
DOCUMENTO RESUMEN

INDICE

1. OBJETIVOS Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN	3	6.2.2. Riesgos antrópicos	20
2. SITUACIÓN ACTUAL. ALTERNATIVA CERO.....	3	6.3. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	20
2.1.1. Descripción de la línea actual	3	7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000	20
2.1.2. Justificación técnica de la inviabilidad de la vía actual como vía de altas prestaciones	4	7.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ESPACIOS RN	20
2.1.3. Consideración de la alternativa cero en el EIA.....	4	7.2. ANÁLISIS DE POSIBLES AFECCIONES.....	21
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	5	7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ESPECÍFICAS SOBRE RN 2000.....	21
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5	7.4. RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE AFECCIÓN A RN 2000.....	21
3.2. TRAMOS Y ALTERNATIVAS	5	8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	22
3.3. TRAZADO	5	8.1. MEDIDAS RELATIVAS A LA PLANIFICACIÓN DE LA OBRA. ACTIVIDADES AUXILIARES Y COMPLEMENTARIAS DE OBRA	22
3.4. TÚNELES Y VIADUCTOS.....	6	8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS.....	22
3.5. DRENAJE TRANSVERSAL.....	7	8.3. MEDIDAS CORRECTORAS	23
3.6. PRESTAMOS Y VERTEDEROS	7	8.4. ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVISTAS.....	24
3.7. ESTACIONES Y APEADEROS.....	8	9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	26
3.8. ELECTRIFICACIÓN.....	9	10. PLANOS	26
3.9. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES.....	9		
4. INVENTARIO DEL MEDIO	9		
4.1. MEDIO FÍSICO.....	9		
4.2. MEDIO BIÓTICO.....	10		
4.3. MEDIO PERCEPTUAL, PAISAJE	11		
4.4. MEDIO SOCIOECONOMICO.....	12		
5. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES	13		
5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	13		
5.2. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS	14		
5.3. CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y COMPARACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS	17		
6. EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS.....	19		
6.1. METODOLOGÍA.....	19		
6.2. VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	19		
6.2.1. Riesgos naturales	19		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de trazado de la vía actual	4
Tabla 2. Esquema de tramos y alternativas estudiados	5
Tabla 3. Número de obras de drenaje transversal: ODT, viaductos y PI (y una pérgola) por alternativa	7
Tabla 4. Volúmenes de excedente a vertedero y necesidades de préstamo	8
Tabla 5. Estaciones y apeaderos en tramos y alternativas con duplicación de vía existente.....	8
Tabla 6. Estaciones y apeaderos nuevas.....	9
Tabla 7. Matriz de identificación de impactos.....	14
Tabla 8. Matriz de caracterización de impactos	16
Tabla 9. Matriz de identificación de impactos.....	18
Tabla 10. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto	20
Tabla 11. Espacios RN más cercanos a las alternativas	21
Tabla 12. Valoración económica de las medidas	25

ÍNDICE DE PLANOS

Plano nº 1: Plano de Situación.

Plano nº 2: Espacios Protegidos.

1. OBJETIVOS Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

El Estudio Informativo de la Línea del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad, tramo Teruel-Zaragoza, se enmarca dentro del Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024. En el Apartado 3 Nuevas Inversiones en Alta Velocidad, del PITVI, se recoge la línea de Teruel-Zaragoza como una de las actuaciones a desarrollar.

El Corredor Cantábrico-Mediterráneo es una línea de Alta Velocidad apta para tráfico mixto de viajeros y mercancías que permite enlazar la fachada atlántica con la costa mediterránea, facilitando así la conexión entre estas dos importantes áreas geográficas sin pasar por el centro de la Península. Además con esta línea se va a permitir la conexión de Valencia con la Y Vasca a través de Teruel, Zaragoza, Logroño y Pamplona. Desde Zaragoza se podrá conectar con la Línea de AV Madrid-Barcelona-Frontera Francesa así como también con la travesía central de los Pirineos. Además, con la futura ejecución del Estudio Informativo Zaragoza – Castejón se permitirá la comunicación hacia Pamplona.

La actuación tiene un potencial indudable para el tráfico de mercancías pues permitirá canalizar las exportaciones hacia Europa de las comunidades mediterráneas.

En la actualidad, la relación ferroviaria entre Teruel y Zaragoza pertenece a la línea férrea 02-610: Bifurcación Teruel - Teruel – Sagunt, completándose el recorrido entre Bifurcación Teruel hasta Delicias (Zaragoza) por medio de otras líneas. Transcurre a través de 177 km por una vía única de ancho ibérico no electrificada.

El objeto básico del Estudio Informativo es realizar la selección de la mejor alternativa de trazado que pueda plantearse para completar las actuaciones ya iniciadas para establecer una línea de altas prestaciones y tráfico mixto entre Teruel y Zaragoza. Para ello se procederá a la definición y análisis de las distintas alternativas de trazado que justificadamente puedan plantearse para ser analizadas y comparadas, teniendo en cuenta los condicionantes técnicos, geotécnicos, de planeamiento y medioambientales.

Con la adopción de parámetros de diseño de altas prestaciones, se pretende lograr una mejora en la calidad de los servicios y comodidad que demandan los usuarios, disminuyendo sustancialmente los tiempos de recorrido.

Para conseguir este objetivo es necesario analizar con suficiente grado de definición y precisión todas las alternativas viables de trazado de acuerdo con los criterios establecidos en el Real Decreto 929/2020 sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviaria.

El Estudio se ha realizado en tres fases ordenadas y selectivas desarrolladas a escalas 1:50.000, 1:25.000 y 1:5.000. En cada una de estas fases se comparan las alternativas desarrolladas teniendo en cuenta criterios de trazado, tiempos de recorrido, geología e hidrogeología, hidrología, estructuras y túneles, estaciones, P.A.E.T. y P.B., electrificación, medioambiente y presupuesto, descartando aquellas alternativas que claramente resulten más desfavorables. Las alternativas que no se descartan se analizan en la fase siguiente con el mayor grado de detalle que se obtiene de una

escala mayor. Finalmente, en esta tercera fase (o fase C), a escala 1:5.000, del estudio se obtiene la alternativa propuesta en el Estudio.

La alternativa propuesta servirá de base a los procesos de Información Pública y Oficial establecidos en la Ley 38/2015 del Sector Ferroviario, así como los procesos establecidos en la legislación ambiental vi-gente: texto consolidado conforme a la última modificación de 6 de diciembre de 2018 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, conforme a su versión vigente a la fecha.

2. SITUACIÓN ACTUAL. ALTERNATIVA CERO

2.1.1. Descripción de la línea actual

La línea 02-610 Bifurcación Teruel-Teruel - Sagunt está formada por una vía única de ancho ibérico, que se renovó en el año 2007 con carril del tipo UIC 60 y balasto silíceos incluso en las vías de apartado de las estaciones. También se dispusieron desvíos tipo C con paso por vía desviada de 50 km/h y longitud de vía de 700 m en algunas estaciones. El objetivo de esta renovación fue la adecuación de la línea a una velocidad de 200 km/h salvo en los tramos Caminreal-Ferreruela y Villarreal de Huerva-Cariñena cuyo trazado no lo permitía y en los cuales sólo se renovó la vía.

La línea no se encuentra electrificada actualmente aunque está prevista la misma con un sistema 2 x 25 kV con retorno por carril y cable de retorno. Las catenarias de tipo elástico son a cielo abierto y rígidas en los túneles.

Las estaciones de la línea tienen enclavamientos electrónicos y disponen de las señales de balizas ASFA.

El bloqueo existente es de tipo BLAU (Bloqueo de Liberación Automática de Vía Única) de Teruel a Cuarte de Huerva y de Cuarte de Huerva a Bifurcación Teruel es BAU (Bloqueo automático de Vía Única).

En los últimos años se han llevado a cabo también mejoras en los sistemas de comunicaciones, con la implantación del sistema tren-tierra que permite la comunicación vía radio entre el Control de Tráfico Centralizado (CTC) y los maquinistas de los trenes. Consta de un control central en el Puesto de Mando o centro de regulación, unos puestos fijos situados a lo largo de la línea ferroviaria y unos puestos móviles en los trenes

La línea no se encuentra operativa durante el periodo nocturno ya que las estaciones con personal permanecen cerradas durante 8 horas (22,30 a 6,30 h) y no son aptas para la circulación.

Las características geométricas que presenta la línea actual en el tramo objeto del Estudio son las siguientes:

- Tramo Estación de Teruel, entre los p.k. 0+000,000 al p.k. 1+460,159.
- Teruel (p.k. 1+000) y Cella (p.k. 18+475). En los primeros 4 km, a la salida de la estación de Teruel, el radio mínimo es de 450 m y el máximo de 2.050 m. En el resto del tramo el radio máximo es de 2.600 m (puntualmente existe un radio de 10.000 m de longitud) y el radio mínimo es de 2.400 m. Las pendientes están comprendidas entre 0,60 ‰ y 12,60 ‰.

- De Cella (p.k. 18+475) a Villafranca del Campo (p.k. 45+295), el radio máximo es de 16.000 m, aunque puntualmente hay un radio de 25.000 y otro de 50.000 m de longitud, y el radio mínimo de 4.000 m. Las pendientes van de 0,18 ‰ a 7,15 ‰.
- Desde Villafranca del Campo (p.k. 45+295) a Caminreal (p.k. 63+840), el radio máximo es de 10.750 m y el radio mínimo de 2.400 m. Las pendientes van de cero a 12,50 ‰.
- Entre Caminreal (p.k. 63+840) y Ferrerueta (p.k. 92+811), el radio máximo es de 690 m (al inicio del tramo hay cinco radios superiores, de los cuales el mayor tiene 2.450 m y puntualmente, uno de 50.000 m de longitud) y el radio mínimo de 300 m. Las pendientes van de cero a 17,42 ‰.
- De Ferruela (p.k. 92+811) a Villarreal de Huerva (p.k. 108+453), el radio máximo es de 5.600 m (puntualmente hay un radio de 14.945 m) y el radio mínimo de 498 m. Las pendientes están comprendidas entre 0,34 ‰ y 16,60 ‰.
- Desde Villarreal de Huerva (p.k. 108+453) a Cariñena (p.k. 134+240), el radio máximo es de 1.515 m (excepcionalmente existe un radio de 7.000 m de longitud), el radio mínimo de 305 m y la mayoría de las alineaciones circulares en éste tramo presentan un radio inferior a 1.000 m). Las pendientes van de 0,15 ‰ a 18,2 ‰.
- Entre Cariñena (p.k. 134+240) y Muel (p.k.154+730), el radio máximo es de 4.000 m (hay dos alineaciones con radio de 10.000 m de longitud) y el radio mínimo de 502 m. Las pendientes están comprendidas entre cero y 17,20 ‰.
- De Muel (p.k. 154+730) a Cuarte de Huerva (p.k. 174+195), el radio máximo es de 3.630 m (puntualmente existe un radio de 5.860 m al final del tramo) y el radio mínimo de 780 m. Las pendientes van de cero a 18,00 ‰.
- Desde Cuarte de Huerva (p.k. 174+195) a la conexión con la Ronda Sur de Zaragoza (p.k. 176+786,671) el radio máximo es de 1.200 m y el radio mínimo de 600 m. Las pendientes están comprendidas entre 0,30 ‰ y 16,00 ‰.

- En cuanto al trazado en planta, se comprueba que en los tramos que comprenden el recorrido entre Cella – Villafranca del Campo – Caminreal, con una longitud de 45,37 km (25,81 % de la longitud total del Estudio) los radios con un valor mínimo de 2.400 m permiten alcanzar una velocidad mínima de 210 km/h. En el resto de la línea en estudio, existen radios inferiores a 800 m en todos los tramos, lo que supone que la velocidad en esos puntos no alcance los 120 km/h. Incluso valorando los radios máximos existentes, en los tramos Villarreal de Huerva – Cariñena y Cuarte de Huerva – Conexión con Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza no se alcanzarían las velocidades de 180 km/h y 160 km/h, respectivamente.
- Por lo que respecta al trazado en alzado, las conclusiones son similares al trazado en planta, aunque en este caso, en los primeros 3 tramos del trazado Teruel – Cella – Villafranca del Campo – Caminreal se puede alcanzar una velocidad de 200-210 km/h, mientras que en el resto de los tramos no superaría los 140 km/h salvo entre Muel y Cuarte de Huerva en donde podría llegar a los 170 km/h.
- Las vías de apartado de la mayor parte de las estaciones tienen longitudes que no superan los 400-500 m, por lo que no se encuentran preparadas para el estacionamiento de trenes de mercancías de longitudes de 750 m.

La vía existente ofrece una calidad de los servicios y comodidad para los usuarios claramente menor que en el caso de actuar sobre la misma mejorando los parámetros geométricos, dotando de vías de apartado de mayor longitud a las estaciones y apeaderos existentes y duplicando la plataforma con la incorporación de una segunda vía. Estas mejoras permitirían un incremento en la demanda de servicios tanto de viajeros como, sobre todo, de mercancías permitiendo una mejora en la conexión entre la zona Mediterránea y la Cantábrica, descongestionando los itinerarios alternativos por Tarragona o Madrid, disminuyendo los tiempos de circulación entre ambas con el consiguiente incremento de circulaciones por esta línea y un abaratamiento de los costes de transporte entre los puertos de Valencia y Sagunto con el de Bilbao. En el caso de las circulaciones de trenes de viajeros regionales y media distancia, en ancho ibérico, podrían llegar a reducirse los tiempos de viaje de los actuales 2 h:41 min y 2 h:28 min, respectivamente, a unas 2 h, y para circulaciones de larga distancia, ya por la vía de ancho estándar, podría disminuirse hasta la hasta la 1 h: 8 min.

2.1.3. Consideración de la alternativa cero en el EIA

Respecto a la alternativa cero se debe tener en cuenta lo indicado en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, que se transcribe a continuación:

“ANEXO VI. Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II

Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.

c) Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida

PK INICIO	PK FINAL	LONTITUD	RADIO m		PENDIENTE ‰		V (km/h) PLANTA		V (km/h) ALZADO	
			MAX.	MIN	MAX.	MIN	MAX.	MIN	MAX.	MIN
1+000	18+475	17+475	2.600	450	0,60	12,60	220	80	350	200
18+475	45+295	26+820	16.000	4.000	0,18	7,15	350	265	350	250
45+295	63+840	18+545	10.750	2.400	0,00	12,50	350	210	350	220
63+840	92+811	28+971	2.450	300	0,00	17,42	210	50	350	140
92+811	108+453	15+642	5.600	498	0,34	16,60	305	80	350	140
108+453	134+240	25+787	1.515	305	0,15	18,20	175	50	170	140
134+240	154+730	20+490	4.000	502	0,00	17,20	265	80	350	140
154+730	174+195	19+465	3.630	780	0,00	18,00	250	105	350	170
174+195	176+786,671	2+591,671	1.200	600	0,30	16,00	155	90	170	140

Tabla 1. Parámetros de trazado de la vía actual

2.1.2. Justificación técnica de la inviabilidad de la vía actual como vía de altas prestaciones

Como se desprende de la breve descripción de sus características de trazado, la vía existente no cumple parámetros de diseño de Altas Prestaciones, destacando los siguientes puntos:

en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.”

En este sentido se hacen las siguientes consideraciones:

- De antemano debe destacarse que en el caso del EI que nos ocupa es evidente la inviabilidad técnica y funcional de la alternativa 0 o mantenimiento de la situación existente, que no permitiría ofrecer las prestaciones acordes a una infraestructura de las características previstas para una línea de altas prestaciones. Es decir, la alternativa 0 como opción funcional y de trazado no sería técnicamente viable.
- Por otro lado, se toma en cuenta en el EIA la alternativa 0 o situación preoperacional entendida como el punto de comparación para la valoración de los impactos inducidos por la nueva actuación estudiada, es decir, como las características del entorno previas a la actuación.
- Finalmente, decir que la previsión de la evolución del entorno en caso de optar por dicha alternativa 0 se considera compleja por falta de datos y de hipótesis que permitan unas conclusiones mínimamente certeras.

Por lo tanto, se tiene en consideración esta situación de alternativa 0 desde el punto de vista de trazado y funcional, encontrando justificado, como se ha dejado expuesto, los motivos que la harían inviable funcionalmente, y tomando en cuenta la situación preoperacional del entorno como base de partida para la valoración y cuantificación de impactos.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El ámbito del Estudio Informativo se define en la Comunidad Autónoma de Aragón, provincias de Teruel y Zaragoza.

Partiendo de Teruel hacia el norte se atraviesan los términos municipales de Teruel, Cella, Villaquemado, Santa Eulalia, Alba, Villafranca del Campo, Monreal del Campo, Torrijo del Campo, Fuentes Claras, Calamocha, Ferreruela de Huerva, Cucalón y Villahermosa del Campo. A continuación se entramos en la provincia de Zaragoza por el suroeste y pasando por los términos municipales de Badules, Villaroz, Villarreal de Huerva, Mainar, Paniza, Encinacorba, Cariñena, Longares, Muel, Mozota, Botorrita y María de Huerva llegamos a Zaragoza..

3.2. TRAMOS Y ALTERNATIVAS

El trazado del estudio entre Teruel y la conexión con la Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza (Bifurcación Teruel) (se ha dividido en 10 tramos con 20 alternativas en total, de las cuales en 6 de ellas se ha considerado únicamente la duplicación de la vía existente (alternativas 1.0, 2.0, 3.0, 6.0, 8.0 y 9.0) y el resto son variantes. También se ha incluido en el Estudio el tramo 11, con una única variante situada una vez pasada la Bifurcación Moncasi, en el acceso de las vías de ancho estándar

a la estación de Zaragoza-Delicias. Tanto en el tramo 10 como el tramo 11 se diseña una vía única, aunque el resto de los servicios de estos dos tramos se prestarán por las vías existentes.

Los tramos considerados, así como las alternativas que incluyen, se adjuntan en el siguiente cuadro:

TRAMIFICACION	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD
TRAMO 1			
Alternativa 1.0	1+000,000	5+629,899	4.629,90
Alternativa 1.1	1+000,000	5+506,717	4.506,72
Alternativa 1.2	1+000,000	5+533,669	4.533,67
TRAMO 2			
Alternativa 2.0	2+000,000	53+635,983	51.635,98
TRAMO 3			
Alternativa 3.0	3+000,000	11+002,472	8.002,47
Alternativa 3.1	3+000,000	10+879,627	7.879,63
TRAMO 4			
Alternativa 4.1	4+000,000	19+235,000	15.235,00
Alternativa 4.2	4+000,000	19+027,451	15.027,45
Alternativa 4.3	4+000,000	20+001,870	16.001,87
TRAMO 5			
Alternativa 5.1	5+000,000	17+896,477	12.896,48
Alternativa 5.2	5+000,000	18+660,927	13.660,93
TRAMO 6			
Alternativa 6.0	6+000,000	17+804,293	11.804,29
TRAMO 7			
Alternativa 7.1	7+000,000	31+144,864	24.144,86
Alternativa 7.2	7+000,000	32+842,550	25.842,55
TRAMO 8			
Alternativa 8.0	8+000,000	29+364,804	21.364,80
Alternativa 8.1	8+000,000	29+266,071	21.266,07
TRAMO 9			
Alternativa 9.0	9+000,000	20+325,556	11.325,56
Alternativa 9.1	9+000,000	20+302,629	11.302,63
Alternativa 9.2	9+000,000	20+325,770	11.325,77
TRAMO 10			
Alternativa 10.1	10+000,000	12+943,481	2.943,48
TRAMO 11			
Alternativa 11.1	11+000,000	15+002,990	4.002,99

Tabla 2. Esquema de tramos y alternativas estudiados

3.3. TRAZADO

Las características geométricas de la sección tipo de plataforma adoptada en el presente estudio, son las siguientes:

	<u>Duplicación de línea</u>	<u>Horizonte Futuro</u>
- Tipo de vía.....	Vía doble (IBE+IBE)	Vía doble (IBE+UIC)
- Ancho de vía.....	1.668 mm	1.668 mm/1.435 mm
- Tipo de traviesa.....	Monobloque Polivalente PR-01	Monobloque Polivalente PR-01
- Ancho de la plataforma (vía doble).....	14,00 m	14,00 m
- Ancho de la plataforma (vía única).....	9,30 m	9,48 m
- Hombro de balasto.....	0,983 m	1,10 m
- Pendiente de balasto.....	3H/2V	3H/2V
- Pendiente de capas de asiento.....	5%	5%
- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa.....	35 cm	35 cm
- Espesor de capa subbalasto.....	30 cm	30 cm
- Espesor de capa de forma.....	60 cm	60 cm

En el horizonte próximo se duplica la plataforma incluyendo una vía de ancho ibérico, por lo que el resultado final será una plataforma doble, con dos vías de ancho ibérico, en la que no se cambia la superestructura de la vía existente incluyendo la traviesa, ya que en los Proyectos de Renovación de vía (PRVR) se dispuso una traviesa monobloque polivalente.

En el horizonte futuro se prevé una plataforma doble, con una vía de ancho ibérico y otra vía de ancho estándar, que sustituye a una de las dos vías de ancho ibérico. Para conseguir el nuevo ancho sólo será necesario desplazar el hilo o carril más exterior hacia el eje de la plataforma, ya que la traviesa monobloque está ideada para realizar este cambio.

3.4. TÚNELES Y VIADUCTOS

Existen varios viaductos en los distintos tramos así como un túnel en las alternativas de los tramos 4, 5 y 7. La tabla resumen con estos túneles y viaductos son el siguiente:

TRAMO	ALT	OBRA	PK I	PK F	LONG. (m)
1	1.0	VIA-DUCTO	2+985	3+015	30
	1.1	VIA-DUCTO	2+450	2+480	30
	1.2	VIA-DUCTO	2+985	3+015	30
2	2.0	VIA-DUCTO	2+740	2+770	30
		VIA-DUCTO	5+025	5+055	30

TRAMO	ALT	OBRA	PK I	PK F	LONG. (m)
		VIA-DUCTO	5+660	5+675	15
		VIA-DUCTO	7+425	7+450	25
		VIA-DUCTO	8+115	8+140	25
		VIA-DUCTO	15+495	15+515	20
		VIA-DUCTO	25+240	25+350	110
3	3.0				
	3.1				
4	4.1	VIA-DUCTO	7+340	7+790	450
		VIA-DUCTO	9+100	9+200	100
		VIA-DUCTO	13+355	14+160	805
		TÚNEL	14+600	15+645	1.045
		VIA-DUCTO	15+900	16+310	410
		VIA-DUCTO	17+690	18+530	840
	4.2	VIA-DUCTO	9+230	9+305	75
		VIA-DUCTO	12+990	13+800	810
		TÚNEL	14+335	15+440	1.105
		VIA-DUCTO	15+690	16+100	410
		VIA-DUCTO	17+480	18+320	840
	4.3	VIA-DUCTO	7+340	7+790	450
		TÚNEL	13+465	14+115	650
VIA-DUCTO		15+240	16+270	1.030	
5	5.1	VIA-DUCTO	6+610	7+070	460
		TÚNEL	7+975	9+320	1.345
	5.2	VIA-DUCTO	6+610	7+070	460
		TÚNEL	7+975	9+320	1.345
6	6.0	VIA-DUCTO	6+940	7+000	60
		VIA-DUCTO	11+735	11+805	70
7	7.1	VIA-DUCTO	7+410	7+490	80
		VIA-DUCTO	8+980	9+000	20

TRAMO	ALT	OBRA	PK I	PK F	LONG. (m)
		TÚNEL	10+700	17+430	6.730
		VIA-DUCTO	19+800	20+140	340
		VIA-DUCTO	25+175	25+320	145
		VIA-DUCTO	26+185	26+205	20
		VIA-DUCTO	26+550	26+610	60
		VIA-DUCTO	27+140	27+160	20
		VIA-DUCTO	7+410	7+490	80
		VIA-DUCTO	8+980	9+000	20
	7.2	TÚNEL	10+700	17+430	6.730
		VIA-DUCTO	19+800	20+140	340
		VIA-DUCTO	25+270	25+280	10
		VIA-DUCTO	30+175	30+255	80
		VIA-DUCTO	31+485	31+625	140
		VIA-DUCTO	31+795	31+855	60
8	8.1	VIA-DUCTO	17+020	17+220	200
9	9.0	VIA-DUCTO	13+425	13+515	90
		VIA-DUCTO	15+075	15+090	15
	9.1	VIA-DUCTO	13+400	13+490	90
		VIA-DUCTO	15+050	15+065	15
	9.2	VIA-DUCTO	13+415	13+505	90
10	10.1				
11	11.1	VIA-DUCTO	11+390	11+450	60
		VIA-DUCTO	12+090	12+300	210
		VIA-DUCTO	13+935	13+980	45

3.5. DRENAJE TRANSVERSAL

En el desarrollo del EI se definen las obras de drenaje transversal que garanticen la correcta permeabilidad de la línea ferroviaria, tras la localización sobre la escala de diseño de esta fase (1:5.000), de los cauces interceptados por el trazado de cada una de las alternativas en estudio, en los que se ha delimitado la cuenca vertiente y calculado el caudal correspondiente en el estudio

hidrológico, así como de otros puntos bajos del terreno con dificultad para desaguar por gravedad. En el estudio hidrológico y el dimensionamiento de las obras de drenaje, se ha considerado fundamentalmente lo expuesto en la Norma 5.2.-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016) que recoge y regula, los aspectos primordiales a considerar, en lo referente a la evacuación de las aguas, en el entorno de obras de tipo lineal.

En fases anteriores del estudio informativo se ha realizado un inventario de las estructuras existentes en la línea ferroviaria actual, entre las que se encuentran las obras de drenaje, que ha servido para el dimensionamiento de las obras de drenaje a prolongar en los tramos de duplicación de vía, así como para el dimensionamiento de otras obras de drenaje próximas en nuevos trazados, con el fin de dar continuidad a la permeabilidad existente.

Como síntesis de la permeabilidad transversal de las alternativas, se aporta la tabla siguiente con el número de puntos permeables según tipología:

ALT.	VIAD.	ODT	P.I.	PÉRGOLA
1.0	1	6	3	
1.1.	1	3	1	
1.2.	1	5	2	
2.0	7	91	11	1
3.0		12	1	
3.1		5	1	
4.1.	5	20	5	
4.2	4	20	4	
4.3	6	16	6	
5.1	1	13	1	
5.2	1	13	1	
6.0	2	20	4	
7.1	6	15	6	
7.2	6	16	6	
8.0	1	34	3	
8.1	2	31	5	
9.0	1	23	8	
9.1	1	22	8	
9.2	1	21	6	
10.1		4	4	

Tabla 3. Número de obras de drenaje transversal: ODT, viaductos y PI (y una pérgola) por alternativa

3.6. PRESTAMOS Y VERTEDEROS

Los datos de volúmenes de préstamo y vertedero de cada opción de trazado son los de la tabla siguiente

TRAMO 1		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
1.0	63.947,334	0,00
1.1	3.033.537,060	0,00
1.2	891.996,194	0,00
TRAMO 2		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
2.0	504.760,121	0,00
TRAMO 3		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
3.0	67.863,406	0,00
3.1	413.992,480	0,00
TRAMO 4		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
4.1	301.796,158	0,00
4.2	324.773,711	0,00
4.3	655.027,375	0,00
TRAMO 5		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
5.1	9.938.067,605	0,00
5.2	10.747.782,750	0,00
TRAMO 6		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
6.0	63.229,496	23.788,438
TRAMO 7		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
7.1	3.731.424,149	0,000
7.2	3.547.928,389	0,000
TRAMO 8		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
8.0	565.701,169	0,000
8.1	968.491,313	0,000
TRAMO 9		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
9.0	96.017,992	0,000
9.1	290.356,467	0,000
9.2	984.809,169	0,000
TRAMO 10 (vía única)		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
10.1	651.887,013	0,000
TRAMO 11 (vía única)		
ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
11.1	21.757,210	374.914,012

Tabla 4. Volúmenes de excedente a vertedero y necesidades de préstamo

3.7. ESTACIONES Y APEADEROS

En el siguiente cuadro se incluyen las estaciones o apeaderos que figuran en los tramos o alternativas con duplicación de vía, referenciadas por su tramo, la alternativa a la que pertenecen y el pk de la misma en el que se sitúan:

AMO	ALTERNATIVA	ESTACIÓN / APEADERO	P.K.
TRAMO 2	ALTERNATIVA 2.0	E. CELLA	14+822,5
		E. SANTA EULALIA DEL CAMPO	29+550
		A. VILAFRANCA DEL CAMPO	42+180
		E. MONREAL DEL CAMPO	52+935
TRAMO 3	ALTERNATIVA 3.0	A. TORRIJO DEL CAMPO	7+860
		E. CAMINREAL / FUENTES CLARAS	10+482,5
TRAMO 4	ALTERNATIVA 4.3.	E. CALAMOCHA-NUEVA	10+820
TRAMO 5	ALTERNATIVA 5.2.	E. FERRERUELA DE HUERVA	15+940
TRAMO 6	ALTERNATIVA 6.0	A.VILLAHERMOSA DEL CAMPO	8+570
		A.BADULES	12+160
		A.VILLADOZ	15+860
TRAMO 7	ALTERNATIVA 7.2	E. CARIÑENA	25+760
TRAMO 8	ALTERNATIVA 8.0	A. LONGARES	12+200
		E. ARAÑALES DE MUEL	22+072,5
TRAMO 9	ALTERNATIVA 9.0	E. MARÍA DE HUERVA	12+660
		E. CUARTE DE HUERVA	19+747,5

Tabla 5. Estaciones y apeaderos en tramos y alternativas con duplicación de vía existente

En las alternativas de trazado en variante que plantean estaciones nuevas, en el diseño del trazado tanto en planta como en alzado, se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- Las estaciones se han situado, siempre que ha sido posible, en un tramo en recta de longitud suficiente para el paso de los trenes de mercancías actuales, e incluso se ha intentado disponer de una longitud que permita el estacionamiento de trenes de 750 m.
- Se han situado en alzado, en tramos con pendiente uniforme máxima de 2‰.

A continuación se incluye un cuadro en el que figuran las estaciones o apeaderos nuevos, referenciadas por su tramo, la alternativa a la que pertenecen y el pk de la misma en el que se sitúan::

TRAMO	ALTERNATIVA	ESTACIÓN	P.K.
TRAMO 3	ALTERNATIVA 3.1	A.TORRIJO DEL CAMPO	7+980
		E. CAMINREAL / FUENTES CLARAS	10+357,5
TRAMO 4	ALTERNATIVA 4.1.	E. CALAMOCHA-NUEVA	10+620
		A.LECHAGO	16+980
	ALTERNATIVA 4.2.	E. CALAMOCHA-NUEVA	10+965
		A.LECHAGO	16+770
ALTERNATIVA 4.3.	A.NAVARRETE DEL RÍO	14+940	
TRAMO 5	ALTERNATIVA 5.1.	E. FERRERUELA DE HUERVA	15+090
TRAMO 7	ALTERNATIVA 7.1	E. VILLAREAL DE HUERVA	8+395
		E. CARIÑENA	28+900
	ALTERNATIVA 7.2	E. VILLAREAL DE HUERVA	8+395
TRAMO 8	ALTERNATIVA 8.1.	A.LONGARES	12+200
		E. ARAÑALES DE MUEL	21+972,5
TRAMO 9	ALTERNATIVA 9.1.	E. MARÍA DE HUERVA	12+640
		E. CUARTE DE HUERVA	19+722,5
	ALTERNATIVA 9.2.	E. MARÍA DE HUERVA	12+640
		E. CUARTE DE HUERVA	19+747,5

Tabla 6. Estaciones y apeaderos nuevas

3.8. ELECTRIFICACIÓN

En el momento de redacción del presente E.I. la línea Teruel – Zaragoza no se encuentra electrificada, permitiendo tan solo la circulación de material rodante diésel. La actual línea limita por el sur con la línea Teruel – Sagunto, cuyo trazado se encuentra en estudio de mejora y por el norte con el acceso ferroviario a Zaragoza de la de L.A.V. Madrid-Barcelona.

En 2019 se han redactado dos proyectos asociados a la línea actual: “Proyecto constructivo de las subestaciones eléctricas de tracción, centros de autotransformación y línea aérea de alta tensión para el tramo Zaragoza – Teruel del Corredor Cantábrico - Mediterráneo. Áreas de Cariñena y Vi-

llafranca” y “Proyecto de Electrificación de la línea Zaragoza-Teruel-Sagunto. Tramo Zaragoza-Teruel. Línea Aérea de Contacto”. Ambos sistemas (Subestaciones y catenaria) estarán instalados y operativos en el momento de la redacción del proyecto constructivo derivado del presente Estudio Informativo.

En el proyecto constructivo de la Línea aérea de contacto citado anteriormente se ha propuesto la catenaria CA-200 alimentada a 25 kV. Debido a que la electrificación de la vía única existente en estos momentos se realiza por ambos márgenes derecho e izquierdo, dependiendo de los tramos, los tramos en los que se duplica la vía al lado de la existente se tiene en cuenta esta situación para no afectar a la catenaria instalada. Con el objeto de utilizar en la medida de lo posible la catenaria instalada y por otro lado aprovechar la máxima velocidad de diseño del trazado, 250 km/h, es necesario plantear diferentes actuaciones en los tramos considerados en este Estudio Informativo. Se plantean dos fases. La Fase I incluye las actuaciones que se llevarán a cabo con motivo de la duplicación de la vía y la Fase II son las correspondientes a un horizonte más lejano donde una de las vías pasará de ancho ibérico a ancho estándar (UIC).

3.9. INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

Las instalaciones de señalización y comunicaciones de la línea Teruel – Zaragoza serán las de una línea ferroviaria de alta velocidad, basada en enclavamientos electrónicos y bloqueos automáticos banalizados como eje del sistema de señalización, con circuitos de vía y/o contadores de ejes para sistema de detección del tren, ERTMS N2 y ASFA digital (como sistema de respaldo) para los sistemas de protección al tren; telecomunicaciones fijas basada en red IP multiservicio con fibra óptica como medio físico; con respecto al suministro de energía para casetas y edificios se realizará desde catenaria o desde compañía eléctrica y para consumidores en la vía se proyectará una línea de 750; para las telecomunicaciones móviles se utilizará GSM-R con la arquitectura basada en estaciones base y cabezas remotas. Todos los sistemas estarán controlados desde el CTC de Zaragoza el cual deberá ser actualizado. Las instalaciones a proyectar deberán ser interoperables y cumplir con las especificaciones y normativas de cada sistema.

4. INVENTARIO DEL MEDIO

4.1. MEDIO FÍSICO

Los distintos trazados se desarrollan íntegramente en la Comunidad Autónoma de Aragón, en dos de sus provincias, Zaragoza y Teruel, afectando a territorios pertenecientes a cincuenta municipios de ambas provincias.

Así pues, los rasgos más característicos de la zona de estudio son un régimen pluviométrico con predominancia de lluvias en Abril, Mayo y Junio. La temperatura media anual es de 12,3 °C, oscilando entre los 4,0 °C del mes de enero y los 22,0 °C del mes de julio, existiendo una oscilación térmica de 18 °C entre el mes más frío y el más cálido.

La calidad del aire es, en general en la mayoría del territorio, buena y el nivel acústico variable en función de los desarrollos antrópicos de cada entorno concreto

Desde el punto de vista geológico la traza y las diferentes alternativas estudiadas se sitúan en la parte central del Sistema Ibérico, el cual está limitado por las Cuencas Terciarias del Tajo (al Suroeste), Duero (al Noroeste) y Ebro (al Noreste) y constituido por una amplia gama de materiales que van desde el Precámbrico superior al Paleógeno continental, aun-que a excepción del paso de la Sierra de Algairén donde se encuentran materiales paleozoicos, el resto de la traza se sitúa sobre materiales terciarios y cuaternarios con afloramientos próximos de materiales mesozoicos.

Dentro de la Cordillera se conservan numerosas cuencas internas, entre las que destacan las de Calatayud-Teruel y Teruel-Alfambra ya que sobre ellas discurre la mitad inicial de la traza. Estas cuencas internas o fosas se orientan según la directriz ibérica (NO-SE) y la NNE-SSO, marcando el límite entre las Ramas Aragonesa y Castellana del Sistema Ibérico.

La zona de estudio pertenece prácticamente en su totalidad a la Cuenca hidrográfica del Ebro, exceptuando la franja más cercana a Teruel, que pertenece a la cuenca del Júcar.

Fisiográficamente, la cuenca del Júcar se describe como una zona interior montañosa, con puntos de mayor altitud y una zona litoral costera, constituida por llanuras conocidas comúnmente como Planas. A partir de la población de Cella, el trazado entra en la cuenca del Río Ebro; la Cuenca del Ebro se sitúa en el cuadrante NE de la Península Ibérica y ocupa una superficie total de 85.362 Km², de los que 445 Km² están en Andorra, 502 Km² en Francia y el resto en España. Es la cuenca hidrográfica más extensa de España, representando el 17,3 % del territorio peninsular español. Está drenada por el río Ebro que, con una longitud total de 910 km., discurre en sentido NO-SE, desde las montañas Cantábricas hasta el Mediterráneo.

La tipología de suelos según la *Soil Taxonomy* (fuente: IGN) corresponde con *Calcisoles* (depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases, desarrollados en un relieve llano a colinado y asociados a un clima árido o semiárido) y *Leptsoles* (el material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina, apareciendo fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes).

Hay numerosos cauces que discurren por el corredor de estudio. Entre ellos, destacan el río Jiloca, Pancrudo, Huerva, Frasnó y Alfambra.

4.2. MEDIO BIÓTICO

Las principales unidades de vegetación que se encuentran en la actualidad son las siguientes:

- **Vegetación de ribera:** Estos bosques se presentan sobre suelos profundos que son ocasionalmente inundados, presentando en todos casos un nivel freático elevado. En la zona de estudio los bosques de ribera se encuentran de forma dispersa principalmente en las riberas de los ríos Jiloca, Pancrudo y Huerva, así como pequeños bosquetes a lo largo de los ríos y arroyos que atraviesan el ámbito de estudio. Sin embargo esta formación está muy limitada a pequeños enclaves en el margen próximo del río. El resto son repoblaciones de chopos que se intercalan entre las Huertas.

- **Fronosas (encinares y encinares con quejigos):** Los árboles principales, además de la encina, el enebro y el quejigo más o menos representado según zonas.
- **Coníferas:** Los pinares existentes en la zona se encuentran escasamente representados y no son autóctonos, pues la vegetación arbórea climática natural es de frondosas mediterráneas y sabinas. Por lo tanto, todos proceden de repoblaciones. En general han sido plantados en zonas ocupadas por otras especies autóctonas, que han sido eliminadas para, posteriormente, aterrizar el terreno e introducir los pinos, provocando así una importante degradación en los ecosistemas forestales.
- **Pastizal/matorral:** Esta unidad engloba aquellas áreas en las que, como en el resto del territorio en estudio, se ha eliminado el arbolado de encinas y quejigos, aunque en este caso no están roturadas, ni son pastoreadas frecuentemente, de manera que presentan especies arbustivas o subarbustivas de las primeras etapas de re-generación del carrascal/quejigar. Esta unidad agruparía aquellas tierras de cultivo que han sido abandonadas, así como las áreas periurbanas, bordes de caminos, carreteras, etc., que en la actualidad están cubiertas por especies vegetales, en su mayoría herbáceas, y que corresponden a las primeras fases de ocupación por especies colonizadoras.
- **Cultivos agrícolas:** Es la unidad de vegetación dominante a lo largo de todo el ámbito de estudio, atravesando las distintas alternativas terrenos dedicados en su mayoría a aprovechamientos agrícolas, tanto a regadíos (cultivos herbáceos) como a secano (barbecho semillado). Los regadíos se sitúan únicamente en las inmediaciones de los ríos y arroyos, mientras que el resto de la superficie está ocupada por labor intensiva, muchas veces acompañada por viñedos de transformación. La superficie dedicada a labor de secano, en la zona de estudio, se corresponde con una agricultura eminentemente cerealista. Las especies cultivadas son cebada, trigo y veza, ésta última en franca regresión en la actualidad, y lo mismo le ocurre al centeno y a la avena.

En lo referente a la fauna amenazada presente en el área en estudio, cabe destacar las siguientes especies asociadas a los biotopos faunísticos de mayor valor:

- **Ríos, arroyos y riberas:** Bermejuela (*Chondrostoma arcasi*), Sapo partero común (*Alytes obstetricans*), Sapo de espuelas (*Pelobates cultripedes*), Galápago leproso (*Mauremys leprosa*), Sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*), Nutria (*Lutra lutra*)
- **Encinares y quejigares:** Águila real (*Aquila chrysaetos*), milano negro (*Milvus migrans*), culebrera europea (*Circaetus gallicus*), azor (*Accipiter gentilis*), búho real (*Bubo bubo*), búho chico (*Asio otus*), gato montés (*Felis sylvestris*).
- **Llanuras cerealísticas:** Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), Cernícalo primilla (*Falco naumanni*), Sisón (*Tetrax tetrax*), Ganga común (*Pterocles alchata*), Ortega (*Pterocles orientalis*), Terrera común (*Calandrella brachydactyla*), Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

Además el territorio coincide con diversas zonas de distribución de especies amenazadas o de interés cartografiadas por el Gobierno de Aragón, con Áreas Críticas de Especies del Gobierno de Aragón y con ámbitos de protección de especies con Planes de Acción o de Recuperación.

Los hábitats faunísticos diferenciables en el ámbito de estudio son:

- Encinares y quejigares
- Ríos, ramblas y charcas. Zonas Húmeda
- Matorrales y pastizales
- Cultivos
- Áreas urbanizadas

Los trazados propuestos no inciden sobre ningún espacio protegido de la Red Natural de Aragón (Espacios Naturales Protegidos, Reservas de la Biosfera, Humedales incluidos dentro del Convenio Ramsar, Red Natura 2000, Humedales de Aragón...). Los espacios de la RN 2000 situados en un entorno de 4-5 km de distancia a las alternativas son los que siguen:

- LIC/ZEC Planas y Estepas de la margen derecha del Ebro
- ZEPA Río Huerva y las Planas
- LIC/ZEC Sierras de Algairén
- LIC/ZEC Puerto de Codos-Encinacorba
- LIC/ZEC Sierra Vicort
- LIC/ZEC Alto Huerva-Sierra de Herrera
- LIC/ZEC Sabinar de El Villarejo

Del análisis detallado que se realiza en el Apéndice específico se concluye que ninguno de ellos es afectado por las alternativas diseñadas.

Además existen en el entorno varias teselas con Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE.

En el entorno próximo del proyecto se localizan también otros espacios incluidos en la Red Natural de Aragón, dentro de las categorías:

- Humedales de Aragón. Los más cercanos a las alternativas son
 - Laguna de Tortatajada. En el tramo 1, al Noreste de Teruel pero muy alejada de las alternativas.
 - Complejo de descarga de aguas subterráneas del Jiloca. Formado por tres zonas húmedas situadas en los Tramos 3 y 4
 - Laguna del Cañizar. No se ve tampoco afectado por los trazados propuestos, siendo el trazado más cercano el de la Alternativa 2.
- Los ejemplares de árboles singulares o arboledas singulares se sitúan a una distancia suficiente para asegurar que no habrá afección alguna con el desarrollo de la actuación estudiada.

Finalmente, como espacios catalogados de interés por su avifauna, se han de considerar las IBAs. De norte a sur se definen en un amplio ámbito entorno a los trazados las siguientes IBAs:

- Zona norte. Tramos 8 y 9
 - Llanura y Muelas de Valdejalón – Muel. Se sitúa próximo a los tramos 8 y 9, pero al lado contrario de la autopista.
 - Bajo Huerva, queda limítrofe a los tramos 8 y 9 siendo mínimamente interceptado por las alternativas de este último. Presenta una importante coincidencia con la ZEPA Río Huerva y las Planas (límite rojo en la imagen).
- Zona centro. Tramos 4 y 5
 - Parameras del río Jiloca conformada por varias zonas dispersas a lo largo del Jiloca, quedando una de las zonas adyacente a las alternativas de los tramos 4 y 5.
- Zona sur. Tramo 2
 - Laguna del Cañizar: IBA interceptada por los trazados estudiados.
 - Altos del Norte de Teruel, con tres zonas transversales al ámbito de estudio quedando la más cercana a una distancia considerable de los trazados.

4.3. MEDIO PERCEPTUAL, PAISAJE

Considerando la amplitud del territorio objeto de estudio, el paisaje se describe a partir de la información del “Atlas de los Paisajes de España”, editado por el Ministerio de Medio Ambiente en 2004, tras un trabajo de varios años elaborado a través de un convenio entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Departamento de Geografía de la Universidad Autónoma de Madrid.

Los trazados atraviesan las siguientes unidades de paisaje:

1. Valle de Alfambra entre Teruel y Visiedo
2. Valle y Llanos del Guadalquivir entre Cella y Teruel
3. Valle y Vega del Jiloca entre Calamocha y Cella
4. Muelas de Barrachina
5. Vega del Valle Jiloca entre Calatayud y Calamocha
6. Sierra de Algairén
7. Sierras de Herrera, Cucalón, Oriche y Montalbán
8. Glacis del Campo de Cariñena
9. Riegos de la Almunia de Doña Godina-Alfamén
10. Vega del Jalón entre Grisén y Ricla
11. Glacis del interfluvio Jalón Huecha
12. Glacis del interfluvio Huerva-Jalón
13. Vega del Huerva en Cuarte
14. Zaragoza y su área metropolitana
15. Vega del Ebro entre Gallur y Zaragoza

4.4. MEDIO SOCIOECONOMICO

Desde el punto de vista socioeconómico, los municipios comprendidos en el corredor en estudio se encuentran en general regresión demográfica, con excepción de las capitales de provincia (Teruel y Zaragoza) y de algunos municipios próximos a Zaragoza. Las comarcas involucradas son:

- 29, Teruel
- 25, Jiloca
- 24, Campo de Daroca
- 21, Campo de Cariñena
- 16, Valdejalón
- 17, Zaragoza o Central

La estructura de la pirámide de la mayoría de los municipios del ámbito de estudio (Zaragoza, Teruel, Calamocha, Cella...), presenta una forma de "bulbo o hucha", característica de poblaciones envejecidas y regresivas con baja natalidad y un número elevado de personas ancianas.

El paro registrado muestra una fuerte tendencia a la alza a partir del año 2008.

La población de estos municipios, que fueron hace décadas localidades netamente dedicadas a la agricultura y la ganadería, se encuadra mayoritariamente en el sector servicios y, en menor proporción, en la industria y la construcción. El sector primario apenas acoge al 2,3% de la población ocupada (3,4% sin considerar las capitales de provincia).

Datos importantes en cuanto a los aspectos territoriales y socio-económicos son descritos a continuación.

Los Montes de Utilidad Pública, MUP, más cercanos a las alternativas son los siguientes:

- Tramo 8
 - Distanciados de las alternativas se sitúa: Valhondo
- Tramo 7
 - Distanciados de las alternativas se sitúan:
 - Nuestra Señora del Águila.
 - Cerro de la Hoz.
 - Los Horcajuelos.
 - Santa Cruz.
 - Las Lastras.
 - Los Bodegones y la Dehesilla.
 - Dehesa Comán.
 - Adyacente e interceptado: Solana de San Martín
- Tramo 6
 - Adyacente e interceptados: El Crespo, Rasillos y Hoya Espesa. Limiítrofe y ligeramente afectado en su perímetro

- Tramo 5
 - Distanciados de las alternativas se sitúan:
 - El Rebollar.
 - Dehesa Baja
 - La Solana.
 - Adyacentes o interceptados:
 - Carrascal de la Cueva. Afectado
 - Bajo y Carraluco. Limiítrofe y ligeramente afectado en su perímetro

- Tramo 4
 - Distanciado de las alternativas se sitúa: Valdejosa o Cerro.

- Tramo 2
 - Distanciado de las alternativas se sitúa: El Alto.
 - Adyacente o interceptado: El Prado. Afectado (interceptado)

Para obtener la relación de cotos de caza presentes en el ámbito se ha consultado la información disponible en las páginas web Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR), así como la información más detallada existente en la web asociada, INACOTOS. La casi totalidad del resto de los terrenos atravesados por los trazados están constituidos en cotos de caza, la mayoría deportivos y en segundo término municipales y la mayoría mixtos, con caza mayor y menor.

Respecto a los derechos mineros, se encuentran los siguientes coincidentes con los trazados siguiendo el recorrido de norte a sur:

- Tramo 8.
 - Maria José: entorno de Muel, concesión de explotación autorizada siendo el polígono interceptado marginalmente por la alternativa 8.0; en su interior hay una cantera que se sitúa a distancia del trazado.
- Tramo 7. Los trazados coinciden con:
 - Jorge, permiso de investigación caducado
 - Villarreal. Permiso de investigación cancelado
 - Valdecabaias. Cantera autorizada-otorgada. En este tramo el trazado de la alternativa 7.1. discurre en túnel con una profundidad considerable, estando además la superficie de esta cantera en la zona de paso restaurada o sin explotar, pero no activa.

Existe también un gran desarrollo de zonas de energía eólica, con parques en funcionamiento o con autorización de explotación u otras situaciones administrativas. Los más cercanos a los trazados se sitúan en el tramo 9, estando en funcionamiento o, el más próximo, admitido a trámite, pero no obstante sin afección alguna por parte de los trazados, y situados al Oeste de la autopista.

Como parte del EI se presenta un Anejo de Planeamiento Urbanístico que recoge las figuras de gestión y las tipologías de clasificación del suelo en cada término municipal afectado por las alternativas.

Finalmente, se consideran en el EIA los bienes patrimoniales, en concreto

- Bienes de Interés Cultural, BIC
- Yacimientos arqueológicos inventariados, debiéndose destacar La Caridad (se localiza en la margen izquierda del río Jiloca, en el término municipal de Caminreal, Teruel) y Cabezo de las Minas (en el término municipal de Botorrita)
- Todas las zonas paleontológicas registradas en la información en abierto del Gobierno de Aragón se sitúan fuera del ámbito de influencia de los tramos estudiados.
- Vías pecuarias, históricas y recreativas
- Lugares de Interés Geológico, LIG. Los situados más cercanos a los trazados son:
- **Tramo 4.** Especialmente próximo queda el punto designado como Estratotipo del Rabiense la **Alternativa 4.3.** No obstante, esta alternativa se ha diseñado con la premisa de evitar la ocupación de este elemento por lo que no se produce afección sobre el mismo.
- Tramo 2. A unos 650 m de la Alternativa 2.0. se sitúa el PIG Ojos del Jiloca.
- Tramo 1. La información del IGTME muestra un punto: Terrazas del Alfambra con evidencia antrópica (Cuesta de la Bajada) y del Guadalaviar (entorno de Teruel) no recogido en el inventario aragonés, ubicado en las proximidades de la Alternativa 1.1., pero sin delimitación y sin protección conforme a la normativa del Gobierno de Aragón.

5. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS ACTUACIONES

5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A partir de la información obtenida tras el análisis del proyecto se obtienen las distintas acciones del proyecto que potencialmente producirán impacto sobre el medio analizado. Se entiende por acciones del proyecto las distintas intervenciones que se contemplan en el mismo y que son necesarias para conseguir los objetivos propuestos. Estas actuaciones se clasifican, según el momento en que se produzcan, en actuaciones de la fase de obra o construcción y de la fase de explotación.

Posteriormente se relacionan los elementos ambientales que se consideran receptores de los impactos derivados de la construcción de línea ferroviaria, al objeto de identificar el conjunto de elementos ambientales que, "a priori", pueden ser sustancialmente alterados por las acciones del Proyecto.

Una vez conocidas las acciones del Proyecto capaces de alterar el medio y los elementos del mismo susceptibles de ser alterados por la realización del proyecto, se utiliza una matriz causa-efecto para establecer las relaciones de causalidad entre una acción y sus efectos sobre el medio.

La matriz causa-efecto presenta, en columnas, las actuaciones capaces de influir sobre el entorno y, en filas, los factores ambientales potencialmente alterables. Para cada componente del medio se

revisan todas las actuaciones relacionadas, indicando aquellas que provocan una alteración en el momento analizado.

Las acciones del proyecto que se han considerado susceptibles de producir impactos, son:

- **Fase de construcción:** Expropiación y ocupación de los terrenos, despeje y desbroce, movimientos de tierras, tránsito de vehículos y maquinaria pesada, pistas y accesos de obra, instalaciones auxiliares de obra, necesidad de préstamos y vertederos y generación de residuos y vertidos accidentales.
- **Fase de explotación:** Presencia de la nueva infraestructura, viaductos, pasos a distinto nivel, ODT y túneles, tráfico de trenes y disminución del tráfico existente en la vía actual en las opciones-tramos que suponen una variante de trazado en vez de duplicación, cerramiento perimetral y las actividades de conservación y mantenimiento.

Los elementos ambientales que se consideran receptores de los impactos derivados de la construcción del proyecto son los siguientes:

- **Clima:** no significativo
- **Hidrología:** red de drenaje superficial, Calidad de las aguas superficiales, Interferencia con el régimen hidráulico subterráneo y Vulnerabilidad a la contaminación de las aguas subterráneas.
- **Geología y Geomorfología:** Formas naturales del relieve e intrusión del trazado, préstamos y vertederos.
- **Suelo:** aumento de la erosión, ocupación y destrucción y riesgo de contaminación.
- **Vegetación:** afección a formaciones vegetales de interés y a hábitats naturales de la Directiva 92/43/CEE por ocupación, labores de mantenimiento y riesgo de incendios.
- **Fauna:** atropellamiento, ocupación de biotopos faunísticos y afección a áreas de interés de especies faunísticas, efecto barrera y ahuyentamiento.
- **Paisaje:** pérdida de calidad paisajística por intrusión visual.
- **Calidad atmosférica y acústica y cambio climático.** Ruidos y vibraciones.
- **Aspectos demográficos:** permeabilidad territorial de la nueva infraestructura.
- **Aspectos socioeconómicos:** ocupación de usos del suelo.
- **Patrimonio Cultural:** afección directa o indirecta por proximidad a elementos catalogados y cruce-ocupación de vías pecuarias.
- **Aspectos territoriales:** afección al planeamiento urbanístico (suelo urbano y urbanizable), afección a servicios e infraestructuras existentes, afección a espacios protegidos y afección a Montes.

Considerando la naturaleza de la obra y los indicadores ambientales susceptibles de alteración, se ha establecido una primera aproximación de interacciones, a través de la matriz causa-efecto adjunta:

VARIABLES AMBIENTALES E IMPACTOS CONSIDERADOS		OBRAS						EXPLOTACIÓN						
		EXPROPIACIONES	DESPEJE Y DESBROCE	MOVIMIENTO DE TIERRAS	TRANSITO (VEHICULOS, MAQUINARIA)	PISTAS DE ACCESO	INSTALACIONES AUXILIARES	PRESTAMOS Y VERTEDEROS	GENERACION DE RESIDUOS Y VERTIDOS ACCIDENTALES	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	VIADUCTOS, PASOS, ODT, TUNELES	TRAFICO DE TRENES	CERRAMIENTO PERIMETRAL	CONSERVACION Y MANTENIMIENTO
MEDIO FISICO Y BIÓTICO														
HIDROLOGIA	RED DE DRENAJE (EFECTO BARRERA)			-	-	-	-	-	+					
	CONTAMINACION (CALIDAD DE LAS AGUAS)			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HIDROGEOLOGÍA	RÉGIMEN HIDRÁULICO SUBTERRÁNEO (EFECTO BARRERA)			-										
	CONTAMINACION (CALIDAD DE LAS AGUAS)			-	-	-	-	-						
GEOLOGIA	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS POR LA TRAZA			-										
	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS POR PRÉSTAMOS, VERTEDEROS Y SUP. OBRA			-										
	INESTABILIDAD DE TALUDES			-	-	-	-	-						
EDAFOLÓGICA	OCUPACIÓN Y DESTRUCCIÓN POR RETIRADA			-	-	-	-	-						
	AUMENTO DE LA EROSIÓN			-	-	-	-	-	+					
	CONTAMINACIÓN EDÁFICA			-	-	-	-	-						
VEGETACION	OCUPACIÓN EN FORMACIONES VEGETALES DE INTERÉS Y HIC			-	-	-	-	-						
	AFECCIÓN INDIRECTA POR LABORES DE MANTENIMIENTO													-
	RIESGO DE INCENDIOS				-	-	-	-						-
FAUNA	ATROPELLAMIENTO				-								+	-
	DESTRUCCIÓN Y OCUPACIÓN DE BIOTOPOS			-	-	-	-	-						
	EFECTO BARRERA			-	-	-	-	-	+					
	AHUYENTAMIENTO			-	-	-	-	-						-
PAISAJE	PÉRDIDA DE CALIDAD PAISAJÍSTICA			-	-	-	-	-						
CALIDAD DEL AIRE	AUMENTO DE NIVELES DE INMISION			-	-	-	-	-						
	CAMBIO CLIMÁTICO				-						+			
RUIDOS Y VIBRACIONES	AUMENTO DE NIVELES			-	-	-	-	-						-

VARIABLES AMBIENTALES E IMPACTOS CONSIDERADOS		OBRAS						EXPLOTACIÓN						
		EXPROPIACIONES	DESPEJE Y DESBROCE	MOVIMIENTO DE TIERRAS	TRANSITO (VEHICULOS, MAQUINARIA)	PISTAS DE ACCESO	INSTALACIONES AUXILIARES	PRESTAMOS Y VERTEDEROS	GENERACION DE RESIDUOS Y VERTIDOS ACCIDENTALES	PRESENCIA INFRAESTRUCTURA	VIADUCTOS, PASOS, ODT, TUNELES	TRAFICO DE TRENES	CERRAMIENTO PERIMETRAL	CONSERVACION Y MANTENIMIENTO
MEDIO SOCIAL														
DEMOGRAFIA	EFECTO BARRERA			-	-	-	-	-						
ECONOMIA	OCUPACIÓN USOS DEL SUELO			-										
PATRIMONIO	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS VALORES			-	-	-	-	-						
	AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS			-	-	-	-	-						
SISTEMA TERRITORIAL	AFECCIÓN A SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS			-	-	-	-	-						
	ESPACIOS PROTEGIDOS, RED NATURA			-	-	-	-	-						
	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y OTROS			-	-	-	-	-						
	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO			-	-	-	-	-						

Tabla 7. Matriz de identificación de impactos

5.2. CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS

La caracterización se ha realizado atendiendo a la terminología indicada en la legislación vigente (Ley de Evaluación Ambiental, Ley 21/2013). Se caracterizan en función de los siguientes factores:

- **Signo:** positivo o negativo
- **Intensidad:** baja, media o alta
- **Momento en el que aparece el efecto:** a largo, medio o corto plazo
- **Incidencia:** indirecta o secundaria o directa
- **Simplicidad:** simple, acumulativo o sinérgico
- **Duración:** raro o fugaz, temporal o persistente-permanente.
- **Reversibilidad-recuperabilidad:** evitable, reversible o recuperable sin medidas o medidas no intensivas, o bien con medidas intensivas y permanentes no reversible ni recuperable.
- **Eficacia de las medidas o tiempo de recuperación:** inmediata, corto plazo, largo plazo o permanente

Con los factores anteriores se evalúa la Importancia del Impacto mediante la fórmula:

$$IMP = 3 INT + \frac{1}{2} MOM + INC + SIM + 2 RE + \frac{1}{2} EFI + DUR$$

Esta expresión toma valores entre 9 y 32, siendo multiplicado por un peso relativo otorgado a cada impacto para obtener el Valor del Impacto, VI.

Finalmente se tipifican éstos conforme a lo definido en el a las categorías de impactos descritas en el RD que desarrolla la Ley de evaluación de impacto ambiental, esto es:

- **(Co) IMPACTO COMPATIBLE:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa la implantación de medidas protectoras o correctoras.
- **(Mo) IMPACTO MODERADO:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **(Se) IMPACTO SEVERO:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de esas medidas, la recuperación precisaría de un período de tiempo dilatado.
- **(Cr) IMPACTO CRÍTICO:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, dado que con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

A partir de la caracterización de los factores anteriores, resultaría la siguiente asignación a las categorías de impacto conforme a las casuísticas que pueden darse de los cruces del factor recuperabilidad/reversibilidad y eficacia de la medida, adicionalmente a la excepcional circunstancia de que se diera un impacto Crítico, Cr:

		EFI Eficacia medidas o tiempo de recuperación			
		Inmediato	Corto	Largo	Permanente
RE Reversible/recuperable		1	2	3	4
Evitable	1	Co	No aplica	No aplica	No aplica
Sin medidas	2	Co	Mo	Mo	No aplica
Con medidas	3	Mo	Mo	Se	No aplica
Irrev / Irrec	4	No aplica	No aplica	No aplica	(A)

Para el caso de los impactos irreversibles-irrecuperables y por lo tanto de carácter permanente, la categorización se asigna con la intervención del factor de intensidad del siguiente modo:

Intensidad	(A)	
Baja	1	Mo
Media	2	Mo
Alta	3	Se
Muy alta	4	Cr

No se tipifica ningún impacto residual crítico (tampoco en las valoraciones previas a las medidas correctoras).

Exclusivamente en etapa de obra se consideran severas las afecciones geomorfológicas por préstamos y vertederos, por ocupación y destrucción del suelo y la afección paisajística, siendo en parte recuperables y reduciéndose a impactos moderados durante la vida útil de la infraestructura.

La mayoría de los impactos residuales son de carácter moderado y compatible.

En cuanto a la intensidad del impacto todos se califican de intensidad media-baja, destacando únicamente con un valor alto durante las obras el impacto por retirada y ocupación del suelo, el ahuyentamiento de la fauna, la afección paisajística, la contaminación atmosférica y el incremento de niveles de ruido y vibración. En la etapa de operación todos los impactos se valoran de intensidad mediabaja.

Atendiendo al valor del impacto, que considera también el peso otorgado a cada aspecto, los más altos en la etapa constructiva (por encima de -10), serían los de la potencial contaminación de las aguas, variaciones geomorfológicas por vertederos y préstamos, ocupación y afección a la vegetación, paisaje, calidad del aire, ruidos y vibraciones, sí como las alteraciones sobre aspectos sociales relativos a efecto barrera, afecciones del uso del suelo y sobre los yacimientos arqueológicos en caso de producirse afección. En la etapa de funcionamiento se mantendría para estos factores valores de impacto también altos (superiores a otros impactos), a excepción de los bienes arqueológicos, y debiéndose considerar adicionalmente los referentes a riesgo de erosión de taludes o afección a vías pecuarias.

Se destaca también una variación beneficiosa en lo que respecta al cambio climático con la puesta en servicio de la línea.

En la matriz siguiente se presenta una síntesis que recoge los indicadores más significativos, la intensidad, el valor del impacto y la clasificación del impacto conforme al Real Decreto, tanto para obra como para explotación y en ambos casos para el impacto residual, con medidas.

		IMPACTO RESIDUAL CON MEDIDAS					
		OBRAS			EXPLOTACIÓN		
		INT.	VI	R.D.	INT.	VI	R.D.
MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO							
HIDROLOGIA	RED DE DRENAJE (EFECTO BARRERA)	2	-7	Co	1	-8	Co
	CONTAMINACION (CALIDAD DE LAS AGUAS)	1	-9	Mo	1	-5	Mo
HIDROGEOLOGÍA	RÉGIMEN HIDRÁULICO SUBTERRÁNEO (EFECTO BARRERA)	1	-3	Co	1	-3	Co
	CONTAMINACION (CALIDAD DE LAS AGUAS)	2	-13	Mo	1	-11	Mo
GEOLOGIA	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS POR LA TRAZA	0	0		2	-14	Mo
	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS POR PRÉSTAMOS, VERTEDEROS Y SUP. OBRA	2	-17	Se	0		
	INESTABILIDAD DE TALUDES	1	-2,8	Mo	1	-5,8	Mo
EDAFOLÓGICA	OCUPACIÓN Y DESTRUCCIÓN POR RETIRADA	3	-5	Se	1	-4	Mo
	AUMENTO DE LA EROSIÓN	2	-5	Co	1	-10	Mo
	CONTAMINACIÓN EDÁFICA	2	-8	Co	1	-2	Co
VEGETACION	OCUPACIÓN EN FORMACIONES VEGETALES DE INTERÉS Y HIC	2	-15	Mo	2	-13	Mo
	AFECCIÓN INDIRECTA POR LABORES DE MANTENIMIENTO	0	0		1	-2	Co
	RIESGO DE INCENDIOS	2	-4,2	Co	1	-2,2	Co
FAUNA	ATROPELLAMIENTO	1	-1,35	Mo	1	-1	Co
	DESTRUCCIÓN Y OCUPACIÓN DE BIOTOPOS	2	-8	Mo	2	-8	Mo
	EFECTO BARRERA	1	-2	Mo	2	-8	Mo
	AHUYENTAMIENTO	3	-8	Mo	2	-5	Mo
PAISAJE	PÉRDIDA DE CALIDAD PAISAJÍSTICA	3	-23	Se	2	-19	Mo
CALIDAD DEL AIRE	AUMENTO DE NIVELES DE INMISION	3	-20	Mo	0		
	CAMBIO CLIMÁTICO	1	-1	Mo	2	21	Positivo
RUIDOS Y VIBRACIONES	AUMENTO DE NIVELES	3	-22	Mo	2	-23	Mo

		IMPACTO RESIDUAL CON MEDIDAS					
		OBRAS			EXPLOTACIÓN		
		INT.	VI	R.D.	INT.	VI	R.D.
MEDIO FÍSICO Y BIÓTICO							
MEDIO SOCIAL							
DEMOGRAFIA	EFECTO BARRERA	1	-15	Co	2	-25	Mo
ECONOMIA	OCUPACIÓN USOS DEL SUELO	2	-18	Co	2	-22	Mo
PATRIMONIO	YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS Y OTROS VALORES	2	-10	Co	0		
	AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS	1	-5	Mo	1	-19	Mo
SISTEMA TERRITORIAL	AFECCIÓN A SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	1	-3	Mo	0		
	ESPACIOS PROTEGIDOS, RED NATURA	2	-5	Mo	1	-4	Co
	MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA Y OTROS	2	-4	Mo	2	-4	Mo
	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	2	-4	Co	1	-4	Co

Tabla 8. Matriz de caracterización de impactos

5.3. CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y COMPARACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS

Se han seleccionado las variables más representativas de las peculiaridades ambientales del territorio en estudio, y sobre las cuales el impacto puede reflejarse fácilmente en términos cuantitativos, en función de distintos indicadores de impacto. El proceso de comparación que se pretende desarrollar se basará, en síntesis, en los siguientes aspectos:

- Selección previa de las variables ambientales consideradas más representativas.
- Definición de los indicadores de impacto que caracterizan la afección sobre tales variables.
- Cuantificación de afecciones, absoluta y relativa.
- Asignación de importancia relativa (pesos) a dichos indicadores, considerando las características ambientales del ámbito del estudio.
- Determinación de un valor global de impacto ambiental para cada alternativa (suma de afecciones ponderada), mediante la ponderación de los valores de impacto con la importancia relativa asignada a cada indicador.

El objeto de este proceso es, por tanto, obtener un valor numérico para cada alternativa, que refleje su mayor o menor aptitud ambiental relativa y cuya integración en el posterior análisis multicriterio sea inmediata. En cualquier caso, el proceso de comparación ambiental se llevará a cabo para cada una de las alternativas de cada tramo de forma independiente.

Los factores considerados y pasos a seguir son los siguientes:

- Selección de variables e indicadores de impactos
- VA, Valor absoluto obtenido del cruce de cada alternativa sobre cada variable, es decir, medición en términos absolutos de la afección.
- **CV, Coeficiente de valoración asignado** a cada uno de los tipos que puede adoptar la variable y que otorga una importancia relativa.
- **VP, Valor ponderado**, como resultado de los anteriores: $VP = VA \times CV$. Por lo tanto mide la afección de cada alternativa sobre cada aspectos en base a su afección u ocupación absoluta y el coeficiente otorgado para la valoración de cada tipo.
- **VH, Valor homogeneizado**, trasladando los valores ponderados obtenidos a una escala común del 1 al 10 para que puedan ser comparables.
- Peso, asignado a cada aspecto o variable considerado en la cuantificación global de alternativas.
- VG, Valor global, como resultado de: $VG = VH \times \text{Peso}$. Relativiza cada impacto en función al peso otorgado a cada elemento valorado.
- Suma de afecciones globales para cada aspecto: en primer término suma directa y en segundo homogeneizada en una escala de 1 a 10.

Entre las variables ambientales objeto de análisis, cabe destacar algunas por su relevancia como factores de comparación entre alternativas, considerando la escala de la presente fase de trabajo. En este sentido, han sido seleccionadas variables que, como principal característica, presentan un especial valor ambiental en el amplio ámbito geográfico de estudio, así como por marcar alguna diferencia que permita discriminar entre alternativas, de tal forma tendrían validez como indicadores ambientales.

Por otro lado, las posibles afecciones sobre las variables han de ser cuantificables de forma homogénea a lo largo de cada una de las alternativas de trazado en estudio, y ha de ser posible reflejarlas posteriormente de forma numérica, de tal manera que puedan ser integradas en el consiguiente análisis multicriterio.

Por su afinidad, las distintas variables han sido asociadas en distintos grupos, considerándose los siguientes:

- **Medio físico:** se contemplan aspectos principalmente ligados a las afecciones hidrológicas (superficiales y subterráneas).
- **Relieve y aspectos paisajísticos.** Se ha decidido desglosar este epígrafe de forma independiente del medio físico y ligado a aspectos paisajísticos por considerar-se la importancia del mismo en un territorio tan uniforme. En este grupo se contemplan las afecciones generadas al relieve por la propia traza con el conjunto de movimientos de tierras, así como afecciones colaterales al relieve por balance de tierras y consiguiente generación de préstamos y vertederos. Además, se ha cuantificado la incidencia paisajística de los elementos que, por sus dimensiones, generan una mayor intrusión visual.
- **Medio biótico.** Para valorar las afecciones se consideran las formaciones vegetales de interés, algunas de las cuales se consideran como hábitats de interés comunitario, la afección a biotopos faunísticos y la afección que la alternativa generará sobre determinadas áreas sensibles para la fauna.
- **Medio socioeconómico-territorial.** Dentro de este grupo se contemplan las molestias generadas al medio humano, principalmente por proximidad a zonas habitadas (aumentos de niveles sonoros), la afección al planeamiento urbanístico y finalmente la afección a elementos patrimoniales catalogados o a vías pecuarias.

Se debe aclarar que, a pesar de existir otros aspectos descritos en el inventario considerados de importancia y que son fácilmente cuantificables, no se han considerado en la valoración cuantitativa como variables discriminantes por los siguientes motivos:

- En la mayoría de los tramos ninguna alternativa afecta a estos espacios.
- En el caso de ser un aspecto afectado las superficies de afección son muy semejantes para todas las alternativas,
- Sean factores que se pueden considerar ya valorados indirectamente por otros ya cuantificados.

Se presenta a continuación los resultados de la valoración cuantitativa:

- Atendiendo a los distintos factores valorados para la cuantificación de impactos se pueden sacar las siguientes
 - **Medio físico.** Los resultados son idénticos o prácticamente iguales en parte de los tramos (1, 5 y 8) o no muestran diferencias significativas a excepción de las alternativas 3.0, 4.3, 7.1 y 9.0 con menor índice de afección en su tramo. El tramo 10 no conlleva afección sobre ninguno de los tres factores valorados.
 - **Medio perceptual.** De partida se debe considerar diferencias en el impacto potencial sobre el paisaje en función del tipo de trazado diseñado, con clara diferencia entre las alternativas en duplicación, ya sea en todo o parte de su recorrido, frente a aquellas que conllevan un nuevo trazado llevarán implícita una mayor repercusión paisajística: 4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 7.1, 10.1 y 11.1.
 - **Medio biótico.** El método arroja valores de índice de impacto final ponderado mayor en las alternativas siguientes frente a sus otras opciones: 1.1., 3.1., 4.3., 5.2., 8.1. y 9.2.
 - **Medio social-territorial.** Las diferencias más destacables que estos aspectos marcan en los distintos tramos son las siguientes:
 - Son más desfavorables frente al resto de opciones las alternativas: 1.1. (por la afección al planeamiento), 4.2. (planeamiento y proximidad a elementos de valor patrimonial), 5.2. (planeamiento y elementos patrimoniales cercanos), y 9.0 (duplicación).
 - Destacan por ser más favorables, menor índice de impacto, las alternativas 3.1. (menor afección acústica y al planeamiento que la duplicación), y 9.2. (planeamiento y vías pecuarias).

En cuanto a la síntesis por tramos, el valor final de impacto calculado atiende a lo que sigue:

		TOTAL	
TRAMO	ALT.	SUMA AFECCIONES GLOBALES	SUMA AFECCIONES GLOBALES HOMOGENEIZADAS PARA EL TRAMO (1-10)
TRAMO 1	1.0	323,71	4,35
TRAMO 1	1.1	744,29	10,00
TRAMO 1	1.2	431,34	5,80
TRAMO 2	2.0	950,00	10,00
TRAMO 3	3.0	413,38	6,10
TRAMO 3	3.1	677,39	10,00
TRAMO 4	4.1	606,76	7,69
TRAMO 4	4.2	640,22	8,12
TRAMO 4	4.3	788,69	10,00
TRAMO 5	5.1	664,74	8,03
TRAMO 5	5.2	827,69	10,00
TRAMO 6	6.0	770,00	10,00
TRAMO 7	7.1	796,42	8,71
TRAMO 7	7.2	914,79	10,00
TRAMO 8	8.0	724,28	7,26
TRAMO 8	8.1	997,95	10,00
TRAMO 9	9.0	321,50	3,46
TRAMO 9	9.1	599,18	6,44
TRAMO 9	9.2	930,39	10,00
TRAMO 10	10.1	670,00	10,00
TRAMO 11	11.1	560,00	10,00

3,00	menor valor de impacto (<5)
6,00	valor medio de impacto (5-7)
9,00	valor medio-alto de impacto (8-9)
10,00	mayor valor de impacto (10)

Tabla 9. Matriz de identificación de impactos

6. EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS

6.1. METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el presente análisis, se ha definido en base al estudio de di-versas metodologías aplicadas en distintos sectores y países, normativas relacionadas, y la experiencia propia en la realización de este tipo de estudios de riesgo.

El siguiente esquema refleja los **aspectos** que intervienen en este análisis y su relación entre ellos, para mejor comprensión de lo expuesto; de este esquema se derivan también las **fases** seguidas para el análisis.



En base a estos factores y conceptos la metodología sigue los siguientes pasos:

1.- Análisis de riesgos. Nivel de riesgo (NR)

- **Identificación** de los riesgos a considerar, tanto por las características del proyecto como muy especialmente de la zona, ya sean fenómenos naturales o inducidos por la actividad antrópica; se trata de caracterizar la zona por los riesgos potenciales que en ella puedan acaecer.
- Se tipificarán los riesgos en función de su severidad y frecuencia o probabilidad con un índice de **Nivel de riesgo**. Se valora así, en relación con estos riesgos, las consecuencias o daños potenciales que pueden recaer sobre los distintos factores del medio.

2.- Análisis de la vulnerabilidad del proyecto (VP)

Definición básica de las **características del proyecto** que pueden tener una relación con riesgos, tanto en etapa constructiva como operativa (y en su caso de cese de actividad). Es decir, se hará una valoración de la vulnerabilidad del proyecto a diferentes riesgos, conforme a los elementos o partes del proyecto que son vulnerables frente al suceso.

Se atenderá a dos situaciones: caso de no considerar medidas y una vez asumidas en el proyecto las medidas aplicables para evitar, paliar o remediar el riesgo; es decir, se indicarán las medidas asumidas en el proyecto frente a cada riesgo.

3.- Análisis de impactos (IMP)

- En primer término identificación de los **factores que pueden verse afectados**, tanto del medio natural o social, como incluso –si procede- en el propio funcionamiento de la infraestructura.
- Posteriormente se **analizarán los impactos** que sobre estos factores puedan tener los daños potenciales inducidos por los riesgos identificados. La valoración en este caso se realiza únicamente considerando las medidas asumidas en el proyecto.

4.- Propuesta de medidas

Medidas previstas para evitar, minimizar o paliar las consecuencias.

Así, al final del proceso se especificarán las medidas previstas para minimizar en lo posible los riesgos analizados, con una tabla en la que se describirán brevemente según su tipología.

5.- Análisis de conclusiones y estudio de alternativas

6.2. VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.

Sintéticamente la valoración de los riesgos fundamentalmente en base a la probabilidad o frecuencia se podría resumir como sigue.

6.2.1. Riesgos naturales

- **Inundaciones:** alto riesgo asociado a los **ríos Jiloca** (Tramos 2, 3 y 4), **Huerva** (Tramos 8, 9, 10 y 11) y algún otro cauce menor como **Rambla de Cariñena** (Tramo 7) y Barranco de Torrubia (Tramo 8). Tramos 1, 5 y 6 con riesgo menor.

La probabilidad de ocurrencia, en los tramos de mayor riesgo, es alta y las consecuencias podrían ser significativas.

- **Sismicidad:** el **riesgo de ocurrencia de sismos es bajo** (escasas ocurrencias y de baja intensidad); no obstante el **índice de peligrosidad sísmica toma un valor mayor al sur** (tramos 1, 2, y 3) y menor al norte (tramos 9, 10, 11) quedando inter-medio en los tramos centrales (tramos 4, 5, 6 7 y 8). En los tramos situados al norte se constata una mayor sensibilidad del entorno a hipotéticos sismos por la densidad de población y tipología de edificaciones residenciales.

La probabilidad de ocurrencia es baja y la intensidad de los daños producidos en su caso sería media.

- **Erosión:** en líneas generales el riesgo de erosión es **bajo en las llanuras aluviales y medio en el resto** del territorio, que únicamente presenta zonas localizadas **de riesgo alto**. **Se pueden diferenciar los tramos centrales, Tramos 5, 6, y parte del 7, con riesgo de erosión alto, mientras que el resto presenta un riesgo bajo** con pequeños rodales de erosión media-alta.

La probabilidad de erosión va en consonancia con esta diferenciación en los tramos 5, 6 y 7 mientras que la intensidad se considera media (atendiendo al diseño y restauración de taludes).

- **Movimientos del terreno:** existe riesgo de **movimientos horizontales en los tramos del centro del recorrido:** Tramos 4 (alternativa 4.3), 5 (zona norte), 6 y 7 (zona sur), y de **movimientos verticales en los tramos norte:** Tramos 9, 10 y 11. Los tramos 7 (zona norte) y 8 (zona sur) discurren en una franja con menor riesgo de movimientos, aunque flanqueada por áreas con expansividad de arcillas.

La probabilidad de ocurrencia se considera muy baja aunque de efectos significativos.

- **Incendios forestales:** en general el área atiende a un Tipo 7 según la clasificación del Gobierno de Aragón, correspondiente a un **nivel de peligro medio-baja y a una baja importancia de protección de los factores del entorno**, salvo en el **Tramo 7 donde se da un peligro alto-medio**.

En base a esta clasificación del territorio por este factor, se tipifica un riesgo de baja frecuencia y baja severidad.

- **Desertificación, sequías, factores meteorológicos, etc.** no son considerados en el análisis por su **escasa relación con el proyecto en cuanto a análisis de vulnerabilidad**.

Se trata de riesgos de escasa probabilidad e interferencia entre éstos sucesos y el proyecto y viceversa, por lo que se obvian del análisis de vulnerabilidad el proyecto a sucesos o catástrofes naturales.

6.2.2. Riesgos antrópicos

- **Explosiones.** Asociadas fundamentalmente a la etapa constructiva y con un nivel de riesgo dependiente de su intensidad y de los daños producidos en el entorno.

Su baja probabilidad justifica su valoración como nivel de riesgo medio.

- **Vertidos peligrosos.** Se pueden producir tanto en obra como en explotación, y su repercusión o severidad variará en función de las características cualitativas y cuantitativas del vertido así como del medio receptor (agua y suelo).

Su baja frecuencia lleva a un nivel de riesgo medio.

6.3. VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

La vulnerabilidad del proyecto a los riesgos identificados en el ámbito del Estudio Informativo se tipifica como sigue, en una situación que no atienda a medidas y en la situación prevista con las medidas descritas en el apartado final.

RIESGO	VULNERABILIDAD	
	SIN MED.	CON MED.
Inundaciones	Alto	Medio
Sismicidad	Medio	Bajo
Erosión	Medio	Bajo
Movimientos terreno	Medio	Bajo
Deslizamientos de ladera	Medio	Bajo
Vientos	Alto	Bajo
Incendios	Alto	Medio
Explosiones	Alto	Bajo
Vertidos peligrosos	Alto	Bajo

Tabla 10. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto

7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000

Se incluye un Estudio de Afección a la Red Natura 2000 como Apéndice al EIA en el que se desarrolla ampliamente este aspecto.

7.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ESPACIOS RN

Se toman en consideración los espacios situados a cierta distancia de los trazados (en general a menos de 4-5 Km). Una vez identificados y descritos los espacios de la Red Natura 2000 existentes en el ámbito del estudio informativo (en el Apéndice específico), se ha comprobado que ninguno de ellos es afectado por las alternativas diseñadas. A continuación, se muestra una tabla resumen con los espacios del entorno, su distancia a la alternativa más cercana (siguiendo el recorrido de norte a sur):

NOMBRE	TIPO DE ESPACIO	DISTANCIA MÍNIMA (m)	TRAMOS	ALTERNATIVAS (más cercanas)
Planas y estepas de la margen derecha del Ebro	LIC/ZEC	600	9	9.0, 9.1
Río Huerva y las Planas	ZEPA	650	9	9.0
		1.200	8	8.0
Sierras de Algairén	LIC/ZEC	3.300	7	7.1 y 7.2
Puerto de Codos-Encinacorba	LIC/ZEC	4.000	7	7.1 y 7.2

NOMBRE	TIPO DE ESPACIO	DISTANCIA MÍNIMA (m)	TRAMOS	ALTERNATIVAS (más cercanas)
Sierra Vicort	LIC/ZEC	750	7	7.1 y 7.2
Alto Huerva-Sierra de Herrera	LIC/ZEC	15	6	6.0
		185	7	7.1 y 7.2
Sabinar de El Villarejo	LIC/ZEC	2.500	4	4.3

Tabla 11. Espacios RN más cercanos a las alternativas

7.2. ANÁLISIS DE POSIBLES AFECCIONES

En base a las características de los espacios descritos y de la proximidad de las alternativas, se podría hacer la siguiente distinción:

- Espacios sobre los que no se producirá afección alguna directa ni indirecta dada la distancia a las alternativas de trazado y los valores de dichos espacios; estos serían:
 - Tramo 4: una ZEC muy alejada
 - Tramo 7: tres espacios ZEC bastante alejados, en especial dos de ellos
- Espacios más cercanos a las alternativas y/o con valores que por su cercanía pudieran verse afectados indirectamente:
 - Tramos 8 y 9: hay un único espacio y situado a distancia considerable (unos 650 m para las alternativas del tramo 9 y a mayor distancia para el tramo 8). No obstante, al tratarse de una ZEPA debe tenerse en cuenta la **movilidad y ámbito de campeo de la avifauna en especial en relación con las opciones del Tramo 8**. Se trata de la **ZEPA Río Huerva y las Planas**.
 - Tramos 6 y 7: se sitúa en el **Tramo 6** el espacio ZEC más cercano a todos los trazados (15 m en los que la alternativa es de duplicación de la vía existente por el margen contrario al del espacio); aunque también discurre en las proximidades del tramo 7 en esta zona existe mayor distancia entre los trazados y los límites del espacio. Se trata del **ZEC Alto Huerva-Sierra de Herrera**.

Por lo tanto, se puede afirmar que la mayoría de **los espacios se sitúan a suficiente distancia como para garantizar que no se afectan sus valores** naturales representativos (hábitats de interés comunitario y especies más relevantes).

7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ESPECÍFICAS SOBRE RN 2000

Para la definición de las medidas se tienen en consideración los siguientes aspectos:

- La conclusión del análisis es que **no hay afección sobre los espacios de la RN 2000 con los trazados estudiados en el EI**.

- Tras el análisis más detallado de los dos únicos espacios más cercanos y/o sensibles se definen como valores a preservar las **aves en el entorno de la ZEPA Río Huerva y las Planas**.
- No se afectará a la vegetación de mayor interés en el **ZEC Alto Huerva-Sierra de Herrera** ni los valores faunísticos que caracterizan el espacio, éstos últimos asociados al medio fluvial.
- Se tienen en cuenta también las pautas de los **Planes de Gestión de los espacios RN**, recogidos en el capítulo 5.

Por lo tanto, se considera que las medidas asumidas en el EIA atienden a lo indicado en los Planes de Gestión y a la preservación de los espacios RN frente a posibles afecciones indirectas (en especial en el caso de la ZEPA).

Todas las medidas preventivas y correctoras recogidas en el EIA (capítulo 7) se aplicarán a lo largo de todo el ámbito de la alternativa seleccionada y, de forma más exhaustiva, en el entorno de los dos espacios **ZEPA Río Huerva y las Planas ZEC Alto Huerva-Sierra de Herrera**.

7.4. RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE AFECCIÓN A RN 2000

Una vez identificados y descritos los espacios de la Red Natura 2000 existentes en el ámbito del estudio informativo, se ha comprobado que ninguno de ellos es afectado por las alternativas diseñadas.

Los tramos en los que se localizan los espacios protegidos más cercanos dentro del ámbito de estudio son los tramos 4, 6, 7, 8 y 9.

Todos los espacios se sitúan a suficiente distancia como para garantizar que no se afectan sus valores naturales representativos (hábitats de interés comunitario y especies más relevantes).

Únicamente el LIC/ZEC Alto Huerva-Sierra de Herrera, que se localiza bastante próximo (15 m) a la alternativa 6.0 en el tramo 6 y la ZEPA Río Huerva y las Planas (en el tramo 8 y 9), se han analizado de forma más detallada:

- el primero, Alto Huerva-Sierra de Herrera por su cercanía, a tan solo 15 m de la vía actual; se destaca en este entorno que la alternativa planteada es de duplicación de vía por la margen contraria la del espacio.
- El segundo, Río Hueva y las Planas que, aunque se localiza bastante más apartada (unos 650 m para la más cercana), al ser sus valores más significativos el grupo de aves y sus biotopos –es una ZEPA-, se considera apropiado un análisis más focalizado por la movilidad y campeo de estas especies, que pudiera superar los límites concretos del área protegida.

No obstante, en ambos casos se trata de unas alternativas que coinciden y desdoblán la plata-forma de la línea férrea actual en explotación, por lo que no se produciría ninguna nueva ocupación de terrenos naturales y, en consecuencia no se afectaría ningún tipo de cubierta vegetal natural, ni hábitats ni biotopos faunísticos. Además se reitera, en el caso del LIC/ZEC más cercano (15 m) que la duplicación se plantea por la margen contraria al espacio RN 2000.

Resumiendo, se puede afirmar que las alternativas analizadas en el estudio informativo no afectan a la integridad de la Red Natura 2000.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Siguiendo la valoración efectuada, se redactan medidas correctoras y preventivas, que deberán ser desarrolladas y valoradas por el proyecto de construcción de la línea de ferro-carril, que deberá, además, incorporar las medidas que establezca la Declaración de Impacto. Las medidas correctoras que se incluyen en el presente estudio están encaminadas a la minimización de los impactos ambientales y a la restauración de los terrenos afectados por las obras. Para ello se han contemplado una serie de requerimientos dirigidos a la protección de ecosistemas, sistema hidrológico, defensa contra la erosión, recuperación ambiental e integración ecológica y paisajística de la obra.

Los criterios generales para la definición de las medidas correctoras son fundamentalmente los siguientes:

8.1. MEDIDAS RELATIVAS A LA PLANIFICACIÓN DE LA OBRA. ACTIVIDADES AUXILIARES Y COMPLEMENTARIAS DE OBRA

- Ubicación de las instalaciones de obra en zonas de mínimo impacto ambiental y establecimiento de medidas de diseño, gestión y control de las actividades en estos lugares para la protección de la calidad de las aguas. Se atenderá a una clasificación del territorio en tres niveles (zonas excluidas, restringidas y admisibles) y a la definición final de las superficies de obra, préstamos y vertederos atendiendo a esta zonificación y a requerimientos funcionales y técnicos. Se plantean el EIA una serie de ubicaciones preliminares para estos préstamos y vertederos, que se deben interpretar con zonas a analizar en fases posteriores de detalle. Se definirá también un Plan de Rutas delimitando los accesos y las condiciones de circulación.
- Delimitación de la zona de obra mediante el jalonamiento de la zona de ocupación estricta del trazado y zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos. En algunos entornos más sensibles se podrá instalar un protector continuo con malla plástica más visible y robusto que el jalonado, haciéndose una propuesta preliminar de dichas zonas en el EIA atendiendo a:
 - Tramo 4, alternativa 4.3. PIG Estratotipo del Rambiense.
 - Tramo 7, alternativa 7.1. aguas minerales La Majuela.
 - Tramo 7 y resto de tramos, bosques de ribera y frondosas de encinares y quejigares.
 - En todo el recorrido HIC.
 - Tramos 6 y 7: ZEC Alto Huerva y Sierra de Herrera.
 - En todo el recorrido, yacimientos arqueológicos o bienes inventariados.

- Establecimiento de un sistema que garantice la adecuada gestión los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECTORAS

- Control de las emisiones de polvo y partículas sólidas, así como de los niveles sonoros durante la fase de obras.
- Medidas preventivas durante la obra para el mantenimiento de la calidad de las aguas: barreras de retención de sedimentos, impermeabilización de superficies en las zonas de obra y ejecución de balsas de sedimentos y retención provisionales para la obra en zonas de maquinaria.
- Protección de la vegetación mediante instalación de protectores del arbolado, trasplantes de ejemplares y puesta a punto de un Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
- Medidas para protección de la fauna fundamentalmente dirigidas restricciones al cronograma de obras. Se concretará en fase de proyecto la limitación más concreta (actividad, periodo, horarios, etc.) en cada zona del trazado, atendiendo como mínimo a la información aportada en el presente EIA que define las siguientes zonas como de mayor interés para aplicar esta medida:
 - La presencia de Alondra ricotii se tendrá en cuenta en los tramos 4, 5, 8 y 9
 - La presencia de aves acuáticas (en especial atendiendo a la época de invernada) en los entornos más cercanos a la Laguna del Cañizar, tramo 2, y zonas húmedas del Jiloca, tramos 3 y 4.
 - La proximidad a los espacios RN 2000 en los tramos 6 y 7 (ZEC Alto Huerva y Sierra de Herrera) y 8 y 9 (ZEPA Río Huerva y Las Planas)
 - Las aves esteparias y entre ellas el cernícalo primilla es un factor que afectaría a la mayoría de los tramos: 2, 3, 5, 8 y 9, con especial atención al cernícalo en los tramos 10 y 11.
 - Los dormideros de grulla (en especial de cara a los trabajos nocturnos) en los entornos más cercanos a los puntos con censos de la especie de los tramos 2 y 6.
 - Las zonas de nidificación de águila real de los tramos 5 y 8.
 - La presencia del águila fasciata en el tramo 7.
 - Las actuaciones sobre cauces de los tramos 3, 4, 5 y 6 considerarán la posible afección al cangrejo de río.
- Realización de trabajos de protección del patrimonio arqueológico:
 - Antes del inicio de las obras: Realización de una prospección arqueológica y paleontológica de carácter intensivo en toda la banda de afección del proyecto.

- Durante las obras: Control y seguimiento arqueológico del movimiento de tierras en toda la zona objeto de obras.
- Asimismo pueden ser necesarios trabajos más intensos en determinadas zonas, lo cual se definirá en función del resultado de las tareas anteriores, como son sondeos o excavaciones.

8.3. MEDIDAS CORRECTORAS

- Protección de la calidad de las aguas mediante el diseño de balsas de retención de vertidos accidentales en viaductos.
- Medidas de protección de las poblaciones faunísticas:
 - Medidas de permeabilización del trazado para la fauna, Se ha realizado un estudio de la permeabilidad del trazado atendiendo a los criterios establecidos por el MITECORD, los condicionantes técnicos (rasante, pasos y obras actuales, etc.), la presencia de la vía actual con cerramiento en la mayor parte del recorrido, y los datos de siniestralidad del MITECORD. En base a estos últimos y al tipo de ecosistemas se analizan en detalle las zonas más sensibles correspondientes a las siguientes:
 - Final del tramo 4 (aproximadamente desde PK 15+000) – inicio del tramo 5 (aproximadamente hasta PK 10+000). Se observa que este tramo no cuenta con cerramiento en su totalidad.
 - Parte del tramo 7, tramo inicial (aproximadamente entre PK 10+000-22+000). Se observa que este tramo no cuenta con cerramiento en su totalidad.
 - Tramo 9 completo, que cuenta con cerramiento en la situación actual.
 - Adecuación de puntos permeables para la fauna mediante el diseño y acondicionamiento de ODT y pasos a distinto nivel de caminos. Se diseñarán las ODT con una pasarela interior seca, a uno o ambos lados, con soleras de hormigón o piedra a la salida del drenaje, revegetación de sus bocas y, donde se considere, ejecución de majanos de piedra.
 - Adecuación del drenaje longitudinal con rampas para permitir la salida de animales.
 - Adecuación del cerramiento, mediante el diseño del vallado (cinegético donde se encuentre justificado) y ejecución de vías de escape (se recomiendan rampas frente a portillos).
 - Medidas para evitar la colisión de las aves con los trenes, definiéndose sobre los ámbitos más sensibles para este aspecto, y que se pueden concretar en medidas como pantallas anti-colisión en viaductos o señalización del cerramiento.
 - Medidas sobre tendidos eléctricos (salvapájaros), en principio no se valoran necesarias, dado que no son previsibles nuevos tendidos para abastecimiento a la vía.

- Instalación de pantallas acústicas en aquellos tramos en los que, de acuerdo con el estudio acústico realizado, se superan los niveles sonoros máximos establecidos por la legislación vigente. Se definen zonas en las que previsible-mente se requerirán estas pantallas, a estudiar en detalle en fase de proyecto para la concreción de su ubicación, dimensiones y características.
- Instalación de mantas anti vibratorias
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial mediante la reposición de todos los caminos y carreteras afectados.
- Reposición de los servicios afectados
- Reposición de vías pecuarias manteniendo su funcionalidad.
- Diseño y proyecto de medidas contra la erosión, recuperación ambiental e integración paisajística; esta restauración deberá considerar toda la longitud de actuación del trazado (desmontes, terraplenes, etc.), así como préstamos y vertederos, en su caso y parque de maquinaria y otras instalaciones temporales. Las actuaciones necesarias para conseguir la integración paisajística de la obra contemplan las siguientes labores:
 - Retirada de la tierra vegetal: Esta medida tiene por objeto el aprovechamiento de la capa superior y fértil de los terrenos que van a ser excavados y rellenados, reinstalando la tierra vegetal en las nuevas superficies.
 - Descompactación del terreno: La descompactación es una labor que consiste en romper la costra superficial del suelo; tiene por objeto aumentar la capacidad de infiltración del terreno y favorecer la respiración de las raíces; con ello se consigue favorecer al máximo el crecimiento del árbol y de su sistema radicular.
 - Hidrosiembras de herbáceas: Es la proyección a presión sobre el terreno de una suspensión de agua y semillas junto con fertilizantes, estabilizantes, mulches y aditivos especiales, que se reparte homogéneamente sobre la superficie a tratar originándose una capa que permanece firmemente adherida al terreno. Esta capa asegura unas condiciones ideales para la germinación de las semillas, debido a que las fija, retiene la humedad del suelo y las aísla de condiciones climatológicas adversas.
En casos justificados se analizará la conveniencia de aplicar mantas orgánicas sobre los taludes.
 - Plantación de matorrales y arbustos (excepcionalmente árboles en algunas ubicaciones más alejadas de la plataforma): Teniendo en cuenta dificultad de la vegetación arbórea y arbustiva para reinstalarse de forma natural, se propone, para compensar el impacto de los ejemplares eliminados y acelerar la recuperación de la zona de afectación, la realización de plantaciones de ejemplares de diferentes especies arbóreas y arbustivas autóctonas (enebro, quejigo, retama, encina, genista, romero, coscoja, etc.) en determinados puntos de la zona de actuación.

Se establecen tratamientos diferenciados al menos para: márgenes de cauces, pasos de fauna, taludes, y zonas auxiliares

- Conservación y mantenimiento: El mantenimiento comprende todos aquellos trabajos (riegos, abonados, escardas, siegas, resembrado y re-posición de marras) que son necesarios realizar de forma periódica diaria o estacional sobre las zonas replantadas para permitir su evolución y desarrollo tal como habían sido pensadas en el proyecto.

8.4. ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LAS MEDIDAS PREVISTAS

Se presenta en el EIA una estimación orientativa del coste de las medidas planteadas que se sintetiza en el cuadro siguiente.

DESIGNACIÓN	TRAMOS / ALTERNATIVAS										
	TRAMO 1			TRAMO 2	TRAMO 3		TRAMO 4			TRAMO 5	
	1.0	1.1	1.2	2.0	3.0	3.1	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
RESTRICCIÓN DE LA AFECCIÓN EN OBRAS	6.159,07	8.013,39	7.153,02	47.564,43	8.599,71	13.879,67	25.479,10	25.151,79	28.070,13	21.791,24	22.996,78
PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	17.799,53	16.632,10	17.083,37	111.573,69	1.822,67	2.101,65	81.374,02	66.877,64	49.493,65	17.011,14	17.011,14
PROTECCIÓN DE LA FAUNA	3.400,00	3.200,00	3.400,00	67.901,90	6.560,00	5.160,00	190.763,60	190.763,60	190.683,60	108.273,40	108.393,40
PROTECCIÓN ACÚSTICA	540.000,00	340.000,00	540.000,00	440.000,00	120.000,00	50.000,00	20.000,00	20.000,00	50.000,00	0,00	0,00
PROTECCIÓN VIBRATORIA	173.250,00	189.000,00	346.500,00	70.875,00	47.250,00	0,00	31.500,00	110.250,00	31.500,00	0,00	0,00
PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	14.768,03	22.840,08	17.071,34	76.489,35	10.305,45	11.796,94	26.813,12	26.841,02	27.705,65	47.280,42	49.547,71
RESTAURACIÓN DEL SUELO VEGETAL	32.827,64	780.700,68	244.555,27	195.476,28	34.966,38	132.452,56	159.121,34	166.206,11	249.926,89	2.530.078,55	2.726.906,00
PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	17.352,46	17.056,82	17.121,51	194.537,13	30.425,22	30.130,39	57.179,28	56.681,16	60.281,88	49.042,59	51.508,33
REVEGETACIÓN	76.867,22	1.342.270,98	441.706,39	405.698,91	80.449,94	265.176,85	427.960,27	438.611,39	576.814,25	4.309.273,96	4.627.411,23
GESTIÓN DE RESÍDUOS	31.429,24	30.659,46	30.827,89	337.656,68	52.504,65	51.736,98	100.197,87	98.900,88	104.990,09	85.584,30	90.361,39
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	12.963,72	12.618,81	12.694,27	144.580,75	22.406,92	22.062,96	42.658,00	42.076,86	44.805,24	36.110,14	38.250,60
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	926.816,90	2.762.992,33	1.678.113,06	2.092.354,12	415.290,93	584.498,00	1.163.046,59	1.242.360,45	1.414.271,38	7.204.445,73	7.732.386,58

DESIGNACIÓN	TRAMOS / ALTERNATIVAS									
	TRAMO 6	TRAMO 7		TRAMO 8		TRAMO 9			TRAMO 10	TRAMO 11
	6.0	7.1	7.2	8.0	8.1	9.0	9.1	9.2	10.1	11.1
RESTRICCIÓN DE LA AFECCIÓN EN OBRAS	30.032,01	61.553,80	58.764,09	20.532,27	22.284,11	17.482,90	19.848,79	17.210,26	6.095,37	7.766,22
PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	33.830,84	97.816,71	97.426,14	4.885,99	19.630,34	16.747,03	16.627,99	16.600,89	14.905,00	534,55
PROTECCIÓN DE LA FAUNA	10.240,00	15.480,00	17.520,00	17.720,00	59.578,00	18.851,60	18.651,60	10.120,00	2.160,00	2.080,00
PROTECCIÓN ACÚSTICA	70.000,00	80.000,00	180.000,00	140.000,00	140.000,00	520.000,00	500.000,00	500.000,00	0,00	0,00
PROTECCIÓN VIBRATORIA	31.500,00	31.500,00	31.500,00	110.250,00	220.500,00	173.250,00	346.500,00	346.500,00	0,00	0,00
PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	20.175,00	46.466,36	50.921,72	31.651,84	32.910,47	15.431,61	16.204,74	18.326,30	6.892,51	7.033,77
RESTAURACIÓN DEL SUELO VEGETAL	43.800,81	985.938,89	942.358,64	195.028,85	301.098,33	37.813,19	90.212,09	280.568,90	170.127,45	187.301,62
PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	44.598,06	141.039,84	150.723,93	80.655,74	80.418,78	42.818,03	34.629,13	34.684,67	8.957,53	12.131,41
REVEGETACIÓN	105.853,03	1.736.884,28	1.669.532,11	391.288,22	583.479,49	82.765,04	178.325,10	532.169,91	304.710,66	362.244,81
GESTIÓN DE RESÍDUOS	76.262,46	158.372,86	168.981,81	141.000,10	140.383,11	73.270,80	73.127,53	73.272,14	18.393,99	27.511,64
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	33.052,02	67.605,62	72.359,14	59.821,45	59.545,00	31.711,56	31.647,36	31.712,16	8.241,75	11.208,37
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	499.344,23	3.422.658,36	3.440.087,57	1.192.834,47	1.659.827,64	1.030.141,76	1.325.774,33	1.861.165,21	540.484,26	617.812,39

Tabla 12. Valoración económica de las medidas

9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se añade además un Plan de Vigilancia y Control, también a desarrollar en el Proyecto de construcción, tanto en la etapa de obra como de explotación.

10. PLANOS

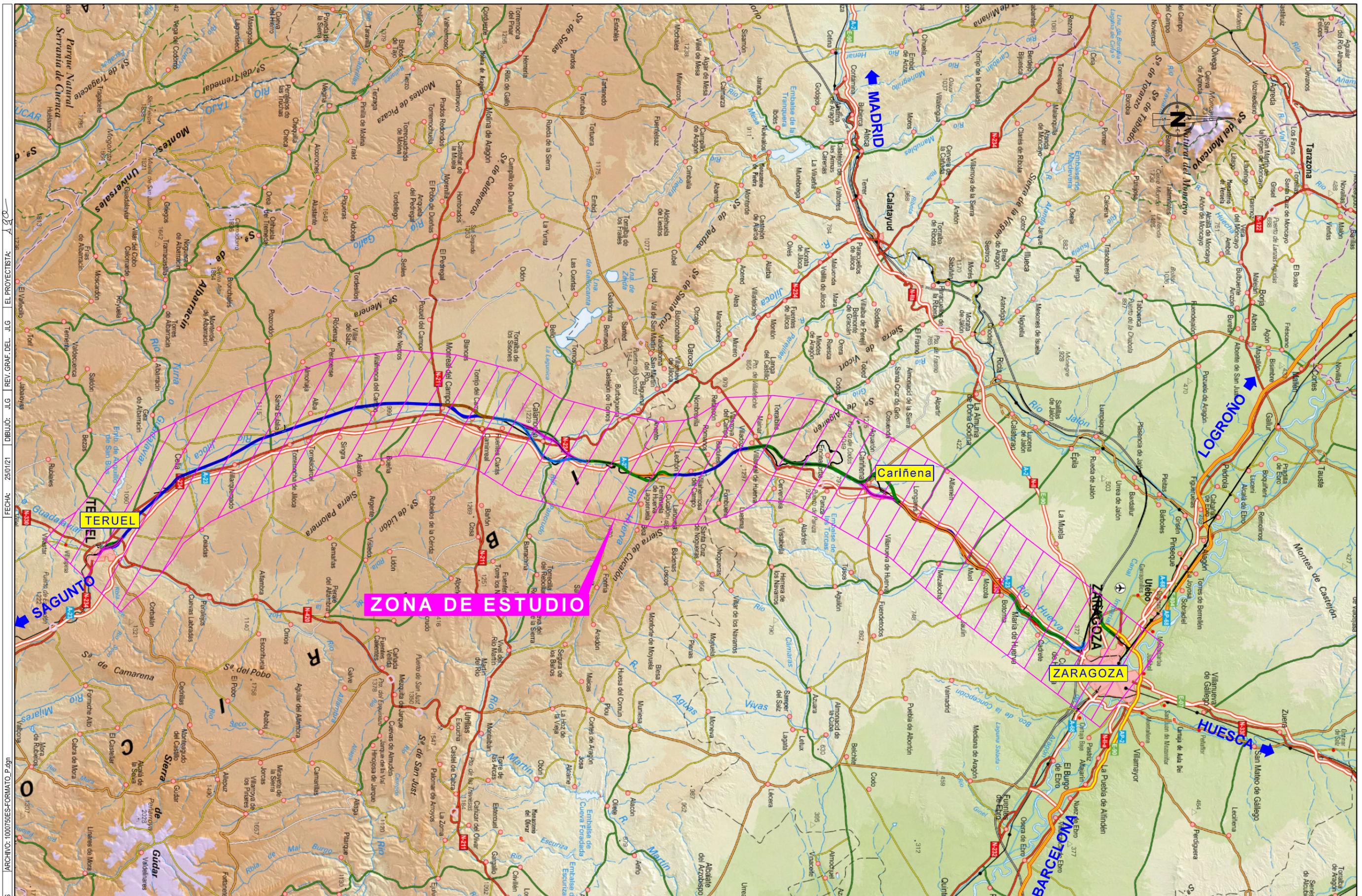
- Plano nº 1: Plano de Situación.
- Plano nº 2: Espacios Protegidos.

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

Plano nº 1: Plano de Situación.

Plano nº 2: Espacios Protegidos.



CÓDIGO: 50500001000100102015:G00
 ARCHIVO: SES-FORMATO_P_0100102015:G00
 FECHA: 25/10/21
 DIBUJO: JTG
 REV. GRAF. DEL: JTG
 EL PROYECTISTA: JTG

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
 SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
 DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TÍTULO
 ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD
 TRAMO: TERUEL - ZARAGOZA

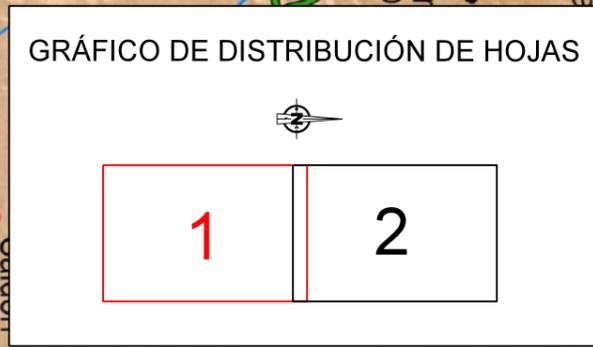
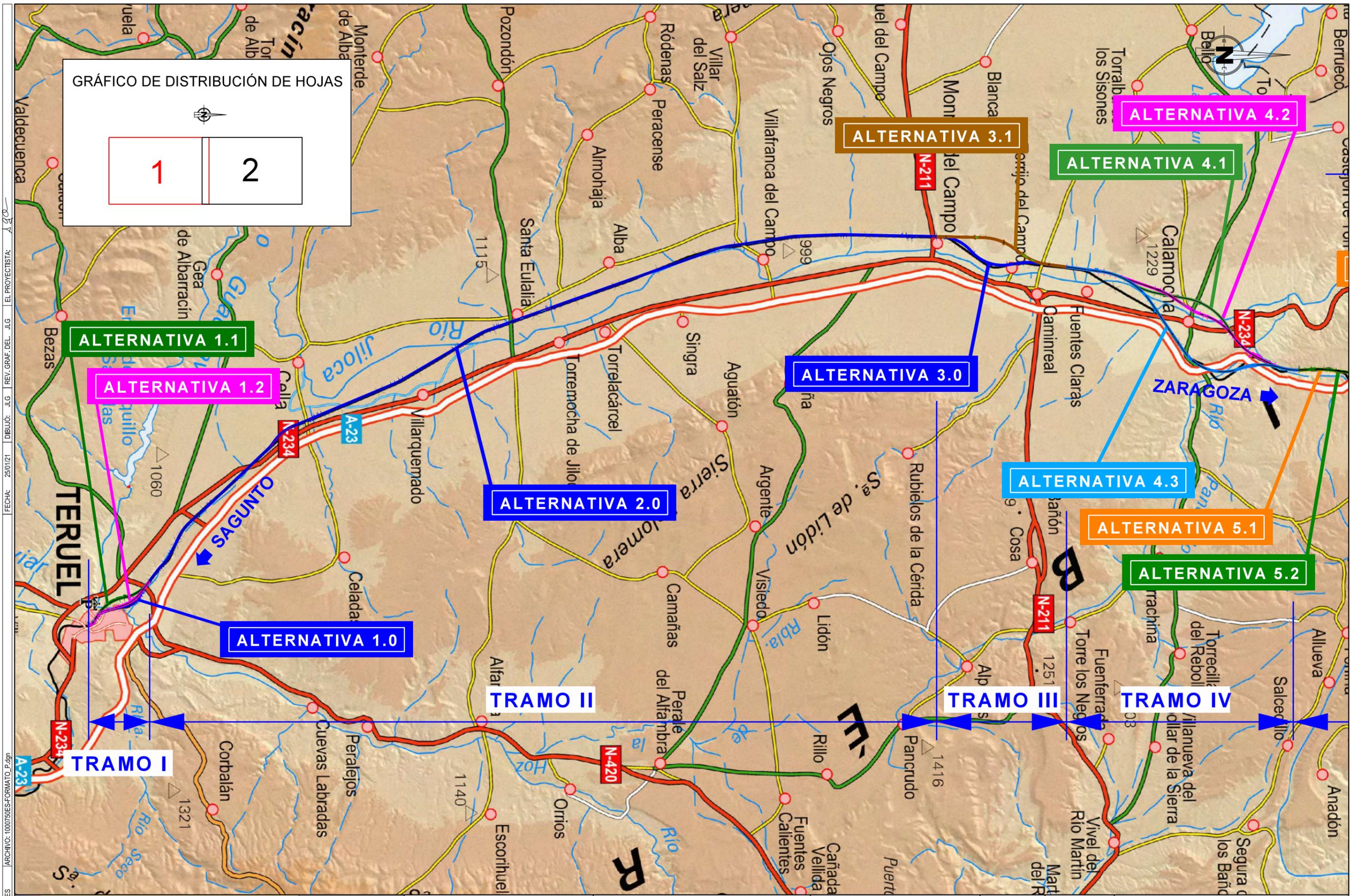
AUTOR
 EL AUTOR DEL PROYECTO

 RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
 1:250.000
 NUMÉRICA | GRÁFICA

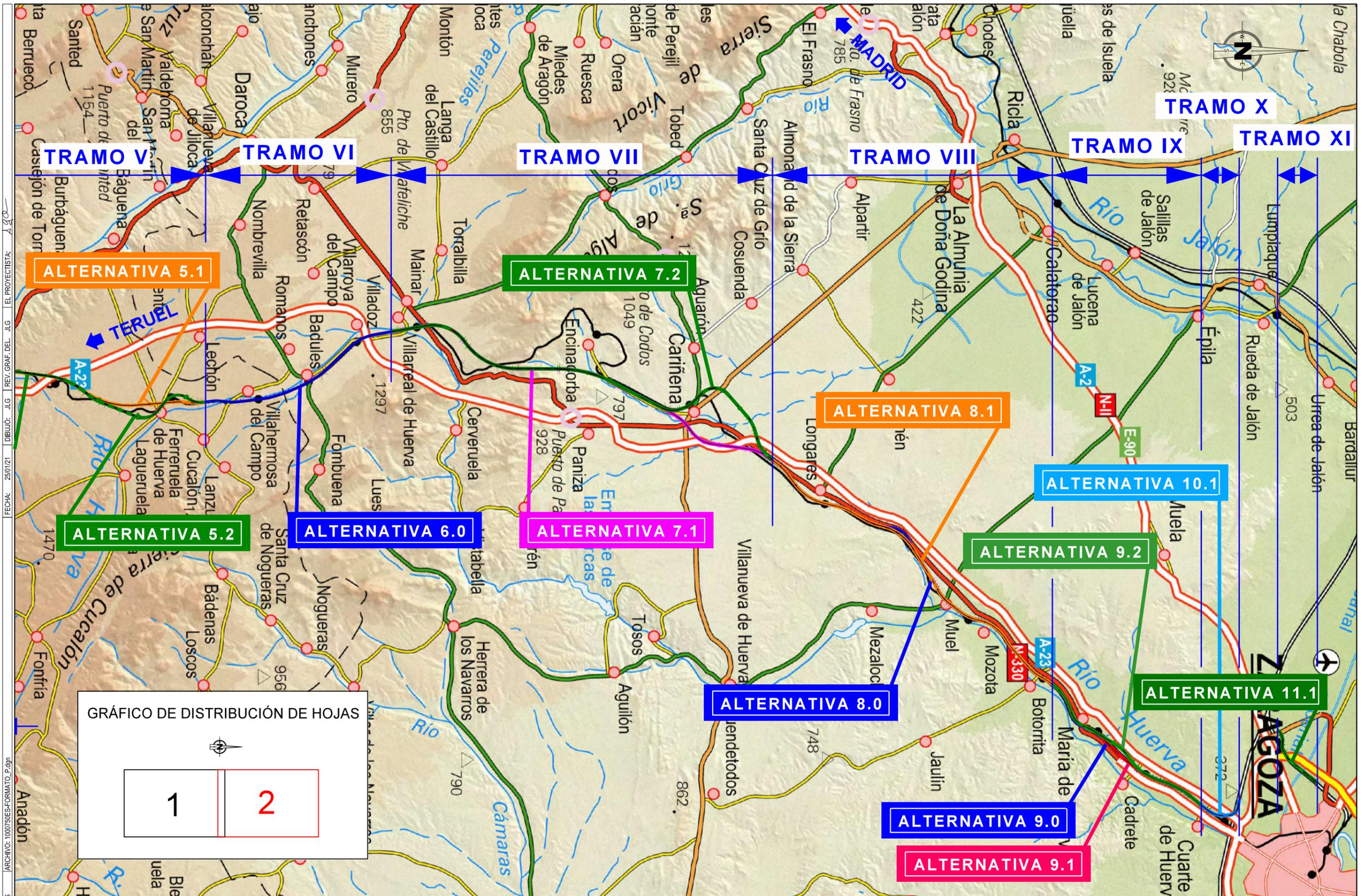
FECHA
 FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
 1.1
 HOJA 01 DE 01
TÍTULO DEL PLANO
 PLANO DE SITUACIÓN



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: 51201000750ES-FORMATO_P.pdf | FECHA: 25/10/21 | DIBUJO: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA:

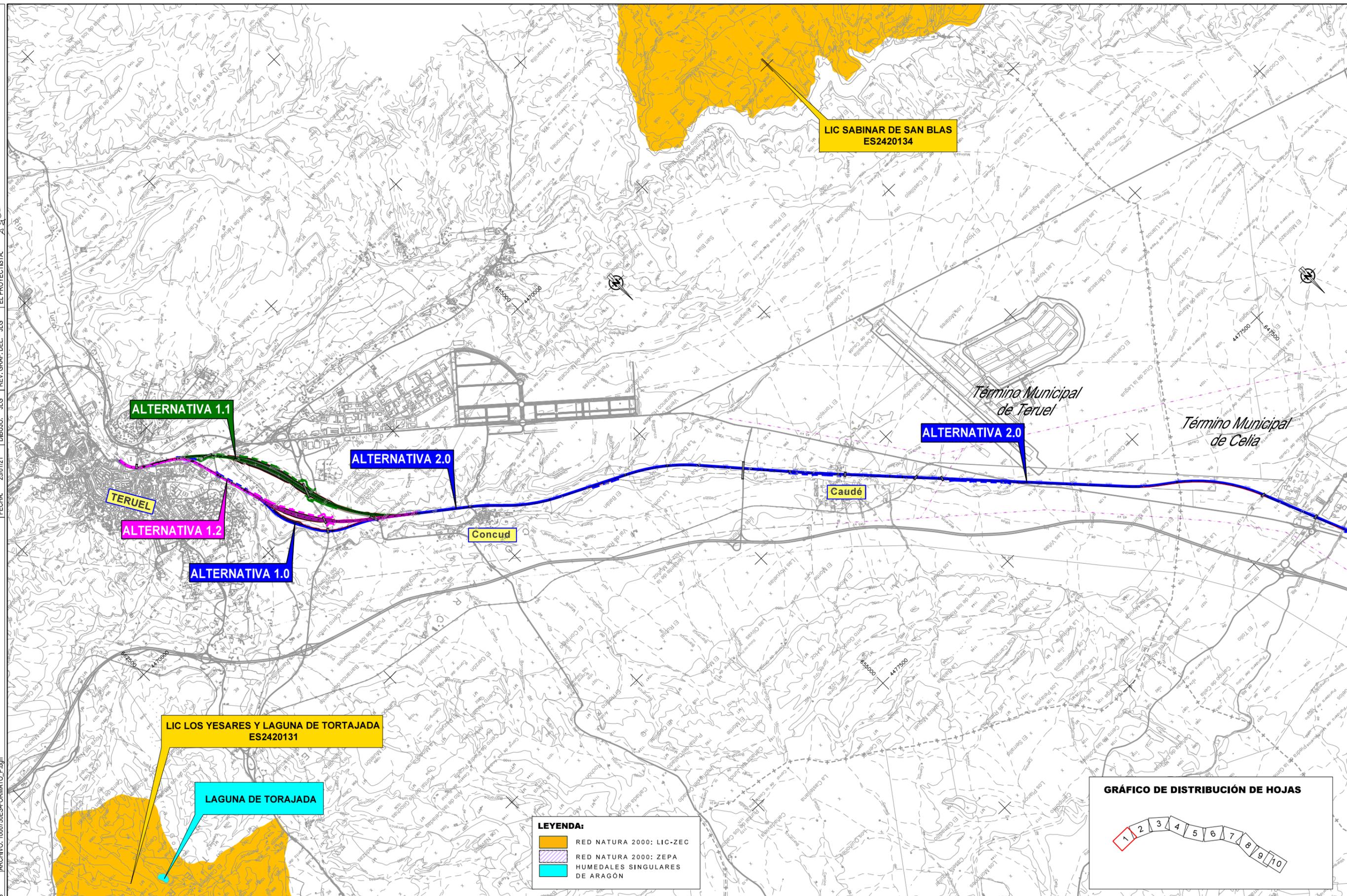
<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA</p>	<p>TÍTULO ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD TRAMO: TERUEL - ZARAGOZA</p>	<p>AUTOR EL AUTOR DEL PROYECTO getinsa-euroestudios RAMÓN MORENO CADAHIA</p>	<p>ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:100.000 NUMÉRICA GRÁFICA</p>	<p>FECHA FEBRERO 2021</p>	<p>Nº DE PLANO 1.2</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO PLANO DE CONJUNTO</p>
						<p>HOJA 01 DE 02</p>	



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: 51201000750ES-FORMATO_P.pdf | FECHA: 25/10/21 | DIBUJO: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA:

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD TRAMO: TERUEL - ZARAGOZA	AUTOR getinsa-euroestudios  RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:100.000 0 1 2 3km. NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	N° DE PLANO 1.2	TÍTULO DEL PLANO PLANO DE CONJUNTO
						HOJA 02 DE 02	

CÓDIGO: 51201007505ES ARCHIVO: 10007505ES-FORMATO_P.dgn FECHA: 25/01/21 DIBUJO: JIG REV. GRAF. DEL. JIG EL PROYECTISTA: JIG



ALTERNATIVA 1.1

TERUEL

ALTERNATIVA 1.2

ALTERNATIVA 1.0

ALTERNATIVA 2.0

Concul

Caudé

ALTERNATIVA 2.0

LIC SABINAR DE SAN BLAS ES2420134

LIC LOS YESARES Y LAGUNA DE TORTAJADA ES2420131

LAGUNA DE TORAJADA

Término Municipal de Teruel

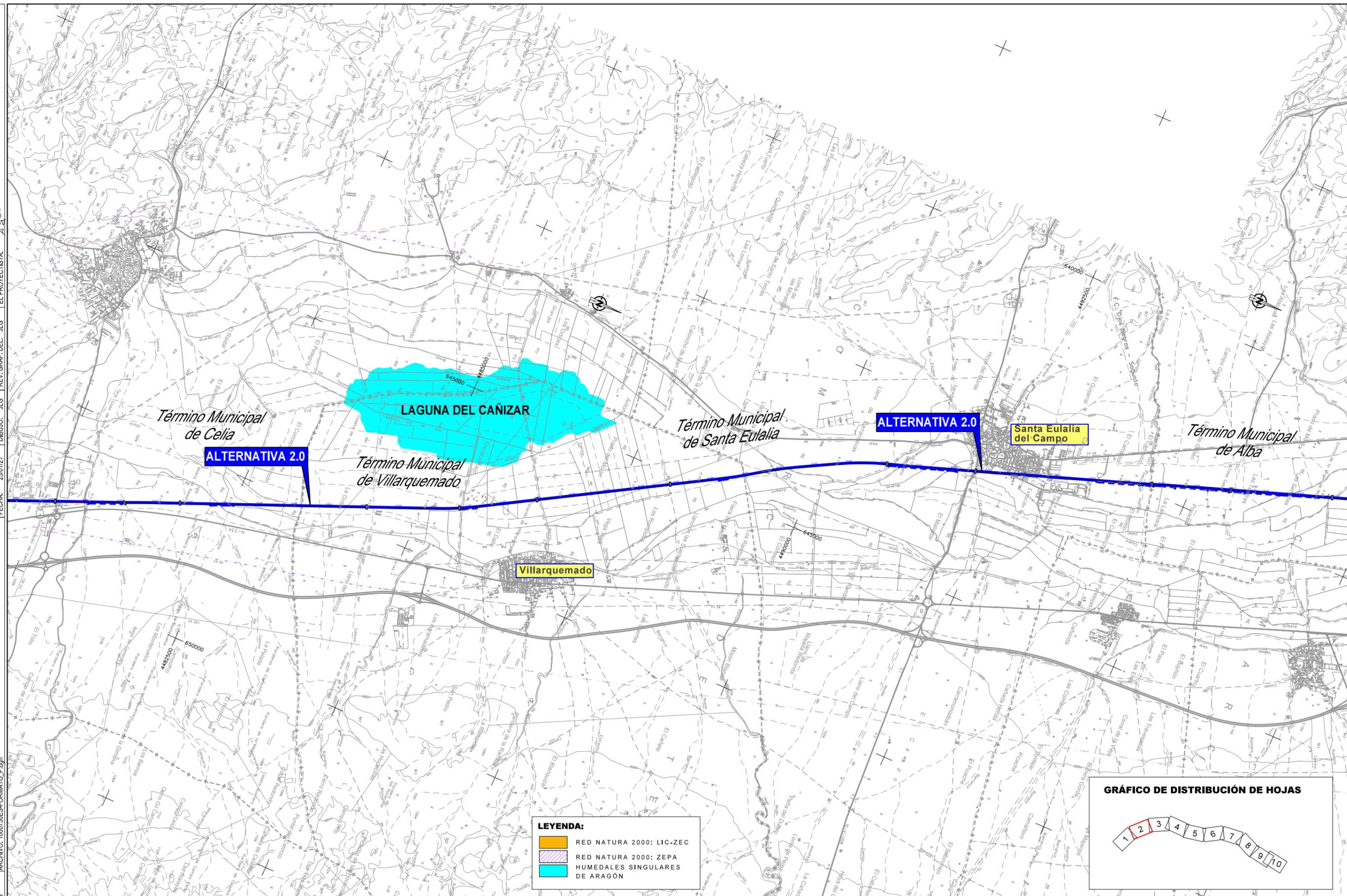
Término Municipal de Cella

LEYENDA:

- RED NATURA 2000: LIC-ZEC
- RED NATURA 2000: ZEPA
- HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN



CÓDIGO: 5120100750ES ARCHIVO: 100750ES-FORMATO_P.dgn FECHA: 25/01/21 DIBUJO: JIG REV. GRAF. DEL. JIG EL PROYECTISTA: JIG



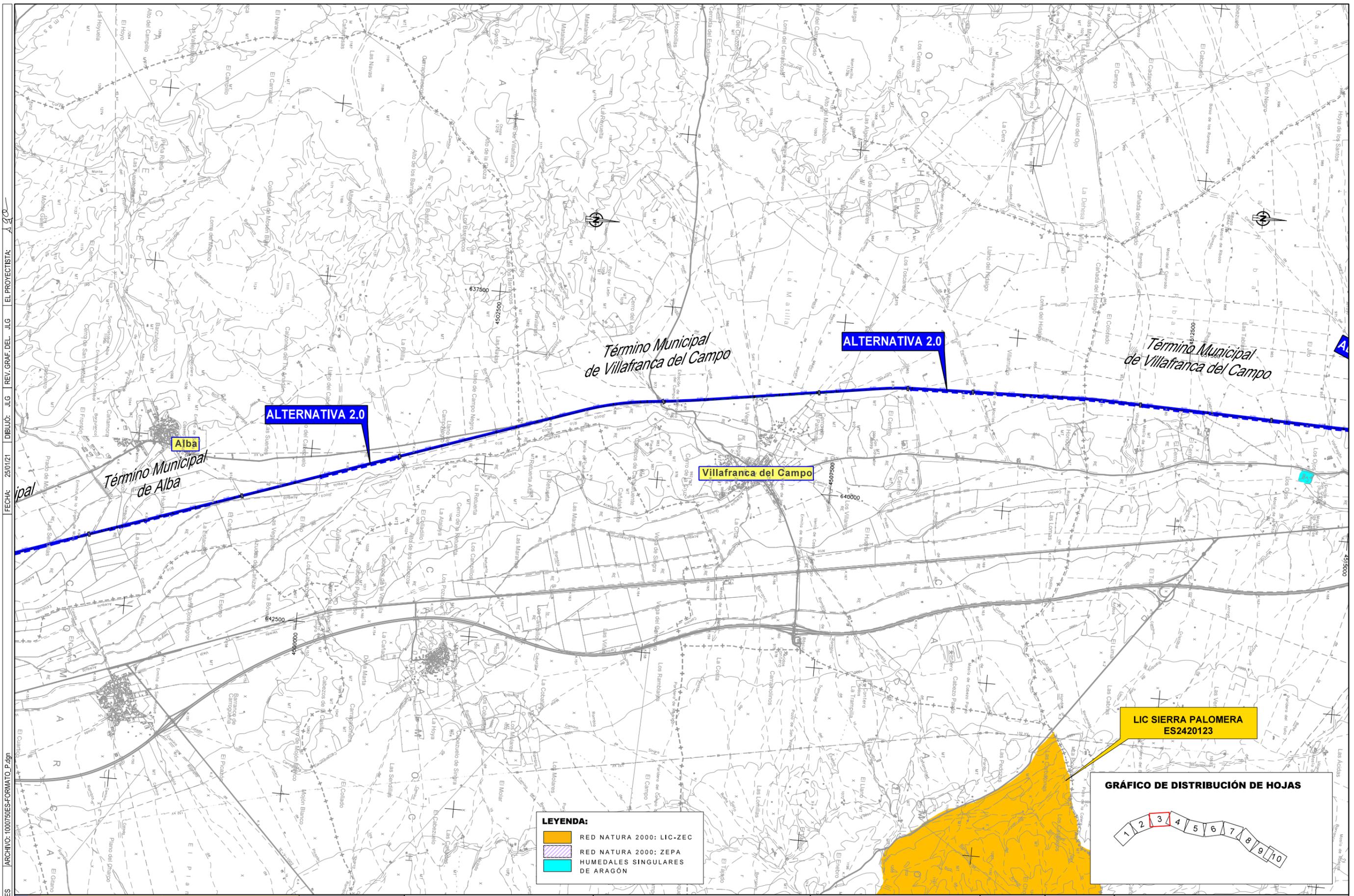
LEYENDA:

- RED NATURA 2000: LIC-ZEC
- RED NATURA 2000: ZEPA
- HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN



<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA</p>	<p>TÍTULO ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD TRAMO: TERUEL - ZARAGOZA</p>	<p>AUTOR EL AUTOR DEL PROYECTO getinsa-euroestudios EPF INGENIERÍA RAMÓN MORENO CADAHIA</p>	<p>ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:25.000 0 500 1000 m.</p>	<p>FECHA FEBRERO 2021</p>	<p>Nº DE PLANO 2</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO ESPACIOS PROTEGIDOS</p>
						<p>HOJA 02 DE 10</p>	

FECHA: 25/01/21 DIBUJO: JIG REV. GRAF. DEL. JIG EL PROYECTISTA: ARCHIVO: 1007505ES-FORMATO_P.dgn CÓDIGO: 1007505ES

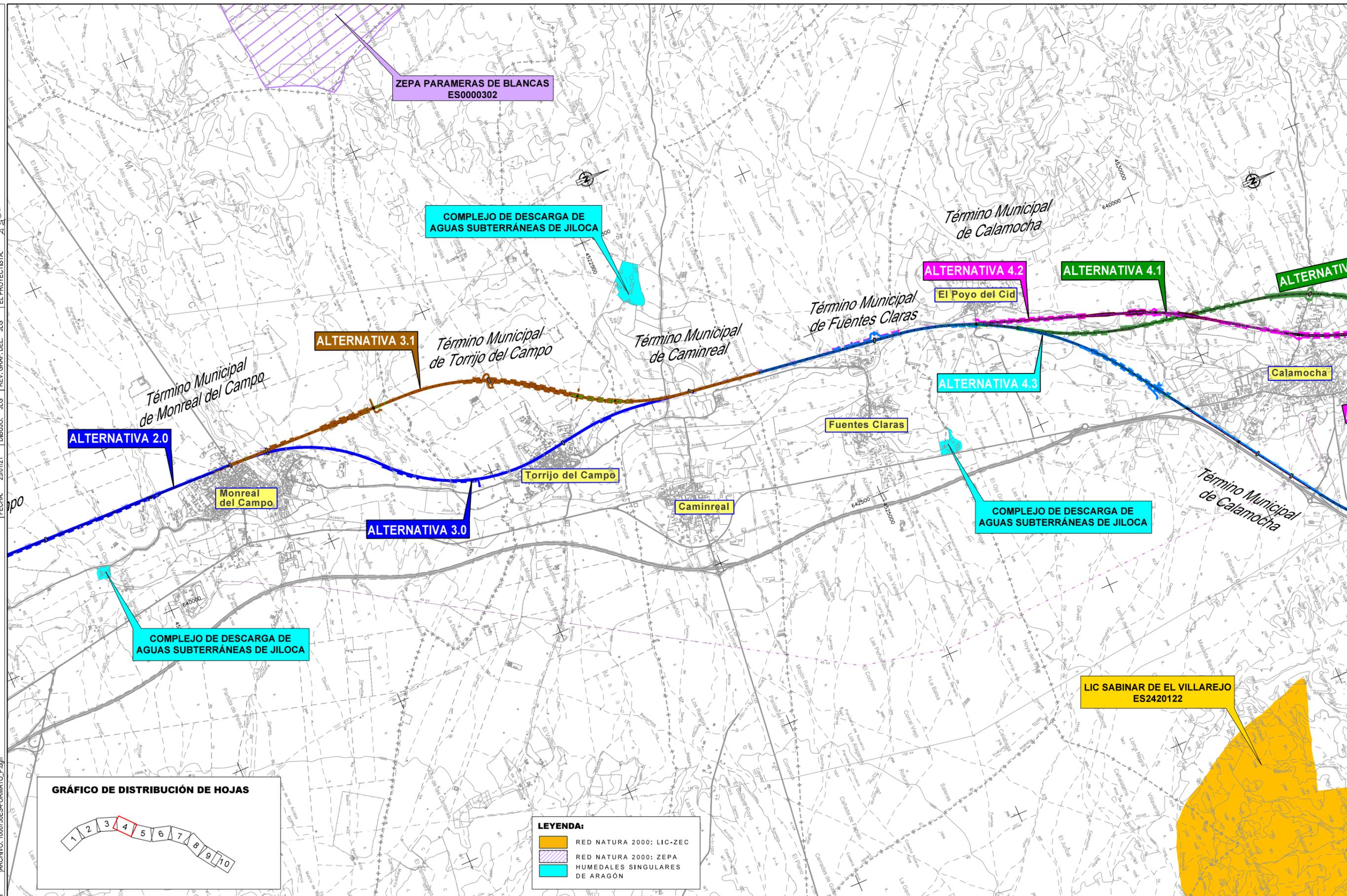


LEYENDA:

- RED NATURA 2000: LIC-ZEC
- RED NATURA 2000: ZEPA
- HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN

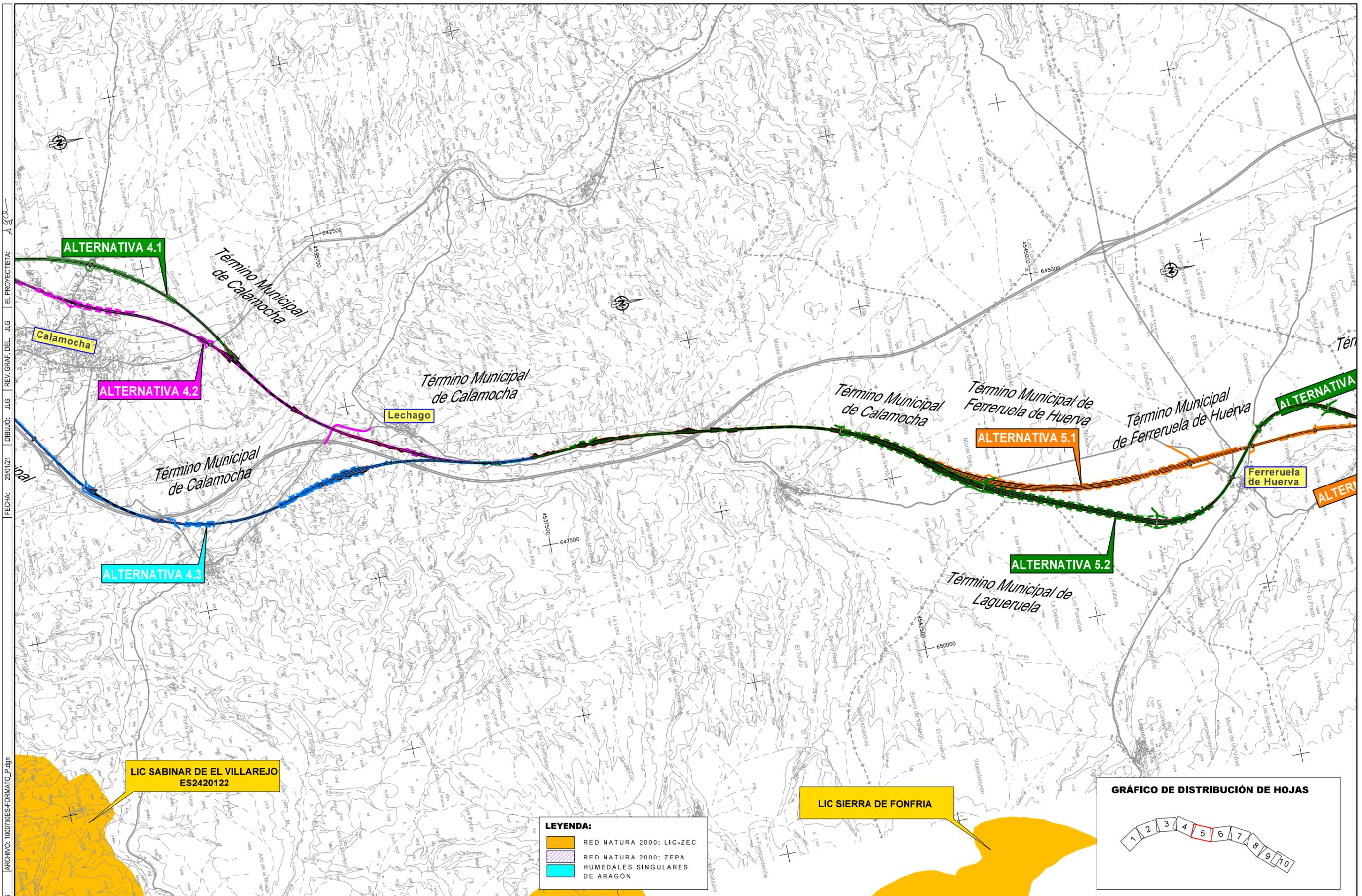
 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD TRAMO: TERUEL - ZARAGOZA	AUTOR getinsa-euroestudios RAMÓN MORENO CADAHIA	EL AUTOR DEL PROYECTO ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:25.000 0 500 1000 m.	FECHA FEBRERO 2021	N° DE PLANO 2 HOJA 03 DE 10	TÍTULO DEL PLANO ESPACIOS PROTEGIDOS
			NUMÉRICA	GRÁFICA			

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: 1000750ES-FORMATO_P.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJO: JIG | REV. GRAF. DEL. JIG | EL PROYECTISTA: JIG



LEYENDA:

	RED NATURA 2000: LIC-ZEC
	RED NATURA 2000: ZEPA
	HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN



ALTERNATIVA 4.1

ALTERNATIVA 4.2

ALTERNATIVA 4.3

ALTERNATIVA 5.1

ALTERNATIVA 5.2

LIC SABINAR DE EL VILLAREJO ES2420122

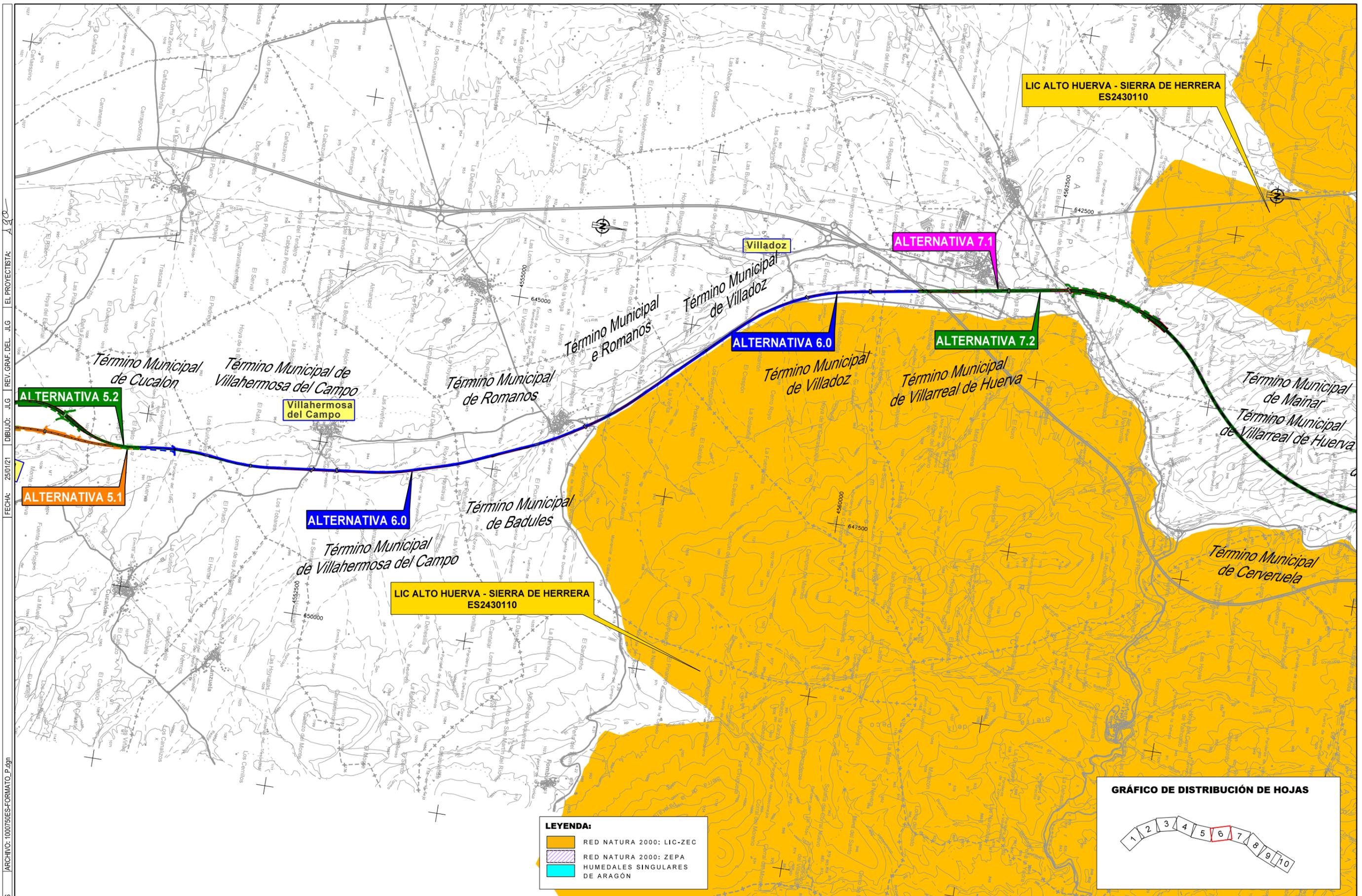
LIC SIERRA DE FONFRIA

LEYENDA:

- RED NATURA 2000: LIC-ZEC
- RED NATURA 2000: ZEPA
- HUMEDALES SINGULARES DE ARAGON

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

CÓDIGO: 51201000750ES
 ARCHIVO: 1000750ES-FORMATO_P.pdf
 FECHA: 25/01/21
 DIBUJO: JIG
 REV. GRAF. DEL. JIG
 EL PROYECTISTA:

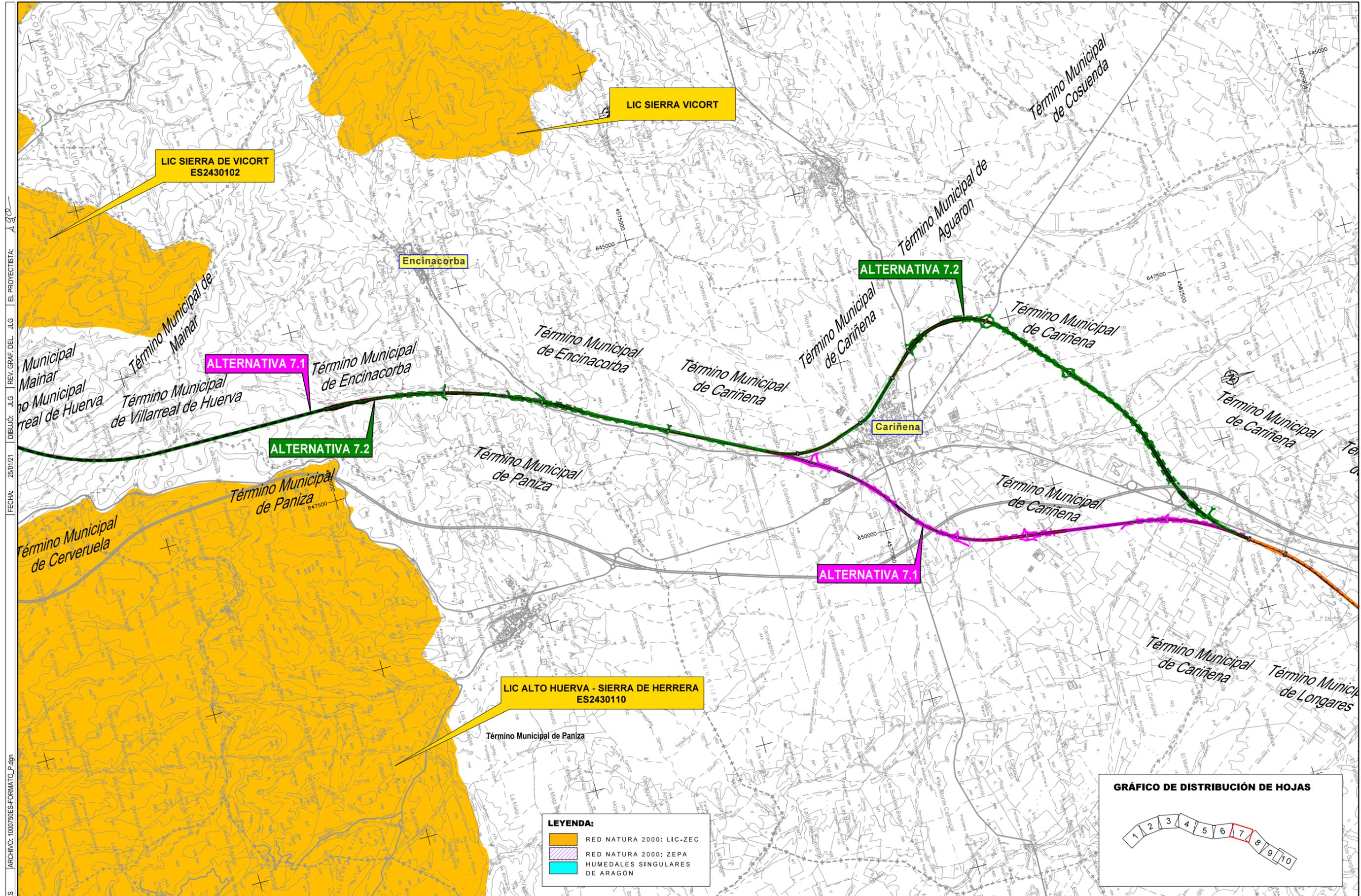


LEYENDA:

- RED NATURA 2000: LIC-ZEC
- RED NATURA 2000: ZEPA
- HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA	TÍTULO ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD TRAMO: TERUEL - ZARAGOZA	AUTOR RAMÓN MORENO CADAHIA	EL AUTOR DEL PROYECTO ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:25.000 0 500 1000 m. NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	N° DE PLANO 2 HOJA 06 DE 10	TÍTULO DEL PLANO ESPACIOS PROTEGIDOS



FECHA: 25/01/21
 DIBUJO: JIG REV. GRAF. DEL. JIG EL PROYECTISTA: ALC

ARCHIVO: 100075ES-FORMATO_P.dgn

CÓDIGO: 5120100075ES

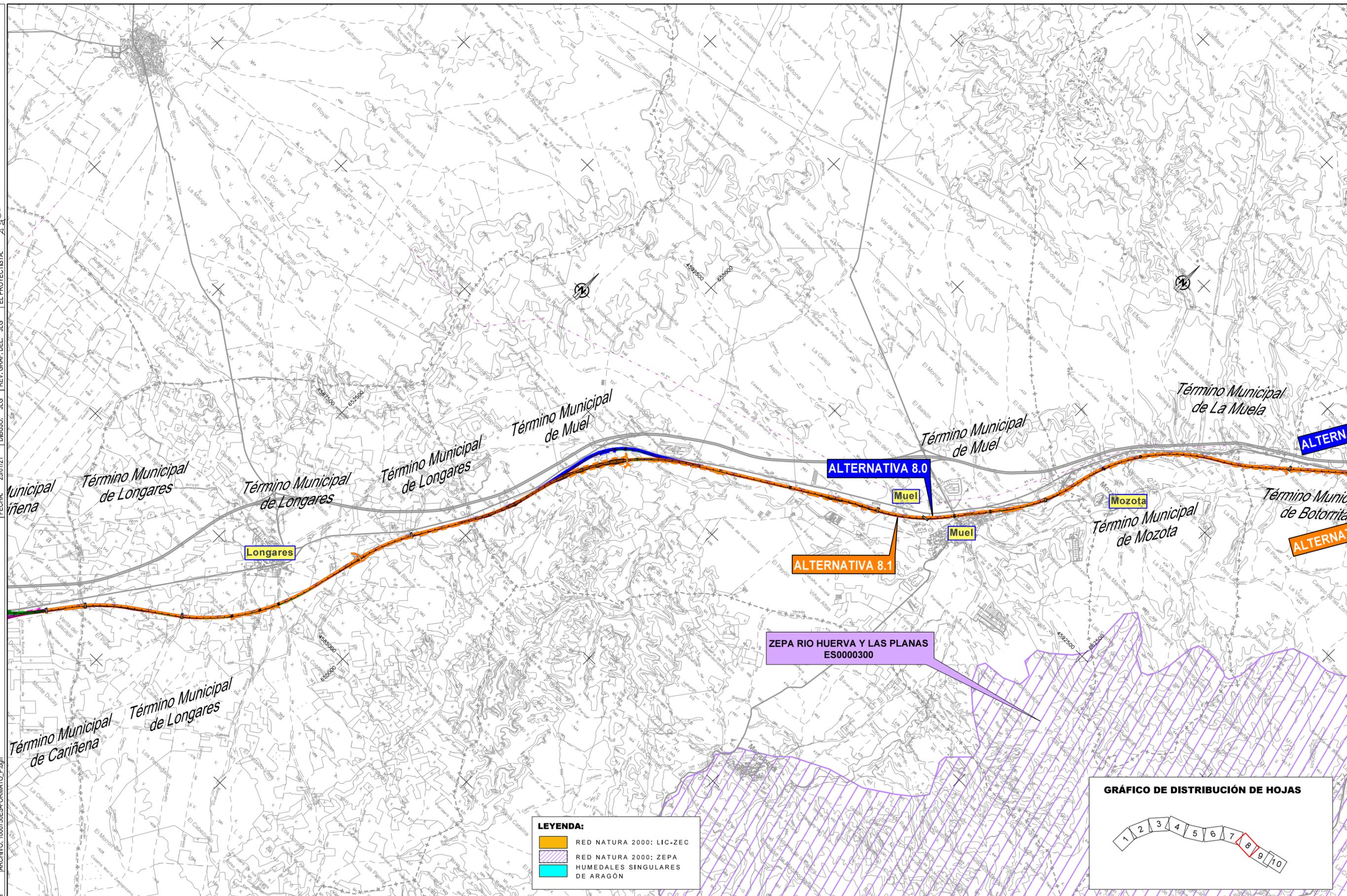
LEYENDA:

- RED NATURA 2000: LIC-ZEC
- RED NATURA 2000: ZEPA
- HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

	SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	TÍTULO	AUTOR	ESCALA ORIGINAL EN A-1	FECHA	Nº DE PLANO	TÍTULO DEL PLANO
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD TRAMO: TERUEL - ZARAGOZA	 <small>RAMÓN MORENO CADAHIA</small>	<small>1:25.000</small> 	FEBRERO 2021	2	ESPACIOS PROTEGIDOS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA			 <small>INGENIERÍA</small>	<small>NUMÉRICA</small> <small>GRÁFICA</small>		HOJA 07 DE 10	

CÓDIGO: 5120100075E5 ARCHIVO: 100075E5-FORMATO_P.dgn FECHA: 25/01/21 DIBUJO: JIG REV. GRAF. DEL. JIG EL PROYECTISTA: JIG

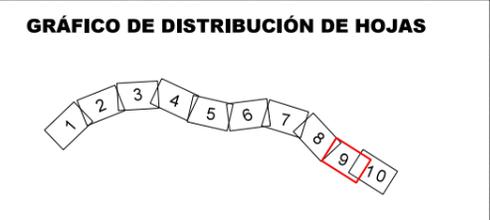
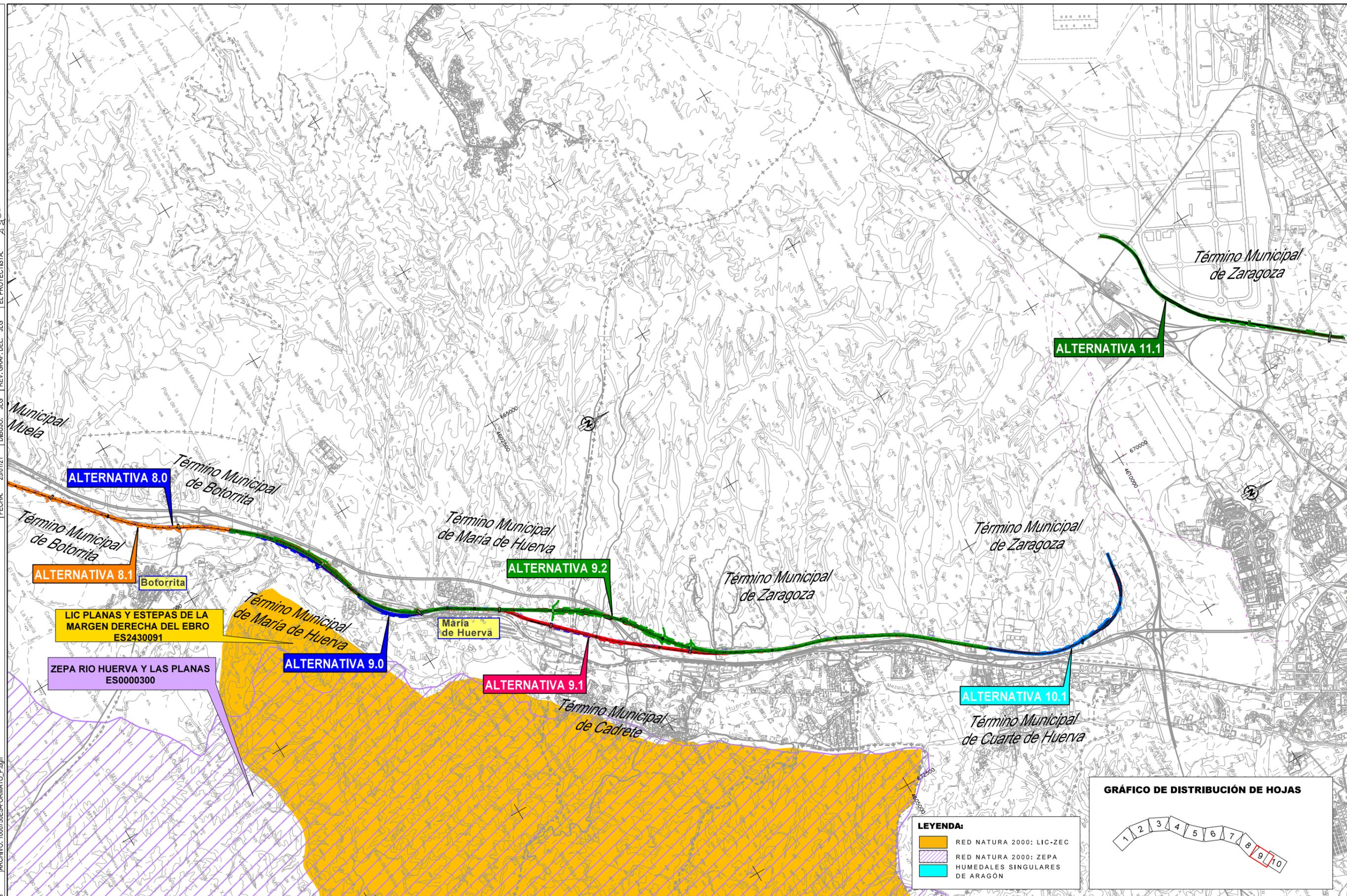


LEYENDA:

- RED NATURA 2000: LIC-ZEC
- RED NATURA 2000: ZEPA
- HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

CÓDIGO: 5120100075DES ARCHIVO: 100075DES-FORMATO_P.dgn
 FECHA: 25/01/21 DIBUJO: JIG REV. GRAF. DEL. JIG EL PROYECTISTA: ACO



LEYENDA:

	RED NATURA 2000: LIC-ZEC
	RED NATURA 2000: ZEPA HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN
	RED NATURA 2000: ZEPA HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN

CÓDIGO: 5120100075SES | ARCHIVO: 100075SES-FORMATO_P.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJO: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

