

**ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES
DEL PROYECTO DE LÍNEA AÉREA A 13,2 KV DE ENLACE
ENTRE LÍNEAS AÉREAS DENOMINADAS
“CÁRCAR” S.T.R. LODOSA,
EN LOS TT.MM DE LODOSA Y SESMA
(C.F. DE NAVARRA)**



CLIENTE: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

REDACTOR: CMC Consultoría de calidad y medio ambiente

C/Vara de Rey, 48. Logroño (La Rioja). Tfno: 941 287 108

<http://www.consultoracmc.es>; e-mail: info@consultoracmc.es

FECHA DE EMISIÓN: 20/04/2018

Índice

1. EQUIPO REDACTOR.....	2
2. ANTECEDENTES. APLICACIÓN DEL DECRETO FORAL 93/2006	3
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTUACIÓN	4
4. DESCRIPCIÓN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS EXISTENTES	16
5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS VALORES AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS..	21
6. ESPACIOS PROTEGIDOS.....	30
7. PATRIMONIO CULTURAL.....	33
8. SISTEMA TERRITORIAL	34
9. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE	36
10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	59
11. BIBLIOGRAFÍA	65

ANEXOS:

- Anexo I: Cartografía temática

1. EQUIPO REDACTOR

La empresa Iberdrola Distribución Eléctrica DESAU, ha solicitado a CMC Consultoría de Calidad y Medio Ambiente, S.L. la elaboración del Estudio de afecciones ambientales del proyecto “Línea aérea a 13,2 kV de enlace entre líneas aéreas denominadas “Cárcar” – S.T.R. Lodosa en los tt.mm de Lodosa y Sesma (Comunidad Foral de Navarra).

El presente documento ha sido redactado por el equipo multidisciplinar de CMC, que posee la cualificación adecuada y amplia experiencia en la redacción de este tipo de informes. El coordinador técnico del mismo ha sido Juan Luis Beracochea Delgado, Ingeniero Técnico Industrial y Máster en Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente.



Fdo: Juan Luís Beracochea Delgado
Ingeniero Técnico Industrial. N^o colegiado 758.
DNI: 16558251E



Fdo: Eugenio Montelío Barrio
Licenciado en Ciencias Biológicas
DNI: 72788654W

2. ANTECEDENTES. APLICACIÓN DEL DECRETO FORAL 93/2006

El presente proyecto contempla la construcción de la línea aérea a 13,2 kV de enlace entre líneas aéreas denominadas “Cárcar” – S.T.R. Lodosa en los tt.mm de Lodosa y Sesma (Comunidad Foral de Navarra).

A fecha marzo de 2018 se realizó un estudio previo de alternativas de trazado por parte de Iberdrola Distribución Eléctrica, en el que se analizaba 3 variantes (alternativas nº 1, 2 y 3) en su tramo más meridional, desde Lodosa hasta un punto común cercano a Sesma, y 2 (alternativas A y B) en el tramo desde este punto hasta el final de la línea eléctrica próximo al núcleo urbano de este último municipio.

Al presente proyecto es de aplicación el Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental, al estar encuadrado en el anexo 2.C. apartado I) –Instalaciones relativa a la energía (Líneas de transporte o distribución de energía eléctrica no sometidas a evaluación de impacto ambiental, incluidas las subestaciones de transformación)–

El artículo 33.1 del Decreto Foral 93/2006 determina que la solicitud de autorización de afecciones ambientales se dirigirá al Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda y deberá ir acompañada de la siguiente documentación por triplicado:

- a) Documento técnico que describa detalladamente la actividad o instalación y un estudio sobre afecciones ambientales que identifique y evalúe sus potenciales efectos sobre el medio ambiente y, en especial, sobre la Red Natura 2000 y otras zonas de especial protección.
- b) La determinación de los datos que, a juicio del solicitante, gocen de confidencialidad de acuerdo con las disposiciones vigentes.
- c) El resto de documentación exigida por la legislación sectorial aplicable, particularmente, cuando se necesario, las condiciones de protección de los valores del suelo no urbanizable en los términos exigidos por la legislación de ordenación del territorio y urbanismo, el planeamiento municipal u otros instrumentos de ordenación territorial.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTUACIÓN

3.1. Descripción técnica respecto de las parcelas afectadas

El presente proyecto contempla la construcción de la línea aérea a 13,2 kV de enlace entre líneas aéreas denominadas “Cárcar” – S.T.R. Lodosa en los tt.mm de Lodosa y Sesma (Comunidad Foral de Navarra).

Las características técnicas se han adaptado al Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero), y al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. En Navarra, mediante Resolución 1150/2013, de 31 de diciembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua, por la que se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves amenazadas, se aprobaron las zonas de protección a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008.

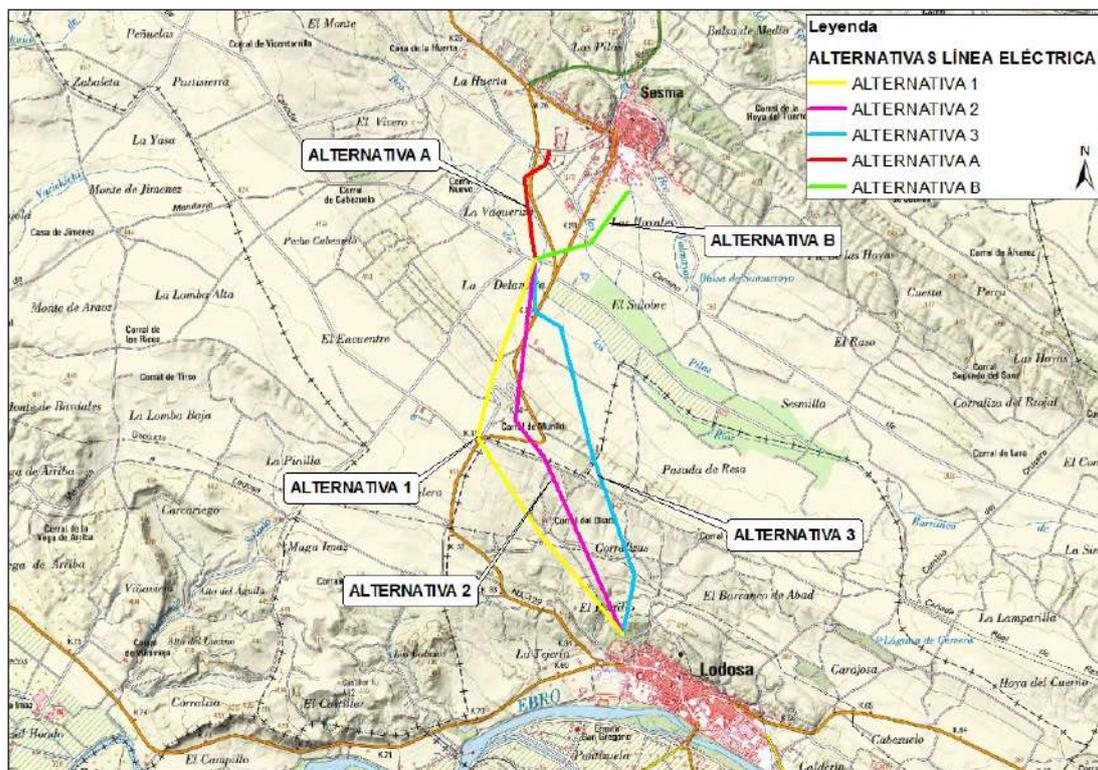


Figura 1. Localización del área delimitada para la instalación de la línea eléctrica proyectada. Escala: 1:40.000. Fuente: IGN e Iberdrola.

En la tabla 1 se indica la localización UTM en ETRS89 de los puntos de inicio y fin de las alternativas de trazado consideradas.

PUNTO	UTM X30 ETRS89	UTM Y30 ETRS89
Inicio de alternativas 1, 2 y 3 en t.m. de Lodosa	575201	4697791
Fin de alternativas 1, 2 y 3 en t.m. de Sesma	574276	4701813
Punto final alternativa A	574421	47028969
Punto final alternativa B	575252	4702530

Tabla 1. Coordenadas UTM ETRS89 (huso 30) de ubicación de los puntos de conexión de las alternativas analizadas.

En la tabla 2 se indica los datos identificativos de las parcelas catastrales afectadas por la instalación de la línea eléctrica proyectada, discriminando en función de las alternativas de trazado definidas.

MUNICIPIO	POL.	PARCELA	REF. CAT.	PARAJE	ALTERNATIVA (metros lineales)				
					1	2	3	A	B
LODOSA	1	1515	157011515	NA-134 Eje del Ebro	34,3	23,4	44,5	0,0	0,0
		1516	157011516	El Oliado	290,7	0,0	0,0	0,0	0,0
		1517	157011517	Cerro de la Horca	124,0	281,8	0,0	0,0	0,0
		1518	157011518	Cerro de la Horca	280,2	371,3	534,7	0,0	0,0
		1808	157011808	El Oliado	63,3	0,0	0,0	0,0	0,0
		1809	157011809	El Oliado	107,8	0,0	0,0	0,0	0,0
		1810	157011810	El Oliado	410,3	0,0	0,0	0,0	0,0
		1813	157011813	Cerro de la Horca	0,0	264,2	251,5	0,0	0,0
		1880	157011880	El Oliado	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	6	300	157060300	El Oliado	434,1	0,0	0,0	0,0	0,0
		302	157060302	El Oliado	183,7	0,0	0,0	0,0	0,0
		314	157060314	El Oliado	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0
		315	157060315	El Oliado	525,4	0,0	0,0	0,0	0,0
		316	157060316	El Oliado	0,0	342,4	0,0	0,0	0,0
		318	157060318	El Oliado	0,0	85,7	0,0	0,0	0,0
		321	157060321	El Oliado	0,0	215,7	601,0	0,0	0,0
		325	157060325	El Oliado	0,0	0,0	140,3	0,0	0,0
		330	157060330	El Oliado	0,0	353,5	0,0	0,0	0,0
	7	346	157060346	Cañada real Pasada Principal del Ebro	0,0	52,6	51,5	0,0	0,0
		622	157070622	La Lomba	0,0	0,0	209,8	0,0	0,0
		623	157070623	La Lomba	0,0	0,0	101,4	0,0	0,0
SESMA	3	624	157070624	La Lomba	0,0	0,0	31,7	0,0	0,0
		106	224030106	Los Hoyales	0,0	0,0	0,0	0,0	38,2
		107	224030107	Los Hoyales	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3
		108	224030108	Los Hoyales	0,0	0,0	0,0	0,0	83,3
		111	224030111	Los Hoyales	0,0	0,0	0,0	0,0	104,9
		186	224030186	Los Hoyales	0,0	0,0	0,0	0,0	71,8
		189	224030189	El Salobre	0,0	0,0	0,0	0,0	147,3
190	224030190	El Salobre	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9		

MUNICIPIO	POL.	PARCELA	REF. CAT.	PARAJE	ALTERNATIVA (metros lineales)				
					1	2	3	A	B
SESMA	3	191	224030191	El Salobre	0,0	0,0	0,0	0,0	24,2
		230	224030230	Murillo	0,0	0,0	227,3	0,0	0,0
		231	224030231	Murillo	0,0	0,0	72,3	0,0	0,0
		239	224030239	Murillo	0,0	0,0	55,0	0,0	0,0
		241	224030241	Murillo	0,0	0,0	83,2	0,0	0,0
		242	224030242	Murillo	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0
		243	224030243	Murillo	0,0	0,0	175,0	0,0	0,0
		244	224030244	Murillo	0,0	0,0	84,9	0,0	0,0
		245	224030245	Murillo	0,0	0,0	55,6	0,0	0,0
		247	224030247	Murillo	0,0	52,5	0,0	0,0	0,0
		248	224030248	Murillo	0,0	178,5	0,0	0,0	0,0
		249	224030249	Murillo	0,0	258,2	0,0	0,0	0,0
		257	224030257	Murillo	0,0	0,0	180,1	0,0	0,0
		258	224030258	Murillo	0,0	0,0	120,5	0,0	0,0
		260	224030260	Murillo	0,0	0,0	648,3	0,0	0,0
		261	224030261	Murillo	0,0	241,2	0,0	0,0	0,0
		272	224030272	Los Hoyales	0,0	0,0	0,0	0,0	401,6
		325	224030325	Cañada real Pasada Principal del Ebro	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0
	329	224030329	NA-129 Acedo-Lodosa	0,0	0,0	26,1	0,0	0,0	
	4	63	224040063	El Callejón	0,0	0,0	0,0	0,0	135,3
		170	224040170	El Juncarillo	0,0	0,0	0,0	143,0	0,0
		174	224040174	Entresenderos	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0
		180	224040180	Entresenderos	0,0	0,0	0,0	239,8	0,0
		181	224040181	Entresenderos	4,6	5,0	5,1	356,8	83,1
		186	224040186	Entresenderos	0,4	0,0	0,0	184,5	0,0
		598	224040598	El Juncarillo	0,0	0,0	0,0	132,5	0,0
607		224040607	Entresenderos	0,0	0,0	0,0	67,6	0,0	
608		224040608	Entresenderos	0,0	0,0	0,0	84,3	0,0	
622		224040622	NA-129 Acedo-Lodosa	0,0	0,0	0,0	39,7	28,3	

MUNICIPIO	POL.	PARCELA	REF. CAT.	PARAJE	ALTERNATIVA (metros lineales)					
					1	2	3	A	B	
SESMA	4	623	224040623	El Callejón	0,0	0,0	0,0	0,0	106,0	
		629	224040629	NA-8404 Travesía de Sesma	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	
	5	53	224050053	El Camino de Mendavia	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	
	11		3	224110003	Murillo	20,2	12,4	9,7	0,0	0,0
			12	224110012	Murillo	0,0	36,5	0,0	0,0	0,0
			13	224110013	Murillo	50,4	54,1	0,0	0,0	0,0
			16	224110016	Murillo	50,4	52,4	0,0	0,0	0,0
			19	224110019	Murillo	159,1	0,0	0,0	0,0	0,0
			23	224110023	Murillo	0,0	63,0	0,0	0,0	0,0
			33	224110033	La Cuesta	53,4	0,0	0,0	0,0	0,0
			34	224110034	La Cuesta	40,5	0,0	0,0	0,0	0,0
			35	224110035	La Cuesta	46,9	0,0	0,0	0,0	0,0
			36	224110036	La Cuesta	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0
			77	224110077	La Cuesta	32,2	0,0	0,0	0,0	0,0
			78	224110078	La Cuesta	78,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			87	224110087	La Cuesta	102,6	0,0	0,0	0,0	0,0
			88	224110088	La Cuesta	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0
			129	224110129	La Cuesta	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0
			130	224110130	La Cuesta	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			131	224110131	La Cuesta	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0
			132	224110132	Tras las Viñas	52,9	0,0	0,0	0,0	0,0
			143	224110143	Murillo	0,0	289,4	0,0	0,0	0,0
			145	224110145	Tras las Viñas	419,9	0,0	0,0	0,0	0,0
			147	224110147	Tras las Viñas	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0
			339	224110339	Murillo	0,0	48,1	45,5	0,0	0,0
	340	224110340	Murillo	0,0	32,8	30,9	0,0	0,0		
	341	224110341	Murillo	0,0	0,0	26,2	0,0	0,0		
	342	224110342	Murillo	0,0	0,0	29,7	0,0	0,0		
344	224110344	Murillo	255,9	165,3	165,6	0,0	0,0			

MUNICIPIO	POL.	PARCELA	REF. CAT.	PARAJE	ALTERNATIVA (metros lineales)				
					1	2	3	A	B
SESMA	11	346	224110346	Murillo	173,9	146,1	37,6	0,0	0,0
		347	224110347	Murillo	74,7	105,5	129,4	0,0	0,0
		348	224110348	Murillo	128,6	139,1	90,3	0,0	0,0
		360	224110360	Murillo	85,6	0,0	0,0	0,0	0,0
		361	224110361	Murillo	85,4	18,6	0,0	0,0	0,0
		366	224110366	Murillo	0,0	302,6	0,0	0,0	0,0
		367	224110367	Cañada real Pasada Principal del Ebro	36,7	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL					4.557,0	4.197,7	4.270,9	1.262,4	1.267,8

Tabla 2. Listado de parcelas catastrales afectadas por el paso de las alternativas de trazado consideradas. Se indica municipio, polígono, parcela, referencia catastral, paraje y metros lineales que sobrevuela cada una de las alternativas. Fuente: Servicio de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra e Iberdrola Distribución Eléctrica.

A continuación se muestra un breve resumen de las principales características técnicas de la instalación eléctrica proyectada:

- Tensión de línea: 13,2 kV.
- Tipo de apoyos: Torres tipo C y postes de hormigón.
- Tipo de crucetas: Familias RC, RH y BP.
- Aisladores: Conjuntos de aislamiento y protección de avifauna PECA.
- Tierras: Electrodo de una pica para apoyos no frecuentados y de cuatro picas con acera perimetral en frecuentados con calzado.

3.2. Plano topográfico de estado inicial y final

En las figuras 2 a 7 se muestra la comparación de la situación actual y final sobre el plano topográfico 1:5.000 (escala 1:10.000), disponible en IDENA, en relación con la instalación de la línea eléctrica proyectada.

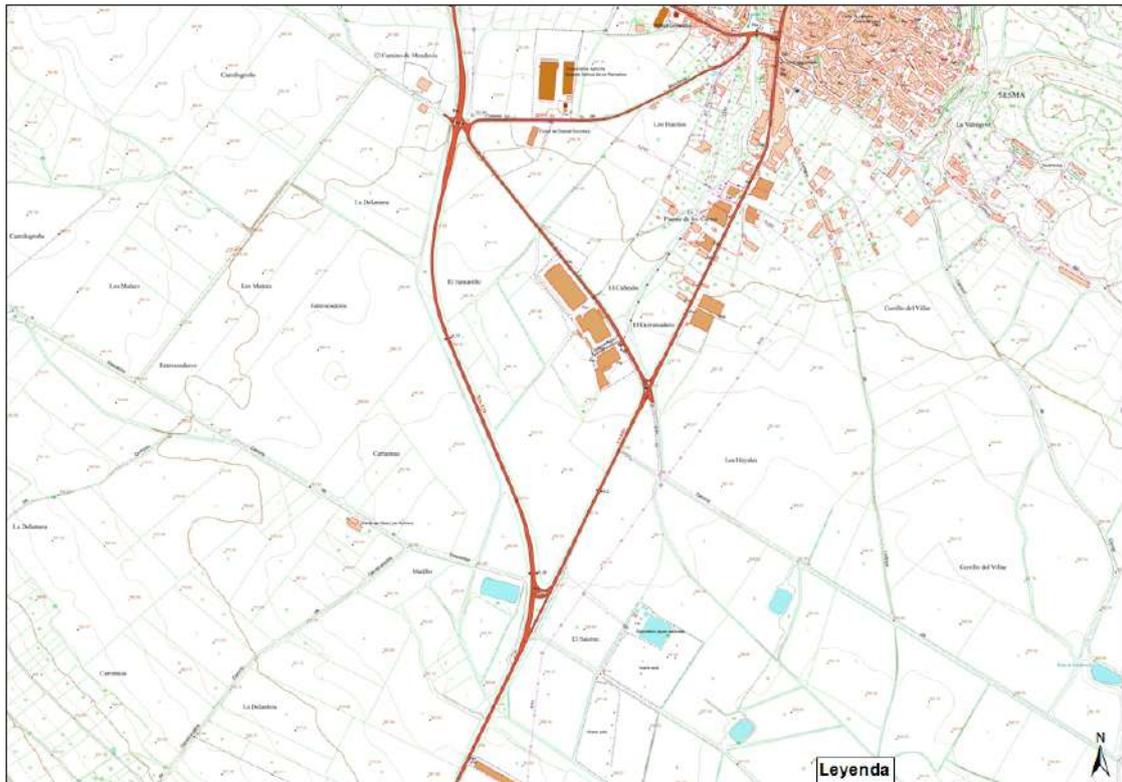


Figura 2. Situación inicial donde se proyecta la instalación de la línea eléctrica. Escala 1:10.000. Fuente: IDENA e Iberdrola.

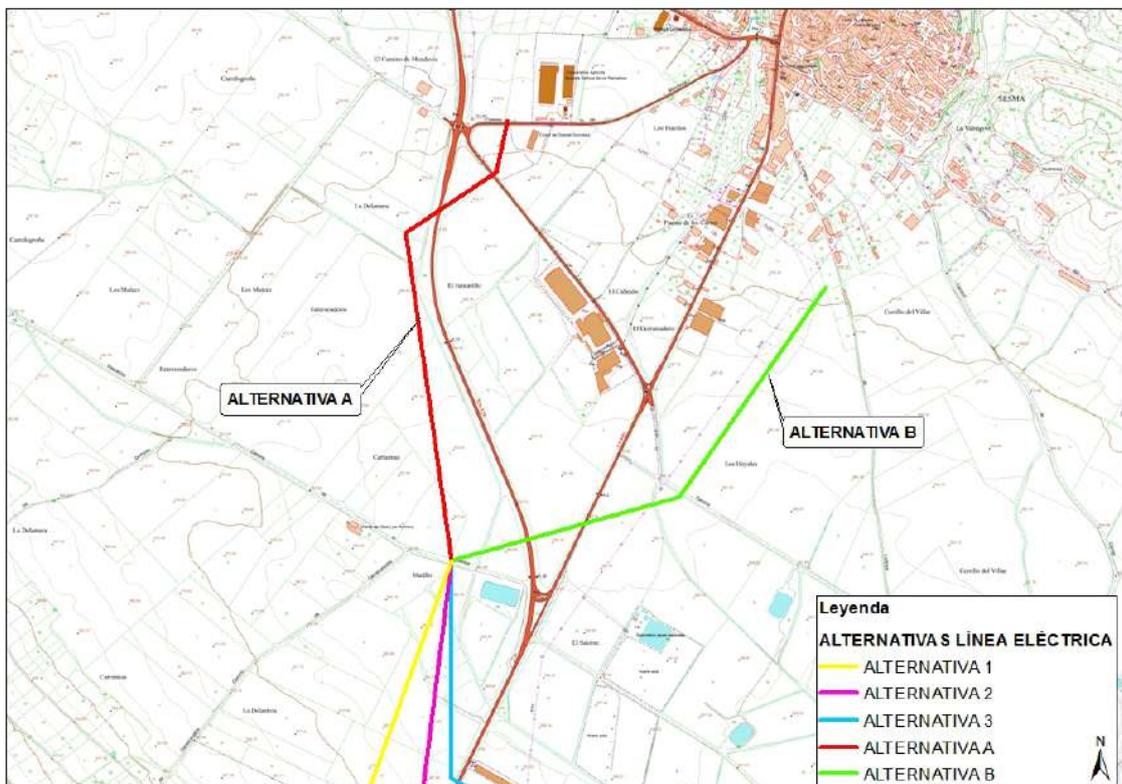


Figura 3. Situación final tras la instalación de la línea eléctrica proyectada. Escala 1:10.000. Fuente: IDENA e Iberdrola.

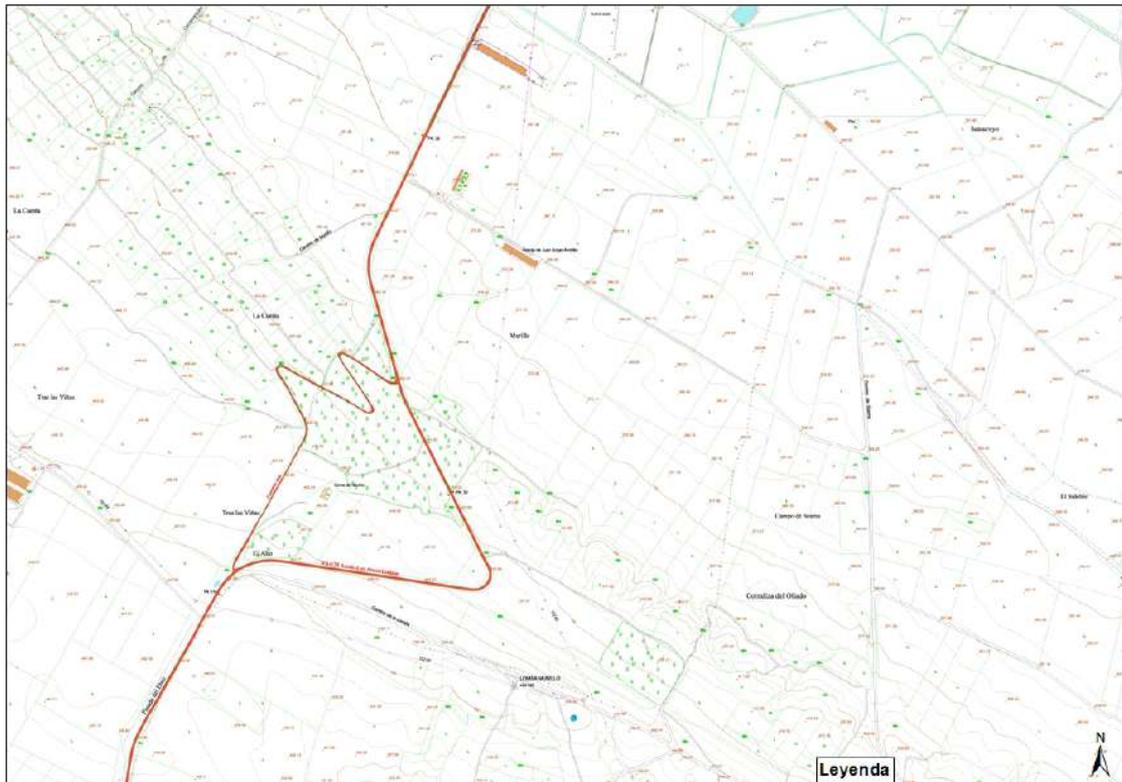


Figura 4. Situación inicial donde se proyecta la instalación de la línea eléctrica. Escala 1:10.000. Fuente: IDENA e Iberdrola.

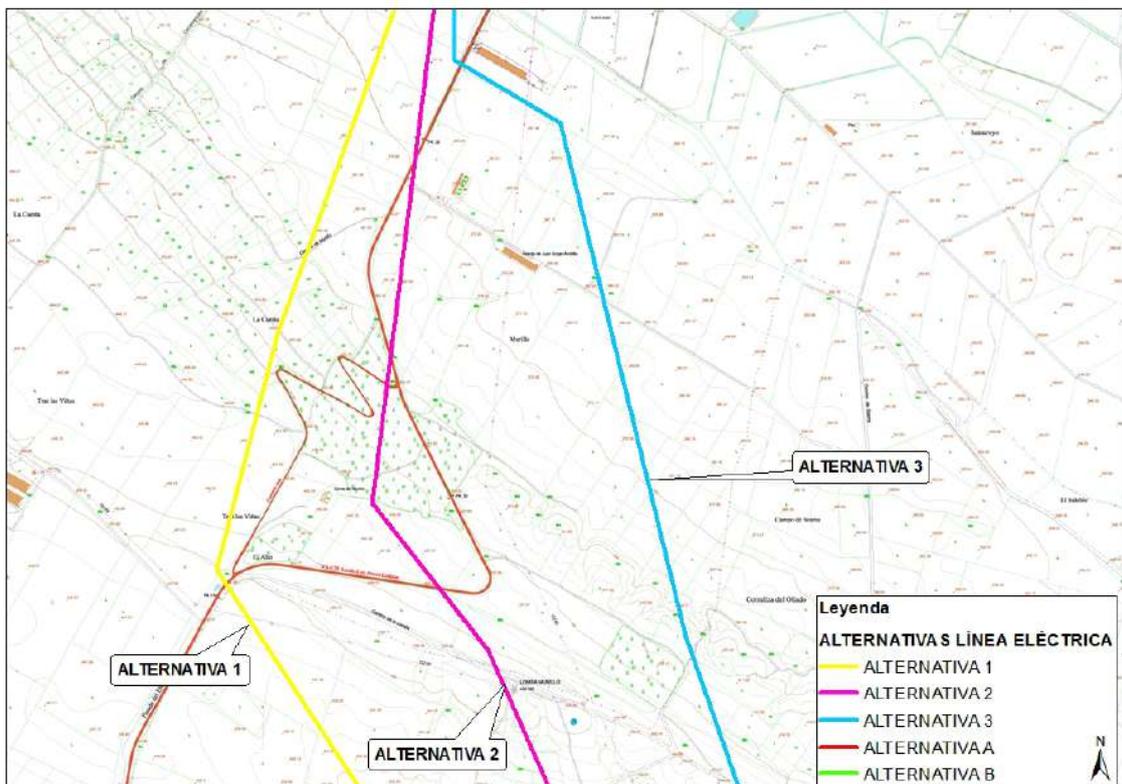


Figura 5. Situación final tras la instalación de la línea eléctrica proyectada. Escala 1:10.000. Fuente: IDENA e Iberdrola.

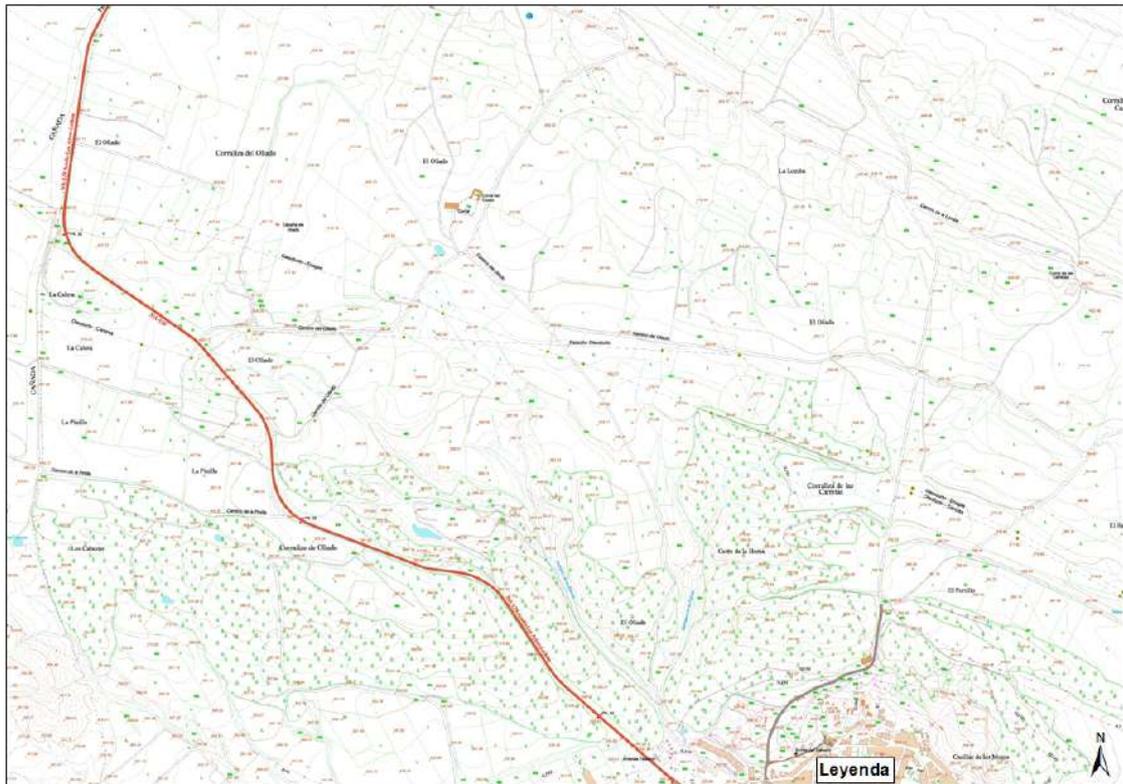


Figura 6. Situación inicial donde se proyecta la instalación de la línea eléctrica. Escala 1:10.000. Fuente: IDENA e Iberdrola.

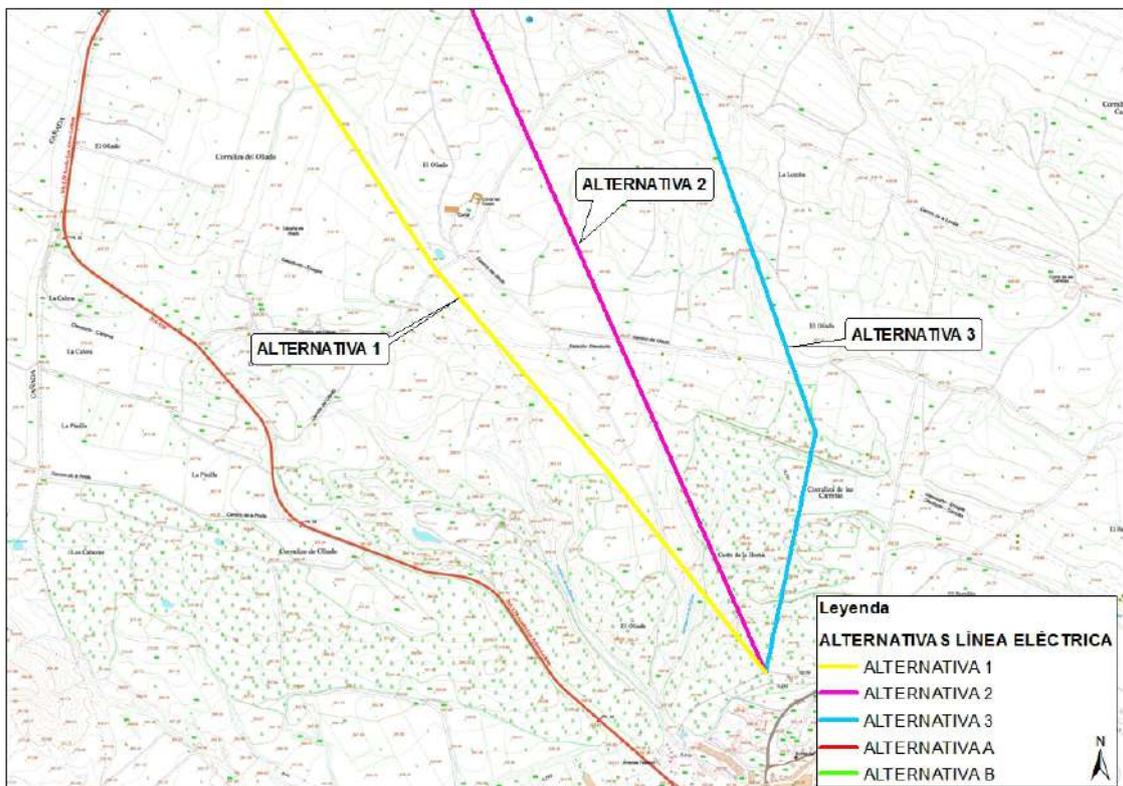


Figura 7. Situación final tras la instalación de la línea eléctrica proyectada. Escala 1:10.000. Fuente: IDENA e Iberdrola.

3.3. Destino final de los terrenos tras la clausura de la actividad

El objeto de la instalación de la línea eléctrica es optimizar la distribución de la energía eléctrica de la zona para mejorar la calidad del servicio. En todo caso, en el supuesto de que se plantee la eliminación o desmontaje de la instalación, se restituirá los terrenos a la situación anterior a las actuaciones ejecutadas.

3.4. Plazos de ejecución y funcionamiento

El plazo de construcción planteado es de un mes una vez la línea eléctrica cuente con todas las autorizaciones pertinentes.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS EXISTENTES

Se ha diseñado 3 alternativas que comparten su origen en el apoyo existente nº 3 de la línea aérea a 13,2 kV denominada “Cárcar” de S.T.R. Lodosa, en la localidad de Lodosa, hasta un nuevo apoyo común en la localidad de Sesma. A partir de este punto, se ha contemplado 2 alternativas, “A” y “B”. La primera (A) finaliza en el apoyo existente nº 445 de la línea aérea a 13,2 kV “Cárcar” de S.T.R. Lodosa, y la segunda (B) lo hace en un nuevo apoyo a intercalar entre los existentes nº 437 y 429 de la misma línea eléctrica referida. Todas las alternativas consideradas afectan a los términos municipales de Lodosa y Sesma.

ALTERNATIVA 1

Tiene una longitud de 4.631 m.

Como se ha descrito, parte del apoyo nº 3 de la línea aérea denominada “Cárcar” de S.T.R. Lodosa. Se inicia dentro del corredor de la línea eléctrica en una repoblación de pino carrasco (*Pinus halepensis*) en sentido NO. Atraviesa el Barranco de la Tejería, varios barrancos tributarios (barranco del Abad) más pequeños y la carretera N-134, hasta llegar a la carretera NA-129 y a la Cañada Real Pasada Principal del Ebro por fincas de cereal. Tras cruzar estas vías se dirige en sentido NNE por zonas agrícolas, con predominio de parcelas de cereal y en menor medida de viñas y olivos, hasta la zona de entronque común junto a la Pasada de la Vaqueriza, en Sesma.

ALTERNATIVA 2

Tiene una longitud de 4.316 m.

El inicio es común a la anterior, en el Cerro de la Horca, saliendo también en sentido NO y cruzando el Barranco de la Tejería, la carretera NA-134, pasando entre los aerogeneradores del parque eólico “La Lomba”, la Cañada Real Pasada Principal del Ebro y la carretera NA-129, donde gira hacia el N. En este punto, la línea atraviesa un pinar de repoblación en 380 m aproximadamente, para dirigirse por parcelas agrícolas de cereal y olivos hasta el punto de entronque común en la Pasada de la Vaqueriza, en Sesma.

ALTERNATIVA 3

Tiene una longitud de 4.309 m.

Igualmente, esta alternativa parte del apoyo nº 3 de la línea eléctrica “Cárcar” de S.T.R. Lodosa. Se inicia en sentido NNE por una zona de vaguadas y cerros cubiertos de pinos de repoblación para cruzar la carretera NA-134, donde gira al NNO. Desde este punto atraviesa zonas agrícolas de cereal de secano y laderas de pastizales xerofíticos en el entorno del parque eólico “La Lomba” (que también cruza), la Cañada Real Pasada Principal del Ebro, y bordea el ZEC “Yesos de La Ribera Estellesa” (punto más cercano situado a 125 m) hasta llegar al entronque común junto a la Pasada de la Vaqueriza, en Sesma.

ALTERNATIVA A

Tiene una longitud de 1.292 m.

Se inicia en el punto de entronque común junto a la Pasada de la Vaqueriza desde donde en sentido NNO atraviesa varias parcelas agrícolas de cereal y viñedo. Antes de cruzar la carretera NA-129 gira al NE, cruza la Pasada del Juncarillo, y finaliza en el apoyo existente nº 445 de la línea aérea a 13,2 kV “Cárcar” de S.T.R. Lodosa.

ALTERNATIVA B

Tiene una longitud de 1.286 m.

Esta alternativa parte en sentido ENE desde la vía pecuaria Pasada de la Vaqueriza en Sesma, cruzando las carreteras NA-129 y NA-8404, y la Pasada del Juncarillo. En este punto gira un poco al NNE atravesando zonas agrícolas y discurriendo de forma paralela por una línea eléctrica de 30 kV, hasta el punto de instalación de un nuevo apoyo entre los existentes nº 437 y 429 de la línea eléctrica “Cárcar” de S.T.R. Lodosa.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Estado de desarrollo del pinar de repoblación en el Cerro de la Horca, en el inicio común de las alternativas 1, 2, 3 en la línea existente “Cárcar” de S.T.R. Lodosa.



Fotografía 2. Misma zona anterior, vista desde la carretera NA-134.



Fotografía 3. Zona de cultivos adyacente a la carretera NA-134. Al fondo se observan 2 de los aerogeneradores que componen el parque eólico “La Lomba”.



Fotografía 4. Vial principal del parque eólico “La Lomba”. Se aprecia el desarrollo y cobertura del pastizal xerófito.



Fotografía 5. Panorámica desde el parque eólico por donde discurren las alternativas analizadas hacia Sesma. En la parte media de la derecha aparece el complejo lagunar del Salobre, incluido dentro del ZEC Yesos de la Ribera Estellesa.



Fotografía 6. Zona de entronque de las alternativas 1, 2 y 3 junto a la vía pecuaria Pasada de la Vaqueriza.



Fotografía 7. Cultivos de cereal por los que discurre la alternativa A hasta el núcleo urbano de Sesma.



Fotografía 8. Zona de instalación del apoyo de fin de línea de la alternativa B junto al núcleo urbano de Sesma

En base al documento “Estudio previo de alternativas de trazado de nueva línea aérea a 13,2 kV de enlace entre líneas aéreas denominadas “Cárcar” S.T.R. Lodosa, en los términos municipales de Lodosa y Sesma (v.2) (Provincia de Navarra)” se propone la combinación de las ALTERNATIVAS 1 y B como la más idónea para realizar el enlace de la línea aérea a 13,2 kV “Cárcar” de S.T.R. Lodosa.

5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS VALORES AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS

5.1. Medio físico

5.1.1. Litología y geología

El área seleccionada para la instalación de la línea eléctrica se emplaza dentro de la hoja 205 (24-10) Lodosa del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Aparecen dos zonas diferenciadas, en el extremo meridional del área predominan los materiales del Terciario de los pisos Chatiense-Aquitaniense y Stampiense, mientras que en el área más septentrional se extienden los fondos endorreicos del Cuaternario (Holoceno). Desde el punto litológico existe una cierta variedad de materiales, aunque los más extendidos son los propios del Cuaternario con gravas, arenas, limos, arenas y fondos endorreicos, en su mayoría asociados a glaciares de limos yesíferos y fondos aluviales (figura 8 y tabla 3).

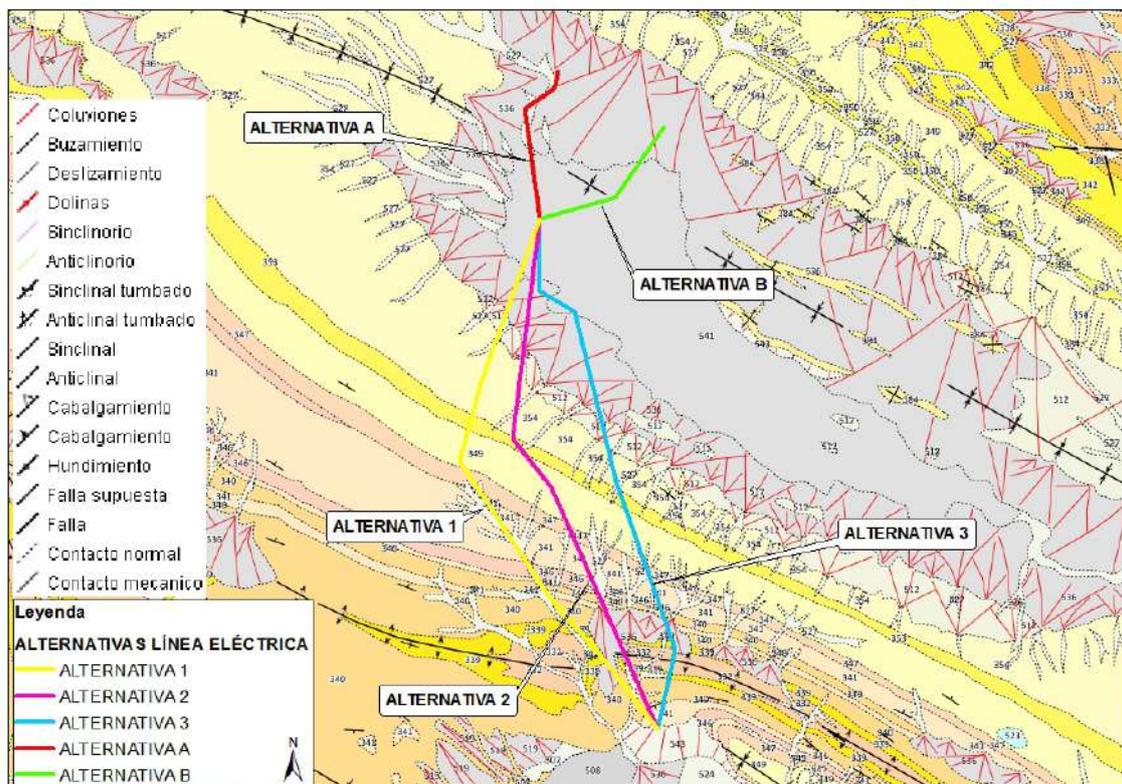


Figura 8. Litología y geología del área de estudio en base al mapa geológico de Navarra 1:25.000. Escala 1:30.000. Fuente: IDENA e IGME.

UNIDAD LITOLÓGICA	ERA	ALTERNATIVAS (m lineales)					%
		1	2	3	A	B	
Arcillas rojas y areniscas	Terciario continental	0,0	46,2	172,9	0,0	0,0	1,4
Areniscas y calizas tableadas, margas y yesos	Terciario continental	138,2	72,0	50,3	0,0	0,0	1,6
Arcillas rojas, areniscas y calizas micríticas	Terciario continental	542,7	218,0	316,6	0,0	0,0	6,8
Yesos y margas	Terciario continental	427,8	475,5	386,6	0,0	0,0	8,1
Arcillas ocre, areniscas, calizas y dolomías	Terciario continental	222,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
Margas y yesos	Terciario continental	0,0	28,7	30,2	0,0	0,0	0,4
Arcillas rojas y areniscas	Terciario continental	212,6	117,7	0,0	0,0	0,0	2,1
Yesos	Terciario continental	326,5	631,2	458,4	0,0	0,0	8,9
Areniscas, limolitas y arcillas	Terciario continental	120,6	149,3	163,5	0,0	0,0	2,7
Yesos	Terciario continental	578,5	554,0	277,5	0,0	0,0	8,9
Cantos, gravas y arenas	Cuaternario	206,8	99,1	190,2	0,0	0,0	3,1
Gravas, arenas y limos	Cuaternario	861,6	454,7	247,0	442,4	0,0	12,7
Cantos, gravas y arenas	Cuaternario	542,5	932,9	1243,7	373,2	344,0	21,7
Fondos endorreicos	Cuaternario	409,5	497,7	738,9	477,1	942,0	19,4
Arcillas, arenas, gravas y bloques	Cuaternario	40,8	38,6	33,3	0,0	0,0	0,7

Tabla 3. Unidades litológicas definidas en base al paso a las alternativas de trazado consideradas. Se indica los metros lineales que sobrevuela cada alternativa y el porcentaje frente al total.

5.1.2. Hidrología

El emplazamiento seleccionado se localiza en la divisoria de aguas entre la cuencas hidrográficas del Ebro y del Ega (a su vez es un afluente del Ebro). No existen cursos de agua con caudal permanente o al menos son de flujo reducido. Se trata de corrientes de carácter estacional, asociadas en su mayoría a barrancos como los de La Tejería y del Abad. La zona norte más próxima a Sesma se comporta como una cubeta endorreica con el nivel freático cerca de la superficie del suelo, con elevada concentración salina y donde las corrientes principales son también de carácter estacional, en particular los Barrancos de los Ríos y de las Pilas. A su vez se ha desarrollado una red de acequias de uso agrícola. Por último indicar que aparecen varias balsas o charcas artificiales y el complejo lagunar del Salobre.

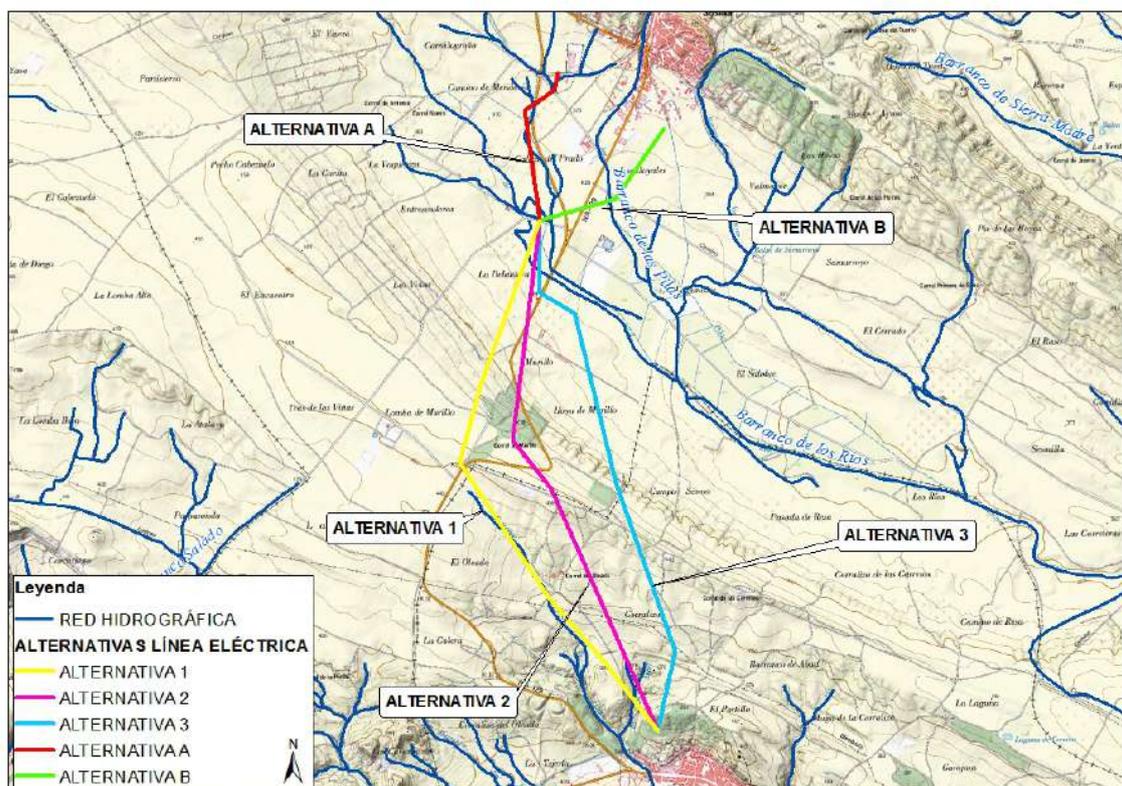


Figura 9. Red hidrográfica. Escala: 1:30.000. Fuente: IDENA y CHEBRO.

5.2. Medio biológico

5.2.1. Flora y vegetación

Las alternativas de trazado definidas afectan a 4 series de vegetación potencial (tabla 4). Las 2 que incluyen una mayor longitud de trazado son la serie de los carrascales riojanos bardeneros en su faciación con tomillares riojanos mesomediterráneos (*Querceto rotundifoliae sigmetum*) y la geoserie gipsófila aragonesa de carrascales y coscojares (*Querceto rotundifoliae sigmetum*; *Rhamno lyciodis-Querceto cocciferae sigmetum*). Ambas series se acantonan en laderas y áreas no explotadas por la agricultura, en las que en todo caso no aparecen prácticamente ningún resto de la vegetación climática, ya que predominan especies herbáceas como el lastón (*Brachypodium retusum*) y caméfitos o pequeñas especies de matorral como tomillo (*Thymus* spp.), aulaga (*Genista scorpius*) y romero (*Rosmarinus officinalis*).

SERIE	FACIES	ALTERNATIVAS (m lineales)					
		1	2	3	A	B	%
Geoserie gipsófila aragonesa de carrascales y coscojares	Faciación bardenera	1.004,1	2.368,2	1.594,0	0,0	0,0	31,4
Serie de los carrascales riojanos y bardeneros	Faciación sobre yesos con asnallo	2.312,0	301,3	199,0	0,0	0,0	17,8
	Faciación con tomillares riojanos mesomediterráneos	903,0	1.097,7	1.961,5	1.292,7	1.221,1	40,9
Serie de los coscojares, sabinares y pinares bardeneros	Faciación sobre yesos con asnallo	411,9	548,5	554,8	0,0	0,0	9,6
Serie halohigrófila aragonesa de saladares	Faciación bardenera y somontano-aragonesa mesohalina	0,0	0,0	0,0	0,0	65,0	0,4

Tabla 4. Series de vegetación potencial sobre las que pasan las alternativas de trazado definidas. Fuente: IDENA e Iberdrola.

En relación con la distribución de las formaciones vegetales, la intensa actividad agrícola ha provocado que la mayor parte de la superficie de la zona esté ocupada por cultivos. En la tabla 5 se presenta los datos relativos a los metros lineales que cada una de las alternativas sobrevuela las diferentes formaciones vegetales definidas. En todos los trazados considerados, la unidad más abundante son las parcelas agrícolas, en particular los cultivos herbáceos como el cereal. Destacar que las alternativas seleccionadas para la instalación de la línea eléctrica a 13,2 kV "Cárcar" de S.T.R. Lodosa, como son la "1" y la "A", discurren en un 88,3% y en un 100% por terreno agrícola, respectivamente. La alternativa 1 es la que en metros sobrevuela las áreas

de vegetación natural como son los pastizales xerofíticos y matorral mediterráneo, y también las repoblaciones de pino carrasco.

FORMACIÓN	ALTERNATIVAS									
	1	%	2	%	3	%	A	%	B	%
Cultivos herbáceos	3.557,7	76,8	2.745,7	63,6	3.141,5	72,9	904,9	70,0	1.270,0	98,8
Cultivos leñosos	531,6	11,5	190,4	4,4	0,0	0,0	229,1	17,7	0,0	0,0
Improductivo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	135,1	10,5	0,0	0,0
Matorral mediterráneo	0,0	0,0	167,7	3,9	534,3	12,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Pastizal	69,2	1,5	120,5	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Red viaria	56,5	1,2	158,4	3,7	73,1	1,7	23,6	1,8	16,0	1,2
Repoblación de pino carrasco	416,1	9,0	933,0	21,6	560,4	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	4.631,0	100,0	4.315,7	100,0	4.309,2	100,0	1.292,7	100,0	1.286,0	100,0

FLORA PROTEGIDA

No se dispone de información detallada sobre la distribución de las poblaciones de flora amenazada incluidas en el Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada. Debido a ello, se ha consultado el Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) y el Sistema de información sobre las plantas de España (ANTHOS). En SIVIM aportan un total de 60 taxones vegetales para la cuadrícula UTM 10x10 km 30TWN70 y 82 en la 30TWM79, en las que se incluye el trazado de la línea eléctrica, mientras que ANTHOS aporta 5 (WN70) y 40 (WM79). En esta última base de datos se cita la presencia de *Microcnemum coralloides*, aunque no aporta la fuente bibliográfica. Se trata de una especie incluida en la categoría “sensible a la alteración de sus hábitats” en el Decreto Foral 94/1997, pero cuya distribución en Navarra parece circunscribirse al entorno de la Balsa de El Pulguer, barrancos de Sartaguda (Lodosa-Sartaguda), de Vallacuera (Peralta) y saladares entre Lerín y Berbinzana (Peralta *et al.* 2013).

5.2.2. Fauna

El grupo potencialmente más afectado por la instalación de la línea eléctrica es el de las aves debido al riesgo de colisión y de electrocución al tener un voltaje inferior a 66 kV (Fernández y Azkona 2002). El objetivo del presente estudio no es realizar una descripción en detalle de la comunidad faunística asentada en la zona de estudio, que por otro lado es la propia pseudoestepas cerealistas, apareciendo también especies forestales y otras propias de zonas húmedas debido a la proximidad del complejo lagunar del Salobre de Sesma, sino que es analizar el grado de afección generado por la construcción y explotación de la línea eléctrica. Las características técnicas del trazado se han ajustado al Real Decreto 1432/2008 (el trazado se incluye dentro de una de las zonas de protección delimitadas) y al Decreto Foral 129/1991.

En el Inventario Español de Especies de Fauna Terrestre (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente se cita un total de 149 taxones en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TWN70 y 166 en la 30TWM79 en las que se localiza la línea analizada. Destacar que este inventario aporta información de la potencial presencia de aves con elevado valor de conservación como avutarda euroasiática (*Otis tarda*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni*); todas ellas incluidas en Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995). De entre todas ellas, destacan la avutarda y el sisón debido a su elevada sensibilidad a la presencia de líneas eléctricas asociada al riesgo de mortalidad por colisión (Fernández y Azkona 2002). En relación con la avutarda, la zona no cuenta con núcleos reproductores, localizados en zonas más al este (a unos 10 km), sino que es más probable la presencia de ejemplares dispersivos o en desplazamiento entre subpoblaciones. En relación al sisón común, especie que en el último censo nacional ha reducido su población en Navarra más de un 60%, se cita su posible presencia como reproductor en la zona (Gajón 2003; García de La Morena 2015), aunque al igual que para la avutarda, el trazado eléctrico discurre fuera de las áreas esteparias de mayor interés. En relación con las rapaces esteparias, se considera factible la presencia reproductora del aguilucho cenizo, pero las colonias más cercanas de cernícalo primilla, se conocen en el entorno de Lerín.

El emplazamiento seleccionado para la instalación de la infraestructura eléctrica no está incluido dentro de ninguno de los siguientes espacios de interés por la presencia de avifauna: ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), zona húmeda definida en el Inventario de Zonas Húmedas

de Navarra (Decreto Foral 4/1997), área de Importancia para la conservación de la Avifauna Esteparia (AICAENA) o IBA (Área Importante para las Aves). En cambio, sí que afecta a una de las zonas de protección delimitadas en base al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas de alta tensión (Resolución 1150/2013, de 31 de diciembre, del Director General de Medio Ambiente y Agua).

5.3. Medio perceptual. Paisaje

De acuerdo al Atlas de los Paisajes de España, la zona seleccionada se localiza en la unidad paisajística de los “Glacis de la Ribera Navarra al oeste del río Arga” que es un tipo de paisaje propio de los llanos y glacis del Ebro. Se trata de zonas llanas o planicies más o menos accidentadas con suave inclinación hacia los valles de los principales cursos de agua. La parte inicial del trazado, en Lodosa, se incluye en la unidad “Vega del Ebro entre Milagro y Logroño” cuyo elemento más significativo, al menos en esta zona, es la presencia de montes asociados a los núcleos urbanos.

En el área analizada predomina la superficie agrícola, generalmente dedicada al cultivo de cereal se seco, pero también encontrando otras parcelas con riego en las que se han implantado cultivos leñosos. De manera próxima al trazado de la línea eléctrica aparece las carreteras NA-134 (carretera de la Ribera), NA-129 (Lodosa-Los Arcos), NA-8404 (Variante de Sesma) y NA-666 (Sesma-Allo), así como otros elementos que pueden menoscabar la calidad del paisaje como parques fotovoltaicos, líneas eléctricas o parques eólicos.

En la tabla 5 se muestra el tamaño de la cuenca visual de cada una de las alternativas eléctricas definidas en un área de 5 km de radio establecida en base a la superficie de mayor tamaño entre los puntos de inicio y fin del trazado completo, considerando una altura media de los apoyos de 15 m. La alternativa con una mayor visibilidad, en cuanto a superficie total desde donde es visible, es la nº 2, presentando valores similares la nº 1 y nº 3. Las alternativas “A” y “B” obtienen tamaños de cuenca equivalentes.

ALTERNATIVA	CUENCA VISUAL (ha)	BÚFER 5 km (ha)	%
1	4.338,5	14.123,4	30,7
2	5.599,7	14.123,4	39,6
3	4.428,6	14.123,4	31,4
A	1.880,3	14.123,4	13,3
B	1.951,2	14.123,4	13,8

Tabla 5. Tamaño (hectáreas) de la cuenca visual de las alternativas de trazado propuestas en un radio de 5 km.

En relación con la potencial accesibilidad a la zona de instalación de los apoyos y tendido de los conductores en función de la pendiente media del terreno, que a su vez pudiera generar desmontes y eliminación de la cubierta vegetal, con el consiguiente impacto paisajístico, se ha calculado la pendiente media del terreno por donde discurre cada una de las alternativas definidas. Para ello se ha realizado un modelo digital del terreno de 5x5 m y se ha realizado el análisis con un sistema de información geográfica. Las alternativa nº 1 y “B” son las que discurren por zonas más llanas, en valores de pendiente media, siendo los trazados propuestos por Iberdrola Distribución Eléctrica.

ALTERNATIVA	PENDIENTE (GRADOS)		
	MEDIA	MÁXIMA	DESV. ESTÁNDAR
1	5,7	45,2	6,5
2	7,0	46,8	7,1
3	6,0	32,3	5,1
A	1,8	11,6	2,5
B	1,5	6,4	2,3

Tabla 6. Pendiente media (grados) del terreno por donde se ha diseñado el trazado de cada una de las alternativas definidas para la línea eléctrica a 13,2 kV “Cárcar” a S.T.R. Lodosa.

6. ESPACIOS PROTEGIDOS.

En la figura 10 se muestra la distribución de los espacios protegidos presentes en el área delimitada para la instalación de la línea eléctrica. Como se ha comentado a lo largo del presente estudio, el más relevante por proximidad, dista 125 m del trazado de la alternativa B, es la Zona de Especial Conservación “Yesos de la Ribera Estellesa” (ES2200031), que forma parte de la Red Natura 2000.

El Lugar se ubica en la mitad suroccidental de Navarra. Limita al oeste con los ríos Odrón y Linares, y al este con el río Arga. De norte a sur se extiende entre el suave sinclinal situado al sur de la localidad de Los Arcos y el sinclinal de Miranda de Arga, ambos al norte del LIC, y el sinclinal de Lodosa, anticlinal de Cárcar-Sartaguda y sinclinal de Peralta, al sur. Todas estas estructuras geológicas tienen una dirección general NO-SE.

El principal uso del suelo es el agrícola, predominando el cereal de secano. También existe un importante aprovechamiento ganadero, mayoritariamente ovino, aunque en descenso en los últimos años. Otros usos son los recreativos como caza, pesca, senderismo y turismo ornitológico, así como los asociados a la producción energética, en particular huertos fotovoltaicos y parques eólicos.

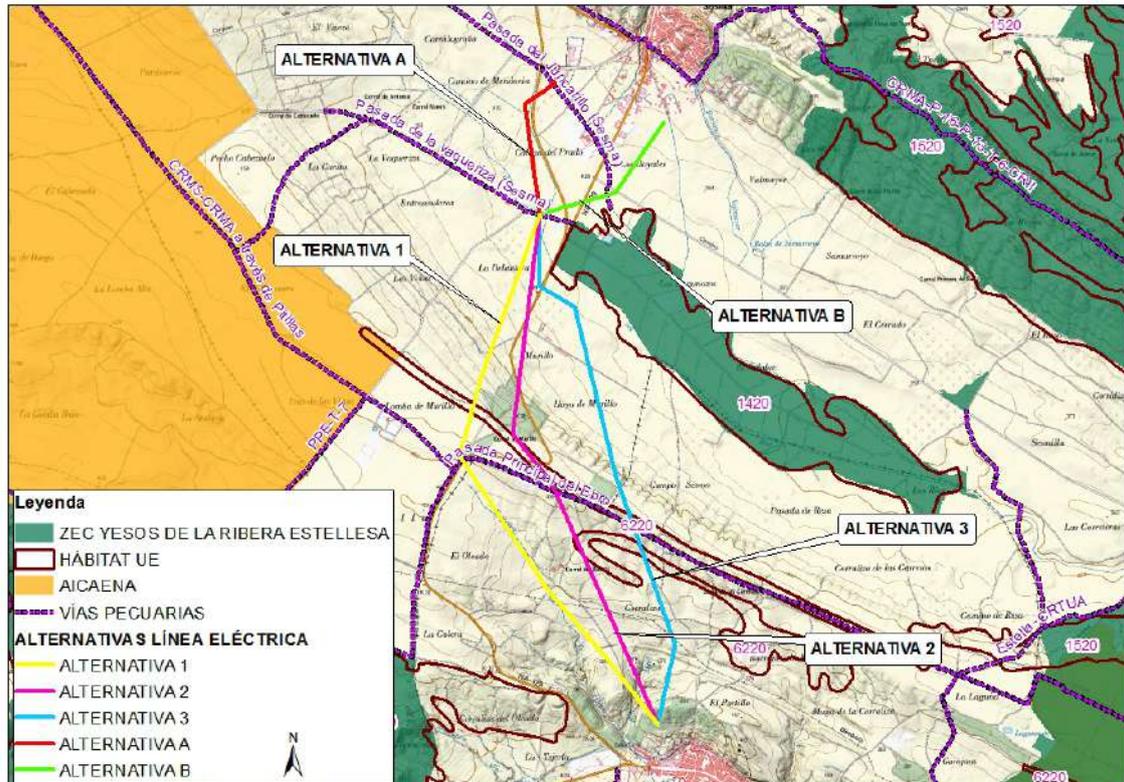


Figura 10. Espacios protegidos presentes en la zona de estudio. Escala 1:20.000. Fuente: IDENA.

En todo caso, no se afecta a los espacios incluidos dentro del ZEC, y por tanto tampoco a los hábitats y especies que han provocado su inclusión dentro de la Red Natura 2000. Las alternativas diseñadas cruzan varias manchas de hábitats de interés comunitario prioritarios, de acuerdo a la Directiva 92/43/CEE (Directiva 97/62/CE). Se trata del hábitat 6220 “Zonas subestépicas y anuales del *Thero-Brachypodietea*”, denominados también pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces. En la tabla 7 se muestra la longitud que cada una de las alternativas definidas sobrevuela este hábitat de interés comunitario. La alternativa 1 es la que menos metros afecta al hábitat 6220. Hay que señalar que la delimitación de estas formaciones está realizada a escala 1:50.000, por lo que hay errores con la superficie real ocupada por estas especies vegetales.

ALTERNATIVA	HÁBITAT 6220 (m lineales)
1	77,5
2	595,9
3	216,9

Tabla 7. Longitud de cada una de las alternativas de trazado que afectan al hábitat de interés comunitario (prioritario) 6220 “Zonas subestépicas y anuales del *Thero-Brachypodietea*”.

En relación con la fauna, el grupo potencialmente más afectado es el de las aves. La presencia del complejo húmedo del Salobre de Sesma favorece la presencia de especies, en particular durante los pasos migratorios, aunque está muy condicionada por la disponibilidad de agua. Igualmente y aunque en principio la zona no cuente con poblaciones asentadas de aves de elevado valor de conservación, no se puede descartar la presencia puntual de algunas con tamaños de población muy reducidos y de gran sensibilidad ante las líneas eléctricas como sisón común y avutarda euroasiática. En todo caso, las características técnicas de la alternativa de trazado seleccionado se adaptarán a los criterios establecidos en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas (en Navarra Resolución 1150/2013), y al Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna.

Por último, en relación con la presencia de vías pecuarias (Ley Foral 19/1997), indicar que las alternativas 1, 2 y 3 cruzan la Cañada Real Pasada Principal del Ebro y la Pasada de la Vaqueriza (Sesma), mientras que la “A” y la “B” sobrevuelan la Pasada del Juncarillo (Sesma).

7. PATRIMONIO CULTURAL

Con fecha 22/03/2018 se realizó un consulta a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud del Gobierno de Navarra en relación a la presencia de hallazgos o yacimientos en la zona seleccionada para la instalación de la línea eléctrica (número de documento 2018/199011). Con fecha 23/03/2018, tiene entrada la solicitud en el Servicio de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Gobierno de Navarra. A fecha 19/04/2018, no se ha recibido la información solicitada. En la figura 11 se muestra los datos disponibles en IDENA en relación a la información de patrimonio artístico e histórico y el trazado de las alternativas eléctricas definidas. Lo más relevante es la potencial presencia de fosas de enterramiento relacionadas con la Guerra Civil española. En concreto aparece la Fosa de los Olivares de Sesma (no intervenida), la Fosa de las Revueltas de Sesma y la Fosa de la Corraliza de Oliado (intervenida).

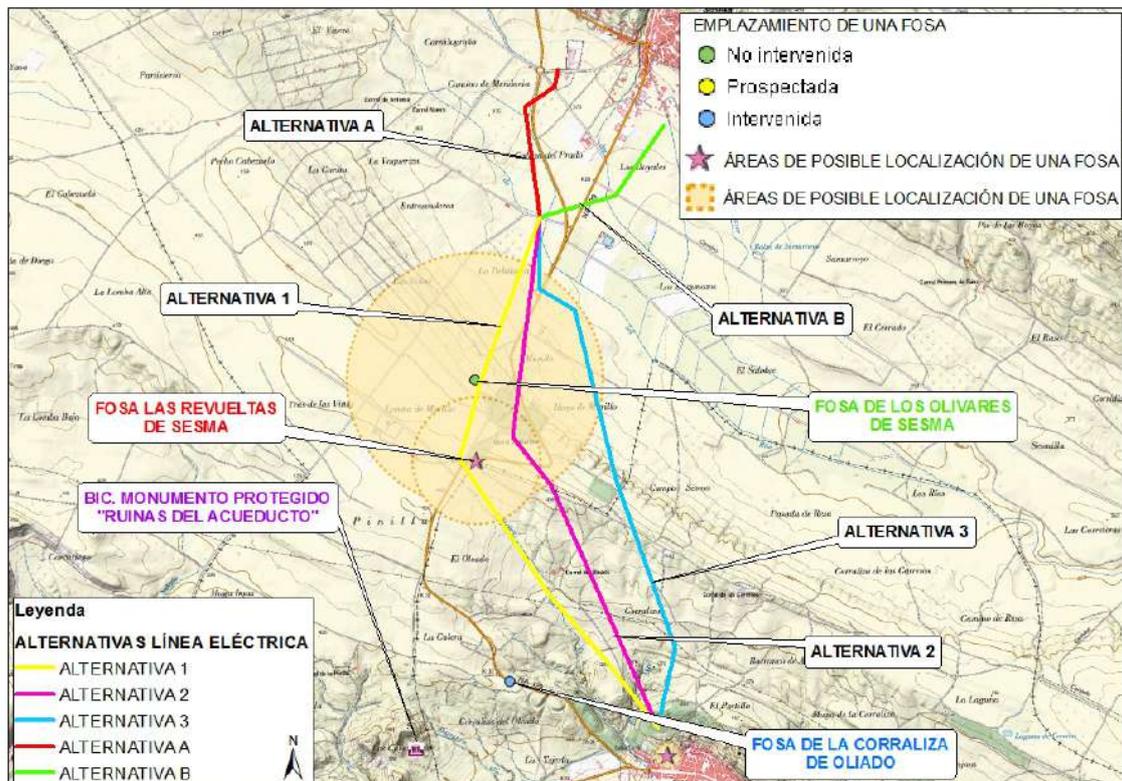


Figura 11. Información del patrimonio artístico e histórico catalogado en el área analizada. Fuente: IDENA, IGN e Iberdrola.

8. SISTEMA TERRITORIAL

De acuerdo a las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Lodosa, los tramos de las alternativas 1, 2 y 3 que discurren por este término municipal afectan a suelo no urbanizable categorizado como suelo forestal y suelo agrícola de mediana productividad. Dentro del suelo forestal, se incluye las categorías de suelo forestal de arbolado natural, suelo forestal de repoblación y suelo forestal no arbolado. En el caso concreto de la línea aérea a 13,2 kV a “Cárcar” de S.T.R. Lodosa, se afecta a las dos últimas categorías. El suelo agrícola de Lodosa está constituido por todos aquellos terrenos cultivados cuyo mantenimiento como tal se ve positivo dentro de la consideración medioambiental municipal. Las alternativas afectan a suelo de mediana productividad. Esta categoría se corresponde con el resto de niveles de terraza, que no sean de alta productividad, explotadas como secano, con dedicación principalmente cerealista y en menor medida viñedo y almendro, en las zonas más pedregosas, y esparragueras, utilizando los terrenos más sueltos. En la categoría de suelo no urbanizable se determina usos permitidos sujetos a concesión de licencia municipal sin trámites previos, usos autorizables que con anterioridad a la licencia municipal necesitan autorización previa, y usos prohibidos que en todo caso exigen una transformación de la naturaleza jurídica de esta clase de suelo con anterioridad a cualquier otra autorización y licencia.

De acuerdo al Plan Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de Sesma, la alternativa nº 1 discurre por suelo no urbanizable de mediana productividad agrícola (tierra de labor) en 1.500 m y de mediana productividad agrícola de valor paisajístico en 500 m aproximadamente. Las alternativas nº 2 y nº 3 atraviesan en 840 y 218 m, respectivamente, suelo no urbanizable de la categoría mediana productividad agrícola (tierras de labor). Esta última categoría comprende las tierras agrícolas cultivadas en régimen de secano y dedicadas principalmente al cultivo de cereal, con presencia mucho menor de vid, olivo, espárrago y almendro. Este tipo de suelo ocupa la mayor parte del término municipal de Sesma. El objetivo de esta categoría es mantener las capacidades agrícolas y ganaderas de las tierras agrícolas y dotar al municipio de suelo en el que se puedan ubicar actividades ligadas o relacionadas con el medio rústico. En relación al suelo de mediana productividad agrícola de valor paisajístico, comprende la zona del paraje de La Cuesta, ubicada al SO del núcleo urbano. Se trata de una suave ladera, muy visible desde el núcleo urbano, y desde la carretera de Los Arcos, caracterizada por presentar parcelas pequeñas de formas irregulares, cultivadas principalmente con olivos y almendros, por lo que

conforma un espacio de interés paisajístico y cultural que contrasta fuertemente con el monótono paisaje agrario cerealista. El objetivo de esta categoría es mantener el valor paisajístico de este lugar manteniendo la diversidad de usos agrarios tradicionales. Las alternativas nº 2 y nº3 afectan en el entorno de las “Curvas de Sesma” a suelo forestal de repoblación artificial. En todas las categorías del suelo no urbanizable enumeradas en Sesma, se determina como actividades constructivas autorizables: las construcciones e instalaciones necesarias para equipamiento, dotaciones e infraestructuras de interés general.

A su vez, ambos términos municipales están incluidos dentro del Plan de Ordenación Territorial de Navarra del Eje del Ebro POT 5 (Decreto Foral 47/2011) desarrollado en base a la Ley 35/2002, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Navarra. De acuerdo al POT 5, las alternativas definidas discurren en su mayoría por suelo no urbanizable sin protección ambiental, aunque asociado a los barrancos de la Tejería, del Abad, de Los Ríos y de Las Pilas aparece SNU de Protección de valor Ambiental: Zona fluvial-Sistema de cauces y riberas (SNUPrtA: ZF). El POT 5 establece que esta figura constituye una red extensa en el territorio, que con escasa ocupación superficial cumple funciones valiosas y esenciales, entre las que destacan el transporte del agua, la capacidad de autodepuración de la misma, el mantenimiento de una biodiversidad propia y la función de conector natural en todo el territorio. Las actividades dentro de este ámbito están reguladas en parte por las confederaciones hidrográficas, al menos en los cauces. La definición cartográfica de esta unidad de SNU supone un apoyo importante para el planeamiento municipal. El POT 5 establece los siguientes criterios generales de uso y la normativa en relación a las actividades constructivas:

- Con carácter general, serán prohibidas las construcciones y las actividades que supongan una pérdida sustancial de vegetación riparia y aquellas que alteren la dinámica y calidad del sistema de cauce y riberas.
- Se autoriza la instalación de infraestructuras (actividad constructiva) cuando se justifique que deban necesariamente ocupar este suelo. Se adoptarán las medidas necesarias para que no constituyan un obstáculo al normal discurrir de las aguas, ni vulneren la conectividad.

9. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE

9.1. Descripción de las acciones

Para poder realizar la identificación de impactos de forma adecuada es necesario conocer y analizar cada una de las acciones necesarias para la construcción de la línea eléctrica, así como considerar las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan tener alguna incidencia sobre el medio ambiente.

En todo proyecto se produce una serie de acciones que pueden identificarse con las etapas del mismo. A continuación se enumera las diferentes acciones del proyecto de instalación y posterior explotación de la línea eléctrica que pueden tener alguna incidencia sobre el medio.

- En fase de construcción:
 - Accesos: desbroces, estabilización del suelo y movimientos de tierra necesarios para facilitar los accesos y tareas de construcción.
 - Movimiento de tierras y excavaciones para la cimentación de los apoyos y apertura de zanjas.
 - Montaje de apoyos.
 - Tendido de conductores.
 - Ocupación de suelos.
 - Circulación de maquinaria y equipos.
- En fase de explotación:
 - Ocupación permanente del territorio.
 - Infraestructura de transporte eléctrico.
 - Transporte de energía eléctrica.
 - Mantenimiento.

9.2. Identificación de factores e impactos ambientales

Podemos definir impacto ambiental como cualquier cambio en el medio ambiente provocado por el efecto de una acción sobre algún factor, pudiendo ser de signo negativo o positivo, resultante en todo o en parte de las actividades, productos o servicios de una actividad humana.

Así, el impacto medioambiental se origina en una acción humana y se manifiesta según tres facetas sucesivas:

- La modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto del sistema ambiental.
- La modificación del valor del factor alterado o del conjunto del sistema ambiental.
- La interpretación o significado ambiental de dichas modificaciones, y en último término, para la salud y el bienestar humano.

El impacto ambiental no puede ser entendido como una serie de modificaciones aisladas producidas sobre los correspondientes factores, sino como una o varias cadenas, frecuentemente entrelazadas, de relaciones causa-efecto con sus correspondientes sinergias si es el caso.

El criterio para entender que un impacto sea significativo coincidirá con aquellos que determinen la sostenibilidad de la actividad, así:

- Los impactos derivados de la utilización de recursos ambientales adquirirán significación en la medida en que la extracción se aproxime a la tasa de renovación para los renovables o a unas intensidades de uso para los que no lo son.
- Los impactos producidos por la ocupación o transformación de un espacio serán significativos cuando la ocupación se aparte de la capacidad de acogida del medio.
- Los impactos producidos por emisión se entenderán como significativos en la medida en que se aproxime a la capacidad de asimilación por los factores medioambientales, capacidad dispersante de la atmósfera por el aire, capacidad de autodepuración para el agua y capacidad de procesado y filtrado para el suelo.

La superación de estos umbrales será siempre entendida como impacto significativo y vendrá dada por la definición en la legislación vigente o en caso de laguna legal los establecidos por la comunidad científica o técnica.

Si esto ocurre de forma ocasional se podrá considerar como aceptable procurando la corrección, pero si sucede de forma continuada y permanente el impacto será inaceptable y la actividad será rechazada si no se consigue corregir esta situación.

9.3. Matriz de identificación de impactos

Matriz de identificación de impactos asociada a las fases de construcción y explotación de la línea aérea 13,2 kV "Cárcar" de STR Lodosa. En principio, no se plantea o contempla la fase de demolición o abandono del proyecto debido a las necesidades de mejora eléctrica de la zona.

FACTORES AMBIENTALES																							
ACCIONES	Aire	Geología					Hidrología		Vegetación		Fauna			Paisaje		Usos suelo		Infraestr.	Población		Economía	Patrimonio Cultural	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Calidad Ruido	Cambios relieve	Pérdida suelos	Riesgo erosión	Compact. suelo	Contam. suelo	Contam.	Interrup.	Eliminación	Degradación	Alteración hábitat	Molestias	Colisión	Ocupación	Intrusión	Calidad	Afección Recreativ.	Afección Product.	Afección	Afección	Riesgos	Dinamiz.	Afección
Ocupación del suelo																							
Desbroces y despeje de la vegetación																							
Movimientos de tierras																							
Circulación de maquinaria y equipos																							
Montaje de apoyos																							
Tendido de conductores																							
FASE DE EXPLOTACIÓN																							
Ocupación del territorio																							
Infraestructura de transporte eléctrico																							
Operaciones de mantenimiento																							
Transporte energía eléctrica																							

Tabla 8. Matriz de identificación de impactos medioambientales.

9.4. Valoración cualitativa de los impactos

Para poder valorar cualitativamente los distintos impactos que genera el proyecto de línea eléctrica proyectada se ha analizado la calidad, grado y forma en que es afectado el factor medioambiental y la significación ambiental de esta modificación.

El valor de un impacto se analizará considerando dos factores:

- La incidencia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, la cual viene definida por una serie de atributos.
- La magnitud que representa la calidad del factor medioambiental modificado por el proyecto.

La descripción cualitativa de los impactos que producirá la construcción e instalación de la línea eléctrica en la zona se realizará a través de una serie de atributos que se describen a continuación:

- Atributos del índice de incidencia:

El índice de incidencia viene determinado por una serie de atributos definidos en la legislación sectorial y en particular en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

- Signo del impacto: se considera positivo (+) o negativo (-).
- Intensidad: es el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico sobre el que actúa.
- Extensión: se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje del área, respecto al entorno, en el que se manifiesta el efecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual, si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él el impacto será total.
- Momento: se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio natural considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea menor del año, será inmediato, si es entre 1 y 5 años

será medio plazo y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años será largo plazo.

- **Persistencia:** se refiere al tiempo que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, bien sea por medios naturales o por introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto es menor de 1 año será fugaz, se considerará temporal si supone una alteración de un tiempo determinado entre 1 y 10 años, se considerará permanente si supone una alteración de duración indefinida.
- **Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, volver a las condiciones iniciales previas al proyecto por medios naturales, una vez que el proyecto deja de actuar sobre el medio. Se considerará a corto plazo, medio plazo, e irreversible si el impacto no puede ser asimilado por los procesos naturales
- **Sinergia:** se considera sinérgico cuando dos o más efectos simples generan un impacto superior al que producirían estos manifestándose individualmente y no de forma simultánea.
- **Acumulación:** se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se considerará simple si se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios ni acumulativos. Se considerará acumulativo si incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
- **Efecto:** Se refiere a la relación causa-efecto, en la forma de manifestación del efecto sobre un factor del medio, como consecuencia de una acción, se considerará indirecto si es un efecto secundario, o sea, se deriva de un efecto primario. Se considerará directo si es un efecto primario que es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
- **Periodicidad:** Se refiere a la regularidad de la aparición del efecto, bien sea de manera recurrente o cíclica, de forma impredecible en el tiempo o de forma

constante. Se considerará de aparición irregular si se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad la ocurrencia del impacto, de aparición periódica si se manifiesta de forma cíclica o recurrente y de aparición continua si se manifiesta constante en el tiempo.

- Recuperabilidad: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto por medio de la intervención humana por la acción de medidas correctoras. La recuperabilidad puede ser recuperable de manera inmediata, recuperable a medio plazo, Mitigable cuando se pueden introducir medidas compensatorias e Irrecuperable.

- Determinación del índice de magnitud

La magnitud refleja la calidad del factor afectado. Para medir cualitativamente la calidad, habrá que atender principalmente a los requerimientos legales del factor afectado y al sentir de la población y a la escala de valores sociales. Será próxima a baja si en el sentir popular y la escala de valores sociales el impacto es pequeño o insignificante, y será próximo a muy alta si es importante. Clasificaremos el índice de magnitud de la calidad como muy baja, baja, normal, alta y muy alta.

9.4.1. Impactos en fase de construcción

9.4.1.1. Impactos sobre la atmósfera

- Acción: Movimientos de tierras
- Impacto: Cambios en la calidad del aire y aumento de los niveles sonoros

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Fugaz	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Normal

- Acción: Circulación de maquinaria y equipos
- Impacto: Cambios en la calidad del aire y aumento de los niveles sonoros

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Fugaz	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Normal

Los impactos sobre el aire-atmósfera se centran en cambios en la calidad del aire por aumento de partículas en suspensión y contaminantes atmosféricos, e incremento del nivel de ruidos. Están asociados a la circulación de maquinaria y al transporte de materiales y equipos.

La elevada accesibilidad de la zona de estudio y la limitada magnitud de las obras que se plantean reducirán en gran medida la emisión de partículas a la atmósfera, que a su vez estará condicionada por el grado de humedad del suelo. La puesta a punto y cumplimiento con la legislación vigente de la maquinaria utilizada, reducirá estos impactos a valores mínimos.

Debido a la red de caminos y vías de comunicación de la zona y a la longitud de la línea eléctrica se considera un impacto no significativo.

9.4.1.2. Impactos sobre el suelo-gea

- Acción: Desbroce y despeje de la vegetación
- Impacto: Aumento del riesgo de erosión

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Sinérgico
Intensidad	Baja	Acumulación	Acumulativo
Extensión	Puntual	Efecto	Indirecto
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Temporal	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Normal

Se ha adoptado el criterio constructivo de la reducción al mínimo del desbroce vegetal, y de la ubicación de los apoyos en parcelas agrícolas, o bordes de las mismas. En función de la alternativa de trazado seleccionada, se afectará en mayor o menor grado a la cubierta vegetal, siendo la alternativa nº 1 y la “B” las que menos longitud discurren por áreas con presencia de vegetación de algún tipo.

- Acción: Movimientos de tierras
- Impacto: Cambios en el relieve

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Sinérgico
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Permanente	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Normal

La excavación de los apoyos es la principal afección sobre el suelo y el relieve, por lo que se gestionará de manera adecuada el material edafológico extraído para realizar la posterior reposición y restauración.

- Acción: Circulación de materiales y equipos
- Impactos: Compactación y contaminación del suelo

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Parcial	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Permanente	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Normal

La compactación del suelo se producirá por el desplazamiento de la maquinaria y el posicionamiento de los materiales en el terreno de forma temporal durante la construcción de la línea eléctrica. Dado que los efectos se producen en zonas muy localizadas y con carácter temporal, las afecciones se consideran poco significativas.

Se exigirá el cumplimiento con las prescripciones técnicas a toda la maquinaria utilizada para evitar el vertido de contaminantes al suelo. El resto de residuos generados se gestionarán de manera adecuada por un gestor autorizado.

9.4.1.3. Impactos sobre la hidrología

- Acción: Movimientos de tierra
- Impactos: Contaminación por aumento de sólidos en suspensión e interrupción de la red de drenaje superficial

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Acumulativo
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Permanente	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Normal

En función de la elección de la alternativa de trazado, se atraviesa en mayor o menor medida la red hidrológica de la zona, compuesta por el Barranco de La Tejería, del Abad, de los Ríos y de las Pilas. En todo caso, no se afectará a la red de cauces al no instalar apoyos eléctricos en la misma, y en todo caso se evitará la contaminación por sólidos en suspensión si hubiera que ubicar algún apoyo eléctrico en las proximidad de cauces o torrenteras.

9.4.1.4. Impactos sobre la vegetación

La mayor parte del trazado de las alternativas eléctricas definidas discurre por terreno agrícola, no siendo por tanto necesaria la eliminación o afección a las áreas cubiertas por vegetación natural.

No se dispone de información detallada sobre la distribución de las poblaciones de flora amenazada incluidas en el Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el catálogo de flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada. Debido a ello, se ha consultado el Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica (SIVIM) y el Sistema de información sobre las plantas de España (ANTHOS). En SIVIM aportan un total de 60 taxones vegetales para la cuadrícula UTM 10x10 km 30TWN70 y 82 en la 30TWM79, en las que se incluye el trazado de la línea eléctrica, mientras que ANTHOS aporta 5 (WN70) y 40 (WM79). En esta última base de datos se cita la presencia de *Microcnemum coralloides*, aunque no aporta la fuente bibliográfica. Se trata de una especie incluida en la categoría “sensible a la alteración de sus hábitats” en el Decreto Foral 94/1997, pero cuya distribución en Navarra parece circunscribirse al entorno de la Balsa de El Pulguer, barrancos de Sartaguda (Lodosa-Sartaguda), de Vallacuera (Peralta) y saladares entre Lerín y Berbinzana (Peralta *et al.* 2013).

- Acción: Desbroces
- Impacto: Eliminación de la vegetación

Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Permanente	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Normal

El impacto sobre la vegetación se produce como consecuencia de los desbroces necesarios para la apertura de los viales de acceso, el tendido del cableado y la excavación de los apoyos. Los criterios constructivos genéricos son la utilización de la red de caminos existentes, ubicación de los apoyos en cultivos o zonas limítrofes entre cultivos y superficies vegetales, y evitar las áreas de vegetación mejor conservadas. No se plantea la apertura de viales salvo en las áreas forestales, siendo más probable en el tramo inicial del trazado en el término de Lodosa. Igualmente la accesibilidad de la zona es elevada debido a su carácter agrícola, con una importante disponibilidad de caminos y pistas.

- Acciones: Circulación de maquinaria y equipos, y movimientos de tierra
- Impacto: Degradación de la vegetación

Naturaleza	Perjudicial	Sínergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Acumulativo
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Temporal	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Baja

Un efecto indirecto ligado a la circulación de vehículos y los movimientos de tierra es la emisión de polvo. Estas acciones provocan alteraciones en las estructuras foliares con la consiguiente afección a la fisiología vegetal. Igualmente se puede producir una acumulación de partículas en las hojas provocando un aspecto “sucio” de la vegetación. En todo caso, se considera un impacto no significativo por las características de la línea eléctrica y por la accesibilidad de la zona.

9.4.1.5. Impactos sobre la fauna

El grupo potencialmente más afectado por la instalación de la línea eléctrica es el de las aves debido al riesgo de colisión y de electrocución al tener un voltaje inferior a 66 kV (Fernández y Azkona 2002).

En el Inventario Español de Especies de Fauna Terrestre (versión 2015) elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente se cita un total de 149 taxones en la cuadrícula UTM 10x10 km 30TWN70 y 166 en la 30TWM79 en las que se localiza la línea analizada. Destacar que este inventario se aporta información de la potencial presencia de aves con elevado valor de conservación como avutarda euroasiática (*Otis tarda*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y cernícalo primilla (*Falco naumanni*); todas ellas incluidas en Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra (Decreto Foral 563/1995). De entre todas ellas, destacan la avutarda y el sisón debido a su elevada sensibilidad a la presencia de líneas eléctricas asociada al riesgo de mortalidad por colisión (Fernández y Azkona 2002). En relación con la avutarda, la zona no cuenta con núcleos reproductores, localizados en zonas más al este (a unos 10 km), sino que es más probable la presencia de ejemplares dispersivos o en desplazamiento entre subpoblaciones. En relación al sisón común, especie que en el último censo nacional ha reducido su población en Navarra más de un 60%, se cita su posible presencia como reproductor en la zona (Gajón 2003; García de La Morena 2015), aunque al igual que para la avutarda, el trazado eléctrico discurre fuera de las áreas esteparias de mayor interés. En relación con las rapaces esteparias, se considera factible la presencia reproductora del aguilucho cenizo, pero las colonias más cercanas de cernícalo primilla, se conocen en el entorno de Lerín.

El emplazamiento seleccionado para la instalación de la infraestructura eléctrica no está incluido dentro de ninguno de los siguientes espacios de interés por la presencia de avifauna: ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves), zona húmeda definida en el Inventario de Zonas Húmedas de Navarra (Decreto Foral 4/1997), área de Importancia para la conservación de la Avifauna Esteparia (AICAENA) o IBA (Área Importante para las Aves). Destacar la presencia cercana del complejo lagunar del Salobre de Sesma, que puede favorecer la actividad de aves, en particular durante los pasos migratorios, aunque está muy condicionada por la disponibilidad de agua.

En todo caso, las características técnicas del trazado se han ajustado al Real Decreto 1432/2008 (el trazado se incluye dentro de una de las zonas de protección delimitadas) y al Decreto Foral 129/1991.

- Acción: Desbroces
- Impacto: Alteración y destrucción del hábitat

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Acumulativo
Extensión	Puntual	Efecto	Indirecto
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Temporal	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Alta

Estos impactos están asociados al desbroce vegetal necesario para acceder a la zona de ubicación de los apoyos, así como a la apertura y adecuación de los viales de acceso, en caso de ser necesarios. Los impactos generados sobre la fauna son alteración y destrucción del hábitat y molestias debido a una mayor presencia humana y circulación de maquinaria. Dada la entidad de las obras se considera un impacto no significativo, ya que la mayor parte del trazado discurre por zonas agrícolas sometidas a un intenso aprovechamiento agrícola.

- Acciones: Movimientos de tierra y circulación de maquinaria y equipos
- Impacto: Molestias a la fauna

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Media	Acumulación	Acumulativo
Extensión	Puntual	Efecto	Indirecto
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Temporal	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Alta

Ambos impactos están asociados a la circulación de maquinaria y al aumento de presencia humana, y también de los niveles de ruido. Se trata de ambientes sometidos a aprovechamiento humano regular, por lo que la afección se considera de escasa magnitud.

9.4.1.6. Impactos sobre el paisaje

- Acción: Desbroces
- Impacto: Disminución de la calidad del paisaje

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Acumulativo
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Periódico
Persistencia	Temporal	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Normal

Como se ha comentado anteriormente, el desbroce vegetal a realizar es mínimo, porque la potencial incidencia de esta acción sobre el factor paisaje es de reducida magnitud

- Acciones: Movimiento de tierras y tendido de conductores
- Impacto: Intrusión visual

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Sinérgico
Intensidad	Baja	Acumulación	Acumulativo
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Periódico
Persistencia	Permanente	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Medio plazo	Magnitud	Normal

Por las técnicas constructivas empleadas, por criterios medioambientales y por criterios de rentabilidad, las obras se acometen bajo la política de reducción al mínimo de los movimientos de tierras, con lo que el impacto final sobre el paisaje se reduce de manera notable.

Respecto al tendido de conductores, se introduce un elemento lineal que atrae la atención del espectador. La calidad paisajística de la zona de estudio se puede considerar media-baja debido en gran medida al intenso aprovechamiento agrícola y a la presencia de infraestructuras humanas, aunque aparecen algunos enclaves de mayor valor como son las áreas agrícolas situadas en el paraje de La Cuesta, al SO del núcleo urbano de Sesma, que introducen un elemento que aumenta la diversidad dentro de la monotonía de las extensiones cerealistas.

9.4.1.7. Impactos sobre los usos recreativos

- Acciones: Circulación de maquinaria y equipos
- Impacto: Incremento del tráfico

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Permanente	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Normal

Se considera un impacto no significativo dado la accesibilidad de la zona y la entidad de las obras a ejecutar.

9.4.1.8. Impactos sobre los usos productivos

- Acciones: Ocupación del suelo
- Impacto: Afección a los usos productivos

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Permanente	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Normal

La construcción e instalación de los apoyos y conductores implica una ocupación del terreno, que sólo es definitiva en el caso de los apoyos. Se reduce por tanto la superficie productiva en el caso de ocupación en terrenos cultivados. Los propietarios de las parcelas recibirán las indemnizaciones correspondientes para compensar la ocupación y pérdida de productividad de sus terrenos.

9.4.1.9. Impactos sobre las infraestructuras

- Acciones: Circulación de maquinaria y equipos
- Impacto: Afección al sistema de infraestructuras

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Fugaz	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Normal

El impacto está asociado a la interferencia producida en la red de caminos por la circulación de la maquinaria necesaria para la construcción e instalación de la línea eléctrica. La disponibilidad de caminos es elevada como para reducir la afección a unos umbrales no significativos.

9.4.1.10. Impactos sobre la población

- Acciones: Circulación de maquinaria y equipos
- Impacto: Incremento del tráfico y riesgos

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Fugaz	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Normal

El impacto está asociado a la interferencia producida en la red de caminos por la circulación de la maquinaria necesaria para la construcción e instalación de la línea eléctrica. La disponibilidad de caminos es elevada como para reducir la afección a unos umbrales admisibles. Las características constructivas de la línea no implican una elevada circulación de vehículos, por lo que no se considera que se incremente significativamente las ya referidas molestias, o el potencial riesgo para la población de la zona.

9.4.1.11. Impactos sobre la economía

- Acciones: Ocupación del suelo
- Impacto: Dinamización económica

Naturaleza	Beneficioso	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Indirecto
Momento	Medio plazo	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Fugaz	Recuperabilidad	Inmediata
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Muy baja

El motivo de instalación de la línea eléctrica proyectada es mejorar la distribución eléctrica de la zona, con las consiguientes mejoras derivadas. También hay que considerar el cobro de los correspondientes impuestos o tasas municipales asociados a la concesión de la licencia de obra. De manera más dispersa e irregular, puede generar un impacto negativo asociado a la pérdida de superficie productiva en las parcelas agrícolas que el propietario de la misma no considere suficientemente indemnizada.

9.4.1.12. Impactos sobre el patrimonio

- Acciones: Ocupación del suelo
- Impacto: Afección

Naturaleza	Perjudicial	Sinergia	Simple
Intensidad	Baja	Acumulación	Simple
Extensión	Puntual	Efecto	Directo
Momento	Inmediato	Periodicidad	Irregular
Persistencia	Temporal	Recuperabilidad	A medio plazo
Reversibilidad	Corto plazo	Magnitud	Baja

No se dispone de los datos solicitados sobre la carta arqueológica y/o paleontológica a la Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud del Gobierno de Navarra. Con la información disponible, el mayor interés de la zona reside en la presencia de fosas de enterramiento asociadas a la Guerra Civil.

9.4.2. Impactos en fase de explotación

9.4.2.1. Impactos sobre el aire y suelo

El potencial impacto generado sobre el aire-atmósfera y el suelo está asociado a las labores de mantenimiento de la línea eléctrica. Esto implica la circulación de vehículos, pero salvo que se produzca una avería grave, se limita en este caso al acceso con un vehículo todoterreno (o similar) y revisión a pie. La frecuencia de visitas es muy reducida y limitada en el tiempo. Por tanto, se considera un impacto no significativo.

9.4.2.2. Impactos sobre la vegetación

Igualmente asociados a las labores de mantenimiento. El posible impacto sería la degradación por generación de polvo y posible afección por rodadas. En todo caso, y dado el tipo y superficie cubierta por vegetación natural en la zona seleccionada, se considera un impacto no significativo.

9.4.2.3. Impactos sobre la fauna

El diseño y trazado de la línea eléctrica se ha ajustado a la legislación específica sobre la protección de aves y líneas eléctricas, en particular:

- Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Los riesgos para la fauna (en especial aves) asociados a la instalación de las líneas eléctricas son dos, la electrocución y la colisión. La electrocución se produce cuando un ave contacta simultáneamente con dos conductores (fase-fase) o con un conductor sin aislar y algún elemento del armado que esté conectado a tierra. Las electrocuciones más frecuentes son de este segundo tipo (fase-tierra) y se producen en los apoyos, cuando un ave que está posada en un travesaño o en el fuste, toca cualquier parte de su cuerpo uno de los conductores (Fernández y Azkona 2002). De cara a evitar el riesgo de electrocución, los apoyos eléctricos a instalar cumplirán con las siguientes prescripciones:

- Se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión con cinta termorretráctil.
- Para cumplir con las distancias de seguridad establecidas en las cadenas de amarre (1.000 mm), el sistema de aislamiento elegido, estará compuesto por Conjunto de Aislamiento y Protección Avifauna “PECA”.
- Para cumplir con las distancias de seguridad establecidas en las cadenas de suspensión (600 mm), el sistema de aislamiento elegido, estará compuesto por un conjunto de suspensión formado una serie de elementos que proporcionan una distancia de aislamiento de 970 mm.

Los choques (colisión) de aves se producen siempre contra los hilos, siendo más frecuentes en las líneas de cable desnudo y en las zonas centrales de los vanos, donde las aves no tienen la referencia de los apoyos para detectar la presencia de los conductores. En general, la mayoría de los accidentes por colisión tienen lugar en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba o al atardecer, en días de niebla y calima, al contraluz y contra la vegetación. En condiciones normales, las aves no tienen dificultad en esquivar los hilos (Fernández y Azkona 2002). Los principales factores considerados que inciden en el riesgo de colisión son el tipo y costumbre de vuelo de las aves (APLIC 2006). Las especies más afectadas son las veleras, de vuelo rápido, costumbres nocturnas o crepusculares, que vuelan en bandos y/o a poca altura. Por tanto las aves potencialmente más sensibles son grullas, avutardas y sisones, anátidas, ardéidas, limícolas, pteróclidos, estrigiformes, buitres, halcones, y águilas (Fernández y Azkona 2002, Alonso y Alonso 1999, Ferrer 2012). Por tanto, *a priori* se puede considerar que los tramos con un riesgo mayor de colisión de avifauna son los que cruzan barrancos como el de La Tejería o del Abad, así como los más próximos al complejo lagunar de El Salobre.

9.4.2.4. Impactos sobre el paisaje

La presencia de la línea eléctrica genera una intrusión visual en el paisaje debido a varios factores:

- Los apoyos son estructuras verticales que destacan en un paisaje de componentes horizontales.
- La línea eléctrica está formada por estructuras artificiales de carácter lineal, lo que provoca que su impacto visual sea mayor que si fueran estructuras puntuales. En este caso no aplicaría, ya que se ha diseñado de manera subterránea.
- La intrusión visual disminuye con la distancia.

El grado de antropización de la zona debido a la presencia otras infraestructuras como líneas eléctricas, parques eólicos, instalaciones fotovoltaicas, carreteras, granjas y construcciones agrícolas y ganaderas, reducen en gran medida el valor paisajístico de la zona, y *por ende* el potencial impacto asociado a la la presencia de la línea eléctrica.

9.4.2.5. Impactos sobre los usos del suelo

Este impacto está asociado a la pérdida de terreno productivo por la ocupación directa de los apoyos y en menor medida de los conductores. Estos últimos limitan la plantación de árboles de gran crecimiento, así como la instalación de construcciones. Iberdrola Distribución S.A.U. ofrece indemnizaciones amistosas de ocupación en relación al tipo y extensión de usos productivos (parcela) afectados, y en caso contrario, el Jurado de Expropiación determina la indemnización a percibir por el propietario afectado.

9.4.2.6. Impactos sobre las infraestructuras

El impacto está asociado a la ocupación directa por los apoyos y por los conductores de caminos rurales, vías pecuarias, montes de utilidad pública, carreteras, acequias, así como cualquier otro elemento del patrimonio rural o del conjunto de infraestructuras. En relación, con los apoyos, no se afecta directamente a caminos, vías pecuarias o carreteras, únicamente por proximidad y paso en aéreo. Los conductores pueden sobrevolar cualquiera de los elementos enumerados, y en función de la titularidad de cada uno se realizará una gestión o una solicitud de ocupación. En ninguno de los casos, su uso y manejo se verán afectados de manera significativa.

9.4.2.7. Impactos sobre la población

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc. (Castaño *et al.* 1998).

Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m^2 en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y $100 \text{ } \mu\text{T}$ para el campo magnético. Las líneas eléctricas aéreas de alta tensión no generan un campo magnético superior a $100 \text{ } \mu\text{T}$, incluso en el punto más cercano a los conductores.

Las mediciones realizadas por REE en líneas españolas de 400 kV proporcionan valores máximos, en el punto más cercano a los conductores, que oscilan entre $3\text{-}5 \text{ kV/m}$ para el campo eléctrico y $1\text{-}20 \text{ } \mu\text{T}$ para el campo magnético. Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores: a 30 metros de distancia el nivel de campo eléctrico y magnético oscila entre $0,2\text{-}2,0 \text{ kV/m}$ y $0,1\text{-}3,0 \text{ } \mu\text{T}$, siendo habitualmente inferior a $0,2 \text{ kV/m}$ y $0,3 \text{ } \mu\text{T}$ a partir de 100 metros de distancia (REE 2003). En estudios efectuados por Iberdrola en los que se han calculado valores de campo magnético para líneas aéreas a 132 kV se obtienen valores para el caso más desfavorable, que es cuando los cables se encuentran próximos al suelo, de $7,2 \text{ } \mu\text{T}$ y de $0,1 \text{ } \mu\text{T}$ a 100 metros de distancia. Según estos datos, se prevé que los valores de campo magnético de líneas eléctricas a 13,2 kV sean mucho menores y por tanto, muy inferiores a los más restrictivos citados anteriormente (Iberdrola 2012).

La información científica y técnica más significativa, actualmente disponible a nivel internacional, no proporciona evidencias de que la exposición a campos electromagnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión suponga un riesgo para la salud de las personas (Gil-Lozaga 2001). Los estudios epidemiológicos y experimentales no demuestran que estos campos produzcan cáncer, efectos sobre la reproducción y el desarrollo o alteraciones mentales y del comportamiento. Desde el punto de vista físico y biológico, no se han podido identificar mecanismos que expliquen cómo estos campos podrían producir efectos adversos en

el organismo (Castaño *et al.* 1998). Aparte, hay que señalar que la línea eléctrica discurre por terrenos rurales y agrícolas, no afectando a los núcleos de población y zonas habitadas.

9.4.2.8. Impactos sobre la economía

El motivo de la instalación de la línea eléctrica proyectada es mejorar la distribución eléctrica con los consiguientes beneficios para la actividad económica.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

A continuación se establecen una serie de medidas que tratarán de mitigar, corregir o minimizar los impactos negativos derivados de la ejecución de las obras necesarias para la construcción de la línea eléctrica a 13,2 kV de “Cárcar” S.T.R. Lodosa

Estas medidas tienen por objeto el impedir, reducir o compensar en lo posible los efectos negativos que la actividad proyectada introduce sobre el medio ambiente, tratando de alcanzar unos mínimos de repercusión para el mantenimiento de la calidad ambiental.

Las medidas preventivas tratarán de evitar o, al menos, limitar la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente.

Las medidas correctoras tenderán a cambiar la condición del impacto, cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones curativas, potenciadoras, reponedoras o compensatorias.

Es preciso la colaboración de todos los agentes implicados en la obra para la puesta en práctica de estas medidas, y no solamente por los responsables de la ejecución del proyecto, si no también, y muy especialmente, la de los trabajadores de las distintas contratatas que forman parte de la ella, por lo que se considera imprescindible que todos ellos conozcan estas medidas, las respeten y colaboren con ellas para conseguir un menor deterioro del medio ambiente.

Se hace por consiguiente necesario una labor de comunicación y formación del personal empleado, por lo que se establece como primera medida de prevención, la información y exposición de este documento a los trabajadores, explicándoles las limitaciones, restricciones y buenas prácticas que deben poner en funcionamiento.

A continuación se exponen las medidas anteriormente citadas, catalogadas en función del elemento del medio al que van dirigidas.

10.1. Fase de construcción

10.1.1. Atmósfera

- Se limitará la velocidad de todos los vehículos a 30 km/h, con el fin de evitar el levantamiento de polvo y la emisión de unos mayores niveles de presión sonora.

10.1.2. Hidrología

- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
- Se comprobará que durante la ejecución de las obras no se vierten accidentalmente escombros o residuos líquidos o sólidos a los cauces cercanos. Si esto ocurriera, se procederá a su retirada y traslado a vertedero.
- En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se pedirán los permisos correspondientes de afección u ocupación, dando cumplimiento a la legislación vigente.

10.1.3. Geomorfología, erosión y suelos

- Se procederá a la separación de la tierra vegetal extraída durante la fase de obras, con el fin de utilizarla posteriormente en las labores de restauración en caso de que se realicen. El acopio se realizará en montículos no superiores a los 2 metros de altura para evitar su compactación, favoreciendo de esta forma la aireación de la materia orgánica y la conservación de las propiedades intrínsecas de ésta.
- Para la apertura de caminos se aprovecharán al máximo la red de caminos existentes, y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno, con el fin de minimizar pendientes y taludes.
- Se tomará las medidas necesarias para evitar la formación de procesos erosivos en aquellas zonas degradadas como consecuencia de la realización de las obras. Para ello, se extenderán tan pronto como sea posible, las tierras necesarias para la sujeción de los taludes formados, realizando a la mayor brevedad las labores de restauración vegetal precisas.

- Una vez concluidas las obras, se procederá, si es necesario, a la descompactación de todas las superficies que hayan sido alteradas como consecuencia del paso de maquinaria, mediante un laboreo superficial del terreno o un subsolado. Estas zonas también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración, aunque no será así en terrenos de cultivo que hayan sido ocupados o utilizados por el paso de maquinaria.

10.1.4. Vegetación e incendios

- Se reducirán al máximo posible las zonas en las que se realice el desbroce, movimientos de tierras, acopios de materiales, excavación, etc., modificando estrictamente lo necesario, y aprovechando los campos de cultivo existentes, caminos y calvas de vegetación claramente visibles.
- Con el fin de proteger la vegetación natural de la zona de actuación, se procederá al jalonamiento o colocación de señales de balizamiento en las superficies de ocupación, con el fin de delimitar el área de actuación y evitar exceder la cantidad de terreno afectado.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.
- Durante las operaciones de montaje, el acopio de materiales se realizará aprovechando espacios ya utilizados en la obra, y en su caso en áreas determinadas donde su afección a la vegetación sea menor, evitando así la afección innecesaria sobre la cubierta vegetal existente.
- El material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación, siempre que sea posible, quedará triturado para ser retirado junto con la capa vegetal. Si el material es de mayor tamaño se realizarán gestiones para su retirada y reutilización en la medida de lo posible, y en último caso se llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo de máximo riesgo de incendios.

- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas, y en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de provocar incendios.
- Se evaluará la necesidad de realizar un Plan de Restauración Vegetal que recoja las actuaciones necesarias para devolver al terreno, en la medida de lo posible, la cobertura vegetal que tenía la zona antes de iniciarse las obras.

10.1.5. Fauna

- Las características técnicas de la línea eléctrica se adaptarán al Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna, y al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción de la obra.

10.1.6. Paisaje

- Los materiales procedentes de las excavaciones para la apertura de hoyos quedarán convenientemente acopiados y se utilizará posteriormente para la recuperación de las zonas degradadas. Los áridos que no se utilicen, se retirarán a vertedero inmediatamente tras su extracción, para evitar la creación de acopios de materiales y por tanto, la modificación orográfica de la zona con su consecuente impacto paisajístico.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.

10.1.7. Residuos y vertidos

- Se evitará el abandono o vertido de cualquier tipo de residuo en la zona de influencia de la línea eléctrica. Para ello, se realizarán recogidas periódicas de residuos, con lo que se evitará la dispersión de los mismos y que la apariencia de la zona por la que pasa la línea sea la más respetuosa con el medio ambiente.

- Se dispondrá de un registro de todos los residuos generados por la construcción de la línea eléctrica, acreditando la codificación y clasificación de los residuos de acuerdo con el Código del Catálogo Europeo de Residuos (CER).
- Se evitarán acciones como el lavado de maquinaria o la puesta a punto de la misma.
- Respecto a los residuos peligrosos o industriales, es importante resaltar que según la Ley 22/2011 de Residuos y Suelos, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria.
- Se comprobará que se procede a dar tratamiento inmediato a los residuos, no permitiendo su acumulación continuada (más de seis meses).
- Para la realización de estos trabajos se tomarán las medidas necesarias para evitar la posible contaminación de suelos y aguas en el caso de derrames o accidentes.
- Si se produjeran vertidos accidentales e incontrolados de material de desecho, se procederá a su retirada inmediata y a la limpieza del terreno afectado.

10.1.8. Infraestructuras y servicios

- Se facilitará en todo momento el tránsito de vehículos ajenos a las obras.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectadas durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad.

10.1.9. Patrimonio arqueológico

- Se seguirá las directrices establecidas por el Servicio Arqueología del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud del Gobierno de Navarra.

10.2. Fase de explotación

10.2.1. Geología, suelos y niveles de erosión

- Se identificará y evaluará el grado de afección de los niveles erosivos y de pérdida de suelo en las zonas alteradas durante la instalación de la línea eléctrica, en particular en las áreas más sensibles.

10.2.2. Residuos

- Los posibles residuos generados en la fase de explotación, derivados de las esporádicas actividades de mantenimiento de la línea, se deberán gestionar correctamente.

Para realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras incluidas en el presente documento ambiental, se realizará las siguientes actuaciones incluidas en el correspondiente programa de vigilancia ambiental:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas, protectoras y correctoras.
- Verificar el grado de eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

11. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILÓ, M. 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral E.T.S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica. Madrid.
- AGUILÓ, M. *et al.* 2004. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Ministerio de Medio Ambiente.
- ALONSO, J.A. & ALONSO, J.C. 1999. Collision of birds with overhead transmission lines in Spain. Pp. 57–82 in M. Ferrer and G. F. E. Janss, eds. Birds and power lines: Collision, electrocution and breeding. Madrid, Spain: Quercus.
- ALONSO, J.C. y ROIG, J. 1993. Señalización de líneas de alta tensión para la protección de la avifauna: línea Valdecaballeros-Guillena. Red Eléctrica de España.
- APLIC (Avian Power Line Interaction Committee) 2006. Suggested practices for avian protection on power lines: The state of the art in 2006. Washington, DC and Sacramento, CA: Edison Electric Institute, APLIC and the California Energy Commission.
- ARROYO, B. y GARCÍA, J.T, 2007. El aguilucho cenizo y el aguilucho pálido en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- BEVANGER, K. 1994. Bird interactions with utility structures; collision and electrocution, causes and mitigating measures. Ibis 136, 412-425
- BOTA, G., MORALES, M.B., MANOSA, S. y CAMPODRON, J. 2005. Ecology and Conservation of Steppe-Land Birds. Lynx Edicions & Centre Tecnòlogic Forestal de Catalunya. Barcelona.
- CASTAÑO, S., GÓMEZ, J.M. y GALLEGO, A. 1998. Campos electromagnéticos por las líneas eléctricas de alta tensión. Posibles efectos sobre la salud y el medio ambiente. CIEMAT.
- CASTIELLA, J. *et al.* 1975. Mapa Geológico de España 1:50.000 Hoja 243-Calahorra. Instituto Geológico Minero.
- CONESA, V. 1997. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi Prensa.

- DEL MORAL, J.C. 2009a. El Águila real en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. 2009b. El Alimoche común en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- DEL MORAL, J.C. 2009c. El Buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- FERNÁNDEZ, C. y AZKONA, P. 2002. Tendidos eléctricos y medio ambiente en Navarra. Gobierno de Navarra. Pamplona
- FERNÁNDEZ, J. Y SANZ-ZUASTI, J. 1996. Conservación de las aves esteparias y su hábitat. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- FERRER, M. & JANSSE, G. 1999. Aves y líneas eléctricas. Colisión, electrocución y nidificación. Ed. Quercus. Madrid.
- FERRER, M. 2012. Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Fundación Migres y Endesa.
- GAJÓN, A. 2003. Inventario y categorización de áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra. Actualización 2003. Gestión Ambiental Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A.
- GARCÍA DE LA MORENA, E. 2015. Ecología y movimientos migratorios del sisón común (*Tetrax tetrax*) fuera del periodo reproductor. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias. Departamento de Ecología.
- GIL-LOYZAGA, P.E. y ÚBEDA, A. 2001. Ondas electromagnéticas y salud. Informes Sanitarios Siglo XXI. www.ondasysalud.com.
- GÓMEZ DELGADO, M. y BARREDO CANO, J.I. 2005, Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio, 2ª edición. RA-MA Editorial. Paracuellos de Jarama, Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental. S.A. Mundi-Prensa Libros. Madrid.
- HERMOSILLA, C.E. & SABANDO, J 1993. Notas sobre orquídeas. Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava. 8: 73-84.

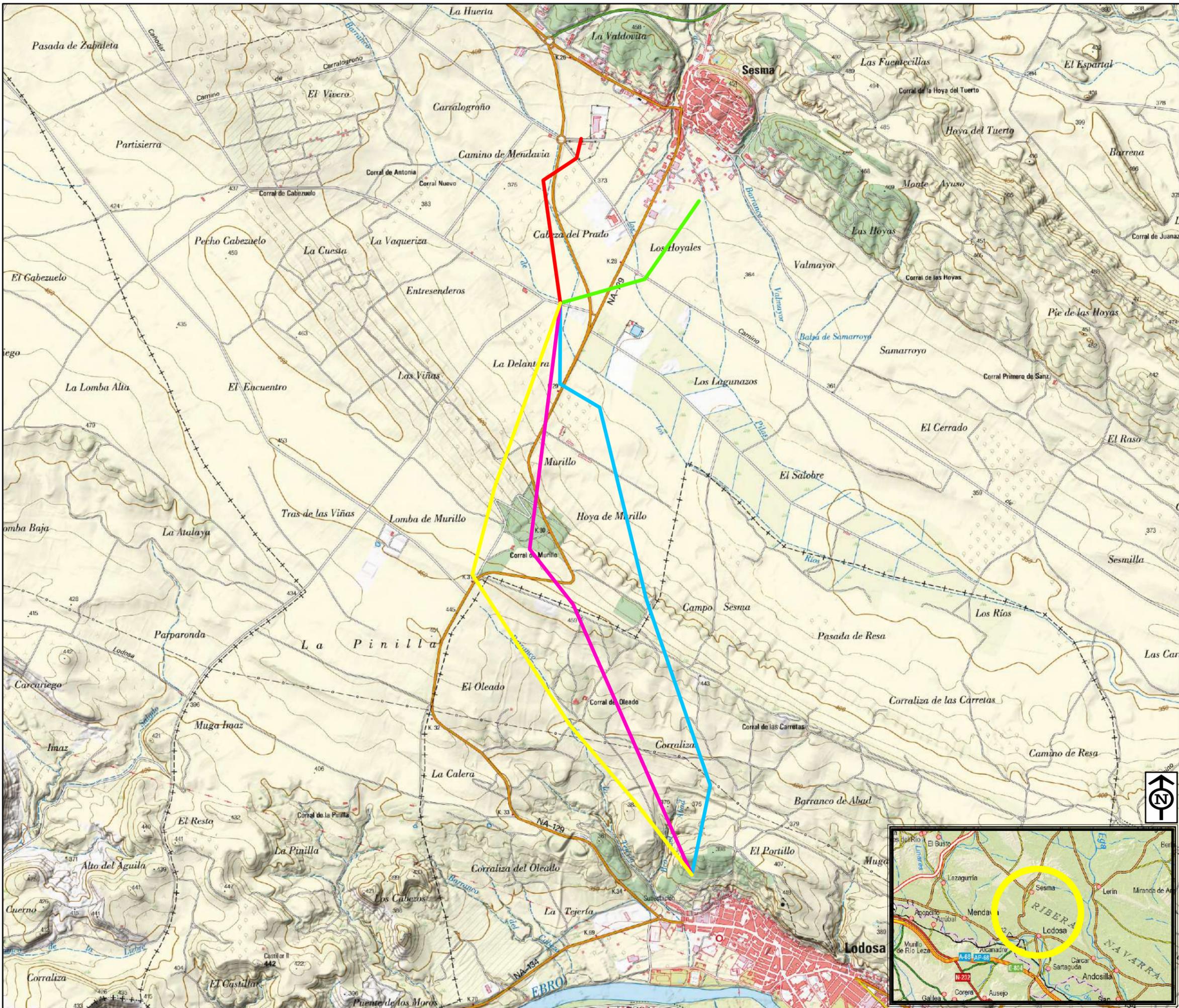
- HERMOSILLA, C.E. & SABANDO, J 1998. Notas sobre orquídeas, V. Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava. 13: 123-156.
- IBERDROLA. 2012. Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de subestación transformadora 66/20 kV Carrases y línea eléctrica 66 kV, DC, de E/S STR Carrases de la L/Lliria-La Pea (Provincia de Valencia).
- JANSS, G. & M. FERRER, M. 1999. Birds and power lines: collision, electrocution, and breeding. Quercus, Madrid, Spain.
- LAZO, A. *et al.* 2014. Elaboración de metodología y protocolos para la recogida y análisis de datos de siniestralidad de aves por colisión en líneas de transporte de electricidad. REE.
- LORENZO, J.A. & GINOVÉS. J. 2007. Mortalidad de aves en los tendidos eléctricos de los ambientes esteparios de Lanzarote y Fuerteventura, con especial referencia a la avutarda hubara. SEO/BirdLife. La Laguna, Tenerife. 121 pp.
- MADROÑO, A., GÓNZALEZ, C. Y ATIENZA, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General de Conservación de la Biodiversidad-SEO Birdlife. Madrid.
- MAGRAMA. 2013. Encuesta de los precios de la tierra 2012 (Base 1997). Madrid
- MARTÍNEZ, J.A., MARTÍNEZ, J.E. ZUBEROGOITIA, I., GARCÍA, J.T., CARBONELL, R., DE LUCAS, M. y DÍAZ, M. 2003. La Evaluación de Impacto Ambiental sobre las poblaciones de Aves Rapaces: Problemas de ejecución y posibles soluciones. Ardeola 50(1), 2003, 85-102.
- MOLINA, B. y MARTÍNEZ, F. 2008. El Aguilucho lagunero en España. Población en 2006 y método de censo. SEO/Birdlife. Madrid.
- ONRUBIA. A., PURROY, F.J. y ÚBEDA, A. 1996. Impacto de tendidos eléctricos en la avifauna : Estudio de la eficacia de señales de visualización en los tendidos eléctricos en Madrigal de las Altas Torres (Ávila)
- PALOMO, L.J., GISBERT, J. Y BLANCO, J. C. 2007. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM - SECEMU, Madrid, 588 pp.

- PELAYO, E. y SAMPIETRO, F.J. 2000. Incidencia de los tendidos eléctricos sobre aves sensibles en Aragón. Ed. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- PERALTA, J., BIURDUN, I., GARCÍA-MIJANCOS, I., REMÓN, J.L., OLANO, J.M., LORDA, M., LOIDI, J. & CAMPOS, J.A. 2003. Manual de Hábitats de Navarra. Gobierno de Navarra.
- PONCE, C. ALONSO, J.C., ARGANDOÑA, G. GARCÍA FERNANDEZ, A. & CARRASCO, M. 2010. Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation* (2010) 1-10. The Zoological Society of London.
- REE. 2003. Resumen sobre los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión. Red Eléctrica de España.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. 1987. Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000. 268 pp. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- SEO/BIRDLIFE 2009. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- SIA 2014. Sistema Integrado de Información del Agua. MAGRAMA.
- TELLERÍA, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Madrid.
- VERDÚ J.R., NUMA, C. y GALANTE, E. 2011. Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados Amenazados de España. MAGRAMA.
- VIADA, C. 1998. Áreas Importantes para las Aves en España. Monografía nº 5. SEO/Birdlife.
- VOOGD, H. 1983. Multiple criteria evaluation for urban and regional planning. Lion, London.

ANEXOS

ANEXO I: CARTOGRAFÍA

PLANO 1: LOCALIZACIÓN



Proyecto:
ESTUDIO DE AFECIONES AMBIENTALES LÍNEA AÉREA A 13,2 KV "CÁRCAR" DE S.T.R. LODOSA

Plano 1:
LOCALIZACIÓN

Leyenda:

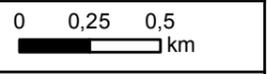
ALTERNATIVAS LÍNEA ELÉCTRICA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3
- ALTERNATIVA A
- ALTERNATIVA B

Promotor:



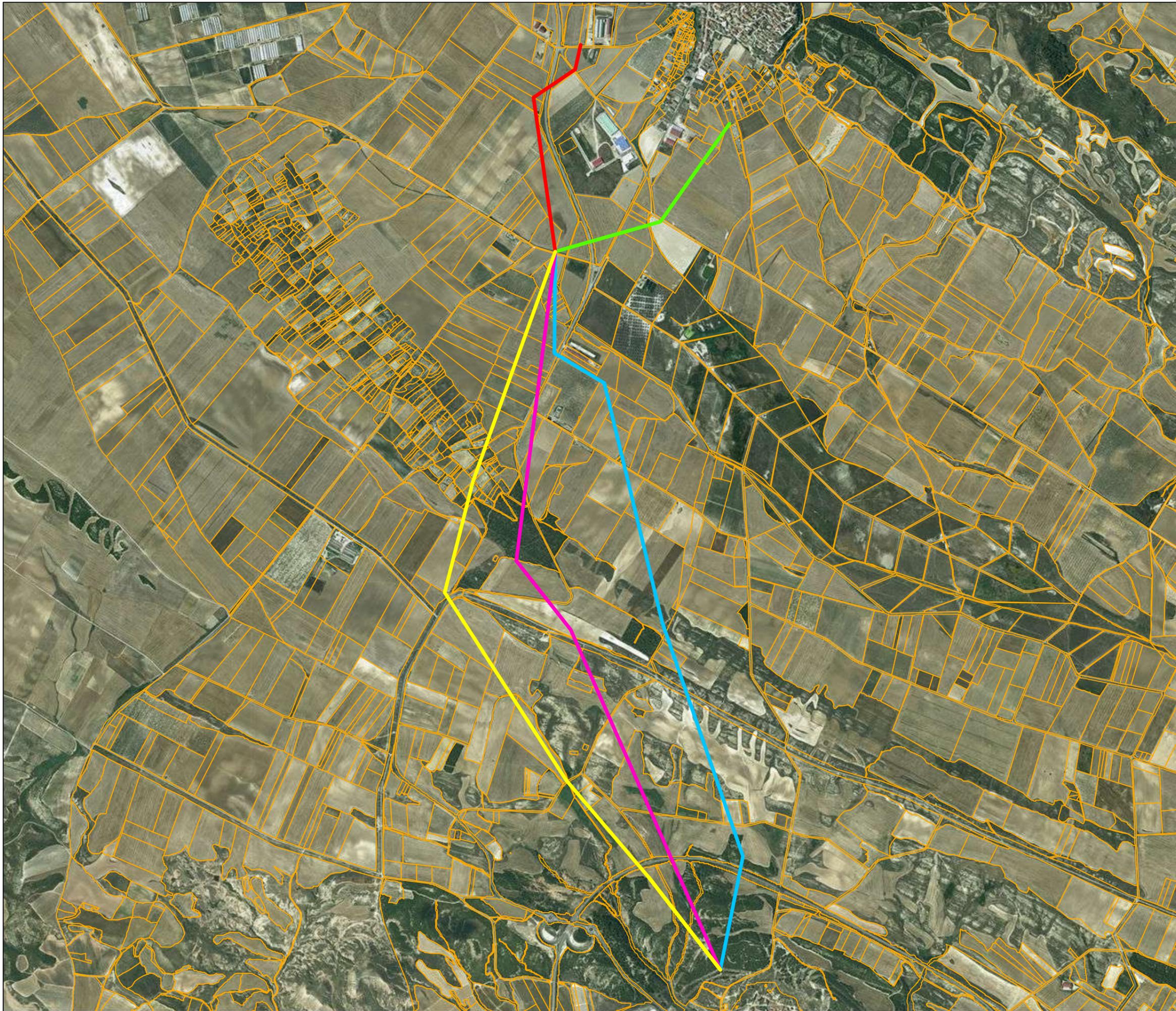
Escala: 1:25.000



PROYECCIÓN
 UTM ETRS89
 Huso 30 Zona 30T

Fuente:
 IDENA e IGN

PLANO 2: PLANTA SOBRE ORTOFOTO 2017



Proyecto:

**ESTUDIO DE AFECCIONES
AMBIENTALES LÍNEA AÉREA A 13,2 kV
"CÁRCAR" DE S.T.R. LODOSA**

Plano 2:

**ORTOFOTO 2017
PARCELARIO CATASTRAL**

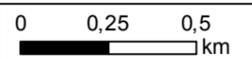
Leyenda:

-  CATASTRO
- ALTERNATIVAS LÍNEA ELÉCTRICA**
-  ALTERNATIVA 1
-  ALTERNATIVA 2
-  ALTERNATIVA 3
-  ALTERNATIVA A
-  ALTERNATIVA B

Promotor:



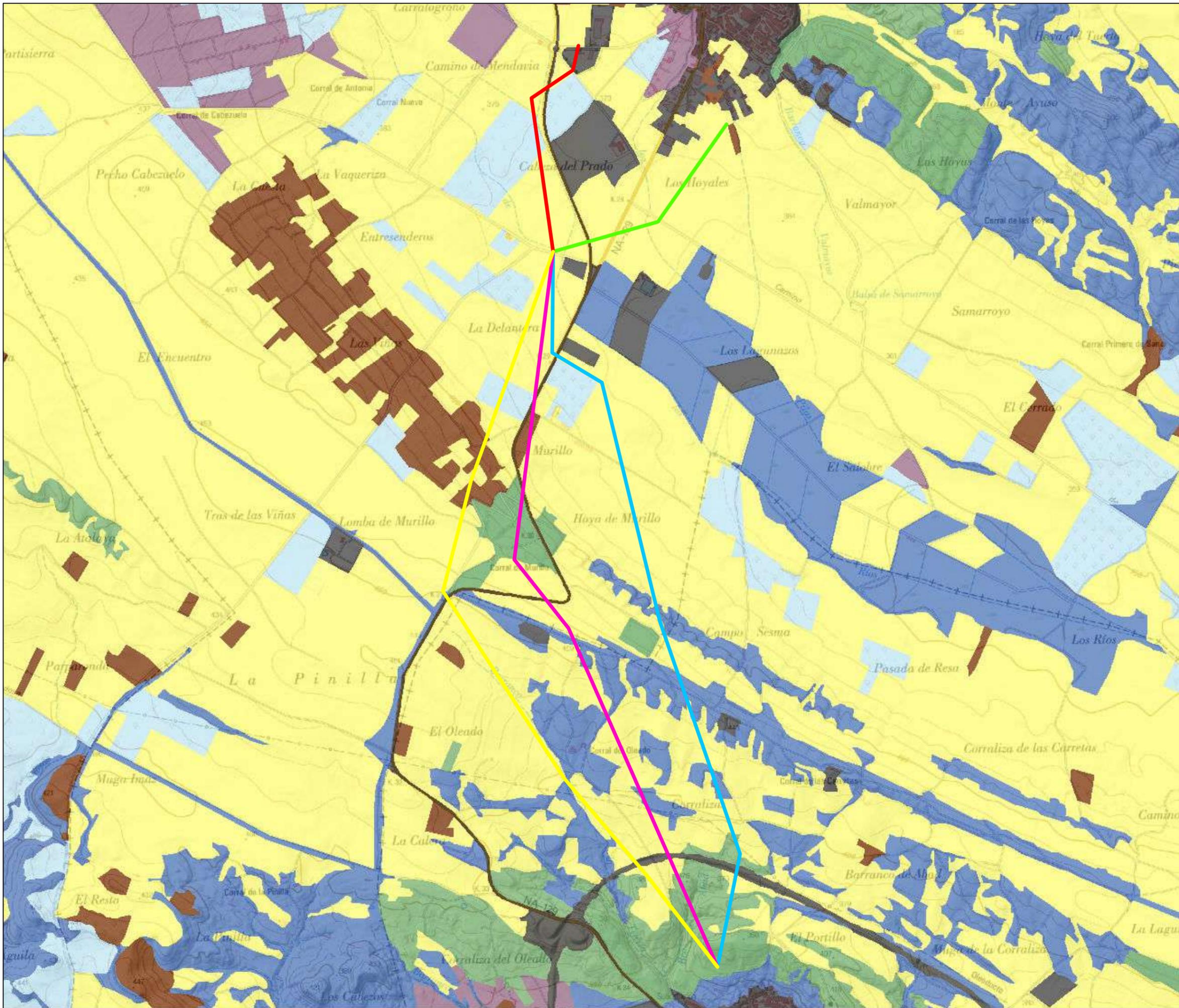
Escala: 1:20.000



PROYECCIÓN
UTM ETRS89
Huso 30 Zona 30T

Fuente:
IDENA e IGN

PLANO 3: FORMACIONES VEGETALES



Proyecto:
ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES LÍNEA AÉREA A 13,2 kV "CÁRCAR" DE S.T.R. LODOSA

Plano 3:
FORMACIONES VEGETALES

- Leyenda:
- ALTERNATIVAS LÍNEA ELÉCTRICA**
- ALTERNATIVA 1
 - ALTERNATIVA 2
 - ALTERNATIVA 3
 - ALTERNATIVA A
 - ALTERNATIVA B
- FORMACIONES VEGETALES**
- Coníferas
 - Cultivos herbáceos secano
 - Cultivos herbáceos secano regadío
 - Cultivos leñosos secano
 - Cultivos leñosos secano regadío
 - Matorral-pastizal
 - Improductivo

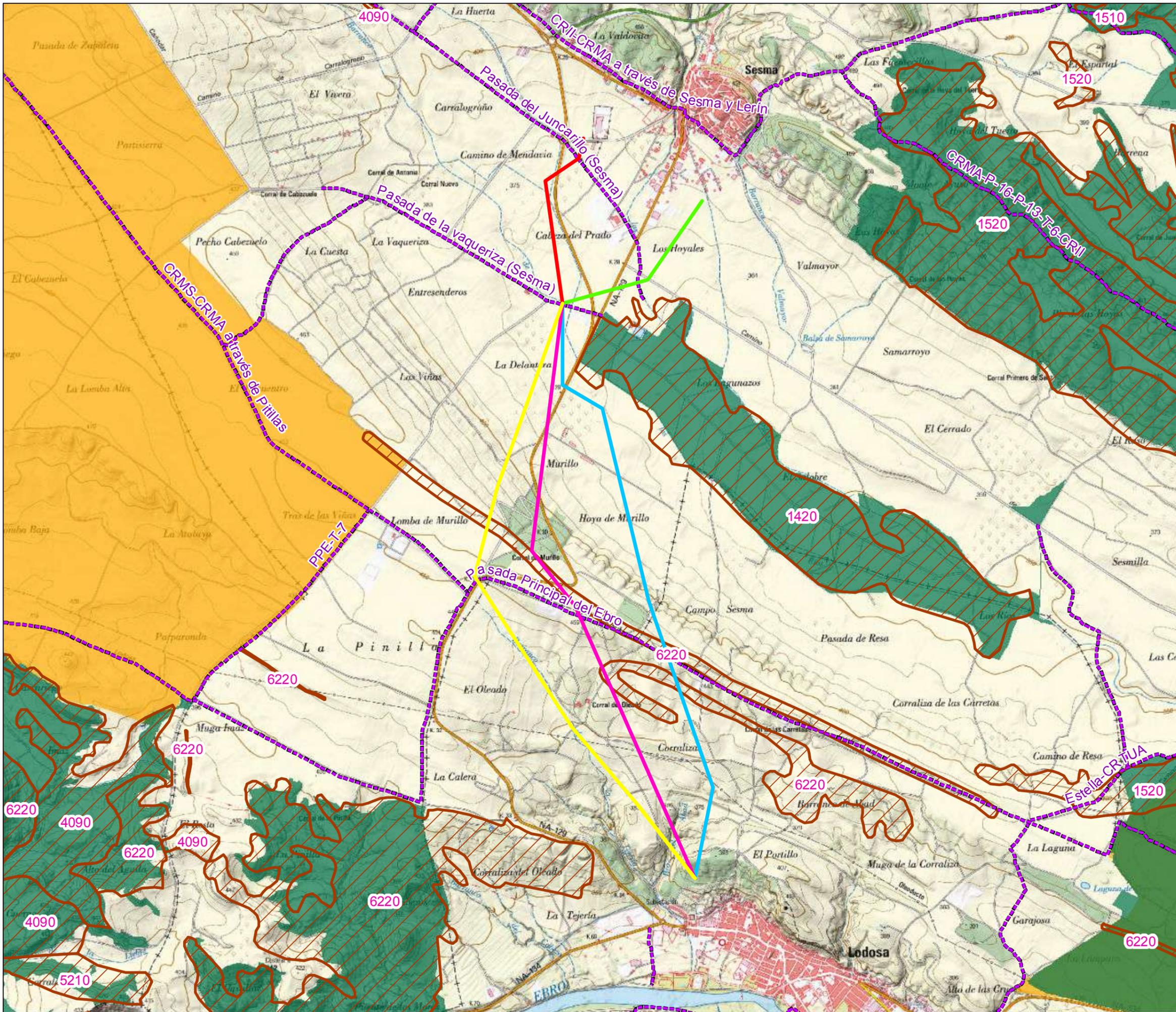


Escala: 1:20.000

PROYECCIÓN
 UTM ETRS89
 Huso 30 Zona 30T

Fuente:
 IDENA e IGN

PLANO 4: ESPACIOS PROTEGIDOS



Proyecto:
ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES LÍNEA AÉREA A 13,2 kV "CÁRCAR" DE S.T.R. LODOSA

Plano 4:
ESPACIOS PROTEGIDOS

- Leyenda:
- ZEC YESOS DE LA RIBERA ESTELLESA
 - HÁBITAT UE
 - AICAENA
 - VÍAS PECUARIAS
 - ALTERNATIVAS LÍNEA ELÉCTRICA**
 - ALTERNATIVA 1
 - ALTERNATIVA 2
 - ALTERNATIVA 3
 - ALTERNATIVA A
 - ALTERNATIVA B

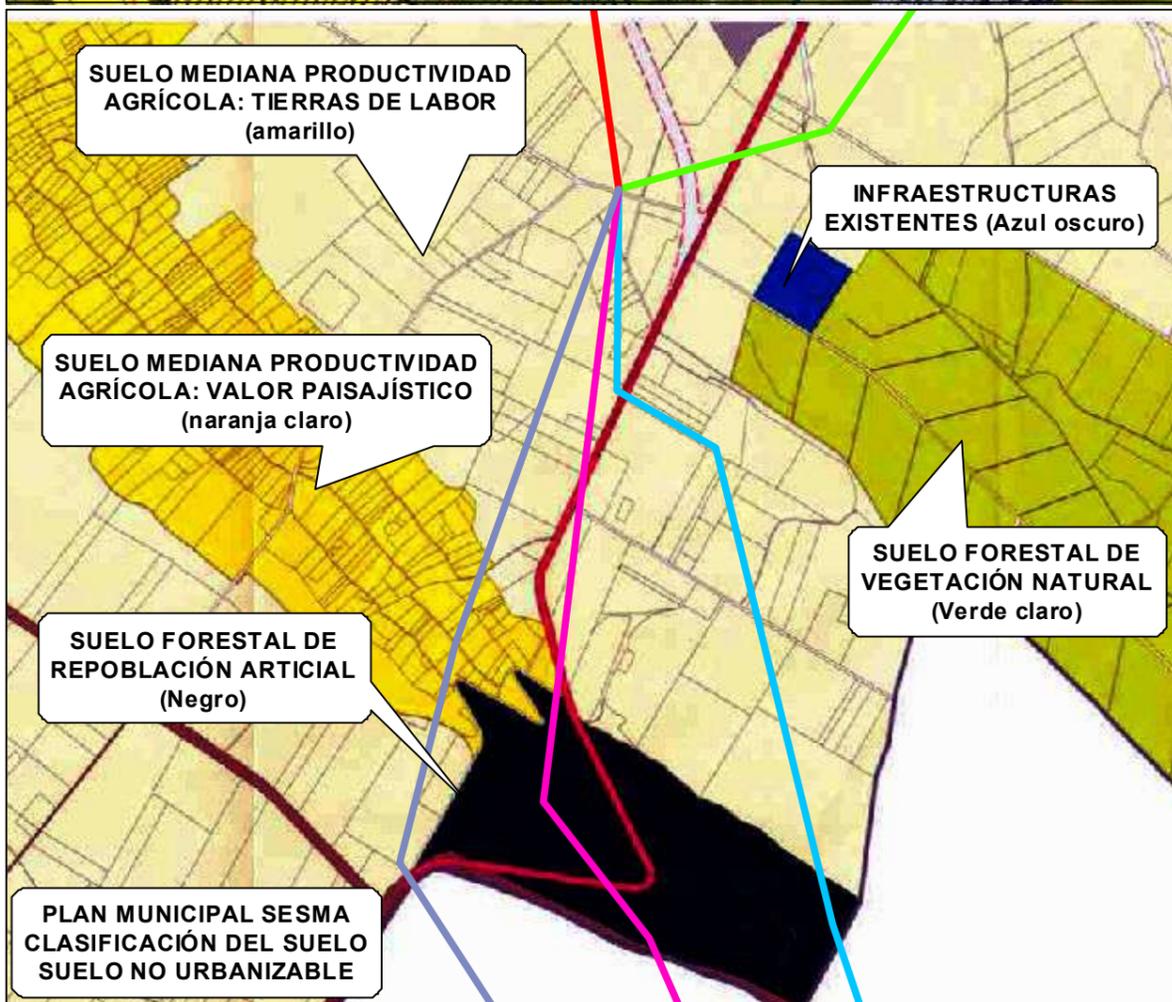
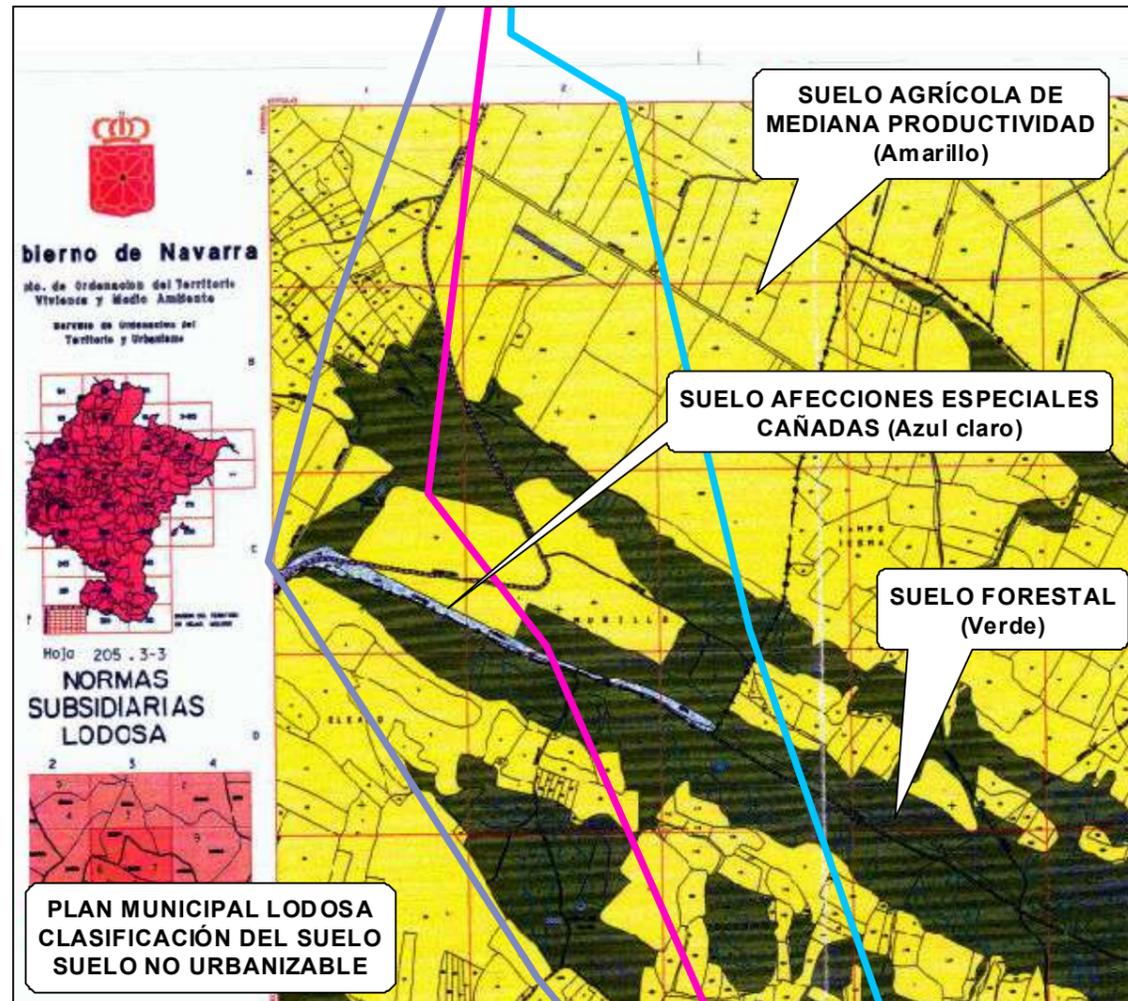
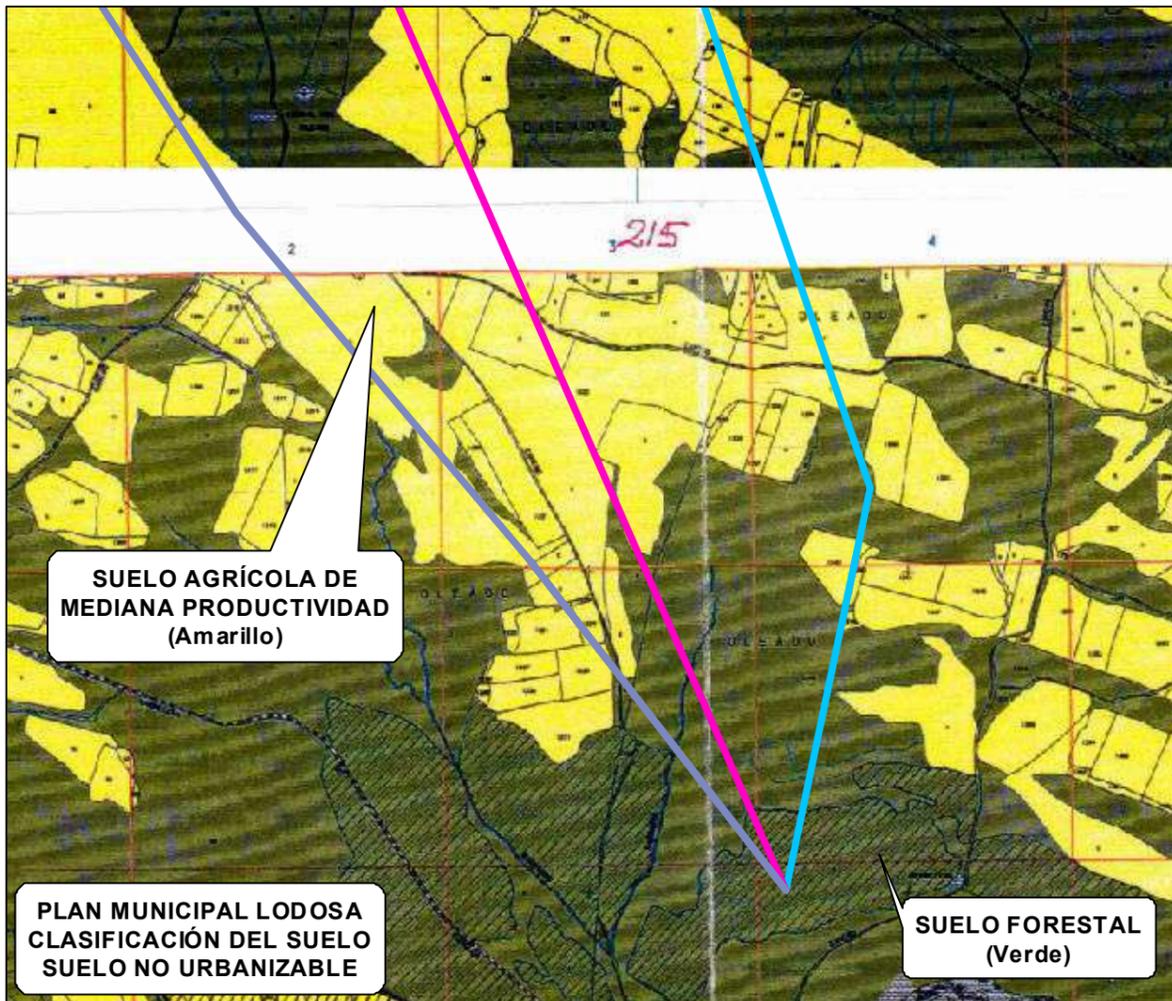


Escala: 1:25.000

PROYECCIÓN
 UTM ETRS89
 Huso 30 Zona 30T

Fuente:
 IDENA e IGN

PLANO 5: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO



Proyecto:

ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES LÍNEA AÉREA A 13,2 kV "CÁRCAR" DE S.T.R. LODOSA

Plano 5:

PLANEAMIENTO TERRITORIAL

Leyenda:

Leyenda

ALTERNATIVAS LÍNEA ELÉCTRICA

- ALTERNATIVA 1
- ALTERNATIVA 2
- ALTERNATIVA 3
- ALTERNATIVA A
- ALTERNATIVA B

Promotor:



Escala: Variable

-

PROYECCIÓN
UTM ETRS89
Huso 30 Zona 30T

Fuente:
IDENA y SIUN