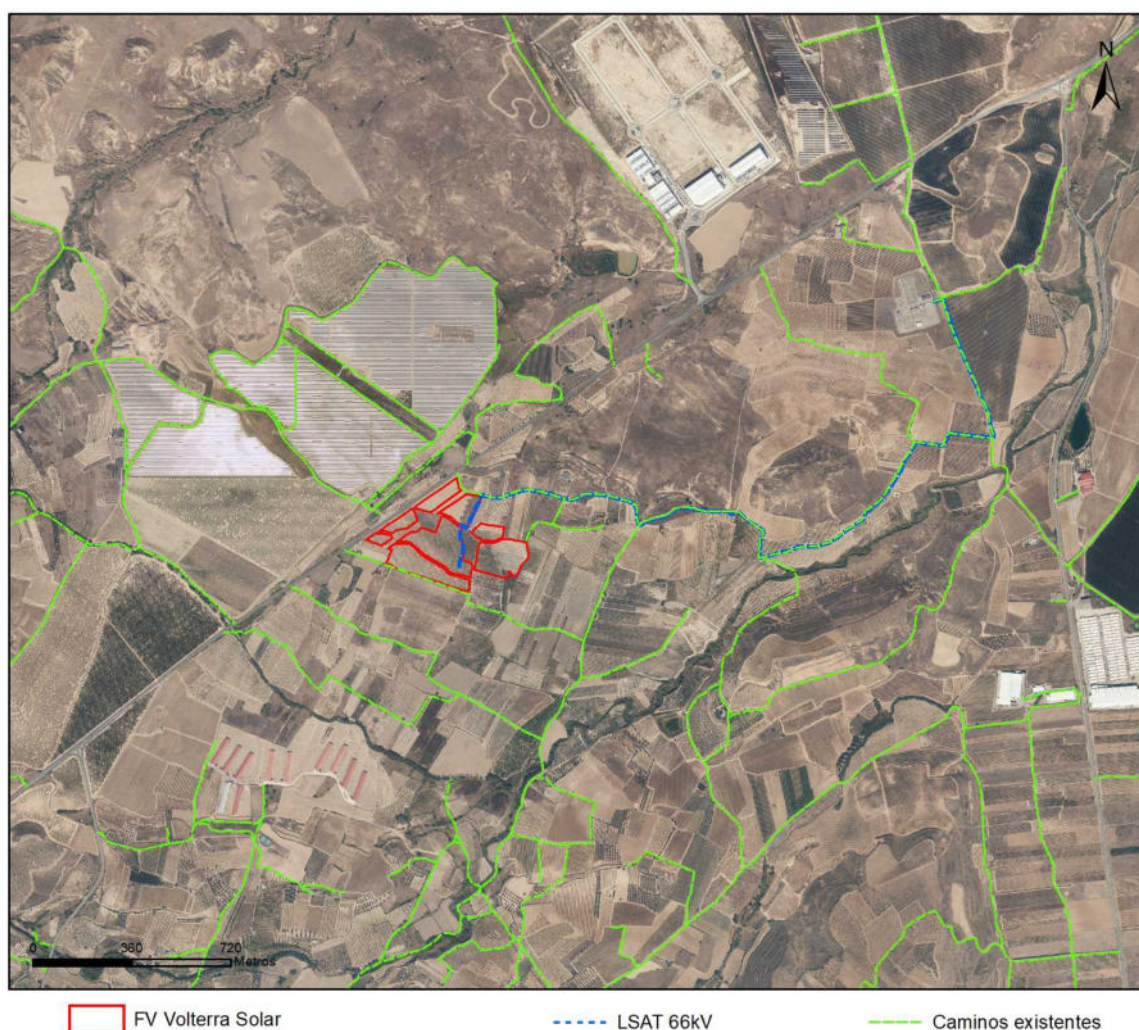


Figura 9. Red de caminos existente. Fuente: BTN25.

## 5 ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN

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 la actuación, de la respuesta de la población a dichos cambios y de los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Teniendo en cuenta lo anterior, las cuencas de visibilidad se definen como el conjunto de áreas superficiales que son visibles desde el punto de vista del observador. Estas quedan definidas por las condiciones geométricas que imponen la topografía y los obstáculos existentes entre dos puntos. La relación lineal directa y recta entre estos dos puntos sin interceptación de volúmenes opacos define, para un punto observado, un conjunto de puntos relacionados que constituyen una cuenca visual.

La visibilidad depende de diversas variables, que en este caso se relacionan más con el entorno del área analizada que con el valor del área en sí, y son de tipo morfológico y posicional.

Las variables morfológicas se relacionan con el tamaño de la cuenca visual (un punto es más vulnerable cuanto mayor sea su cuenca visual) y con su compacidad o complejidad (las cuencas con menor número de huecos, de menor complejidad, son más frágiles).

Además, habrá que tener en cuenta el grado de frecuentación humana, o accesibilidad de la observación. Esta es una variable adquirida, que considera la proximidad a observadores potenciales (pueblos, carreteras, etc.).

Para evaluar la intrusión visual de un elemento en el paisaje, es necesario en primer lugar establecer las diferencias entre macro y micro topografía. La primera, viene determinada por las variaciones de cota que presenta el terreno, mientras que la segunda incluye las variaciones topográficas de un terreno debidas a la presencia de vegetación, edificios, etc.

El impacto paisajístico de las instalaciones de la planta solar se deberá principalmente a la intrusión visual que supone la presencia de la instalación fotovoltaica. La superficie total de la planta solar es de 9,84 ha, si bien los seguidores de la planta ocuparán una superficie algo menor.

Se ha generado la cuenca visual de la totalidad del cerramiento, teniendo en cuenta incluso las zonas no ocupadas por seguidores, como la situación más desfavorable posible.

Los impactos paisajísticos derivados de una instalación de este tipo se deberán básicamente a:

- Intrusión visual de un elemento artificial en el paisaje.
- Cambios en la topografía del paisaje por la interrupción de líneas y formas estructurales.
- Intrusión de un elemento y una escala distintos.
- Cambios en la estructura del paisaje.
- Cambios en las formas del relieve.
- Cambios en el cromatismo.
- Pérdida de naturalidad por la introducción de elementos ajenos al paisaje natural.

Por tanto, el análisis de la visibilidad de la actuación persigue los siguientes objetivos:

- El análisis de las vistas desde los principales puntos de observación y la valoración de la variación en la calidad de las vistas debida a la nueva actuación.

- La clasificación de la importancia de los impactos visuales como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores.
- La identificación del potencial de las medidas correctoras. Estas pueden conducir a adoptar una ordenación diferente, un diseño alternativo o modificaciones del diseño para prevenir y/o reducir al mínimo los impactos.
- La predicción de la importancia del impacto al paisaje antes y después de la aplicación de las medidas correctoras.

## 5.1 METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE LA VISIBILIDAD

Para la realización del Estudio de Visibilidad del proyecto de la instalación fotovoltaica se ha delimitado el área de influencia visual, definida como el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos paisajísticos ocasionados por las actividades previstas tras la ejecución de un proyecto.

A la hora de definir y justificar el ámbito de estudio se han tenido en cuenta las cuencas visuales afectadas por la ejecución de la planta fotovoltaica, y no únicamente la zona de afección directa, ya que de esta forma se podrá integrar la obra en el paisaje del entorno y ver cómo le afecta.

Como se describirá posteriormente, la cuenca visual de la planta se encuentra claramente condicionada por la presencia de elementos que actúan de barrera paisajística, como son los valles y cañones formados por los cursos de agua que surcan el ámbito de estudio, la sierra Tres Tetos al sur, las elevaciones del terreno al norte del Barranco Carretil, en La Plana, La Lomba, el Aguilar, Las Raposeras al este y norte y las extensiones de coníferas en Los Agudos y Sotos del Ebro, al este.

En el caso de la línea de evacuación de 66 kV, esta irá soterrada hasta la subestación ST Quel (66 kV) (no objeto de proyecto), por lo que su impacto paisajístico será nulo.

Para delimitar el área de influencia visual, se ha tenido en cuenta que la vista humana se ve afectada por la distancia, la cual provoca una pérdida de la precisión o nitidez de visión y, debido a las condiciones de transparencia de la atmósfera y a los efectos de curvatura y refracción de la tierra, tiene un límite máximo por encima del cual no es posible ver, denominado alcance visual.

El área de influencia visual, determinada en parte, por la cuenca visual o territorio observado desde la actuación, debe ser proporcional a la envergadura del proyecto.

De acuerdo con lo anterior y dada la peculiaridad del ámbito de estudio, la definición del ámbito de estudio se ceñirá a una franja de 5.000 metros de radio (umbral de nitidez).

### 5.1.1 Generación de cartografía base

Para la realización del Estudio de Visibilidad del proyecto de planta fotovoltaica ha sido necesario disponer del modelo digital de superficies (MDS) (modelización del terreno teniendo en cuenta la altura de los elementos del mismo de una zona terrestre), como cartografía base para el cálculo de las cuencas visuales.

De este modo se ha realizado la cuenca visual mediante un Sistema de Información Geográfica, utilizando como base el Modelo Digital de Superficies (MDS) del Instituto Geográfico Nacional, elaborado a partir de información LiDAR: ficheros digitales con la información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuciones en ficheros 2x2 km de extensión.

Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m<sup>2</sup> y, posteriormente, clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50 cm.

Las nubes de puntos LiDAR han sido postprocesadas y filtradas teniendo en cuenta la clasificación que define el tipo de objeto que reflejó el pulso láser (vegetación, edificio, agua, etc.) y el número de retorno del pulso láser, con el fin de obtener el MDS del área de influencia visual.

En este sentido hay que tener en cuenta que el MDS contempla no solo el relieve, sino también la vegetación o las edificaciones presentes en el territorio, por lo que todos estos elementos son considerados en el cálculo de la cuenca visual como elementos de ocultación que actúan como barreras visuales.

Para que el modelo generado se ajuste más a las condiciones del entorno, se ha realizado una combinación del MDS con el MDT, el cual solo tiene en cuenta la topografía de la zona de estudio, únicamente para la superficie ocupada por la planta fotovoltaica. Este paso se ha llevado a cabo con el objetivo de que no se tenga en cuenta la altura de la vegetación presente en las parcelas de la instalación, ya que, si utilizamos el MDS, se sumaría la altura de la vegetación a la de los seguidores.

Finalmente, y como se ha indicado anteriormente, se ha generado la cuenca visual de la totalidad del cerramiento, teniendo en cuenta incluso las zonas no ocupadas por seguidores, con el fin de modelizar la situación más desfavorable posible.

## 5.1.2 Elaboración de cuencas visuales

### 5.1.2.1 Cuenca visual de la subestación

Como se ha indicado anteriormente, la Subestación ST Quel (66 kV) no es objeto del proyecto cuya integración paisajística se aborda en el presente estudio.

### 5.1.2.2 Cuenca visual de la línea de evacuación

Como ya se indicó anteriormente, la **línea eléctrica de evacuación irá soterrada, por lo que su impacto paisajístico será nulo.**

### 5.1.2.3 Cuenca visual de la planta solar fotovoltaica

Para la planta solar, se ha generado la cuenca visual del conjunto del área de implantación, considerando la altura de los paneles solares montados sobre seguidores. En este sentido, cabe indicar que, aunque la disposición de los módulos fotovoltaicos es la más probable a desarrollar, ésta puede sufrir ligeras variaciones. Por este motivo, y con el fin de trabajar con la situación más desfavorable posible, se ha considerado como área de ocupación la totalidad de la zona dentro del vallado, aunque no estará totalmente cubierta de paneles solares.

Para el cálculo se ha utilizado como herramienta un software de Sistemas de Información Geográfica que permite trabajar con datos de amplias extensiones territoriales. Para el cálculo de la cuenca visual se han utilizado los siguientes parámetros:

- **Altura del observador:** 1,5 m (altura media de los ojos de una persona).
- **Altura de los seguidores sobre los que van montados los paneles + altura de los paneles solares:** 4,664 m. Se ha considerado la altura de los seguidores de soporte de los paneles solares, desde el punto de apoyo en tierra hasta la mayor altura alcanzada

cuando la placa solar se sitúa en el ángulo de mayor verticalidad que permite la infraestructura.

Se ha utilizado una malla de puntos homogénea, con nodos dispuestos en el interior de las parcelas objeto de estudio. La distancia entre nodos es de 30 m, habiéndose obtenido un total de 109 puntos. Con el objeto de contemplar el escenario con mayor impacto posible, se ha utilizado el límite del vallado que es mayor que el límite real de la superficie ocupada por los seguidores.

- **Azimut:** 360º (Ángulo de barrido de la vista, considerando todas las orientaciones posibles).
- **Ángulo vertical:** de 90º a – 90º (Ángulo vertical, considerando el horizonte con ángulo 0º).
- **Radio:** 5.000 m. Distancia máxima a considerar, en la cual su presencia será significativa. Incluso en zonas llanas la propia convexidad de la tierra limita el horizonte visual, de manera que un observador de 1,5 m sólo podría ver unos 5 km aproximadamente, por lo que no se estima necesario ampliar más la cuenca.

Como resultado, el programa genera una cuenca visual para cada uno de los 109 puntos de la malla, asignando a cada pixel del territorio valores 1 o 0 según sea o no visible respectivamente desde el punto evaluado.

Para determinar desde donde resulta visible cada punto de la malla, el programa calcula el perfil topográfico de la línea que une el citado punto con cada uno de los pixeles del Modelo Digital de Superficies corregido (MDS), a partir de un método de interpolación vecino más cercano. El punto será visible si hasta el punto de vista de referencia no hay ninguna altura del perfil que sobrepase la línea visual (línea recta que une la altura del punto con la altura del punto de vista), teniendo en cuenta la altura adicional del observador respecto del nivel del suelo, que, en este caso, como ya se ha indicado es de 1,5 m.

Finalmente, el programa integra en una única imagen el conjunto de los 109 planos generados, por lo que cada pixel toma valores entre 0 y 109. A partir de esta evaluación de la visibilidad se calcula una cuenca en la que se destacan todos los lugares desde los que es visible el punto seleccionado.



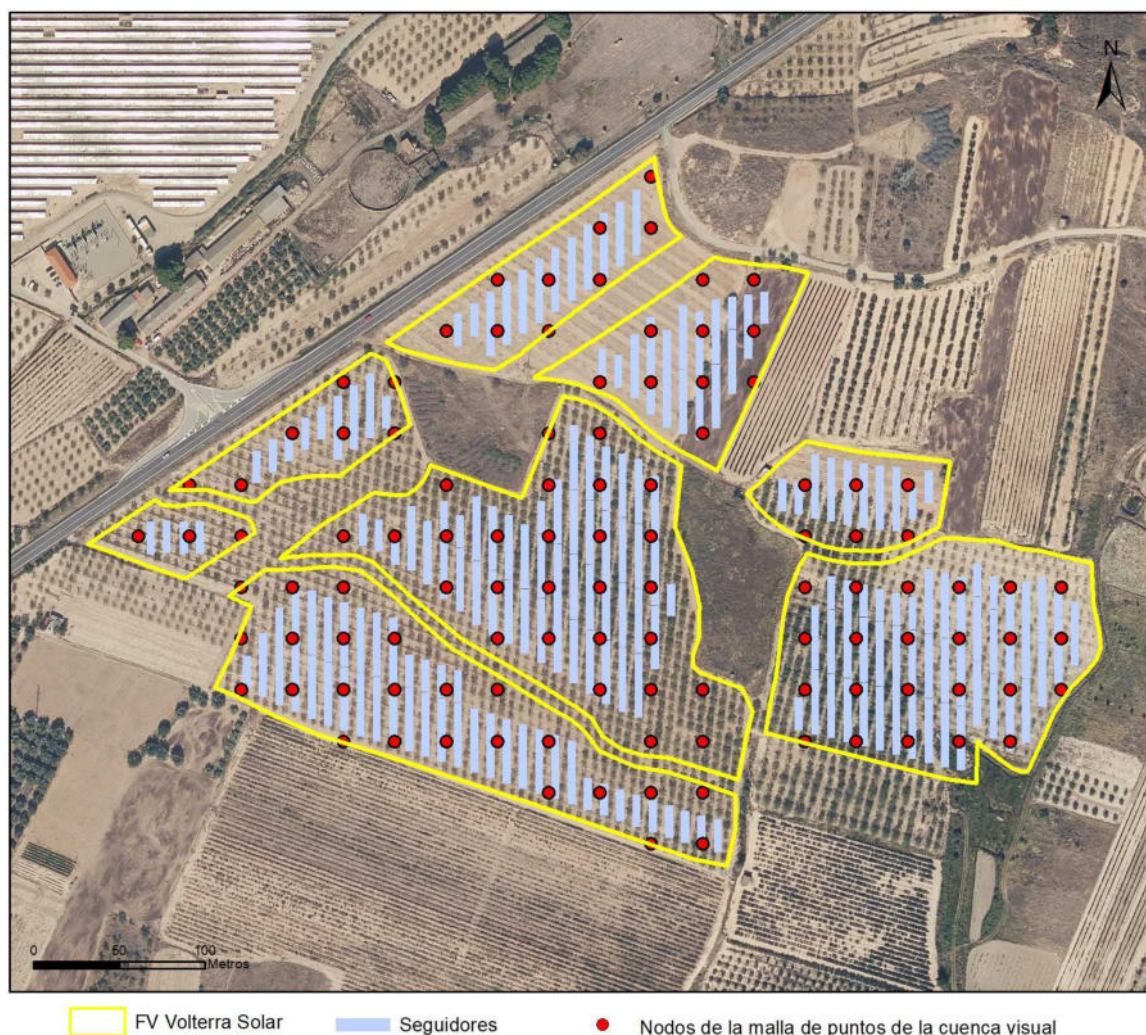


Figura 10. Localización de los nodos de malla empleada para el cálculo de la cuenca visual. Fuente: elaboración propia.

## 5.2 CUENCA VISUAL DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

En la siguiente figura se muestra la cuenca visual global resultante de la instalación fotovoltaica:

- Las áreas transparentes (sin color) muestran aquellas zonas desde las que no resultan visibles las infraestructuras que componen la instalación fotovoltaica.
- Las áreas con color representan puntos desde los que la instalación fotovoltaica es visible, mostrándose en color verde oscuro los puntos desde los que resulta visible una superficie muy pequeña de la planta (<20%), variando en escala de color hasta el rojo, representando los puntos desde los que resulta visible una gran superficie de la misma (>80%).



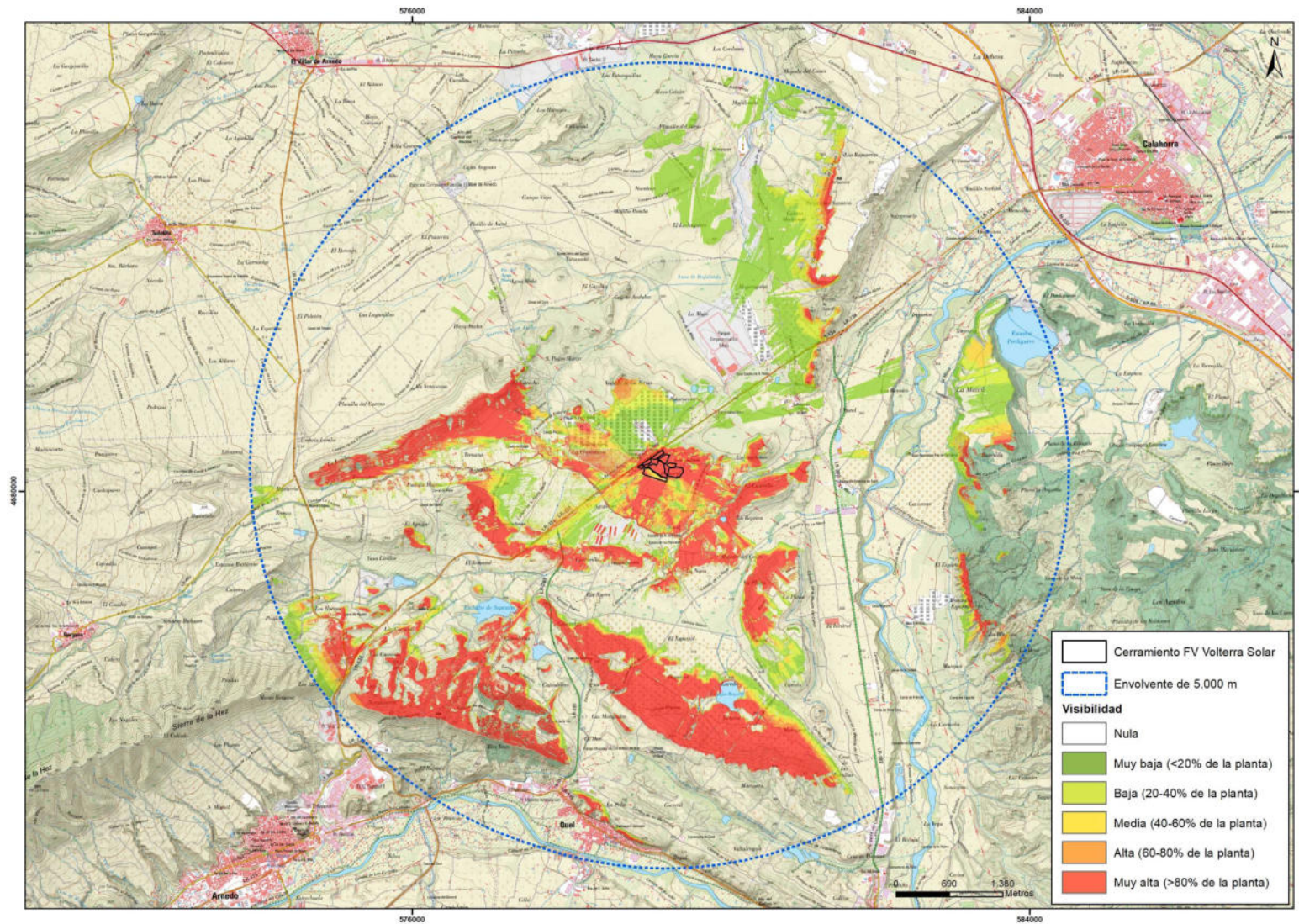


Figura 11. Cuenca visual de la instalación fotovoltaica "Volterra Solar". Fuente: elaboración propia a partir de MDS02 (CNIG).

A continuación, se muestra una tabla resumen de las distintas clases de visibilidad obtenidas en la Figura 11:

*Tabla 6. Visibilidad de la instalación fotovoltaica "Volterra Solar"*

Visibilidad (% de la planta visible)	Superficie (ha)	% del ámbito de estudio de 5km
0 %	6.815	79 %
< 20 %	591	6,8 %
20 – 40 %	192	2,2 %
40 – 60 %	138	1,6 %
60 – 80 %	119	1,4 %
> 80 %	781	9 %
<b>Cuenca visual total</b>	<b>1.821</b>	<b>21,1%</b>

Observando la Figura 11, la cuenca visual de la instalación fotovoltaica, la cual representa tan sólo el 21,1% de la superficie del ámbito de estudio, se encuentra fuertemente condicionada, especialmente por la topografía del terreno y en segundo lugar por la presencia de masas arboladas. La elevación del terreno al suroeste, coincidente con las estribaciones de la Sierra de la Hez, permite la visibilidad de la planta desde la ladera norte de esta sierra, quedando ocultos los terrenos meridionales por el "efecto sombra" que genera dicha sierra. Por su parte, las llanuras aluviales del Ebro al noreste, al encontrarse deprimidas, quedan ocultas. A su vez, la presencia de pequeñas elevaciones sobre el terreno circundante genera una cuenca visual altamente fracturada. Finalmente, las masas de vegetación que mayor efecto causan en la visibilidad de la planta, ejerciendo de barrera visual en el terreno, son las extensiones de coníferas presentes en los Montes de Utilidad Pública Yerga y Espartal y Los Agudos y Sotos del Ebro, que limitan la visibilidad por el este en el ámbito de estudio.

Por ello, los elementos que limitan dicha cuenca y que se interponen en la visual actuando como barrera paisajística son los siguientes:

- Los valles y cañones formados por la presencia del río Cidacos, así como por la erosión derivada del paso de ríos, barrancos y yasas, donde se generan grandes diferencias en las cotas del terreno.
- La sierra Tres Tetras y estribaciones de sierra de la Hez.
- Las elevaciones del terreno al norte del Barranco Carretil, en La Plana, La Lomba, el Aguilar, Las Raposeras.
- Las extensiones de coníferas presentes en los Montes de Utilidad Pública Yerga y Espartal y Los Agudos y Sotos del Ebro.

En consecuencia de lo anterior:

- Las visuales quedan rotas por los valles y cañones formados por el río Cidacos al sur y este de la instalación fotovoltaica, así como por el Barranco Carretil, la Yasa Levillo de las cañadillas, y el río Majeco al sur de la instalación, los cuales grandes diferencias en las cotas del terreno, que ejercen de barrera entre la instalación y los terrenos de menor altura.

- La presencia de elevaciones como son la Sierra Tres Tetras y estribaciones de la sierra de la Hez al sur, La Plana al sureste, La Lomba y el Aguilar al suroeste y Las Raposeras al noreste.
- La presencia de masas de coníferas asociadas a los Montes de Utilidad Pública Yerga y Espartal y Los Agudos y Sotos del Ebro al este de la instalación, las cuales generan una barrera visual natural hacia el este.

De este modo, la planta fotovoltaica no será visible desde todas aquellas zonas situadas a espaldas de dichas formaciones.

Por tanto, se puede afirmar que **tanto la topografía como la presencia de masas arboladas de bosques de coníferas juegan un papel determinante en la visibilidad de la planta fotovoltaica**, puesto que estos elementos actúan de "barrera natural" y limitan en buena medida la cuenca visual a lo largo de los 5.000 m considerados de visibilidad máxima. Esto se aprecia especialmente desde el núcleo de población de Quel, el cual se ubica al sur de los cortados formados por el río Cidacos, por lo que la visibilidad de la instalación desde esta zona es inexistente.

Por último, y como ya se indicó con anterioridad, debe recalcarse que la instalación fotovoltaica "Volterra Solar", no afecta a ningún Espacio Agrario de Interés, situándose en un área sin ningún interés establecido por la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja. Por su parte, en lo referente a la línea de evacuación, se ubica de igual manera fuera de esta área, y además, cabe destacar que ésta se proyecta soterrada, por lo que no supone ningún problema de afección paisajística.



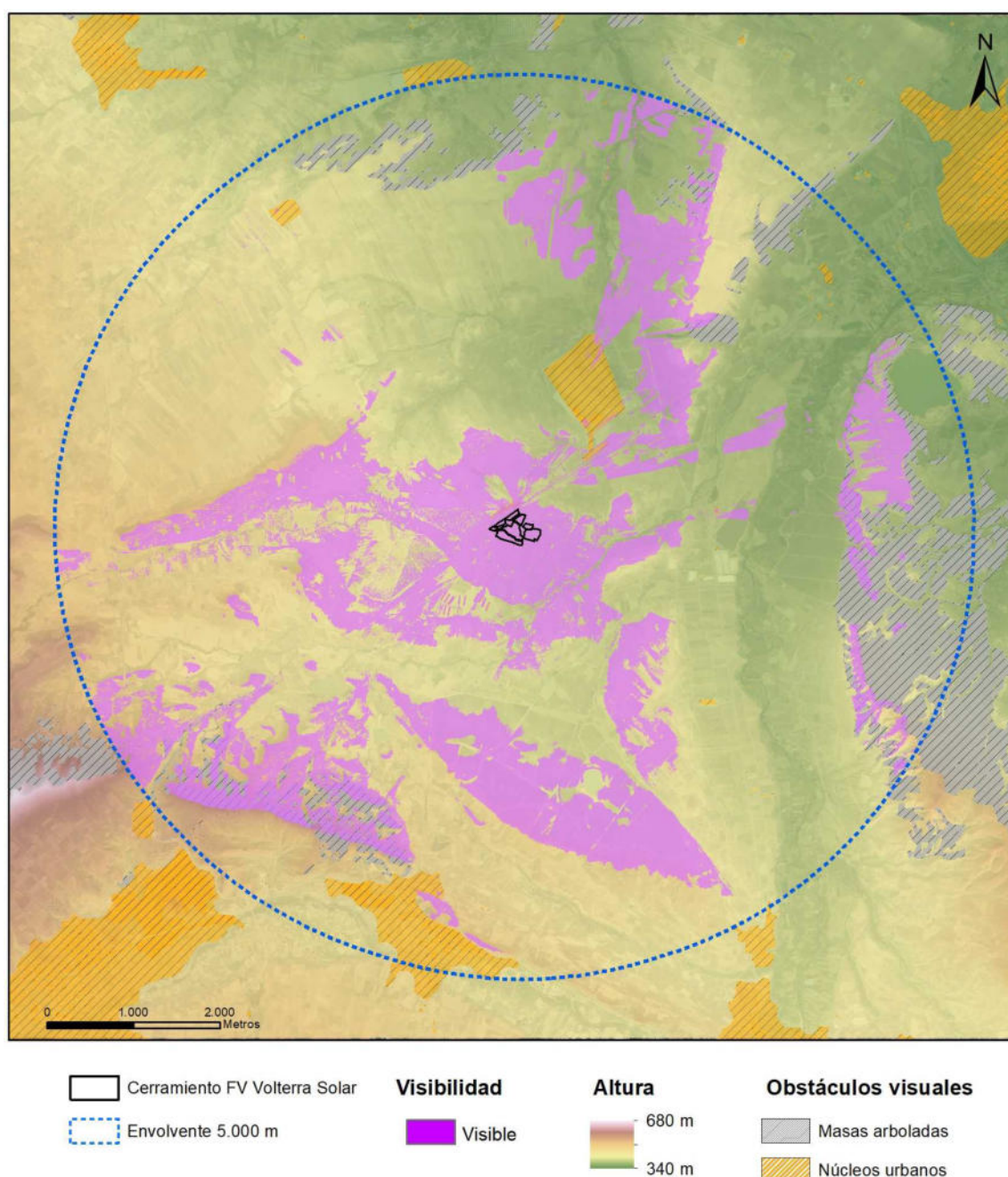


Figura 12. Visibilidad de la actuación sobre plano topográfico. Fuente: elaboración propia a partir de MDT05 (CNIG).

## 5.3 CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MAYOR ACCESIBILIDAD VISUAL

### 5.3.1 Accesibilidad visual

Dentro de este análisis de visibilidad hay que incorporar también como criterio de evaluación el grado de frecuentación humana, o accesibilidad de la observación. Esta es una variable adquirida, que considera la proximidad a observadores potenciales (pueblos, carreteras, etc.).

Para evaluar el impacto por intrusión visual se ha realizado un estudio de **accesibilidad visual**, esto es, la posibilidad real de observación del proyecto, condicionada por la topografía y la



presencia de observadores fundamentalmente. Para evaluar la accesibilidad visual se ha propuesto un modelo que contempla los diferentes puntos de observación considerados en los que existe un número potencial de observadores significativos.

### **5.3.2 Determinación de puntos de observación**

Para evaluar la accesibilidad visual se ha propuesto un modelo que contempla:

- Aquellos puntos desde los que la planta será visible y existe un número potencial de observadores significativo. Se han definido los puntos de observación, que son aquellos lugares del territorio desde los cuales se percibe principalmente el paisaje, es decir, aquellos lugares que presentan potenciales observadores. En este caso, se han considerado las principales carreteras y polígonos industriales cercanos a núcleos de población. Esta información se ha obtenido a partir de cartografía oficial disponible: Base Topográfica Nacional (BTN25), Base Cartográfica Nacional (BCN25) e Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de La Rioja.
- El territorio desde el que la visibilidad de la instalación fotovoltaica, conforme al modelo realizado, se considera alta o muy alta.
- Asimismo, se han considerado aquellos puntos del territorio que resultan de interés paisajístico y que se encuentran catalogados de acuerdo a los trabajos de Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad de La Rioja e Inventario y Caracterización de Paisajes Singulares y Sobresalientes de La Rioja como puntos culminantes y Paisajes Singulares y/o Paisajes Sobresalientes, respectivamente.

La superposición de las cuencas visuales y los puntos de observación existentes en el área de influencia visual permitirá determinar la afección visual del proyecto en su conjunto. Como ya se ha comentado, dadas las dimensiones de la actuación propuesta, se establece el límite del ámbito de estudio a una distancia de 5.000 m, la cual marca el umbral a partir de la cual los objetos no se perciben con nitidez.

Para el análisis del parque fotovoltaico se han elegido, dentro del ámbito de estudio, los siguientes puntos de observación:

*Tabla 7. Puntos de accesibilidad.*

ID	Tipo	Nombre	Coord. X	Coord. Y	Dirección	Distancia
1	Vía de comunicación	Carretera LR-134/00	579.151,0	4.680.493,0	Norte	Corta (entre 0 y 500 m)
2	Polígono industrial	Polígono Quel	578.216,0	4.676.089,0	Suroeste	Larga (mayor de 1.500 m)
3	Vía de comunicación	Carretera LR-134/01	575.302,9	4.677.954,1	Suroeste	Larga (mayor de 1.500 m)
4	Vía de comunicación	Carretera LR-134/02	580.903,2	4.681.707,7	Noreste	Larga (mayor de 1.500 m)
5	Vía de comunicación	Carretera LR-281/01	577.959,8	4.679.242,1	Suroeste	Media (entre 500 y 1.500 m)

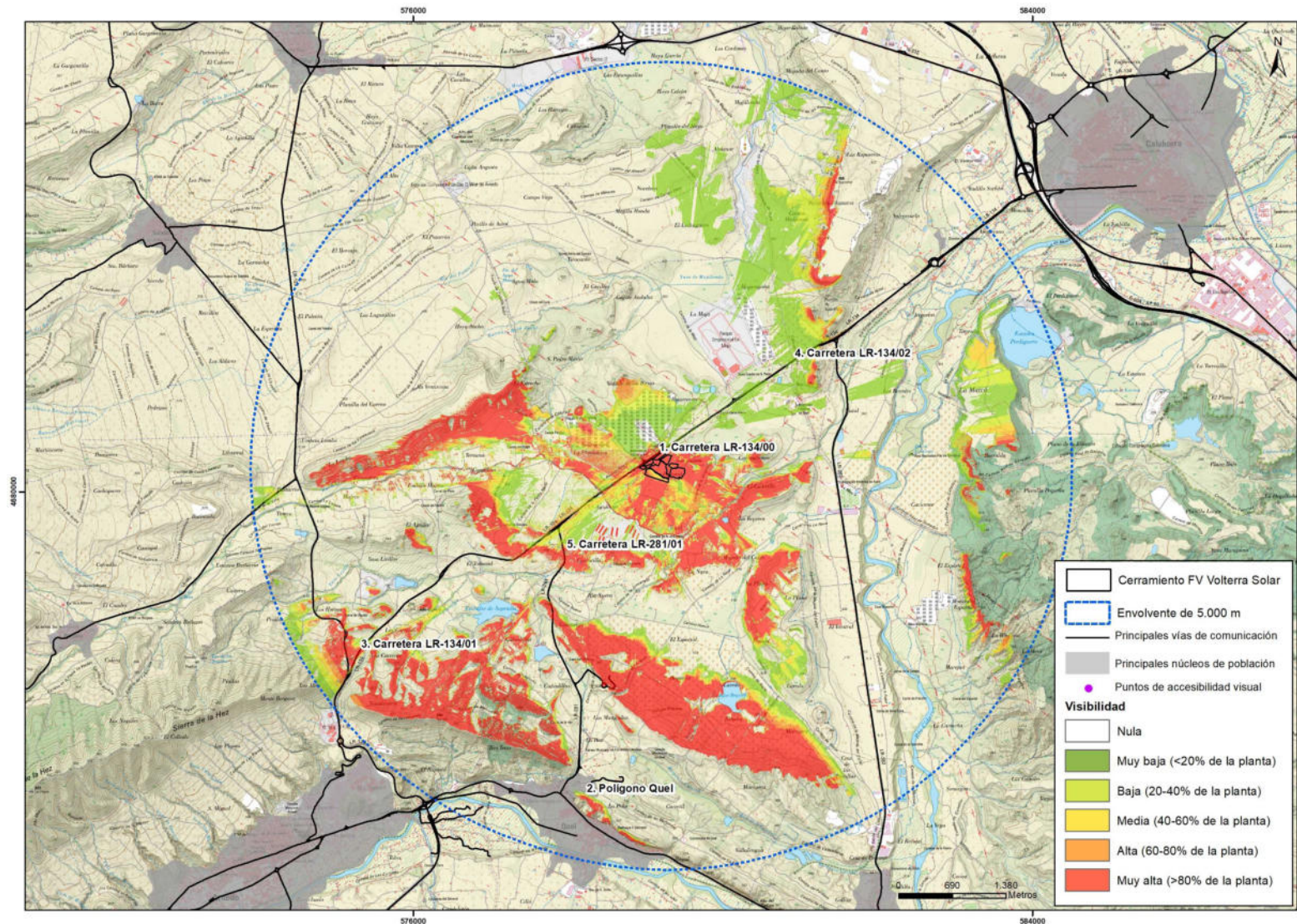


Figura 13. Localización de los principales puntos de accesibilidad visual. Fuente: elaboración propia, con cartografía del IGN.

### 5.3.3 Análisis de visibilidad desde los puntos de observación seleccionados

A continuación, se recoge la cuenca visual realizada desde los puntos de accesibilidad visual identificados, así como unas fotografías ilustrativas de la visión desde cada uno de ellos.

Cabe indicar que, con el fin de obtener resultados más ajustados a la realidad, se ha calculado la visibilidad desde cada uno de los citados puntos de accesibilidad visual del siguiente modo:

- En el caso de visualizaciones desde núcleos de población o miradores, cada cuenca visual se corresponde con la obtenida a partir de unos 8-10 puntos, distribuidos en un radio aproximado de 20-30 metros alrededor del punto tomado de referencia.
- En el caso de visualizaciones desde vías de comunicación, cada cuenca visual se corresponde con la obtenida a partir de unos 5-6 puntos distribuidos a lo largo del tramo más sensible desde el punto de vista paisajístico.

Además, se incluyen para cada uno de los puntos los perfiles longitudinales de intervisibilidad, en donde se pone de manifiesto cómo la presencia de obstáculos, fundamentalmente las formaciones arboladas, no hacen visible el proyecto. La línea se simboliza con color rojo para representar las áreas obstruidas desde el punto del observador y verde para mostrar las áreas visibles desde el punto del observador. El gráfico de perfil muestra el cambio de elevación entre las ubicaciones de observador y destino, así como la visibilidad que existe desde las ubicaciones.



#### **a) Punto nº1. Carretera LR-134/00**

El punto de accesibilidad nº1 se corresponde con un punto de la carretera LR-134. Se trata de una carretera regional, que discurre entre Arnedo y el límite provincial de Navarra, pasando por Calahorra, con una longitud de unos 15,7 km. Los vehículos pueden circular con un límite de velocidad genérico de 90 km/h.

Esta vía de comunicación discurre durante la mayor parte de su trazado paralela a una línea eléctrica de baja tensión y es cruzada por varias líneas eléctricas de baja, media y alta tensión en varios puntos de su trazado, así como por una vía pecuaria.

Desde el punto de accesibilidad, si el observador dirige su mirada hacia el este, aprecia un paisaje típico de la comarca de la Rioja Baja. Se trata de un relieve plano formado por un mosaico de campos de cultivos arbóreos dispuestos de manera artificial y ordenada en segundo plano, y tierras de labor sin cultivos en primer plano, con tierras arcillosas de color rojizo. En tercer plano se aprecia una pequeña elevación del terreno perteneciente a La Plana y, en el horizonte, un relieve suave, pero algo más elevado, correspondiente al monte del Espartal y elevaciones del terreno circundantes, que alcanzan cotas de unos 500 m de elevación.

Este paisaje queda interrumpido por varias líneas eléctricas de baja y alta tensión, que, junto con la propia carretera, añaden elementos antrópicos a un paisaje escaso de vegetación que ya resulta poco natural, compuesto fundamentalmente por cultivos arbóreos.

El paisaje queda por lo tanto formado por un mosaico de colores verdosos aportados por los cultivos arbóreos, que contrasta con tonos pardos y rojizos de las tierras de labor sin cultivos, en el que se mezclan distintas formas y texturas.

Debido a la entidad regional de la carretera, se considera que el número de observadores potenciales desde este punto será medio-bajo, sin embargo, no es posible realizar esta valoración con exactitud, puesto que se carece de datos sobre la Intensidad Media Diaria de la carretera.

Cabe destacar que, desde este punto, si el observador mira en dirección noroeste (al otro lado de la carretera), puede apreciar la presencia de una instalación agropecuaria y cultivos arbóreos, los cuales ocultan parcialmente la planta solar fotovoltaica FV Arnedo.

Como se observa en la figura de la cuenca visual, desde este punto de accesibilidad se verá toda la planta solar, debido a la cercanía a la misma (unos 25 m hasta el módulo solar fotovoltaico más cercano) y a la ausencia de elementos que ejerzan de barrera visual en esta zona.





Fotografía 5. Punto de accesibilidad nº 1, carretera LR-134. Fuente: Google Street View.

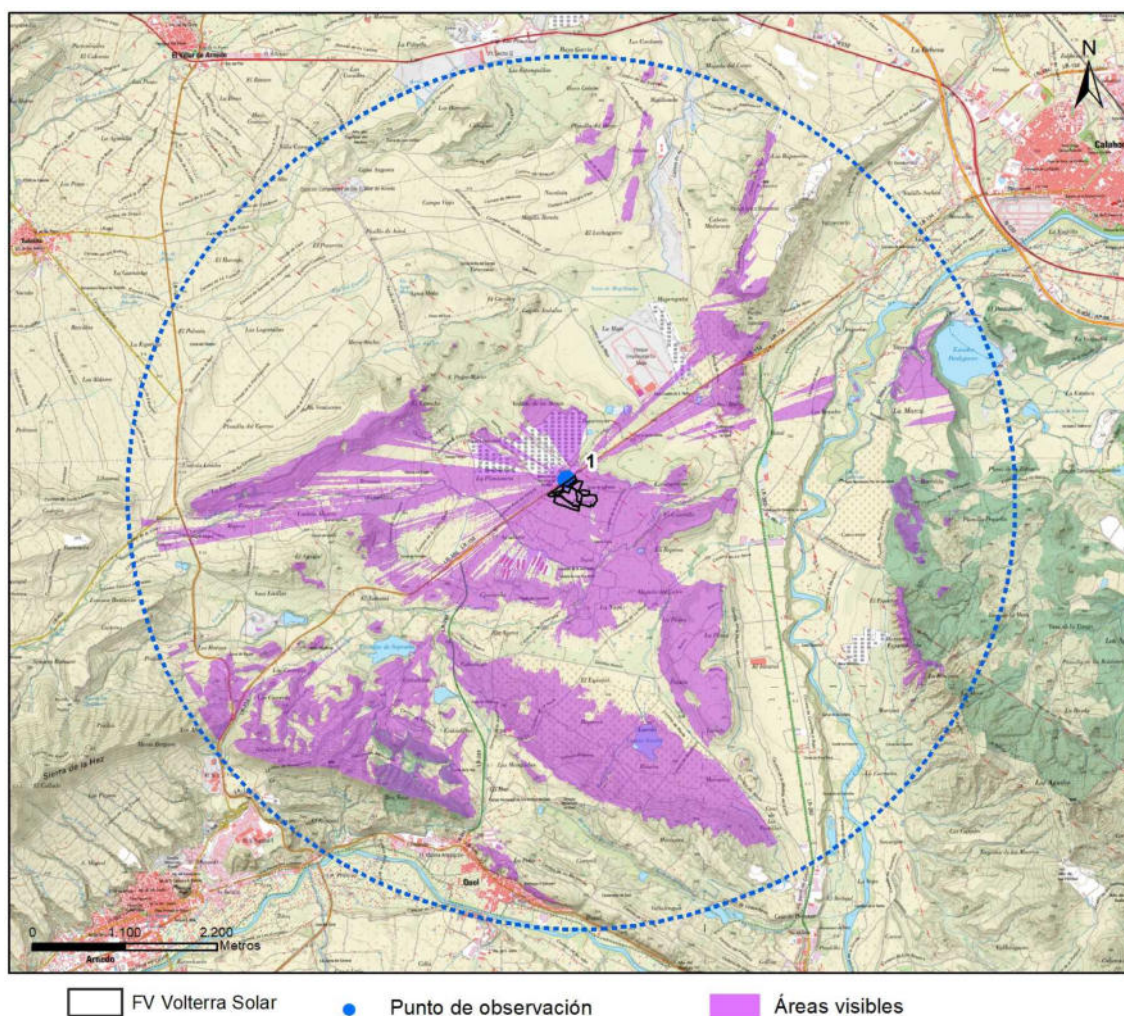


Figura 14. Cuenca visual desde el punto de accesibilidad nº 1. Fuente: Elaboración propia.

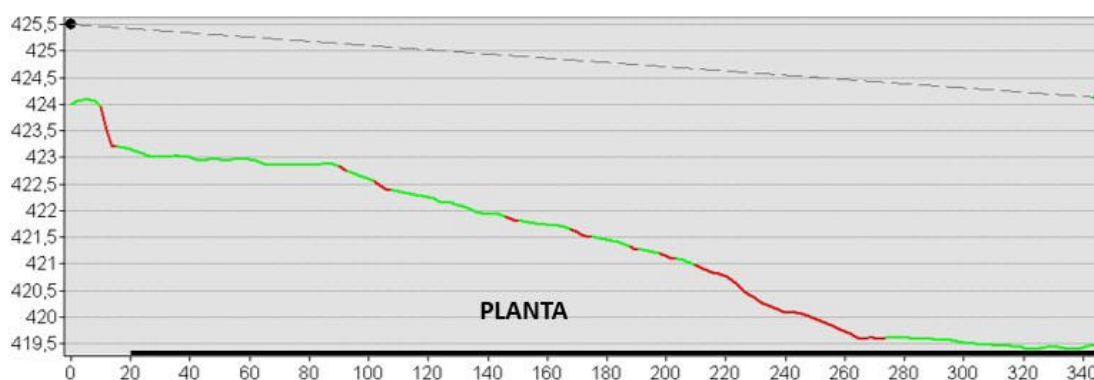


Figura 15. Perfil de visibilidad desde el punto de accesibilidad nº 1. Fuente: Elaboración propia.

### b) Punto nº2. Polígono Quel

El punto de accesibilidad nº2 se corresponde con unas naves industriales en las inmediaciones del núcleo poblacional de Quel, al norte del mismo. Se trata de naves posiblemente destinadas a uso logístico o de almacenamiento de producto agrícola, por su morfología alargada.

Desde el punto de accesibilidad, si el observador dirige su mirada hacia el norte aprecia un paisaje muy heterogéneo, con una gran variedad de colores, formas y texturas diferentes. Se trata de un paisaje propio de la región, formado por un mosaico de cultivos de frutales y viñedos, de colores verdosos, entre los que destacan parcelas de tierras de labor sin cultivar, aportando manchas rojizas y tonos pardos. Destacan también entre los cultivos, varias infraestructuras antrópicas.

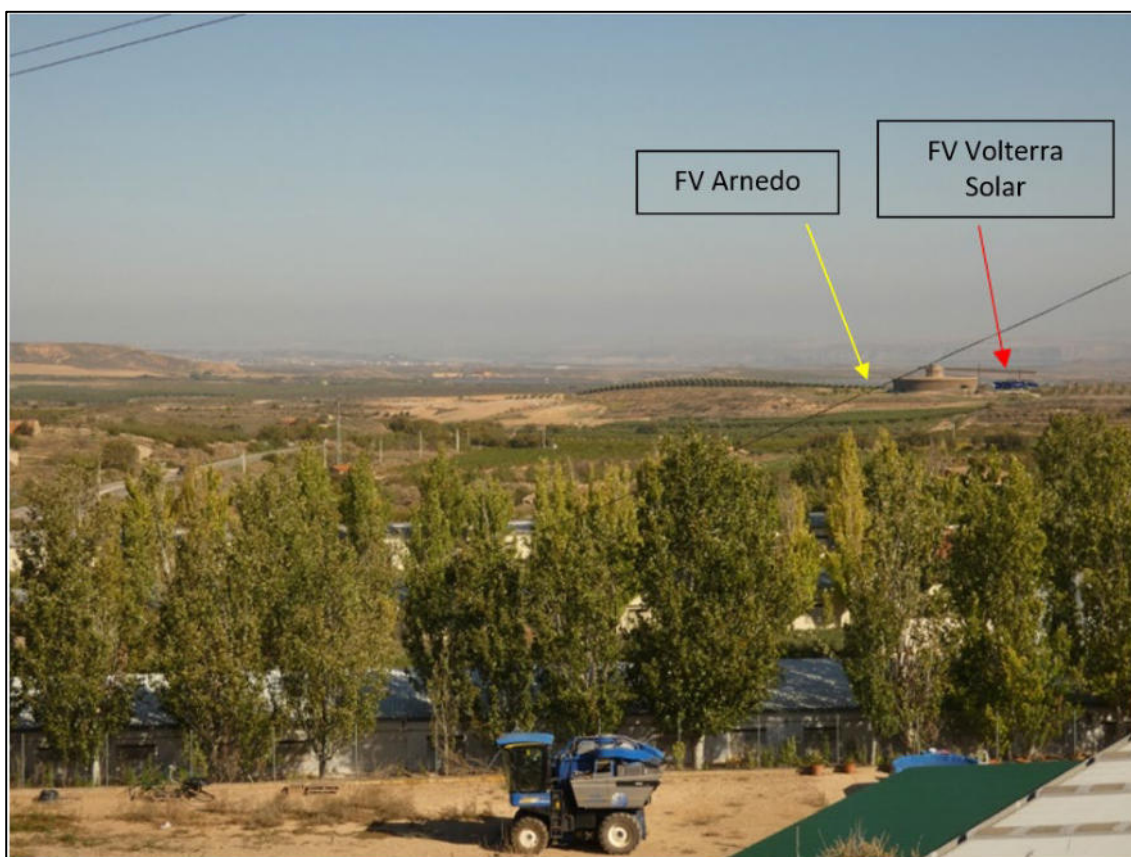
Así, en un primer plano se aprecian las naves agrícolas o logísticas bordeadas por una plantación de altos chopos que ejercen de pantalla visual, mientras que en un segundo y tercer plano aparecen la carretera LR-281, líneas eléctricas y más construcciones, entre las que destacan las instalaciones pertenecientes a una empresa de embotellado de aceite de oliva, la cual se ubica sobre una pequeña elevación del terreno. Por último, en el fondo escénico y de forma poco visible, aparecen los cortados ligados al cauce del río Ebro, en el municipio de Andosilla, ya en Navarra. Se trata por lo tanto de un paisaje agrícola bastante antropizado y muy heterogéneo con elementos de distintas alturas que ejercen de apantallamiento visual.

Debido a la ubicación del punto en un polígono industrial a las afueras del núcleo de población de Quel (que cuenta con unos 2.000 habitantes), se considera que el número de observadores potenciales desde este punto será medio.

Desde este punto de accesibilidad, según la cuenca visual, la planta solar será visible en su totalidad, quedando relegada sin embargo a un fondo escénico, donde se encuentran otras infraestructuras antrópicas mucho más conspicuas, como la fábrica de aceite situada en la misma dirección y ubicada en una elevación del terreno.

Asimismo, dada la colindancia de la PSFV "Volterra Solar" con la planta fotovoltaica existente de Arnedo Solar (situada al norte de la LR-134), la cuenca visual del observador apenas se verá modificada, por cuanto no percibirá la presencia de nuevas plantas en el territorio, sino una superficie ocupada por módulos fotovoltaicos ligeramente superior a la que se percibe en la actualidad.





*Fotografía 6. Punto de accesibilidad nº 2, naves industriales en polígono de Quel. Fuente: Elaboración propia.*

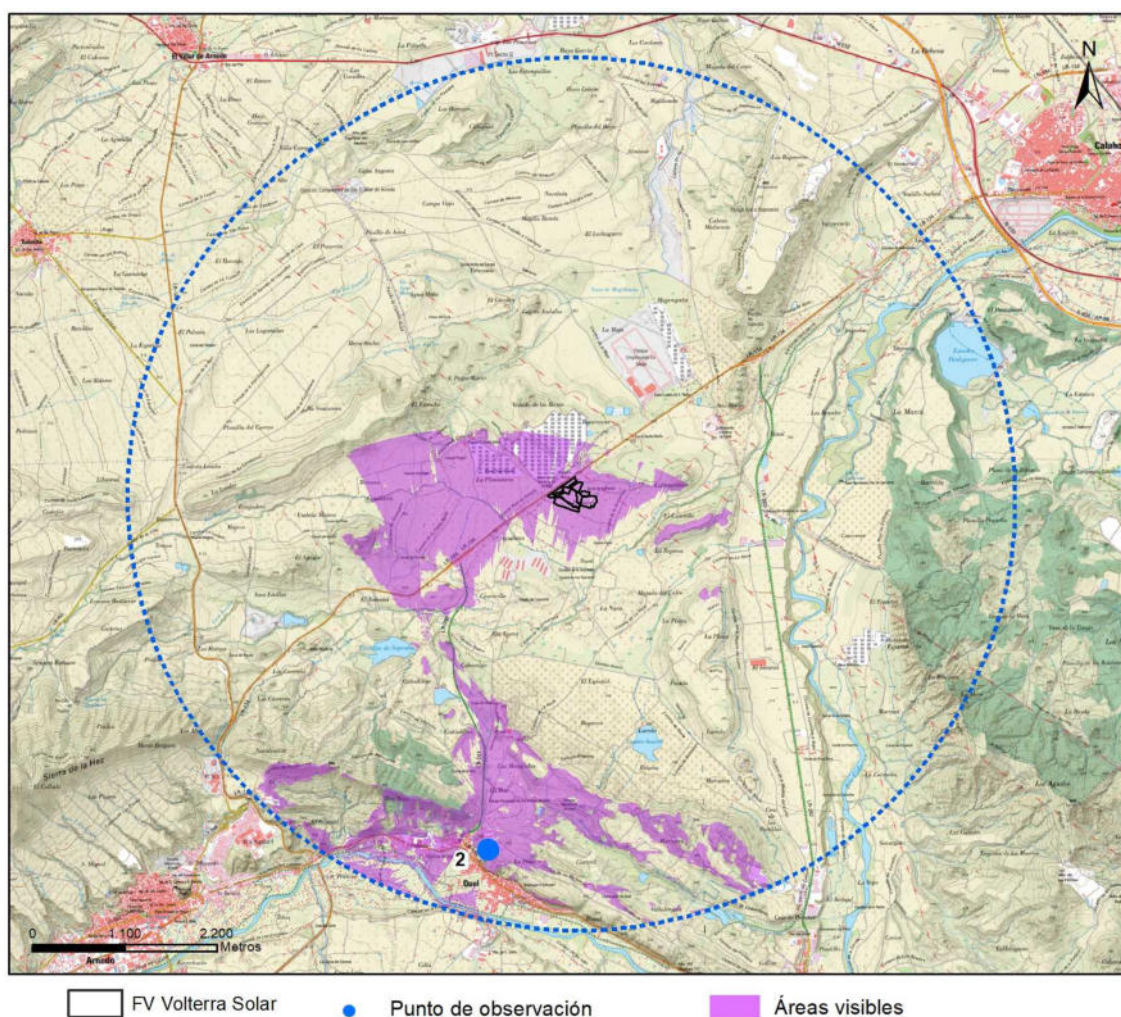


Figura 16. Cuenca visual desde el punto de accesibilidad nº2. Fuente: Elaboración propia.

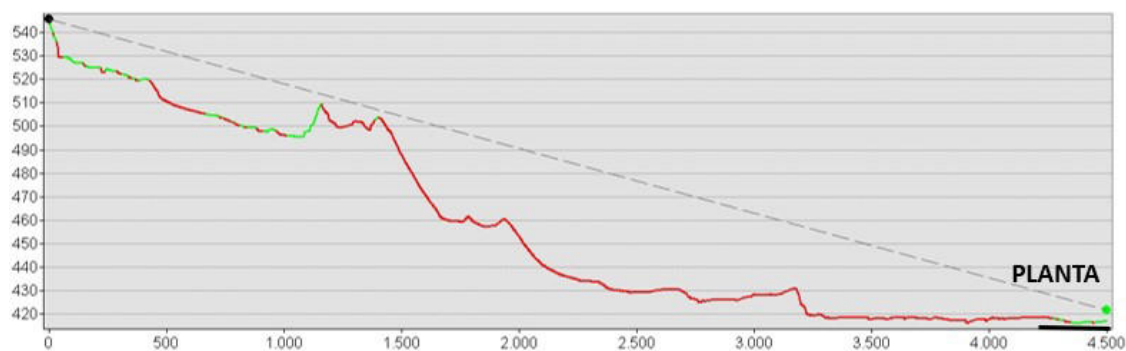


Figura 17. Perfil de visibilidad desde el punto de accesibilidad nº21. Fuente: Elaboración propia.

### **c) Punto nº3. Carretera LR-134/01**

El punto de accesibilidad nº3 se corresponde con un punto de la carretera LR-134, en su tramo inicial, a las afueras de Arnedo. Esta carretera, como se ha comentado en el punto de accesibilidad nº1, es regional y discurre entre Arnedo y el límite provincial de Navarra.

Desde el punto de accesibilidad, si el observador dirige su mirada hacia el noreste aprecia un paisaje en el que se intercalan cultivos de viñedos y olivares de tonos verdosos con parcelas en barbecho de tonos rojizos y vegetación natural herbácea y arbustiva en los linderos. Este mosaico queda además interrumpido por varias elevaciones de poca altura, con tierras de tonos pardos recubiertas por formaciones de matorral o plantaciones de coníferas.

En concreto, en un primer plano se aprecia la carretera LR-134 bordeada por vegetación ruderal y algunos árboles dispersos, así como cultivos. En un segundo plano se observa una línea de baja tensión que discurre paralela a la carretera y al oeste, una elevación del terreno con grandes pendientes, donde se alcanzan cotas de más de 540 m y se emplazan plantaciones de pinos. En el fondo escénico el observador puede apreciar la planicie elevada de Las Raposeras, donde se emplaza un parque eólico con varios aerogeneradores perfectamente visibles ubicados sobre dicha formación. En las laderas vertientes de esta elevación se ubican formaciones de matorral y plantaciones de pino. Igualmente, al oeste de dicha formación, se intuyen las edificaciones del núcleo urbano de Calahorra.

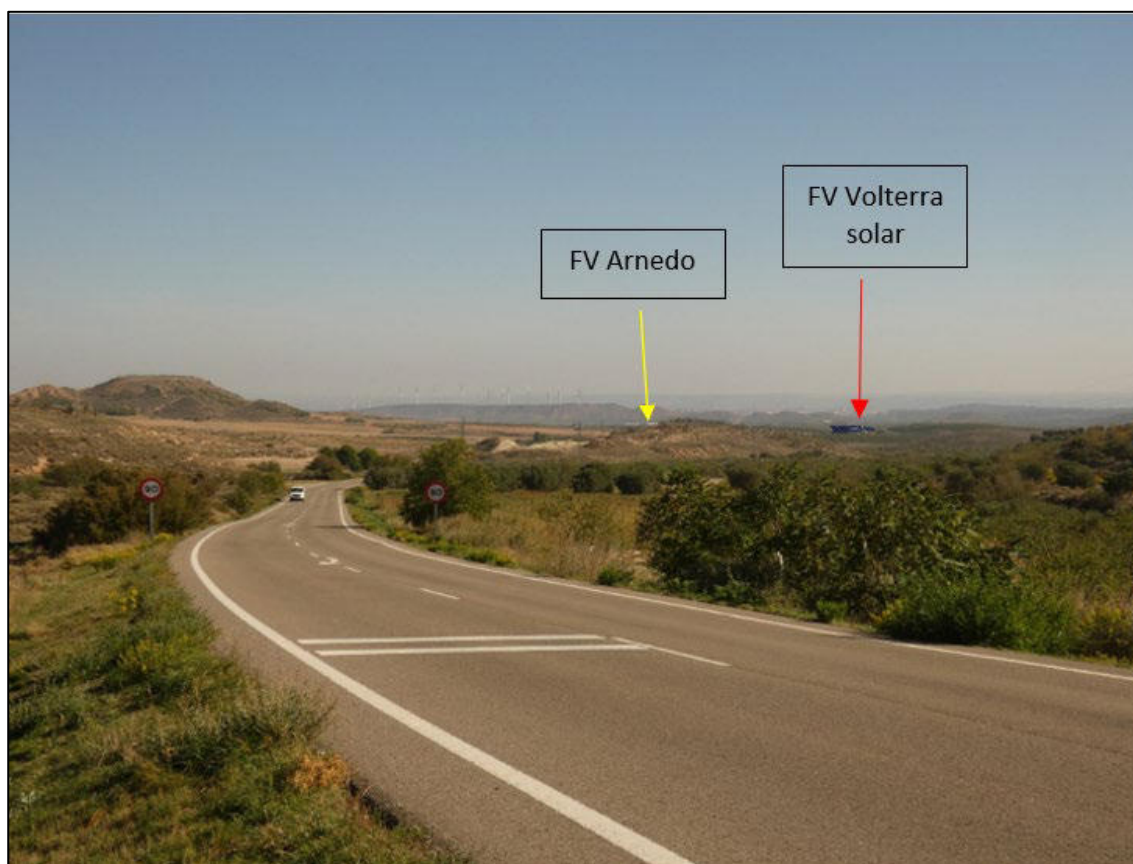
Se trata por lo tanto de un paisaje heterogéneo, en el que se mezclan tonos verdosos y pardo-rojizos y gran variedad de texturas y formas, debido a la presencia de una orografía diversa y de la presencia de distintos elementos antrópicos entre los cultivos.

Debido a la entidad regional de la carretera, se considera que el número de observadores potenciales desde este punto será medio-bajo, sin embargo, no es posible realizar esta valoración con exactitud, puesto que se carece de datos sobre la Intensidad Media Diaria de la carretera.

Desde este punto de accesibilidad, la planta solar será visible parcialmente, debido a la presencia de elementos vegetales ya algunas elevaciones del terreno ubicadas entre el observador y la planta. De esta manera la planta queda relegada a un fondo escénico, en un paisaje con presencia de elementos antrópicos como líneas eléctricas o la propia carretera LR-134, y donde destaca el parque eólico en el fondo escénico, ubicado sobre una elevación muy conspicua.

Además, y como se ha comentado en el punto de accesibilidad anterior, dada la colindancia de la PSFV "Volterra Solar" con la planta fotovoltaica existente de Arnedo Solar (situada al norte de la LR-134), la cuenca visual del observador apenas se verá modificada.





*Fotografía 7. Punto de accesibilidad nº 3, carretera LR-134. Fuente: Elaboración propia.*

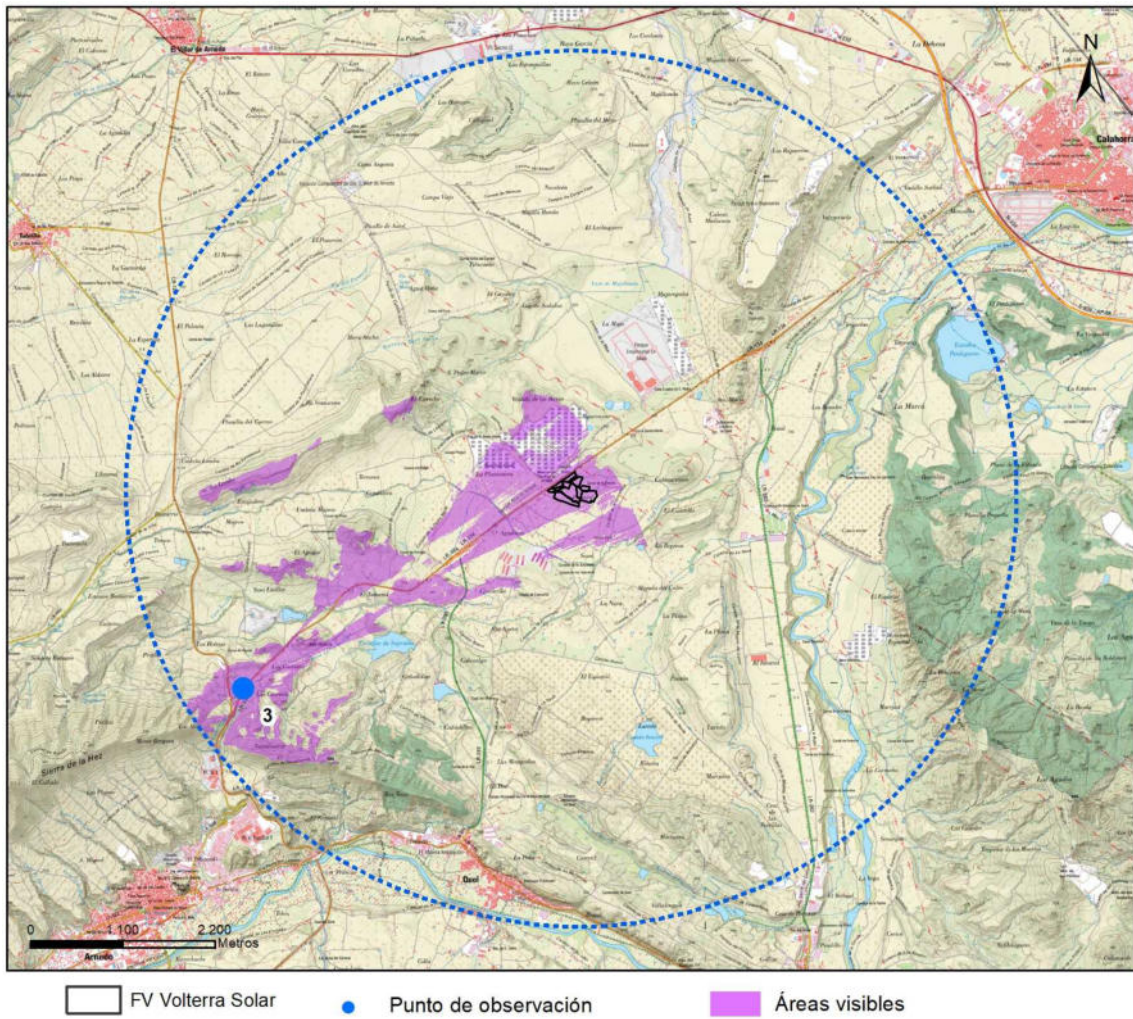


Figura 18. Cuenca visual desde el punto accesibilidad nº3. Fuente: Elaboración propia.

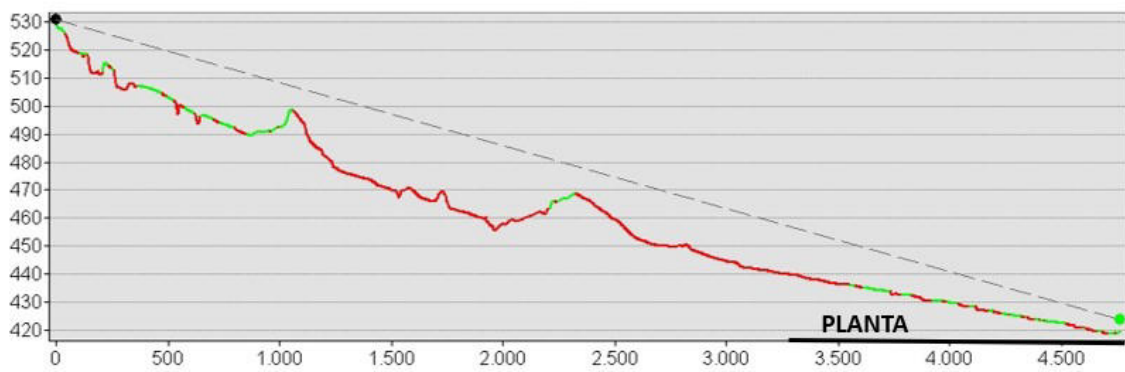


Figura 19. Perfil de visibilidad desde el punto de accesibilidad visual nº3. Fuente: Elaboración propia.

#### **d) Punto nº4. Carretera LR-134/02**

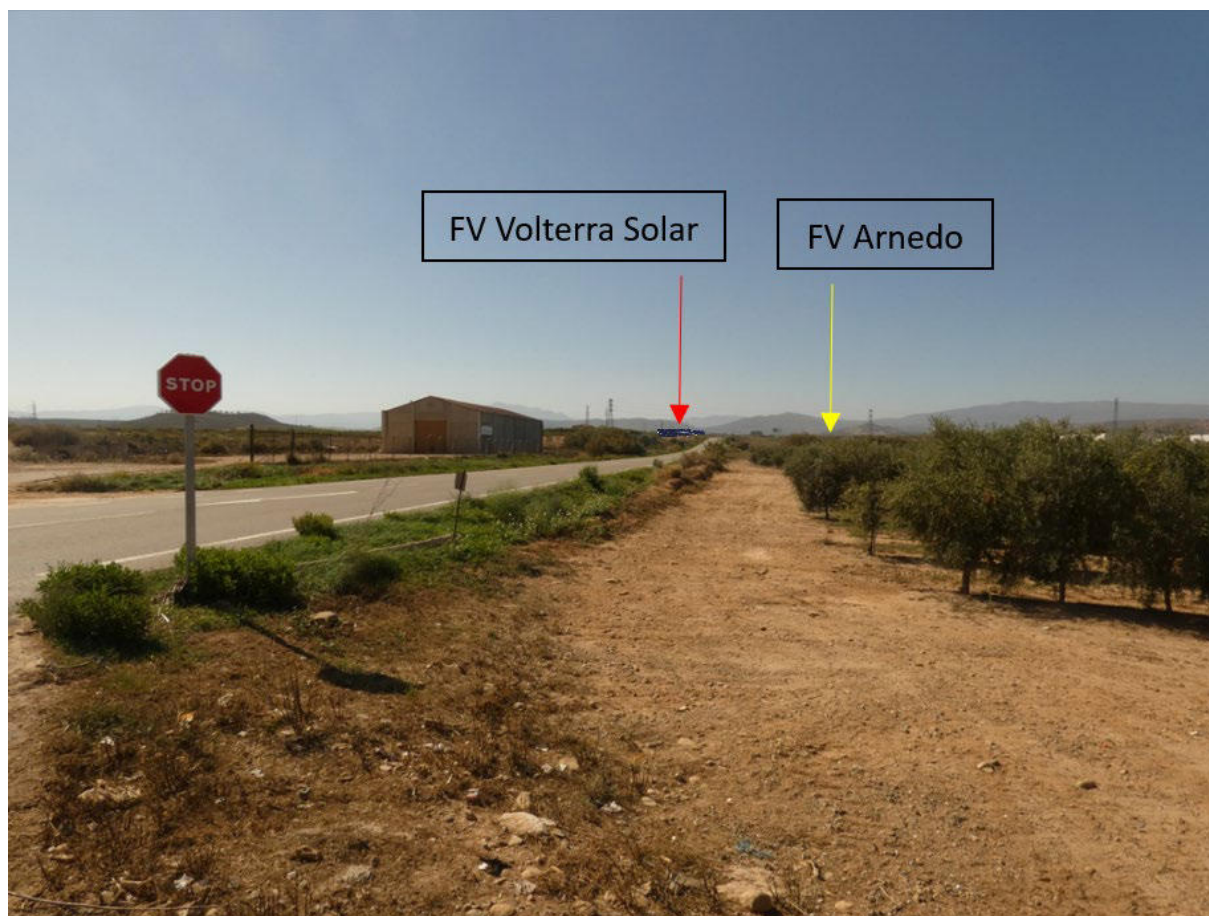
El punto de accesibilidad nº4 se corresponde con un punto de la carretera LR-134, a unos 4,8 km de Calahorra. Esta carretera, como se ha comentado en el punto de accesibilidad nº1, es regional y discurre entre Arnedo y el límite provincial de Navarra.

Desde el punto de accesibilidad, si el observador dirige su mirada hacia el suroeste puede apreciar un paisaje rural formado por la carretera LR-134, a cuyos lados aparece vegetación ruderal en las zonas más cercanas a la carretera, dando paso a formaciones de matorral en las zonas más alejadas y a zonas de cultivos, los cuales no se observan en la fotografía. Además, destaca la elevada densidad de líneas eléctricas que cruzan la carretera en este punto, puesto que en las cercanías (al sureste) del punto de observación se encuentra la subestación eléctrica ST Quel (66 kV), hacia donde se dirigen dichas líneas. Se trata de un paisaje que se ondula suavemente, hasta llegar al fondo escénico, donde se aprecian mayores elevaciones correspondientes con la Sierra de la Hez, la cual se encuentra cubierta de formaciones de matorral. En conjunto se trata de un paisaje heterogéneo donde se intercalan tonos de verde oscuro aportados por la vegetación con tonos rojizos en las parcelas en barbecho, debidas al tipo de suelo arcilloso de la zona. Aparecen además numerosos elementos antrópicos que aportan diferentes texturas al paisaje, el cual posee variadas formas, consecuencia de la geomorfología del entorno.

Debido a la entidad regional de la carretera, se considera que el número de observadores potenciales desde este punto será medio-bajo, sin embargo, no es posible realizar esta valoración con exactitud, puesto que se carece de datos sobre la Intensidad Media Diaria de la carretera.

Desde este punto de accesibilidad, la planta solar será muy poco visible, debido a la presencia de elementos vegetales que actúan de barrera visual y a la ondulación del terreno presente entre el punto y la planta. Será por lo tanto visible una parte muy pequeña de la instalación y quedará incluida a una distancia intermedia, rodeada de elementos antrópicos y vegetación de diversas formas y texturas.





*Fotografía 8. Punto de accesibilidad nº 4, carretera LR-134. Fuente: Elaboración propia.*

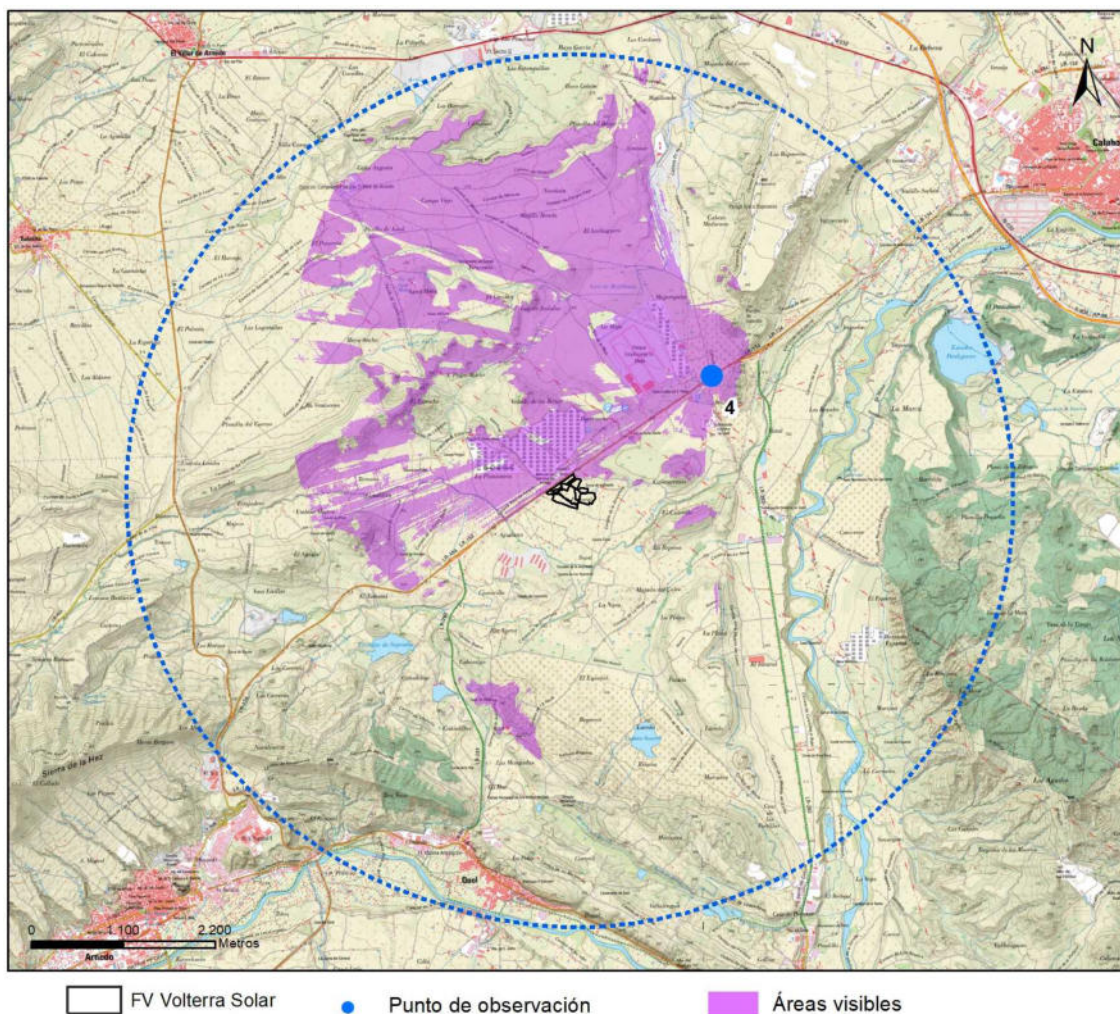


Figura 20. Cuenca visual desde el punto de accesibilidad nº 4. Fuente: Elaboración propia.

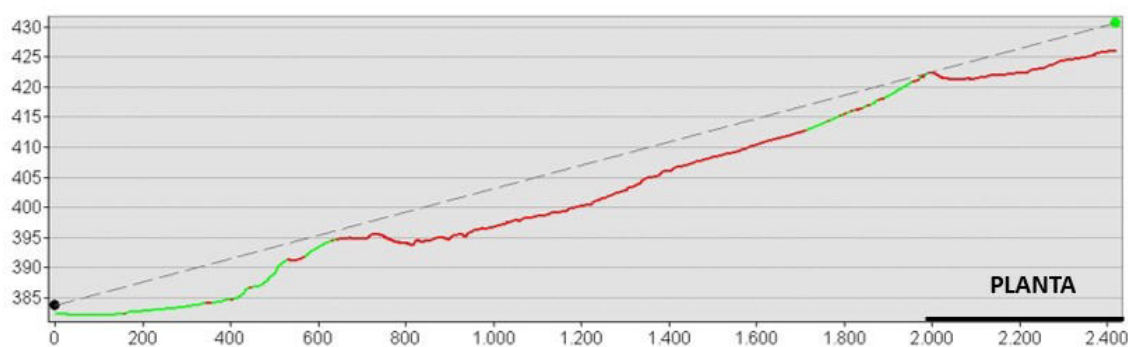


Figura 21. Perfil de visibilidad desde el punto de accesibilidad nº4. Fuente: Elaboración propia.

#### **e) Punto nº5. Carretera LR-281/01**

El punto de accesibilidad nº5 se corresponde con un punto en la carretera LR-281, en un tramo cercano a la carretera LR-134. Se trata de una carretera regional emplazada entre Quel y la carretera LR-134, que en su recorrido atraviesa un entorno rural compuesto esencialmente por campos de cultivos.

Desde el punto de accesibilidad, si el observador dirige su mirada hacia el noreste, puede apreciar un paisaje agrario propio de la región de la Rioja Baja, formado por grandes extensiones de cultivos de viñedos y olivos que aportan tonalidades de verde oscuro, emplazados sobre terrenos con tonos rojizos debido al tipo de suelo arcilloso sobre el que se emplazan. Estos cultivos dominan el primer y segundo plano, sin embargo, a media distancia aparece una instalación agrícola. Finalmente, en el fondo escénico destaca la elevación de las Raposeras, junto a otras pequeñas elevaciones a su alrededor, donde se emplazan los aerogeneradores, los cuales son perfectamente visibles desde el punto de observación. También se aprecian entre la media distancia y el fondo escénico los apoyos de varias líneas eléctricas de alta tensión. Se trata por lo tanto de un paisaje agrario de cultivos dispuestos de forma ordenada y artificial, intercalados por elementos antrópicos como construcciones o infraestructuras, que aportan gran variedad de formas, texturas y colores.

Debido a la entidad regional de la carretera, se considera que el número de observadores potenciales desde este punto será medio-bajo, sin embargo, no es posible realizar esta valoración con exactitud, puesto que se carece de datos sobre la Intensidad Media Diaria de la carretera.

Desde el punto de accesibilidad, según la cuenca visual, la planta enteramente visible debido a la presencia de vegetación (campos de cultivos de viñedos y olivos), ubicada entre el punto y la planta, que ejerce de barrera visual, y a las elevaciones del terreno situadas en tercer plano. De esta forma la planta quedará ubicada en un entorno con distintos elementos de diferentes alturas, donde destaca en el fondo escénico el parque eólico, situado sobre Las Raposeras.





*Fotografía 9. Punto de accesibilidad nº 5, carretera LR-281. Fuente: Elaboración propia.*

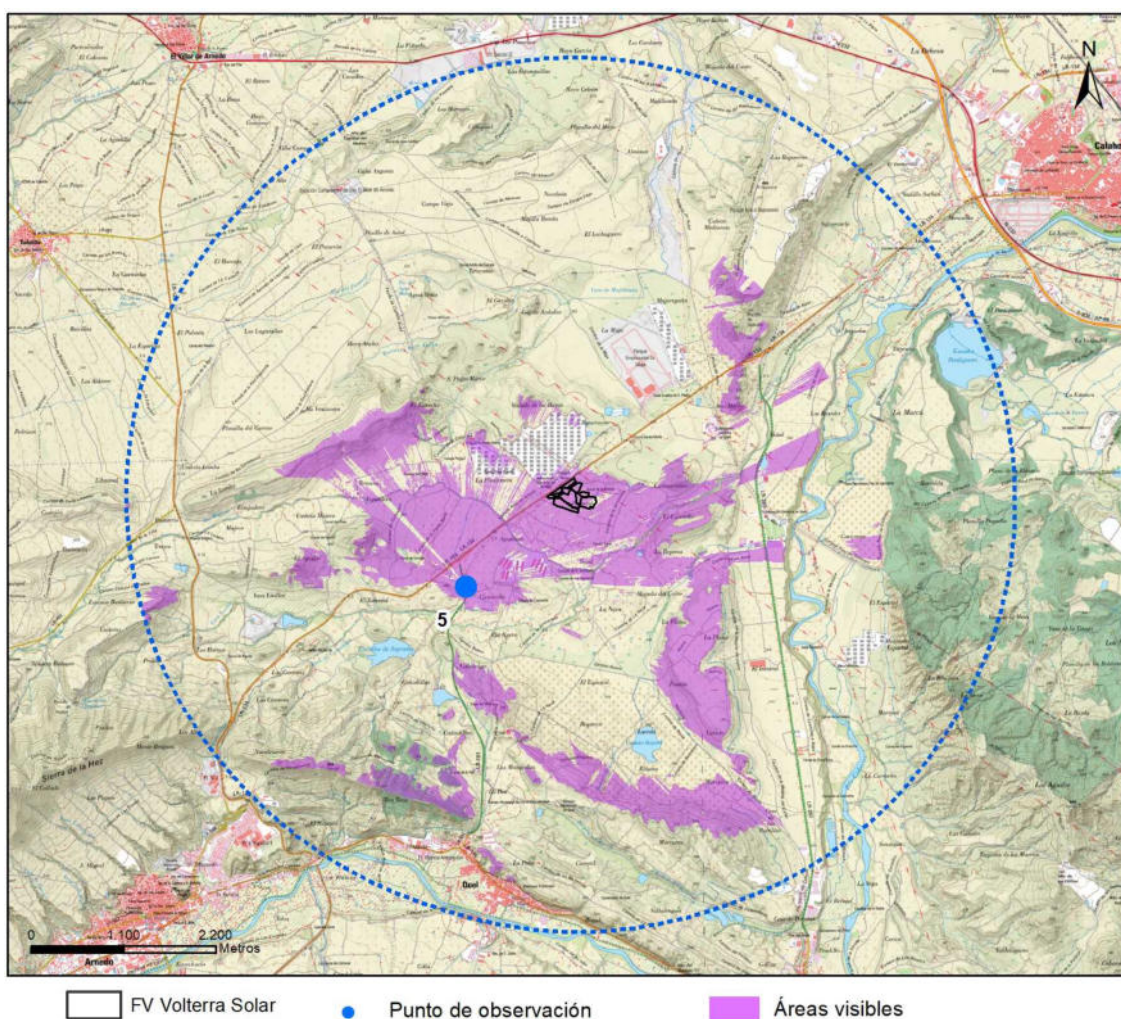


Figura 22. Cuenca visual desde el punto de accesibilidad nº5. Fuente: Elaboración propia.

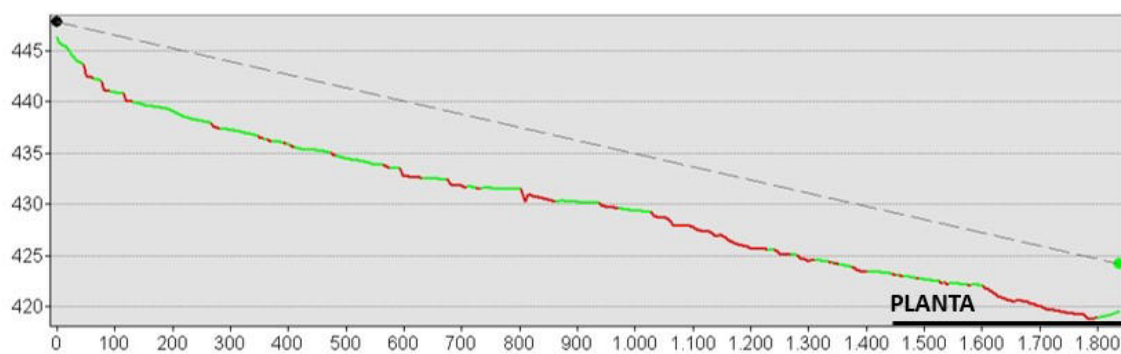


Figura 23. Perfil de visibilidad desde el punto de accesibilidad nº 5. Fuente: Elaboración propia.

## 5.4 RESULTADO DEL ANÁLISIS DE VISIBILIDAD

Una vez analizada la visibilidad desde cada uno de los puntos con accesibilidad visual se han obtenido los resultados que se resumen en la siguiente tabla:

*Tabla 8. Visibilidad desde los puntos de accesibilidad visual analizados.*

Nombre	Distancia <sup>1</sup>	Nº Observadores <sup>2</sup>	Visibilidad
1. Carretera LR-134/00	Corta (entre 0 y 500 m)	Sin datos	<p>En este punto de observación, el paisaje se encuentra formado por un mosaico de campos de cultivos arbóreos verdosos y tierras de labor sin cultivar, de color rojizo. En el horizonte destaca el monte del Espartal y elevaciones del terreno circundantes, que alcanzan cotas de unos 500 m de elevación. Este paisaje queda interrumpido por varias líneas eléctricas, y la propia carretera.</p> <p>Desde este punto de accesibilidad, se verá toda la planta solar, debido a la cercanía a la misma (unos 25 m hasta el módulo solar fotovoltaico más cercano) y a la ausencia de elementos que ejerzan de barrera visual en esta zona.</p>
2. Polígono Quel	Larga (mayor de 1.500 m)	2.088	<p>En esta zona, se aprecia un paisaje agrícola, en el que un mosaico de cultivos de viñedos y olivos y tierras en barbecho queda interrumpido por infraestructuras antrópicas. Concretamente en un primer plano se aprecian naves del polígono industrial de Quel y en un segundo y tercer plano, la carretera LR-281, las instalaciones de una empresa de embotellado de aceite y varias líneas eléctricas.</p> <p>Desde este punto de accesibilidad, la planta solar será visible en su totalidad, quedando relegada sin embargo a un fondo escénico, donde se encuentran otras infraestructuras antrópicas.</p> <p>Asimismo, dada la colindancia de la PSFV "Volterra Solar" con la planta fotovoltaica existente de Arnedo Solar (situada al norte de la LR-134), la cuenca visual del observador a penas se verá modificada, por cuanto no percibirá la presencia de nuevas plantas en el territorio, sino una superficie ocupada por módulos fotovoltaicos ligeramente superior a la que se percibe en la actualidad</p>

<sup>1</sup> Distancia desde el punto hasta el límite del cerramiento.

<sup>2</sup> Datos de observadores: Nº habitantes (2022) para los núcleos de población (datos del Instituto Nacional de Estadística), Intensidad media diaria según Mapa de tráfico 2019 (DGT).



Nombre	Distancia <sup>1</sup>	Nº Observadores <sup>2</sup>	Visibilidad
3. Carretera LR-134/01	Larga (mayor de 1.500 m)	Sin datos	<p>En este punto, el paisaje se compone de un mosaico agrícola de viñedos y olivos junto con tierras de labor en barbecho a ambos lados de la carretera LR-134, la cual se rodea en las zonas más cercanas, de vegetación ruderal. La topografía se vuelve algo más ondulada en un segundo plano, donde aparecen algunas pequeñas elevaciones dispersas. En el fondo escénico destaca la planicie elevada de las Raposeras, donde resulta visible el parque eólico.</p> <p>Desde este punto de accesibilidad, la planta solar será visible parcialmente, debido a la presencia de elementos vegetales ya algunas elevaciones del terreno ubicadas entre el observador y la planta. De esta manera la planta queda relegada a un fondo escénico, en un paisaje con presencia de elementos antrópicos como líneas eléctricas o la propia carretera LR-134, y donde destaca el parque eólico en el fondo escénico, ubicado sobre una elevación muy conspicua.</p> <p>Además, y como se ha comentado en el punto de accesibilidad anterior, dada la colindancia de la PSFV "Volterra Solar" con la planta fotovoltaica existente de Arnedo Solar, la cuenca visual del observador a penas se verá modificada.</p>
4. Carretera LR-134/02	Larga (mayor de 1.500 m)	Sin datos	<p>El paisaje de la zona está formado por la carretera LR-134, a cuyos lados aparece vegetación ruderal en las zonas más cercanas, dando paso a formaciones de matorral. El terreno se ondula suavemente, hasta llegar al fondo escénico donde se aprecian mayores elevaciones, correspondientes con la Sierra de la Hez. Destaca la elevada densidad de líneas eléctricas que cruzan la carretera en este punto.</p> <p>Desde este punto de accesibilidad, la planta solar será muy poco visible, debido a la presencia de elementos vegetales que actúan de barrera visual y a la ondulación del terreno presente entre el punto y la planta.</p>
5. Carretera LR-281/01	Media (entre 500 y 1.500 m)	Sin datos	<p>La topografía de esta zona es plana en un primer plano, apareciendo en el fondo escénico la elevación de las Raposeras, donde se emplazan los aerogeneradores, junto a otras pequeñas elevaciones a su alrededor. El paisaje es agrario, formado por grandes extensiones de cultivos de viñedos y olivos y apareciendo de forma dispersa algunas instalaciones agropecuarias y destacando varias líneas eléctricas.</p> <p>Desde el punto de accesibilidad, según la cuenca visual, la planta enteramente visible debido a la presencia de vegetación (campos de cultivos de viñedos y olivos), ubicada entre el punto y la planta, que ejerce de barrera visual, y a las elevaciones del terreno situadas en tercer plano. De esta forma la planta quedará ubicada en un entorno con distintos elementos de diferentes</p>

Nombre	Distancia <sup>1</sup>	Nº Observadores <sup>2</sup>	Visibilidad
			alturas, donde destaca en el fondo escénico el parque eólico, situado sobre Las Raposeras

**Como conclusión** al análisis realizado, cabe indicar que la cuenca visual de la instalación fotovoltaica se encuentra fuertemente condicionada especialmente por la topografía del terreno y en segundo lugar por la presencia de masas arboladas. La elevación del terreno al suroeste, coincidente con las estribaciones de la Sierra de la Hez permite la visibilidad de la planta en esta zona, mientras que las llanuras aluviales del Ebro al noreste, al suponer menores elevaciones, provocan la ausencia de visibilidad, resultando la instalación parcialmente visible desde la mayoría de los puntos analizados.

De esta manera, la conjunción de esos elementos conforma una cuenca visual amplia desde algunos puntos, cuya visibilidad se ve limitada o condicionada por la presencia de los siguientes elementos:

- Los valles y cañones formados por la presencia del río Cidacos, así como por la erosión derivada del paso de ríos, barrancos y yagas, donde se generan grandes diferencias en las cotas del terreno.
- La sierra Tres Tetas y estribaciones de la sierra de la Hez.
- Las elevaciones del terreno al norte del Barranco Carretil, en La Plana, La Lomba, el Aguilar, Las Raposeras.
- Las extensiones de coníferas pertenecientes a los Montes de Utilidad Pública Yerga y Espartal y Los Agudos y Sotos del Ebro.

En definitiva, se concluye que, si bien **a corta distancia** (dada la predominancia del relieve llano de los cultivos) **la percepción que obtendrá el potencial observador de la instalación fotovoltaica será elevada, si bien el escaso número de potenciales observadores, y las reducidas dimensiones del proyecto de 9,84 ha resultan en un impacto asumible en la envolvente.** En todo caso, y como se detallará posteriormente, para minimizar las afecciones a corta distancia se han establecido medidas correctoras.

En cuanto a la accesibilidad visual de la planta fotovoltaica **a media y larga distancia**, esta seguirá siendo visible; no obstante, **dada la superficie ocupada por la instalación, sumado a la heterogeneidad de colores y texturas ligadas a la combinación de cultivos y tierras en barbecho, así como la vegetación arbolada asociada a los cultivos leñosos (viñedos y olivares), además de la presencia en el fondo escénico de topografías más abruptas como la asociada a las Raposeras, la Sierra de la Hez, la Sierra Tres Tetas, etc., darán lugar a que las instalaciones queden en cierta medida integradas en el fondo escénico del observador.** Finalmente, es importante señalar **que la Cuenca Visual de la planta fotovoltaica ocupa unas 1.821 ha, representando únicamente el 21,1% del ámbito de estudio.**

Además, cabe destacar que, **en la zona de estudio, donde se ubicará la instalación fotovoltaica, existen numerosos elementos antrópicos repartidos en el paisaje como pueden ser líneas eléctricas aéreas o naves y demás edificaciones aisladas. Por tanto, el observador ya percibe un entorno con presencia de elementos antrópicos repartidos entre los campos de cultivo de esta zona de la Rioja Baja.**

## 6 VALORACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DE LA ACTUACIÓN SOBRE FACTORES DEL MEDIO PERCEPTUAL

### 6.1 IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL PAISAJE

Los impactos que el proyecto de la instalación fotovoltaica generará sobre la calidad intrínseca del paisaje local vendrán derivados de la inclusión de nuevos elementos en el medio perceptual. En este sentido, la pérdida de calidad causada por las acciones de construcción de la planta (instalaciones auxiliares y de acopio, presencia de maquinaria y montaje de los seguidores) se revertirá una vez finalicen las obras, concentrándose los impactos sobre la presencia de los seguidores durante el periodo de funcionamiento de la instalación.

Como ya se ha indicado anteriormente, la zona de implantación de la planta fotovoltaica se ubica entre dos "Espacios Agrarios de Interés", catalogados de acuerdo al *Decreto 18/2019, de 17 de mayo, por el que se establece la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja*. Dentro de los "Espacios Agrarios de Interés" se incluyen aquellos terrenos considerados como zonas de gran fertilidad y muy alto valor agrícola, atendiendo tanto a su gran productividad como a su calidad paisajística. Son zonas de paisaje vitícola, cuya catalogación atiende a la necesidad de preservar el ambiente agrario, permitiendo los usos y actividades necesarios para su mejor aprovechamiento, conservación, cuidado y restauración de los recursos propios de la actividad agraria.

Concretamente, a unos 100 m al oeste de la planta fotovoltaica se encuentra el "Área Agraria y Esteparia del piedemonte de la Sierra de la Hez (EA-15)" y a unos 2,3 km al este se ubica el "Área Agraria del Cidacos (EA-09)".

En cuanto al Espacio Agrario de Interés más cercano a la planta fotovoltaica, el EA-15, se trata de una extensa zona de cultivos de viñedos que se extiende desde el piedemonte de Sierra de La Hez hasta el Valle del Ebro. Está formada por un paisaje de tipo ecocultural, con un mosaico de ambientes naturales donde se intercalan cultivos de secano con matorrales xénicos, y que sirven de hábitat a especies de fauna y flora de interés comunitario.

Mayoritariamente dominan los cultivos de viñedos en secano y en regadío, incrementándose en los últimos años, sobre todo, en las zonas de menor altitud. Acompañan al viñedo los cultivos de cereales de secano, frutales de secano, frutales en regadío y olivar.

Por otro lado, a unos 2,3 km de la planta fotovoltaica, se ubica el EA-09, el cual consiste en un espacio aluvial de gran extensión ubicado sobre suelos de alto valor agrícola dominado por regadíos intensivos de antigua tradición que presentan serios problemas por la ubicación descontrolada de segundas residencias. En él, la vegetación natural originaria ha desaparecido por el intensivo aprovechamiento del terreno, quedando solo restos en las proximidades del cauce sobre los cascares y sustratos arenosos gruesos.

Cabe destacar que los terrenos de la EA-09 se encuentran catalogados también, según la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja, como "Riberas de Interés ecológico y ambiental (RR-08)" por la que discurre el río Cidacos. En la unidad de "Riberas de Interés ecológico y ambiental" se incluyen las riberas de los cursos fluviales principales de la Rioja, que cuentan con pocas transformaciones antrópicas, y que cuentan con valores ecológicos y ambientales relevantes, ya sea por su riqueza vegetal o por resultar importante mantener su funcionalidad de corredor ecológico y de protección de los recursos hídricos.



En concreto, las Riberas de Interés ecológico y ambiental del río Cidacos constituyen, a pesar de su importante alteración antrópica, un corredor ecológico de gran relevancia entre las zonas serranas y el Valle del Ebro.

**Cabe indicar en este sentido que la instalación fotovoltaica "Volterra Solar", objeto del presente estudio de integración paisajística, no afecta a ningún Espacio Agrario de Interés, situándose en un área sin ningún interés establecido por la Directriz. Tampoco afecta a ningún espacio de Riberas de Interés Ecológico y Ambiental.** Por su parte, en lo referente a la línea eléctrica de 66 kV, se ubica de igual manera fuera de estas áreas, y, además, cabe recalcar que ésta se proyecta soterrada, por lo que no supone ningún problema de afección paisajística.

A las amplias extensiones de viñedos y olivares en régimen de regadío y de secano le acompaña un mosaico de parcelas con presencia de otros cultivos, así como áreas con vegetación natural ligada fundamentalmente a los cauces de la zona además de plantaciones arboladas madereras ubicadas en las elevaciones del terreno del ámbito.

Si bien es cierto que los terrenos situados al este y sureste del área de implantación de la instalación fotovoltaica presentan unas características agrarias que le confieren cierto valor paisajístico, al norte y oeste se encuentran emplazadas las plantas fotovoltaicas de Arnedo y Espartal 4. Además, en el límite sur del ámbito de estudio se encuentra el núcleo poblacional de Quely y al noreste, fuera del ámbito, el núcleo de Calahorra. Por último, cabe destacar la presencia, al norte del ámbito de estudio, de un parque eólico ubicado sobre una elevación del terreno, presentando una alta visibilidad desde una gran parte del ámbito de estudio. Así, estas zonas presentan un elevado grado de antropización, con presencia de edificaciones, módulos fotovoltaicos, líneas eléctricas aéreas, así como numerosas infraestructuras que segmentan el territorio y alteran el paisaje, como las carreteras regionales ubicadas en el ámbito de estudio.

**Por tanto, se concluye que, si bien es innegable que la implantación de la instalación fotovoltaica conllevará una alteración paisajística, ésta se producirá en una zona con un moderado grado de antropización, debido a la presencia de núcleos urbanos, edificaciones aisladas, instalaciones agropecuarias y generadoras de energías renovables y líneas eléctricas aéreas. Del mismo modo, en una comarca dotada de una singular riqueza paisajística derivada del uso tradicional vitivinícola, se han compatibilizado los usos agrícolas tradicionales con la presencia de otros elementos antrópicos que quedan repartidos e integrados en el paisaje de manera dispersa.**

## 6.2 IMPACTOS SOBRE LA VISIBILIDAD

En cuanto al efecto del proyecto sobre la visibilidad, va a estar asociada durante la fase de ejecución de la planta fotovoltaica a las labores de montaje de los seguidores, y a la presencia de las instalaciones auxiliares, siendo dichas labores valoradas como impactos reversibles en el tiempo y de baja magnitud.

Sin embargo, los impactos se producirán fundamentalmente por la presencia de los seguidores durante el funcionamiento de la instalación fotovoltaica, analizados en el capítulo anterior.

**La cuenca visual de la instalación fotovoltaica ocupa unas 1.821 ha, representando únicamente el 21,1% del ámbito de estudio. Además, dicha cuenca visual se encuentra fuertemente condicionada especialmente por la topografía del terreno y en segundo lugar por la presencia de masas arboladas.** La elevación del terreno al suroeste, coincidente con las estribaciones de la Sierra de la Hez permite la visibilidad de la planta en esta zona, mientras que las llanuras aluviales del Ebro al noreste, al suponer menores elevaciones, provocan la ausencia de visibilidad.

A corta distancia (dada la predominancia del relieve llano de los cultivos) si bien la percepción que obtendrá el potencial observador de la instalación fotovoltaica será relativamente elevada, el escaso número de potenciales observadores, conforman un impacto visual de la planta de escasa magnitud.

En cuanto a la accesibilidad visual de la planta fotovoltaica a media y larga distancia, esta seguirá siendo visible; no obstante, dada la superficie ocupada por la instalación, sumado a la heterogeneidad de colores y texturas ligadas a la combinación de cultivos y tierras en barbecho, así como la vegetación arbolada asociada a los cultivos leñosos (viñedos y olivares), además de la presencia en el fondo escénico de topografías más abruptas como la asociada a las Raposeras, la Sierra de la Hez, la Sierra Tres Tetras, etc., darán lugar a que las instalaciones queden en cierta medida integradas en el fondo escénico del observador.

Además, cabe destacar que, en la zona de estudio, donde se ubicará la instalación fotovoltaica, existen numerosos elementos antrópicos repartidos en el paisaje como pueden ser líneas aéreas de alta tensión o naves y demás edificaciones aisladas. Por tanto, el observador ya percibe un entorno con presencia notable de elementos antrópicos repartidos entre los campos de cultivo de esta zona de la Rioja Baja.

**De esta manera, teniendo en cuenta el análisis pormenorizado sobre la visibilidad de la instalación fotovoltaica en los puntos de mayor accesibilidad visual del entorno, se concluye que en todos los casos los efectos sobre la visibilidad resultan compatibles o no significativos.**

Además, cabe mencionar que, debido a que existen puntos de accesibilidad donde la visibilidad de la planta resulta elevada a corta distancia, se ha propuesto, en el apartado correspondiente, la instalación de una pantalla vegetal que reducirá de manera notable la visibilidad de la instalación.

## 6.3 IMPACTOS SOBRE LOS PATRONES DEL TERRITORIO, PENDIENTES Y RASANTES NATURALES

El proyecto contempla movimientos de tierra derivados del condicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras, así como para la construcción de viales internos en la planta. En este sentido, se prevé que los movimientos de tierra se lleven a cabo únicamente en aquellas zonas puntuales en que se supere la pendiente máxima aceptada por la estructura que soporta a los seguidores, por lo que no será necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa la instalación, sino que solo resultará necesario eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima, por lo que con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

Asimismo, se proyecta el máximo aprovechamiento de la red de caminos existente en el territorio, de manera que no se llevará a cabo la apertura de nuevos caminos de acceso a la instalación fotovoltaica. Hay que resaltar en este sentido que en los caminos internos se minimizará el movimiento de tierras intentando adaptar al máximo la rasante de los viales al terreno natural. Además, estos no se encontrarán asfaltados, si no que el firme estará constituido por zahorra artificial compactada.

**Por todo ello, dadas las dimensiones del proyecto de la instalación fotovoltaica (teniendo en cuenta la ocupación de grandes superficies que este tipo de proyectos puede alcanzar), con tan solo 9,84 ha de ocupación, se considera que el impacto que se ejerce sobre los patrones del territorio y las pendientes naturales del terreno no es significativo, adaptándose a estos al evitar taludes y grandes movimientos de tierra que alteren de manera significativa la actual geomorfología, y la percepción del paisaje asociada a ella.**

## 6.4 IMPACTOS SOBRE LA FRAGMENTACIÓN DEL TERRITORIO Y ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS A EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS

Se entiende por fragmentación del territorio al proceso de división de una unidad continua en secciones cada vez más pequeñas, suponiendo la ruptura del funcionamiento conjunto del territorio. En esta línea, la matriz predominante del paisaje del ámbito de estudio es el mosaico de campos de cultivo de viñedos, olivares y cultivos herbáceos junto con tierras en barbecho.

Como se indicó anteriormente, el municipio dispone de una extensa red de caminos rurales de gran trascendencia para su economía agraria, que facilitan la comunicación directa entre los diferentes términos o parajes del municipio y que sirven fundamentalmente a los fines propios de la agricultura.

**El camino que el proyecto prevé emplear para el acceso hacia la planta fotovoltaica es el Camino del Mote desde la carretera LR-111. Dicho camino da acceso a explotaciones agrícolas destinadas al cultivo de la vid y otras tierras arables.**

Cabe destacar en este punto que, dado que el camino de acceso se encuentra en buen estado no será necesario actuar sobre el mismo.

Por otro lado, las parcelas que se verán afectadas por la construcción de la instalación fotovoltaica son exclusivamente aquellas en las que se ubica la planta (Parcelas 168, 169, 170, 171, 174, 178, 180, 181, 182, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 299, 321, 324, 325, 327, 328, 329, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451 y 642 del Polígono 4 del término municipal de Quel) no resultando necesario usar parcelas contiguas para las zonas de acopio y punto limpio, que se ubicarán en el interior del área destinada a la planta.

De esta manera, **la superficie de afección de la planta fotovoltaica se circunscribe exclusivamente al área de implantación de 9,84 ha, sin que se prevea afectar a caminos existentes o parcelas agrícolas contiguas.**

**En este contexto, dadas las amplias extensiones de cultivo del ámbito de estudio, se puede afirmar que la permeabilidad general del territorio de Quel no se verá afectada por el acondicionamiento de accesos para la planta fotovoltaica, dado que el camino destinado al acceso de la misma se encuentra en buen estado.**

## 6.5 IMPACTOS SOBRE LA PERMEABILIDAD DE LA FLORA Y FAUNA

En el caso de la permeabilidad de la flora en la zona de estudio, la afección generada sobre la vegetación se dará principalmente durante las labores de despeje y desbroce del terreno en el área de implantación. En concreto, **las instalaciones de la planta solar fotovoltaica se ubican íntegramente sobre cultivos leñosos (en secano y regadío), mientras que la línea subterránea de evacuación de 66 kV ocupa principalmente márgenes de caminos existentes y linderos colonizados por especies de carácter ruderal-arvense y zonas de cultivos agrícolas leñosos de regadío y secano.** En las parcelas de la implantación se ha identificado la presencia de un gran número de pies arbóreos, pues gran parte de los cultivos que se llevan a cabo son leñosos de frutales no cítricos o de frutos secos, concretamente de almendros.

Sin embargo, se trata de vegetación proveniente de cultivos, no naturalizada y que posee escasa diversidad. Además, se trata de cultivos presentes en el territorio de la Rioja Baja, por lo que **el impacto se considera compatible.**



Atendiendo a la permeabilidad de la fauna en la zona de estudio, cabe mencionar que el proyecto de la planta fotovoltaica prevé la instalación de un cerramiento perimetral de malla tipo cinegética de 200/14/30 o similar y que no irá anclado al suelo mediante zócalo perimetral de hormigón.

Los postes irán directamente hincados, separados cada 6 metros (postes principales cada 30 metros). La altura del cerramiento no será superior a los 2 metros y se dejará, al menos cada 50 metros, una zona libre de malla de 30 x 30 cm de tamaño, que permitirá la salida y entrada de animales.

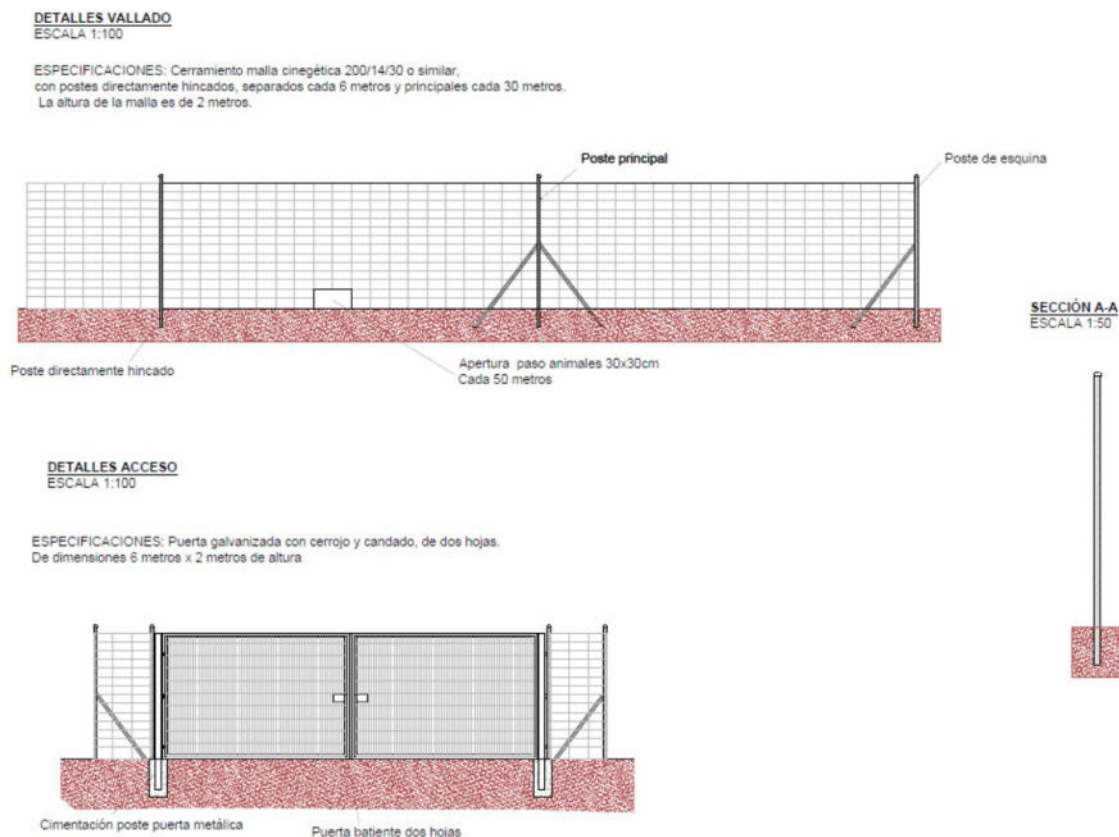


Figura 24. Detalle del cerramiento perimetral de la instalación fotovoltaica. Fuente: Proyecto de ejecución de la planta solar.

De esta manera, el cerramiento de la instalación fotovoltaica permitirá la permeabilidad de la fauna, en especial de micromamíferos y reptiles por lo que resulta en un efecto compatible sobre la permeabilidad de la fauna.

## 7 ALTERNATIVAS DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Las medidas correctoras son aquellas que pretenden eliminar, minimizar, o compensar los efectos ambientales negativos de los impactos ambientales que generan el proyecto o su funcionamiento.

Para la propuesta que se realiza en este estudio se distinguen dos tipos de medidas:

- **Medidas preventivas y protectoras.** Este tipo de medidas serán las aplicables sobre la actividad, ya que modificando las características de la actuación se puede disminuir la agresividad de la misma, o bien sobre la variable o variables potencialmente alteradas, al objeto de reducir su fragilidad. Las medidas incluidas en este grupo evitarán la aparición del impacto paisajístico o disminuirán su intensidad a priori, por lo que deberán adoptarse previamente a la aparición del mismo.
- **Medidas correctoras.** Se corresponden con aquellas medidas de integración paisajística destinadas a minimizar o corregir los impactos ya originados, en un intento de recuperar el estado inicial o, al menos, disminuir la magnitud del efecto.

### 7.1 MEDIDAS PROTECTORAS PROPUESTAS

- Al final de las obras se dismantelarán todas las instalaciones, retirando los materiales de desecho, de forma que se proceda a la restitución y restauración de los terrenos afectados por la ocupación.
- Los caminos interiores quedarán sin asfaltar para minimizar el impacto visual negativo sobre el paisaje.

### 7.2 MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS

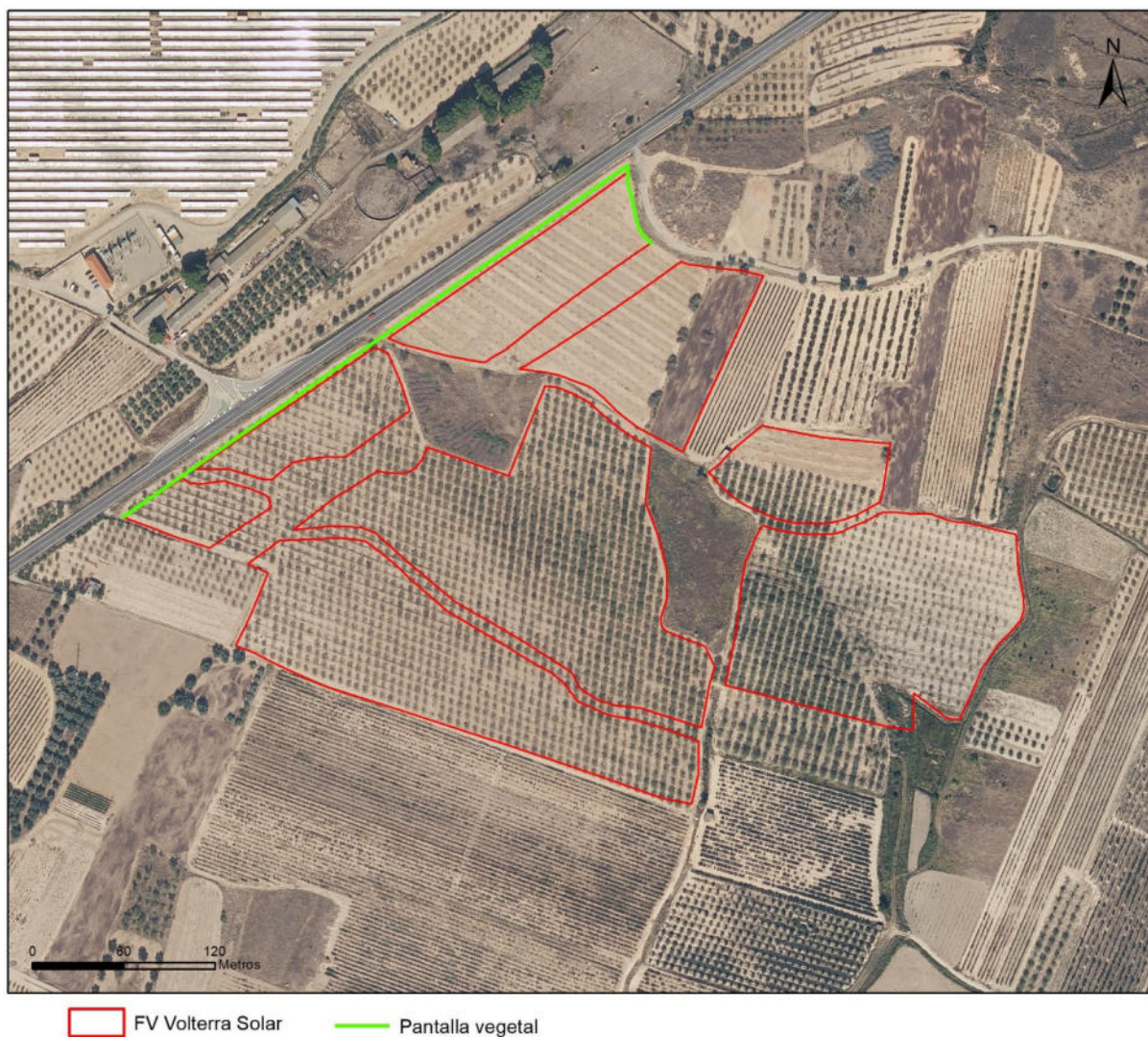
Se proponen las siguientes medidas correctora para disminuir los impactos identificados sobre el paisaje:

Respecto al impacto generado sobre el paisaje por la presencia de los seguidores, una vez analizada la visibilidad desde cada uno de los puntos de accesibilidad visual estudiados, y, a pesar de haberse valorado los efectos sobre la visibilidad como compatibles o no significativos, se ha procedido a considerar la **instalación de una pantalla vegetal de 5 metros de altura situada en el perímetro oeste de la planta**, dado que se trata de las zonas donde la instalación resulta más visible. Se seleccionará para ello una mezcla de especies de coníferas (*Pinus halepensis*) y frondosas autóctonas perennes (*Quercus ilex*, *Retama sphaerocarpa*), con el objetivo de que se mantenga la presencia de masa foliar a lo largo de todo el año. Estas especies se podrán acompañar de otras de naturaleza caducifolia, que aporten diversidad cromática y morfológica a la plantación.

La instalación de la pantalla vegetal en estas zonas contribuirá a reducir la visualización de la planta desde la carretera LR-134.

Cabe mencionar que los apantallamientos en el interior de la planta no resultan posibles, por cuanto se produciría el ensombrecimiento de los módulos fotovoltaicos que afectaría de manera significativa al rendimiento de las instalaciones.

De esta manera, la pantalla propuesta se ubicará en la zona exterior del cerramiento en su área oeste, presentando una longitud total de 459,3 m.



*Figura 25. Propuesta de instalación de una pantalla vegetal en la FV Volterra Solar.*

Además, se propone que los acabados exteriores de la caseta de control se adapten a las tonalidades típicas de la arquitectura tradicional de la comarca (tejado rojizo y paredes de tonos pardos/amarillentos).

**Con la adopción de dichas medidas de protección paisajística, se conseguirá minimizar el impacto visual que generan las instalaciones de la planta solar, así como impulsar su integración en el paisaje agrario.**



## 8 SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

El área en la que se inscribe el proyecto forma parte de la comarca de la Rioja Baja, en concreto de la subcomarca de Arnedo. El paisaje del ámbito de estudio cercano se sitúa en el borde meridional de la Depresión del Ebro, atravesando materiales del Terciario (Mioceno y Holoceno) y Cuaternario, y presentando una geomorfología diversa. En su mayoría, se caracteriza por una topografía suave y ondulada, con áreas llanas y colinas. El río Cidacos, que atraviesa la región y se ubica al este y sur del área de estudio, ha desempeñado un papel importante en la formación del paisaje, tallando valles y cañones en algunas áreas. Además, la sedimentación fluvial ha dado lugar a suelos fértiles en los valles, favoreciendo la agricultura. En el área de estudio no se alcanzan alturas superiores a los 680 m.

El paisaje dominante del entorno es el de un mosaico formado por campos de cultivo herbáceos de regadío y secano, cultivos leñosos, fundamentalmente explotaciones de vid destinadas a la producción de vino, olivares y frutales, intercalados por algunas parcelas de cultivos en barbecho y que llegan a conformar una masa vegetal densa y continua que configuran uno de los paisajes de viñedo más característicos de La Rioja.

El río Cidacos al este y sur y la sierra de la Hez y sus estribaciones al suroeste, aparecen actuando como principales ejes vertebradores del paisaje en la zona de estudio, encuadrando las planas y extensas zonas de viñas y demás cultivos.

En cuanto a las masas arboladas existentes en la zona, destacan las plantaciones de pino (fundamentalmente *Pinus halepensis*) ubicadas en las elevaciones del terreno junto con formaciones de matorral, y los bosques en galería asociados a los distintos cursos de agua del entorno, compuestos, entre otras especies, por *Populus nigra*, *Salix fragilis*, *Tamarix sp.* y *Populus alba*.

También se puede encontrar formaciones de matorral ubicadas principalmente en áreas de pequeña superficie donde existe un escaso o nulo valor agrícola.

El análisis y la valoración del componente paisajístico en el área de estudio se ha enfocado a través de la aplicación de los conceptos de calidad (pese a ser ésta una propiedad subjetiva, que depende del criterio del observador), visibilidad y fragilidad paisajística.

**La calidad paisajística de las unidades presentes en el ámbito de estudio se valora como alta para las láminas de agua y vegetación de ribera, media para masas arboladas y formaciones de matorral, baja para el mosaico de cultivos y pastizales y muy baja para áreas antropizadas.**

**La fragilidad de este medio se considera media en el caso del mosaico de cultivos y pastizales, baja para las masas arboladas y formaciones de matorral, y muy baja en el caso de láminas de agua y vegetación de ribera.**

Los estudios de visibilidad de la instalación fotovoltaica pretenden determinar en qué medida el proyecto afectará visualmente al territorio, así como establecer si resulta necesario acometer las medidas correctoras oportunas.

El impacto paisajístico de las instalaciones de la planta solar se deberá principalmente a la intrusión visual que supone la presencia de la instalación fotovoltaica. La superficie total de la planta solar es de 9,84 ha, si bien la superficie ocupada por los seguidores de la planta es algo inferior.

Se ha generado la cuenca visual del conjunto del área de implantación, considerando la altura de los módulos fotovoltaicos.

Cabe indicar que la instalación fotovoltaica "Volterra Solar", objeto del presente estudio de integración paisajística, no afecta a ningún Espacio Agrario de Interés, situándose en un área sin ningún interés establecido por la Directriz de Protección de Suelo No Urbanizable de La Rioja. Tampoco afecta a ningún espacio de Riberas de Interés Ecológico y Ambiental. Por su parte, en lo referente a la línea de evacuación, se ubica de igual manera fuera de estas áreas, y además, cabe recalcar que ésta se proyecta soterrada, por lo que no supone ningún problema de afección paisajística.

A la vista de los resultados obtenidos de los cálculos realizados:

- En el caso de la línea de evacuación de la instalación fotovoltaica, ésta irá soterrada hasta la subestación eléctrica (no objeto de proyecto), por lo que su impacto paisajístico será nulo.
- Para el caso de la instalación fotovoltaica:
  - **La cuenca visual de la instalación fotovoltaica se encuentra fuertemente condicionada especialmente por la topografía del terreno y en segundo lugar por la presencia de masas arboladas.** La elevación del terreno al suroeste, coincidente con las estribaciones de la Sierra de la Hez permite la visibilidad de la planta en esta zona, mientras que las llanuras aluviales del Ebro al noreste, al suponer menores elevaciones, provocan la ausencia de visibilidad, resultando la instalación parcialmente visible desde la mayoría de los puntos analizados.
  - De esta manera, la conjunción de esos elementos conforma una cuenca visual amplia desde algunos puntos, cuya visibilidad se ve limitada o condicionada por la presencia de los siguientes elementos:
    - Los valles y cañones formados por la presencia del río Cidacos, así como por la erosión derivada del paso de ríos, barrancos y yagas, donde se generan grandes diferencias en las cotas del terreno.
    - La sierra Tres Tetas y estribaciones de la sierra de la Hez.
    - Las elevaciones del terreno al norte del Barranco Carretil, en La Plana, La Lomba, el Aguilar, Las Raposeras.
    - Las extensiones de coníferas pertenecientes a los Montes de Utilidad Pública Yerga y Espartal y Los Agudos y Sotos del Ebro.
  - En definitiva, se concluye que, si bien a corta distancia (dada la predominancia del relieve llano de los cultivos) la percepción que obtendrá el potencial observador de la instalación fotovoltaica será relativamente elevada, **las reducidas dimensiones del proyecto de 9,84 ha resultan en un impacto asumible en la envolvente.**
  - En cuanto a la accesibilidad visual de la planta fotovoltaica a media y larga distancia, esta seguirá siendo visible; no obstante, **dada la superficie ocupada por la instalación, sumado a la heterogeneidad de colores y texturas ligadas a la combinación de cultivos y tierras en barbecho, así como la vegetación arbolada asociada a los cultivos leñosos (viñedos y olivares), además de la presencia en el fondo escénico de topografías más abruptas como la asociada a las Raposeras, la Sierra de la Hez, la Sierra Tres Tetas, etc., darán lugar a que las instalaciones queden en cierta medida integradas en el fondo escénico del observador.**
  - Además, cabe destacar que, **en la zona de estudio, donde se ubicará la instalación fotovoltaica, existen numerosos elementos antrópicos repartidos**

en el paisaje como pueden ser líneas eléctricas aéreas o naves y demás edificaciones aisladas. Por tanto, el observador ya percibe un entorno con presencia notable de elementos antrópicos repartidos entre los campos de cultivo de esta zona de la Rioja Baja.

- Una vez analizada la visibilidad desde cada uno de los puntos de accesibilidad visual estudiados, se ha procedido a evaluar los potenciales impactos que las acciones relativas a las fases de construcción y funcionamiento de la instalación fotovoltaica puede generar sobre los diferentes factores del medio perceptual. Dichas acciones se corresponden con movimientos de tierras, montaje de seguidores, presencia de instalaciones auxiliares y maquinaria de obra, apertura y acondicionamiento de los viales internos y presencia de las infraestructuras de la planta fotovoltaica en la calidad intrínseca, así como en la línea visual del observador (ya analizada en los capítulos anteriores).

En lo que se refiere a los impactos:

- Sobre los **patrones del territorio, pendientes y rasantes naturales**, si bien el proyecto contempla movimientos de tierra derivados del condicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de las estructuras, así como para la construcción de viales internos en la planta, se prevé que los movimientos de tierra se llevarán a cabo únicamente en aquellas zonas puntuales en que se supere la pendiente máxima aceptada por la estructura por oquedades puntuales, por lo que no será necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa la instalación. Asimismo, se proyecta el máximo aprovechamiento de la red de caminos existente en el territorio, de manera que no se llevará a cabo la apertura de nuevos caminos de acceso a la instalación fotovoltaica. Hay que resaltar en este sentido que en los caminos internos se minimizará el movimiento de tierras intentando adaptar al máximo la rasante de los viales al terreno natural. Además, estos no se encontrarán asfaltados, si no que el firme estará constituido por zahorra artificial compactada.
- Sobre la **fragmentación del territorio y accesibilidad de las personas a explotaciones agrícolas**, el proyecto contempla el uso de la red de caminos rurales preexistente en la zona que da acceso a diferentes parcelas dedicadas al cultivo de la vid y otras tierras arables. Cabe destacar que, dado que el camino de acceso se encuentra en buen estado no será necesario actuar sobre el mismo. Por otro lado, las parcelas que se verán afectadas por la construcción de la instalación fotovoltaica son exclusivamente aquellas en las que se ubica la planta (Parcelas 168, 169, 170, 171, 174, 178, 180, 181, 182, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 299, 321, 324, 325, 327, 328, 329, 437, 438, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451 y 642 del Polígono 4 del término municipal de Quel) no resultando necesario usar parcelas contiguas para las zonas de acopio y punto limpio, que se ubicarán en el interior del área destinada a la planta. De esta manera, la superficie de afección de la planta fotovoltaica se circunscribe exclusivamente al área de implantación de 9,84 ha, sin que se prevea afectar a caminos existentes o parcelas agrícolas contiguas.

En este contexto, dadas las amplias extensiones de cultivo del ámbito de estudio, se puede afirmar que la permeabilidad general del territorio de Quel no se verá afectada por el acondicionamiento de accesos para la planta fotovoltaica, dado que el camino destinado al acceso de la misma se encuentra en buen estado.

- Sobre la **permeabilidad de la flora y fauna**, la afección generada sobre la vegetación se dará principalmente durante las labores de despeje y desbroce del terreno en el área de



implantación. En concreto, las instalaciones de la planta solar fotovoltaica se ubican íntegramente sobre cultivos leñosos (en secano y regadío), mientras que la línea subterránea de evacuación de 30 kV ocupa principalmente márgenes de caminos existentes y linderos colonizados por especies de carácter ruderal-arvense y zonas de cultivos agrícolas leñosos de regadío y secano. En las parcelas de la implantación se ha identificado la presencia de un gran número de pies arbóreos, pues gran parte de los cultivos que se llevan a cabo son leñosos de frutales no cítricos o de frutos secos, concretamente de almendros.

Sin embargo, se trata de vegetación proveniente de cultivos, no naturalizada y que no posee una gran diversidad. Además, se trata de cultivos presentes en la mayoría del resto del ámbito de estudio y en general, en la Rioja Baja, por lo que el impacto se considera compatible.

Atendiendo a la permeabilidad de la fauna en la zona de estudio, cabe mencionar que el proyecto de la planta fotovoltaica prevé la instalación de un cerramiento perimetral de malla tipo cinegética de 200/14/30 o similar y que no irá anclado al suelo mediante zócalo perimetral de hormigón. Los postes irán directamente hincados al terreno y la altura del cerramiento no será superior a los 2 metros. Además, se dejará, al menos cada 50 metros, una zona libre de malla de 30 x 30 cm de tamaño, que permita la salida y entrada de animales.

De esta manera, el cerramiento de la instalación fotovoltaica permitirá la permeabilidad de la fauna, en especial de micromamíferos y reptiles por lo que resulta en un efecto compatible sobre la permeabilidad de la fauna.

Analizados los elementos más sensibles del marco perceptual del entorno del proyecto de la instalación fotovoltaica, se han propuesto una serie de medidas protectoras y correctoras cuyo fin último es eliminar, o en su caso, minimizar la pérdida de calidad en la percepción del paisaje por parte del observador.

Entre las medidas de integración paisajísticas planteadas, cabe destacar **la instalación de una pantalla vegetal al oeste del cerramiento perimetral de la instalación fotovoltaica "Volterra Solar" con una longitud total de 459,3 m y una altura de 5 m.**

**Con la adopción de dicha medida de protección paisajística, se conseguirá minimizar el impacto visual que generan las instalaciones de la planta solar, así como impulsar su integración en el paisaje agrario.**

## 9 AUTORES DEL DOCUMENTO

El presente Estudio de Impacto e Integración Paisajística ha sido elaborado por los siguientes técnicos:

**Elaboración:**

Alberto Lozano Moya. Ingeniero Técnico Forestal y Licenciado en Ciencias Ambientales.

Inés de La Cueva Aldea. Graduada en Biología.

**Aprobación:**

Íñigo Álvarez Bernués. Graduado en Biología.