

# **ANEXO 4: FLORA Y HÁBITATS**

**Junio 2024**



## **ANEXO 4**

### **ANEJO DE FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE LOS PROYECTOS EÓLICOS DE HORNAZOS, CANRASO Y BARCELOSA DENOMINADOS "LA SERNA" (MURCHANTE Y TUDELA)**

#### **INTRODUCCIÓN**

Un apartado fundamental en un Estudio de Impacto Ambiental sobre la instalación de un parque eólico en el medio natural es el estudio de la flora, vegetación y hábitats para poder identificar y valorar los impactos que se puedan ocasionar sobre estos elementos y a partir de los mismos establecer medidas preventivas y correctoras para tratar de atenuarlos.

La vegetación y los elementos que la constituyen, las especies vegetales, son un componente básico y fundamental de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que constituyen el medio natural. Las formaciones vegetales están fijadas al sustrato sobre el que se desarrollan y son fieles indicadores de los cambios ambientales y sus variaciones sirven para valorar los grados de alteración de los ecosistemas (Loidi & Bascones, 1995).

El estudio de la vegetación exige no solamente el conocer las especies existentes en una zona determinada sino conocer la estructura de esas comunidades y su dinámica para poder valorar la capacidad de acogida de los impactos que puedan sufrir. El valor de una formación vegetal no hay que considerarlo únicamente por el número de especies que pueda tener sino que hay que valorar su estructura, función y dinámica y su contribución a la heterogeneidad paisajística local y general.

Las formaciones vegetales se desarrollan en función del sustrato, clima y topografía y acogen y conforman los hábitats de una parte importante de las especies de fauna. Por todo ello, además de por el valor intrínseco que pueda tener la vegetación natural, se realiza este estudio de flora, vegetación y hábitats que junto con el estudio faunístico contribuirá a conocer el área de ubicación de los parques eólicos de Hornazos, Canraso y Barcelosa, promovidos por Mistral Renovables 22 S.L., Andrómeda Renovables 22, S.L. y Olivo Generación Renovables S.L., y respectivamente y posteriormente a identificar y valorar los impactos ambientales que se vayan a producir y proponer las medidas preventivas y correctoras.

#### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PARQUE EÓLICO**

Las infraestructuras proyectadas son las siguientes:

- 3 aerogeneradores: todos ellos ubicados en el término municipal de Murchante.
- Caminos de acceso a los aerogeneradores. El acceso al futuro Parque eólico se realizará desde la carretera NA-160 y utilizará principalmente caminos ya existentes

que serán ampliados. También se trazarán nuevos caminos y zanjas, principalmente sobre campos abandonados y campos de cultivo.

- El tendido eléctrico de cada uno de los tres aerogeneradores confluirá en un punto en las proximidades del aerogenerador Canraso, sin necesidad de construir una subestación eléctrica en el propio parque eólico.

- Línea eléctrica subterránea que transcurrirá desde el punto de confluencia de los tendidos de cada aerogenerador hasta una nueva subestación, siempre por caminos ya existentes, excepto un pequeño tramo que irá por campos de cultivo. La nueva subestación se ubica sobre campos de cultivo, próxima a la ya existente de La Serna.

- Torre de medición y acceso a la misma. El acceso y la ubicación de la misma está proyectada sobre campos de cultivo de cereal de secano.

- Pequeño edificio de control (80 m<sup>2</sup>) del parque eólico junto al camino de acceso al aerogenerador Canraso. Se instalará sobre campos de cultivo de cereal de secano.

## **OBJETIVOS**

Los objetivos en relación a la flora, vegetación y hábitats son los siguientes:

- Obtención de información sobre la flora, vegetación y hábitats del área de estudio y su entorno próximo.

- Analizar la información obtenida a partir del trabajo de campo y de gabinete así como de la revisión bibliográfica.

- Valorar el estado de conservación de la vegetación.

- Identificar y valorar los impactos ambientales que la ejecución del proyecto de parque eólico y construcción de línea eléctrica ocasionen a la vegetación y los hábitats.

- Proponer medidas preventivas y correctoras.

## **LOCALIZACIÓN**

El área objeto del Proyecto se sitúa en el extremo norte del término municipal de Murchante, en el paraje La Torre, entre la carretera NA-160 (Tudela-Cintruénigo) y la AP-68 (Autopista del Ebro), en una zona donde son dominantes los campos de cultivo de regadío por elevación, secanos, campos abandonados y superficies de matorral de sisallo.

El aerogenerador Hornazos se instalará en un entorno de mosaicos de campos abandonados y matorrales de sisallo y los de Barcelosa y Canraso en una zona de cultivos clasificada como de regadío por elevación pero que en la realidad son cultivos de secano.

## METODOLOGÍA

La metodología de trabajo utilizada para estudiar la flora, vegetación y hábitats naturales ha consistido en la realización de trabajo de campo para lo que se han utilizado mapas topográficos a escala 1/10.000 y ortofotos aéreas a escala 1/5.000. Se ha recorrido toda la superficie incluida en el ámbito del parque eólico (aerogeneradores y caminos agrícolas por los que transcurrirá el tendido eléctrico subterráneo).

No hay trabajos específicos sobre la vegetación del área del proyecto aunque si algunos incluidos en un ámbito geográfico mayor (Peralta 2003). Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre la flora (Ursúa, 1986; Ursúa *et al.*, 1986; Aizpuru *et al.*, 1987a, Aizpuru *et al.*, 1987b, Aizpuru & Catalan, 1990; Aizpuru *et al.*, 1992; Villar *et al.*, 1995; Aizpuru *et al.*, 2000; Uribe Echebarria, 2005; Lorda, 2006; Lorda *et al.*, 2009) de mayor interés potencialmente presente en Tafalla. Las especies protegidas o de interés que pudieran estar en el área de estudio (Aizpuru & Catalan, 1990; Aizpuru *et al.*, 1992; Villar *et al.*, 1995; Nuevo Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra, 2019; VV.AA., 2000; Bañares *et al.*, 2003; Uribe Echebarria, 2005; Lorda, 2006; Moreno *et al.*, 2008) hay que considerarlas siempre dentro del hábitat en el que viven. Algunas especies dudosas se han determinado según diferentes claves (Aizpuru *et al.*, 1999; Bolos *et al.*, 1993). La geología del área de estudio se ha consultado en el Mapa geológico de Navarra (1997).

Los hábitats se han definido a partir del *Manual de Hábitats de Navarra* (Peralta *et al.*, 2018).

La mayor parte del parque eólico y de sus infraestructuras transcurren o serán instaladas sobre campos de cultivos o campos abandonados Únicamente algunos tramos de zanja o de caminos de acceso transcurrirán sobre vegetación natural. La vegetación natural y seminatural ha sido perfectamente identificable durante el trabajo de campo y las comprobaciones posteriores realizadas. En el anejo de flora y vegetación se exponen algunos inventarios fitosociológicos realizados siguiendo la metodología clásica de la escuela de Zurich-Montpellier (Braun-Blanquet, 1979). No obstante, las comunidades vegetales y los hábitats más próximos se han definido a partir del trabajo de campo y de la bibliografía (Rivas Martínez *et al.*, 1991; Peralta *et al.*, 2001, 2018; Loidi *et al.*, 1995; Loidi *et al.*, 2006).

La valoración de la vegetación se ha realizado a partir del trabajo de campo y de la bibliografía (Loidi, 1992; Sesma & Loidi, 1993) utilizando criterios de naturalidad, singularidad y fragilidad así como de pertenencia o no de las distintas comunidades vegetales a los Hábitats de Interés Comunitario explicitados en el anejo I de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE referida a la *Protección de la fauna y flora silvestres y sus hábitats* (Unión Europea, 1992). Asimismo, se ha revisado la legislación sobre protección de flora y hábitats a nivel autonómico (Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero, por el que se crea el Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y se establece el Catálogo de Especies de Flora Amenazadas de Navarra), estatal (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el

desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas) y europeo (Unión Europea, 1992) y los manuales de interpretación de hábitats e informes disponibles al efecto (Devillers *et al*, 1991; Romao, C., 1996; European Comisión, 1999; European Commission, 2003).

## **BIOCLIMATOLOGÍA Y BIOGEOGRAFÍA**

### **Bioclimatología**

La estación meteorológica más próxima al área del proyecto es la de Tudela Mancomunidad (300 m, series de datos de temperatura y precipitación: 1986-2023) donde la temperatura media anual es de 14,9°C y las precipitaciones anuales medias son de 382,7 mm.

El piso bioclimático corresponde al Mesomediterráneo superior de la Región Mediterránea. El ombrotipo del área de estudio es seco inferior.

### **Biogeografía**

Las unidades biogeográficas incluyen zonas de un territorio que están delimitadas en función de las comunidades vegetales y especies existentes en el mismo y que a su vez están relacionadas con las características ecológicas del medio en el que se desarrollan. La totalidad del área de estudio está incluida en el distrito Bardenero del Sector Bardenero-Monegrino incluido en la provincia Mediterránea-Ibérica Central de la Región Mediterránea.

## **VEGETACIÓN POTENCIAL Y SERIES DE VEGETACIÓN**

### **Vegetación potencial**

La vegetación potencial será la vegetación óptima que exista en equilibrio con las principales condiciones del medio como el sustrato, clima y topografía. Por tanto, cada tipo de vegetación potencial encabezará su serie de vegetación correspondiente.

En el área de estudio y su entorno próximo la vegetación potencial será la siguiente:

- Geoserias higrófilas riparias (*Populetalia albae*, *Salicetalia purpureae*): faciación de regadíos eventuales, sin problemas de salinidad. Esta serie constituye la vegetación potencial de los aerogeneradores del parque eólico de Barcelosa y Canraso y de gran parte del tendido subterráneo entre los tres aerogeneradores.

- Serie de los coscojares, sabinares y pinares mesomediterráneos, seco-semiáridos, bardeneros (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.): faciación sobre suelos arcilloso-limosos con espartales. Esta serie constituye la vegetación potencial del aerogenerador Hornazos y de la mayor parte del tendido eléctrico subterráneo desde la carretera NA-160 hasta la subestación prevista en las cercanías de la de La Serna.

## **Series de vegetación**

La serie de vegetación incluye a la vegetación potencial más todas sus etapas seriales sucesionales (Peralta, 2003). Por tanto, las series de vegetación de cada tipo de vegetación potencial, en el área del proyecto y sus accesos, son las siguientes:

Geoserias higrófilas riparias (*Populetalia albae*, *Salicetalia purpureae*): faciación de regadíos eventuales, sin problemas de salinidad

Comprende terrenos con regadío eventual de terrazas elevadas o terciario continental. Cuando incluye áreas con regadío permanente se trata de cultivos (viñedo, olivar, almendro) con necesidades de riego menores que los incluidos en la faciación de regadíos permanentes o de regadíos de zonas elevadas realizados por aspersión.

Coscojares, sabinares y pinares mesomediterráneos bardeneros (*Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae* S.): faciación sobre suelos arcilloso-limosos con espartales

Coscojares, sabinares y pinares de carrasco (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*)

Romerales, tomillares y aliagares (*Rosmarino-Linetum suffruticosae* y *Salvio-Ononidetum fruticosae*)

Ontinares (*Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Sisallares (*Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*)

Pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* y *Stipa spp.* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*)

Espartales (*Lygeo sparti-Stipetum lagascae*)

Pastos de anuales (*Saxifrago-Hornungietum petraeae*)

## **UBICACIONES VALORADAS DEL PARQUE EÓLICO Y SUS INFRAESTRUCTURAS DENTRO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA**

En el estudio previo de vegetación que se realizó sobre el terreno para valorar las zonas mejor conservadas se comprobó que los sisallares densos eran los tipos de vegetación de mayor interés relativo en el contexto del área de ubicación de los aerogeneradores. En el siguiente mapa de vegetación se han superpuesto los aerogeneradores y sus infraestructuras asociadas a los recintos de vegetación, señalando en verde los sisallares densos.



La leyenda del mapa de vegetación es la siguiente:

Nº recinto	Tipo de vegetación	Observaciones
1	Sisallar	Sisallar denso
2	Sisallar	Sisallar denso
3	Sisallar	Degradado. Nitrófilo-ruderal.
4	Nitrófilo-ruderal con sisallo	Sisallar muy degradado
5	Sisallar	Nitrófilo-ruderal. Sisallar degradado
6	Campo abandonado con cardos	Vegetación nitrófilo-ruderal
7	Nitrófilo-ruderal	Cardos. Muy degradado
8	Nitrófilo-ruderal	Cardos. Muy degradado
9	Nitrófilo-ruderal	Borde de camino. Incluye camino

El diseño del parque eólico constituido por los tres aerogeneradores se ha adaptado a la vegetación, de manera que los sisallares densos serán afectados únicamente por una zanja para la conexión eléctrica entre el aerogenerador Hornazos y los otros dos, Canraso y Barcelosa.

No obstante, una pequeña modificación (a la que se hace alusión en el apartado de medidas preventivas y correctoras del Estudio de Impacto Ambiental) en el trazado evitará la afección sobre estos sisallares densos.

Un aspecto reseñable a considerar es que el área de ubicación del proyecto está altamente intervenida ya que en ella hay campos de cultivo, campos abandonados

convertidos en cardales, superficies de vegetación nitrófilo-ruderal con sisallos disperso y vegetación nitrófilo-ruderal en los bordes de caminos y otras superficies degradadas.

Las zonas de sisallar denso son las que adquieren un mayor valor relativo aunque, en términos absolutos, este valor se puede considerar como de bajo a medio.

Por tanto, la ubicación del parque eólico afectará, dentro de un contexto de amplia degradación de la vegetación y los hábitats, a las zonas más degradadas, conservándose la vegetación de mayor interés relativo sin afección.

### **VEGETACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO DE PARQUE EÓLICO Y DE SU ENTORNO**

El aerogenerador del PE Hornazos se ubicará en una zona de mosaico de campos abandonados y matorrales de sisallo (*Salsola vermiculata*), en cuyas proximidades hay un cultivo de almendros. Los otros dos aerogeneradores, PE Canraso y PE Barcelosa, se ubicarán en campos de cultivo de regadío eventual que en la actualidad son secanos. Los accesos transcurrirán por caminos existentes aunque en el caso de Hornazos transcurre por un antiguo camino colonizado por vegetación herbácea y algunas matas de sisallo.

Las zanjas para la conexión eléctrica entre los aerogeneradores transcurrirán principalmente por los caminos de acceso, campos abandonados y campos de cultivo.

En zonas muy próximas a los aerogeneradores hay superficies de sisallo, en algunas zonas el sisallar está consolidado mientras que en otras se trata de campos abandonados donde hay una cierta colonización de este matorral.

En los bordes de los caminos hay vegetación nitrófila y ruderal propia de regadíos y secanos y también matas de sisallo. En las lindes entre campos abandonados hay sisallo.

El tendido eléctrico subterráneo transcurrirá principalmente por pista ya existente en cuyas márgenes hay principalmente sisallo aunque en algunos puntos hay ontina (*Artemisia herba-alba*) y en las cercanías de la subestación un tramo en el que en las márgenes del camino hay pastizal-matorral de *Brachypodium retusum* con tomillo (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y algo de ontina.

La ubicación de los aerogeneradores de los PE Canraso y Barcelosa no afectará a la vegetación natural y el del PE Hornazos se instalará en un campo abandonado con predominio de vegetación nitrófilo-ruderal y algunos sisallos dispersos. Algunos tramos de caminos y zanjas afectarán a pequeñas superficies de vegetación natural de sisallo y a vegetación nitrófilo-ruderal de las márgenes de los caminos. La zona de acopios del PE Hornazos será en un cardal (campo abandonado colonizado por cardos) y la de los PE Canraso y Barcelosa en un campo de cultivo.

### **Vegetación del parque eólico y sus infraestructuras**

Los principales tipos de vegetación considerando las existentes en el área de estudio y su entorno más próximo, son los siguientes:

- Matorrales de sisallo (*Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*).
- Campos abandonados con cardos y sisallo.
- Vegetación nitrófilo-ruderal.

Los aerogeneradores Canraso y Barcelosa y la zona de acopios de los mismos se ubicarán sobre campos de cultivo.

El aerogenerador Hornazos está proyectado sobre un campo de cultivo abandonado donde hay vegetación nitrófilo-ruderal, principalmente *Dittrichia viscosa* y algunas matas de sisallo (*Salsola vermiculata*) dispersas que van colonizando la superficie. La zona de acopios de este aerogenerador se ubicará sobre un campo de cultivo abandonado colonizado por numerosos cardos y alguna mata muy dispersa de sisallo.

El acceso al aerogenerador se realiza por un camino entre parcelas que se caracteriza por la presencia de la gramínea *Melica ciliata* subsp. *magnolii* y algunas matas de sisallo dispersas que indican el carácter ruderal del acceso y la sequedad del suelo. El acceso a los aerogeneradores de Canraso y Barcelosa está previsto por un camino existente, para llegar al de Canraso se atravesará una acequia.

A continuación se realiza una descripción de estos tipos de vegetación y de la existente en el entorno.

#### Matorrales de sisallo (*Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*)

Los matorrales de sisallo (*Salsola vermiculata*) ocupan preferentemente algunos bordes de camino y diversas ezpuendas o ribazos entre campos de cultivo. También hay superficies de pendiente variable, que no han sido cultivadas en el pasado o que fueron cultivos y se abandonaron y fueron colonizadas por el sisallo. No obstante, este apartado se refiere a los sisallares densos.

Hay que diferenciar claramente los sisallares densos que ocupan superficies variables donde el sisallo tiene una cobertura superior al 80% de los campos abandonados o no cultivados recientemente donde las matas de sisallo tienen una cobertura más reducida, hasta un 10-20% como máximo en las superficies abandonadas hace más años.

Los sisallares se desarrollan en zonas removidas o alteradas y la especie principal, el sisallo, tiene gran capacidad de colonización de campos abandonados.

Las especies acompañantes del sisallo, en los sisallares densos y mejor conservados, son otras especies como ontina (*Artemisia herba-alba*) y otras propias de los pastizales-matorrales xerofíticos, es decir, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*,

*Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*. En las zonas más degradadas de los sisallares o en contacto con campos abandonados hay especies nitrófilas y ruderales como *Bromus rubens*, *Anacyclus clavatus* y *Hordeum murinum*.

En el entorno de los aerogeneradores hay sisallares densos, especialmente en la zona del aerogenerador Hornazos. No obstante, la afección a este tipo de sisallares será prácticamente nula. Los sisallares del área de estudio se incluyen en el *Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*.

A continuación se exponen dos inventarios realizados en el área de estudio para definir adecuadamente la comunidad de los sisallares:

<b>Especie</b>	<b>Abundancia</b>
<i>Salsola vermiculata</i>	5
<i>Thymus vulgaris</i>	1
<i>Brachypodium retusum</i>	1
<i>Brachypodium dystachion</i>	1
<i>Artemisia herba-alba</i>	+
<i>Bupleurum semicompositum</i>	+
<i>Anacyclus clavatus</i>	+
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	+
<i>Helichrysum italicum subsp. serotinum</i>	+
<i>Desmazeria rigida</i>	+
<i>Carduus nutans</i>	+
<i>Bromus rubens</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	+
<i>Eryngium campestre</i>	+
<i>Melica ciliata</i>	+
<i>Parapholis incurva</i>	+
<i>Filago pyramidata</i>	+

<b>Especie</b>	<b>Abundancia</b>
<i>Salsola vermiculata</i>	4
<i>Melica ciliata</i>	2
<i>Dittrichia viscosa</i>	1
<i>Bromus rubens</i>	1
<i>Euphorbia serrata</i>	+
<i>Helichrysum italicum subsp. serotinum</i>	+
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	+
<i>Anacyclus clavatus</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	+
<i>Carduus pycnocephalus</i>	+
<i>Sinapis arvensis</i>	+

Los siguientes inventarios han sido obtenidos de la bibliografía (Peralta, 2002) y se realizaron en el área biogeográfica del proyecto:

Especie	Abundancia
<i>Salsola vermiculata</i>	5
<i>Bupleurum semicompositum</i>	1
<i>Anacyclus clavatus</i>	1
<i>Centaurea aspera</i>	1
<i>Sonchus tenerrimus</i>	1
<i>Brachypodium dystachyon</i>	1
<i>Bromus rubens</i>	1
<i>Eryngium campestre</i>	+
<i>Filago pyramidata</i>	+
<i>Pallenis spinosa</i>	+
<i>Silene nocturna</i>	+
<i>Sixalix atropurpurea</i>	+
<i>Medicago sativa</i>	+
<i>Desmazeria rigida</i>	+
<i>Melica ciliata</i>	+

Especie	Abundancia
<i>Salsola vermiculata</i>	4
<i>Artemisia herba-alba</i>	2
<i>Bromus rubens</i>	2
<i>Filago pyramidata</i>	1
<i>Scorzonera laciniata</i>	1
<i>Plantago coronopus</i>	1
<i>Desmazeria rigida</i>	1
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i>	+
<i>Marrubium vulgare</i>	+
<i>Atriplex halimus</i>	+
<i>Chenopodium opulifolium</i>	+
<i>Lolium perenne</i>	+

#### Campos abandonados con cardos y sisallo

En los campos abandonados con cardos y sisallo se observa la presencia de diversas especies de cardos como *Onopordum spp.*, *Carduus pycnocephalus*, *Cirsium arvense* y *Cirsium vulgare* propios de zonas alteradas y removidas nitrogenadas. Las matas de sisallo (*Salsola vermiculata*) está muy dispersas.

Otras especies que también están presentes son *Matricaria perforata*, *Melica ciliata*, *Asphodelus fistulosus*, *Consolida pubescens*, *Euphorbia serrata*, *Dittrichia*

*viscosa*, *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum*. La mayor parte de estas especies son propias de terrenos baldíos, removidos y alterados y nitrogenados. Su presencia en campos abandonados es frecuente aunque su abundancia en el área de estudio es reducida. Otras especies son muy poco abundantes como *Herniaria fruticosa*, propia de claros de matorrales; *Aizoon hispanicum*, propia de suelos algo salinos y nitrogenados o *Camphorosma monspeliaca*, también propia de claros de matorrales sobre suelos algo salinizados y nitrogenados.

Este tipo de vegetación es el dominante en la zona del aerogenerador Hornazos y en su zona de acopios.

El aerogenerador Hornazos se instalará en una zona donde la especie dominante es *Dittrichia viscosa*, especie propia de zonas baldías y alteradas donde también hay, en menor medida, algunas matas de sisallo (*Salsola vermiculata*) y de *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum*.

El acceso al aerogenerador se realiza por un camino entre parcelas de cultivo abandonadas y se caracteriza por la abundancia de la gramínea *Melica ciliata* subsp. *magnolii* y algunas matas de sisallo dispersas que indican el carácter ruderal del acceso, algo característico de cualquier acceso semiabandonado, y la sequedad del suelo.

La vegetación de estas superficies con cardos y sisallo no se encuadra en ninguna comunidad fitosociológica.

#### Vegetación nitrófilo-ruderal

En este apartado se incluyen los tipos de vegetación más antropizados, es decir, la vegetación nitrófilo ruderal de las márgenes de caminos. Algunas de estas especies también están en los campos abandonados y cardales.

En los bordes del camino de acceso a los aerogeneradores Canraso y Barcelosa predominan las especies nitrófilo-ruderales propias de bordes de caminos y zonas alteradas. También hay matas de sisallo.

En algunos puntos de la margen del camino, algo más húmedos, se ha observado algún junco (*Scirpus holoschoenus*) y algún carrizo (*Phragmites australis*) pero sin formar una comunidad.

Las especies nitrófilo-ruderales son diversas y entre ellas están *Scabiosa columbaria*, *Teucrium capitatum*, *Anacyclus clavatus*, *Sinapis arvensis*, *Melica ciliata*, *Asphodelus fistulosus*, *Dittrichia viscosa*, *Anagallis arvensis*, *Rapistrum rugosum*, *Diploaxis eruroides*, *Consolida pubescens*, *Beta vulgaris*, *Campanula erinus*, *Sonchus oleraceus*, *Hordeum murinum*.

La vegetación de estas zonas nitrófilo-ruderales no se asocia a ninguna comunidad fitosociológica.

## Vegetación del entorno del tendido eléctrico subterráneo

El tendido eléctrico desde las inmediaciones del aerogenerador Canraso transcurrirá por caminos existentes por lo que, en principio, la afección se centrará únicamente en algunos márgenes del camino. Algunos tramos transcurrirán por campos de cultivo de cereal de secano.

No obstante se ha recorrido el trazado del mismo y se han observado en las márgenes de los caminos zonas de vegetación natural. En el mapa de vegetación se localizan estas zonas.

La vegetación del entorno del tendido eléctrico está constituida principalmente por:

- Matorrales de sisallo (*Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*).
- Matorrales de ontina (*Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*).
- Matorral de orgaza (*Artemisio valentinae-Atriplicetum halimi*).
- Matorrales de tomillo, aliaga y romero (*Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*).
- Pastos xerofíticos de vivaces (*Ruta angustifoliae-Brachypodietum retusi*).
- Vegetación higrófila (pastos higrófilos y carrizales).
- Vegetación nitrófilo-ruderal
- Plantación forestal de pino carrasco (*Pinus halepensis*).

A continuación se describen estos tipos de vegetación que podrían tener una leve afección en la construcción de la zanja.

### Matorrales de sisallo (*Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*)

Los matorrales de sisallo (*Salsola vermiculata*) ocupan preferentemente algunos bordes de camino y diversas ezpuendas o ribazos entre campos de cultivo. También hay superficies de pendiente variable, que no han sido cultivadas en el pasado o que fueron cultivos y se abandonaron y fueron colonizadas por el sisallo.

Los sisallares se desarrollan en ambientes similares a los ontinares aunque en zonas más removidas o alteradas. Las especies acompañantes del sisallo son, además de la ontina, las propias de los pastizales-matorrales xerofíticos, es decir, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana* y algunas nitrófilas y ruderales como *Bromus rubens*, *Anacyclus clavatus* y *Hordeum murinum*.

En el entorno del tendido eléctrico, los sisallares se caracterizan por la gran abundancia de sisallo en detrimento de otras especies.

Los sisallares del área de estudio se incluyen en el *Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*.

Matorrales de ontina (*Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Los matorrales de ontina (*Artemisia herba-alba*) se desarrollan sobre suelos arcillosos, profundos, reseco en verano, ligeramente salinos y eutrofizados en topografías de llanas a pendientes. Estos matorrales ocupan varias superficies en el entorno del trazado de la línea eléctrica subterránea.

La ontina se instala sobre campos de cultivo abandonados, ribazos que separan las parcelas de cultivo, bordes de caminos y proximidades de corrales. Además de la ontina es frecuente la presencia de otras especies como el sisallo (*Salsola vermiculata*) que puede estar presente de manera dispersa en los ontinares.

Otras especies de los ontinares son *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*, *Plantago albicans*, *Poa bulbosa*, *Filago pyramidata*, *Astragalus incanus*, *Trifolium campestre*, *Carduus tenuiflorus*, *Xeranthemum inapertum*, *Brachypodium dystachyon*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum murinum*, *Torilis nodosa*, *Crepis vesicaria*, *Erodium cicutarium* y *Avena barbata*. En algunas zonas puede haber retazos con aliaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y romero (*Rosmarinus officinalis*) así como también algo de albardín (*Lygeum spartum*).

Los ontinares se incluyen en el *Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*.

A continuación se expone un inventario realizado en el área de estudio para definir adecuadamente la comunidad de los ontinares:

Especie	Abundancia
<i>Artemisia herba-alba</i>	5
<i>Salsola vermiculata</i>	1
<i>Brachypodium retusum</i>	1
<i>Koeleria vallesiana</i>	1
<i>Thymus vulgaris</i>	+
<i>Genista scorpius</i>	+
<i>Lygeum spartum</i>	+
<i>Erodium cicutarium</i>	+
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+
<i>Filago pyramidata</i>	+
<i>Brachypodium dystachion</i>	+
<i>Crepis vesicaria</i>	+
<i>Avena barbata</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	+

<i>Convolvulus arvensis</i>	+
<i>Parapholis incurva</i>	+
<i>Desmazeria rigida</i>	+
<i>Xeranthemum inapertum</i>	+
<i>Astragalus incanus</i>	+

#### Matorral de orgaza (*Artemisio valentinae-Atriplicetum halimi*)

Los orgazales están constituidos por matorrales nitrófilos de orgaza o sosa (*Atriplex halimus*) que viven en suelos arcillosos húmedos con cierta salinidad.

Este tipo de vegetación ocupa suelos ricos en nitratos, fosfatos, con cierta salinidad y generalmente sometidos a hidromorfía temporal.

Se localizan al norte de la carretera NA-160 y pegados a la misma. El tendido eléctrico transcurrirá por una pista en cuyos márgenes se desarrolla esta comunidad. Probablemente no se producirán afecciones sobre la misma ya que la anchura del camino permitirá actuar sin que se afecte a la vegetación.

La orgaza puede estar acompañada por sisallo (*Salsola vermiculata*), ontina (*Artemisia herba-alba*) y alcanforera (*Camphorosma monspeliaca*) aunque en el área del tendido la superficie es prácticamente monoespecífica de orgaza..

Las comunidades de orgaza se incluyen en el *Artemisio valentinae-Atriplicetum halimi*.

#### Matorrales de tomillo, aliaga y romero (*Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*)

Los matorrales de, tomillo (*Thymus vulgaris*), aliaga (*Genista scorpius*) y romero (*Rosmarinus officinalis*) se caracterizan, desde un punto de vista fisionómico, por la presencia de estas especies leñosas de pequeño porte en el entorno del tendido eléctrico subterráneo, en las proximidades de la subestación. La abundancia de estas especies es muy variable.

Este tipo de vegetación se ha observado únicamente en las proximidades de la subestación, en una zona donde hay plantaciones de pino carrasco próximas.

Estos matorrales presentan una fisionomía que viene determinada por la cobertura de las matas de romero, tomillo y aliaga. Además de estas especies citadas, también forman parte del cortejo florístico otras matas como *Bupleurum frutescens*, *Lavandula latifolia*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Fumana ericoides*, *Fumana thymifolia*, *Helianthemum rotundifolium*, *Santolina chamaecyparissus* y también puede haber algún enebro (*Juniperus oxycedrus*) y coscoja (*Quercus coccifera*) aunque no en el área del proyecto. En algunas zonas también hay algún pino carrasco (*Pinus halepensis*) naturalizado a partir de las plantaciones forestales del entorno.

No obstante, la presencia de otros matorrales es muy escasa dado que el matorral dominante es el tomillo.

En cuanto a las especies herbáceas, la más abundante es *Brachypodium retusum* aunque también están presentes otras graminoides como *Koeleria vallesiana*, *Avenula mirandana*, *Carex humilis* y *Dactylis hispanica*. Otras especies también presentes son *Galium frutescens*, *Bellis perennis*, *Plantago albicans*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium capitatum*, *Atractylis humilis*, *Asphodelus cerasiferus*, *Carduncellus monspelliensium*, *Potentilla neumanniana*, *Carduncellus monspelliensium*, *Eryngium campestre*, *Phlomis lychnitis*, *Sideritis linearifolia*, *Desmazeria rigida*, *Teucrium capitatum* y *Blackstonia perfoliata*.

En el entorno del tendido, hay zonas de pastizal-matorral constituyendo un mosaico de matorral de tomillo y aliaga con pasto xerofítico de *Brachypodium retusum*.

Los tomillares-aliagares se incluyen en el *Salvia lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae* y son un tipo de comunidad característica del área biogeográfica del ámbito del futuro parque eólico pero muy escasa en la zona. Ocupan desde laderas pendientes hasta zonas llanas.

En los claros de los tomillares-aliagares se pueden desarrollar algunas comunidades de especies anuales como *Brachypodium dystachion*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Campanula erinus*, *Euphorbia exigua*, *Linum strictum*, *Neotostema apulum* que constituyen los pastos de anuales del *Saxifraga tridactylites-Hornungietum petraeae*. En el trabajo de campo no se han observado estas comunidades.

A continuación se exponen varios inventarios realizados en el área de estudio para definir adecuadamente la comunidad de los matorrales de tomillo, aliaga y romero:

<b>Especie</b>	<b>Abundancia</b>
<i>Thymus vulgaris</i>	3
<i>Brachypodium retusum</i>	3
<i>Genista scorpius</i>	1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1
<i>Koeleria vallesiana</i>	1
<i>Eryngium campestre</i>	+
<i>Plantago albicans</i>	+
<i>Desmazeria rigida</i>	+
<i>Bupleurum frutescens</i>	+
<i>Avenula mirandana</i>	+
<i>Galium frutescens</i>	+
<i>Teucrium capitatum</i>	+

<i>Asphodelus cerasiferus</i>	+
<i>Blackstonia perfoliata</i>	+
<i>Daucus carota</i>	+
<i>Avenula bromoides</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+

#### Pastos xerofíticos de vivaces (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*)

Este tipo de pastos se incluyen en el apartado de la vegetación del tendido eléctrico subterráneo dado que están presentes en el entorno próximo del camino por donde transcurrirá el citado tendido.

Los pastos xerófilos de *Brachypodium retusum*, generalmente en mosaico con diversos matorrales, se desarrollan sobre topografías variables y sobre sustratos diversos (calizas, arcillas, areniscas, conglomerados e incluso en algunas zonas con algo de yeso). La abundancia de *Brachypodium retusum* en zonas llanas o de escasa pendiente es un indicador de un suelo fresco sin limos ni yesos. Las especies más frecuentes y características son las gramíneas *Brachypodium retusum*, *Koeleria vallesiana*, *Stipa parviflora*, *Stipa offneri*. En las zonas más húmedas están *Dactylis hispanica*, y *Avenula bromoides*. También es frecuente la presencia de matas de *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius* y *Bupleurum fruticosum* y de otras especies que, en ocasiones, pueden ser abundantes como *Lygeum spartum* y *Artemisia herba-alba*.

En el área de estudio, estos pastos xerófilos de *Brachypodium retusum* pueden formar parte de los mosaicos con tomillares y aliagares o formar parte de superficies donde predomina el pasto herbáceo de *Brachypodium retusum*.

La estructura y fisionomía de estos pastos está relacionada tanto con la pedregosidad del suelo como con la cobertura de los diferentes matorrales.

En los claros de los pastos del *Ruto-Brachypodietum* se pueden desarrollar algunas especies anuales de pequeña talla que presentan una cobertura escasa como *Brachypodium dystachion*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Campanula erinus*, *Euphorbia exigua*, *Linum strictum*, *Neatostema apulum*, que constituyen los pastos de anuales del *Saxifrago tridactylites-Hornungietum petraeae*. Este tipo de pastos anuales no se han localizado en el área de estudio pero podrían estar presentes formando pequeñas superficies. En cualquier caso, se incluyen fisionómicamente dentro del hábitat de los pastos xerófilos mediterráneos.

Los pastos de gramíneas vivaces se incluyen en la asociación *Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*.

A continuación se exponen varios inventarios realizados en el área de estudio para definir adecuadamente la comunidad de los pastos xerofíticos:

Especie	Abundancia
<i>Brachypodium retusum</i>	5
<i>Koeleria vallesiana</i>	2
<i>Brachypodium dystachion</i>	1
<i>Avenula bromoides</i>	1
<i>Thymus vulgaris</i>	1
<i>Dactylis hispanica</i>	1
<i>Crucianella angustifolia</i>	+
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+
<i>Genista scorpius</i>	+
<i>Teucrium capitatum</i>	+
<i>Euphorbia serrata</i>	+
<i>Helianthemum cinereum</i>	+
<i>Helianthemum hirtum</i>	+
<i>Atractylis humilis</i>	+
<i>Hippocrepis scabra</i>	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+
<i>Echinops ritro</i>	+
<i>Desmazeria rigida</i>	+
<i>Artemisia herba-alba</i>	+
<i>Carex hallerana</i>	+
<i>Daucus carota</i>	+

#### Vegetación higrófila (pastos higrófilos y carrizales)

En este apartado se incluyen los pastos higrófilos de *Elytrigia campestris*, prácticamente monoespecíficos y que ocupan superficies no cartografiables y las pequeñas superficies de carrizales (*Phragmites australis*), en zonas próximas al pasto higrófilo.

La presencia de carrizales y pastos higrófilos es muy puntual en una zona próxima al tendido eléctrico subterráneo.

No se producirá afección a estos tipos de vegetación ya que quedan suficientemente alejados del camino por donde transcurrirá el tendido.

Los pastos higrófilos constiuyen los fenalares del *Elytrigio campestris-Brachypodietum phoenicoidis*.

Los retazos de carrizales se incluyen en el *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*.

#### Vegetación nitrófilo-ruderal

En este apartado se incluyen los tipos de vegetación más antropizados, es decir, la vegetación nitrófilo ruderal de las márgenes de caminos.

En los bordes del camino más próximos al mismo por donde transcurrirá el tendido hay algunos sisallos (*Salsola vermiculata*), *Melica ciliata*, *Dactylis glomerata*,

*Elytrigia campestris*, en zonas un poco más húmedas, *Hordeum murinum*, *Lolium perenne*.

Otras especies propias de bordes de caminos son *Foeniculum vulgare* (hinojo), *Dittrichia viscosa*, *Diploaxis eruroides*, *Malva neglecta*, *Eruca vesicaria*, *Lolium perenne*, *Sisymbrium irio*, *Stellaria media*, *Bromus rubens*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus diandrus*, *Bromus madritensis*, *Crepis vesicaria* subsp. *haenseleri*, *Papaver rhoeas*, *Senecio vulgaris*, *Lolium rigidum*, *Avena fatua*.

#### Plantación forestal de pino carrasco (*Pinus halepensis*)

En el entorno del trazado del tendido eléctrico subterráneo más próximo a la subestación hay plantaciones forestales de pino carrasco (*Pinus halepensis*). En los bordes de estas plantaciones pueden desarrollarse comunidades de sisallo, ontina o tomillares-aliagares formando siempre superficies muy reducidas. También puede haber algún pequeño pino que se ha naturalizado a partir de las plantaciones aunque en esta zona es muy infrecuente dado que las plantaciones de pino contactan directamente, en la mayor parte de las zonas, con campos de cultivo de secano.

No se producirá afección alguna a estos pinares ni a los pinos dispersos.

## Hábitats de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE

En este apartado se expresa en una tabla sintética la relación entre los distintos tipos fisionómicos de vegetación estudiados y su correspondencia con los hábitats de interés comunitario y prioritario de la Directiva de Hábitat 92/43/CEE referida a la *Protección de la fauna y flora silvestres y sus hábitats*.

TIPO VEGETACIÓN	FISIONÓMICO	COMUNIDAD VEGETAL	TIPO DE HÁBITAT (1)
Matorrales de sisallo		<i>Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae</i>	1430-HIC
Matorrales de ontina		<i>Salso vermiculatae-Artemisietum herba-albae</i>	1430-HIC
Matorrales de orgaza		<i>Artemisio valentinae-Atriplicetum halimi</i>	1430-HIC
Romerales, tomillares y aliagares		<i>Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae</i>	4090-HIC
Pastos xerofíticos vivaces		<i>Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi</i>	6220*-HIP
Pastos higrófilos (fenalares)		<i>Elytrigio campestris-Brachypodietum phoenicoidis</i>	NI
Carrizales		<i>Typho angustifoliae-Phragmitetum australis</i>	NI
Campos abandonados con cardos y sisallo			NI
Vegetación nitrófilo-ruderal			NI
Plantación forestal de pino carrasco			NI

(1). **HIC**: Hábitat de Interés Comunitario. **HIP**: Hábitat de Interés Prioritario. **NI**: No incluido. Todo según Directiva de Hábitats 92/43/CEE. El código de cuatro cifras indica su correspondencia con el código de la Red Natura 2000.

Por tanto, los hábitats de interés existentes en el área de estudio son los siguientes:

### Hábitats de interés prioritario

- Pastos xerófilos vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum retusi*). 6220\*. Hábitat de interés prioritario. La afección a este hábitat será muy reducida y para ello se tomarán medidas preventivas.

### Hábitats de interés comunitario

- Matorrales de sisallo (*Pegano harmalae-Salsoletum vermiculatae*). 1430. Hábitat de interés comunitario. Será afectado muy puntualmente por la ejecución del proyecto. Se tomarán medidas preventivas y, en su caso, correctoras.

- Matorrales de ontina (*Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae*). 1430. Hábitat de interés comunitario. Podría ser afectado muy puntualmente por la ejecución del proyecto. Se tomarán medidas preventivas y, en su caso, correctoras.

- Matorrales de orgaza (*Artemisio valentinae-Atriplicetum halimi*). 1430. Hábitat de interés comunitario. Podría ser afectado muy puntualmente por la ejecución del proyecto. Se tomarán medidas preventivas y, en su caso, correctoras.

- Romerales, tomillares y aliagares (*Salvio lavandulifoliae-Ononidetum fruticosae*). 4090. Hábitat de interés comunitario. Podría ser afectado muy puntualmente por la ejecución del proyecto. Se tomarán medidas preventivas y, en su caso, correctoras.

### **Flora protegida**

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

#### 1.1. Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y se establece el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra (Decreto Foral 10/2023)

Ni en la bibliografía ni en el trabajo de campo se han localizado especies incluidas en este Listado y Catálogo.

#### 1.2. Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011)

Ni en la bibliografía ni en el trabajo de campo se han localizado especies incluidas en este Listado y Catálogo.

#### 1.3. Directiva de Hábitats 92/43/CEE

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en el anexo II de la Directiva de Hábitats “Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación”.

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en el anejo IV de la Directiva de Hábitats “Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta”.

No se ha detectado la presencia de especies incluidas en el anexo V de la Directiva de Hábitats “Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión”.

### **Especies de valor ecológico de flora**

No se han observado especies de especial valor ecológico.

Únicamente se menciona *Aizoon hispanicum* por ser una especie poco abundante y que está presente en una zona de campo abandonado con vegetación nitrófilo-ruderal y sisallos dispersos, en un ambiente nitrogenado.

### **VALORACIÓN NATURALÍSTICA DE LA VEGETACIÓN**

La vegetación natural existente en el área del proyecto que podría verse afectada por la ejecución del mismo, se ha valorado con criterios de:

1.- Singularidad (baja, media o alta) de la vegetación.

2.- Fragilidad (baja, media o alta) de la vegetación.

3.- Naturalidad (baja, media o alta) de la vegetación.

4.- Inclusión de los hábitats como hábitats de interés comunitario en la Directiva 92/43/CEE.

La *Naturalidad* es el grado de transformación que ha sufrido cada comunidad vegetal. Se evalúa desde baja (comunidad no o muy poco natural) a alta (comunidad no transformada).

La *Singularidad* pretende valorar la abundancia de cada comunidad vegetal. Se evalúa desde baja (comunidad muy abundante) a alta (comunidad muy poco abundante).

La *Fragilidad* de una comunidad vegetal es la capacidad de regeneración de la misma en función de su estructura, composición y complejidad. Se evalúa desde baja (comunidad nada o muy poco frágil) a alta (comunidad de gran fragilidad).

La presencia o no de hábitats de interés comunitario (HIC) o prioritario (HIP) según la *Directiva 92/43/CEE* es también un criterio importante para valorar la vegetación.

En el siguiente cuadro se presentan las valoraciones cualitativas de los diferentes tipos de vegetación que pueden ser afectados por el proyecto.

VEGETACIÓN	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	FRAGILIDAD	HÁBITAT	TOTAL
Sisallares	BAJA	MEDIA	BAJA	HIC	B-M
Ontinares	BAJA	ALTA	BAJA	HIC	M-B
Orgazales	MEDIA	ALTA	MEDIA	HIC	M
Romerales, tomillares y aliagares	BAJA	ALTA	MEDIA	HIC	M
Pastos xerófilos	MEDIA	ALTA	MEDIA	HIP	M-A
Pastos higrófilos	BAJA	ALTA	MEDIA		M
Carrizales	BAJA	ALTA	BAJA		M-B
Campos cultivo abandonados (cardales)	BAJA	MEDIA	BAJA		B-M
Vegetación nitrófilo-ruderal	BAJA	BAJA	BAJA		B
Plantación forestal de pino carrasco	BAJA	BAJA	MEDIA		B-M

Los campos de cultivo no se han valorado ya que no constituyen un tipo de vegetación como tal sino un uso del suelo.

Los pastos xerófilos (o xerofíticos de vivaces) se han valorado con un estado de conservación medio-alto, debido principalmente a su singularidad y a que constituyen un hábitat de interés prioritario. Están en el entorno del tendido eléctrico.

Los orgazales (matorrales de *Atriplex halimus*), romerales, tomillares y aliagares y los pastos higrófilos se han valorado con un estado de conservación medio, debido principalmente a su singularidad en el área del proyecto. Los dos primeros son hábitats de interés comunitario. Están en el entorno del tendido eléctrico.

Los ontinares y carrizales se han valorado con un estado de conservación medio, debido principalmente a su singularidad en el área del proyecto. Los ontinares son hábitats de interés comunitario. Están en el entorno del tendido eléctrico.

Los sisallares, campos de cultivo abandonados colonizados por cardos (cardales) y las plantaciones forestales de pino carrasco se han valorado con un estado de conservación medio-bajo, debido a su escasa naturalidad. Los sisallares densos son hábitats de interés comunitario. Los sisallares están en la zona de los aerogeneradores y del tendido eléctrico, los cardales en la zona de los aerogeneradores y las plantaciones forestales están en el entorno del tendido eléctrico.

La vegetación nitrófilo ruderal se valora con un estado de conservación bajo. No está incluida en la Directiva de Hábitats. Este tipo de vegetación está en la zona de los aerogeneradores y del entorno del tendido eléctrico.

El tendido eléctrico que partirá desde las inmediaciones del aerogenerador Canraso hasta la subestación prevista, en las proximidades de la actualmente existente en La Serna, será subterráneo en su totalidad y transcurrirá por los caminos existentes y por algún tramo de campo de cultivo de cereal de secano. Podría producirse alguna afección puntual sobre estos hábitats pero se establecerán medidas preventivas para minimizarlas.

## MAPA DE VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE LOS AEROGENERADORES E INFRAESTRUCTURAS Y SU ENTORNO

En las siguientes imágenes se muestra el mapa de vegetación del área del parque eólico y su entorno próximo y el contenido de cada uno de los recintos cartografiados en el mismo:

Nº recinto	Tipo de vegetación	Observaciones
1	Sisallar	Sisallar denso
2	Sisallar	Sisallar denso
3	Sisallar	Degradado. Nitrófilo-ruderal.
4	Nitrófilo-ruderal con sisallo	Sisallar muy degradado
5	Sisallar	Nitrófilo-ruderal. Sisallar degradado
6	Campo abandonado con cardos	Vegetación nitrófilo-ruderal
7	Nitrófilo-ruderal	Cardos. Muy degradado
8	Nitrófilo-ruderal	Cardos. Muy degradado
9	Nitrófilo-ruderal	Borde de camino. Incluye camino

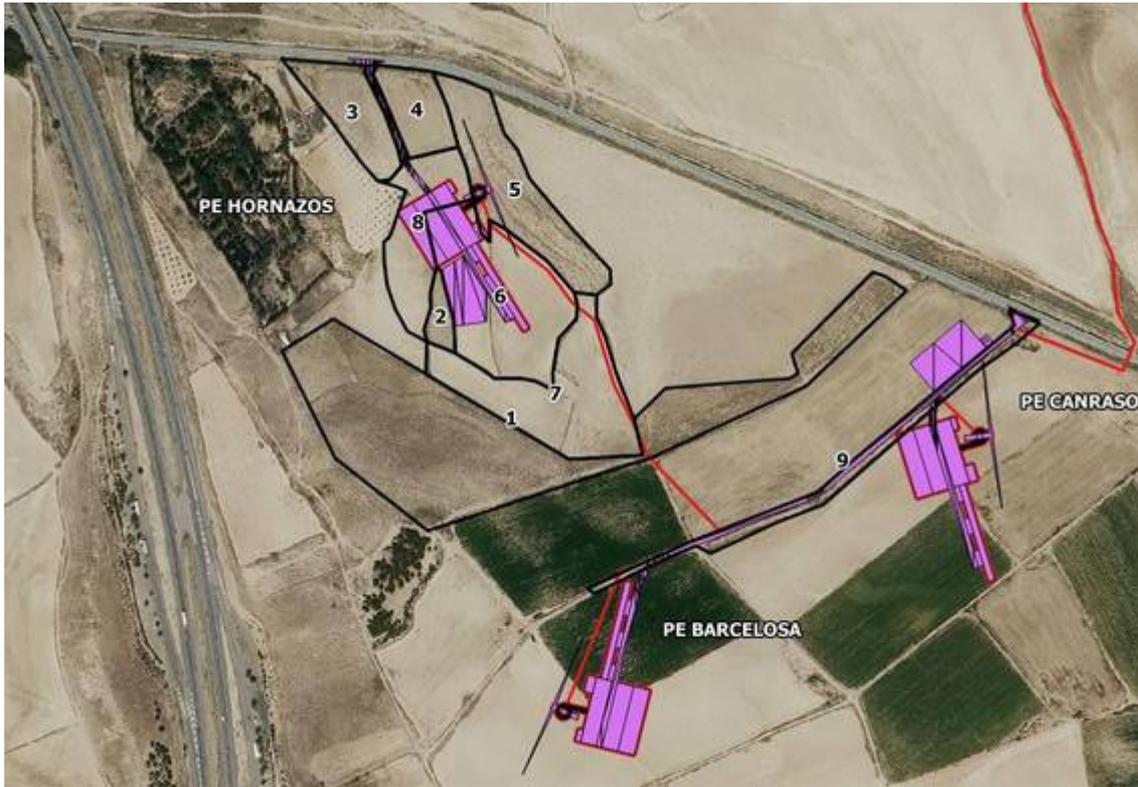
El tendido eléctrico que partirá desde las inmediaciones del aerogenerador Canraso hasta la subestación prevista, en las proximidades de la actualmente existente de La Serna, será subterráneo en su totalidad y transcurrirá por los caminos existentes y, en algún pequeño tramo, por campos de cultivo de cereal de secano. No obstante, se ha realizado un mapa de vegetación de las zonas con cierta vegetación natural o seminatural de su entorno.

No se han cartografiado los campos de cultivo.

En resumen, los tipos de vegetación son los siguientes:

- Sisallares
- Campos abandonados con cardos
- Vegetación nitrófilo-ruderal

En las siguientes imágenes sobre ortofoto se muestran de manera detallada la ubicación de los aerogeneradores, caminos y zanjas y su incidencia sobre la vegetación natural (todas las imágenes están orientadas al norte):

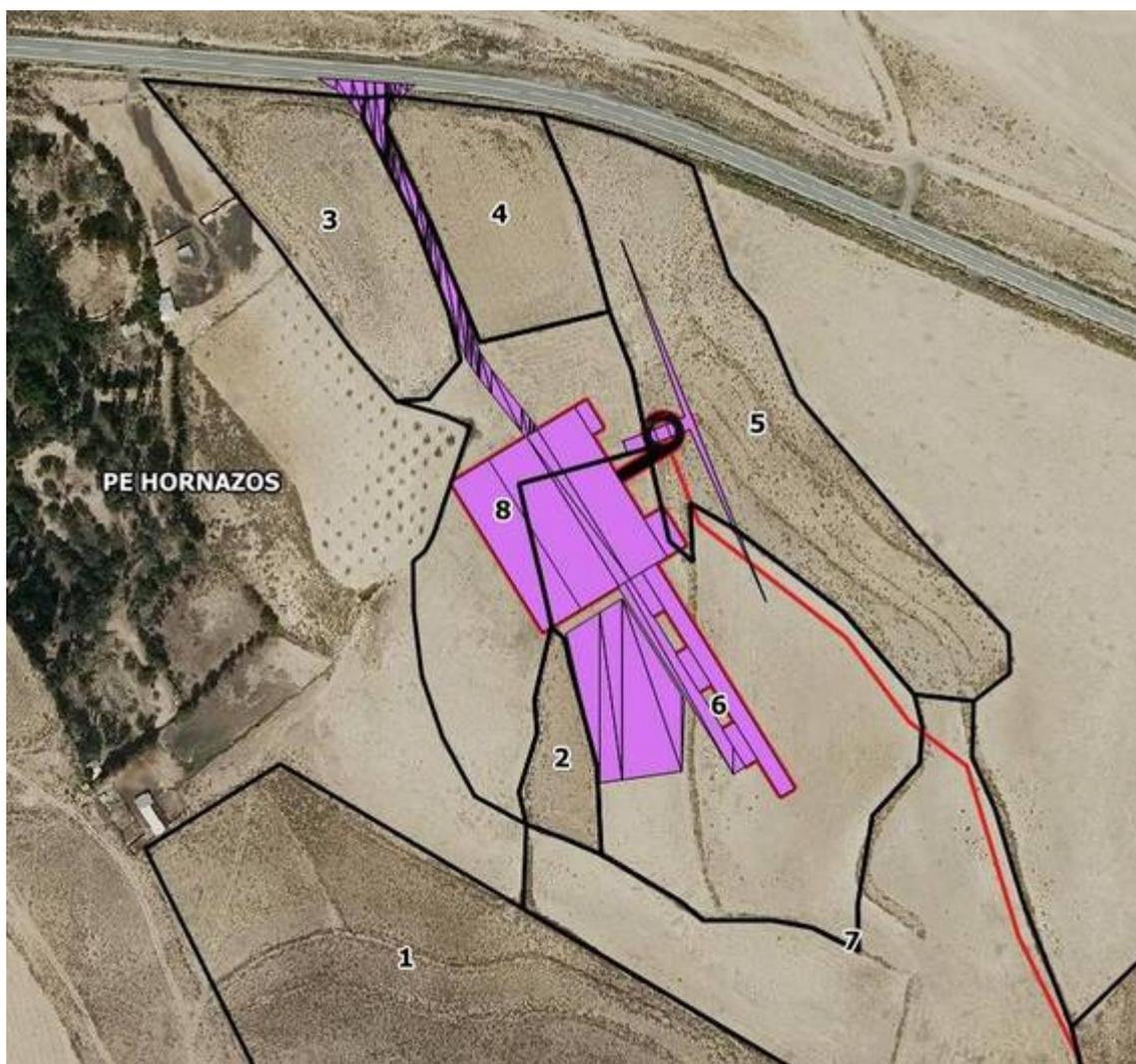


Mapa de vegetación natural/seminatural del área del proyecto

En la imagen se han superpuesto al mapa de vegetación los aerogeneradores, zonas de montaje y mantenimiento, zonas de acopio, caminos y zanjas (en rojo) para la conexión eléctrica entre los aerogeneradores.

La leyenda del mapa de vegetación es la siguiente:

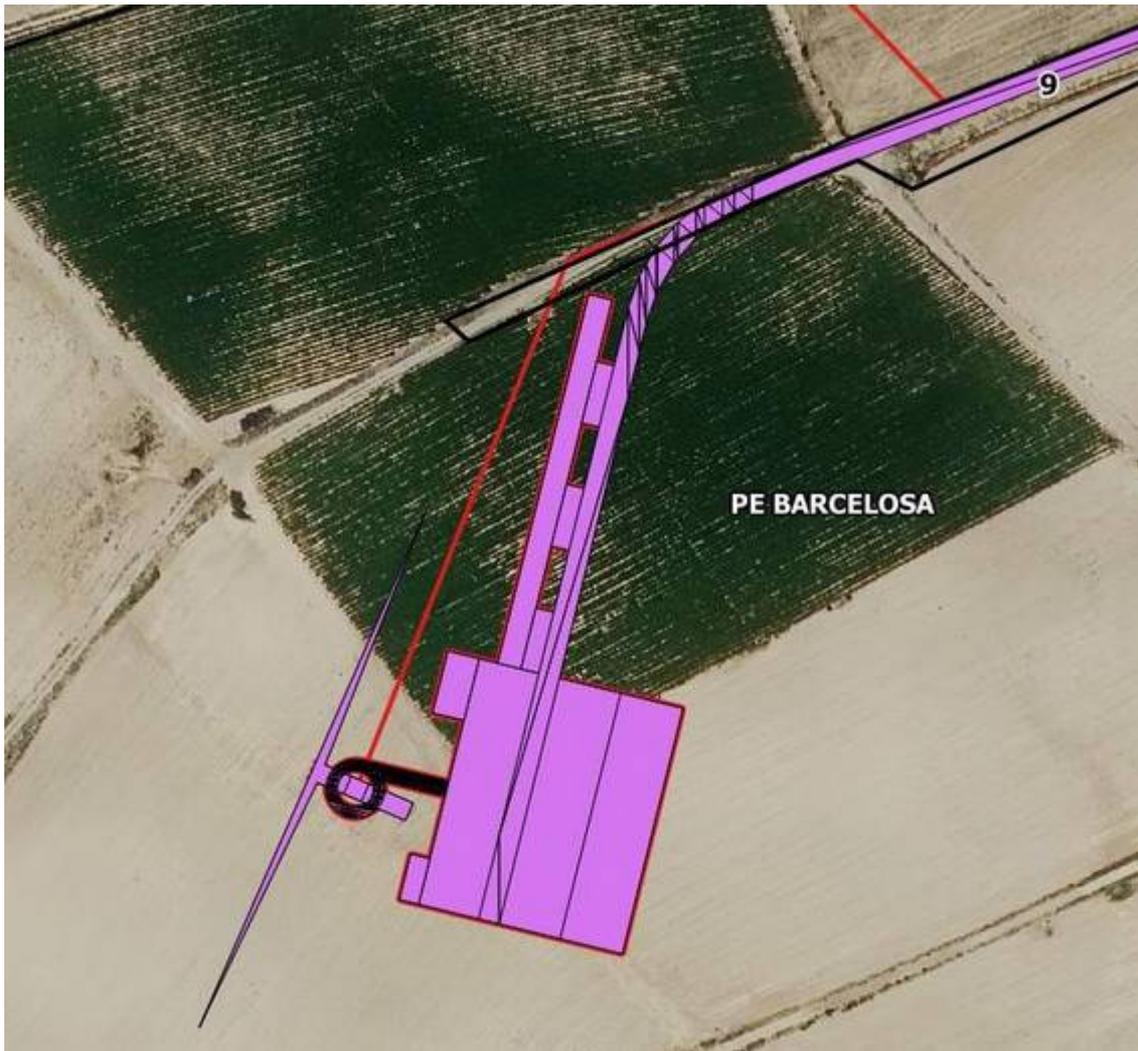
Nº recinto	Tipo de vegetación
1	Sisallar denso
2	Sisallar denso
3	Sisallar degradado-Nitrófilo ruderal
4	Nitrófilo-ruderal con sisallo. Muy degradado
5	Sisallar degradado-Nitrófilo ruderal
6	Campo abandonado con cardos-Nitrófilo ruderal
7	Nitrófilo-ruderal. Cardos, muy degradado
8	Nitrófilo-ruderal. Cardos, muy degradado
9	Nitrófilo-ruderal. Borde camino (incluido)



Nº recinto	Tipo de vegetación
1	Sisallar denso
2	Sisallar denso
3	Sisallar degradado-Nitrófilo ruderal
4	Nitrófilo-ruderal con sisallo. Muy degradado
5	Sisallar degradado-Nitrófilo ruderal
6	Campo abandonado con cardos-Nitrófilo ruderal
7	Nitrófilo-ruderal. Cardos, muy degradado
8	Nitrófilo-ruderal. Cardos, muy degradado



<b>Nº recinto</b>	<b>Tipo de vegetación</b>
1	Sisallar denso
9	Nitrófilo-ruderal. Borde camino (incluido)



<b>Nº recinto</b>	<b>Tipo de vegetación</b>
9	Nitrófilo-ruderal. Borde camino (incluido)

## MAPA DE VEGETACIÓN DEL ENTORNO DEL TENDIDO SUBTERRÁNEO

El tendido subterráneo transcurrirá por caminos existentes, exceptuando algún tramo por campos de cultivo, y podría ocasionar impactos muy puntuales y reducidos sobre la vegetación y los hábitats pero que no son cuantificables. No obstante, se han cartografiado a lo largo del mismo una serie de zonas contiguas a los caminos que destacan por tener vegetación natural o seminatural.

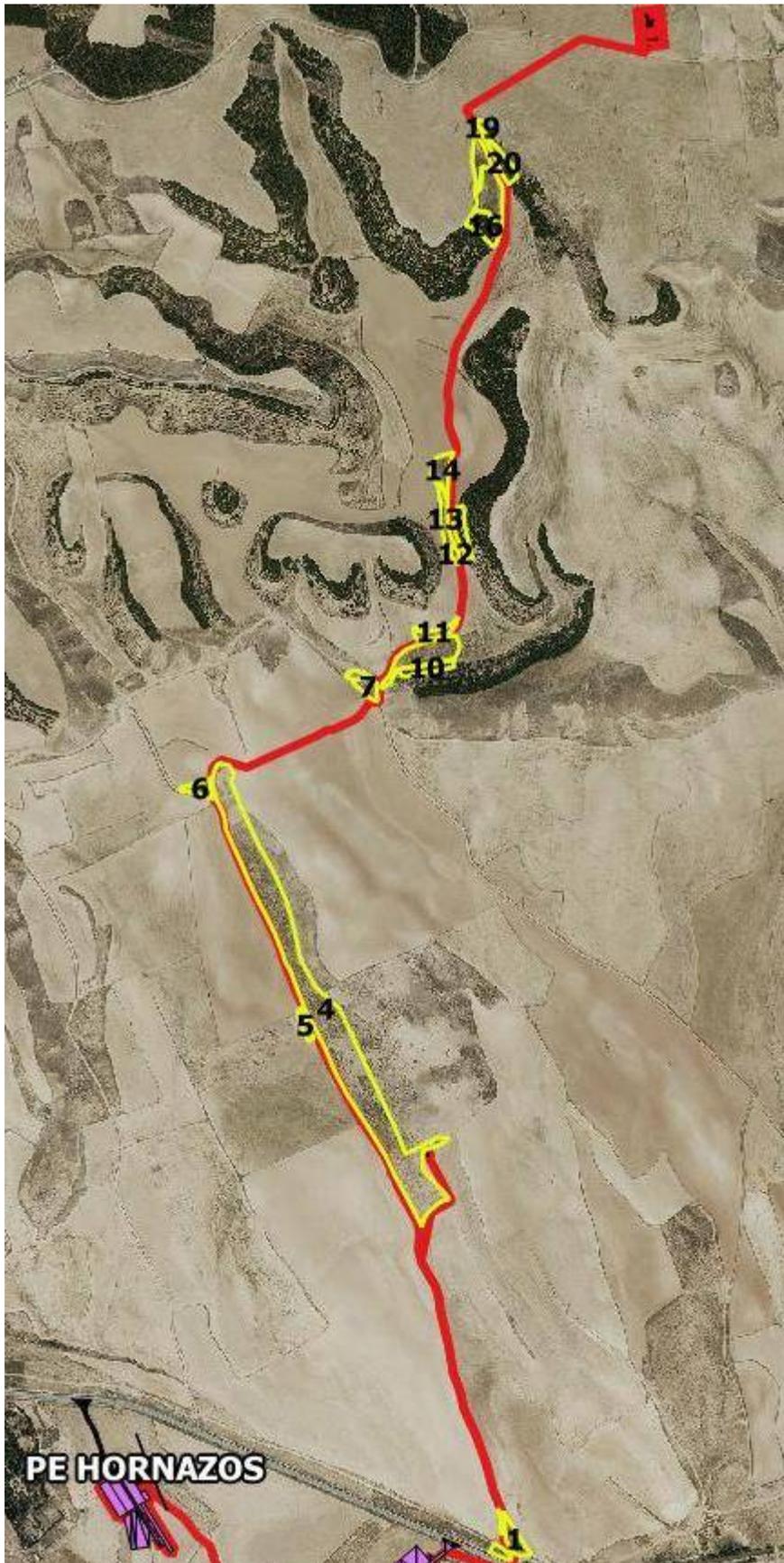
En el siguiente cuadro se resume el contenido de la vegetación de estos tramos:

Nº tramo	Tipo de vegetación	Observaciones
1	Matorral de orgaza	Matorral muy denso
2	Matorral de orgaza	Matorral muy denso
3	Matorral de orgaza	Matorral muy denso. Sisallar
4	Sisallar	Bastante denso
5	Sisallar	Poco denso
6	Sisallar	Muy denso
7	Ontinar	Algo de sisallo
8	Pasto higrófilo	Contiene ontinar
9	Sisallar	Densidad variable
10	Plantación forestal de pino carrasco	
11	Ontinar	Bastante denso
12	Pasto higrófilo	Muy puntual. Hay sisallo
13	Sisallar	Muy denso
14	Ontinar	Muy denso
15	Plantación forestal de pino carrasco	
16	Plantación forestal de pino carrasco	
17	Pasto xerófilo de <i>Brachypodium retusum</i>	Con tomillo, aliaga, romero
18	Pastizal-matorral de <i>B. retusum</i> y tomillo	Con aliaga y romero
19	Matorral de tomillo, aliaga y romero	Ontina y <i>B. retusum</i>
20	Plantación forestal de pino carrasco	

En resumen, los tipos de vegetación del entorno del tendido eléctrico son:

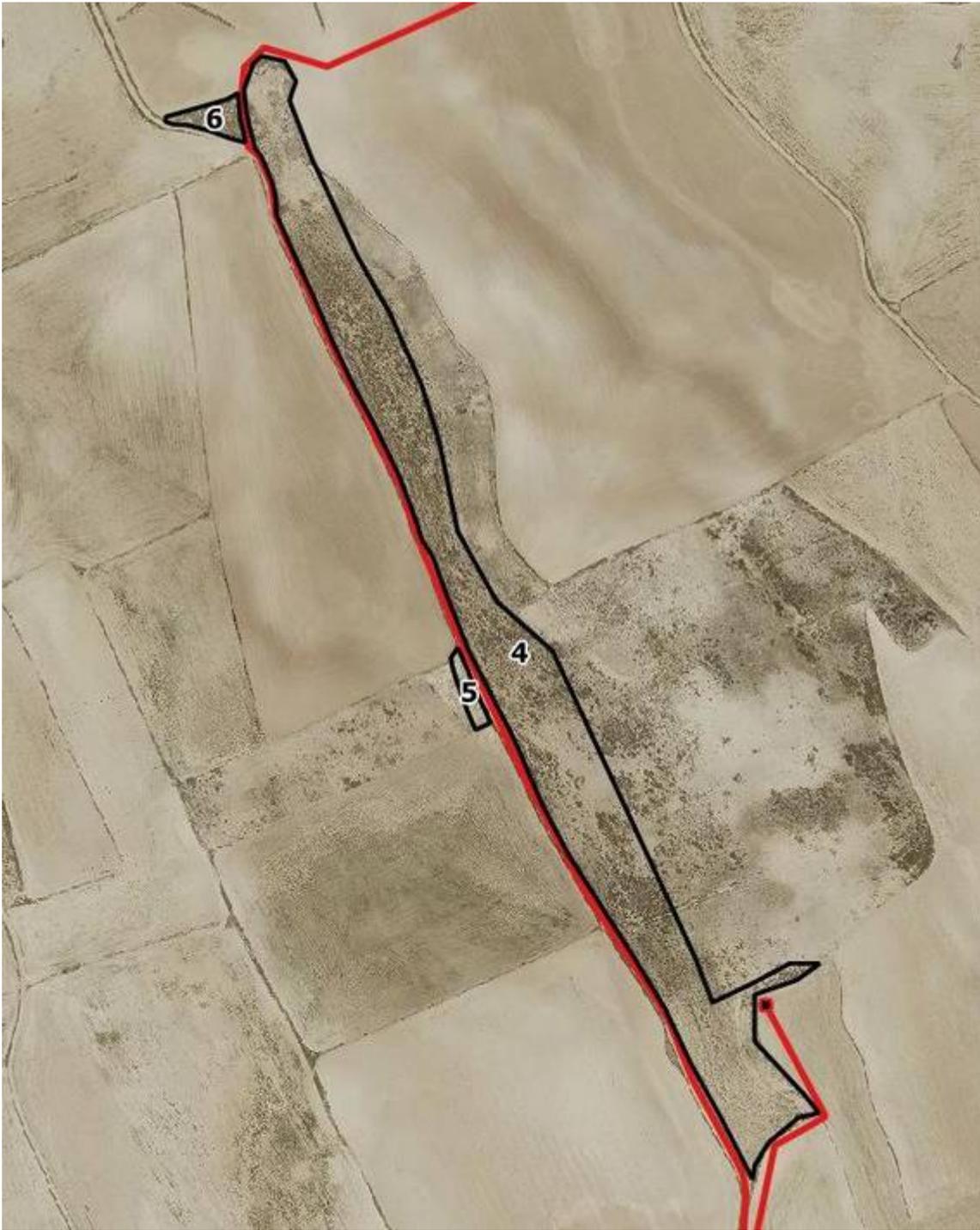
- Sisallar
- Ontinar
- Matorral de orgaza
- Matorral de tomillo, aliaga y romero (incluido el pastizal-matorral)
- Pasto xerófilo de *Brachypodium retusum*
- Pasto higrófilo
- Plantación forestal de pino carrasco
- Vegetación nitrófilo-ruderal (no cartografiable pero dispersa en las márgenes del camino).

En las siguientes imágenes se muestran los diferentes tramos correspondientes a la vegetación natural y seminatural contiguas a los caminos por los que transcurrirá la zanja que albergue al tendido eléctrico. En rojo se representa el trazado de la línea eléctrica subterránea y en amarillo (para contrastar mejor) los recintos de vegetación natural que se detallarán en las imágenes posteriores a la general y que se cartografiarán en negro.





Nº tramo	Tipo de vegetación	Observaciones
1	Matorral de orgaza	Matorral muy denso
2	Matorral de orgaza	Matorral muy denso
3	Matorral de orgaza	Matorral muy denso. Sisallar



Nº tramo	Tipo de vegetación	Observaciones
4	Sisallar	Bastante denso
5	Sisallar	Poco denso
6	Sisallar	Muy denso



Nº tramo	Tipo de vegetación	Observaciones
7	Ontinar	Algo de sisallo
8	Pasto higrófilo	Contiene ontinar
9	Sisallar	Densidad variable
10	Plantación forestal de pino carrasco	
11	Ontinar	Bastante denso
12	Pasto higrófilo	Muy puntual. Hay sisallo
13	Sisallar	Muy denso
14	Ontinar	Muy denso
15	Plantación forestal de pino carrasco	



Nº tramo	Tipo de vegetación	Observaciones
16	Plantación forestal de pino carrasco	
17	Pasto xerófilo de <i>Brachypodium retusum</i>	Con tomillo, aliaga, romero
18	Pastizal-matorral de <i>B. retusum</i> y tomillo	Con aliaga y romero
19	Matorral de tomillo, aliaga y romero	Ontina y <i>B. retusum</i>
20	Plantación forestal de pino carrasco	

En la siguiente imagen se muestra la localización de la subestación prevista (en rojo) prevista en un campo de cultivo, muy próxima a la existente de La Serna, situada a 500 m al NE.



## CONCLUSIONES

---

Las conclusiones que se obtienen del estudio de flora, vegetación y hábitats, de la identificación y valoración de impactos y de las medidas preventivas y correctoras a aplicar son las siguientes:

1.- La principal formación vegetal existente en el área estricta de estudio correspondiente a los tres aerogeneradores son los matorrales de sisallo (*Salsola vermiculata*) (hábitat de interés comunitario incluido en el anejo I de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE). La afección a los sisallares será muy reducida y se producirá por el aerogenerador Hornazos y sus infraestructuras. El resto de la vegetación que será afectada por este aerogenerador está constituida por campos abandonados con cardos y sisallos dispersos y vegetación nitrófilo-ruderal.

2.- Los aerogeneradores Canraso y Barcelosa se instalarán sobre campos de cultivo actualmente de secano pero que también se consideran como de regadío por elevación a partir del Canal de Lodosa.

3.- En el entorno del área de los proyectos hay amplias superficies de matorrales de sisallo que no serán afectados. El estado de conservación de los sisallares se ha valorado como bajo-medio considerando también los sisallares densos del entorno próximo al conjunto del parque eólico proyectado.

4.- Otros tipos de vegetación también existentes, además de los matorrales de sisallo, son los campos abandonados con cardos y sisallos dispersos y la vegetación nitrófilo-ruderal. Estos tipos de vegetación no están incluidos en la Directiva de Hábitats 92/43/CEE.

5.- El tendido eléctrico subterráneo transcurrirá desde las proximidades del aerogenerador Canraso hasta la subestación por caminos existentes y cruzando algún campo de cultivo de cereal de secano. Las únicas afecciones que se producirán serán a sisallos de orla de camino y a vegetación nitrófilo-ruderal. El resto de la vegetación del entorno del camino constituida por matorral de orgaza, sisallar denso, ontinar, matorral de tomillo, aliaga y romero; pastizal-matorral de *Brachypodium retusum* y tomillo, pasto xerófilo de *Brachypodium retusum*, pasto higrófilo y plantaciones forestales de pino carrasco no será afectada.

6.- La valoración global del estado de conservación de la vegetación se ha estimado que oscila entre un valor Bajo (vegetación nitrófilo ruderal) y Bajo-Medio (sisallares y campos abandonados con cardos). Considerando otras comunidades vegetales del entorno que no serán afectadas, el estado de conservación de las más relevantes es medio-alto (pastos xerofíticos vivaces) y medio (orgazales, romerales, tomillares y aliagares, ontinares, pastos higrófilos y retazos de carrizal).

7.- En el área del proyecto no se han detectado, ni por la bibliografía ni por el trabajo de campo, especies incluidas en la legislación europea, estatal y navarra de protección de la flora.

8.- El mayor impacto se producirá por la instalación del aerogenerador Hornazos y las zanjas hacia los otros dos aerogeneradores. Para evitar o minimizar estos impactos se han propuesto principalmente medidas preventivas a aplicar en obra como minimizar las superficies de afección tanto las provisionales como las permanentes mediante un preciso replanteo.

9.- También se proponen medidas correctoras y de restauración ambiental, en el caso de que sean necesarias, mediante hidrosiembras y plantaciones de matorrales en taludes o desmontes que se puedan generar.

10.- Las medidas que se prevén para el tendido eléctrico subterráneo son preventivas, es decir, minimizar la afección a los sisallos de borde del camino actual y no afectar a los diversos tipos de vegetación existentes en el entorno como son: matorral de orgaza, sisallar denso, ontinar, matorral de tomillo, aliaga y romero; pastizal-matorral de *Brachypodium retusum* y tomillo, pasto xerófilo de *Brachypodium retusum*, pasto higrófilo y plantaciones forestales de pino carrasco no será afectada.

11.- Se deberán utilizar los caminos actuales como caminos de acceso y las anchuras de ocupación deberán ser las menores posibles para minimizar afecciones a campos de cultivo de secano así como a los cardales y a la vegetación nitrófilo-ruderal.

12.- La aplicación de las medidas preventivas y correctoras, especialmente las preventivas, minimizará el impacto sobre la vegetación natural.

13.- El impacto que ocasionará la construcción del parque eólico se ha valorado como de BAJO a BAJO-MODERADO antes de aplicar las medidas preventivas y correctoras.

14.- La valoración global del impacto ambiental que ocasionará la construcción del parque eólico y sus infraestructuras sobre la flora, vegetación y hábitats, siempre y cuando se cumplan de manera estricta las medidas preventivas y correctoras, será BAJO O COMPATIBLE.

## BIBLIOGRAFÍA

---

Aizpuru, I., Catalán, P. & Aedo, C. (1987a). Aportaciones al conocimiento de la flora navarra. *Fontqueria*, 14: 1-8.

Aizpuru, I. & Catalán, P. (1987b). Aportaciones al conocimiento de la flora navarra, II. Homenaje a Pedro Montserrat. *Mon. Inst. Pir. Ecol.* nº 4: 87-94. Jaca.

Aizpuru, I. & Catalan, P. 1990. Flora navarra en peligro de extinción. *Gorosti*, 7: 22-27.

Aizpuru, I. & Catalan, P. 2000. Aportación al conocimiento de la flora y vegetación de los yesos de Navarra. *Actas del Congreso de Botánica en homenaje a Francisco Loscos*: 653-663. Instituto de Estudios Turolenses.

Aizpuru, I., Aseguinolaza, C., Catalán, P. & Uribe-Echebarría, P. 1992. *Catálogo Florístico de Navarra*. Gobierno de Navarra. Inédito.

Aizpuru, I., Aseguinolaza, C., Uribe-Echebarría, P., Urrutia, P. & Zorrakin, I. 1999. *Claves ilustradas de la flora del País Vasco y territorios limítrofes*. Gobierno Vasco.

Bañares, Á., Blanca, G., Güemes, J., Moreno, J.C. & Ortiz, S (eds.). 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la naturaleza. Madrid, 1.072 pp.

Bolos, O., Vigo, J., Masalles, R. & Ninot, J. 1993. *Flora manual dels Països Catalans*. 1246 pág. Edit. Pòrtic.

Braun-Blanquet, 1979. *Fitosociología*. 820 pp. Ed. Blume. Barcelona.

Decreto Foral 10/2023, de 15 de febrero, por el que se crea el Listado Navarro de Especies de Flora Silvestre en Régimen de Protección Especial y se establece el Catálogo de Especies de Flora Amenazada de Navarra.

Devillers, P., J. Devillers-Terschuren & J.P. Ledant. 1991. *CORINE biotopes manual. Commission of the European Communities*. Luxembourg.

European Commission. 1999. *Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 15/2*. European Commission DG Environment.

European Commission. 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 25*. European Commission DG Environment.

Loidi, J. & Báscones, J.C. 1995. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Gobierno de Navarra.

Loidi, J. & Báscones, J.C. 2006. *Memoria del mapa de series de vegetación de Navarra*. Gobierno de Navarra.

Loidi, J. (1992). Phytosociology applied to nature conservation and land management. *Actas 35th Symposium IAVS*. Shangay.

Lorda, M. 2006. *Actualización y revisión de citas de especies de flora de interés en Navarra*. Informe inédito. GAVRN-Gobierno de Navarra.

Lorda, M., Berastegi, A., Gil, T & Peralta, J. 2009. Criterios para la priorización de la flora amenazada en Navarra. Nuevas perspectivas para la gestión, pp 219-243 in Llamas, F & Acedo, C. (eds.) *Botánica Pirenaico-Cantábrica en el siglo XXI*. Área Publ. Universidad de León. León.

Mapa Geológico de Navarra. Escala 1/200.000. Departamento de Obras Públicas. Gobierno de Navarra. 1997.

Moreno, J.C., coord. (2008). *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid, 86 pp.

Peralta, J. 2003. *Series de vegetación y sectorización fitoclimática de la Comarca Agraria VII*. Servicio de Estructuras Agrarias. Dpto. de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra.

Peralta, J., Olano, J. M., Remón, J. L. & Ferrer, V. 2001. Leyenda de Hábitats para el proyecto *Nueva Cartografía de Hábitats en los Lugares de Importancia Comunitaria de Navarra (Directiva 92/43/CEE)*. Universidad Pública de Navarra. Inédito.

Peralta, J., Biurrún, I., García-Mijangos, I., Remón, J.L., Olano, J. M., Lorda, M., Loidi, J & Campos, J.A. 2018. *Manual de Hábitats de Navarra*. 576 pp. Gobierno de Navarra-Gestión Ambiental de Navarra.

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Rivas-Martínez, S., Báscones, J.C., Díaz, T.E., Fernández-González, F. & Loidi, J. 1991. Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica* 5: 5-456.

Romao, C. *Interpretation manual of European Union habitats. Version EUR 15*. 1996. European Commission. DG XI Environment, Nuclear Security and Civil Protection.

Sesma, J. & Loidi, J. 1993. Estudio de la vegetación de Monte Peña (Navarra) y su valoración naturalística. *Principio de Viana, suplemento de Ciencias*, 13: 127-168.

Unión Europea. 1992. Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y de la flora silvestres. Diario Oficial de las Comunidades Europeas.

Ursúa, C. 1986. *Estudio de la flora y vegetación de la ribera tudelana (Navarra)*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.

Ursúa, C. & Báscones, J. C. 1986. Flora de la Ribera tudelana. *Principe de Viana, suplemento de Ciencias*, 6: 41-100.

Villar, L., Catalán, P., Guzmán, D. & Goñi, D. 1995. *Bases técnicas para la protección de la flora vascular de Navarra*. Gobierno de Navarra-Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC). Inédito.

VV.AA., 2000. Lista Roja de la Flora Vascular Española (valoración según categorías UICN). *Conservación Vegetal*, 6 (Extra): 40 pp.