MEMORIA

INDICE

1. ANTECEDENTES 3
2. CATEGORÍA DE LÍNEA ETI 4
3. OBJETO DEL ESTUDIO 5
3.1. INTRODUCCIÓN 5
3.2. SITUACIÓN ACTUAL 5
3.3. SOLUCIÓN ADOPTADA 6
4. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS 7
4.1. CARTOGRAFÍA 7
4.2. TRAZADO 7
4.2.1. Introducción 7
4.2.2. Parámetros geométricos de diseño del trazado 7
4.2.3. Sección tipo 8
4.2.4. Descripción del trazado 12
4.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA 17
4.3.1. Situación del corredor Cantábrico Mediterráneo en 2007 17
4.3.2. Análisis de la demanda de viajeros 18
4.3.3. Análisis de la demanda de mercancías: 18
4.4. TIEMPOS DE RECORRIDO 19
4.5. ESTUDIO FUNCIONAL 20
4.6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. HIDROGEOLOGÍA 21
4.6.1. Introducción 21
4.6.2. Geología general 21
4.6.3. Hidrogeología 21
4.6.4. Características geotécnicas por tramos 21
4.6.5. Movimiento de tierras 22
4.6.6. Estructuras 23
4.6.7. Túneles 23
4.6.8. Procedencia de materiales 24
4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS 24
4.8. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO 25
4.9. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE 25
4.10. PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA 26
4.10.1. Plataforma 26
4.10.2. Vía 27
4.11. ESTRUCTURAS Y TÚNELES 27
4.11.1. Introducción y objeto 27
4.11.2. Estructuras 27
4.11.3. Túneles 30
4.12. REPOSICIÓN DE VIALES 30
4.13. REPOSICIÓN DE SERVICIOS 30
4.14. ESTACIONES. APEADEROS Y TERMINALES 31
4.15. INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN, SEGURIDAD Y COMUNICACIONES 32
4.15.1. Instalaciones de electrificación 32
4.15.2. Instalaciones de seguridad y comunicaciones 32
4.16. EXPROPIACIONES 33
4.16.1. Afecciones 33
4.16.2. Estudio de precios 33
4.16.3. Valoración estimada 34
4.17. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y SITUACIONES PROVISIONALES 34
4.17.1. Procedimientos constructivos 34
4.17.2. Situaciones provisionales 35
4.18. DEMOLICIONES Y LEVANTES 36
4.19. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 36
4.20. VALORACIÓN ECONÓMICA 37
4.21. ANÁLISIS MULTICRITERIO 43
4.21.1. Metodología 43
4.21.2. Acotación del conjunto de alternativas comparables 43
4.21.3. Selección de los objetivos 44
4.21.4. Criterios de selección 44
4.21.5. Comparación de alternativas aplicando el análisis multicriterio 44

4.21.6. Estudio de sensibilidad según los pesos empleados 44
4.22. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA (ORDEN FOM3317/2010) 45
5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 48
5.1. INVENTARIO DEL MEDIO 48
5.1.1. Medio físico 48
5.1.2. Medio biótico 48
5.1.3. Medio perceptual, paisaje 49
5.1.4. Medio socioeconomico 49
5.2. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES 49
5.2.1. Identificación de impactos 49
5.2.2. Caracterización cualitativa de impactos 50
5.2.3. Cuantificación de impactos y comparación ambiental de alternativas 51
5.3. EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS 52
5.3.1. Valoración del nivel de riesgo. 52
5.3.2. Valoración de la vulnerabilidad del proyecto 53
5.4. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000 53
5.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 53
5.5.1. Medidas preventivas y protectoras 54
5.5.2. Medidas correctoras 54
5.6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 55
6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO 55
7. ALTERNATIVA SELECCIONADA EN EL ANÁLISIS MULTICRITERIO Y PROPUESTA PARA SU TRAMITACIÓN EN ESTE ESTUDIO INFORMATIVO 56
8. RESUMEN Y CONCLUSIONES 57
APÉNDICE 1. PLANTAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 59

1. ANTECEDENTES

El Estudio Informativo del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad, tramo Teruel-Zaragoza, se enmarca en el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024, dentro de las nuevas inversiones en alta velocidad.

El presente Estudio Informativo fue adjudicado con fecha 15/02/2011.

En junio de 2000 se redacta "El estudio de mejora de la relación Sagunto-Teruel-Caminreal-Zaragoza" de la Subdirección General de Planes y Proyectos del Ministerio de Fomento.

En junio de 2002 se redacta "El estudio de mejora de trayecto Sagunto-Teruel-Zaragoza" (Líneas Calatayud-Valencia-Caminreal-Zaragoza) de la Dirección de Proyectos y Coordinación de Inversiones. Dirección General de Infraestructuras y Servicios. RENFE.

A partir de estos estudios se inician unas actuaciones de renovación de vía con mejoras de trazado divididos en 6 tramos y dos grandes variantes, Caminreal – Ferreruela y Villarreal de Huerva – Cariñena. Son los siguientes:

- Los principales antecedentes son los Estudios Informativos del Proyecto Corredor Noreste de Alta Velocidad. Línea Teruel-Zaragoza.
  1. Tramo Caminreal – Ferreruela (Marzo 2003)
  2. Tramo Villarreal de Huerva - Cariñena (Diciembre 2002)

  En planos se ha reflejado el inicio y final de estas actuaciones. Estos Estudios Informativos tenían como objetivo definir las actuaciones necesarias para el acondicionamiento y mejora de los tramos mencionados, para una línea de ancho ibérico y en variante.
- Proyectos Constructivos del Corredor Noreste de Alta Velocidad. Línea Teruel-Zaragoza. Renovación y Rectificaciones.
  1. Tramo Teruel - Cella (Abril 2005)
  2. Tramo Cella – Villafranca del Campo (Abril 2002)
  3. Tramo Villafranca del Campo – Caminreal (Abril 2002)

     Y la liquidación de la Modificación nº 2 del Proyecto Corredor Noreste de Alta Velocidad. Línea A.V. Teruel – Zaragoza. Tramo: Villafranca del Campo – Caminreal (Abril 2007).
  4. Tramo Ferreruela – Villarreal de Huerva (Abril 2002)
  5. Tramo Cariñena – Muel (Abril 2002)
  6. Tramo Muel – Cuarte de Huerva (Abril 2002)

  Estos Proyectos tienen por objeto la mejora de la plataforma de los tramos mencionados, para una línea de ancho ibérico.
- Proyectos Constructivos del Corredor Noreste de Alta Velocidad. Línea Teruel-Zaragoza. Renovación de vía.
  1. Tramo Caminreal – Ferreruela (Diciembre 2002)
  2. Tramo Villarreal de Huerva - Cariñena (Octubre 2005)

A continuación se enumeran proyectos que se han tenido en cuenta en el desarrollo del estudio:

- Estudio Funcional del Corredor Ferroviario de Altas Prestaciones Cantábrico – Mediterráneo, realizado por GPO en marzo 2007. Incluye un estudio de demanda de viajeros y de mercancías y un estudio de rentabilidad.

  En este estudio se analizan y definen las actuaciones necesarias para configurar el eje de altas prestaciones previsto en el PEIT con propuestas concretas en los diferentes tramos del corredor
- Proyecto Constructivo para la adaptación de la línea Sagunt- Teruel- Zaragoza para la circulación de trenes de mercancías de 750 m de longitud, en las estaciones de Estivella, Teruel, Ferreruela y Cariñena. Noviembre 2017.

  Esta actuación forma parte de la potenciación del transporte ferroviario de mercancías del PITVI para estandarizar las características de los distintos corredores de la red básica de la red transeuropea de mercancías, para que sean aptos para trenes de longitudes de 750 m.
- Proyecto Constructivo de adecuación de vía e infraestructura del tramo Sagunt-Teruel y actuaciones singulares en el tramo Teruel – Zaragoza para el fomento de tráfico de mercancías. Junio 2018.

  Este proyecto subsana las singularidades que puedan afectar a la seguridad de las instalaciones ferroviarias con una serie de actuaciones: renovación de traviesas y carril en algunas zonas, desguarnecido balasto, reparación drenaje, trincheras, terraplenes…

De electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones se han considerado los siguientes proyectos:

- Proyecto Constructivo del Corredor Noreste de Alta Velocidad. Línea Teruel-Zaragoza. Instalaciones de Seguridad y Comunicaciones.

  Fase I. Bifurcación Teruel – Villarreal de Huerva y Caminreal – Santa Eulalia (Junio 2005)

  Fase II. Villanueva de Huerva – Caminreal y Santa Eulalia - Teruel (Diciembre 2005)
- Proyecto Básico de Licitación: Corredor Cantábrico - Mediterráneo. Línea de Alta Velocidad Teruel – Zaragoza. Electrificación" (Septiembre 2010).
- Electrificación de la línea Zaragoza-Teruel – Sagunto. Tramo: Zaragoza-Teruel. Línea aérea de contacto, realizado por SENER en octubre de 2019.
- Proyecto Constructivo de las subestaciones eléctricas de tracción, centros de transformación y línea aérea de alta tensión para el tramo Zaragoza- Teruel del corredor Cantábrico-Mediterráneo. Áreas de Cariñena y Villafranca. Ardanuy, febrero 2019.
- Proyecto constructivo para la ejecución de la adaptación de instalaciones de seguridad y comunicaciones en las estaciones de Cariñena y Ferreruela para la circulación de trenes de

mercancías de 750m. Línea Sagunto – Bifurcación Teruel. Junio 2020.

Otros proyectos del ámbito de actuación son:

- Proyecto Constructivo para la supresión del paso a nivel del P.K. 131/997 de la línea Teruel – Sagunto. Término Municipal de Teruel (TE-7) (Julio 2009).
- Estudio de mejora de la capacidad de la línea Zaragoza Plaza – Puerto de Valencia por Teruel.
- Estudio Informativo Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza (Octubre 2010).
- Proyecto Modificado Apartadero y Ramal Ferroviario de la Plataforma Logístico – Industrial de Teruel (PLATEA) al a estación de Cella (Mayo 2010).
- Estudio Informativo del Corredor Ferroviario de altas prestaciones Cantábrico – Mediterráneo. Tramo: Teruel – Sagunto (Julio 2011).
- Estudio de alternativas del Proyecto Básico del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Plasencia de Jalón (Zaragoza)-Tudela (Navarra). Realizado por Getinsa en Julio de 2013.

Otros documentos consultados han sido:

- Pliego de bases para servicios para la redacción de los proyectos de ampliación de gálibo en túnele y pasos superiores de la línea 610 Zaragoza- Teruel – Sagunto. Marzo 2019, adjudicado en junio de 2020.
- Bloqueos de Sagunt a Bifurcación Teruel. Octubre 2012.
- Plan Director de la línea Sagunt – Teruel – Zaragoza. Marzo 2018.
- Bloqueos y CTC de los trayectos: Ariza- La Cartuja, Zaragoza CIM – La Cartuja, Zaragoza Plaza y Bifurcación Teruel Caminreal. Adif Diciembre 2017
- Bloqueos de Sagunt a Caminreal. Fuentes Claras. Adif Mayo 2018.
- Cuadro de cargas máximas. Marzo 2000

2. CATEGORÍA DE LÍNEA ETI

Para definir la categoría de línea ETI se sigue el Reglamento nº 1299/2014, apartado 4.2.1 y la Guía para la aplicación del ETI INF de la Agencia Ferroviaria Europea. Para ello se siguen los cuadros 2 “Parámetros de prestación para tráfico de pasajeros” y 3 “Parámetros de prestación para tráfico de mercancías” incluidos en el citado apartado:

Parámetros de prestaciones para tráfico de pasajeros

Código de tráfico	*Gálibo*	*Carga por eje [t]*	*Velocidad en la línea [km/h]*	*Longitud útil de los andenes [m]*
P1	GC	17(*)	250-350	400
P2	GB	20(*)	200-250	200-400
P3	DE3	22,5(**)	120-200	200-400
P4	GB	22,5(**)	120-200	200-400
P5	GA	20(**)	80-120	50-200
P6	G1	12(**)	n. d.	n. d.
P1520	S	22,5(**)	80-160	35-400
P1600	IRL1	22,5(**)	80-160	75-240

Parámetros de prestaciones para tráfico de mercancías

Código de tráfico	*Gálibo*	*Carga por eje [t]*	*Velocidad en la línea [km/h]*	*Longitud del tren [m]*
F1	*GC*	*22,5(*)*	*100-120*	*740-1050*
F2	*GB*	*22,5(*)*	*100-120*	*600-1050*
F3	*GA*	*20(*)*	*60-100*	*500-1050*
F4	*G1*	*18(*)*	*n. d.*	*n. d.*
F1520	*S*	*25(*)*	*50-120*	*1050*
F1600	*IRL1*	*22,5(*)*	*50-100*	*150-450*
F1	*GC*	*22,5(*)*	*100-120*	*740-1050*
F2	*GB*	*22,5(*)*	*100-120*	*600-1050*

La aplicación de los parámetros “gálibo” y “carga por eje” se deben hacer como requisitos mínimos puesto que controlan directamente los trenes que pueden circular. Sin embargo, los parámetros de velocidad de línea, longitud útil de andén y longitud del tren se consideran indicativos, es decir, indican el rango de valores que se suelen aplicar para los diferentes tipos de tráfico y no imponen restricciones al tráfico que puede circular por la línea.

Al ser la línea de tráfico mixto, la categoría para viajeros es P1 y para mercancías F2.

Código de tráfico	Gálibo	Carga por eje (t)	Velocidad de la línea (km/h)	Longitud útil de andenes (m)	Longitud de tren (m)
P1-F2	GC	17 (P1) 22,5 (F2)	250 - 350 (P1) 100 - 120 (F2)	400	600-1050

3. OBJETO DEL ESTUDIO

3.1. INTRODUCCIÓN

El Estudio Informativo 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.

La línea Teruel-Zaragoza constituye una actuación de fuerte significación territorial que permitirá conectar, mediante una línea de altas prestaciones, el corredor Mediterráneo con el Cantábrico, a través de Teruel, el eje del Ebro, La Rioja, Navarra y el País Vasco.

El objeto del estudio, es la definición y análisis de todas las alternativas de trazado que, justificadamente puedan plantearse, para la conexión ferroviaria de altas prestaciones de tráfico mixto entre Teruel y Zaragoza.

En la presente fase del Estudio a escala 1:5.000, se analizarán y compararán las alternativas seleccionadas en la fase anterior a escala 1:25.000, teniendo en cuenta criterios de trazado, tiempos de recorrido, geología e hidrogeología, hidrología, estructuras y túneles, estaciones, electrificación, medioambiente y presupuesto, descartando aquellas alternativas que claramente resulten más desfavorables. Del estudio comparativo que se realice se obtendrá la alternativa propuesta en el Estudio.

3.2. SITUACIÓN 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

En el tramo objeto del Estudio, la línea del ferrocarril actual discurre por los siguientes términos municipales: Teruel, Cella, Villarquemado, Santa Eulalia, Alba, Villafranca de Campo, Monreal del Campo, Caminreal, Fuentes Claras, Calamocha, Ferreruela de Huerva, Cucalón, Villahermosa del Campo, Badules, Villadoz, Villarreal de Huerva, Mainar, Encinacorba, Cariñena, Longares, Muel, Mozota, Botorrita, María de Huerva y Zaragoza.

Actualmente la línea está kilometrada en dos tramos diferentes:

- Tramo Caminreal – Teruel, entre los PPKK 68/300 - 132/200, con sentido creciente de pks hacia Teruel.
- Tramo Bifurcación Teruel - Caminreal entre los PPKK 113/353 - 0/770, con sentido creciente de pks hacia Zaragoza.

El tramo de la línea Teruel-Zaragoza tiene su origen en la salida de la estación de Teruel. A la salida de esta estación, hay una curva en dirección oeste y nada más cruzar bajo el Puente Nuevo sobre el río Turia, se situa paralela a la Avenida de Zaragoza y al río Turia.

Mediante curvas a derecha e izquierda deja la población de Teruel y siempre en dirección noroeste pasa junto a las poblaciones de Concud y de Caudé girando hacia el norte y alcanzando la estación de Cella. Desde dicha estación el trazado prosigue mediante largas rectas, manteniendo la dirección norte, pasa cerca de Villarquemado, cruza el río Jiloca, Santa Eulalia , Alba, Villafranca del Campo y Monreal del Campo. A continuación, la línea presenta un trazado en S con curvas a derecha e izquierda y vuelve a tomar dirección norte una vez sobrepasada la estación de Torrijo del Campo hasta llegar a la estación de Caminreal/ Fuentes Claras. Posteriormente cruza nuevamente el río Jiloca.

Desde la estación de Caminreal, la línea gira en dirección noreste y tras cruzar la carretera N- 234 llega a la estación de Calamocha-Nueva discurriendo en paralelo a la autovía A-23 hasta cruzarla y cambiar a dirección noroeste mediante una curva próxima a Navarrete del Río. Al final de la misma se sitúa la estación de esta última población. A continuación, la línea del ferrocarril presenta un trazado sinuoso que se sitúa nuevamente paralelo a la autovía A-23 después de cruzarla otra vez. Siguiendo en dirección norte, el ferrocarril vuelve a cruzar la autovía A- 23 y manteniendo un trazado con curvas a derecha e izquierda se llega a la estación de Cuencabuena y posteriormente a la de Ferreruela de Huerva.

Siguiendo dirección norte cruzando el río Huerva se llega a la estación de Villahermosa de Campo. Desde este punto gira en dirección noroeste hasta la estación de Badules y de Villadoz. Desde Villadoz el trazado vuelve a girar hacia el norte cruzando la autovía A-23 y el río Huerva antes de llegar a la estación de Villarreal de Huerva.

La línea de ferrocarril gira hacia el este y cruza la carretera N-330 colocándose sensiblemente paralela a la misma. Después de varios giros hacia el norte, este, sur y oeste se deja la la

población de Cariñena a la derecha del trazado, comenzando a girar en dirección este hasta cruzar la carretera N-330 y tras tomar dirección noroeste cruzar nuevamente la autovía A-23, discurriendo en paralelo a la N-330 durante 2 km.

Posteriormente se llega a la población de Longares, a la izquierda del trazado, con una estación. El trazado continúa en dirección noreste situándose en paralelo a la carretera N- 330 y la autovía A-23, a la derecha de las mismas, hasta llegar a Muel, población en la que la línea de ferrocarril cruza la carretera A-1101 y llega a la estación de Arañales de Muel.

El trazado actual se mantiene en dirección noreste y deja las poblaciones de Mozota y Botorrita a su derecha. A la entrada de María de Huerva cruza la carretera N-330 y llega a la estación de esta población. Siguiendo en dirección noreste cruza la autovía A-23, a la altura del enlace de acceso a

A continuación se enumeran la estaciones existentes en el tramo (la kilometración está referida a un solo eje con origen en Teruel y final en la Ronda sur ferroviaria de Zaragoza):Teruel (Estación) (pk 0+140), Cella (Estación) (pk 18+070) (3), Santa Eulalia del Campo (Estación) (pk 32+390) (3), Villafranca del Campo (Apeadero) (pk 45+330) (1), Monreal del Campo (Estación) (pk 56+145) (2), Torrijo del Campo (Apeadero) (pk 61+645) (2), Caminreal-Fuentes Claras (Estación) (pk 64+395) (3), Calamocha-Nueva (Apeadero) (pk 71+225) (3), Navarrete del río(Estación) (pk 76+750) (1), Lechago (Apeadero) (pk 79+460) (1), Cuencabuena (Apeadero) (pk 85+840) (1), Ferreruela de Huerva (Estación) (pk 93+020) (3), Villahermosa (Apeadero) (pk 98+290) (2), Badules (Apeadero) (pk 101+905) (2), Villadoz (Apeadero) (pk 105+590) (2), *Villarreal de Huerva (Estación)* (pk 109+115) (2), *Encinacorba (Estación)* (pk 123+560) (3), *Cariñena (Estación)* (pk 134+235) (3), *Longares (Apeadero)* (pk 145+150) (1), *Arañales de Muel (Estación)* (pk154+900) (3), *María de Huerva (Estación)* (pk 166+080) (1), *Cuarte de Huerva (Estación)* (pk 173+250) (actualmente sin tráfico de viajeros)

En la relación de las estaciones se incluye entre paréntesis el número de trenes que paran en cada una de ellas por sentido.

Se ha realizado el análisis de los trenes que circulan por el tramo de estudio. Los horarios y las paradas de cada una de las tres circulaciones se incluyen con detalle en el Anejo nº 1 Antecedentes, situación actual y reportaje fotográfico. Como resumen:

Sentido Teruel - Zaragoza

Tren	Salida Teruel	Llegada Zaragoza-Delicias	Duración
Regional 18500	6:40	9:00	2 h. 20 min.
MD 18502	12:01	14:31	2 h. 16 min
MD 18506	18:50	21:18	2 h. 28 min

Sentido Zaragoza - Teruel

Tren	Salida Teruel	Llegada Zaragoza-Delicias	Duración
MD 18511	8:15	10:47	2 h. 32 min.
MD 18515	17:25	19:59	2 h. 34 min
Regional 18517	19:48	22:21	2 h. 33 min

3.3. SOLUCIÓN ADOPTADA

Los trabajos a realizar consisten en la duplicación de la línea actual mediante la implantación de una nueva vía de ancho ibérico en el tramo definido desde la Estación de Teruel hasta la Bifurcación Teruel, en la conexión con la Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza, tramo perteneciente a la línea 02-610 Bifurcación Teruel- Teruel – Sagunt.

En esta línea se ha previsto estudiar 10 tramos en los que se desarrollan diferentes alternativas, tanto como duplicación de la vía actual como con nuevo trazado, en variante.

El tramo 10 consiste en una vía única ibérica para conectar con la Ronda Sur Ferroviaria y cubrir el servicio Zaragoza – Teruel, mientras la vía existente se mantiene para servicios Teruel – Zaragoza.

En un futuro, se contempla la posibilidad de que se cambiara el ancho de vía en una de las dos vías entre Teruel y la entrada a Zaragoza, pasando de tener ancho convencional a ancho estándar. Esto permitiría en el futuro el tránsito de material rodante apto para ambos tipos de ancho en todo el trayecto. La citada configuración de vías requeriría actuaciones adicionales en las vías en la entrada a Zaragoza, de modo que la vía de ancho estándar pudiera conectar directamente a las vías de la Línea de Alta Velocidad 02-200 Madrid-Zaragoza-Barcelona. Estas actuaciones se han estudiado en el denominado tramo 11 y todas ellas, junto con el cambio de hilo en todo el trayecto, han sido presupuestadas de forma independiente (Fase II).

4. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

4.1. CARTOGRAFÍA

Según se detalla en el Anejo nº 2 Cartografía y Topografía los trabajos se han realizado de acuerdo a las siguientes fases:

- Vuelo fotogramétrico digital.
- Apoyo de campo enlazado a la Red Geodésica Nacional.
- Restitución cartográfica 1:5.000

La cartografía se ha realizado utilizando como proyección cartográfica la Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) huso 30, en el sistema de referencia geodésico ETRS89.

Se ha tomado como origen de altitudes el nivel medio del mar en el mareógrafo de Alicante.

4.2. TRAZADO

4.2.1. Introducción

Como se describe en el Anejo nº3 Trazado, se ha previsto una mejora del trazado mediante el diseño de variantes en los tramos en los que los parámetros geométricos actuales no permiten alcanzar los objetivos propuestos en la actuación contemplada en el PITVI 2012-2024, para lo cual se ha previsto el diseño de una plataforma de doble vía que permita alcanzar una velocidad de circulación de 200 km/h (incluso 250 km/h en un horizonte futuro en el que circularán trenes de Alta velocidad por una de las vías en las que se sustituirá el ancho ibérico por el ancho estándar). En el resto de los tramos se ha previsto realizar únicamente una duplicación de la línea actual mediante la ampliación de la plataforma y la disposición de una nueva vía de ancho ibérico.

El estudio se ha dividido en 11 tramos, los 9 primeros se desarrollan sobre la línea 02-610, en los que se plantean alternativas en duplicación de la vía existente (alternativas 1.0, 2.0, 3.0, 6.0, 8.0 y 9.0) mientras que el resto son variantes de nuevo trazado, todas ellas en ancho ibérico. Dado que todas las alternativas de un tramo son compatibles con todas las de los tramos contiguos, el número total de alternativas estudiadas en todo el trayecto será de 432. El tramo 10 es la conexión entre la Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza (RSFZ) y la línea sentido Teruel, tratándose de un nuevo ramal de conexión entre líneas, en vía única de ancho ibérico, que no puede considerarse ni como duplicación ni como tramo en variante. Por último, también se ha incluido en el Estudio el tramo 11, a realizar en un horizonte futuro cuando se sustituya una de las vías de ancho ibérico por otra de ancho estándar, con una única alternativa o ramal de conexión, que se situará una vez pasada la Bifurcación Moncasi, y permitirá la conexión con las vías de ancho estándar que permiten el acceso a la estación de Zaragoza-Delicias.

4.2.2. Parámetros geométricos de diseño del trazado

La línea objeto del presente Estudio Informativo se diseña con características de doble vía con traviesa polivalente. Aunque en un principio se trata de una plataforma con ancho de vía ibérico, y por tanto debería cumplir los parámetros indicados en la NRV 2-0-0.0, dado que está previsto que en un futuro se sustituya una de las vías de ancho ibérico por otra de ancho estándar, se ha considerado que los condicionantes de trazado deberían ser los recogidos en las Instrucciones y recomendaciones para proyectos de plataforma IGP de ADIF (IGP-2011), en particular la IGP-3 “Instrucciones y Recomendaciones sobre Trazado” (aunque ésta no sea de aplicación a las vías de ancho ibérico), así como las prescripciones incluidas en la “Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías” (3 de julio de 2011).

De acuerdo con ello, en el estudio a escala 1:5.000 de la Fase C, los parámetros de trazado que se han adoptado han sido los siguientes:

- Velocidad máxima de circulación (viajeros): 200 km/h (horizonte próximo con doble vía ancho ibérico); 250 km/h (horizonte futuro con una vía ibérica y otra estándar.
- Velocidad mínima de circulación (mercancías): 80-100 km/h.
- Peralte máximo en situación normal: 140 mm
- Peralte máximo en situación excepcional: 160 mm

	PARÁMETROS DE TRAZADO			
Velocidad máxima	**200 km/h**		**250 km/h**	
Velocidad mínima	**105 km/h**		**135 km/h**	
TRAZADO EN PLANTA	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**
Radio mínimo curva circular (m)	2.200	1.850	3.550	3.100
Longitud mínima de curva o recta (m)	133,33	100	166,67	125
Longitud mínima de clotoide (m)	280	180	330	230
TRAZADO EN ALZADO	**Normal**	**Excepc.**	**Normal**	**Excepc.**
Pendiente long. máxima-Tráfico mixto (‰)	12,5	15,0	12,5	15,0
Pendiente long. máxima-Apartaderos (‰)	2,0	2,5	2,0	2,5
Pendiente long. mínima-Túneles,trincheras (‰)	5,0	2,0	5,0	2,0
Radio mínimo acuerdo vertical (m)	15.000	8.900	22.000	12.600
Longitud mínima acuerdos verticales (m	133,33	100	166,67	125
Longitud mín. rasante entre acuerdos (m)	133,33	100	166,67	125

En el punto Cuarto, letra “a”, de la “Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías”, se hace referencia a las pendientes máximas con las que deben diseñarse las nuevas líneas en las que esté prevista la circulación de tráficos de mercancías. De acuerdo a esto, las pendientes no deberán superar las 12,5 ‰. Excepcionalmente, se permite emplear pendientes mayores sin superar en ningún caso las 20 ‰ bajo ciertas condiciones. Además, se podría adoptar una rampa mayor a las 15 ‰ siempre que no superase la pendiente existente en el encaminamiento actual, previo estudio justificativo de que las pendientes propuestas no perjudican significativamente la explotación.

Con carácter general, en los tramos en que se propone la duplicación se mantiene la pendiente del encaminamiento actual, que generalmente no supera las 15 ‰, aunque puntualmente sí lo hace, quedando siempre por debajo o igualando las 18 ‰. Su redución implicaría la ejecución de tramos en variante mucho mayores y, por consiguiente, el no aprovechamiento de la mejora general llevada a cabo a principios de los años 2000, que dejaron gran parte del trazado apto para velocidades de 220 – 250 Km/h.

En los tramos en variante sería de aplicación la letra “b” del punto Cuarto de la referida Resolución “actuaciones en variante sobre líneas existentes en las que se prevea tráfico de mercancías”, que prescribe no superar las pendientes máximas del corredor en que se ubican. Si bien, en la medida de lo posible, se deberán emplear los mismos parámetros que para líneas nuevas. En el corredor actual se dan pendientes incluso superiores a las 18 ‰, por lo que se ha considerado justificable la adopción excepcional de una pendiente máxima de 18 ‰. Tratar de reducir la pendiente máxima por debajo de las 18 ‰ perjudicaría significativamente la viabilidad económica de la Actuación por el importante incremento de la longitud del túnel afectado.

En el Anejo nº3 Trazado se describen las actuaciones realizadas en las alternativas a las que son aplicables los puntos “a” y “b” de la Resolución.

4.2.3. Sección tipo

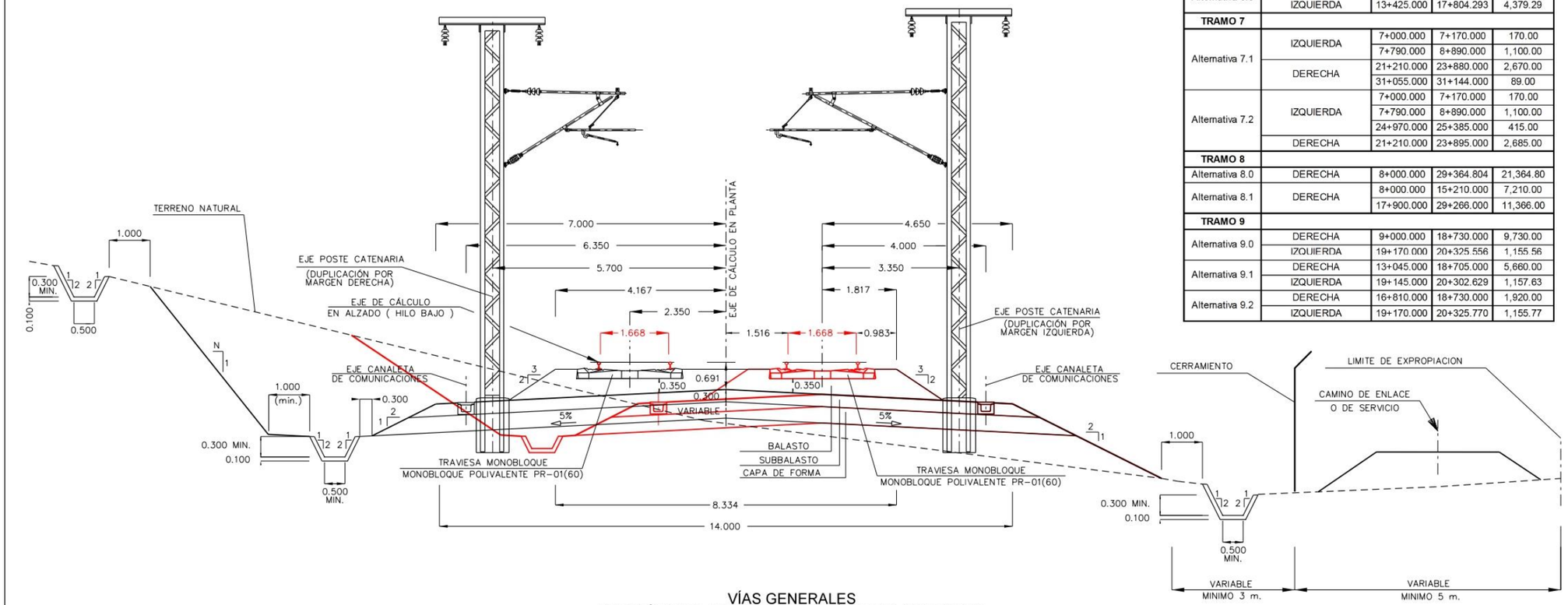
En el horizonte próximo se duplica la plataforma incluyendo una vía de ancho ibérico, por lo que el resultado final será una plataforma doble, con dos vías de ancho ibérico. En el horizonte futuro se prevé una plataforma doble, con una vía de ancho ibérico y otra de ancho estándar (UIC).

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

	Horizonte Próximo	**Horizonte Futuro**
– Tipo de vía	Vía doble (IBE+IBE)	Vía doble (IBE+UIC)
– Ancho de vía	1,668 m	1,668 m/1,435 m
– 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	0,983/1,10 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

A continuación se incluyen las secciones tipo más representativas. En el documento nº2 Planos, se encuentran todas las secciones tipo de vías generales, viaducto y túnel.

TRAMO	MARGEN DUPLICACION	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD
TRAMO 1				
Alternativa 1.0	IZQUIERDA	1+000.000	4+640.000	3,640.00
	DERECHA	5+275.000	5+506.717	231.72
Alternativa 1.1	IZQUIERDA	1+000.000	1+800.000	800.00
Alternativa 1.2	IZQUIERDA	1+000.000	3+120.000	2,120.00
TRAMO 2				
Alternativa 2.0	DERECHA	2+000.000	53+635.983	51,635.98
TRAMO 3				
Alternativa 3.0	DERECHA	3+000.000	11+002.472	8,002.47
TRAMO 4				
Alternativa 4.3	DERECHA	10+530.000	12+760.000	2,230.00
TRAMO 6				
Alternativa 6.0	DERECHA	6+000.000	12+555.000	6,555.00
	IZQUIERDA	13+425.000	17+804.293	4,379.29
TRAMO 7				
Alternativa 7.1	IZQUIERDA	7+000.000	7+170.000	170.00
		7+790.000	8+890.000	1,100.00
	DERECHA	21+210.000	23+880.000	2,670.00
		31+055.000	31+144.000	89.00
Alternativa 7.2	IZQUIERDA	7+000.000	7+170.000	170.00
		7+790.000	8+890.000	1,100.00
		24+970.000	25+385.000	415.00
	DERECHA	21+210.000	23+895.000	2,685.00
TRAMO 8				
Alternativa 8.0	DERECHA	8+000.000	29+364.804	21,364.80
Alternativa 8.1	DERECHA	8+000.000	15+210.000	7,210.00
		17+900.000	29+266.000	11,366.00
TRAMO 9				
Alternativa 9.0	DERECHA	9+000.000	18+730.000	9,730.00
	IZQUIERDA	19+170.000	20+325.556	1,155.56
Alternativa 9.1	DERECHA	13+045.000	18+705.000	5,660.00
	IZQUIERDA	19+145.000	20+302.629	1,157.63
Alternativa 9.2	DERECHA	16+810.000	18+730.000	1,920.00
	IZQUIERDA	19+170.000	20+325.770	1,155.77



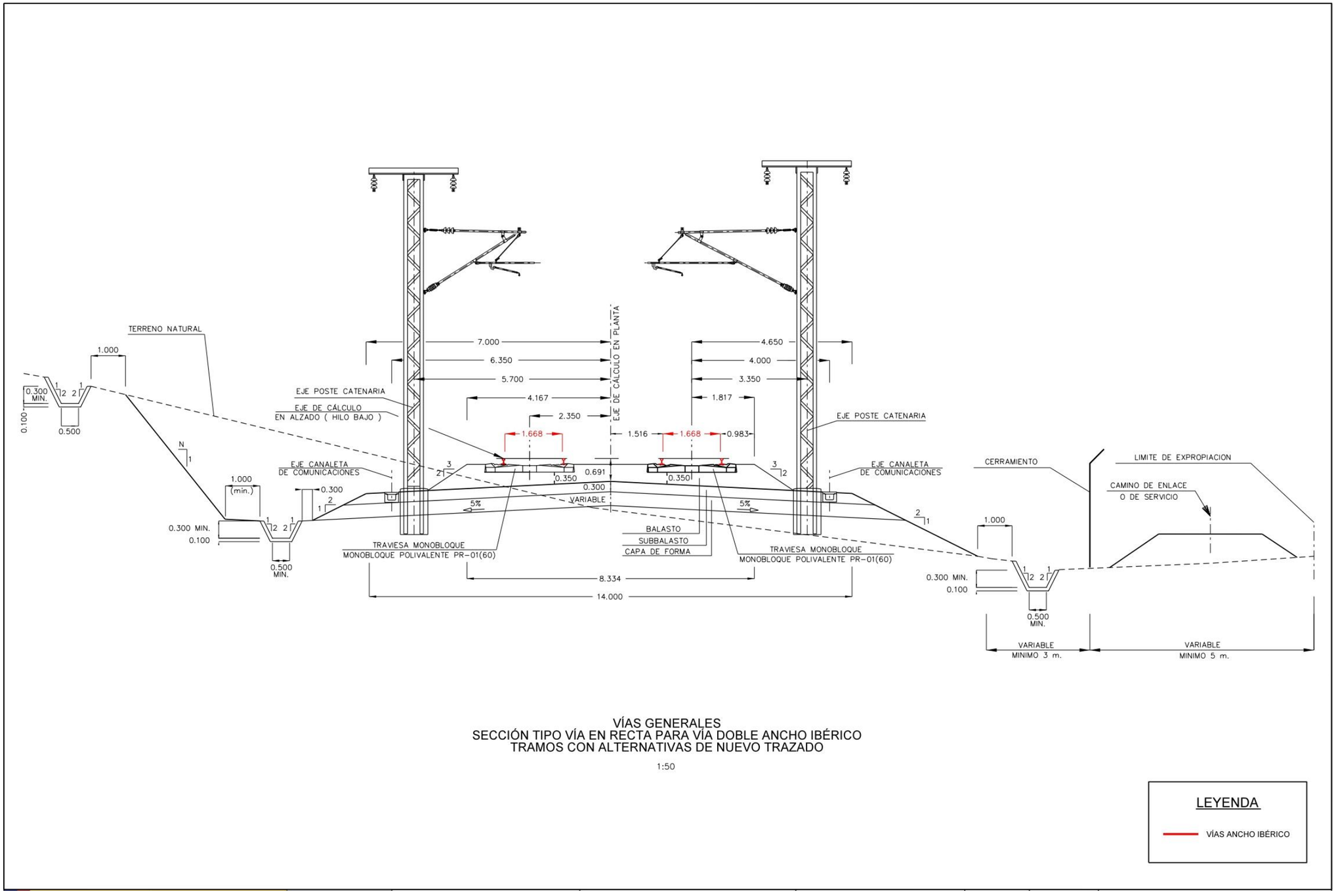
VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO PARA DUPLICACIÓN DE PLATAFORMA

1:50

PLATAFORMA ACTUAL ANCHO IBÉRICO

PLATAFORMA PROPUESTA PARA DUPLICACIÓN POR MARGEN IZQUIERDA
(LA SECCIÓN TIPO DUPLICACIÓN POR MARGEN DERECHA SERÁ SIMÉTRICA A LA REPRESENTADA)

LEYENDA
VÍAS ANCHO IBÉRICO

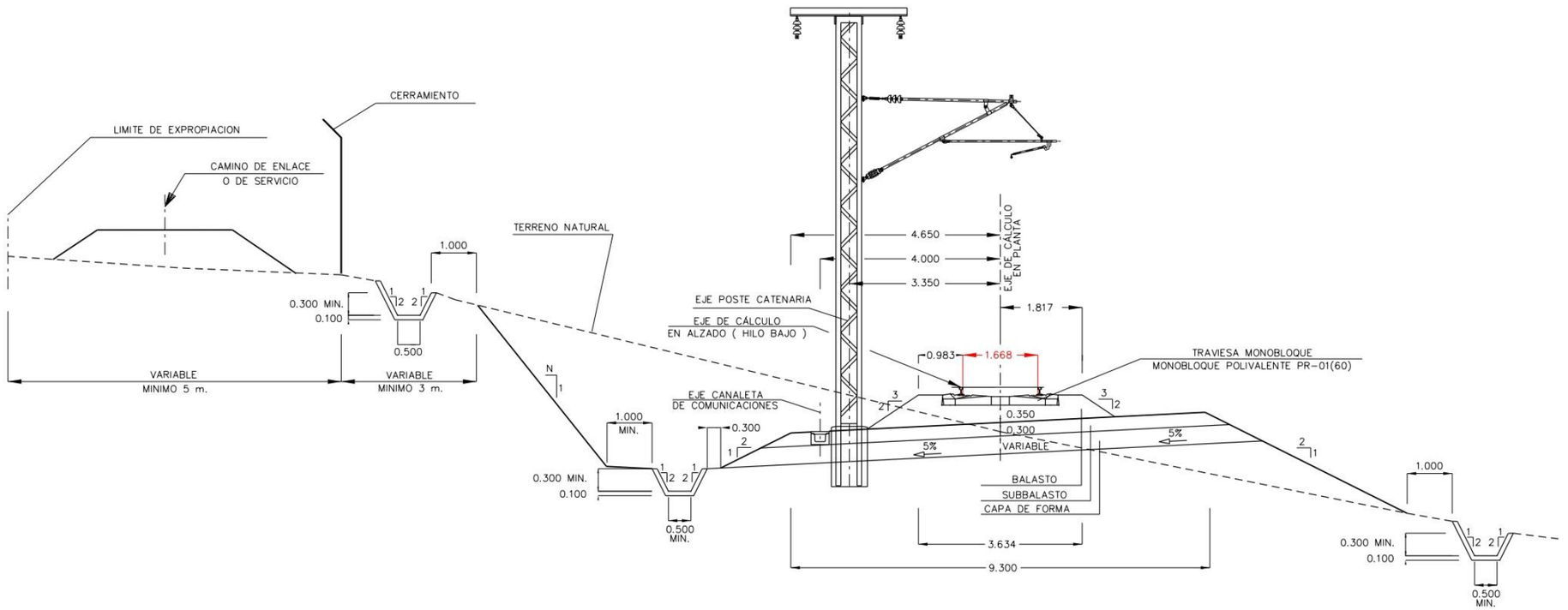


VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO VÍA EN RECTA PARA VÍA DOBLE ANCHO IBÉRICO
TRAMOS CON ALTERNATIVAS DE NUEVO TRAZADO

1:50

LEYENDA

VÍAS ANCHO IBÉRICO



VÍAS GENERALES
SECCIÓN TIPO EN RECTA PARA VÍA ÚNICA ANCHO IBÉRICO
TRAMO 10 (ALTERNATIVA 10.1)

1:50

LEYENDA

VÍAS ANCHO IBÉRICO

4.2.4. Descripción del trazado

En este apartado se describen las alternativas estudiadas en esta fase del estudio. 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.

Dado que en el diseño de la ampliación de la línea se ha considerado el aprovechamiento máximo de la línea existente y de los pasos superiores ampliados en los Proyectos de Renovación de Plataforma y Vía (PRVR) se ha intentado acometer la duplicación afectando al mínimo número posible de pasos superiores, En cuanto al margen por el que se realiza la duplicación en aquellos tramos en los que se mantiene el trazado actual, se ha analizado la implantación de la catenaria realizada en el proyecto “Electrificación de la línea Zaragoza-Teruel-Sagunto. Tramo Zaragoza-Teruel”. En el diseño de las alternativas se ha tenido en cuenta cual es la margen de la línea por la que se ha previsto la electrificación, para que en los tramos en los que se duplica la línea se procure realizar por la margen contraria y de esta forma minimizar los costes que supondrían el levante de los postes de la catenaria o el retranqueo de los mismos. En el anejo nº 3 se describe la disposición de la catenaria en cada tramo.

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

TRAMIFICACION	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD	MARGEN DUPLICACION
TRAMO 1				
Alternativa 1.0	1+000,000	5+629,899	4.629,90	MI 1+000-4+640 MD 5+275 - FINAL
Alternativa 1.1	1+000,000	5+506,717	4.506,72	MI 1+000 - 1+800
Alternativa 1.2	1+000,000	5+533,669	4.533,67	MI 1+000 - 3+120
TRAMO 2				
Alternativa 2.0	2+000,000	53+635,983	51.635,98	MD
TRAMO 3				
Alternativa 3.0	3+000,000	11+002,472	8.002,47	MD
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	MD 10+530 - 12+760
TRAMO 5				
Alternativa 5.1	5+000,000	*17+896,477*	12.896,48	
Alternativa 5.2	5+000,000	18+660,927	13+660,927	
TRAMO 6				
Alternativa 6.0	6+000,000	17+804,293	11.804,29	MD 6+000 -12+555 MI 13+425 - FINAL
TRAMO 7				
Alternativa 7.1	7+000,000	31+144,864	24.144,86	MI 7+000 - 7+170 MI 7+790 - 8+890 MD 21+210 - 23+880 MD 31+055 - 31+144
Alternativa 7.2	7+000,000	32+842,550	25.842,55	MI 7+000 - 7+170 MI 7+790 -- 8+890 MD 21+210 – 23+895 MI 24+970 – 25+385
TRAMO 8				
Alternativa 8.0	8+000,000	29+364,804	21.364,80	MD
Alternativa 8.1	8+000,000	29+266,071	21.266,07	MD 8+000 - 15+210 MD 17+900 - 29+266
TRAMO 9				
Alternativa 9.0	9+000,000	20+325,556	11.325,56	MD 9+000-18+730 MI 19+170 - FINAL
Alternativa 9.1	9+000,000	20+302,629	11.302,63	MD 13+045 - 18+705 MI 19+145 - FINAL
Alternativa 9.2	9+000,000	20+325,770	11.325,77	MD 16+810 - 18+730 MI 19+170 - FINAL
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	

A continación se incluye un plano guía de los tramos estudiados en la presente fase y una descripción de los mismos..

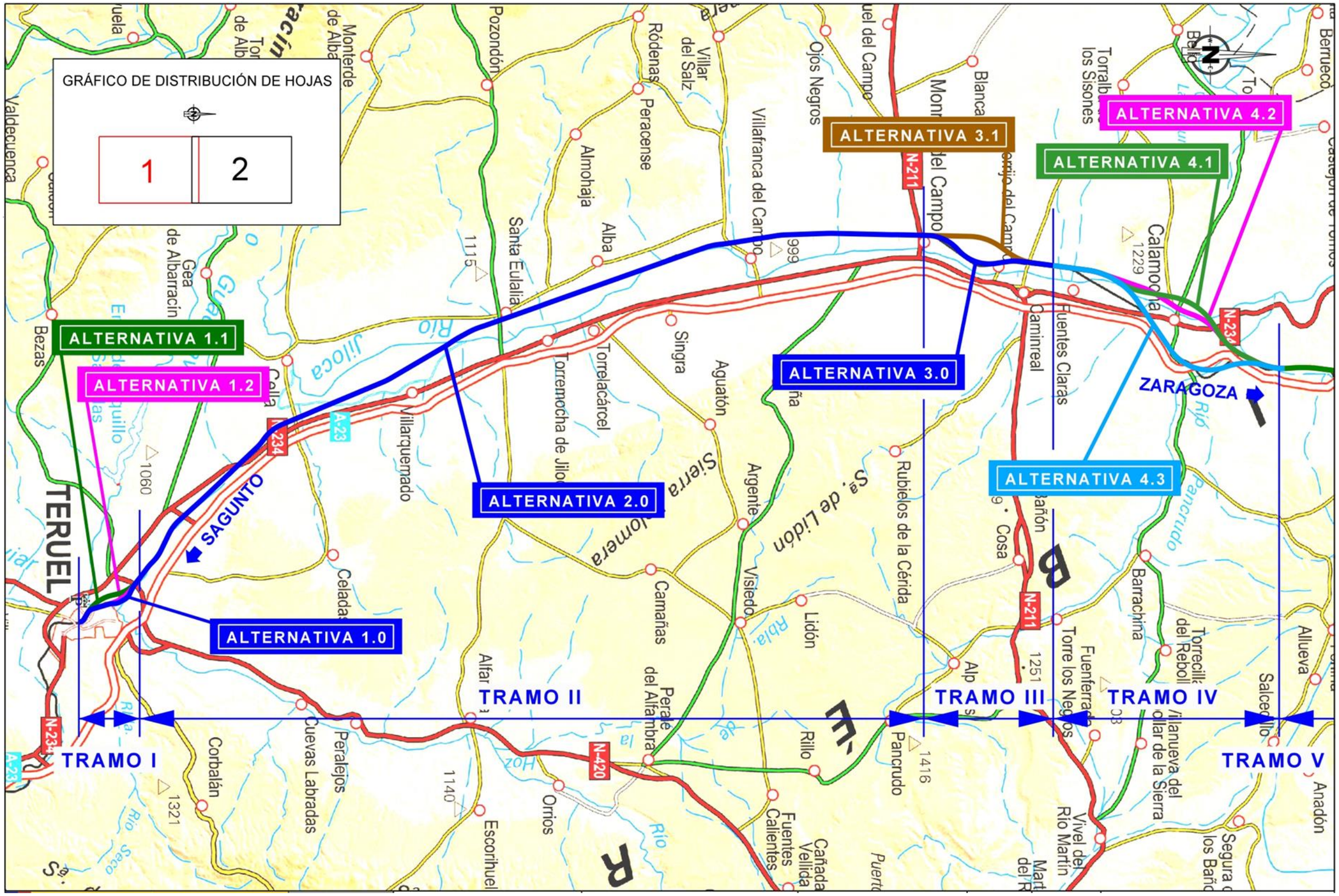
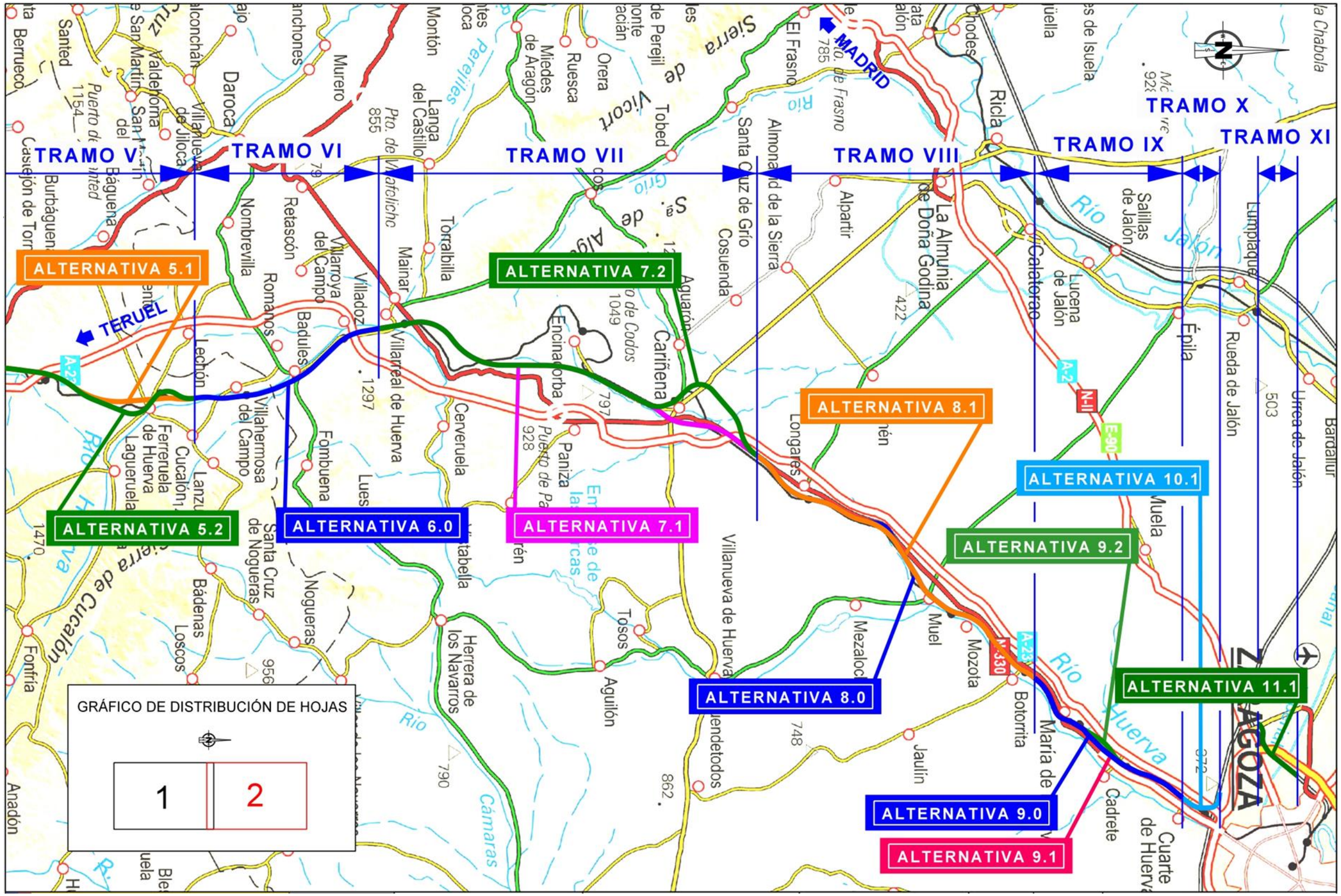


GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS
1
2
ALTERNATIVA 1.1
ALTERNATIVA 1.2
ALTERNATIVA 1.0
ALTERNATIVA 2.0
ALTERNATIVA 3.0
ALTERNATIVA 3.1
ALTERNATIVA 4.1
ALTERNATIVA 4.2
ALTERNATIVA 4.3
TRAMO I
TRAMO II
TRAMO III
TRAMO IV
TRAMO V
TERUEL
SAGUNTO
ZARAGOZA
N-234
A-23
N-211
N-420
Río Jiloca
Río Pancrudo
Río Seco
Sierra Palomera
Sª. de Lidón
Villafranca del Campo
Santa Eulalia
Torremocha de Jiloca
Torrelacárcel
Villarquemado
Aguatón
Singra
Argente
Visiedo
Lidón
Camañas
Peralejos
Cuevas Labradas
Corbalán
Escorihuela
Orrios
Rillo
Pancrudo
Rubielos de la Cérida
Fuentes Claras
Caminreal
Calamocha
Torrelaguna
Torre los Negros
Fuenferrada
Barrachina
Torrecilla del Rebollar
Villanueva del Rebollar de la Sierra
Vivel del Río Martín
Fuentes Calientes
Cañada Vellida
Alfambra
Perales del Alfambra
Celadas
Bezas
Gea de Albarracín
Valdecuenca
Monterde de Albarracín
Pozondón
Ródenas
Peracense
Almohaja
Alba
Villar del Salz
Ojos Negros
Blanca
Torralba de los Sisones
Berrueco
Castejón de Tornos
Cosa
Allueva
Salcedillo
Anadón
Segura de los Baños
Fuentes Calientes
Cañada Vellida
Rio Martín
Puerto
Alp
Alfar
Rbla.
Hoz
Río
Pancrudo
Río Seco
Río Martín
1060
1115
1140
1321
1229
1251
1416
999
1416


TRAMO V
TRAMO VI
TRAMO VII
TRAMO VIII
TRAMO IX
TRAMO X
TRAMO XI
ALTERNATIVA 5.1
ALTERNATIVA 5.2
ALTERNATIVA 6.0
ALTERNATIVA 7.1
ALTERNATIVA 7.2
ALTERNATIVA 8.0
ALTERNATIVA 8.1
ALTERNATIVA 9.0
ALTERNATIVA 9.1
ALTERNATIVA 9.2
ALTERNATIVA 10.1
ALTERNATIVA 11.1
TERUEL
MADRID
ZARAGOZA
GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS
1
2

4.2.4.1. Tramo 1

El tramo 1 comienza a la salida de la estación de Teruel y finaliza 1 km antes de Concud. En este tramo se han planteado 3 alternativas, una de ellas en duplicación y dos en variante. Todas ellas en el municipio de Teruel.

La alternativa 1.0 tiene una longitud de 4,63 km en los que se duplica la vía existente por su margen izquierda salvo los últimos 355 m en los que se duplica por la derecha. Presenta alineaciones circulares con radio máximo de 2.050 m y pendientes que varían entre 1,5 y 15 ‰.

La alternativa 1.1, con una longitud total de 4,51 km, duplica la vía actual en los primeros 800 m por su margen izquierda y se dirige hacia el oeste pasando bajo la Avda. de Barcelona, cruzando el río Alfambra en viaducto y la N-240. Presenta alineaciones circulares con radio de 2.200 m y pendientes que varían entre 1,5 y 15 ‰.

La alternativa 1.2, con una longitud total de 4,53 km duplica la vía actual en los primeros 2.120 m por su margen izquierda y plantea una pequeña variante discurriendo ésta al sur de la vía actual con un radio 2.200 m. Las pendientes de la alternativa varían entre 1,5 y 15 ‰.

4.2.4.2. Tramo 2

Este tramo tiene únicamente una alternativa en duplicación por la margen derecha de la vía actual, la 2.0, con una longitud de 51,64 km. En su inicio pasa cerca de las poblaciones de Concud y Caudé, del término municipal de Teruel y posteriormente en su desarrollo por los municipios de Cella, Villarquemado, Santa Eulalia, Alba, Villafranca del Campo y Monreal del Campo. En este tramo se localizan las estaciones de Cella, Santa Eulalia del Campo, el apeadero de Villafranca del Campo, y la estación de Monreal del Campo.

La alternativa 2.0 presenta un radio mínimo de 2.400 m y uno máximo de 50.000 m. Las pendientes varían entre 0,17 y 12,60 ‰.

Entre las poblaciones de Villarquemado y Santa Eulalia cruza el río Jiloca mediante un viaducto de 110 m de longitud. Al final del tramo, en Monreal del Campo, cruza la carretera N-211.

4.2.4.3. Tramo 3

Este tramo se inicia en Monreal del Campo y finaliza tras la estación de Caminreal/Fuentes Claras. Presenta dos alternativas, la 3.0 en duplicación por la margen derecha y la 3.1 en variante al oeste de la vía actual. Pasa por los términos municipales de Monreal del Campo, Torrijo del Campo, Caminreal y Fuentes Claras.

En este tramo se encuentra el apeadero de Torrijo del Campo y la estación de Caminreal/Fuentes Claras.

La alternativa 3.0 tiene una longitud de 8,0 km. Presenta un radio mínimo de 2.400 m y uno máximo de 2.960 m y pendientes que varían entre 0,00 y 12,50 ‰.

La alternativa 3.1 tiene una longitud de 7,88 km. Presenta un radio mínimo y máximo de 3.100 m y pendientes que varían entre 1,27 y 15,00 ‰.

4.2.4.4. Tramo 4

En este tramo se han planteado 3 alternativas en variante. Atraviesan los términos municipales de Fuentes Claras y Calamocha. Las 3 tienen los primeros 3 km comunes para discurrir posteriormente una al este y dos al oeste de Calamocha.

La alternativa 4.1 tiene una longitud de 15,24 km y discurre al oeste de Calamocha. Presenta un radio mínimo de 3.550 m y uno máximo de 4.150 m. Las pendientes varían entre 1,27y 15 ‰. Se ha previsto la ubicación de la estación de Calamocha-Nueva y del apeadero de Lechago, tres viaductos sobre el rio Jiloca de 450, 100 y 810 m de longitud, un viaducto sobre el rio Pancrudo de 410 m de longitud, un viaducto sobre el Barranco de Cuencabuena de 840 m de longitud y un túnel de 1.045 m de longitud.

La alternativa 4.2 tiene una longitud de 15,03 km, presenta un radio mínimo de 3.300 m y uno máximo de 3.550 m. Las pendientes varían entre cero y 15 ‰. Se ha previsto la ubicación de la estación de Calamocha-Nueva y del apeadero de Lechago, dos viaductos sobre el rio Jiloca de 75 y 810 m de longitud, un viaducto sobre el rio Pancrudo de 410 m de longitud, un viaducto sobre el Barranco de Cuencabuena de 840 m de longitud, el paso sobre la N-240 y un túnel de 1.105 m de longitud.

La alternativa 4.3 tiene una longitud de 16 km y rodea Calamocha por el este duplicando la vía actual por la derecha entre los pp.kk. 10+530 y 12+760. Presenta un radio mínimo de 2.700 m y uno máximo de 4.150 m. Las pendientes varían entre cero y 15 ‰. Se ha previsto la ubicación de la estación de Calamocha-Nueva y del apeadero de Navarrete del Rio, un viaducto sobre el rio Jiloca de 450 m de longitud, una estructura bajo los ramales de enlace con la A-23, una estructura bajo la A-23, un viaducto sobre el rio Pancrudo y arroyo Ramblar de 1.030 m de longitud, un viaducto sobre el Barranco de Cuencabuena y la A-23 de 1.550 m de longitud y un túnel de 650 m de longitud.

4.2.4.5. Tramo 5

Se han definido en este tramo 2 alternativas en variante con los primeros 5,5 km comunes. Para ambas alternativas se localiza la estación de Ferreruela de Huerva, un viaducto de 460 m de longitud, una estructura bajo la A-23 y un túnel de 1.345 m de longitud. Atraviesan los términos municipales de Calamocha, Ferreruela de Huerva y Cucalón.

La alternativa 5.1 tiene una longitud de 12,90 km, presenta un radio mínimo de 3.100 m y uno máximo de 7.000 m. Las pendientes varían entre 2 y 15 ‰.

La alternativa 5.2 se dirige al este una vez que se separa de la alternativa 5.1 para aprovechar la estación actual de Ferreruela. Tiene una longitud de 13,66 km y presenta un radio mínimo de 900 m y uno máximo de 7.000 m. Las pendientes varían entre 0 y 15 ‰.

4.2.4.6. Tramo 6

Este tramo tiene únicamente una alternativa que duplica la vía actual, la 6.0, con una longitud de 11,80 km. Duplica por la derecha hasta el p.k.12+555 y el resto por la izquierda. Pasa por los términos municipales de Cucalón, Villahermosa del Campo, Badules, Villadoz y el final de la alterna-

tiva en Villarreal de Huerva.

En este tramo se localizan los apeaderos de Villahermosa del Campo, Badules y Villadoz.

Presenta un radio mínimo de 2.920 m y uno máximo de 4.000 m. Las pendientes varían entre 0,10 y 15 ‰.

Presenta dos viaductos, sobre el río Huerva de 60 m de longitud y sobre el río Lanzuela de 70 m de longitud y un paso bajo la A-1506.

4.2.4.7. Tramo 7

En este tramo se desarrollan dos alternativas en variante, la 7.1 y la 7.2. Los primeros 16,9 km son comunes para las dos alternativas rodeando posteriormente Cariñena en un caso por el este y en otro por el oeste. Se ubica la estación de Villarreal de Huerva y de Cariñena. Atraviesan los términos municipales de Villarreal de Huerva, Mainar, Paniza, Encinacorba y Cariñena.

Las dos alternativas tras la estación de Villarreal de Huerva cruzan el río Huerva en viaducto de 20 m de longitud, pasan bajo la N-330, posteriormente presentan un túnel de 6.730 m y vuelven a cruzar en viaducto de 340 m, esta vez sobre el río Frasno. Antes de llegar a Cariñena duplican la vía actual por la derecha en 2,7 km.

La alternativa 7.1, con una longitud total de 24,14 km, continúa dirigiéndose al este de Cariñena con 4 viaductos, sobre el río Frasno de 145 m de longitud, el barranco de Enmedio de 20 m de longitud, la autovía A-23 de 60 m de longitud y el arroyo Valdemorado de 20 m de longitud. Presenta un radio mínimo de 1.800 m y un radio máximo de 18.000. Las pendientes varían entre 0,10 y 18 ‰. Esta alternativa prevé al final del tramo otra duplicación por la margen derecha de la vía actual entre los pp.kk 31+055 al 31+144.

La alternativa 7.2, con una longitud total de 25,84 km, continúa dirigiéndose al oeste de Cariñena para aprovechar la estación existente. Antes de dicha estación se cruza en viaducto el Barranco de las Cuatro Esquinas de 10 m de longitud. En los 3 últimos kilómetros se cruza el río Frasno, la autovía A-23 y el Barranco de la Val en viaducto (de 80, 140 y 60 m de longitud, respectivamente). Presenta un radio mínimo de 500 m a la entrada a la estación de Cariñena y un radio máximo de 18.000. Las pendientes varían entre 0,10 y 18 ‰. Esta alternativa prevé otra duplicación de vía actual por la margen izquierda entre los pp.kk. 24+970 al 25+385.

4.2.4.8. Tramo 8

Este tramo se inicia en el término municipal de Cariñena a unos kilómetros de Longares, pasando por Muel y finalizando en Botorrita. Presenta dos alternativas, la 8.0 en duplicación por la margen derecha y la 8.1 con una pequeña variante entre los pp.kk. 15+210-17+900 con el objetivo de mejorar el trazado de la vía actual.

En este tramo se encuentra el apeadero de Longares y la estación de Arañales de Muel.

La alternativa 8.0 tiene una longitud de 21,36 km. Presenta un radio mínimo de 1.005 m y máximo de 4.000 m y pendientes entre 0,95 y 18,00‰.

La alternativa 8.1 tiene una longitud de 21,27 km. Presenta un radio mínimo de 2.400 m y máximo de 4.000 m y pendientes entre 0,95 y 18,00 ‰.

4.2.4.9. Tramo 9

En este tramo se contemplan 3 alternativas, 9.0, 9.1 y 9.2 de longitudes muy similares, 11,3 km. Discurren por los términos municipales de Botorrita, María de Huerva y Zaragoza. En este tramo se sitúan las estaciones de María de Huerva y Cuarte de Huerva.

La alternativa 9.0 duplica por la margen derecha hasta el p.k. 18+730, el resto por la margen izquierda. El radio mínimo es de 780 m y el máximo de 3.630 m. Las pendientes varían entre 0 y 15 ‰.

La alternativa 9.1 mejora el trazado de la vía actual hasta la estación de María de Huerva y luego coincide con la alternativa 9.0 hasta el final del tramo. Duplica, por tanto, desde el p.k. 13+045 hasta el p.k. 18+705 por la derecha y por la izquierda hasta el final. El radio mínimo es de 780 m y el máximo de 2.500 m. Las pendientes varían entre 0 y 15 ‰.

La alternativa 9.2 coincide con la alternativa 9.1 hasta la estación de María de Huerva, posteriormente va en variante 3 km para volver a coincidir con la alternativa 9.0 hasta el final del tramo. Duplica, por tanto, desde el p.k. 16+810 hasta el p.k. 18+730 por la derecha y por la izquierda el resto del tramo. El radio mínimo es de 880 m y el máximo de 2.500 m. Las pendientes varían entre 0 y 15 ‰.

4.2.4.10. Tramo 10

Este tramo tiene una longitud total de 2,94 km en vía única ibérica para conectar con la Ronda Sur Ferroviaria y cubrir el servicio Zaragoza – Teruel, mientras la línea existente se mantiene para servicios Teruel – Zaragoza.

Pasa bajo la línea de alta velocidad y el ferrocarril convencional existente y se desarrolla en el término municipal de Zaragoza.

El radio mínimo es de 550 m y el máximo de 5.860 m. Las pendientes varían entre 9 y 15 ‰.

4.2.4.11. Tramo 11

Este tramo se diseña para un horizonte futuro en el que se prevé sustituir la vía de ancho ibérico Teruel- Zaragoza (situada más al este de las dos que conforman la nueva plataforma ampliada) por otra vía de ancho estándar.

Se plantea una nueva vía única de ancho estándar con el origen situado unos 400 m antes de cruzar la A-120, para conectar con la Línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza en ancho UIC con final en la Estación de Zaragoza-Delicias en un punto situado a unos 1.040 m al norte del cruce sobre el Canal Imperial de Aragón. El movimiento contrario se consigue con un escape situado unos 430 m al sur del punto anterior, que permitirá el movimiento entre la vía de ancho estándar y la de ancho ibérico siendo necesario cambiar a ancho mixto un tramo de unos 3.450 m de longitud de la vía de ancho ibérico.

Presenta 3 viaductos, sobre la A-120 de 60 m de longitud, sobre la línea de alta velocidad Madrid – Barcelona de 210 m de longitud y sobre el Canal Imperial de Aragón de 45 m de longitud.

La longitud de la nueva vía diseñada es de 4,0 km. El radio mínimo es de 500 m y el máximo de 1.200 m. Las pendientes varían entre 6 y 18 ‰.

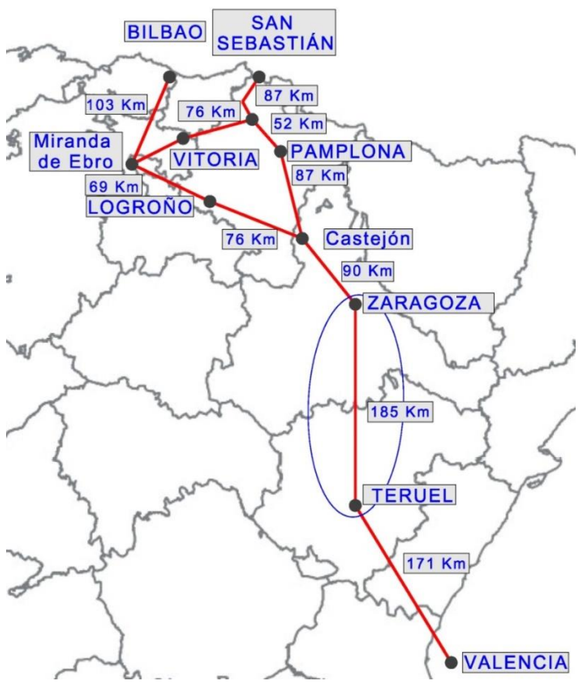
4.3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Como se indica en el anejo nº 4 Análisis de la demanda, para realizar con rigor un Estudio de demanda para la explotación de un tramo de una línea ferroviaria, no solo hay que tener en cuenta las actuaciones previstas en el tramo en concreto, sino también las diversas actuaciones que puedan realizarse en otros tramos del corredor, e incluso de otros corredores con los que éste se encuentre en conexión. En definitiva, hay que analizar itinerarios que puedan mejorar su atractivo frente a otros medios de transporte, e incluso frente a otros itinerarios ferroviarios.

Está fuera del alcance del presente Estudio Informativo realizar un análisis de la demanda que abarque todo el corredor en el que se encuentra incluido el tramo feroviario Teruel-Zaragoza, por lo que es preciso apoyarse en los resultados que se hayan obtenidos en otros Estudios de ámbito más global.

En abril de 2007, se realiza el **Estudio Funcional del Corredor de Altas Prestaciones Cantábrico-Mediterráneo,** que puede considerarse como el estudio de alternativas de actuación más próximo para recabar información sobre la demanda de viajeros y mercancías que va a llegar a tener el tramo objeto del Estudio Informativo.

A continuación, se adjunta un esquema del Corredor Ferroviario de Altas Prestaciones Cantábrico-Mediterráneo, que fue el objeto de estudio del Estudio Funcional mencionado, y el tramo concreto que hace referencia al presente Estudio informativo..



El corredor Cantábrico–Mediterráneo es una de las principales actuaciones transversales previstas en el PEIT para modificar la tradicional radialidad de la red. Conectará tres de las diez ciudades más pobladas del país (Valencia, Zaragoza y Bilbao), cuyas áreas metropolitanas concentran en conjunto más de 3.300.000 habitantes. El área de influencia inmediata de todas las ciudades servidas por el corredor totaliza una población que supera los 4.000.000 de habitantes, alcanzando los 6.500.000 (un 15% de la población del país) si consideramos los residentes en las ocho provincias por las que discurre el corredor: Valencia, Teruel, Zaragoza, Navarra, La Rioja, Guipúzcoa, Álava y Vizcaya.

Además de su indudable importancia para el tráfico de viajeros, el corredor Cantábrico–Mediterráneo tiene también un potencial significativo para canalizar el tráfico de mercancías entre cinco comunidades autónomas (Comunidad Valenciana, Aragón, Navarra, La Rioja y País Vasco), así como para facilitar las exportaciones hacia Europa, ofreciendo una alternativa al corredor Mediterráneo.

La futura configuración de un corredor de altas prestaciones contribuirá a aliviar la congestión de la red viaria y a liberar parcialmente la demanda existente en otros corredores ferroviarios que ya cuentan con tráficos elevados (especialmente los corredores radiales y el eje mediterráneo). Para ello, se deberá ofrecer una infraestructura y unos servicios adecuados, en consonancia con las expectativas de la demanda.

El Estudio Funcional analiza la situación existente en las distintas líneas o tramos que lo conforman, define unos criterios básicos y directrices de actuación y establece una propuesta concreta a desarrollar en los diferentes tramos, analizando las posibles fases de ejecución.

4.3.1. Situación del corredor Cantábrico Mediterráneo en 2007

El corredor cuenta con una longitud total superior a los 650 Km y presenta unas características muy particulares, debido a la gran heterogeneidad de los diferentes tramos que lo conforman. Como ya se ha comentado, el corredor se configura mediante la unión de tramos pertenecientes a diferentes líneas, en las que se han mantenido políticas muy diversas en relación a las inversiones en remodelación y/o mantenimiento de infraestructuras e instalaciones.

En consecuencia, presenta evidentes diferencias entre los distintos tramos, tanto en relación al tipo de vía (simple o doble, electrificada o no electrificada), a la velocidad y al tiempo de recorrido, al tráfico y al número diario de circulaciones, etc.

El Estudio funcional ha definido inicialmente la situación actual de los tramos, de manera que se pueda contemplar el corredor entero como un todo y así definir actuaciones necesarias para homogeneizarlo en conjunto, de manera que se obtenga la funcionalidad deseada para el mismo.

La situación de los diferentes tramos del corredor se ha definido en dos escenarios temporales:

- Escenario 1: Refleja la situación del corredor una vez estén finalizadas las actuaciones que ya se encontraban en obras o en Proyecto en la fecha de redacción del Estudio funcional (2007) y que se concentran principalmente entre Zaragoza y Teruel.
- Escenario 2: Refleja la situación del corredor una vez finalizadas todas aquellas actuaciones

que ya se encontraban planificadas con anterioridad al PEIT 2005-2020.

Hay que señalar que en dos de los tramos (Sagunto – Teruel y Logroño – Miranda de Ebro), no hay actuaciones previstas, lo que podría suponer discontinuidades manifiestas incidiendo claramente en la explotación del corredor.

La mayor parte del trayecto del Corredor Cantábrico Mediterráneo contará al final del Escenario 2 con al menos una vía en ancho UIC que se destinará al tráfico de viajeros de largo recorrido. La excepción son los citados tramos, que contarán únicamente con una vía de ancho ibérico.

Una vez conocida la problemática, se definen una serie de actuaciones cuyo fin es lograr que el corredor alcance los objetivos que para él han sido marcados en el PEIT. Para ello el Estudio Funcional contempla una serie de actuaciones para cada tramo. En los tramos del corredor en los que no hay previsto ningún estudio o proyecto se evalúan posibles alternativas a desarrollar en los mismos.

Los tramos en los que se divide el corredor y que son analizados son los siguientes:

- Sagunto – Teruel.
- **Teruel – Zaragoza.**
- Zaragoza – Castejón.
- Castejón – Logroño.
- Logroño – Miranda de Ebro.
- Miranda de Ebro – Vitoria (Conexión “Y” vasca).
- Castejón – Pamplona.
- Pamplona – Conexión “Y” vasca.
- Tramo “Y” vasca.

Para el **Tramo Teruel – Zaragoza,** el Estudio funcional indica que, en el momento de su redacción (2007), ya se encuentra en obras o en Proyecto algunas actuaciones para mejorar y modernizar la infraestructura actual. La infraestructura resultante de estas actuaciones en marcha será de vía única sin electrificar, con una velocidad máxima de diseño de entre 200 y 220 km/h.

Además de estas actuaciones, ya estaban ya en marcha en 2007, se proponen una serie de actuaciones a realizar por fases para ir adecuando progresivamente la línea a las altas prestaciones:

- **Fase II**.- Se propone acometer la electrificación de todo el tramo a 25Kv 50Hz.
- **Fase III**.- Para cumplir los objetivos del PEIT para este tramo y disminuir los tiempos de recorrido, sería preciso, en una fase posterior, proceder a la adecuación del trazado de los dos tramos (Villarreal – Cariñena y Caminreal – Ferreruela) en los que sólo se ha realizado la renovación de vía.
- **Fase IV**.- Para completar la adecuación de la línea a los objetivos del PEIT y conseguir una mayor capacidad de transporte, se propone que, a medida que se vayan incrementando los tráficos se proceda a la duplicación de vía. Esta duplicación no se precisa en primera fase a la vista de los tráficos previstos.

Incluso una vez finalizadas las actuaciones planificadas o en ejecución, el corredor Cantábrico – Mediterráneo contará todavía con tramos que no cumplirán con lo previsto por el PEIT, limitando el funcionamiento del Corredor como tal.

Por ello, en el Estudio, se definen **cuatro posibles escenarios inversores**, que paliarán las deficiencias en aquellos tramos sin actuación prevista que, básicamente son los tramos antes mencionados de Sagunto-Teruel y Logroño-Miranda

4.3.2. Análisis de la demanda de viajeros

A partir de estos escenarios, en el Estudio Funcional de 2007, se analiza la previsible evolución de la participación del ferrocarril en todo el Corredor en el periodo 2005 – 2025.

Si nos fijamos únicamente en el tramo objeto del Estudio: Informativo, entre las estaciones de Teruel y Zaragoza, los resultados de demanda prevista que se obtienen son los siguientes:

ESCENARIO	Nº VIAJEROS/AÑO
Escenario Base	227.323
Escenario Medio	307.294
Escenario Alto	1.726.730
Escenario Máximo	1.807.124

4.3.3. Análisis de la demanda de mercancías:

El transporte de mercancías por ferrocarril es claramente minoritario en el Corredor Cantábrico Mediterráneo, frente a la alternativa de la carretera. En efecto, de acuerdo con el Anuario Estadístico del INE, del total de 265 M Ton correspondientes a los tráficos terrestres (carretera y ferrocarril) contabilizados en 2005 entre las cinco comunidades autónomas conectadas por el corredor, únicamente 2,35 M Ton (algo menos del 1%) se encaminaron por ferrocarril.

Ello está en consonancia con la situación de la cuota ferroviaria en el conjunto de España en la actualidad. Según el Informe anual, del Observatorio de Logística en España, para el año 2019, de los 1.472 millones de toneladas que ha supuesto el tráfico de mercancías a nivel nacional, el 94,9% corresponde al transporte de carreteras frente al 1,6% que ha empleado el ferrocarril como medio de transporte.

Para el tráfico de mercancías, el aumento de la demanda vendrá más condicionado por las variables coste (del servicio completo, de origen a destino final, incluyendo posibles acarreos) y **fiabilidad del servicio** (certeza de cuándo va a llegar la mercancía a destino) que del tiempo de viaje.

En relación al tráfico actual de mercancías en el corredor, hay que destacar los productos siderúrgicos, automóvil, graneles sólidos y madera. Todos ellos corresponden a movimientos de grandes volúmenes, con una frecuencia regular, y con distancias generalmente superiores a los 300 Km. Algunos **tráficos singulares con origen y destino que emplean el tramo Teruel-Zaragoza** son los siguientes:

PRODUCTO	Origen	Destino	Nº viajeros – Km / año (x 1.000 Ton / año)
Contenedores	Valencia	Bilbao	100
Arena	Teruel	Zaragoza	70
Madera	Francia	Teruel	45
Chapa	Sagunto	Bilbao	24

En el año 2007, en el tramo ferroviario Teruel-Zaragoza, el transporte de mercancías era de 514 MillTon/km. Según los diferentes escenarios estudiados por el Estudio Funcional, para el trasporte de mercancias, en el año horizonte (2025), esta cantidad, debería alcanzar las cifras siguientes:

ESCENARIO	MillTon/km
Tendencial	822
Moderado	977
Optimista	1.403

De forma complementaria, de acuerdo con las conclusiones del Estudio Funcional, las infraestructuras ferroviarias del corredor deberán mejorar para posibilitar la prestación de dichos servicios. En concreto **en el tramo Teruel–Zaragoza** la nueva infraestructura deberá cumplir con los siguiente:

- Rampa máxima de 18‰.
- Apartaderos a lo largo de la línea con una longitud de 750 m.
- Superestructura de vía que permita carga por ejes superiores a 22,5 Tn.

4.4. TIEMPOS DE RECORRIDO

En el Anejo nº 5 Tiempos de recorrido se analizan las marchas de 3 tipos de trenes para dar los siguientes servicios:

- En el horizonte próximo, por la línea circularán trenes que presten servicios de Media distancia y Mercancías.
- En el horizonte futuro, una de las vías de ancho ibérico será sustituida por una de ancho estándar, por la que se prestarán servicios de Alta velocidad

Con el fin de valorar la bondad de los trazados propuestos y comparar unas alternativas con otras desde el punto de vista de la explotación se ha realizado una simulación, cuyo análisis se desarrolla con detalle en el anejo nº 5.

En el cuadro siguiente se indican las estaciones y apeaderos en los que se realizan paradas, duración de las mismas y servicios que se prestan:

Estación / apeadero	PROVINCIA	SERVICIOS VIAJEROS MD	SERVICIOS VIAJEROS AVE	SERVICIOS MERCANCÍAS
TERUEL	Teruel	X	X	X
CELLA	Teruel	1 min		10 min
SANTA EULALIA DEL CAMPO	Teruel	1 min		10 min
VILLAFRANCA DEL CAMPO	Teruel	1 min		
MONREAL DEL CAMPO	Teruel	1 min		
TORRIJO DEL CAMPO	Teruel	1 min		
CAMINREAL - FUENTES CLARAS	Teruel	1 min		
CALAMOCHA NUEVA	Teruel	1 min		
NAVARRETE DEL RÍO	Teruel	1 min		
LECHAGO	Teruel	1 min		
FERRERUELA DE HUERVA	Teruel	1 min		
VILLAHERMOSA DEL CAMPO	Teruel	1 min		
BADULES	Zaragoza	1 min		
VILLADOZ	Zaragoza	1 min		
VILLAREAL DE HUERVA	Zaragoza	1 min		
CARIÑENA	Zaragoza	2 min	2 min	
LONGARES	Zaragoza	1 min		
ARAÑALES DE MUEL	Zaragoza	1 min		
MARÍA DE HUERVA	Zaragoza	1 min		
CUARTE DE HUERVA	Zaragoza	1 min		10 min
ZARAGOZA - DELICIAS	Zaragoza	X	X	X

A la hora de realizar la simulación de marchas tipo se ha partido de las siguientes premisas:

- La velocidad máxima de circulación es de 250 km/h para el tren-tipo que preste servicios de Media Distancia, de 140 km/h para los trenes de Mercancías y de 250 km/h para los trenes que presten servicios de Altas Prestaciones.
- Se ha supuesto que los trenes parten de la estación de Teruel de una situación de parada, situación que se repite a la llegada a la estación de Zaragoza-Delicias.
- En los servicios de Media Distancia se estima un tiempo de parada de 1 minuto en todas las estaciones y apeaderos salvo en Cariñena que se han considerado 2 minutos
- En los servicios de Altas Prestaciones sólo se supone una parada de 2 minutos en la estación de Cariñena.
- Para las circulaciones de Mercancías, se suponen paradas de 10 minutos en las estaciones de Cella, Santa Eulalia del Campo y Cuarte de Huerva.
- Para obtener el tiempo de recorrido entre las estaciones de Teruel y Zaragoza-Delicias se realiza la simulación de marchas en cada una de las alternativas diseñadas. El tiempo total se calculará a partir de la suma de los tiempos parciales de cada una de ellas desde la estación de Teruel hasta la estación de María de Huerva, añadiendo el tiempo de recorrido actual entre esta estación y la de Zaragoza-Delicias (19 minutos), ya que este último tramo discurre por recorridos adicionales por la Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza (RSFZ) y por la vía actual a la entrada en Zaragoza-Delicias.

En el anejo se incluye el cálculo detallado de los tiempos de recorrido mínimos y máximos de cada alternativa, así como el tiempo medio de cada una de ellas.

A continuación se incluye el cuadro-resumen con los resultados obtenidos en la simulación con los

tiempos medios de recorrido para tráficos de viajeros (Media Distancia y Altas Prestaciones) y Mercancías:

SUPUESTO DE EXPLOTACIÓN	TIEMPOS DE RECORRIDO (E. TERUEL - E. ZARAGOZA/DELICIAS)			
	TIEMPO MÍNIMO IDA (s)	TIEMPO MÍNIMO VUELTA (s)	TIEMPO MÍNIMO MEDIO (s)	TIEMPO MÍNIMO MEDIO COMERCIAL(s)
Tiempo de recorrido viajeros Media Distancia Tren con parada en todas las estaciones y apeaderos (Cariñena 2 min, resto 1 min)	6.934,585 1 h:55 min:35 s	7.199,500 1 h:59 min:59 s	7.067,043 1 h:57 min:47 s	7.773,747 2 h:09 min:34 s
Tiempo de recorrido viajeros Altas Prestaciones Tren con parada en Cariñena (2 min)	3.932,595 1 h:05 min:33 s	3.890,110 1 h:04 min:50 s	3.911,353 1 h:05 min:11 s	4.302,488 1 h:11 min:42 s
Tiempo de recorrido Mercancías Tren con parada en Cella, Santa Eulalia del Campo y Cuarte de Huerva (10 min)	7.659,210 2 h:07 min:39 s	8.170,940 2 h:16 min:11 s	7.915,075 2 h:11 min:55 s	8.706,583 2 h:25 min:07 s

SUPUESTO DE EXPLOTACIÓN	TIEMPOS DE RECORRIDO (E. TERUEL - E. ZARAGOZA/DELICIAS)			
	TIEMPO MÁXIMO IDA (s)	TIEMPO MÁXIMO VUELTA (s)	TIEMPO MÁXIMO MEDIO (s)	TIEMPO MÁXIMO MEDIO COMERCIAL(s)
Tiempo de recorrido viajeros Media Distancia Tren con parada en todas las estaciones y apeaderos (Cariñena 2 min, resto 1 min)	7.122,860 1 h:58 min:43 s	7.384,840 2 h:03 min:5 s	7.253,850 2 h:00 min:54 s	7.979,235 2 h:12 min:59 s
Tiempo de recorrido viajeros Altas Prestaciones Tren con parada en Cariñena (2 min)	4.177,910 1 h:09 min:38 s	4.222,150 1 h:10 min:22 s	4.200,030 1 h:10 min:0 s	4.620,033 1 h:17 min:0 s
Tiempo de recorrido Mercancías Tren con parada en Cella, Santa Eulalia del Campo y Cuarte de Huerva (10 min)	7.825,720 2 h:10 min:26 s	8.306,730 2 h:18 min:27 s	8.066,225 2 h:14 min:26 s	8.872,848 2 h:27 min:53 s

4.5. ESTUDIO FUNCIONAL

En el Anejo nº 6 del presente Estudio Informativo se realiza un análisis de la situación actual del ferrocarril entre Teruel y Zaragoza, y se compara con las características que se han previsto adoptar, en el **Estudio Funcional del Corredor Cantábrico Mediterráneo realizado por la Dirección General de Ferrocarriles en abril de 2007**

Consecuencia de esto se, concluye definiendo las condiciones funcionales mínimas que tienen que cumplir las diferentes soluciones que se van a proponer en el Estudio Informativo, que se resumen a continuación:

a) Respecto a la linea ferroviaria
- Implantación de una vía doble de ancho ibérico en todo el tramo con previsión de que, en un futuro, una de ellos pase a ser de ancho UIC. Esto implica la utilización de traviesas polivalentes en una de las vías.
- Las vías irán electrificadas.
- Se debe asegurar una velocidad mínima de circulación de 170 km/h aunque, siempre que la orografía del terreno lo permita, lo deseable es alcanzar una velocidad de 250 km/h
- La pendiente máxima no debe superar las 18‰.
- En todo el tramo, deben existir vías de apartado de 700 m mínimo de longitud para el tráfico de mercancías.

b) Respecto a las estaciones y apeaderos
- Mantener, en lo posible, el mismo número de estaciones y apeaderos que existen en la actualidad. En el caso de que las variantes de trazado que se propongan obliguen a alejarse de los núcleos de población que atienden las paradas existentes, y siempre que el número de viajeros que, en la actualidad, utilizan esa parada sea muy reducido (ver apartado 2.3) podrá plantearse su supresión.
- Se procurará mantener en lo posible la infraestructura existente en estaciones y apeaderos, siendo preferible su remodelación a optar por buscar otros emplazamientos diferentes al actual.
- Salvo justificación en contrario, las estaciones y apeaderos tendrán, al menos, dos vías de apartado (además de las vías generales). En el caso de las estaciones, la longitud de vía útil será de, al menos, 750 m, y en el caso de los apeaderos de 200 m.
- Tanto estaciones como apeaderos tendrán 2 andenes (uno por sentido de circulación). La longitud de los andenes en estaciones será de, al menos, 200 m y en los apeaderos de 100 m.
- En algunas estaciones del recorrido se deberán prever vías de apartado para mercancías de 700 m de longitud.
- Salvo justificación en contrario las vías en estaciones y apeaderos no deben superar pendientes de 2‰.
- Dado el alto número de paradas previstas en el tramo, no se considera necesario implantar ningún Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET) ni tampoco ningún Puesto de Banalización intermedio (P.B.).

c) Respecto a la explotación de la línea
- Escenario próximo: 2 vías de ancho convencional, una para cada sentido de circulación, utilizadas ambas tanto para el tráfico de viajeros como de mercancías.
- La entrada a la estación de Zaragoza-Delicias se realizará por la vía actual, que permite el acceso tanto a la playa de vías convencionales de forma directa como a la playa de vías de ancho estándar mediante un cambiador de anchos.
- Escenario futuro: Se mantiene una vía en ancho convencional para que sea utilizada por los servicios regionales de viajeros y por el tráfico de mercancías. La otra vía pasa a tener ancho estándar, y será de uso exclusivo para trenes de larga distancia de viajeros. Para acceder playa de vías de ancho estándar de Zaragoza-Delicias hay que plantear un salto de carnero.

4.6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. HIDROGEOLOGÍA

4.6.1. Introducción

En el Anejo nº 7 Geología, Geotecnia. Hidrología, se caracterizan, desde el punto de vista geológico y geotécnico, las diferentes zonas por las que se desarrollan las alternativas propuestas.

Se han consultado numerosos mapas geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos a diferentes escalas editados por el IGME, así como diferentes Estudios Informativos y Proyectos Constructivos de la zona de estudio facilitados por la Dirección General de Ferrocarriles.

4.6.2. Geología general

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, aunque a excepción del paso de la Sierra de Algairen 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 evolución tectónica y sedimentaria de la Cordillera, a partir del Pérmico y hasta el Cretácico, se ajusta al modelo de un Aulacógeno, posteriormente comprimido y deformado durante las fases alpinas. La traza se inicia en la Fosa de Teruel para pasar inmediatamente a la Fosa del Jiloca hasta entroncar con la Cuenca de Calatayud, cruzar la Sierra de Algairen y por último alcanzar la Fosa de Cariñena y la Cuenca del Ebro.

4.6.3. Hidrogeología

La estructura de toda la Cadena Ibérica hace que se produzca un sistema de fosas, entre los materiales carbonatados jurásicos y cretácicos, que constituyen los principales acuíferos, las cuales se rellenan de materiales terciarios que funcionan como acuítardos o acuífugos regionales, en ocasiones tapizadas por sedimentos cuaternarios (aluviales y glacis) detríticos que conforman acuíferos libres. Se distinguen los siguientes sistemas:

- Sistema 54: Alto Turia (Albarracín – Javalambre): Sobre este Sistema se proyectan las Alternativas del tramo 1.
- Sistema 57: Mesozoico de Monreal – Gallocanta: Sobre estos acuíferos se desarrollan las alternativas de los tramos 2, 3, y 4, discurriendo sobre los suelos aluviales del río Jiloca y sobre los glacis que descienden de las laderas.
- Sistema 58: Mesozoico Ibérico de la Depresión del Ebro:
  - Depresión Calatayud – Montalbán: Sobre este subsistema discurren las alternativas de los tramos 4 y 5.
  - Materiales paleozoicos impermeables de la sierra de Algairén: A lo largo de estos materiales gran parte de las alternativas discurren en túnel del tramo 7, por lo que se pueden dar algunos problemas de filtraciones de agua.
  - Subsistema acuífero Jalón-Aguasvivas: Sobre este subsistema discurren las alternativas del tramo 6.
- Sistema 62: Terrazas del Ebro y afluentes:
  - Materiales impermeables del terciario arcilloso de la Cuenca del Ebro: Discurren las alternativas de la parte final del tramo 7, tramo 8 y 9, a excepción de aquellos tramos de las mismas que discurren sobre los suelos aluviales o terrazas de la red fluvial de la zona.
  - Materiales cuaternarios de las terrazas del Ebro y afluentes: Sobre estos acuíferos se desarrollan las alternativas del tramo 8 y 9 en aquella longitud en que las trazas discurren sobre estos suelos cuaternarios.

4.6.4. Características geotécnicas por tramos

4.6.4.1. Tramo 1

En este primer tramo se discurre por los materiales pertenecientes a la fosa de Teruel, tratándose de materiales cuaternarios en la primera mitad de los trazados propuestos y de terciarios en su tramo final, siendo fácilmente excavables mediante medios mecánicos.

4.6.4.2. Tramo 2

El tramo 2 se ha previsto que discurra en su totalidad sobre la vía existente. El trazado se proyecta sobre los materiales pertenecientes a la Cuenca del Jiloca constituidos, en su mayoría, por materiales cuaternarios de carácter aluvial y por depósitos de glacis. Podrán ser fácilmente excavables mediante medios mecánicos convencionales aunque deberá tenerse en cuenta su baja capacidad portante para el apoyo de rellenos y estructuras.

4.6.4.3. Tramo 3

Las variantes de este tramo discurren por los materiales de la Cuenca del Jiloca sobre materiales del glacis que puntualmente son cortados por suelos aluviales en las ramblas y arroyos. La totalidad de los materiales serán excavables mediante métodos mecánicos convencionales.

4.6.4.4. Tramo 4

Los diferentes trazados propuestos discurren, la primera mitad aproximadamente de su traza, sobre los materiales cuaternarios de la Cuenca del Jiloca y, el resto, por los materiales terciarios y cuaternarios de la Cuenca de Calatayud. La totalidad de los materiales podrán ser excavables mediante medios mecánicos convencionales.

4.6.4.5. Tramo 5

Todos los trazados propuestos de este tramo discurren por materiales de la Cuenca de Calatayud.

En su primera mitad atraviesan depósitos terciarios y en su segunda mitad, aproximadamente, suelos cuaternarios asociados al río Huerva. Puntualmente, en las proximidades de Ferreruela, se afectarán los materiales paleozoicos, que constituyen el sustrato más antiguo de la zona.

Los desmontes, excavados en su totalidad sobre lutitas rojas con intercalaciones de arenisca y conglomerados de edad pliocena, arcillas rojas y limos calcáreos neógenos, así como rocas paleozoicas del cámbrico, podrán considerarse taludes del tipo 1H:1V.

Para la construcción de rellenos se recomienda, en todos los casos, un talud 2H:1V. Deberán preverse saneos y trabajos de consolidación de terrenos cuando se apoyen sobre los materiales cuaternarios aluviales.

4.6.4.6. Tramo 6

Se ha previsto que este tramo discurra en su totalidad sobre la vía existente, como desdoblamiento. El trazado se proyecta inicialmente sobre los materiales cuaternarios aluviales principalmente, discurriendo paralelo aproximadamente al río Huerva, discurriendo junto a las poblaciones de Villahermosa de Campo, Badules y Villadoz.

Los materiales afectados estarían constituidos, en su mayoría, por materiales cuaternarios de carácter aluvial formados por arcillas, arenas y gravas, con potencias moderadas.

4.6.4.7. Tramo 7

Las alternativas de este tramo discurren por cuatro zonas geológicas diferenciadas que se van sucediendo de la siguiente forma: cuaternarios y terciarios de la Cuenca de Calatayud; paleozoicos de la Sierra de Algairen; cuaternarios y terciarios de la Cuenca de Cariñena; y finalmente los cuaternarios y terciarios de la Cuenca del Ebro.

4.6.4.8. Tramo 8

La alternativa propuesta discurre en su totalidad por los materiales de la Cuenca del Ebro compuestos por sedimentos terciarios y cuaternarios que podrán ser excavables mediante métodos mecánicos convencionales.

4.6.4.9. Tramo 9

Las alternativas propuestas en este tramo discurren en su totalidad por los terciarios y cuaternarios de la Cuenca del Ebro.
Dentro del terciario se puede diferenciar, desde el comienzo de los trazados hasta la altura de Cadrete, una alternancia de capas de arcillas y areniscas de grano medio a fino. A partir de Cadrete el terciario adquiere un carácter evaporítico constituido por alternancias de yesos y lutitas de colores rojos o grises, con mayor proporción yesífera en los tramos superiores. Se recomienda, en este caso, la retirada a vertedero.

Sobre ambos terciarios se apoyan los materiales cuaternarios tanto de terraza como de glacis, así como los suelos aluviales del Huerva.

4.6.4.10. Tramo 10 y 11

En este tramo se encuentran varias alternativas distribuidas en dos ramas, una con dirección Oeste y otra con dirección Este. En todos los casos se discurre por los materiales terciarios y cuaternarios de la Cuenca del Ebro.
Los terciarios presentan un carácter evaporítico constituidos por alternancia de yesos y lutitas de colores rojos o grises, por lo que se recomienda su retirada a vertedero. Los cuaternarios más representativos son los pertenecientes a los glacis.

4.6.5. Movimiento de tierras

Desde el punto de vista general no existen inviabilidades o grandes dificultades geotécnicas en los trazados de las diferentes alternativas proyectadas, por lo que se podrá alcanzar la estabilidad de los desmontes y rellenos previstos con una adecuada inclinación de sus taludes.

Para el apoyo de los rellenos no se esperan problemas de importancia, salvo los terraplenes que se apoyen sobre suelos aluviales de baja capacidad portante, donde se han previsto saneos y tratamientos del terreno para acelerar su consolidación.

4.6.5.1. Desmontes

Diseño de taludes

A lo largo de los diferentes trazados y en función de las características litológicas y estructurales de las distintas unidades geológicas descritas se exponen, de manera genérica, las recomendaciones propuestas para los diferentes taludes excavados en los distintos materiales involucrados:

- En rocas semiduras paleozoicas (alternancia de pizarras, cuarcitas y areniscas) y alturas de desmonte que no superen los 15 m, se recomiendan taludes del tipo 1H:1V.
- En las rocas blandas como son los depósitos terciarios se recomiendan, en general, taludes del tipo 3H:2V. No obstante, en las unidades terciarias evaporíticas, formadas por yesos y lutitas de colores rojos y grises, podrían practicarse, dada su resistencia, taludes del tipo 2H:3V previendo, además, que el material requerirá ser retirado a vertedero por su elevado contenido en yeso.
- Para los taludes generados en suelos cuaternarios se recomiendan taludes, en todos los casos, del tipo 3H:2V, a excepción de los generados sobre depósitos tobáceos excavados en el Tramo 4 donde se recomiendan taludes más tendidos 2H:1V.

Excavabilidad

Los suelos podrán ser excavables mediante métodos convencionales en su práctica totalidad, a excepción de algunas zonas ligeramente cementadas, que serán ripables.

Se estima que la práctica totalidad de los materiales terciarios podrán ser excavables por medios mecánicos convencionales necesitando, para el caso de los yesos o niveles más cementados, la ayuda de ripado para su extracción.

En el resto de materiales (rocas paleozoicas) se considera necesitará del empleo de voladura para su excavación.

Aprovechamiento de materiales

El material procedente de los desmontes será íntegramente utilizable para rellenos excepto la tierra vegetal, despeje, desbroce y la facies terciaria evaporítica (yesos) dado el exceso contenido en sulfatos que presenta. Los rellenos resultantes serán fundamentalmente del tipo terraplén, excepto los que se excaven en rocas paleozoicas que generarán materiales tipo "todo-uno".

A continuación se resumen las características y posibilidades de reutilización de los diferentes materiales con sus coeficientes de paso:

Material	Uso	Coeficiente de paso a relleno	Coeficiente de paso a vertedero
Suelos cuaternarios	Terraplén	1,00	1,25
Terciarios (Conglomerados, arenas y arcillas)	Terraplén	1,00	1,250
Paleozoico (Pizarras, cuarcitas y areniscas)	"Todo-uno" (Cuarcitas pedraplén)	1,15 Cuarcitas (1,20)	1,44 Cuarcitas (1,50)
Rellenos antrópicos. Facies Terciaria evaporíticas (yesos)	Inadecuado Vertedero	No se reutiliza	1,25

Elementos de sostenimiento

En el caso de suelos y depósitos terciarios, donde la rotura sólo es posible a través de la masa, no se consideran necesarios elementos de sostenimiento, ya que se diseña con taludes que garanticen la estabilidad global del desmonte.

No obstante, y dado el carácter esencialmente granular de algunos de los materiales excavados (terrazas), es muy frecuente que en los taludes de los desmontes se produzcan caídas de cantos originadas por inestabilidades de tipo puntual. Deberá preverse una serie de medidas protectoras contra pequeños desprendimientos, consistentes en mallas y zanjas o cunetones de pie. Tampoco debe descartarse la posibilidad de utilizar elementos de sostenimiento consistentes en escolleras y escolleras hormigonadas en algún punto aislado del trazado.

En el caso de rocas duras donde la rotura sólo se puede producir a través de los planos de discontinuidad, se ha optado, en la medida de lo posible, por tender el talud hasta una pendiente tal que se eliminen dichas intersecciones. En caso contrario, deberá preverse toda una serie de medidas y elementos de sostenimientos que aseguren la estabilidad del mismo, consistentes esencialmente en bulones, mallas y hormigón proyectado.

4.6.5.2. Rellenos

Los rellenos presentan, en general, alturas bajas a medias diseñándose todos ellos con taludes del tipo 2H:1V que garantizan la estabilidad del propio relleno.

Se ha comprobado que buena parte de los rellenos apoyarán sobre suelos cuaternarios de media capacidad portante y depósitos terciarios, aunque también se proyectan sobre suelos aluviales de baja consistencia y alto grado de saturación, con el consiguiente problema de asientos secundarios.

En estos puntos se recomienda la sobreexcavación de pequeños espesores de suelos que presentan malas características geotécnicas o, en su defecto, debido a la potencia de los suelos, el empleo de tratamientos del terreno mediante mechas drenantes conducentes a acelerar los asientos residuales.

El resto de suelos cuaternarios, bien debido a su naturaleza granular o por su adecuada capacidad portante al presentarse desecados y ligeramente encostrados o carbonatados, no se considera ningún tipo de actuación salvo la retirada de la tierra vegetal y la recompactación de la superficie resultante mediante varias pasadas de rodillo liso.

4.6.6. Estructuras

De acuerdo a la información disponible, la práctica totalidad de los viaductos se emplazan sobre suelos cuaternarios con espesores superiores a los 5 m, por lo que requerirán una cimentación profunda mediante pilotes sobre el sustrato típico de la zona.

El Tramo 4 y Tramo 7 donde se atraviesan parcialmente materiales paleozoicos (pizarras, cuarcitas y areniscas) se estima que será necesaria una cimentación profunda sobre estos materiales en los viaductos que atraviesan el río Huerva y Frasno debido al espesor de suelos previstos.

En el Tramo 10 y 11 deberá prestarse especial precaución a la formación evaporítica constituida por yesos y lutitas por el riesgo de disolución y kasrtificación que se produce en estos depósitos. Sobre estos materiales se han previsto cimentaciones directas y profundas. Deberá comprobarse, mediante estudios posteriores, que bajo los apoyos previstos no existen cavidades o karstificaciones que pongan en riesgo la vida útil de la estructura.

El listado de viaductos con la tipología de cimentación prevista está incluido en el anejo 7.

4.6.7. Túneles

Se han propuesto una serie de túneles en los Tramos 4, Tramo 5 y Tramo 7.

Para los túneles previstos en depósitos terciarios, con longitudes de 650 a 1345 metros, se recomienda, para su ejecución, el Nuevo Método Austríaco (NTMA) en secciones partidas de excavación de avance y destroza, empleándose secciones de sostenimiento medias a pesadas en función de la montera de recubrimiento.

En el Tramo 7 se generan los túneles más importantes y de mayor longitud, de 6730 m, atravesando los materiales paleozoicos que forman la denominada Sierra de Algairen. Se trata de cuarcitas cámbricas y alternancias de pizarras y cuarcitas ordovícicas, todas ellas con dirección NO-SE y buzamientos de 35º – 40º. Dada la naturaleza de los materiales y la longitud a atravesar, su ejecución podrá ser realizada mediante tuneladora con escudo abierto o mediante el Nuevo Método Austriaco (NTMA) empleándose secciones de sostenimiento variable dependiendo de la calidad de la roca atravesada (gunita, malla, bulones, cerchas, paraguas de inyecciones).

A continuación se incluye un cuadro resumen de los túneles propuestos para las distintas alterna-

tivas planteadas.

TRAMO	ALTERNATIVA	TIPOLOGIA	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	GEOLOGÍA
4	4.1	Túnel de vía doble	14+600	15+645	1045	Glacis / Calizas y margas blancas / Conglomerados y arcillas rojas
	4.2	Túnel de vía doble	14+335	15+440	1105	Glacis / Calizas y margas blancas / Conglomerados y arcillas rojas
	4.3	Túnel de vía doble	13+465	14+115	650	Conglomerados y arcillas rojas / Arcillas rojas y limos calcáreos
5	5.1	Túnel de vía doble	7+975	9+320	1345	Margas y Arcillas rojas y limos calcáreos, con conglomerados y niveles carbonatados
	5.2	Túnel de vía doble	7+975	9+320	1345	Margas y Arcillas rojas y limos calcáreos, con conglomerados y niveles carbonatados
7	7.1	Túnel de vía doble	10+700	17+430	6730	Cuarcitas / Areniscas y cuarcitas / Cuarcitas y Pizarras
	7.2	Túnel de vía doble	10+700	17+430	6730	Cuarcitas / Areniscas y cuarcitas / Cuarcitas y Pizarras

4.6.8. Procedencia de materiales

Todos los materiales sobre los que se desarrollan las diferentes alternativas, a excepción de los materiales yesíferos terciarios, podrán ser aprovechables para diversos usos dentro de la obra. Se ha efectuado un inventario de préstamos, explotaciones y canteras para cubrir el déficit de material necesario.

Las zonas propuestas para préstamo (PG-1 a PG-5) son, principalmente, áreas ubicadas sobre depósitos cuaternarios (materiales tipo suelo o con comportamiento similar) emplazadas en suelos tipo glacis, depósitos de terraza aluvial y, en menor medida, materiales terciarios.

La gran mayoría de las graveras recopiladas (G-1 a G-19) se encuentran sobre materiales cuaternarios ubicadas, en la mayoría de los casos, sobre suelos de terraza aluvial de los principales ríos.

Las canteras reconocidas se emplazan en materiales calcáreos, siendo los de edad Jurásica las más representativas. También es de destacar que estos materiales se emplean mayoritariamente en la producción de áridos artificiales para hormigones y aglomerados. Si bien podrían ser aptas las calizas dolomíticas jurásicas para su empleo en subblasto, en el caso de balasto será preciso recurrir a los materiales más duros homologados por RENFE (cuarticas y ofitas).

4.7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Partiendo de las conclusiones geotécnicas referidas a los desmontes y rellenos incluidas en el Anejo nº 7 Geología y Geotecnia, y los volúmenes de tierras obtenidos en el cálculo del diseño de las diferentes alternativas incluidos en el Anejo nº 20 Valoración económica, en el Anejo nº 8 Movimiento de tierras, se realiza un análisis de los movimientos de tierras a emplear en la explanación.

A continuación se presenta un cuadro con el resumen de los volúmenes resultantes del movimiento de tierras por alternativas de cada uno de los tramos en el que se han tenido en cuenta los coeficientes de paso a relleno y vertedero de los materiales excavados según la tabla del apartado 4.6.5.1.

ALTERNATIVA	EXCAVACIÓN	TERRAPLÉN	EXCAVACIÓN TÚNEL	VEGETAL	NO APROVECHABLE	APROVECHABLE	COMPENSACIÓN TRANSVERSAL	BALANCE
TRAMO 1								
1.0	76.778,657	25.620,790	0,000	38.255,963	6.557,120	71.532,961	1.287,970	45.912,171
1.1	2.479.509,270	52.679,621	0,000	113.602,398	8.404,711	2.472.785,500	3.811,994	2.420.105,879
1.2	762.293,231	48.696,276	0,000	70.109,234	8.100,778	755.812,609	5.833,583	707.116,333
TRAMO 2								
2.0	511.264,003	107.455,906	0,000	336.123,410	321.675,801	253.923,362	19.004,343	146.467,456
TRAMO 3								
3.0	85.775,586	31.484,861	0,000	54.110,580	38.279,310	55.152,138	5.880,468	23.667,277
3.1	441.750,785	110.556,801	0,000	113.946,510	66.327,380	388.688,881	3.868,049	278.132,080
TRAMO 4								
4.1	706.120,599	638.849,643	174.165,970	201.171,230	0,000	880.286,569	20.827,702	241.436,926
4.2	704.710,316	629.057,277	184.165,930	199.513,530	0,000	888.876,246	16.747,145	259.818,969
4.3	1.114.005,347	698.316,347	108.332,900	194.148,720	0,000	1.222.338,247	22.354,060	524.021,900
TRAMO 5								
5.1	7.811.913,917	105.999,659	224.800,000	306.811,760	0,000	8.056.337,897	15.254,861	7.950.338,238
5.2	8.356.127,141	57.521,981	224.800,000	314.831,710	0,000	8.654.814,267	16.781,526	8.597.292,286
TRAMO 6								
6.0	121.095,447	94.300,288	0,000	74.431,090	63.229,496	70.511,851	1.542,099	-23.788,438
TRAMO 7								
7.1	1.927.301,601	341.525,015	1.009.500,000	239.059,960	17.713,760	3.359.232,675	20.222,617	3.017.707,660
7.2	2.271.470,124	832.476,975	1.009.500,000	289.023,670	17.713,760	3.703.401,198	20.234,909	2.870.924,223
TRAMO 8								
8.0	513.366,026	60.805,091	0,000	180.239,630	0,000	513.366,026	17.578,745	452.560,935
8.1	846.837,064	72.044,014	0,000	214.339,790	0,000	846.837,064	16.149,874	774.793,050
TRAMO 9								
9.0	102.515,782	25.701,389	0,000	68.019,430	13.036,769	92.086,367	6.252,851	66.384,978
9.1	252.651,583	20.366,409	0,000	98.546,010	10.772,516	244.033,570	7.743,198	223.667,161
9.2	906.074,376	118.227,041	0,000	146.510,780	10.824,156	897.415,051	28.572,076	779.188,010
TRAMO 10 (vía única)								
10.1	358.080,071	16.470,461	0,000	36.048,880	402.043,785	36.445,043	1.044,398	199.874,582
TRAMO 11 (vía única)								
11.1	18.849,849	376.358,093	0,000	47.778,710	21.757,210	1.444,081	337,125	-374.914,012

A partir de los resultados obtenidos en el cálculo del balance de tierras, es necesario disponer de zonas de préstamos y vertederos.

En el siguiente cuadro se determinan, para cada una de las alternativas, los volúmenes resultantes de préstamos y de vertederos:

ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
TRAMO 1		
1.0	63.947,334	0,000
1.1	3.033.537,060	0,000
1.2	891.996,194	0,000
TRAMO 2		
2.0	504.760,121	0,000
TRAMO 3		
3.0	67.863,406	0,000
3.1	413.992,480	0,000
TRAMO 4		
4.1	301.796,158	0,000
4.2	324.773,711	0,000
4.3	655.027,375	0,000
TRAMO 5		
5.1	9.938.067,605	0,000
5.2	10.747.782,750	0,000

ALTERNATIVA	VERTEDERO	PRÉSTAMO
TRAMO 6		
6.0	63.229,496	23.788,438
TRAMO 7		
7.1	3.731.424,149	0,000
7.2	3.547.928,389	0,000
TRAMO 8		
8.0	565.701,169	0,000
8.1	968.491,313	0,000
TRAMO 9		
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)		
10.1	651.887,013	0,000
TRAMO 11 (vía única)		
11.1	21.757,210	374.914,012

4.8. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El estudio de planeamiento urbanístico tiene como objeto el identificar cuál es la calificación de los suelos por donde discurren las alternativas en estudio, basándose en los planes generales de ordenación urbana de cada uno de los términos municipales que se atraviesen. En el anejo nº9 se incluyen los planos de trazado con el planeamiento reflejado.

En el siguiente cuadro, queda reflejada la situación de tramitación del planeamiento de los distintos municipios atravesados por las alternativas de trazado propuestas, que discurren por las provincias de Teruel y Zaragoza, así como los datos de población:

MUNICIPIO	PROVINCIA	POBLACIÓN (hab) INE 2020	FIGURA DE PLANEAMIENTO	PUBLICACIÓN DEL ACUERDO DE APROB. DEFINITIVA	PUBLICACIÓN DE LAS NORMAS URBANÍSTICAS
TERUEL	TERUEL	35.890	PGOU	11/02/1985	-
CELLA	TERUEL	2.574	PGOU	04/02/2013	06/03/2013
VILLARQUEMADO	TERUEL	863	PDSU Adaptación al PGOU	24/09/198213/03/2012	-
SANTA EULALIA DEL CAMPO	TERUEL	1.061	PDSU Adaptación al PGOU	08/02/1985 18/12/2006	18/12/2006
ALBA DEL CAMPO	TERUEL	170	PDSU	19/07/1982	-
VILLAFRANCA DEL CAMPO	TERUEL	298	PGOU	29/04/2005	-
MONREAL DEL CAMPO	TERUEL	2.434	PGOU	17/08/2007	17/08/2007
TORRIJO DEL CAMPO	TERUEL	455	PDSU	30/11/1983	-
CAMINREAL	TERUEL	620	PGOU	11/07/2012	11/07/2012
FUENTES CLARAS	TERUEL	461	PGOU	15/04/2020	31/07/2020
EL POYO DEL CID (CALAMOCHA)	TERUEL	214	PGOU	04/04/2003	24/11/2003
CALAMOCHA	TERUEL	4.339			
NAVARRETE DEL RÍO (CALAMOCHA)	TERUEL	111			
LECHAGO (CALAMOCHA)	TERUEL	45			
FERRERUELA DE HUERVA	TERUEL	56	SIN PLANEAMIENTO	S/P	-
CUCALÓN	TERUEL	78	SIN PLANEAMIENTO	S/P	-
VILLAHERMOSA DEL CAMPO	TERUEL	89	DELIMITACIÓN DEL SUELO	22/01/2020	22/03/2020
BADULES	ZARAGOZA	85	PGOU	21/03/2011	14/04/2011
VILLADOZ	ZARAGOZA	92	SIN PLANEAMIENTO	S/P	-
VILLAREAL DE HUERVA	ZARAGOZA	277	NNSS	05/07/1996	-
MAINAR	ZARAGOZA	155	SIN PLANEAMIENTO	S/P	-
PANIZA	ZARAGOZA	609	PGOU	04/05/2001	(TEXTO REFUNDIDO 12/08/2010)
ENCINACORBA	ZARAGOZA	178	SIN PLANEAMIENTO	S/P	-
CARIÑENA	ZARAGOZA	3.302	PGOU (Aprob. Prov.) Aprob. Def. parcial	31/03/2018 17/12/2019	-
LONGARES	ZARAGOZA	811	PGOU	09/08/2006	(TEXTO REFUNDIDO 03/08/2010)
MUEL	ZARAGOZA	1.378	PGOU	02/11/2001	27/11/2001
LA MUELA	ZARAGOZA	5.784	PGOU	(TEXTO REFUNDIDO 05/09/2008)	15/12/2004
MOZOTA	ZARAGOZA	122	PDSU	30/09/2014	-
BOTORRITA	ZARAGOZA	488	PROCEDIMIENTO DE HOMOLOGACIÓN AL PGOU	02/12/2002 Se suspende la aprobación definitiva 02/06/2014	11/12/2002
MARÍA DE HUERVA	ZARAGOZA	5.812	PGOU	08/02/2011	22/03/2010
ZARAGOZA	ZARAGOZA	679.997	PGOU	30/06/2008	-

4.9. CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

En el anejo nº10 Climatología, hidrología y drenaje se ha realizado un estudio climatológico e hidrológico del ámbito del estudio informativo a partir de datos de estaciones meteorológicas próximas al trazado y con datos suficientes para la caracterización de la zona.

Se han identificado los cauces interceptados por el trazado, en cartografía oficial a escala 1/25.000, delimitando las cuencas vertientes a ellos con el apoyo de la cartografía 1:5.000, base

del estudio informativo. Los principales cauces afectados por el trazado son los siguientes: río Alfambra, río Jiloca, río Pancrudo, río Huerva, arroyo de Concud, rambla de Celadas, barranco de los Raboseros, rambla de la Fuente del Hornillo, rambla del Valle, rambla de la Ribaza del Culebrero, rambla de La Hoz, barranco de Cuencabuena, arroyo de Villaroya y rambla de Cariñena.

Se han obtenido los caudales correspondientes a estas cuencas de acuerdo con las prescripciones contenidas en la Instrucción 5.2.-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016). Se ha empleado el Método Racional en las cuencas pequeñas, con superficie inferior a los 50 km^2 y, en el caso de las cuencas grandes, se ha consultado el Mapa de Caudales Máximos (CAUMAX) elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, y se ha comparado en ciertos casos con el análisis estadístico de los datos de caudales de las estaciones de aforo próximas al trazado, disponibles en el "Anuario de aforos 2016-2017" del Ministerio para la Transición Ecológica, publicado en la página Web del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

Además, se ha consultado el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, en el que se delimitan las zonas con riesgo de inundación para periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años, y el Dominio Público Hidráulico Cartográfico o Deslindado, así como las zonas de Servidumbre y Policía asociadas a los cauces inventariados, todo ello a escala 1:25.000.

Se han predimensionado las obras de drenaje transversal correspondientes a las cuencas interceptadas por los distintos trazados, siguiendo la Instrucción 5.2.-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016), para un periodo de retorno de 100 años.

La dimensión mínima de la sección transversal de la obra de drenaje se establece en función de la longitud de la obra en dicha normativa. De esta forma se considera como dimensión mínima el tubo de 1800 mm de diámetro, exceptuando los casos de prolongación de obras de drenaje existentes con alturas inferiores a esta dimensión y zonas previsibles con gálibo reducido.

Ciertas obras de drenaje se han sobredimensionado con el fin de facilitar el paso de fauna.

Teniendo en cuenta el caudal máximo admitido por las distintas tipologías de obras, y el inventario de obras de drenaje existentes, se ha dado solución a las cuencas interceptadas por el trazado de las alternativas analizadas en el estudio hidrológico.

También se distinguen obras existentes por la cartografía que no han sido localizadas en el inventario y que han permitido completar la relación de obras de drenaje en otros puntos bajos localizados también por la cartografía pero cuya cuenca asociada es demasiado pequeña para la escala de trabajo del estudio informativo.

De igual forma se ha tratado de mantener o aumentar la permeabilidad en las zonas establecidas como zonas inundables según la información consultada en el SNCZI.

En el caso de cuencas localizadas en zonas de desmonte se ha evaluado la posibilidad de derivar el caudal a través de la cuneta de plataforma o de la cuneta de guarda frente a ejecutar una obra de drenaje con entrada y/o salida deprimidas, con pequeños caudales y alturas de desmonte elevadas.

La tipología de obras de fábrica considerada es la siguiente:

- Tubos ϕ 1,8 m, 2-ϕ 1,8 m, 3-ϕ 1,8 m, ϕ 2,0 m
- Marcos de 2,0x2,0 m, 2,25x1,25 m, 2,5x1,25 m, 2,5x1,5 m, 2,5x2,0 m, 2,5x2,5 m, 3,0x1,5 m, 3,0x 2,0m, 3,0x2,5 m, 3,5x3,0 m, 4,0x4,0 m, 5,0x3,0 m, 6,0x6,0 m y 7,0x4,0 m
- Marcos multicelulares de 2-2,0x2,0 m, 3-2,0x2,0 m, 4-2,0x2,0 m, 2-2,25x1,25 m, 2-2,5x1,25 m, 3-2,5x1,25 m, 2-2,5x2,5 m, 3-2,5x2,5 m, 4-2,5x2,5 m y 2-3,0x2,5 m
- Viaductos

Los viaductos encajados son, en sus dimensiones, los idóneos para garantizar la continuidad de los flujos de agua, tanto en anchura como en altura. En ciertos casos los pasos inferiores se consideran como una obra de drenaje más, cuando el caudal es pequeño. En el proyecto constructivo se deberá definir la estructura de forma que permita la doble funcionalidad.

Las zonas delimitadas como Dominio Público Hidráulico Cartográfico en los cauces inventariados en el SNCZI se salvan mediante viaductos o muros a excepción del tramo del río Turia o Guadalaviar localizado en el inicio del tramo 1, que ocupa ya la plataforma ferroviaria o linda con ella en este tramo, por lo que la ampliación de plataforma prevista desde el paso superior existente ocupa también dicho dominio.

4.10. PLATAFORMA Y SUPERESTRUCTURA

En el Anejo nº 11 Plataforma y superestructura se incluye el dimensionamiento de la plataforma y del espesor de las capas de asiento, así como cuadros con las características principales de la línea, siendo las principales las que figuran a continuación:

4.10.1. Plataforma

	VIA GENERAL
	VÍA DOBLE
Espesor mínimo balasto	35 cm
Espesor mínimo subbalasto	30 cm
Espesor mínimo de capa de forma	60 cm
Ancho de plataforma en cara superior	14,00 m
Talud en desmonte	3 H/ 2V (*)
Talud en terraplén	2 H/ 1V

(*) Tramo 4 (4+000 – 9+100) 2 H/ 1V; Tramo 5 y Tramo 7 (9+000 – 19+700) 1 H/ 1V

4.10.2. Vía

	VÍA GENERAL	
	VÍA DOBLE	
	HORIZONTE PRÓXIMO	HORIZONTE FUTURO
Ancho de vía	1.668 mm	1.668 mm /1.435 mm
Carril	UIC-60 E1 calidad 260	UIC-60 E1 calidad 260
Traviesa	Monobloque Polivalente	Monobloque Polivalente
Espesor mínimo de balasto bajo	35 cm	35 cm
Pendiente transversal (a dos	5%	5%
Entreeje para vía doble	4,70 m	4,70 m
Ancho del hombro de balasto	0,983 m	1,10 m/0,983 m (*)
Pendiente banqueta de balasto	3 H/ 2V	3 H/ 2V

(*) Según la margen en la que se realice la duplicación

4.11. ESTRUCTURAS Y TÚNELES

4.11.1. Introducción y objeto

Dentro del presente Estudio Informativo y dada la orografía accidentada que presenta el terreno, es necesario disponer un número considerable de túneles y viaductos que se detalla en el anejo nº 12 Estructuras y túneles.

Se ha previsto un total 7 túneles dentro de las distintas alternativas, cuya longitud oscila entre los 650 m y 6730 m. Los viaductos tienen longitudes comprendidas entre los 15 y 1550 m.

En el presente estudio se encajan las estructuras existentes en el trazado, tanto las que sirven para que la línea ferroviaria salve ríos, carreteras o caminos, como las que se van a utilizar para reponer el servicio en vías interceptadas por el trazado. Por lo tanto los diferentes tipos de estructuras, así como las tipologías estudiadas de cada una de ellas, se listan a continuación: Viaductos Tipo I (Viga artesa continua), Tipo II (Viga artesa isostática), Tipo III (Cajón monocelular), Pérgolas, Pasos superiores: Tipo I (Carreteras) y Tipo II (Caminos.), Pasos Inferiores: Tipo I (Carreteras) y Tipo II (Caminos) y cajones empujados

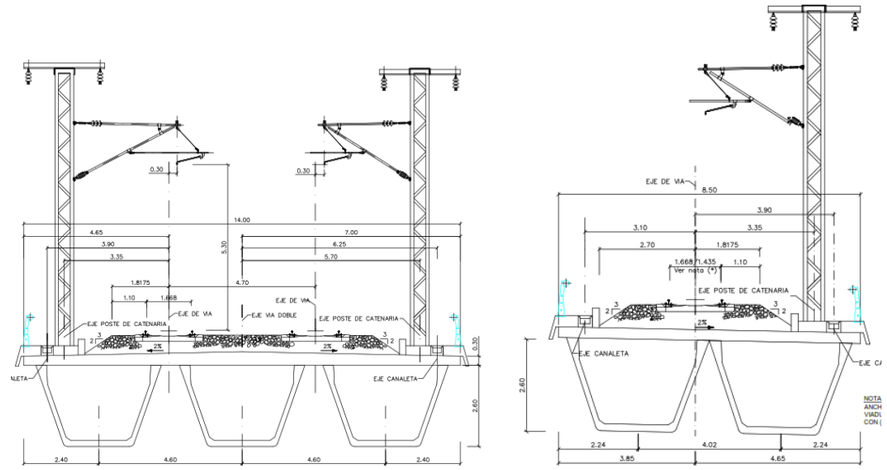
4.11.2. Estructuras

4.11.2.1. Viaductos

Se ha podido observar en el tramo de estudio la existencia de viaductos de gran longitud.

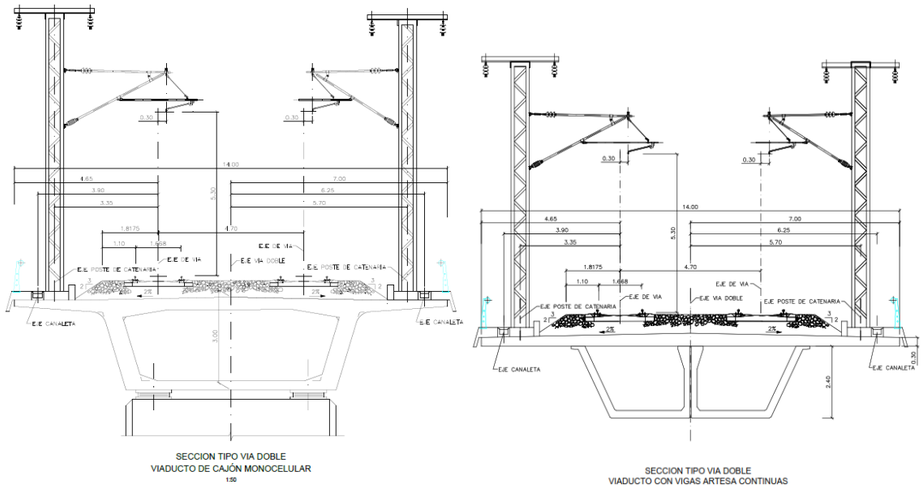
A modo de resumen el criterio seguido para el encaje es el siguiente:

– Para longitudes de viaducto superior a 700 metros y luz de vano inferior a 40 metros, se ha optado por el empleo de vigas artesas sin continuidad de tablero (estructura isostática). En estos casos se materializa en cada pila un apoyo fijo y un apoyo móvil, estableciendo una junta de tablero en cada pila, reduciendo de esta forma la longitud de dilatación, no siendo necesario el empleo de ADV.



– Para longitudes de viaducto inferior a 700 metros:

- Se ha optado por el empleo de cajones monocelulares hiperestáticos en los casos en los que no se deba respetar el tráfico inferior, con longitudes de vano de hasta 45 metros. En estos casos se puede utilizar un único ADV.
- Se ha optado por el empleo de vigas artesas con continuidad de tablero (estructura hiperestática) con longitud de vano máxima de 45 metros en los casos que el obstáculo a salvar, consiste en una línea de ferrocarril o una vía existente, en las cuales, la no interferencia y la no afección al normal funcionamiento de la vía existente, son un condiciona el uso de elementos prefabricados. En estos casos se puede utilizar un único ADV.



Relación de viaductos

Una vez descritas las diversas tipologías definidas, se procede a continuación a listar los diversos viaductos, indicando las principales características de los mismos:

TRAMO	ALTERNATIVA	ESTRUCTURA TIPO	DENOMINACION	VIAL AFEC-TADO	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	LUCES (m)	ANCHO (m)	TIPOLOGIA	EXISTENTE	ACTUACIÓN
1	1.0	Viaducto	Viaducto sobre Río Alfambra	Río	2+985	3+015	30	1x30	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
	1.1	Viaducto	Viaducto sobre Río Alfambra	Río	2+450	2+480	30	1x30	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
	1.2	Viaducto	Viaducto sobre Río Alfambra	Río	2+985	3+015	30	1x30	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
2	2.0	Viaducto	Viaducto Arroyo de Concud y Ctra N-234	Carretera	2+740	2+770	30	1x30	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Barranco Moreno	Barranco	5+025	5+055	30	1x30	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Barranco Hondo	Barranco	5+660	5+675	15	1x15	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Arroyo de Concud	Arroyo	7+425	7+450	25	1x25	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Barranco de Caude	Barranco	8+115	8+140	25	1x25	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Rambla de Celades	Rambla	15+495	15+515	20	1x20	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Río Jiloca	Río	25+240	25+350	110	20-2x35-20	8.5	Viga artesa continua	Si	Ampliación
4	4.1	Viaducto	Viaducto Río Jiloca	Río	7+340	7+790	450	25-10x40-25	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Jiloca	Río	9+100	9+200	100	20-2x30-20	14	Viga artesa continua	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Jiloca	Río	13+355	14+160	805	22.5-19x40-22.5	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Pancrudo	Río	15+900	16+310	410	25-9X40-25	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Barranco Cuencabuena y A-23	Carretera	17+690	18+530	840	20-20x40-20	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
	4.2	Viaducto	Viaducto Río Jiloca	Río	9+230	9+305	75	3x25	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Jiloca	Río	12+990	13+800	810	25-9x40-25	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Pancrudo	Río	15+690	16+100	410	25-9X40-25	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Barranco Cuencabuena y A-23	Carretera	17+480	18+320	840	20-20x40-20	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
	4.3	Viaducto	Viaducto Río Jiloca	Río	7+340	7+790	450	25-10x40-25	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Pancrudo	Río	15+240	16+270	1,030	35-24X40-35	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Barranco Cuencabuena y A-23	Carretera	17+970	19+520	1,550	35-37x40-35	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
5	5.1	Viaducto	Viaducto	Barranco	6+610	7+070	460	30-10x40-30	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
	5.2	Viaducto	Viaducto	Barranco	6+610	7+070	460	30-10x40-30	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
6	6.0	Viaducto	Viaducto Río Huerva	Río	6+940	7+000	60	15-30-15	8.5	Viga artesa continua	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Río Lanzuela	Río	11+735	11+805	70	20-30-20	8.5	Viga artesa continua	Si	Ampliación
7	7.1	Viaducto	Viaducto Río Huerva	Río	7+410	7+490	80	40-40	8.5	Viga artesa continua	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Río Huerva	Río	8+980	9+000	20	1x20	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Río Frasno	Río	19+800	20+140	340	30-7x40-30	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Frasno Ctr. N-330	Carretera	25+175	25+320	145	27.5-2x40-27.5	14	Viga artesa continua	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Barranco de enmedio	Barranco	26+185	26+205	20	1x20	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto A-23	A-23	26+550	26+610	60	2x30	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Arroyo Valdemorado	Arroyo	27+140	27+160	20	1x20	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
	7.2	Viaducto	Viaducto Río Huerva	Río	7+410	7+490	80	2x40	8.5	Viga artesa continua	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Río Huerva	Río	8+980	9+000	20	1x20	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto Río Frasno	Río	19+800	20+140	340	30-7x40-30	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto de las Cuatro Esquinas	Barranco	25+270	25+280	10	1x10	14	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Río Frasno	Río	30+175	30+255	80	2x40	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción

TRAMO	ALTERNATIVA	ESTRUCTURA TIPO	DENOMINACION	VIAL AFEC-TADO	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	LUCES (m)	ANCHO (m)	TIPOLOGIA	EXISTENTE	ACTUACIÓN
		Viaducto	Viaducto A-23	A-23	31+485	31+625	140	30-2x40-30	14	Viga artesa Continua	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Barranco de la Val	Barranco	31+795	31+855	60	2x30	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
8	8.1	Viaducto	Viaducto Barranco de Torrubia	Barranco	17+020	17+220	200	25-4x37.5-25	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
9	9.0	Viaducto	Viaducto Barranco Salado	Barranco	13+425	13+515	90	15-2x30-15	8.5	Viga artesa continua	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto sobre A-23	A-23	15+075	15+090	15	1x15	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
	9.1	Viaducto	Viaducto Barranco Salado	Barranco	13+400	13+490	90	15-2x30-15	8.5	Viga artesa continua	Si	Ampliación
		Viaducto	Viaducto sobre A-23	A-23	15+050	15+065	15	1x15	8.5	Viga artesa isostática	Si	Ampliación
	9.2	Viaducto	Viaducto Barranco Salado	Barranco	13+415	13+505	90	15-2x30-15	14	Cajón monocelular	No	Nueva construcción
11	11.1	Viaducto	Viaducto A-120	Carretera	11+390	11+450	60	2x30	8.5	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Alta velocidad Madrid-Barcelona	Ferrocarril	12+090	12+300	210	25-4x40-25	8.5	Viga artesa continua	No	Nueva construcción
		Viaducto	Viaducto Canal Imperial de Aragón	Canal	13+935	13+980	45	1x45	8.5	Viga artesa isostática	No	Nueva construcción

4.11.2.2. Pérgolas

Se incluyen en este grupo las estructuras que salvan carreteras o líneas de ferrocarril, con un esviaje tan fuerte, que derivaría en unas luces extremadamente grandes, procediendo a encarecer considerablemente la estructura.

De esta forma el cruce se resuelve mediante una sucesión de elementos prefabricados isostáticos que cruzan la vía atravesada de manera ortogonal, con luces pequeñas y con cantos moderados. Sobre dichos elementos prefabricados reposa la losa superior que materializa la plataforma del tablero con forma rómbica, mientras que éstos reposan sobre los estribos en la zona en la que están cubiertas por losa superior, o sucesiones de pilas en las zonas sin losa.

Una vez descrita la tipología dispuesta, se procede a continuación a indicar las principales características:

TRAMO	ALTERNATIVA	DENOMINACION	VIAL AFECTADO	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	EXISTENTE	ACTUACIÓN
2	2.0	Pérgola Ctra. N-234	Carretera	10+535	10+680	145	Si	Reposición
4	4.3	Estructura enlace A-23	Enlace A-23	12+620	12+760	140	Si	Reposición
		Estructura bajo A-23	A-23	14+115	14+380	265	No	Nueva construcción
5	5.1	Estructura bajo A-23	A-23	7+400	7+590	190	No	Nueva construcción
	5.2	Estructura bajo A-23	A-23	7+400	7+590	190	No	Nueva construcción
7	7.1	Estructura bajo A-23	A-23	7+060	7+170	110	Si	Ninguna
	7.2	Estructura bajo A-23	A-23	7+060	7+170	110	Si	Ninguna
9	9.0	Pérgola cruce A-23	Carretera	15+350	15+510	160	Si	Reposición
	9.1	Pérgola cruce A-23	Carretera	15+325	15+485	160	Si	Reposición
	9.2	Pérgola cruce A-23	A-23	14+805	14+940	135	No	Nueva construcción

4.11.2.3. Cajones empujados

La tipología de cajones empujados es una tipología que se adopta cuando el obstáculo a salvar es un ferrocarril existente que discurre por encima de nuestra traza. La solución en estos casos consiste en la construcción de un marco de hormigón armado de 16 metros de gálibo horizontal interior, que se construye fuera de la zona de influencia del ferrocarril existente.

En la alternativa 10.1 se sitúa un cajón empujado bajo la LAV y línea de ferrocarril actual.

4.11.2.4. Pasos superiores

Para los pasos superiores de carreteras y caminos se han seguido las indicaciones de la norma NAP 2-0-0.4 “Pasos Superiores”.

Para los pasos superiores de carreteras la sección que se dispone es de 12 m de anchura con doble calzada de 3,50 m, arcenes de 1,5 m, y aceras de 1,00 m.

Para los pasos superiores de caminos la sección que se dispone es de 8 m de anchura con doble calzada de 2,50 m, arcenes de 0,5 m, y aceras de 1,00 m.

Se han dispuesto un total de 75 pasos superiores a lo largo del trazado de las distintas alternativas. En el anejo nº 12 se incluye un listado con la situación de cada uno de ellos

4.11.2.5. Pasos inferiores

Para los pasos inferiores de carreteras se han seguido las indicaciones de la norma NAP 2-0-0.5 “Pasos inferiores”. Y el galibo vertical GV se realizará conforme al punto 7.3.7 “Altura libre” de la norma 3.1- Instrucción de Carreteras sobre trazado.

La sección transversal de la carretera en el paso inferior consistirá en disponer 10 metros (mayor al valor mínimo de AP=8.00 metros establecido en la NAP) para la calzada principal y dos cunetas de 1 metro de ancho cada una a ambos lados de la calzada, obteniéndose de esta forma un ancho interior de 12 metros (mayor al mínimo de 8 metros).

Se han dispuesto un total de 25 pasos inferiores a lo largo del trazado de las distintas alternativas. En el anejo nº 12 se incluye un listado con la situación de cada uno de ellos

4.11.3. Túneles

Se dispone de un total de 7 túneles. Para estos túneles se ha adoptado como criterio que la altura máxima de los desmontes sea de 25 m.

En el apartado 3.6.7 se incluye una tabla con la relación de túneles por alternativa y en el anejo nº12 los resultados obtenidos en el cálculo de la sección libre de cada túnel del Estudio.

En cuanto a las medidas de seguridad se han seguido las indicaciones del Reglamento (UE) nº 1303/2014 de la Comisión, de 18 de noviembre de 2014, sobre la ETI relativa a la «seguridad en los túneles ferroviarios» del sistema ferroviario de la UE.

4.12. REPOSICIÓN DE VIALES

En el Anejo nº 13 Reposición de viales, se ha desarrollado la reposición de viales, incluyéndose listados por alternativas de los caminos y carreteras que se han repuesto.

Las alternativas estudiadas implican en muchos casos, la intercepción de un importante número de vías de comunicación existentes, aunque la permeabilidad territorial está garantizada porque en varias zonas del trazado estudiado, las soluciones planteadas proponen la duplicación de la vía existente, que fue renovada y se suprimieron todos los pasos a nivel existentes y se han resuelto los cruces con otras infraestructuras mediante pasos superiores o inferiores. El único paso a nivel existente se sitúa a la salida de la estación de Teruel y se repondrá mediante pasarela peatonal según Proyecto de Adif.

Para los tramos donde se propone sólo la duplicación de la vía existente, se han estudiado los pasos superiores e inferiores existentes considerando aquellos que permitirán la duplicación de la vía, y aquellos que, por no tener gálibo horizontal o vertical suficiente será necesario demoler y volver a construir. Para estos casos será necesaria una reposición de los caminos y/o carreteras además de la reposición de la estructura.

Para los tramos donde se plantean alternativas de trazado en variante para plataforma de vía doble, se garantizará la permeabilidad territorial disponiendo pasos superiores e inferiores que den continuidad a las infraestructuras interceptadas, junto con los correspondientes caminos de enlace.

Los viales que resultan interceptados como consecuencia de las actuaciones que se plantean en el presente Estudio, se reponen mediante pasos a distinto nivel del ferrocarril, o lateralmente con caminos que dan conexión hasta el paso inferior o superior más cercano.

Uno de los objetivos perseguidos con la reposición de viales es evitar el efecto barrera comentado, dotando a la traza del ferrocarril de la mayor permeabilidad posible.

4.13. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

En el Anejo nº 14 se describen la situación de los servicios que puedan verse afectados en la zona del estudio. Una vez situados en los planos de trabajo, se han remitido escritos solicitando la información correspondiente a todos y cada uno de los organismos y empresas que pudieran aportar información acerca de las afecciones que se generan.

Se ha mantenido contacto con todos los ayuntamientos de los municipios que atraviesa la traza y con la Confederación del Júcar y del Ebro. En el anejo se incluyen todas las cartas enviadas.

Se han estudiado las afecciones a los servicios de mayor importancia considerando aquellos que fueran condicionantes de los trazados.

Se han establecido los criterios de reposición para las diferentes afecciones relativas a tuberías de abastecimiento, saneamiento y tuberías y canales de riegos, líneas eléctricas, líneas telefónicas, líneas de telecomunicaciones y conducciones de gas, afectadas por el trazado, definiendo las mismas e incluyendo su valoración en el anejo 21, del presente Estudio Informativo.

Los servicios afectados considerados en las alternativas del trazado son:

- Tuberías de abastecimiento y saneamiento.
  - Tuberías de abastecimiento de agua potable.
  - Colectores de saneamiento de aguas residuales.
- Tuberías y canales de riego agrario.
  - Tuberías de transporte de riego agrario.
  - Canales de riego a cielo abierto, por gravedad.
- Líneas eléctricas.
  - Líneas eléctricas de alta tensión de primera, segunda y tercera categoría.
- Líneas telefónicas.
  - Líneas telefónicas cuya empresa titular es Telefónica de España SAU.
- Líneas de telecomunicaciones.
  - Líneas de telecomunicaciones cuya empresa titular es el ADIF.
- Conducciones de gas.
  - Gasoductos de alta y media presión.
  - Oleoductos.

Se ha considerado, en el estudio, dar cumplimiento a la Ley de eficiencia "Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento" la cual detalla que *"sólo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explanación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección".*

Al no tener el alcance de un Proyecto de Construcción los criterios de valoración de estos servicios afectados se han de contemplar a nivel de anteproyecto, considerando que se han de mantener las conducciones afectadas en las adecuadas condiciones de servicio, tanto durante la ejecución de las obras como una vez construida la misma, incluyendo su valoración en el anejo nº21 Valoración económica, del presente Estudio Informativo.

4.14. ESTACIONES. APEADEROS Y TERMINALES

En el anejo nº15 se incluye por un lado, una somera descripción y una tabla resumen de las estaciones existentes en la línea 02-610 Sagunto - Teruel – Zaragoza, entre el final de la Estación de Teruel (sentido Zaragoza) y la Bifurcación Teruel, en la conexión con la Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza (RSFZ) (línea 02-214 CIM Zaragoza – Cartuja). Se ha tenido en cuenta que la mayoría de ellas han sido recientemente remodeladas dentro de las actuaciones de renovación y rectificación de la vía que se llevó a cabo en 2007.

En el tramo considerado entre Teruel y la Bifurcación Teruel, existen 12 estaciones y 9 apeaderos, ya que la estación de Teruel no se considera incluida en el Estudio puesto que el inicio se encuentra al final de los andenes de la misma.

En el anejo se ha incluido un cuadro con las estaciones existentes en el tramo en estudio.

En las alternativas de trazado en variante que plantean estaciones nuevas 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 mercancias actuales, e incluso se ha intentado disponer de una longitud que permita el estacionamineto de trenes de 750 m.
- Se han situado en alzado, en tramos con pendiente uniforme máxima de 2‰.

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

TRAMO	ALTERNATIVA	ESTACIÓN / APEADERO EXISTENTES	P.K.
TRAMO 2	ALTERNATIVA 2.0	E. CELLA	14+822,5
		E. SANTA EULALIA DEL CAMPO	29+550
		A. VILLAFRANCA 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

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 situan::

TRAMO	ALTERNATIVA	ESTACIÓN / APEADERO NUEVAS	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

Actualmente no existe ningún PAET, PAT ni PB en el tramo considerado ni se ha previsto ninguno. Dado el número de estaciones y apeaderos propuestos a lo largo de toda la longitud del Estudio y analizada la funcionalidad de la línea, no se considera necesario la ejecución de ninguno de los puestos mencionados. Si en futuro se consideraran necesarios por producirse un aumento del número de circulaciones en la línea, se podría modificar el esquema funcional de alguna de las estaciones propuestas para poder albergar al menos una vía de apartado de 750 m, tal y como se ha previsto en las estaciones de Ferreruela de Huerva y Cariñena, y en caso de que esto no fuera viable, se estudiaría la posibilidad de disponer alguna instalación intermedia.

4.15. INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN, SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

En el anejo nº 16 Instalaciones de electrificación, seguridad y comunicaciones de detallan las actuaciones que se indican a continuación.

4.15.1. Instalaciones de 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 Villafranca” 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).

4.15.2. 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.

4.16. EXPROPIACIONES

El anejo nº 17 de expropiaciones tiene la finalidad de llevar a cabo una estimación de las superficies afectadas a consecuencia de las actuaciones contempladas en los trazados proyectados de las diferentes alternativas de este estudio, así como una valoración de dichas superficies.

4.16.1. Afecciones

A partir de la información parcelaria del catastro, de los planos de dominio público ferroviario y de los planeamientos urbanísticos vigentes de los términos municipales afectados, se ha estimado el coste de expropiación de los terrenos ocupados. Se han identificado y cuantificado las superficies afectadas por el trazado dividiéndolas por el tipo de suelo: urbano, urbanizable y no urbanizable.

Se ha considerado la línea límite de expropiación a 8 metros de la arista exterior de la explanación, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, en aquellos terrenos que ostentan la calificación de suelo no urbanizable o suelo rural.

En el suelo contiguo al ocupado por las líneas o infraestructuras ferroviarias y clasificado como suelo urbano consolidado (actualmente “urbanizado” según el RD Legislativo 7/2015 de 30 de junio) por el correspondiente planeamiento urbanístico, las distancias consideradas para la protección de la infraestructura ferroviaria se ha situado a 5 metros para la zona de dominio público y reducida a 2 metros en los casos de necesidad de la reducción, contados en todos los casos desde las aristas exteriores de explanación.

En carreteras se ha estimado la superficie de expropiación del pleno dominio a 3 metros de la arista exterior de la explanación.

4.16.2. Estudio de precios

Se identifican las superficies afectadas por el trazado dividiéndolas por el tipo de suelo: urbano / urbanizable y no urbanizable contabilizando las superficies afectadas para cada una de las alternativas proyectadas en los once tramos en que se ha dividido este Estudio Informativo.

Se ha llevado a cabo un estudio de precios unitarios estimados de suelo urbano, urbanizable y no urbanizable en los municipios afectados.

Dicho estudio se ha llevado a cabo a través de la consulta de los datos publicados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana referidos a los “Precios medios del suelo urbanizable en España en el 2º trimestre del año 2020”, el “Precio medio del metro cuadrado de suelo urbano por comunidades autónomas en el 2º trimestre de 2020”, “Precio medio del metro cuadrado de suelo urbano por comunidades autónomas y provincias en el año 2020” y el “Precio medio del metro cuadrado del suelo urbano según el número de habitantes del municipio en el año 2020”.

Obteniéndose los siguientes resultados:

- Precios medios del suelo urbanizable en España en el 2º trimestre del año 2020: 139.60 €/m2
- Precio medio del metro cuadrado de suelo urbano por comunidades autónomas en el 2er Trimestre 2020. Comunidad Autónoma de Aragón.- 89.90 €/m2
- Precio medio del metro cuadrado de suelo urbano por comunidades autónomas y provincias:
  - Provincia de Teruel.- 100.4 €/m² (2º trimestre de 2020)
  - Provincia de Zaragoza.- 85.5 €/m² (2º trimestre de 2020)
- Precio medio del metro cuadrado de suelo urbano según número de habitantes:
  - El municipio de Zaragoza cuenta con 674.997 habitantes.:213.10 €/m²
  - El municipio de Teruel cuenta con 35.890 habitantes. n.s.
- Consulta de precios del mercado inmobiliario de compraventa.
  - Suelo Urbano

    El suelo urbano que atraviesan los trazados, es suelo urbano consolidado y no consolidado, urbanizable delimitado y no delimitado, refiriéndose a zonas verdes y suelo industrial, no existiendo zonas de suelo residencial a cielo abierto.
  - Suelo no urbanizable

    Para el suelo no urbanizable, dada su proximidad a los núcleos urbanos de la zona, se ha tenido en cuenta un coeficiente de mayoración del precio por metro cuadrado.

    Con estas premisas se ha considerado para el caso de suelos urbanos y urbanizables un precio unitario de 150 €/m2 y para los suelos no urbanizables en los que el planeamiento de cada municipio no otorga posibilidad de edificación alguna, se ha optado por un precio unitario de 6,00 €/m².

En la siguiente tabla se exponen los resultados obtenidos en el citado estudio de mercado:

	PROVINCIAS DE TERUEL Y ZARAGOZA €/m²
SUELO URBANO O URBANIZABLE	150
SUELO NO URBANIZABLE	6

En conclusión, entendemos que, con las debidas reservas en tanto en cuanto este estudio está orientado a determinar unos valores iniciales de referencia y no se trata de un Informe de Valoración, los precios a considerar deben ser los resultantes del estudio de mercado, por ser los ajustados a la realidad del mercado inmobiliario, siendo por tanto los precios finales propuestos, los siguientes:

PRECIOS UNITARIOS FINALES PROPUESTOS		
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN	**TIPO DE SUELO**	
	URBANO URBANIZABLE	**NO URBANIZABLE**
Teruel	**150,00 €/m2**	**6,00 €/m2**
Zaragoza	**150,00 €/m2**	**6,00 €/m2**

4.16.3. Valoración estimada

Se resumen a continuación las valoraciones de las superficies afectadas para cada una de las alternativas y sus correspondientes actuaciones.

ALTERNATIVAS	COSTE DE EXPROPIACIÓN EUROS
ALTERNATIVA 1.0	95,022.00
ALTERNATIVA 1.1	16,279,002.00
ALTERNATIVA 1.2	777,156.00
ALTERNATIVA 2.	4,955,340.00
ALTERNATIVA 3.0	554,778.00
ALTERNATIVA 3.2	2,383,854.00
ALTERNATIVA 4.1	4,732,968.00
ALTERNATIVA 4.2	11,092,110.00
ALTERNATIVA 4.3	5,625,948.00
ALTERNATIVA 5.1	5,179,440.00
ALTERNATIVA 5.2	5,625,438.00
ALTERNATIVA 6.1	199,146.00
ALTERNATIVA 7.1	5,275,590.00
ALTERNATIVA 7.2	7,207,776.00
ALTERNATIVA 8.0	2,900,904.00
ALTERNATIVA 8.1	3,641,352.00
ALTERNATIVA 9.0	12,705,132.00
ALTERNATIVA 9.1	15,053,778.00
ALTERNATIVA 9.2	28,180,692.00
ALTERNATIVA 10.1	3,828,012.00
ALTERNATIVA 11.1	22,056,282.00

En el anejo 17 de expropiaciones se muestra en los planos la superficie de expropiación necesaria. Esto da cumplimiento a la necesidad de mostrar la banda de reserva de la previsible ocupación de la infraestructura y de sus zonas de Dominio Público, de acuerdo al artículo 5.7 de la Ley del Sector Ferroviario.

4.17. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS Y SITUACIONES PROVISIONALES

4.17.1. Procedimientos constructivos

El principal objetivo del planteamiento de los procedimientos constructivos, es organizar los trabajos con el fin de garantizar el mantenimiento del servicio ferroviario durante la ejecución de la fase de obra y minimizar las afecciones.

Para su consecución, se plantea el desarrollo de las obras en varias fases, de forma que en cada una de ellas se ejecute la parte de las mismas que no interfiera con la circulación de los trenes. Sin embargo, el tráfico ferroviario se verá afectado en los tramos indicados.

4.17.1.1. Duplicaciones de vía existente

Para este caso la solución propuesta será mantener la circulación existente en la vía actual e iniciar los trabajos de la nueva en paralelo en los tramos libres de ampliación de estructuras. En el resto de los tramos de los tramos se plantearán ampliaciones.

4.17.1.2. Túneles

Se han establecido unos criterios generales que se basan únicamente en aspectos geométricos para el caso de los desmontes y túneles en mina que se establecen en función de la altura de tierras sobre la plataforma tal y como se establece en las Normas IGP-2011.

De esta manera se establece que la solución con desmontes es aceptable hasta alturas de 30 - 35 m, con taludes de inclinación máxima 45º para asegurar la integración paisajística de los taludes y favorecer la revegetación de los mismos. A partir de 35 m de altura se plantean soluciones de túnel excavado en mina.

Los túneles de las alternativas 4.1, 4.2, 4.3 están comprendidos entre los 650 m y los 1.105 m de longitud con recubrimientos máximos que oscilan entre los 37 m (alternativa 4.3) y los 87 m, mientras que el túnel de las alternativas 5.1 y 5.2 tiene 1.345 m de longitud con un recubrimiento de unos 54 m. En general, los túneles afectan a materiales terciarios de origen sedimentario y que están constituidos por conglomerado, arcilla, marga y caliza.

En particular, destaca el túnel incluido en las alternativas 7.1 y 7.2 que tiene una longitud 6.730 m y unos recubrimientos superiores a los 120 m, que alcanza su máximo a los 220 m. Estos túneles afectan a materiales metamórficos del Paleozoico constituidos por cuarcita, pizarra y arenisca.

A tenor de las características que presentan los túneles, en especial las longitudes, parece que lo óptimo es ejecutar los túneles mediante el Método de Excavación Secuencial también conocido por SEM (sus siglas en inglés) y que se basa fundamentalmente en seguir la metodología del Nuevo Método Austriaco (NATM).

4.17.1.3. Pérgolas

Este tipo de estructuras permiten salvar carreteras o líneas de ferrocarril, con un esviaje tan fuerte, que derivaría en unas luces extremadamente grandes, procediendo a encarecer considerablemente la estructura.

A lo largo del Estudio se propone la construcción de 4 pérgolas para el cruce con la A-23 situadas en las alternativas 4.3 (longitud = 265 m), 5.1 y 5.2 (longitud = 190 m) y 9.2 (longitud = 135 m). Así como la reposición de las existentes en la alternativa 2.0 para el cruce con la carretera N-234 (longitud = 145 m) y las correspondientes a los cruces con la A-23 situadas en las alternativas 4.3 (longitud = 140 m) y 9.0 y 9.1 (longitud = 160 m).

4.17.1.4. Cajones empujados

El uso de cajones empujados es una tipología que se emplea cuando el obstáculo a salvar es un ferrocarril existente que discurre por encima de nuestra traza. En nuestro caso se aplica en el tramo 10, en la alternativa 10.1 o ramal de conexión con la Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza

(RSFZ), que cruza bajo las líneas de Alta Velocidad Madrid- Barcelona y las vías de ancho convencional que discurren en paralelo en el cruce previsto

4.17.1.5. Ampliaciones de estructuras y estaciones existentes

Se ha previsto la ejecución de nuevas estaciones y apeaderos y la ampliación de los existentes en las zonas de duplicación para conseguir un aumento de la calidad del servicio y ajustarse a los requerimientos de la línea.

Para éste último caso, la necesidad de ocupar la posición actual de la vía para la realización obliga, en algunos casos, a realizar un desvío provisional ferroviario, obteniéndose dos fases de ejecución, antes y después de la puesta en servicio del desvío, y una fase 3 final después de la puesta en servicio parcial con vía única de la nueva estación, para desdoblar finalmente el trazado.

4.17.2. Situaciones provisionales

Como consecuencia de las actuaciones previstas se producirán una serie de interferencias en el tráfico de la red ferroviaria y red viaria existente.

4.17.2.1. Afecciones a la red viaria

Tal y como se ha detallado en el Anejo nº 13, los viales afectados son carreteras y caminos agrícolas.

Los viales que resultan interceptados por la nueva plataforma ferroviaria en los tramos en los que ésta se desarrolla en desmonte o en terraplén, se reponen mediante pasos a distinto nivel del ferrocarril o lateralmente con caminos de enlace.

Carreteras

Las fases que se prevén en la solución de pasos superiores e inferiores de carretera son las siguientes:

- Fase-1: Ejecución de un desvío provisional, con el fin de dar continuidad al vial mientras se ejecuta la estructura.
- Fase-2: Construcción del paso superior o inferior de carretera.
- Fase-3: Restitución del vial por el paso construido.
- Fase-4: Demolición del desvío provisional.

Caminos

Las reposiciones de los caminos agrícolas transversales al ferrocarril se diseñarán de forma que no sea preciso ejecutar un desvío provisional del tráfico durante la ejecución de las obras.

Para ello se ejecutará primero el paso superior o inferior en un punto que no coincida con la situación actual del vial. En el caso que sea necesario, se ejecutará el camino de enlace hasta los pasos anteriores y, una vez que estén realizados los pasos, se repondrá el tráfico por los mismos sin necesidad de plantear desvíos provisionales.

4.17.2.2. Afecciones a la red ferroviaria

Las alternativas de trazado planteadas no interceptan línea alguna de ferrocarril, las únicas afecciones que se provocan a la red ferroviaria se deben a la incidencia sobre la línea actual Teruel-Zaragoza en los tramos donde se plantea la duplicación de la plataforma existente para compatibilizar los trabajos manteniendo el tráfico ferroviario. ¨Se producen en las siguientes zonas:

- En los tramos en los que se propone una duplicación de la plataforma existente se producirán afecciones, durante la construcción de la plataforma doble, al tráfico ferroviario existente en las alternativas reflejadas en el cuadro siguiente:

TRAMO	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD	OBSERVACIONES
TRAMO 1				
Alternativa 1.0	4+640,000	5+275,000	635,00	Cambio margen duplicación
Alternativa 1.1	1+800,000	5+506,717	3.706,72	Variante de trazado
Alternativa 1.2	3+120,000	5+533,669	2.413,67	Variante de trazado
TRAMO 6				
Alternativa 6.0	12+555,000	13+425,000	870,00	Cambio margen duplicación
TRAMO 7				
Alternativa 7.1	7+170,000	7+790,000	620,00	Cambio margen duplicación
Alternativa 7.2	7+170,000	7+790,000	620,00	Cambio margen duplicación
	23+895,000	24+970,000	1.075,00	Cambio margen duplicación
TRAMO 8				
Alternativa 8.1	15+210,000	17+900,000	2.690,00	Variante de trazado
TRAMO 9				
Alternativa 9.0	18+730,000	19+170,000	440,00	Cambio margen duplicación
Alternativa 9.1	9+000,000	12+235,000	3.235,00	Variante de trazado
	18+705,000	19+145,000	440,00	Cambio margen duplicación
Alternativa 9.2	9+000,000	12+235,000	3.235,00	Variante de trazado
	13+045,000	16+810,000	3.765,00	Variante de trazado
	18+730,000	19+170,000	440,00	Cambio margen duplicación

Para resolver estas afecciones se plantearán las siguientes soluciones:

  - Donde sea posible, por discurrir la plataforma existente a cota del terreno o en desmontes de poca altura, se planteará una ampliación de la plataforma ejecutando primero un muro de carril hincado para mantener la plataforma existente y posteriormente construyendo la plataforma restante. Estos trabajos se deberán realizar con piloto de vía.
  - Donde no sea posible, se dispondrá una vía auxiliar mientras se ejecutan los trabajos en la plataforma existente.

- En el caso de las estaciones, se intentará compatibilizar la situación actual de las vías y andenes, con el nuevo esquema funcional. En el caso en que esto no sea posible y sea necesario desplazar las vías una distancia mayor a la que permite un ripado, será necesario el levante de las mismas para su posterior reposición, disponiendo una vía auxiliar mientras se ejecutan los trabajos en la vía existente.
  - En el caso en que esto no sea posible y sea necesario desplazar las vías una distancia

mayor a la que permite un ripado, será necesario el levante de las mismas para su posterior reposición, disponiendo una vía auxiliar mientras se ejecutan los trabajos en la vía existente.

- Si además se propone la construcción de nuevas vías de apartado, primeramente se ejecutarán estas, procurando afectar lo mínimo indispensable al tráfico ferroviario. Los trabajos para el montaje de lo aparatos entre las vías generales y las de apartado deberán realizarse de manera nocturna ya que de ésta forma no se afectará a la circulación de los trenes.
- En aquellas estaciones en las que además se deban realizar demoliciones de andenes existentes y construcción de nuevos andenes, se procurará realizar los trabajos en turnos en los que no circulen servicios, o si fuera necesaro, también se realizarán en horario nocturno.

4.18. DEMOLICIONES Y LEVANTES

La implantación de la nueva línea conlleva la demolición de edificios y estructuras, así como el levante de las vías y desvíos ferroviarios existentes en algunas estaciones. En el anejo nº 19 quedan recogidas todas estas demoliciones y levantes.

Se incluye seguidamente una relación por alternativa y subtramos del levante de superestructura de vía que es preciso realizar.

TRAMO	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD	OBSERVACIONES
TRAMO 1				
Alternativa 1.0	4+640,000	5+275,000	635,00	Cambio margen duplicación
Alternativa 1.1	1+800,000	5+629,899	3.829,90	Variante de trazado (pk final alt 1.0)
Alternativa 1.2	3+120,000	5+629,899	2.509,90	Variante de trazado (pk final alt 1.0)
TRAMO 3				
Alternativa 3.1	3+000,000	10+000,000	7.000,00	Variante de trazado (pk final alt 3.0)
TRAMO 4				
Alternativa 4.1	4+000,000	19+235,000	16.700,00	Variante de trazado. Toda la alternativa
Alternativa 4.2	4+000,000	9+027,451	16.700,00	Variante de trazado. Toda la alternativa
Alternativa 4.3	4+000,000	10+530,000	6.400,00	Variante de trazado
	12+760,000	20+001,870	8.070,00	Variante de trazado
TRAMO 5				
Alternativa 5.1	5+000,000	17+986,477	14.350,00	Variante de trazado. Toda la alternativa
Alternativa 5.2	5+000,000	18+660,927	13.600,00	Variante de trazado. Se aprovecha la estación de Ferreruela
TRAMO 6				
Alternativa 6.0	12+555,000	13+425,000	870,00	Cambio margen duplicación
TRAMO 7				
Alternativa 7.1	7+170,000	7+790,000	620,00	Mejora de trazado
	8+890,000	21+210,000	20.550,00	Variante de trazado
	23+880,000	31+055,000	8.230,00	Variante de trazado
Alternativa 7.2	7+170,000	7+790,000	620,00	Mejora de trazado
	8+890,000	21+210,000	20.550,00	Variante de trazado
	23+895,000	24+970,000	1.075,00	Cambio margen duplicación
	26+135,000	32+842,550	6.050,00	Variante de trazado
TRAMO 8				
Alternativa 8.1	15+210,000	18+000,000	2.790,00	Variante de trazado (pk final alt 8.0)
TRAMO 9				
Alternativa 9.0	18+730,000	19+170,000	440,00	Cambio margen duplicación
Alternativa 9.1	9+000,000	12+235,000	3.235,00	Variante de trazado
	18+705,000	19+145,000	440,00	Cambio margen duplicación
Alternativa 9.2	9+000,000	12+235,000	3.235,00	Variante de trazado
	13+045,000	16+810,000	3.765,00	Variante de trazado
	8+730,000	19+170,000	440,00	Cambio margen duplicación

4.19. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

A continuación se presenta un listado con la relación de administraciones y entidades a las cuales se les ha solicitado información en el trasncurso de esta fase del estudio.

1. Ministerio para La Transición Ecológica y el Reto Demográfico

1.1 Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertización. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina.

1.2 Confederación Hidrográfica del Ebro

1.2 Confederación Hidrográfica del Júcar

2. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

2.1 Dirección General de Carreteras. Demarcación de Carreteras de Aragón

3. Gobierno De Aragón

3.1 Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

3.2 Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial Dirección General de Energía y Minas

3.3 Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Dirección General de Patrimonio Cultural

3.4 Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Rural

3.5 Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Inaga)

3.6 Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. (Zaragoza)

3.7 Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. (Teruel)

3.8 Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda. Dirección General de

la Vivienda.

4. Diputaciones

4.1 Diputación Provincial de Zaragoza. Área de Servicios y Desarrollo Municipal.

Servicio de Infraestructuras Urbanas y de Vías y Obras

4.2 Diputación de Teruel

Área de Infraestructuras, Informática y Nuevas Tecnologías

Servicio de Vías y Obras

5. AYUNTAMIENTOS

5.1 Ayuntamiento de Teruel

5.2 Ayuntamiento de Cella

5.3 Ayuntamiento de Villarquermado

5.4 Ayuntamiento de Santa Eulalia del Campo

5.5 Ayuntamiento de Alba del Campo

5.6 Ayuntamiento de Villafranca del Campo

5.7 Ayuntamiento de Monreal del Campo

5.8 Ayuntamiento de Torrijo del Campo

5.9 Ayuntamiento de Caminreal

5.10 Ayuntamiento de Fuentes Claras

5.11 Ayuntamiento de Calamocha

(Calamocha, El Poyo del Cid, Navarrete del Río, Lechago)

5.12 Ayuntamiento de Ferreruela de Huerva

5.13 Ayuntamiento de Cucalón

5.14 Ayuntamiento de Villahermosa del Campo

5.15 Ayuntamiento de Badules

5.16 Ayuntamiento de Villadoz

5.17 Ayuntamiento de Villarreal de Huerva

5.18 Ayuntamiento de Mainar

5.19 Ayuntamiento de Paniza

5.20 Ayuntamiento de Encinacobra

5.21 Ayuntamiento de Cariñena

5.22 Ayuntamiento de Longares

5.23 Ayuntamiento de Muel

5.24 Ayuntamiento de Aguarón

5.25 Ayuntamiento de Cosuenda

5.26 Ayuntamiento de Almonacid de la Sierra

5.27 Ayuntamiento de La Almunia de Doña Godina

5.28 Ayuntamiento de Ricla

5.29 Ayuntamiento de Calatorao

5.30 Ayuntamiento de La Muela

5.31 Ayuntamiento de Mozota

5.32 Ayuntamiento de Botorrita

5.33 Ayuntamiento de María de Huerva

5.34 Ayuntamiento de Zaragoza

5.35 Ayuntamiento de Zaragoza. Consejería de Urbanismo y Sostenibilidad.

6. ADIF

6.1 ADIF ALTA VELOCIDAD

4.20. VALORACIÓN ECONÓMICA

El presupuesto se ha organizado en 2 fases. Fase I para el horizonte próximo: duplicación o variante en ancho ibérico, de los tramos 1 al 10, y Fase II que consiste en el cambio de ancho de una vía de ancho ibérico a UIC y el tramo 11.

A continuación se incluyen los cuadros resumen del presupuesto de las alternativas estudiadas en cada una de las fases.

A continuación se incluye el resumen por capítulos de cada alternativa de la **Fase I.**

	TRAMO 1			TRAMO 2	TRAMO 3	
	ALTERNATIVA 1.0	**ALTERNATIVA 1.1**	**ALTERNATIVA 1.2**	**ALTERNATIVA 2.0**	**ALTERNATIVA 3.0**	**ALTERNATIVA 3.1**
1.- Demoliciones y trabajos previos	529.739,09	578.483,93	512.487,28	2.924.033,98	566.756,64	841.046,64
2.- Explanación	534.887,45	4.829.048,25	1.888.769,20	5.257.973,88	778.593,45	2.035.466,07
3.- Drenaje	240.398,00	376.553,50	330.134,00	3.005.427,00	477.513,00	689.905,00
4.- Estructuras	3.076.541,60	2.042.541,60	2.686.541,60	15.563.600,00	2.355.000,00	1.950.000,00
5.- Túneles	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.- Integración ambiental	926.817,31	2.762.991,22	1.678.112,46	2.092.354,64	415.291,21	584.497,32
7.- Reposición de servidumbres	300.000,00	1.467.000,00	1.037.300,00	5.370.000,00	375.000,00	2.432.000,00
8.- Servicios afectados	1.052.072,12	1.569.918,08	1.229.214,64	2.429.117,89	586.750,00	587.402,64
9.- Superestructura de vía	3.097.300,75	4.061.384,00	3.723.986,50	34.854.286,50	5.401.667,25	7.485.648,50
10.- Instalaciones de seguridad y comunicaciones	730.303,74	716.413,67	718.903,07	41.403.533,65	17.964.728,38	17.949.132,70
11.- Electrificación	1.430.850,00	1.409.325,00	1.414.050,00	25.186.300,00	2.700.350,00	2.679.000,00
12.- Estaciones y apeaderos	0,00	0,00	0,00	2.250.000,00	850.000,00	1.150.000,00
13.- Varios	561.752,85	546.785,87	550.060,91	6.267.142,18	972.300,11	957.374,44
14.- Imprevistos (10% Capítulos anteriores)	1.248.066,29	2.036.044,51	1.576.955,97	14.660.376,97	3.344.395,00	3.934.147,33
15.- Seguridad y Salud (2,0% Capítulos anteriores)	274.574,58	447.929,79	346.930,31	3.225.282,93	735.766,90	865.512,41
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**14.003.303,78**	**22.844.419,42**	**17.693.445,94**	**164.489.429,62**	**37.524.111,94**	**44.141.133,05**
13% GASTOS GENERALES	1.820.429,49	2.969.774,52	2.300.147,97	21.383.625,85	4.878.134,55	5.738.347,30
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	840.198,23	1.370.665,17	1.061.606,76	9.869.365,78	2.251.446,72	2.648.467,98
SUMA (PEM+GG+BI)	**16.663.931,50**	**27.184.859,11**	**21.055.200,67**	**195.742.421,25**	**44.653.693,21**	**52.527.948,33**
IVA (21%)	3.499.425,61	5.708.820,41	4.421.592,14	41.105.908,46	9.377.275,57	11.030.869,15
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**20.163.357,11**	**32.893.679,52**	**25.476.792,81**	**236.848.329,71**	**54.030.968,78**	**63.558.817,48**
EXPROPIACIONES	**95.022,00**	**16.279.002,00**	**777.156,00**	**4.955.340,00**	**554.778,00**	**2.383.854,00**
5% SOBRE PEM (Estudios, proyectos, control de calidad y vigilancia de las obras)	**700.165,19**	**1.142.220,97**	**884.672,30**	**8.224.471,48**	**1.876.205,60**	**2.207.056,65**
1,5% SOBRE PEM CULTURAL	**210.049,56**	**342.666,29**	**265.401,69**	**2.467.341,44**	**562.861,68**	**662.117,00**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**21.168.593,86**	**50.657.568,79**	**27.404.022,80**	**252.495.482,64**	**57.024.814,06**	**68.811.845,13**

	TRAMO 4			TRAMO 5		TRAMO 6
	ALTERNATIVA 4.1	ALTERNATIVA 4.2	ALTERNATIVA 4.3	ALTERNATIVA 5.1	ALTERNATIVA 5.2	ALTERNATIVA 6.0
1.- Demoliciones y trabajos previos	1.332.320,04	1.269.621,83	1.570.062,39	1.197.273,35	1.309.192,00	722.870,64
2.- Explanación	4.381.753,40	4.336.101,36	5.036.181,96	16.945.426,07	18.022.823,26	1.352.711,67
3.- Drenaje	1.441.946,00	1.396.137,50	1.273.399,00	1.357.756,50	1.347.501,00	553.283,00
4.- Estructuras	52.263.050,00	40.250.300,60	72.294.662,60	11.993.700,00	12.293.700,00	4.028.000,00
5.- Túneles	27.935.186,25	29.575.203,75	17.139.212,50	34.662.331,25	34.662.331,25	0,00
6.- Integración ambiental	1.163.046,86	1.242.361,18	1.414.272,21	7.204.446,10	7.732.386,81	499.345,20
7.- Reposición de servidumbres	4.923.500,00	4.208.500,00	3.309.500,00	5.510.500,00	4.568.000,00	150.000,00
8.- Servicios afectados	2.402.751,20	2.388.954,71	2.075.590,67	1.110.651,22	1.110.651,22	371.708,75
9.- Superestructura de vía	14.473.250,00	14.276.077,50	14.588.526,50	12.251.656,00	12.977.883,50	8.207.145,75
10.- Instalaciones de seguridad y comunicaciones	18.753.636,12	18.726.545,44	18.852.106,03	9.663.718,52	9.835.706,50	27.038.502,15
11.- Electrificación	6.479.900,00	6.409.180,00	6.740.680,00	7.484.640,00	7.744.740,00	3.470.680,00
12.- Estaciones y apeaderos	3.450.000,00	3.450.000,00	1.150.000,00	3.000.000,00	700.000,00	450.000,00
13.- Varios	1.788.652,50	1.741.595,18	1.848.547,21	1.519.991,71	1.612.872,39	1.430.841,84
14.- Imprevistos (10% Capítulos anteriores)	14.078.899,24	12.927.057,91	14.729.274,11	11.390.209,07	11.391.778,79	4.827.508,90
15.- Seguridad y Salud (2,0% Capítulos anteriores)	3.097.357,83	2.843.952,74	3.240.440,30	2.505.846,00	2.506.191,33	1.062.051,96
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**157.965.249,44**	**145.041.589,70**	**165.262.455,48**	**127.798.145,79**	**127.815.758,05**	**54.164.649,86**
13% GASTOS GENERALES	20.535.482,43	18.855.406,66	21.484.119,21	16.613.758,95	16.616.048,55	7.041.404,48
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	9.477.914,97	8.702.495,38	9.915.747,33	7.667.888,75	7.668.945,48	3.249.878,99
SUMA (PEM+GG+BI)	**187.978.646,83**	**172.599.491,74**	**196.662.322,02**	**152.079.793,49**	**152.100.752,08**	**64.455.933,33**
IVA (21%)	39.475.515,84	36.245.893,27	41.299.087,62	31.936.756,63	31.941.157,94	13.535.746,00
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**227.454.162,67**	**208.845.385,01**	**237.961.409,65**	**184.016.550,12**	**184.041.910,02**	**77.991.679,33**
EXPROPIACIONES	**4.732.968,00**	**11.092.110,00**	**5.625.948,00**	**5.179.440,00**	**5.625.438,00**	**199.146,00**
5% SOBRE PEM (Estudios, proyectos, control de calidad y vigilancia de las obras)	**7.898.262,47**	**7.252.079,49**	**8.263.122,77**	**6.389.907,29**	**6.390.787,90**	**2.708.232,49**
1,5% SOBRE PEM CULTURAL	**2.369.478,74**	**2.175.623,85**	**2.478.936,83**	**1.916.972,19**	**1.917.236,37**	**812.469,75**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**242.454.871,88**	**229.365.198,34**	**254.329.417,25**	**197.502.869,60**	**197.975.372,29**	**81.711.527,57**

	TRAMO 7		TRAMO 8		TRAMO 9			TRAMO 10
	ALTERNATIVA 7.1	ALTERNATIVA 7.2	ALTERNATIVA 8.0	ALTERNATIVA 8.1	ALTERNATIVA 9.0	ALTERNATIVA 9.1	ALTERNATIVA 9.2	ALTERNATIVA 10.1
1.- Demoliciones y trabajos previos	2.413.354,51	2.650.573,87	1.185.000,00	1.424.981,30	1.312.079,11	1.033.389,32	1.000.003,87	0,00
2.- Explanación	25.693.583,94	27.081.818,79	2.774.999,76	3.643.747,91	1.777.562,53	1.842.759,34	3.348.421,09	1.163.750,74
3.- Drenaje	2.138.051,00	2.197.084,50	1.390.786,00	1.527.937,00	691.959,50	960.723,50	1.261.699,00	279.602,50
4.- Estructuras	16.337.282,00	18.058.232,00	5.590.000,00	8.814.000,00	8.218.765,00	8.238.180,20	8.323.210,40	5.411.651,60
5.- Túneles	160.419.250,00	160.419.250,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6.- Integración ambiental	3.422.659,29	3.440.087,63	1.192.835,59	1.659.827,50	1.030.141,83	1.325.773,72	1.861.166,70	540.484,69
7.- Reposición de servidumbres	6.553.500,00	6.430.000,00	3.269.800,00	3.699.000,00	825.000,00	1.648.000,00	3.013.000,00	390.000,00
8.- Servicios afectados	1.898.925,96	2.865.315,42	990.187,18	990.187,18	1.530.011,08	1.530.011,08	2.796.109,70	717.841,75
9.- Superestructura de vía	21.828.825,00	21.297.846,25	14.421.240,00	15.094.300,00	7.914.253,00	8.862.650,25	9.913.644,75	1.913.262,00
10.- Instalaciones de seguridad y comunicaciones	19.904.853,72	20.492.554,08	19.585.067,34	19.598.769,95	18.248.009,26	18.244.321,73	18.248.015,07	272.379,04
11.- Electrificación	15.529.850,00	15.529.850,00	6.338.875,00	6.321.550,00	3.313.970,00	3.309.485,00	3.313.970,00	1.000.620,00
12.- Estaciones y apeaderos	3.700.000,00	1.400.000,00	850.000,00	850.000,00	1.400.000,00	1.400.000,00	1.400.000,00	0,00
13.- Varios	2.740.811,10	2.945.909,83	2.595.823,81	2.578.627,51	1.373.324,93	1.370.539,55	1.373.741,06	357.632,82
14.- Imprevistos (10% Capítulos anteriores)	28.258.094,65	28.480.852,24	6.018.461,47	6.620.292,84	4.763.507,62	4.976.583,37	5.585.298,16	1.204.722,51
15.- Seguridad y Salud (2,0% Capítulos anteriores)	6.216.780,82	6.265.787,49	1.324.061,52	1.456.464,42	1.047.971,68	1.094.848,34	1.228.765,60	265.038,95
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**317.055.821,99**	**319.555.162,10**	**67.527.137,67**	**74.279.685,61**	**53.446.555,54**	**55.837.265,40**	**62.667.045,40**	**13.516.986,60**
13% GASTOS GENERALES	41.217.256,86	41.542.171,07	8.778.527,90	9.656.359,13	6.948.052,22	7.258.844,50	8.146.715,90	1.757.208,26
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	19.023.349,32	19.173.309,73	4.051.628,26	4.456.781,14	3.206.793,33	3.350.235,92	3.760.022,72	811.019,20
SUMA (PEM+GG+BI)	**377.296.428,17**	**380.270.642,90**	**80.357.293,83**	**88.392.825,88**	**63.601.401,09**	**66.446.345,83**	**74.573.784,03**	**16.085.214,05**
IVA (21%)	79.232.249,92	79.856.835,01	16.875.031,70	18.562.493,43	13.356.294,23	13.953.732,62	15.660.494,65	3.377.894,95
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**456.528.678,08**	**460.127.477,91**	**97.232.325,53**	**106.955.319,31**	**76.957.695,32**	**80.400.078,45**	**90.234.278,67**	**19.463.109,01**
EXPROPIACIONES	**5.275.590,00**	**7.207.776,00**	**2.900.904,00**	**3.641.352,00**	**12.705.132,00**	**15.053.778,00**	**28.180.692,00**	**3.828.012,00**
5% SOBRE PEM (Estudios, proyectos, control de calidad y vigilancia de las obras)	**15.852.791,10**	**15.977.758,11**	**3.376.356,88**	**3.713.984,28**	**2.672.327,78**	**2.791.863,27**	**3.133.352,27**	**675.849,33**
1,5% SOBRE PEM CULTURAL	**4.755.837,33**	**4.793.327,43**	**1.012.907,07**	**1.114.195,28**	**801.698,33**	**837.558,98**	**940.005,68**	**202.754,80**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**482.412.896,51**	**488.106.339,44**	**104.522.493,48**	**115.424.850,87**	**93.136.853,43**	**99.083.278,70**	**122.488.328,62**	**24.169.725,13**

A continuación se incluye el resumen por capítulos de cada alternativa de la **Fase II.**

	TRAMO 1			TRAMO 2	TRAMO 3	
	ALTERNATIVA 1.0	ALTERNATIVA 1.1	ALTERNATIVA 1.2	ALTERNATIVA 2.0	ALTERNATIVA 3.0	ALTERNATIVA 3.1
9.- Superestructura de vía	23.381,00	22.758,94	22.895,03	260.761,70	40.412,47	39.792,13
11.- Electrificación	251.500,00	245.350,00	246.700,00	18.731.800,00	1.700.100,00	1.694.000,00
14.- Imprevistos (10% Capítulos anteriores)	27.488,10	26.810,89	26.959,50	1.899.256,17	174.051,25	173.379,21
15.- Seguridad y Salud (2,0% Capítulos anteriores)	6.047,38	5.898,40	5.931,09	417.836,36	38.291,27	38.143,43
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**308.416,48**	**300.818,23**	**302.485,62**	**21.309.654,23**	**1.952.854,99**	**1.945.314,77**
13% GASTOS GENERALES	40.094,14	39.106,37	39.323,13	2.770.255,05	253.871,15	252.890,92
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	18.504,99	18.049,09	18.149,14	1.278.579,25	117.171,30	116.718,89
SUMA (PEM+GG+BI)	**367.015,61**	**357.973,69**	**359.957,89**	**25.358.488,53**	**2.323.897,44**	**2.314.924,58**
IVA (21%)	77.073,28	75.174,48	75.591,16	5.325.282,59	488.018,46	486.134,16
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**444.088,89**	**433.148,17**	**435.549,05**	**30.683.771,12**	**2.811.915,90**	**2.801.058,74**
EXPROPIACIONES						
5% SOBRE PEM (Estudios, proyectos, control de calidad y vigilancia de las obras)	**15.420,82**	**15.040,91**	**15.124,28**	**1.065.482,71**	**97.642,75**	**97.265,74**
1,5% SOBRE PEM CULTURAL	**4.626,25**	**4.512,27**	**4.537,28**	**319.644,81**	**29.292,82**	**29.179,72**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**464.135,96**	**452.701,36**	**455.210,62**	**32.068.898,65**	**2.938.851,48**	**2.927.504,20**

	TRAMO 4			TRAMO 5		TRAMO 6
	ALTERNATIVA 4.1	ALTERNATIVA 4.2	ALTERNATIVA 4.3	ALTERNATIVA 5.1	ALTERNATIVA 5.2	ALTERNATIVA 6.0
9.- Superestructura de vía	76.936,75	75.888,62	80.809,44	65.127,22	68.987,70	59.611,66
11.- Electrificación	2.061.750,00	2.051.350,00	2.100.100,00	3.744.800,00	3.783.050,00	1.890.200,00
14.- Imprevistos (10% Capítulos anteriores)	213.868,68	212.723,86	218.090,94	380.992,72	385.203,77	194.981,17
15.- Seguridad y Salud (2,0% Capítulos anteriores)	47.051,11	46.799,25	47.980,01	83.818,40	84.744,83	42.895,86
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.399.606,54**	**2.386.761,73**	**2.446.980,39**	**4.274.738,34**	**4.321.986,30**	**2.187.688,69**
13% GASTOS GENERALES	311.948,85	310.279,03	318.107,45	555.715,98	561.858,22	284.399,53
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	143.976,39	143.205,70	146.818,82	256.484,30	259.319,18	131.261,32
SUMA (PEM+GG+BI)	**2.855.531,79**	**2.840.246,46**	**2.911.906,67**	**5.086.938,63**	**5.143.163,70**	**2.603.349,54**
IVA (21%)	599.661,68	596.451,76	611.500,40	1.068.257,11	1.080.064,38	546.703,40
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.455.193,46**	**3.436.698,22**	**3.523.407,07**	**6.155.195,74**	**6.223.228,07**	**3.150.052,95**
EXPROPIACIONES						
5% SOBRE PEM (Estudios, proyectos, control de calidad y vigilancia de las obras)	**119.980,33**	**119.338,09**	**122.349,02**	**213.736,92**	**216.099,31**	**109.384,43**
1,5% SOBRE PEM CULTURAL	**35.994,10**	**35.801,43**	**36.704,71**	**64.121,08**	**64.829,79**	**32.815,33**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**3.611.167,89**	**3.591.837,73**	**3.682.460,79**	**6.433.053,73**	**6.504.157,18**	**3.292.252,71**

	TRAMO 7		TRAMO 8		TRAMO 9			TRAMO 10
	ALTERNATIVA 7.1	ALTERNATIVA 7.2	ALTERNATIVA 8.0	ALTERNATIVA 8.1	ALTERNATIVA 9.0	ALTERNATIVA 9.1	ALTERNATIVA 9.2	ALTERNATIVA 10.1
9.- Superestructura de vía	121.931,54	130.504,88	107.892,24	107.393,65	57.194,08	57.078,28	57.195,14	14.864,57
11.- Electrificación	9.257.250,00	9.342.150,00	3.668.250,00	3.663.300,00	1.866.300,00	1.865.150,00	1.866.300,00	147.150,00
14.- Imprevistos (10% Capítulos anteriores)	937.918,15	947.265,49	377.614,22	377.069,37	192.349,41	192.222,83	192.349,51	16.201,46
15.- Seguridad y Salud (2,0% Capítulos anteriores)	206.341,99	208.398,41	83.075,13	82.955,26	42.316,87	42.289,02	42.316,89	3.564,32
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**10.523.441,68**	**10.628.318,78**	**4.236.831,59**	**4.230.718,28**	**2.158.160,36**	**2.156.740,13**	**2.158.161,54**	**181.780,35**
13% GASTOS GENERALES	1.368.047,42	1.381.681,44	550.788,11	549.993,38	280.560,85	280.376,22	280.561,00	23.631,45
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	631.406,50	637.699,13	254.209,90	253.843,10	129.489,62	129.404,41	129.489,69	10.906,82
SUMA (PEM+GG+BI)	**12.522.895,60**	**12.647.699,34**	**5.041.829,60**	**5.034.554,75**	**2.568.210,83**	**2.566.520,75**	**2.568.212,23**	**216.318,61**
IVA (21%)	2.629.808,08	2.656.016,86	1.058.784,22	1.057.256,50	539.324,27	538.969,36	539.324,57	45.426,91
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**15.152.703,67**	**15.303.716,20**	**6.100.613,81**	**6.091.811,24**	**3.107.535,10**	**3.105.490,11**	**3.107.536,80**	**261.745,52**
EXPROPIACIONES								
5% SOBRE PEM (Estudios, proyectos, control de calidad y vigilancia de las obras)	**526.172,08**	**531.415,94**	**211.841,58**	**211.535,91**	**107.908,02**	**107.837,01**	**107.908,08**	**9.089,02**
1,5% SOBRE PEM CULTURAL	**157.851,63**	**159.424,78**	**63.552,47**	**63.460,77**	**32.372,41**	**32.351,10**	**32.372,42**	**2.726,71**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**15.836.727,38**	**15.994.556,93**	**6.376.007,86**	**6.366.807,93**	**3.247.815,52**	**3.245.678,22**	**3.247.817,30**	**273.561,25**

	TRAMO 11
	ALTERNATIVA 11.1
Demoliciones y trabajos previos	
Explanación	1.930.136,03
Drenaje	213.302,50
Estructuras	8.754.824,20
Túneles	
Integración ambiental	617.812,72
Reposición de servidumbres	270.000,00
Servicios afectados	458.502,93
Superestructura de vía	2.711.603,50
Instalaciones de seguridad y comunicaciones	394.298,02
Electrificación	2.080.585,00
Estaciones y apeaderos	
Varios	478.173,29
Imprevistos (10% Capítulos anteriores)	1.790.923,82
Seguridad y Salud (2,0% Capítulos anteriores)	394.003,24
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**20.094.165,25**
13% GASTOS GENERALES	2.612.241,48
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	1.205.649,92
SUMA (PEM+GG+BI)	**23.912.056,65**
IVA (21%)	5.021.531,90
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**28.933.588,54**
EXPROPIACIONES	**22.056.282,00**
5% SOBRE PEM (Estudios, proyectos, control de calidad y vigilancia de las obras)	**1.004.708,26**
1,5% SOBRE PEM CULTURAL	**301.412,48**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**52.295.991,28**

Como podemos ver en los cuadros resumen de la **Fase I**, en el tramo 1 la alternativa más económica es la 1.0 mientras que la 1.1 es la más cara. Igualmente en el tramo 3, la 3.0, duplicación de la vía actual, es la más barata de las dos estudiadas. En el tramo 4, las 3 alternativas son en variante con un presupuesto menor para la 4.2 y mayor para la 4.3. En el tramo 5 las dos alternativas tienen un presupuesto muy similar, siendo más cara la 5.2. En el caso del tramo 7, la más económica de las dos estudiadas es la 7.1. En el tramo 8, la más barata es la duplicación de la vía actual, la 8.0, igualmente pasa en el tramo 9, al ser la 9.0 la más barata frente a la 9.2 que es la más cara.

Al analizar la **Fase II** se observa que las diferencias entre unas alternativas y otras son muy pequeñas. En el tramo 1 la más barata es la 1.1 y la más cara la 1.0, duplicación. En el tramo 3 la más barata de las dos estudiadas es la 3.1. En el tramo 4 la alternativa más barata es la 4.2 y la más cara la 4.3. En el caso del tramo 5 la más barata de las dos alternativas es la 5.1, de la misma manera que la 7.1 es más barata que la 7.2. En el tramo 8 la más cara es la 8.0 frente a la 8.1 y en el tramo 9, la 9.1 es la más barata siendo la 9.2 la más cara con un presupuesto muy similar a la 9.0.

4.21. ANÁLISIS MULTICRITERIO

4.21.1. Metodología

El objetivo de este análisis multicriterio es, no sólo seleccionar las alternativas más favorables, sino también aportar los argumentos objetivos que fundamenten tal conclusión, como se detalla en el Anejo nº 22 Análisis multicriterio

Se presenta a continuación una propuesta metodológica para la resolución del problema, y que consiste básicamente en:

1) *Selección de los objetivos.*

   El problema planteado solicita la obtención de la mejor de las alternativas posibles, por lo que ante la necesidad de resolución del mismo necesitamos definir de forma explícita lo que se entiende en este caso por el término “mejor”. Es decir, se definirán el conjunto de objetivos perseguidos.

2) *Definición del conjunto de criterios de evaluación.*

   Una vez que se dispone de todas las alternativas a comparar y con los objetivos que se busca, es necesaria la definición de un conjunto de variables que permitan evaluar el grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos por parte de cada una de las alternativas. Estas variables se denominarán criterios de evaluación.

3) *Identificación de los efectos de cada alternativa sobre cada criterio de evaluación.*

   Se trata de identificar el comportamiento de cada una de las variables con respecto a cada uno de los criterios de valoración definidos en el punto anterior.

4) *Valoración de los efectos de cada alternativa sobre cada criterio de evaluación. Definición de los indicadores.*

   Se trata de trasladar los comportamientos identificados en el punto anterior a una escala numérica de tal forma que cada uno de los criterios definidos tenga un valor para cada una de las alternativas estudiadas. Este proceso tiene básicamente dos etapas, la primera de ellas consiste en la definición de una variable denominada indicador que refleje de forma cuantitativa el comportamiento, mientras que la segunda impone la definición de una regla de transformación que ponga todos los indicadores definidos en la misma escala de trabajo.

5) *Definición de la regla de decisión a utilizar.*

   Una vez cuantificados los comportamientos de cada una de las alternativas con respecto a cada uno de los objetivos de valoración, se elige la regla de decisión a utilizar. Gracias a esta regla de decisión se combinarán de forma adecuada los distintos objetivos para, en función de su importancia relativa, obtener la alternativa que se acerque más al objetivo perseguido.

6) *Comprobación de la robustez y sensibilidad de las alternativas.*

   Se trata de generar distintas variaciones de los pesos y de calcular en esos casos la decisión mediante el método mencionado en el apartado anterior. Gracias a este hecho se podrá obtener el conjunto de soluciones más adecuado para cada conjunto de pesos aplicado.

7) *Conclusiones.*

   El análisis del punto anterior debe permitir el establecimiento de un orden dentro del conjunto de alternativas que sirvió como hipótesis al problema.

4.21.2. Acotación del conjunto de alternativas comparables

Así, una vez realizada la tramificación el objetivo global de obtener la mejor alternativa posible de entre todas las estudiadas a lo largo del área de estudio se transforma en “n” problemas independientes y totalmente análogos de búsqueda de la mejor alternativa posible para cada uno de los tramos en que se habrá dividido el área de estudio.

El estudio se ha dividido en 11 tramos, los 9 primeros se desarrollan sobre la línea 02-610, en los que se plantean alternativas en duplicación de la vía existente (alternativas 1.0, 2.0, 3.0, 6.0, 8.0 y 9.0) y variantes de nuevo trazado, todas ellas en ancho ibérico. Dado que todas las alternativas de un tramo son compatibles con todas las de los tramos contiguos, el número total de alternativas estudiadas en todo el trayecto son 432.

El tramo 10 es la conexión entre la Ronda Sur Ferroviaria de Zaragoza (RSFZ) y la línea sentido Teruel, tratándose de un nuevo ramal de conexión entre líneas, en vía única de ancho ibérico, que no puede considerarse ni como duplicación ni como tramo en variante. Por último, también se ha incluido en el Estudio el tramo 11, a realizar en un horizonte futuro cuando se sustituya una de las vías de ancho ibérico por otra de ancho estándar, con una única alternativa o ramal de conexión, que se situará una vez pasada la Bifurcación Moncasi, y permitirá la conexión con las vías de ancho estándar que dan acceso a la estación de Zaragoza-Delicias, por tanto este tramo no se considerará en el multicriterio.

En los tramos 2 y 6 solo se ha considerado una alternativa, duplicación de la vía actual y no se comparan con ninguna otra alternativa. En el caso de la alternativa 10.1, se trata de un tramo en

vía única y tampoco se compara con otra alternativa, por lo que su tratamiento será igual que en el caso anterior.

4.21.3. Selección de los objetivos

En el caso de un Estudio como el que nos ocupa los objetivos marcados son cinco:

- **OBJETIVO CALIDAD DEL TRAZADO**: Se desea obtener la mejor alternativa en función de las características de trazado..
- **OBJETIVO FUNCIONAL**: Se desea obtener la alternativa que sea más funcional de cara al usuario por menores tiempos de recorrido.
- **OBJETIVO CONSTRUCTIVO**: Se desea obtener la alternativa más beneficiosa para el desde un punto de vista constructivo.
- **OBJETIVO SOCIOECONÓMICO**: Se desea obtener la alternativa que sea más rentable económico y socialmente.
- **OBJETIVO AMBIENTAL**: Se desea obtener la alternativa que menos impactos residuales tenga sobre el medio ambiente.

4.21.4. Criterios de selección

4.21.4.1. Calidad del trazado

- Para el análisis de las características del trazado en planta se ha considerado la longitud de la alternativa con radio mayor o igual a 3.550 m, con radio mayor o igual a 2.200 m y menor a 3.550 m, con radio mayor o igual a 1.000 m y menor a 2.200 m y por último la longitud de la alternativa con radio menor a 1.000 m
- Para el análisis de las características del trazado en alzado la longitud de la alternativa con pendiente mayor o igual a 15 ‰ , con pendiente mayor o igual a 12,50 ‰ y menor a 15 ‰., con pendiente mayor o igual a 10 ‰ y menor a 12,50 ‰ m y la Longitud de la alternativa con pendiente menor a 10 ‰

4.21.4.2. Funcionalidad Ferroviaria

Se ha considerado: tiempos de recorrido para viajeros en Media Distancia y en altas prestaciones y tiempos de recorrido para mercancías.

4.21.4.3. Criterios Constructivos

Se han considerado los siguientes criterios: dificultades de carácter geológico -geotécnico, longitud total de túneles, superficie total de viaductos y la longitud total de obras de drenaje.

4.21.4.4. Criterios socioeconómicos

Se han considerado los criterios siguientes: población servida, afección a estadiones y apeaderos, permeabilidad territorial y el Presupuesto Base de Licitación.

4.21.4.5. Criterios ambientales

- Medio físico: Número de cauces interceptados, Proximidad a cauces, Riesgo de contaminación de acuíferos
- Relieve y aspectos paisajísticos: Afecciones al relieve por la traza, Afecciones al relieve por préstamos y vertederos, Incidencia paisajística por entidad de taludes (altura)
- Medio Biótico: Afección a formaciones vegetales de interés, Impacto sobre Hábitats de Interés Comunitario, Afección a biotopos faunísticos, Afección a áreas sensibles de especies protegidas y Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs)
- Medio Socioeconómico – Territorial: Impacto acústico, Afección sobre el planeamiento (Suelo Urbano o Urbanizable), Impacto sobre vías pecuarias, Impacto sobre elementos del Patrimonio Cultural

4.21.5. Comparación de alternativas aplicando el análisis multicriterio

Una vez obtenidos los indicadores para cada variable y objetivo considerados, se procede a realizar la comparación entre las distintas alternativas en función de dichos resultados.

En el anejo de detallan los índices de comparación y los índices de pertinencia para cada una de las alternativas.

4.21.6. Estudio de sensibilidad según los pesos empleados

Se hace necesario en este punto realizar un estudio de sensibilidad que dé validez a los resultados obtenidos en este análisis comparativo.

Se fundamenta en la idea de variar ligeramente los pesos asignados a los diversos criterios y observar el comportamiento de las puntuaciones definitivas obtenidas. Si al proceder así, las variaciones son mínimas o no existen se podrá concluir que las suposiciones hechas, tanto en valoración como en la elección de los pesos son lo suficientemente acertadas.

Se han estimado diferentes hipótesis de cálculo en las que se ha ponderado con mayor peso a algunos criterios, reduciendo los restantes para no modificar la suma total de los pesos

En el siguiente cuadro están marcadas en verde las alternativas más favorables según la hipótesis considerada:

	PESO HIPÓTESIS BASE	HIPÓTESIS 1: MAYOR PESO A LOS CRITERIOS DE TRAZADO	HIPÓTESIS 2: MAYOR PESO A LOS CRITERIOS CONSTRUCTIVOS	HIPÓTESIS 3: MAYOR PESO A LOS CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS	HIPÓTESIS 4: MAYOR PESO A LOS CRITERIOS AMBIENTALES
TRAMO 1					
ALTERNATIVA 1.0	883,982	863,045	879,826	894,072	885,654
ALTERNATIVA 1.1	722,873	724,631	731,191	719,767	709,139
ALTERNATIVA 1.2	830,066	829,988	833,813	834,965	819,506
TRAMO 2					
ALTERNATIVA 2.0	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000
TRAMO 3					
ALTERNATIVA 3.0	917,011	907,176	906,772	923,894	918,092
ALTERNATIVA 3.1	770,350	780,502	796,345	768,659	772,470
TRAMO 4					
ALTERNATIVA 4.1	825,680	817,924	826,336	830,755	825,556
ALTERNATIVA 4.2	831,411	828,590	829,964	841,612	826,153
ALTERNATIVA 4.3	811,346	808,920	816,683	815,918	795,265
TRAMO 5					
ALTERNATIVA 5.1	877,228	882,697	889,251	877,478	897,597
ALTERNATIVA 5.2	887,406	869,347	895,803	898,776	880,024
TRAMO 6					
ALTERNATIVA 6.0	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000
TRAMO 7					
ALTERNATIVA 7.1	879,714	883,245	897,560	873,770	897,250
ALTERNATIVA 7.2	901,506	894,202	903,692	909,846	895,675
TRAMO 8					
ALTERNATIVA 8.0	954,753	944,537	950,462	958,088	957,376
ALTERNATIVA 8.1	858,673	867,615	845,411	866,398	851,944
TRAMO 9					
ALTERNATIVA 9.0	951,707	947,733	950,323	957,410	954,096
ALTERNATIVA 9.1	823,429	811,900	824,517	836,316	807,686
ALTERNATIVA 9.2	724,064	718,974	724,280	738,525	698,738
TRAMO 10					
ALTERNATIVA 10.1	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000	1000,000

Del análisis realizado puede concluirse que las alternativas más favorables de los tramos que integran el estudio son las siguientes: **1.0, 2.0, 3.0, 4.2, 5.2, 6.0, 7.2, 8.0, 9.0 y 10.1.**

De la comparación de las alternativas pueden hacerse los siguientes comentarios:

- Tramo 1**:** **La alternativa 1.0** es la más favorable de las tres estudiadas en los criterios socioeconómicos y ambientales aunque en trazado y en criterios constructivos es más idónea la 1.2 y en tiempos de recorrido la 1.1.
- Tramo 3. **La alternativa 3.0** obtiene mayor puntuación en los criterios de trazado, principalmente por el alzado, criterios socioeconómicos y ambientales. La 3.1 tiene mejor tiempo de recorrido y mayor valoración en criterios constructivos. La diferencia entre las dos alternativas en todas las hipótesis de pesos consideradas es notable, siendo la suma siempre favorable a la alternativa 3.0.
- Tramo 4. **La alternativa 4.2** obtiene un tiempo de recorrido menor y mayor puntuación en criterios socioeconómicos y de funcionalidad ferroviaria. En criterios de trazado y ambientales es favorable la 4.1 mientras que en criterios constructivos la 4.3. Se puede observar en el resumen del multicriterio que la diferencia entre las 3 alternativas de este tramo es pequeña, siendo de menos del 2% entre la 4.1 y la 4.2.
- Tramo 5. La alternativa 5.1 resulta con mayor puntuación en criterios de trazado, funcionales, constructivos y ambientales. Por tanto, en las hipótesis que dan mayor peso a los criterios de trazado y ambientales el resultado es favorable para la 5.1 mientras que en los otros tres criterios resulta elegida la 5.2. Los resultados son muy similares en las dos alternativas, con unas ligeras variaciones que no llegan al 2%, de este modo se da por elegida la **alternativa 5.2**, que obtiene mejor puntuación en 3 hipótesis (base, criterios constructivos y socioeconómicos) siendo importante la consideración de que esta alternativa aprovecha la estación de Ferreruela.
- Tramo 7. Los resultados de las dos alternativas son muy similares, con diferencias del 1-2% dependiendo del criterio elegido. Sale como elegida **la alternativa 7.2** ya que obtiene un mayor valor en criterios socioeconómicos, principalmente por aprovechar la estación existente de Cariñena.
- Tramo 8: La alternativa 8.1 tiene mejor trazado y tiempo de recorrido mientras que la **alternativa 8.0** la supera en el resto de criterios y por este motivo es la elegida según el análisis multicriterio con una diferencia clara de valores, según se ve en el resumen.
- Tramo 9. **La alternativa 9.0** obtiene mayor puntuación en el trazado, criterios socioeconómicos y ambientales. La diferencia entre esta alternativa y las otras dos es considerable en todas las hipótesis.

4.22. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA (ORDEN FOM3317/2010)

En el Anejo nº 23 Cumplimiento de la Orden de Eficiencia (ORDEN FOM3317/2010) se incluye una justificación del cumplimiento de la misma de forma que se puede concluir que las actuaciones recogidas en el presente estudio informativo cumplen con las instrucciones y parámetros de eficiencia recogidos en la Orden Ministerial FOM/3317/2010.

A continuación se incluye un resumen de los cumplimientos de los diferentes criterios.

CAPÍTULO 1. Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias

Artículo 1. Estudios informativos.

1. *En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 9 del Reglamento del Sector Ferroviario, se optimizarán los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles. Se pondrán particularizar los parámetros de diseño al entorno en los tramos medioambientalmente sensibles o de difícil orografía.*

   Cumplimiento:

   En el presente Estudio Informativo, se ha establecido como objetivo prioritario la optimización de cada una de las alternativas presentadas. Se han diseñado con el trazado que mejor se adapta desde un punto de vista técnico al fin buscado, intentando economizar la inversión

necesaria (minimizando las longitudes de las alternativas, de viaductos y túneles, la ocupación de superficies y los movimientos de tierras, la afección de elementos del entorno, etc) y, a la vez, conseguir los requisitos funcionales y medioambientales exigibles.

2. *El Estudio Informativo contendrá un estudio funcional del tramo o línea que determine las características principales de la misma, fijando las distancias entre los apartaderos, estaciones y puntos de banalización, sus características y su equipamiento. En cualquier caso, la distancia entre las diferentes estaciones citadas se fijará en los Estudios Informativos teniendo en cuenta el tipo de tráfico existente en la línea (exclusivo de viajeros o mixto) y las mallas de tráfico que se correspondan con una hipótesis de explotación real, en los distintos escenarios representativos que se vayan a producir durante el periodo de explotación.*

   Cumplimiento:

   El Estudio Informativo incluye en el Anejo nº 6 “Estudio Funcional” un estudio funcional en el que se indican las características principales de tramo de la línea Teruel - Zaragoza. También se ha analizado el tráfico ferroviario (tanto en el tramo Teruel – Zaragoza, como en el resto del Corredor Mediterrráneo) considerando varios escenarios o hipótesis de explotación.

Artículo 3. Criterios de eficiencia.

1. *El trazado de los ferrocarriles, que se seguirá guiando por la normativa técnica en la materia, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura:*

   a. *La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Salvo excepciones debidamente justificadas, las estructuras corresponderán a tipologías normalizadas, que se seleccionarán en función de su coste, funcionalidad y facilidad de mantenimiento de la propia estructura y del ferrocarril. Además, la tipología de la estructura deberá ser, dentro de las recomendadas por las instrucciones internas de cada Organismo, la de coste mínimo posible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes.*

      Cumplimiento:

      Al tratarse de un Estudio Informativo, el objeto del Anejo nº 12 “Estructuras y túneles” es la identificación y definición preliminar de las estructuras necesarias en cada uno de los trazados considerados, así como la estimación económica de las mismas incluida en el documento “Presupuesto”.

      Todas y cada una de las estructuras se han definido con la mínima longitud posible, compatible con el obstáculo a salvar. En cada caso se ha seleccionado el tipo de estructura que presenta un coste mínimo teniendo en cuenta además de su construcción, su conservación y mantenimiento.

   b. *Únicamente se proyectarán los túneles estrictamente necesarios, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes en cada caso.*

      Cumplimiento:

      Los túneles previstos en las alternativas de los tramos 4, 5 y 7, cruzan zonas orográficamente complejas o socialmente sensibles, siendo técnicamente inviable su supresión, habiéndose minimizado su longitud optimizando el encaje en planta y alzado.

   c. *Los túneles bitubo se considerarán singulares y precisarán de un informe justificativo del autor del proyecto sobre aspectos técnicos, aerodinámicos o de seguridad y económicos, donde se compare con la solución en túnel monotubo, previo al sometimiento del mismo a la autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE.*

      Cumplimiento:

      Tal y como se indica en el Anejo nº 12 “Estructuras y túneles”, como todos los túneles tienen longitud inferior a 7.000 m la sección empleada para todos es una sección monotubo de vía doble.

   d. *Solo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explanación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección.*

      Cumplimiento:

      Según se observa en el Anejo nº 14 “Reposición de Servicios”, todas las reposiciones planteadas son necesarias.

2. *Se normalizará el diseño de la sección transversal de la plataforma, con criterios de economía de construcción, funcionalidad y principalmente de durabilidad y facilidad de mantenimiento de la misma*.

   Cumplimiento:

   El diseño de la sección transversal es normalmente el habitual de los proyectos de plataforma de vía doble de ancho ibérico. También se ha tenido en cuenta en el diseño de la misma, la opción de sustiución de una de las vías de ancho ibérico por otra de ancho estándar (UIC). Dicho diseño garantiza, de acuerdo con la experiencia, su durabilidad y facilidad de mantenimiento, además de estar implícitas en el mismo la economía de construcción y la funcionalidad.

5. *Se diseñarán los sistemas de señalización en las futuras líneas, de modo que coexista un sistema de referencia con otro de respaldo.*

   Cumplimiento:

   En el Anejo nº 16 “Instalaciones de electrificación, Seguridad y Comunicaciones” se indica que se ha elegido un sistema de protección principal ERTMS/ETCS nivel 2, soportado por una red de radio móvil GSM-R, y un sistema de respaldo ASFA.

7. *El diseño de estaciones estará orientado a priorizar su sostenibilidad social, económica y ambiental. Se prestará especial atención a los elementos que se indican a continuación:*

a. *El diseño de vías y andenes será objeto de un estudio funcional, integrado si es posible en el de la línea, que optimice su dimensión en función del volumen y tipología del tráfico estimado en los estudios de demanda. La longitud y anchura de andenes se justificará caso por caso.*

Cumplimiento:

El diseño de vías y andenes de estaciones y apeaderos se incluye en el Anejo nº 15 "Estaciones y apeaderos". En este anejo se estudia y describe el diseño de las nuevas estaciones y apeaderos (vías, andenes y edificios), así como la disposición de vías de apartado en estaciones, que tendrán una longitud útil de 750 m para el estacionamiento de trenes de mercancías. Estos esquemas funcionales se desarrollan a partir de los esquemas funcionales existentes actualmente, y que se han incluido en el Anejo nº 6 "Estudio Funcional.

b. *El entreeje entre vía general y de apartado en ausencia de andén intermedio se ajustará al mínimo posible, teniendo en cuenta las soluciones de drenaje y de electrificación, y en función de la máxima velocidad de circulación permitida en la vía general.*

Cumplimiento:

Se ha considerado un entreeje mínimo de 6,35 m entre la vía general y la vía de apartado, considerando una velocidad máxima de circulación de 250 km/h por la vía general.

Artículo 4. Parámetros de eficiencia.

Los estudios y proyectos de ferrocarriles que se redacten de conformidad con los artículos 11 y 12 del Reglamento del Sector Ferroviario se atendrán a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el Anexo 1 de la Instrucción.

ANEXO I. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias

Los artículos 11 y 12 del Reglamento del Sector Ferroviario hacen referencia a los contenidos de los Proyectos de Construcción y Básico, respectivamente. El artículo 9 es el que hace referencia a la redacción de los Estudios Informativos. En consecuencia, este apartado no es de aplicación a la fase de Estudio Informativo y no es necesario analizarlo.

A pesar de no ser estrictamente necesario su cumplimiento se han estudiado los siguientes criterios para el caso de los trazados de alternativas en variante correspondientes a la Solución Seleccionada:

2. El coste de la plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad, se enmarcará en los siguientes parámetros:

Plataforma de nuevas líneas de alta velocidad. Coste de ejecución material (M€/km)

Tipo de terreno	Orografía llana		Orografía ondulada		Orografía accidentada o muy accidentada	
Tipo 1	2,00	4,00	4,00	8,00	8,00	12,00
Tipo 2	4,00	8,00	8,00	12,00	12,00	16,00

Tipos de terreno, según características geológico-geotécnicas:

Tipo 1: Sin riesgos geológico-geotécnicos aparentes.
Tipo 2: Con potenciales riesgos geológico – geotécnicos (suelos blandos, expansivos, colapsables, inestabilidades de ladera, macizos fuertemente tectonizados, afecciones hidrogeológicas…).

Los costes incluyen: obras de plataforma; reposición de servicios afectados; coste estimado de las asistencias técnicas (5% para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental) y 1% cultural.
Están excluidos los costes correspondientes a: integraciones urbanas, grandes túneles de base y túneles bitubo en general.

Cumplimiento:

El Estudio Informativo tiene por objeto la duplicación de la vía actual de ancho ibérico mediante otra vía de ancho ibérico. Aunque en el futuro está previsto sustituir una de estas vías por otra de ancho estándar (UIC).

Se considera un terreno tipo 1 con una orografía accidentada o muy accidentada. Los valores obtenidos para los trazados en variante (4.2+5.2 y 7.2) se incluyen en el siguiente cuadro:

		1ª VARIANTE PROMEDIO TRAMOS 4+5	2ª VARIANTE TRAMO 7
Plataforma	**PEM M €/Km**	**6,595**	**9,730**

Al no superar ninguna de las 2 variantes el valor de 12 M€/km del criterio considerado, se considera que se cumple lo indicado en este punto de la Orden FOM/3317/2010.

3. El coste de la vía e instalaciones para nuevas líneas ferroviarias o tramos de longitud suficiente, se enmarcarán en los siguientes ratios:

Coste de ejecución material de vía e instalaciones (M€/km)

Elemento	Mínimo	Máximo
Vía	1,10	1,35
Energía	0,50	0,70
Señalización y comunicaciones fijas y móviles	1,00	1,25

Los costes incluyen: obras; reposición de servicios afectados y coste estimado de las asistencias técnicas (para redacción de estudios y proyectos, control de obra y dirección ambiental). En el caso de la vía, se incluyen los materiales, montaje, tracción y amolado.
El coste de energía excluye las posibles líneas de acometida que sea necesario ejecutar para alimentar las subestaciones eléctricas.
El precio de vía no incluye la posible imputación correspondiente a las bases de montaje y mantenimiento.

Cumplimiento:

A partir de las valoraciones incluidas en el Presupuesto del Estudio Informativo se obtienen los siguientes costes de ejecución material de vía e instalaciones por km de línea ferroviaria.

		1ª VARIANTE PROMEDIO TRAMOS 4+5	2ª VARIANTE TRAMO 7
Vía	**PEM M €/Km**	**1,082**	**0,931**
Energia	**PEM M €/Km**	**0,570**	**0,680**
Señalización /Comunicac.	**PEM M €/Km**	**1,265**	**1,024**

Se observa que los valores máximos de cada uno de los criterios considerados no son superados por las variantes. Únicamente en el capítulo de Señalización y Comunicaciones correspondiente a la variante 1. No obstante, se considera válido puesto que excede muy poco del valor máximo y los precios unitarios empleados en el Estudio Informativo son estimados.

5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

5.1. INVENTARIO DEL MEDIO

5.1.1. Medio físico

Los rasgos más característicos de la zona de estudio son un régimen pluviométrico con predominancia de lluvias en Abril, Mayo y Junio, temperatura media anual de 12,3 ºC, y una oscilación térmica anual de 18 ºC. 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 las diferentes alternativas estudiadas se sitúan en la parte central del Sistema Ibérico, constituido por una amplia gama de materiales que van desde el Precámbrico superior al Paleógeno continental. La tipología de suelos según la Soil Taxonomy (fuente: IGN) corresponde con Calcisoles y Leptsoles.

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

5.1.2. Medio biótico

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

- Vegetación de ribera: Principalmente en los ríos Jiloca, Pancrudo y Huerva.
- Frondosas: Encina, enebro y quejigo.
- Coníferas: Pinares de repoblación escasamente representados.
- Pastizal/matorral: Tierras de cultivo abandonadas, áreas periurbanas, bordes de caminos, carreteras, etc.
- Cultivos agrícolas: Es la unidad de vegetación dominante, con zonas en regadío y secano

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, riberas y zonas húmedas: Bermejuela (Chondrostoma arcasi), Sapo partero común (Alytes obstetricans), Sapo de espuelas (Pelobates cultripes), 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).

Junto con los biotopos anteriores se identifican los de Matorrales y pastizales, Cultivos y Áreas urbanizadas.

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 trazados estudiados se aproximan a algunos espacios de la Red Natura 2000 (en un entorno de 4-5 km de distancia):

- 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 (es el único con mayor proximidad a algunas de las alternativas)
- LIC/ZEC Sabinar de El Villarejo

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, no viéndose afectados por las mismas, son: Laguna de Tortatajada, Complejo de descarga de aguas subterráneas del Jiloca y Laguna del Cañizar.
- 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: Llanura y Muelas de Valdejalón – Muel, Bajo Huerva, Parameras del río Jiloca, Laguna del Cañizar, y Altos del Norte de Teruel.

5.1.3. 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. Los trazados atraviesan hasta 15 de las unidades de paisaje identificadas en dicha publicación.

5.1.4. Medio socioeconómico

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.

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.

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

Existen varios Montes de Utilidad Pública, MUP cercanos o coincidentes con las alternativas en los Tramos 8, 7, 6, 5, 4 y 2.

En cuanto a cotos de caza presentes en el ámbito, se extienden en la práctica totalidad del terreno del ámbito de estudio, siendo la mayoría cotos deportivos y en segundo término municipales y la mayoría mixtos, con caza mayor y menor.

Respecto a los derechos mineros hay algunos coincidentes con los trazados estudiados: alternativa 8.0 (concesión de explotación autorizada con una cantera que se sitúa a distancia del trazado) y alternativa 7.1 (cantera autorizada-otorgada sobre la montera del túnel diseñado en este tramo).

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, pero no obstante sin afección alguna por parte de los trazados.

Finalmente, se consideran en el EIA los bienes patrimoniales, en concreto los Bienes de Interés Cultural (BIC), Yacimientos arqueológicos inventariados (se destaca La Caridad y Cabezo de las Minas), zonas paleontológicas (se sitúan fuera del ámbito de influencia de los tramos estudiados), Vías pecuarias, históricas y recreativas y Lugares de Interés Geológico (Estratotipo del Rambiense en tramo 4, Ojos del Jiloca en tramo 2 Terrazas del Alfambra en tramo 1).

5.2. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LAS ACTIVIDADES

5.2.1. Identificación de impactos

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.

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.

5.2.2. 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:

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

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.

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 media-baja.

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			EXPLOTACION		
		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	0	
	INESTABILIDAD DE TALUDES	1	-2,8	Mo	1	-5,8	Mo
EDAFOLOGICA	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 HC	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	0	
	CAMBIO CLIMÁTICO	1	-1	Mo	2	21	Positivo
RUIDOS Y VIBRACIONES	AUMENTO DE NIVELES	3	-22	Mo	2	-23	Mo
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	0	
	AFECCIÓN A VÍAS PECUARIAS	1	-5	Mo	1	-19	Mo
SISTEMA TERRITORIAL	AFECCIÓN A SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	1	-3	Mo	0	0	
	ESPACIOS PROTEGIDOS, RED NATURA	2	-5	Mo	1	-4	Co
	MONTES DE UTILIDAD PUBLICA Y OTROS	2	-4	Mo	2	-4	Mo
	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	2	-4	Co	1	-4	Co

Tabla 1: Tabla resumen de caracterización de impactos. Obra y explotación

5.2.3. 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. Los factores considerados y pasos a seguir son los siguientes:

- Selección de variables e indicadores de impactos
- VA, Valor absoluto medición en términos absolutos de la afección.
- CV, Coeficiente de valoración otorga una importancia relativa a cada valor de una variable.
- VP, Valor ponderado, como resultado de los anteriores: VP = VA x CV.
- VH, Valor homogeneizado, trasladando los valores ponderados a una escala común del 1 al 10.
- Peso, asignado a cada aspecto o variable considerado en la cuantificación global de alternativas.
- VG, Valor global, como resultado de: VG = VH x Peso.
- Suma de afecciones globales para cada aspecto: en primer término suma directa y en segundo homogeneizada en una escala de 1 a 10.

Se 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 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. 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.

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 pate 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	ALT.		
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	364,10	5,87
TRAMO 3	3.1	620,33	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)

5.3. EFECTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS

La metodología aplicada para este estudio sigue los siguientes pasos:

1.- Análisis de riesgos. **Nivel de riesgo (NR)**: Identificación de los riesgos a considerar y tipificación en función de su severidad y frecuencia o probabilidad con un índice de Nivel de riesgo.

2.- Análisis de la **Vulnerabilidad del proyecto (VP)**. Definición básica de las características del proyecto que pueden tener una relación con riesgos, en dos situaciones: caso de no considerar medidas y una vez asumidas en el proyecto las medidas aplicables para evitar, paliar o remediar el riesgo.

3.- **Análisis de impactos (IMP)**. Identificación de los factores que pueden verse afectados y análisis de los impactos inducidos por los riesgos identificados; únicamente considerando las medidas asumidas en el proyecto.

4.- Propuesta de **medidas previstas** para evitar, minimizar o paliar las consecuencias.

5.- **Análisis de conclusiones y estudio de alternativas.**

5.3.1. Valoración del nivel de riesgo.

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

5.3.1.1. Riesgos naturales

Los riesgos tenidos en cuenta son los siguientes:

- Inundaciones: alto riesgo asociado a los ríos Jiloca, Huerva y algún otro cauce 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; no obstante el índice de peligrosidad sísmica toma un valor de mayor a menor en el recorrido de norte a sur. Además en los tramos situados al norte se constata una mayor sensibilidad del entorno 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. 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 y de movimientos verticales en los tramos norte. 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 Go-

bierno 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.

5.3.1.2. 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.

5.3.2. 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.

	VULNERABILIDAD	
RIESGO	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 2.- Valoración de la vulnerabilidad del proyecto

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

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 ESPA-CIO	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
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 3.- Espacios RN más cercanos a las alternativas.

En base a las características de los espacios descritos y de la proximidad de las alternativas, únicamente cabe diferenciar dos de ellos, sobre los que se realiza en el EIA un análisis más detallado:

- Tramos 8 y 9: al tratarse el espacio más cercano 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.
- Tramos 6 y 7: se ubica en estos tramos (en especial el tramo 6) el espacio ZEC más cercano a todos los trazados, no viéndose afectados por los trazados los hábitats de interés comunitario definidos dentro de los límites del espacio.

En ambos casos se trata de unas alternativas que coinciden y desdoblan la plataforma 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.

Como conclusión del estudio realizado se puede afirmar que las alternativas analizadas en el estudio informativo no afectan a la integridad de la Red Natura 2000. Todas las medidas preventivas y correctoras recogidas en el EIA 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 más cercanos: ZEPA Río Huerva y las Planas ZEC Alto Huerva-Sierra de Herrera.

5.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

- 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). Se plantean el EIA una serie de ubicaciones preliminares para préstamos y vertederos, para su análisis en fases posteriores de deta-

lle. 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 la proximidad a ciertos elementos concretos como son: PIG Estratotipo del Rambiense (alt. 4.3), aguas minerales La Majuela (alt. 7.1), ZEC Alto Huerva y Sierra de Herrera (tramos 6 y 7), así como a determinados aspectos a preservar que se distribuyen a lo largo de casi todos los tramos como son: bosques de ribera y frondosas de encinares y quejigares, HIC, yacimientos arqueológicos o bienes inventariados.
- Establecimiento de un sistema que garantice la adecuada gestión los residuos y desechos generados como consecuencia de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

5.5.1. 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 EIA que define una serie de zonas como de mayor interés para aplicar esta medida, en base a la presencia de determinadas especies (Alondra ricotii, aves esteparias y entre ellas el cernícalo primilla, dormideros de grulla, zonas de nidificación de águila real, presencia del águila fasciata, cangrejo de río) o espacios singulares (Laguna del Cañizar y zonas húmedas del Jiloca, ZEC Alto Huerva y Sierra de Herrera y ZEPA Rio Huerva y Las Planas).
- Realización de trabajos de protección del patrimonio arqueológico antes del inicio de las obras (prospección arqueológica y paleontológica de carácter intensivo en toda la banda de afección del proyecto) y durante las obras (control y seguimiento arqueológico del movimiento de tierras). 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.

5.5.2. 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, la presencia de la vía actual, 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 (final del tramo 4 – inicio del tramo 5, parte inicial del tramo 7, y tramo 9 completo y se define la adecuación de puntos permeables para la fauna mediante el diseño (sobredimensionando algunas ODT) y acondicionamiento de ODT y pasos a distinto nivel de caminos.
  - 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 el suministro 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. A definir y concretar en fase de proyecto, conforme a los tramos que se establecen como más sensibles en este aspecto.
- 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, mantenimiento y re extensión en las nuevas superficies.
  - Descompactación del terreno.
  - Hidrosiembras de herbáceas.
  - 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):
  - Se establecen tratamientos diferenciados al menos para: márgenes de cauces, pasos de fauna, taludes, y zonas auxiliares.

- Conservación y mantenimiento: trabajos de riegos, abonados, escardas, siegas, resembrado y reposición de marras

5.6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se añade además un Plan de Vigilancia y Control, también a desarrollar en el Proyecto de construcción.

6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ESTUDIO

Los documentos que integran el estudio son los siguientes:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS DE LA MEMORIA

Anejo nº 1. Antecedentes, análisis de la situación actual y reportaje fotográfico
Anejo nº 2. Cartografía y topografía
Anejo nº 3. Trazado
Anejo nº 4. Análisis de la demanda
Anejo nº 5. Tiempos de recorrido
Anejo nº 6. Estudio Funcional
Anejo nº 7. Geología y geotecnia. Hidrogeología
Anejo nº 8. Movimiento de tierras
Anejo nº 9. Planeamiento urbanístico
Anejo nº 10. Climatología, hidrología y drenaje
Anejo nº 11. Plataforma y superestructura
Anejo nº 12. Estructuras y túneles
Anejo nº 13. Reposición de viales
Anejo nº 14. Reposición de servicios
Anejo nº 15. Estaciones, apeaderos y terminales
Anejo nº 16. Instalaciones de electrificación, seguridad y comunicaciones
Anejo nº 17. Expropiaciones
Anejo nº 18. Procedimientos constructivos y situaciones provisionales
Anejo nº 19. Demoliciones y levantes
Anejo nº 20. Coordinación con otros organismos
Anejo nº 21. Valoración económica
Anejo nº 22. Análisis multicriterio
Anejo nº 23. Cumplimiento de la orden de eficiencia (Orden FOM/3317/2010)

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. ÍNDICE DE PLANOS
2. PLANO DE SITUACIÓN
3. PLANO DE CONJUNTO
4. PLANTAS
5. PERFILES LONGITUDINALES
6. PERFILES TRANSVERSALES
7. SECCIONES TIPO
8. DRENAJE
9. ESTRUCTURAS Y TÚNELES
10. REPOSICIÓN DE VIALES
11. REPOSICIÓN DE SERVICIOS.
12. SOLUCIÓN PROPUESTA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

7. ALTERNATIVA SELECCIONADA EN EL ANÁLISIS MULTICRITERIO Y PROPUESTA PARA SU TRAMITACIÓN EN ESTE ESTUDIO INFORMATIVO

Del análisis multricriterio realizado se ha concluido que las alternativas más favorables de los tramos que integran el estudio son las siguientes: **1.0, 2.0, 3.0, 4.2, 5.2, 6.0, 7.2, 8.0, 9.0 y 10.1.**

El Presupuesto Base de Licitación de dicha alternativa es de 1.435,70 M€ y el Presupuesto para Conocimiento de la Administración de 1.549,68 M €.

Desde el inicio del estudio situado al final de la estación de Teruel hasta la estación de Caminreal/Fuentes Claras la solución propuesta consiste en la duplicación de la vía actual en 64,27 km (alternativas 1.0, 2.0 y 3.0). Dicha duplicación se realiza por la margen izquierda en los primeros 3,64 km y por la derecha en el resto. En este tramo se pasa por la estación de Cella, el apeadero de Torrijo del Campo y la estación ya citada de Caminreal/Fuentes Claras.

A partir de este punto se atraviesan los términos municipales de Fuentes Claras, Calamocha, Ferreruela de Huerva y Cucalón con un trazado en variante de 28,69 km (alternativas 4.2 y 5.2). Se ha previsto en este tramo la ubicación de un nuevo apeadero en Calamocha, en Lechago y el paso por la estación existente de Ferrreruela de Hueva. Este tramo en variante tiene un túnel de 1.105 m pasado Calamocha y otro de 1.345 m de longitud cerca de Cuencabuena.

Los siguientes 11,80 km (alternativa 6.0) son una duplicación de la vía actual por la derecha los primeros 6,5 km y por la izquierda el resto. Pasa por los términos municipales de Cucalón, Villahermosa del Campo, Badules, Villadoz y el final de la alternativa se sitúa en Villarreal de Huerva. En este tramo se localizan los apeaderos de Villahermosa del Campo, Badules y Villadoz.

Los siguientes 25,84 km (alternativa 7.2) se desarrollan en variante salvo el principio del tramo con el fin de aprovechar la estación existente de Villareal de Huerva y posteriormente antes de la llegada a Cariñena duplica la vía actual por la derecha en 2,7 km y a la entrada de la estación por la izquierda para aprovechar dicha estación. Esta alternativa presenta un túnel a la salida de la estación de Villareal de Huerva de 6.730 m.

A continuación, a unos kilómetros de Longares hasta la estación de Cuarte de Hueva en Zaragoza se realiza una duplicación de la vía actual (alternativas 8.0 y 9.0) en 32,69 km por la margen derecha en los primeros 31,1 km y por la izquierda en el resto. Se pasa por los términos municipales de Muel, Botorrita, María de Huerva y Zaragoza. En este tramo se encuentran el apeadero de Longares y las estaciones de Arañales de Muel, de María de Huerva y de Cuarte de Huerva.

Por último, tenemos un tramo con una longitud total de 2,94 km en vía única ibérica para conectar con la Ronda Sur Ferroviaria y cubrir el servicio Zaragoza – Teruel, mientras la línea existente se mantiene para servicios Teruel – Zaragoza.

En una fase posterior, la solución anterior, o alternativa seleccionada en el análisis multicriterio, se podría completar con el Tramo 11.1 y el cambio del hilo de una vía a ancho estándar en todo el trayecto. Estas actuaciones adicionales requerirían una inversión añadida (PCA) de 127,05 M €.

Por todo ello, la solución propuesta en este Estudio Informativo para su tramitación está formada por la composición de alternativas:

1.0 + 2.0 + 3.0 + 4.2 + 5.2 + 6.0 + 7.2 + 8.0 + 9.0 + 10.1 + 11.1

En el apéndice 1 se incluyen las plantas de las alternativas seleccionadas.

8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este Estudio Informativo aborda la duplicación general de la línea entre Teruel y Zaragoza incluyendo algunos tramos en variante a su paso por las zonas donde el trazado actual no permite alcanzar los parámetros de servicio adecuados, principalmente entre Caminreal / Fuentes Claras y Ferreruela de Huerva y entre Villareal de Huerva y Cariñena. En estos tramos se plantean trazados de nueva planta y plataforma para vía doble. Se parte de los proyectos de renovación de vía y rectificaciones que se realizaron a principios de años 2000, que mejoraron el trazado en gran parte del trayecto y renovaron la superestructura. Las alternativas propuestas se definen para tráfico mixto (18 ‰ de pendiente máxima). Debido a la gran longitud de la actuación, el Estudio se ha dividido en 11 tramos.

Se considera que en el presente Estudio Informativo se han justificado debidamente las alternativas planteadas y la solución elegida.

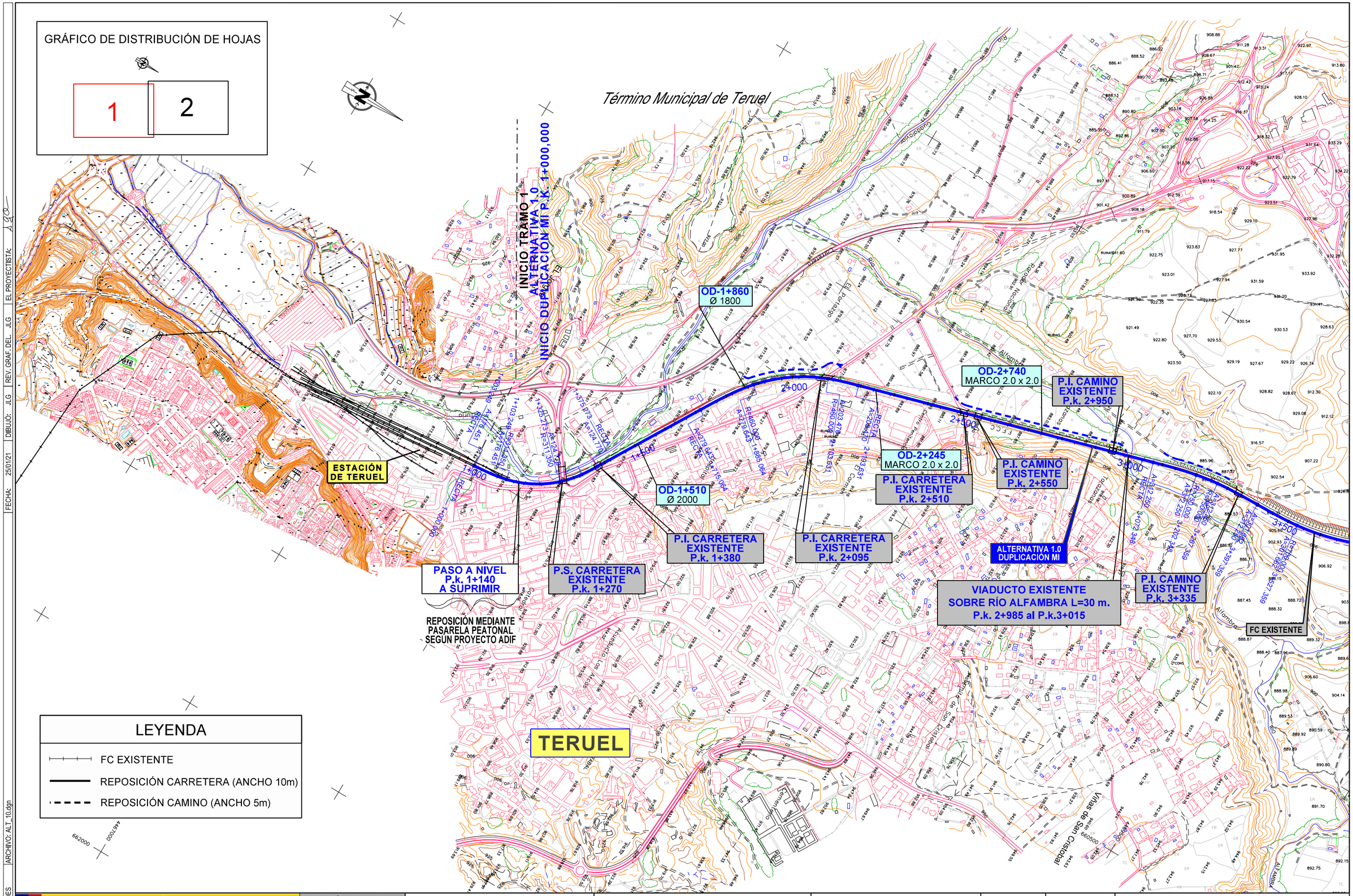
Con todo lo expuesto en los Documentos nº 1 Memoria y Anejos, nº 2 Planos y en el Estudio de Impacto Ambiental se considera completamente definido y cumplidos los objetivos.

Por todo ello se eleva al órgano correspondiente para su tramitación y aprobación.

Madrid, febrero de 2021

El INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO	EL INGENIERO DIRECTOR DEL ESTUDIO
D. Ramón Moreno Cadahía	D. Juan Manuel Segura Javier

APENDICE 1. PLANTAS DE LA SOLUCION PROPUESTA



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_10.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

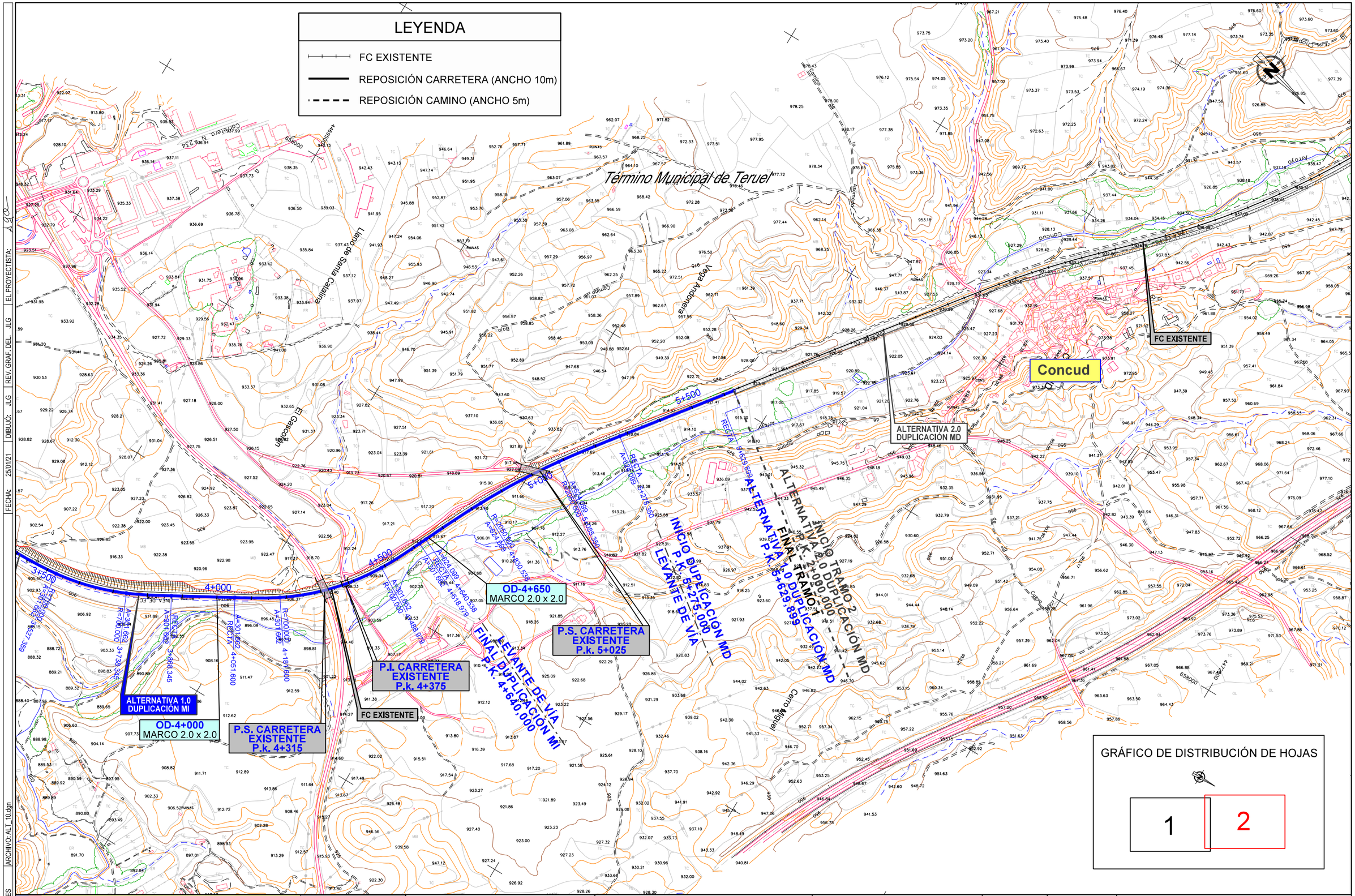
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

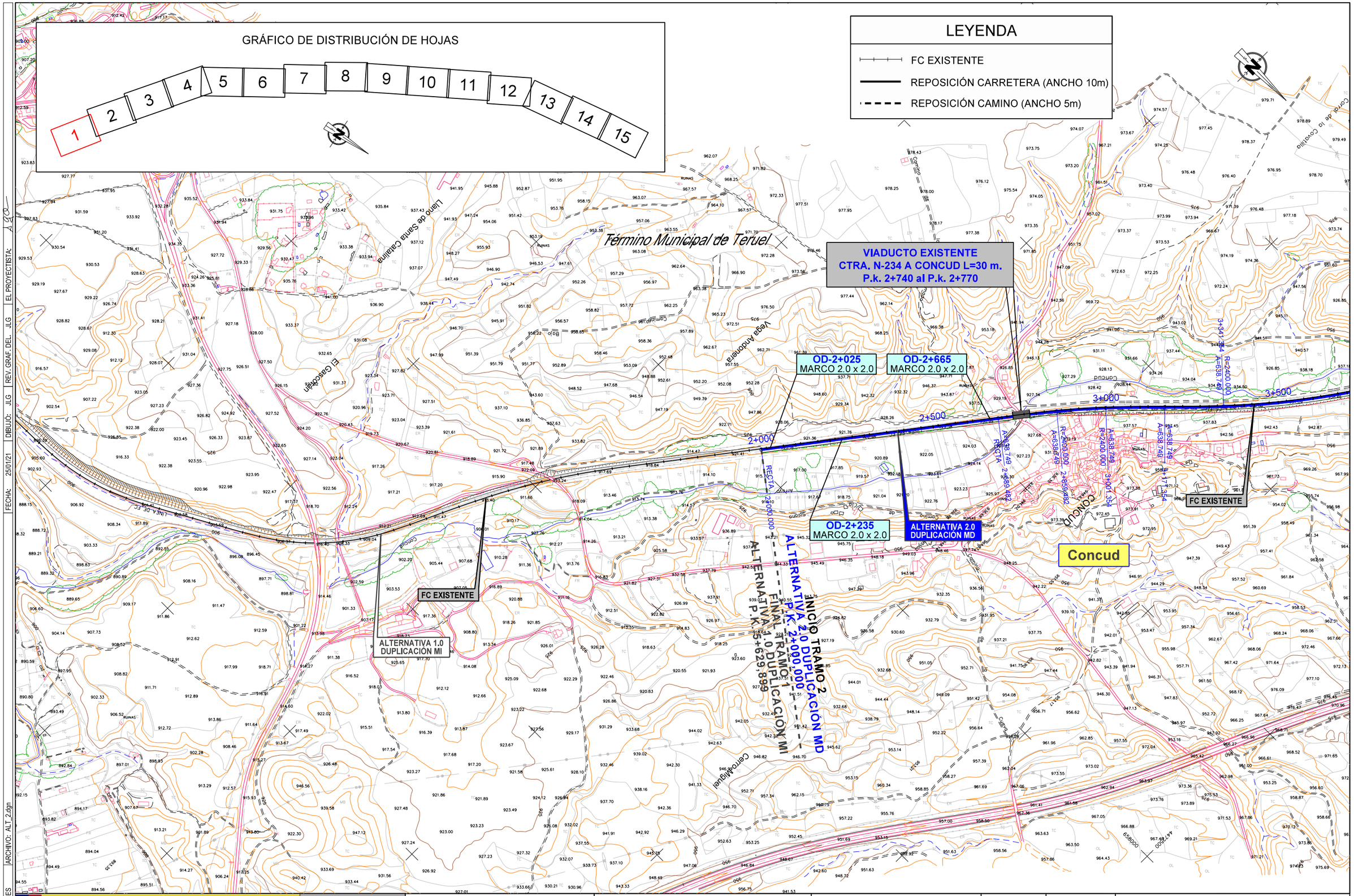
Nº DE PLANO
12.1.1
HOJA 1 DE 2

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 1 ALTERNATIVA 1.0



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 tpf INGENIERÍA	EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 NUMÉRICA / GRÁFICA 0 100 200 m.	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.1 HOJA 2 DE 2	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 1 ALTERNATIVA 1.0

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_10.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG



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 TPF INGENIERÍA	EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.2 HOJA 1 DE 15	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 2 ALTERNATIVA 2.0

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: JLG

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

VIADUCTO EXISTENTE
BARRANCO MORENO L=30 m.
P.k. 5+025 al P.k. 5+055

VIADUCTO EXISTENTE
BARRANCO HONDO L=15 m.
P.k. 5+660 al P.k. 5+675

OD-6+105
MARCO 2.0 x 2.0

OD-6+490
MARCO 2.0 x 2.0

OD-6+890
Ø 1800

OD-7+115
Ø 1800

OD-7+050
Ø 1800

OD-3+905
MARCO 2.5 x 2.0

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0
DUPLICACIÓN MD

P.S. CARRETERA EXISTENTE
P.k. 6+755

P.I. CAMINO EXISTENTE
P.k. 6+950

P.I. CAMINO EXISTENTE
P.k. 4+970

Término Municipal de Teruel

Carretera N - 330

Barranco

Cerro de la Cuchilla

Cerro de la Cuchilla

Cerro de la Cuchilla

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

652500 4474000

VIADUCTO EXISTENTE
ARROYO DE CONCUD L=25 m.
P.k. 7+425 al P.k.7+450

VIADUCTO EXISTENTE
BARRANCO CAUDÉ L=25 m.
P.k. 8+115 al P.k. 8+140

P.S. CARRETERA EXISTENTE
P.k. 8+225

P.S. CARRETERA EXISTENTE
P.k. 9+240

P.S. CARRETERA EXISTENTE
P.k. 9+610

PÉRGOLA EXISTENTE
L=145 m.
P.k. 10+535 al P.K. 10+680

RAMAL A LA PLATAFORMA LOGISTICA (PLATEA)

OD-7+745
MARCO 2.0 x 2.0

OD-8+860
MARCO 2.0 x 2.0

OD-9+045
MARCO 2.0 x 2.0

OD-9+565
MARCO 2.0 x 2.0

7+567.300 R=10000.000 A=836.660 RECTA

7+637.300 R=10000.000 A=836.660 RECTA

7+922.824 R=10000.000 A=836.660 RECTA

7+500 8+000 8+500 9+000 9+500 10+000 10+500 11+000

Caudé

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0
DUPLICACIÓN MD

Término Municipal de Teruel

Carretera N - 330

LÍNEA DE FC

Camino

Barranco

Arroyo

Los Rojos

CÓDIGO: 512010007SOES	ARCHIVO: ALT_2.dgn
FECHA: 25/01/21	DIBUJÓ: 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
tpf INGENIERÍA

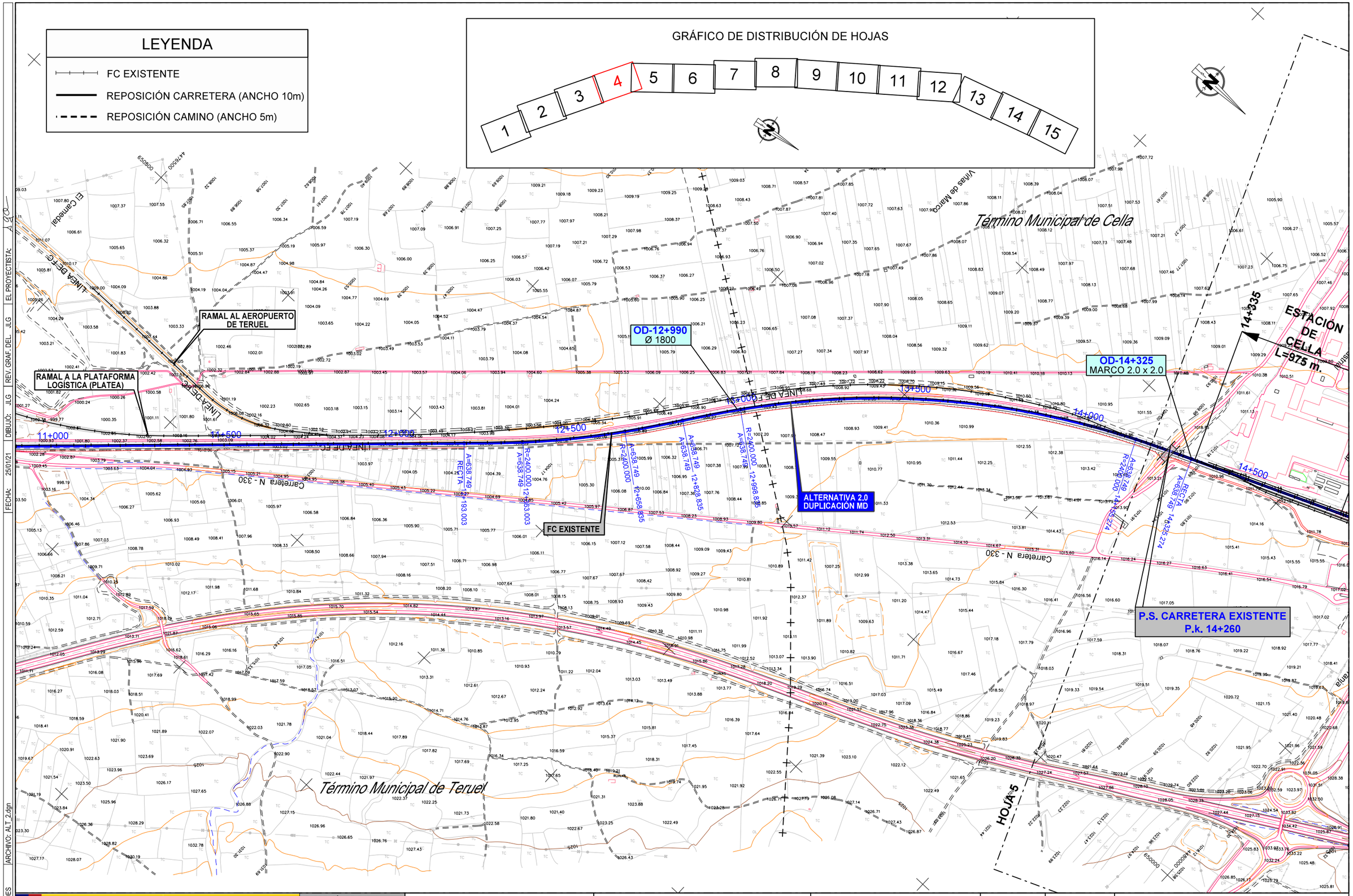
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

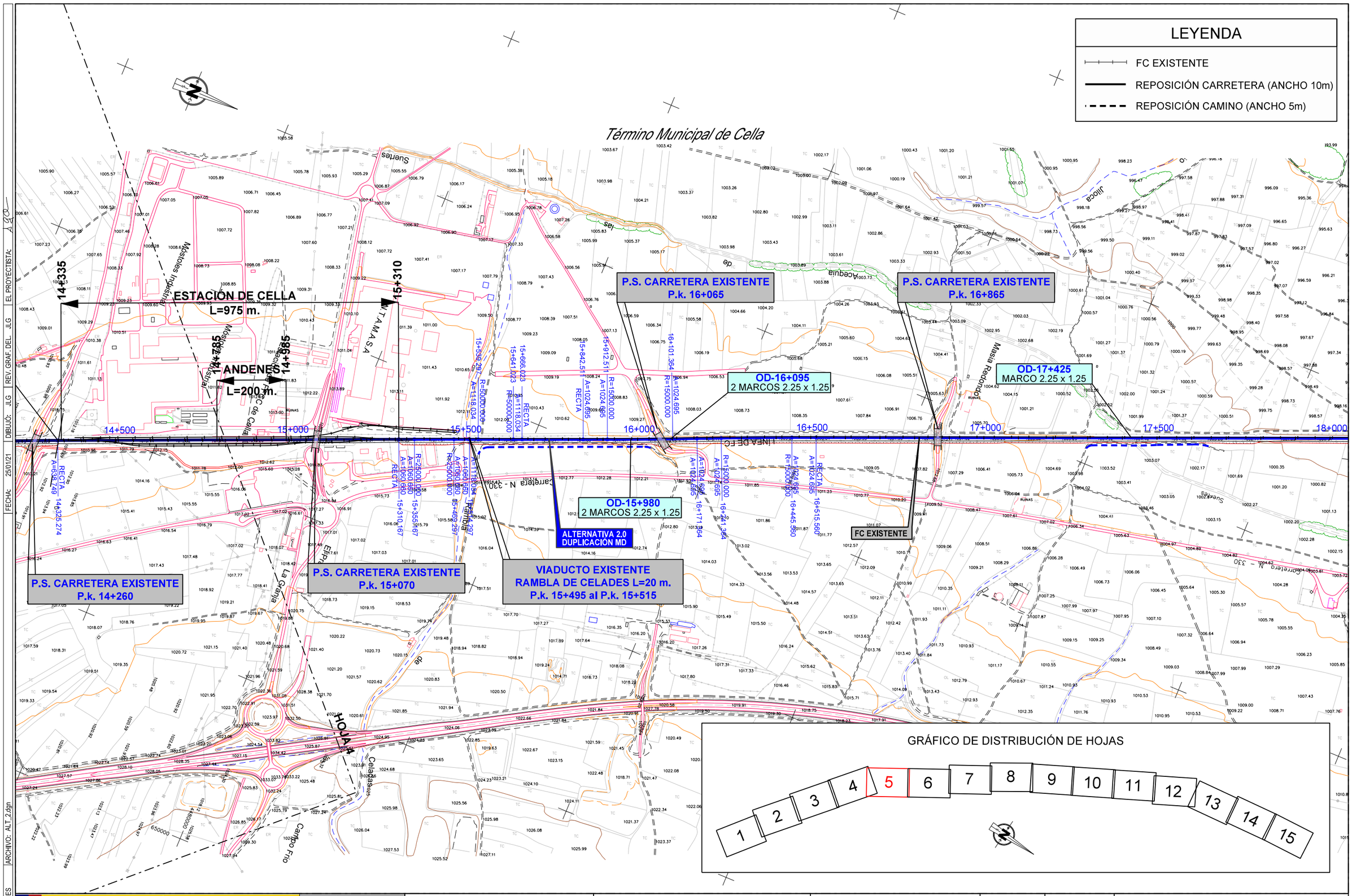
Nº DE PLANO
12.1.2
HOJA 3 DE 15

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 2 ALTERNATIVA 2.0



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 tpf INGENIERÍA	EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 NUMÉRICA 0 100 200 m. GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.2 HOJA 4 DE 15	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 2 ALTERNATIVA 2.0

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
TPF INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.2
HOJA 5 DE 15

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 2
ALTERNATIVA 2.0

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Cella

Término Municipal de Villarquemado

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 19+550

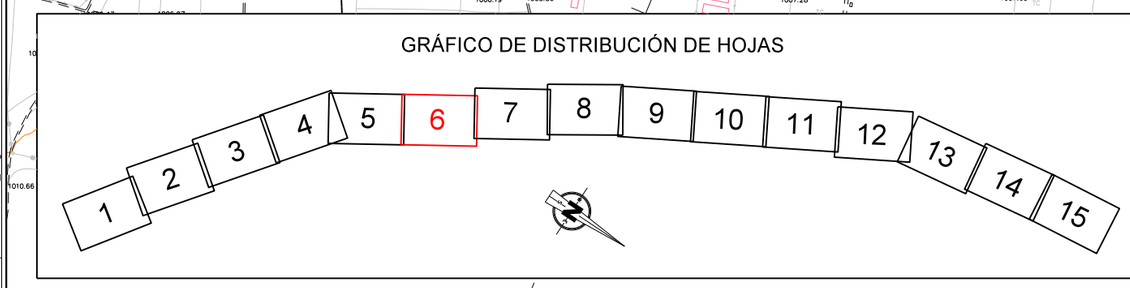
P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 20+875

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

FC EXISTENTE

Villarquemado

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



CÓDIGO: 5120100075ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: | FECHA: 25/01/21

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
TPF INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.2
HOJA 6 DE 15

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 2
ALTERNATIVA 2.0

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Villarquemado

Término Municipal de Santa Eulalia

VIADUCTO EXISTENTE RÍO JILOCA L=110 m. P.k. 25+240 al P.k. 25+350

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 23+920

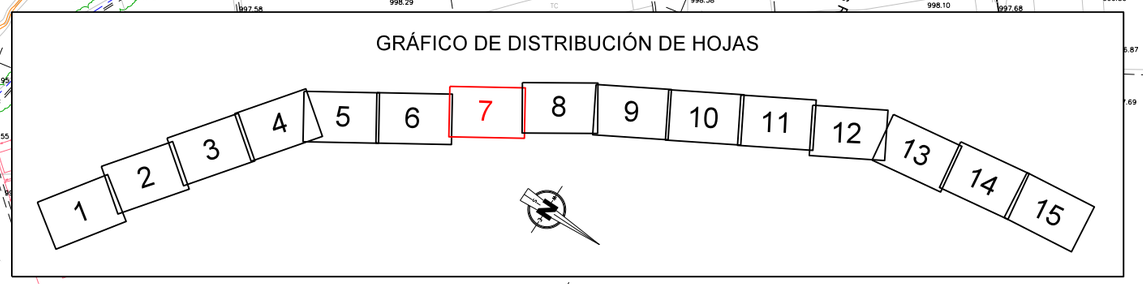
P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 21+995

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

Villarquemado

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



CÓDIGO: 5120100750ES	ARCHIVO: ALT_2.dgn
FECHA: 25/01/21	DIBUJÓ: 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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.2
HOJA 7 DE 15

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 2
ALTERNATIVA 2.0

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Santa Eulalia

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 27+050

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 28+325

Santa Eulalia del Campo

OD-25+435 Ø 1800

OD-25+615 MARCO 2.25 x 1.25

OD-27+095 MARCO 2.25 x 1.25

OD-27+620 MARCO 2.25 x 1.25

OD-27+950 MARCO 2.25 x 1.25

OD-28+155 Ø 1800

OD-28+270 Ø 1800

OD-28+300 L= 18.5 m.

OD-28+355 Ø 1800

OD-28+540 Ø 1800

OD-28+600 MARCO 2.25 x 1.25

OD-28+770 Ø 1800

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 28+355

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 28+805

ESTACIÓN DE SANTA EULALIA L= 1.050 m.

25+500 · 26+000 · 26+500 · 27+000 · 27+500 · 28+000 · 28+500 · 29+000 · 29+025

Línea de Carruevas · Río Jiloca · Río Martín · Río Mayor · Río Mijares · Río Turia · Río Guadalaviar · Río Ebro · Río Júcar · Río Segura · Río Tajo · Río Duero · Río Guadiana · Río Guadalquivir · Río Miño · Río Nalón · Río Deva · Río Eo · Río Navia · Río Bidasoa · Río Oria · Río Urumea · Río Nervión · Río Ibaizabal · Río Deba · Río Zumaia · Río Bidasoa · Río Adaja · Río Voltoya · Río Cega · Río Eresma · Río Pirón · Río Moros · Río Riaza · Río Duratón

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Santa Eulalia

Término Municipal de Alba

ANTIGUO RAMAL FERROVIARIO MINERO

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 30+860

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 32+000

OD-31+095 Ø 1800

OD-31+450 Ø 1800

OD-31+575 Ø 1800

OD-32+205 Ø 1800

OD-30+715 MARCO 3.0 x 2.5

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

ANDÉN L=200 m. 29+140 29+340

ANDÉN L=200 m. 29+205 29+405

ESTACIÓN DE SANTA EULALIA L=1.050 m.

30+075

LÍNEA DE FC

RECTA

R=16000.000 A=1019.804

R=16000.000 A=1924.695

R=15000.000 A=1024.695

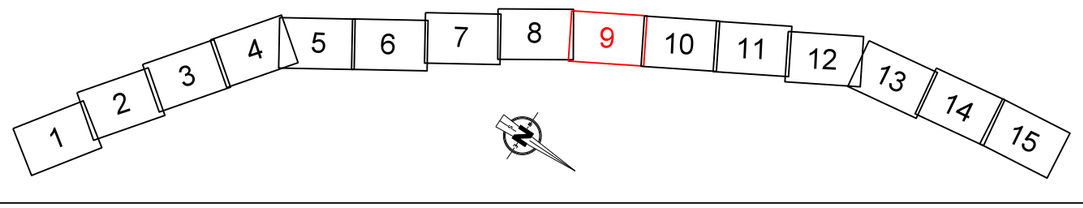
29+500 30+000 30+500 31+000 31+500 32+000 32+500

El Campillo · Rambla · Hornillo · Olivedo · La Lantara · El Prado · Las Palancas · Las Tejerías · Las Sendillas · Cerro Colilla · Ullaca · Acequia · Río · Camino de Santa Eulalia · El Cañamchal

RUINAS

TE-V-9026

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



CÓDIGO: 5120100750ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: ACO

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 / TPF INGENIERÍA — EL AUTOR DEL PROYECTO: RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1: 1:5.000 (0 100 200 m.) — NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA: FEBRERO 2021

Nº DE PLANO: 12.1.2 — HOJA 9 DE 15

TÍTULO DEL PLANO: SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 2 ALTERNATIVA 2.0

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 **10** 11 12 13 14 15

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Alba

Término Municipal de Alba

Término Municipal de Torrelacarcel

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 33+455

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 35+730

OD-33+135 Ø 1800

OD-33+295 Ø 1800

OD-33+500 Ø 1800

OD-33+645 Ø 1800

OD-33+745 Ø 1800

OD-33+790 Ø 1800

OD-33+870 Ø 1800

OD-33+945 MARCO 2.25 x 1.25

OD-34+275 Ø 1800

OD-34+510 Ø 1800

OD-34+700 Ø 1800

OD-35+040 Ø 1800

OD-35+350 Ø 1800

OD-35+620 Ø 1800

OD-35+700 MARCO 2.25 x 1.25

OD-35+965 Ø 1800

OD-36+400 Ø 1800

OD-36+140 Ø 1800

OD-36+520 MARCO 2.25 x 1.25

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

33+000 33+500 34+000 34+500 35+000 35+500 36+000 36+500

Las Sendillas · Camino de la Virgen de Mayo · Cañada Real · La Rinconada · Acequia · La Estacada · Azuela del Cañizar · Las Vegallitas · Los Cabezos · Cabezo · Collado del Cabezo · Río

CÓDIGO: 512010007S0ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: | FECHA: 25/01/21

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
TPF INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000 (0 100 200 m.)
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.2
HOJA 10 DE 15

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 2
ALTERNATIVA 2.0

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Alba

Término Municipal de Singra

P.S. CARRETERA EXISTENTE
P.k. 38+075

OD-36+900
Ø 1800

OD-38+530
2 Ø 1800

OD-38+700
2 Ø 1800

OD-39+045
Ø 1800

OD-39+515
Ø 1800

OD-39+815
Ø 1800

OD-40+125
Ø 1800

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0
DUPLICACIÓN MD

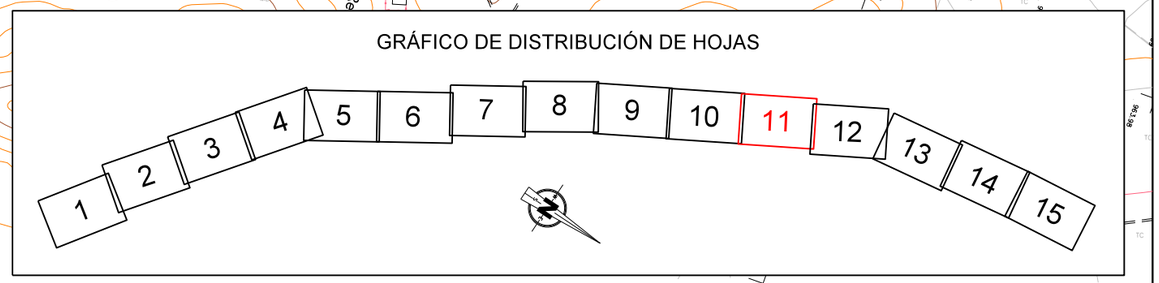
Llano del Cabezuelo

Llano de Cañada Roda

Cerro Colladillo

6+500 37+000 37+500 38+000 38+500 39+000 39+500 40+000

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: | ARCHIVO: ALT_2.dgn | CÓDIGO: 512010007505ES

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
tpf INGENIERÍA

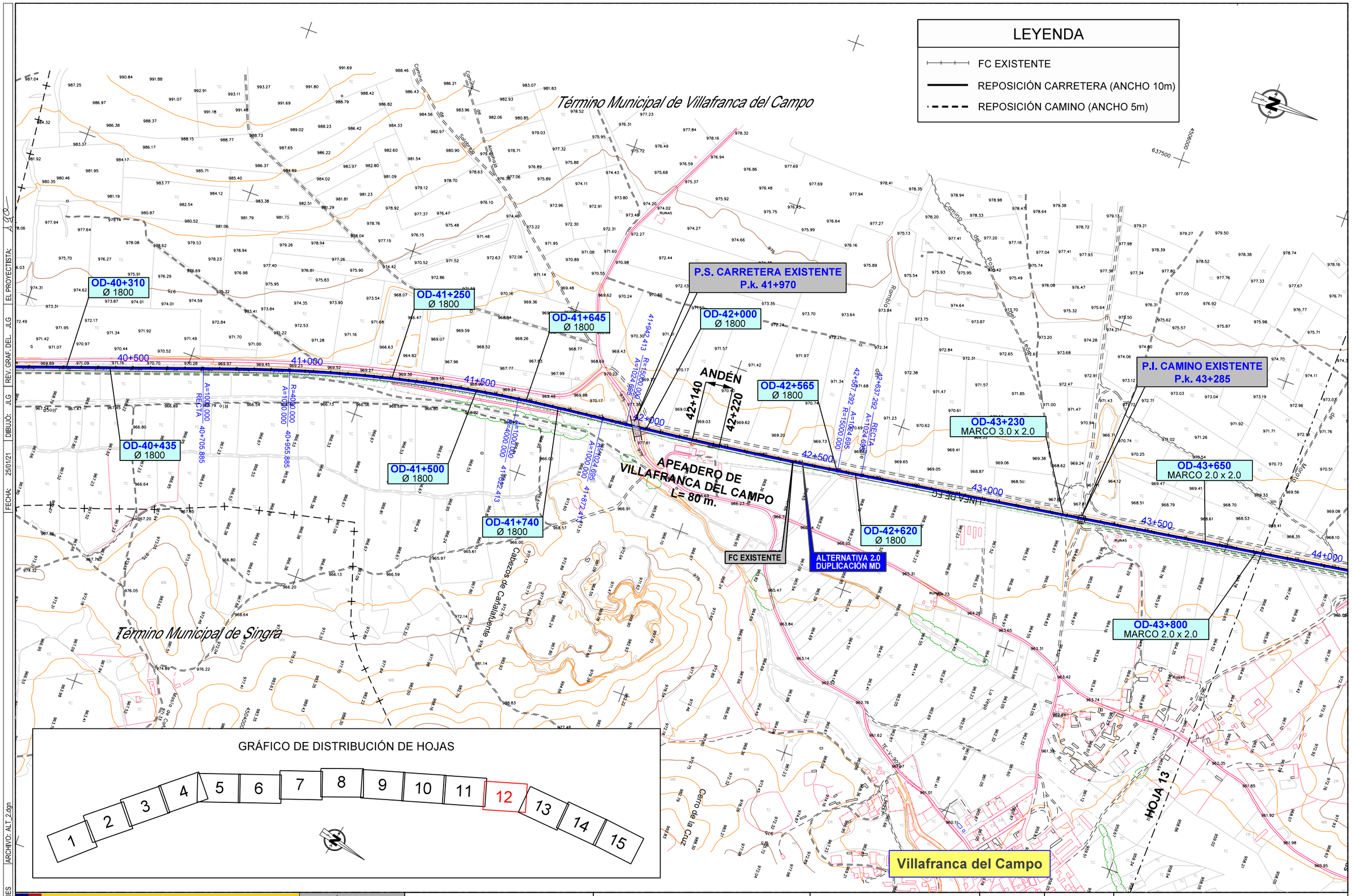
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.2
HOJA 11 DE 15

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 2
ALTERNATIVA 2.0



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 tpf INGENIERÍA	EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA / GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.2 HOJA 12 DE 15	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 2 ALTERNATIVA 2.0

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Villafranca del Campo

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 44+225

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 45+505

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 46+445

OD-44+190 MARCO 3.0 x 2.0

OD-44+475 Ø 1800

OD-44+725 Ø 1800

OD-45+570 Ø 1800

OD-47+180 4 MARCOS 2.0 x 2.0

OD-47+390 2 Ø 1800

OD-47+285 2 Ø 1800

44+000 44+500 45+000 45+500 46+000 46+500 47+000 47+500

LÍNEA DE FC

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

Cerro de los Palomares

Villarubio

Camino de Motos

Camino de Cuenca

Camino de Paredes

Camino de Pedro Muñoz

Pozo

Pozo Nuevo

Pozo Nuevo de Macías

Pozo Nuevo de Macías

Pozo Nuevo de Macías

CÓDIGO: 5120100750ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL.: JLG | EL PROYECTISTA: A.C.O.

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Villafranca del Campo

Término Municipal de Monreal del Campo

OD-47+670
3 MARCOS 2.5 x 2.5

OD-47+735
MARCO 2.0 x 2.0

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 48+790

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 48+875

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

OD-49+785
3 Ø 1800

OD-49+915
2 Ø 1800

OD-49+850
3 MARCOS 2.0 x 2.0

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 50+775

OD-51+000
2 MARCOS 2.5 x 2.5

48+000 | 48+500 | 49+000 | 49+500 | 50+000 | 50+500 | 51+000

LÍNEA DE FC

RECTA A=966.954 47+950.363 | R=5500.000 A=966.954 48+120.363 | R=5500.000 A=966.954 48+438.731 | RECTA A=966.954 48+438.731

El Hondón | El Cerro | Los Ojos | Masía de Villarrubia | RUINAS | Pedregal

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 **14** 15

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

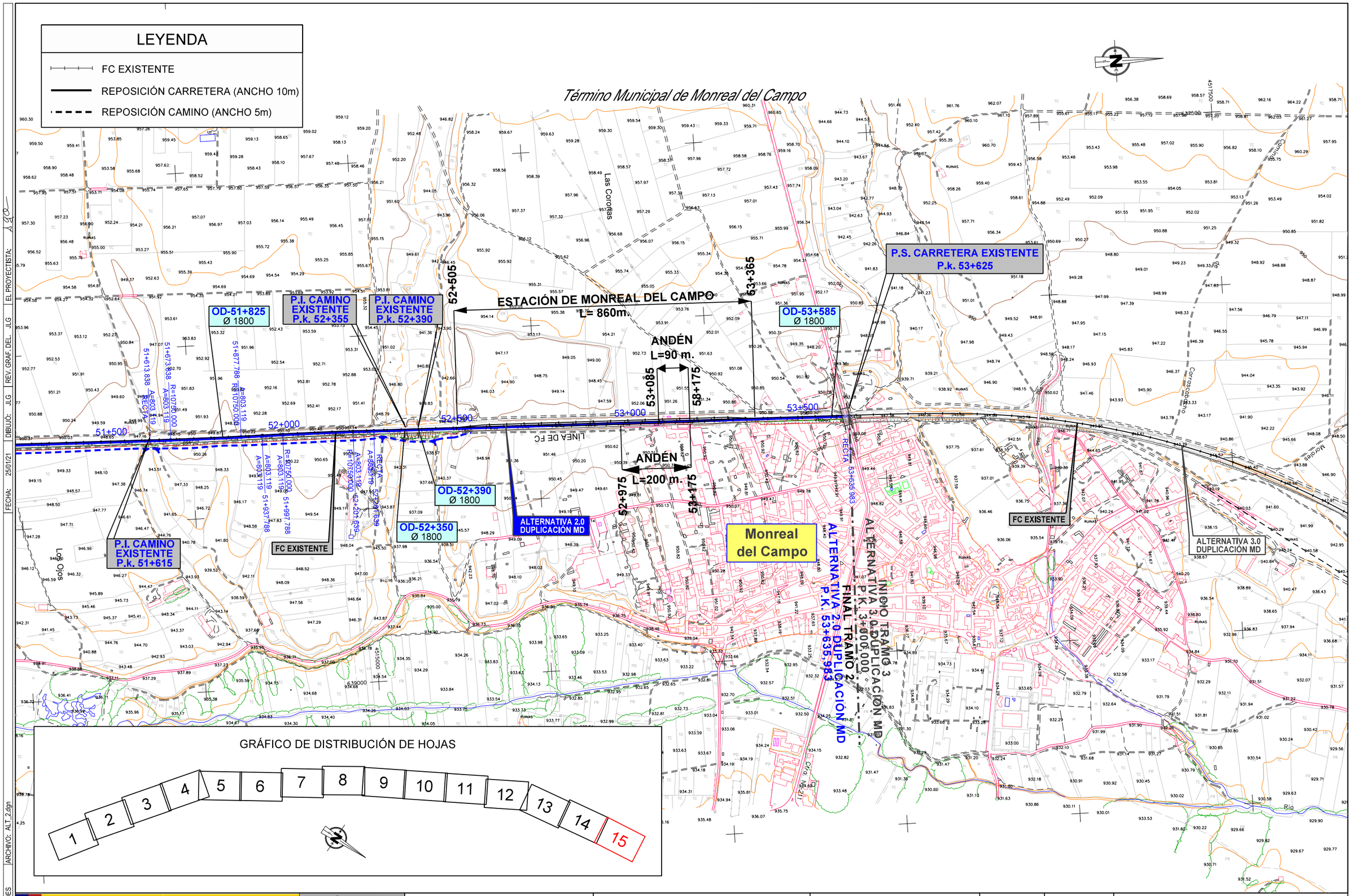
AUTOR
getinsa-euroestudios
tpf INGENIERÍA
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000 NUMÉRICA
0 100 200 m. GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.2
HOJA 14 DE 15

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 2
ALTERNATIVA 2.0



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 tpf INGENIERÍA EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.2 HOJA 15 DE 15	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 2 ALTERNATIVA 2.0

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_2.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1	2	3

Término Municipal de Monreal del Campo

Las Coronas

Los Olos

Carrascalejo

Monreal del Campo

RUINAS

LINEA DE FC

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 2.0 DUPLICACIÓN MD

ALTERNATIVA 3.0 DUPLICACIÓN MD P.K. 3+000 - P.K. 53+633,983 TRAMO 2

ALTERNATIVA 3.0 DUPLICACIÓN MD P.K. 3+000 - P.K. 53+633,983 TRAMO 3

INICIO TRAMO 3

RECTA 3+000,000 - 3+450,010

RECTA 3+450,010 - 3+600,230

RECTA 3+600,230 - 3+900,000

CURVA 3+900,000 - 4+211,983

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 3+260

OD-3+785 Ø 1800

OD-4+085 2 MARCOS 2.0 x 2.0

ALTERNATIVA 3.0 DUPLICACIÓN MD

VÍA DESMANTELADA

FC EXISTENTE

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 3+545

3+500

4+000

4+500

4515000

639000

CÓDIGO: 512010007S0ES | ARCHIVO: ALT_30.dgn | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | FECHA: 25/01/21 | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

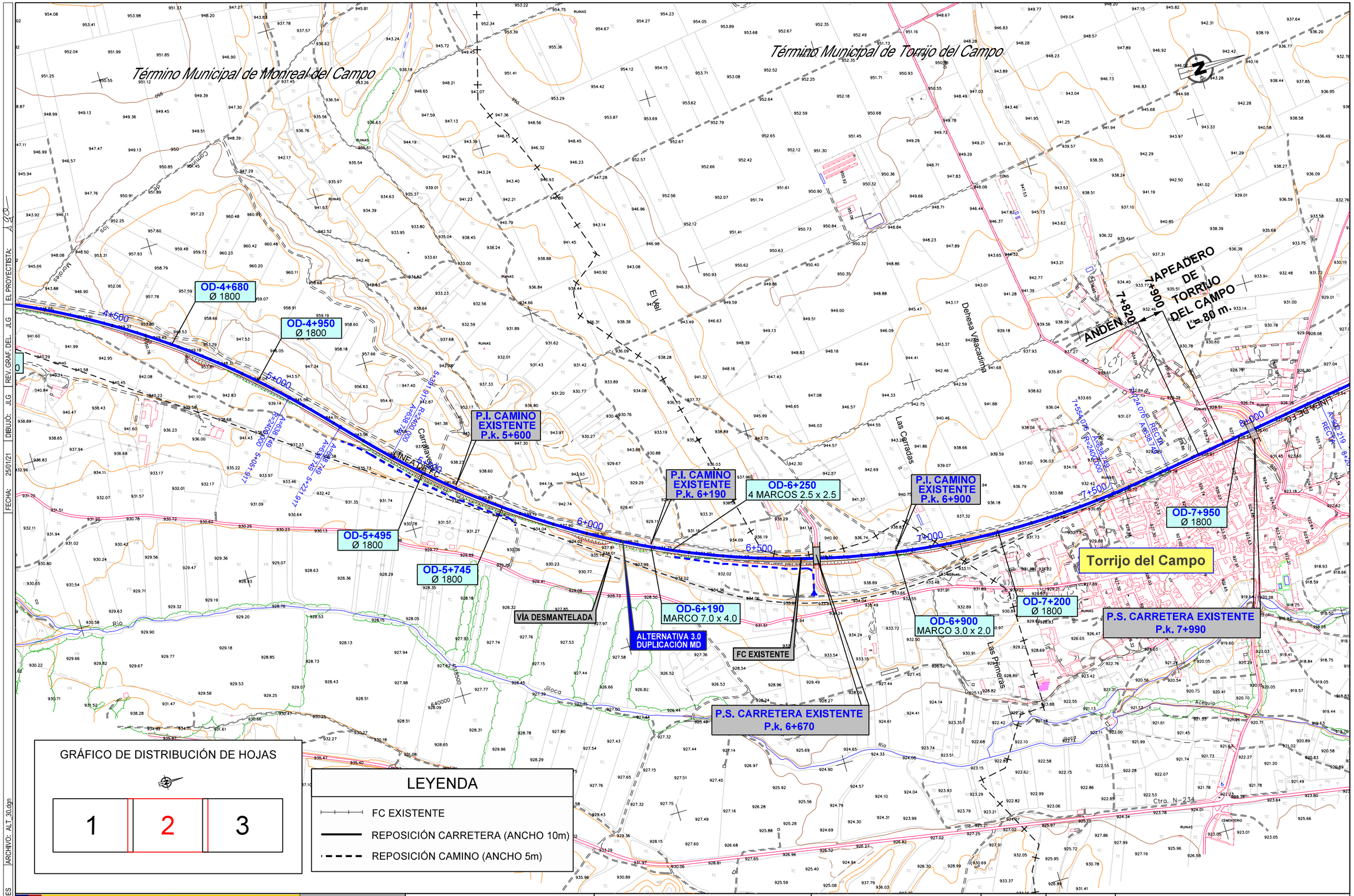
ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.3

HOJA 1 DE 3

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 3
ALTERNATIVA 3.0



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_30.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: Jgo

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.3
HOJA 2 DE 3

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 3
ALTERNATIVA 3.0

Término Municipal de Torrijo del Campo

Término Municipal de Caminreal

Término Municipal de Fuentes Claras

ESTACION DE CAMINREAL/FUENTES CLARAS
L=965 m.

ANDENES
L=200 m.

ALTERNATIVA 4.2

VÍA DESMANTELADA

P.S. CARRETERA EXISTENTE
P.k. 9+990

P.I. CAMINO EXISTENTE
P.k. 9+140

OD-10+120
Ø 2000

ALTERNATIVA 3.0 DUPLICACIÓN MD

REPOSICIÓN PASARELA PEATONAL EXISTENTE
P.k. 8+660

FC EXISTENTE

INICIO TRAMO 4 P.K. 4+000.000

ALTERNATIVA 3.0 DUPLICACIÓN MD
FINAL TRAMO 3
P.K. 11+002.472

LÍNEA DE FC

Ctra. TE-V-5001

Ctra. TE-V-4303

Río

Molino Alto

Jiloca

Acequia

Camino

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1	2	3

CÓDIGO: 512010007S0ES	
ARCHIVO: ALT_30.dgn	
FECHA: 25/01/21	
DIBUJÓ: 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
TPF INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

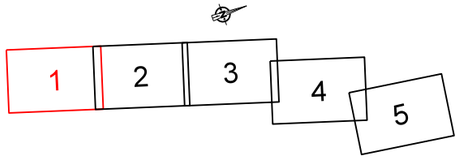
Nº DE PLANO
12.1.3
HOJA 3 DE 3

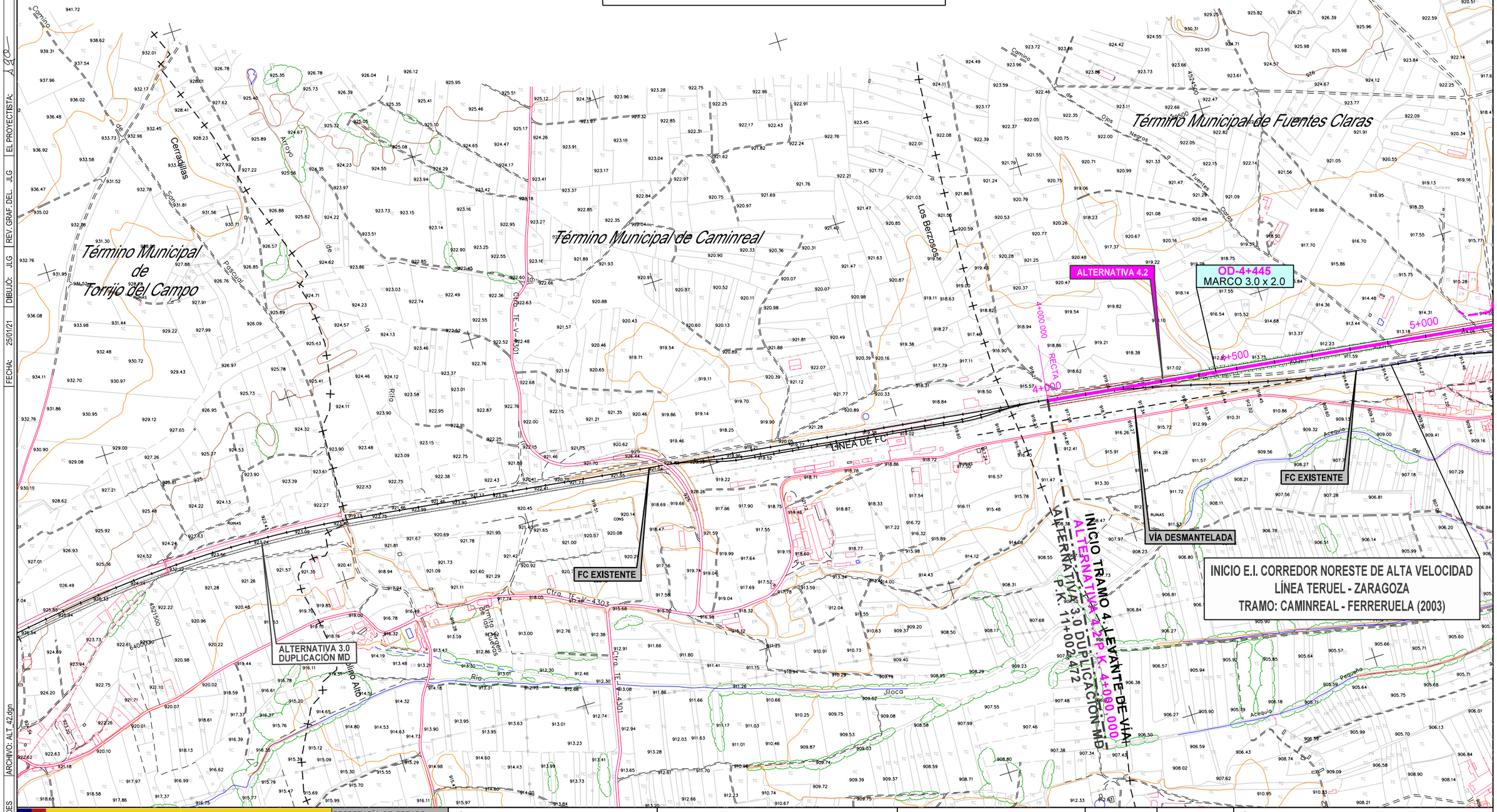
TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 3
ALTERNATIVA 3.0

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS





CÓDIGO: 5120100750ES | ARCHIVO: ALT_42.dgn | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL.: JLG | EL PROYECTISTA: AZCO | FECHA: 25/01/21

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

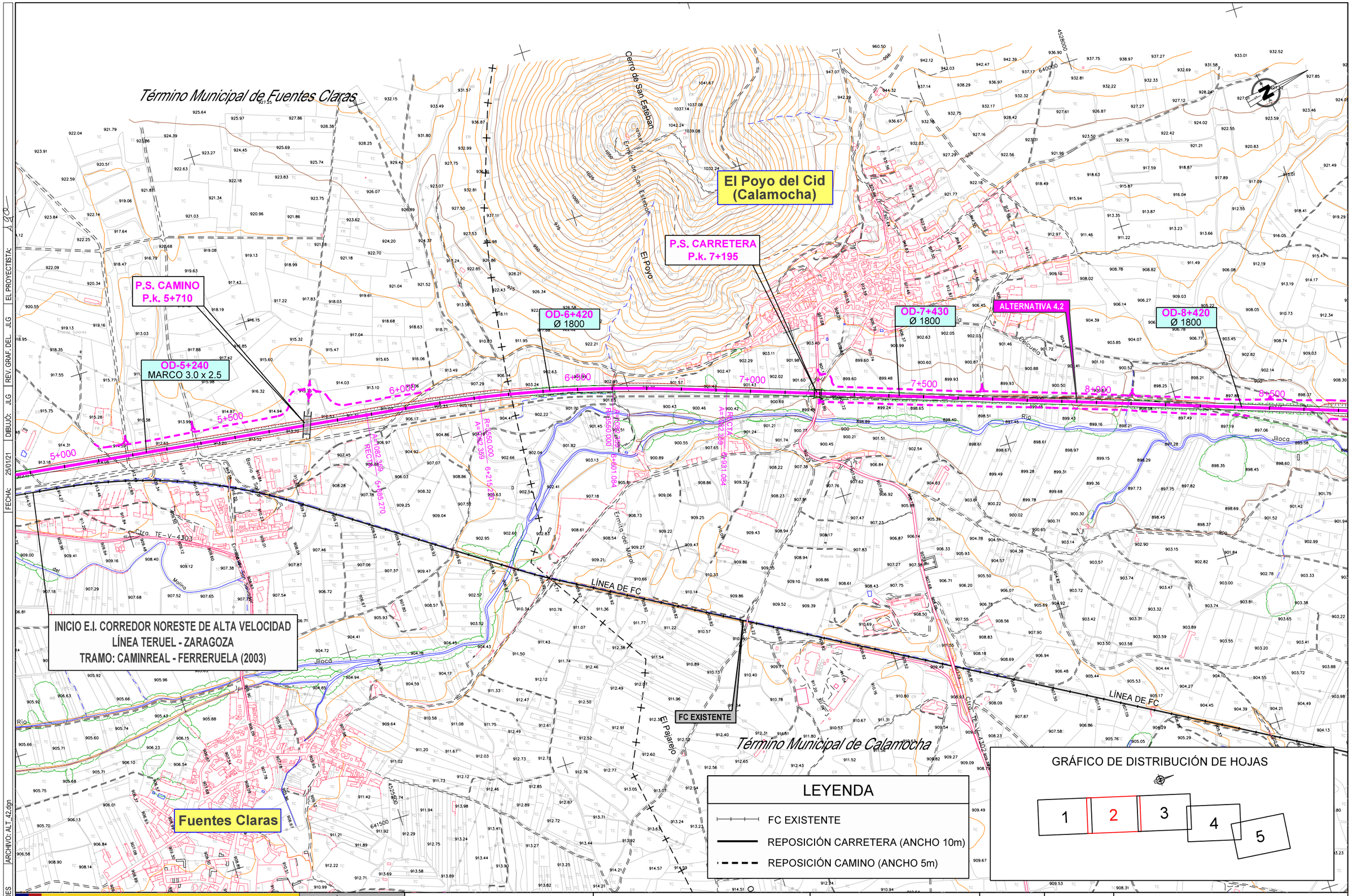
AUTOR
getinsa-euroestudios
TPF INGENIERÍA
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.4
HOJA 1 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 4
ALTERNATIVA 4.2



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_42.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

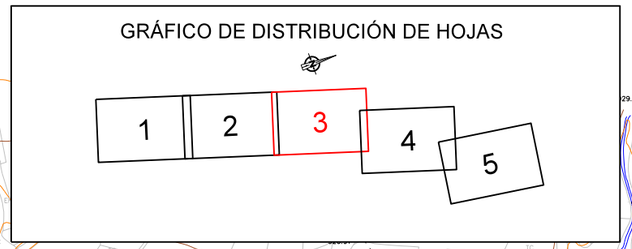
ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.4
HOJA 2 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 4
ALTERNATIVA 4.2

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

VIADUCTO SOBRE RÍO JILOCA
L=75 m.
P.k. 9+230 al P.k. 9+305

P.I. CAMINO
P.k. 9+770

OD-8+790
Ø 1800

OD-9+680
Ø 1800

ALTERNATIVA 4.2

OD-10+430
Ø 1800

OD-11+040
Ø 1800

P.I. CARRETERA
P.k. 11+850

APEADERO DE CALAMOCHA NUEVA
L=850 m.

Término Municipal de Calamocha

Calamocha

FC EXISTENTE

HOJA 4

Fuente del Moral
Rombo
Paridera de Arriba
Paridera de Enmedio
Cañizos Altos
El Rincón
La Masada
Corral del Pinillo
Río Jiloca
Acequia
Molino del Vallejo
El Cudujón
Los Monjes
LÍNEA DE FC

CÓDIGO: 512010007S0ES | ARCHIVO: ALT_42.dgn | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: | FECHA: 25/01/21

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

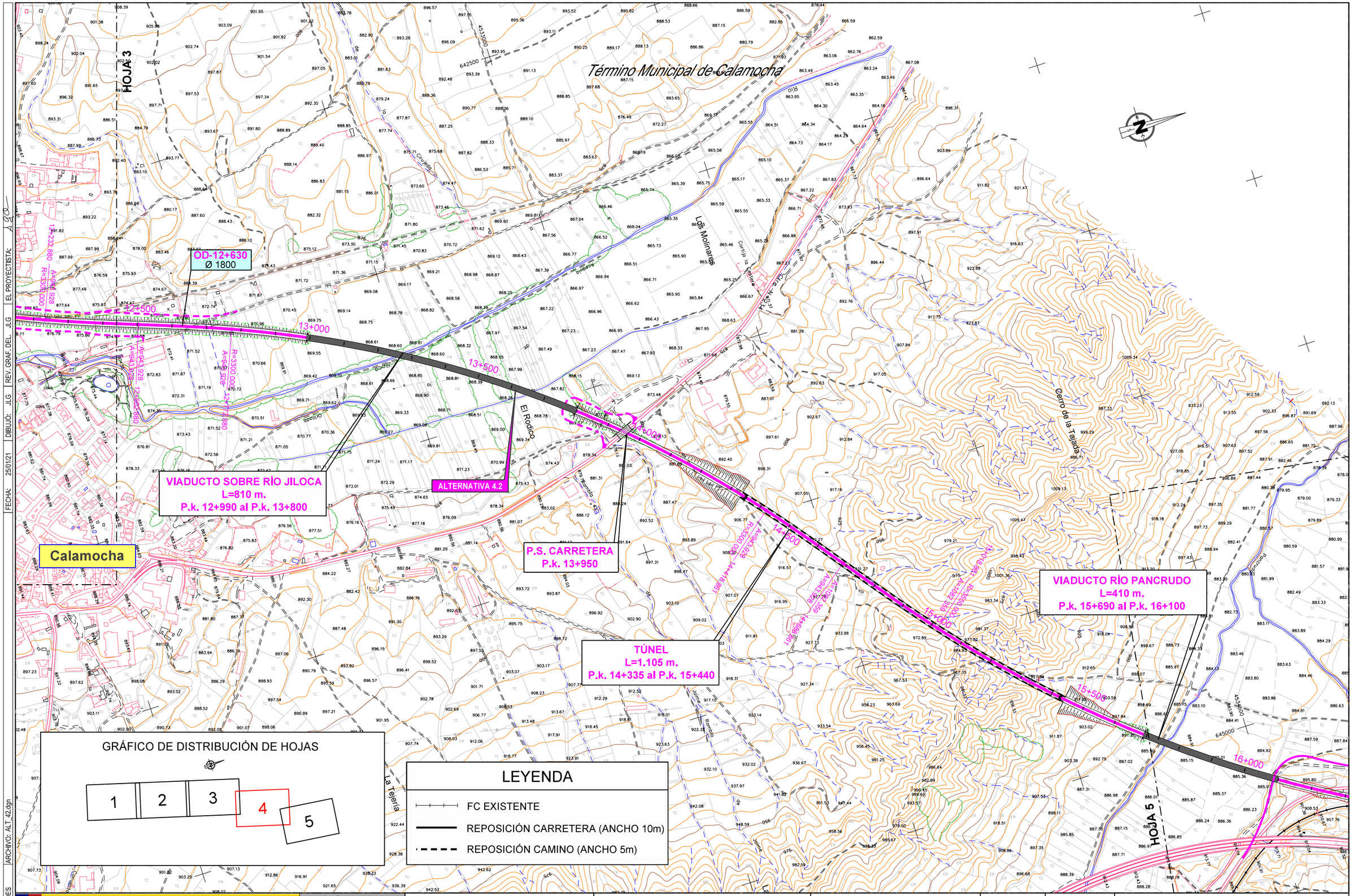
AUTOR
getinsa-euroestudios
tpf INGENIERÍA
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A–1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.4
HOJA 3 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 4
ALTERNATIVA 4.2



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 tpf INGENIERÍA EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA / GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.4 HOJA 4 DE 5	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 4 ALTERNATIVA 4.2

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_42.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

VIADUCTO RÍO PANCRUDO
L=410 m.
P.k. 15+690 al P.k. 16+100

OD-16+510
MARCO 2.25 x 1.25

OD-16+615
MARCO 2.25 x 1.25

OD-16+680
MARCO 2.5 x 1.25

APEADERO DE LECHAGO
L=200 m.
16+630
16+870
ANDÉN

OD-16+875
MARCO 2.5 x 1.5

Lechago (Calamocha)

OD-17+070
MARCO 2.5 x 1.5

OD-17+190
Ø 1800

ALTERNATIVA 4.2

VIADUCTO BARRANCO CUENCABUENA
L=840 m.
P.k. 17+480 al P.k. 18+320

OD-18+730
MARCO 2.5 x 2.0

OD-18+835
Ø 1800

OD-18+935
MARCO 3.0 x 2.0

OD-18+505
MARCO 2.5 x 2.0

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 5.2

Término Municipal de Calamocha

Término Municipal de Ferreruela de Huerva

Término Municipal de Lagueruela

ALTERNATIVA 4.2 P.K. 19+027,451

INICIO TRAMO 5 P.K. 5+000,000 — FINAL TRAMO 4

LÍNEA DE FC

AUTOVÍA A-23

Barranco

El Pagüillo

El Castillo

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2 | 3 | 4 | 5

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
TPF INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

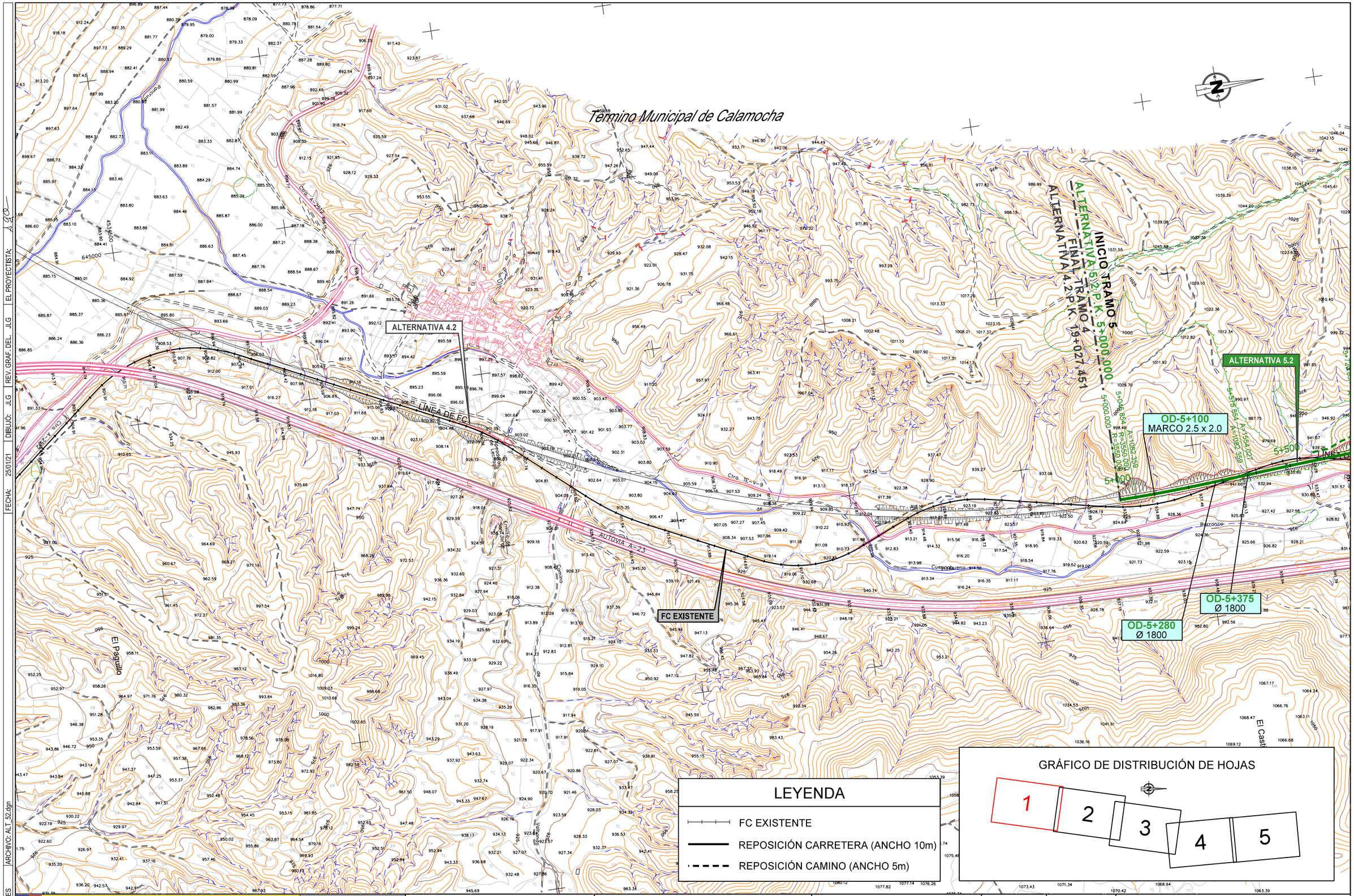
ESCALA ORIGINAL EN A-1
NUMÉRICA 1:5.000
GRÁFICA 0 100 200 m.

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.4
HOJA 5 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 4
ALTERNATIVA 4.2

CÓDIGO: 512010007S0ES | ARCHIVO: ALT_42.dgn | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: | FECHA: 25/01/21



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_52.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.5
HOJA 1 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 5
ALTERNATIVA 5.2

Término Municipal de Calamocha

VIADUCTO
L=460 m.
P.k. 6+610 al P.k. 7+070

TÚNEL
L=1.345 m.
P.k. 7+975 al P.k. 9+320

ALTERNATIVA 5.2

OD-5+830
Ø 1800

OD-6+240
Ø 1800

OD-6+500
MARCO 2.5 x 2.0

OD-7+810
MARCO 2.5 x 2.0

ESTRUCTURA BAJO A-23
L=190 m.
P.k. 7+400 al P.k. 7+590

FC EXISTENTE

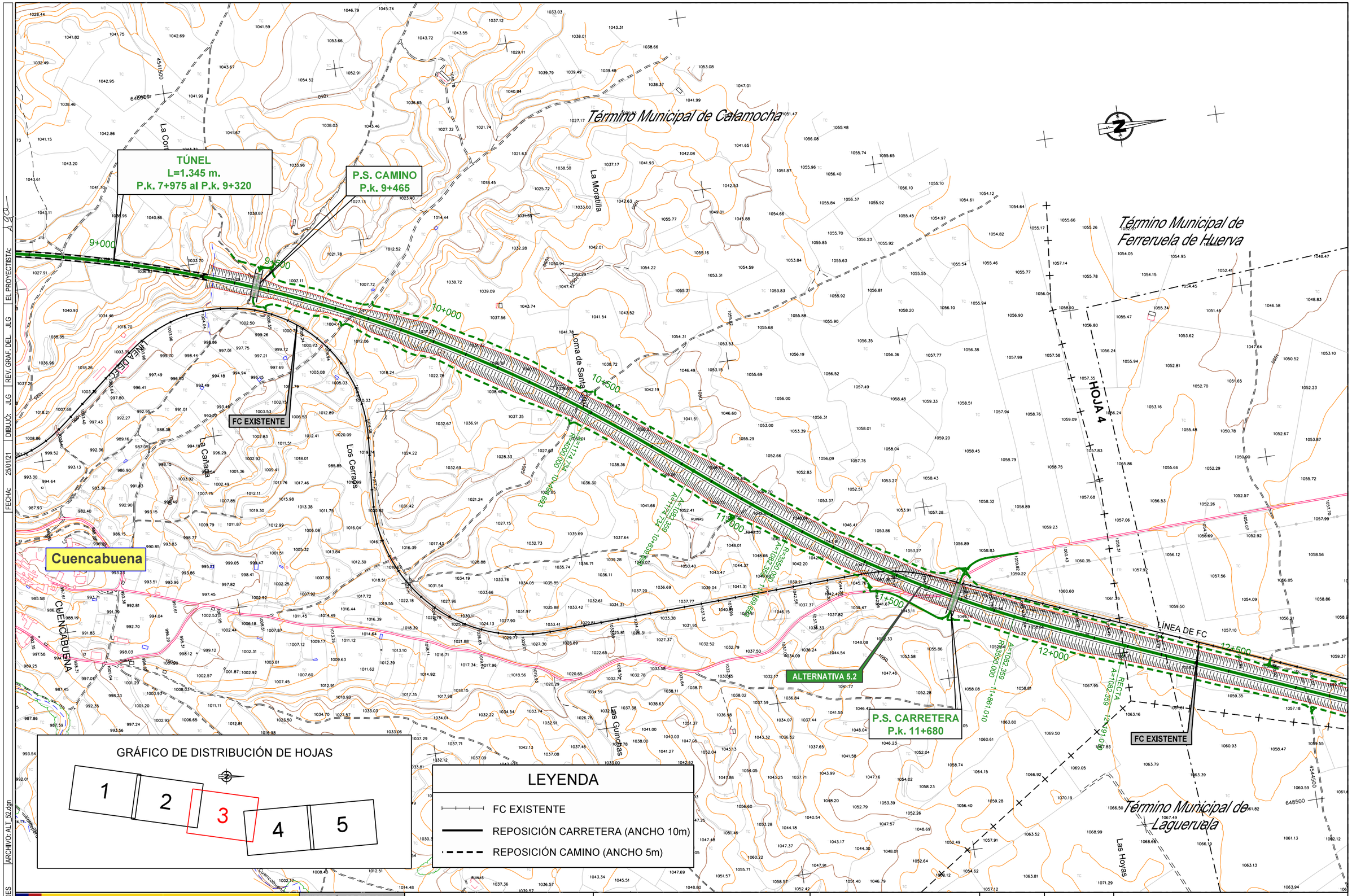
FC EXISTENTE

AUTOVÍA A-23

Barranco

Barranco

Barranco



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_52.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

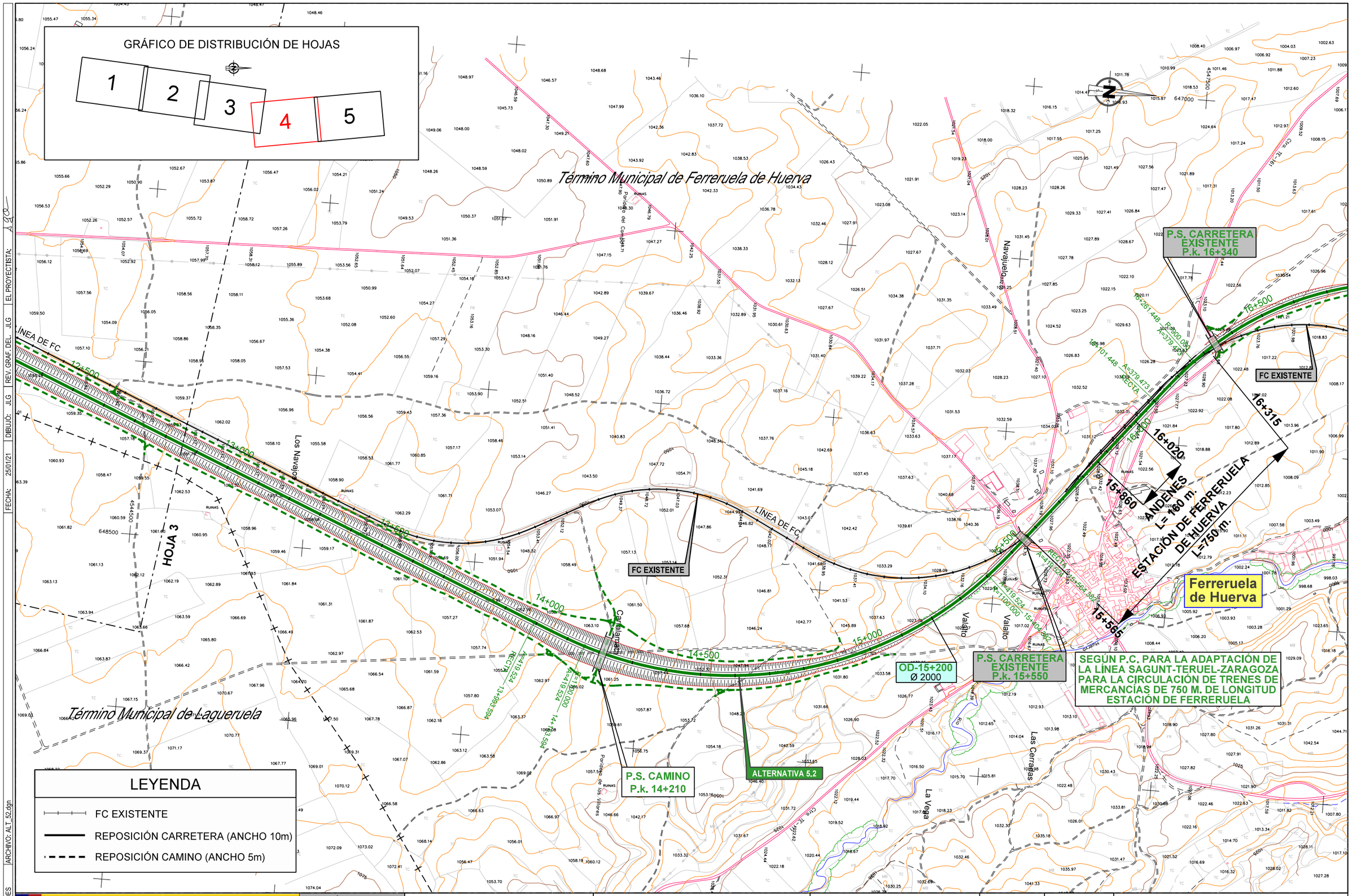
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.5
HOJA 3 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 5
ALTERNATIVA 5.2



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_52.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.5
HOJA 4 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 5
ALTERNATIVA 5.2

CÓDIGO: 5120100075OES | ARCHIVO: ALT_52.dgn | REV. GRAF. DEL.: JLG | DIBUJÓ: JLG | FECHA: 25/01/21

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2 | 3 | 4 | 5

Término Municipal de Ferreruela de Huerva

Término Municipal de Cucalon

Término Municipal de Villahermosa del Campo

OD-16+800 Ø 1800

P.S. CAMINO P.k. 17+450

ALTERNATIVA 5.2

OD-18+120 Ø 1800

OD-18+330 Ø 1800

OD-18+470 Ø 1800

17+000

18+000

18+500

El Rato

Valbajo

LÍNEA DE FC

Cueva

El Prado

La Fuente del Piojo

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 6.0 DUPLICACIÓN MD

INICIO TRAMO 5
ALTERNATIVA 6.0 DUPLICACIÓN MD
P.K. 6+000,000

FINAL TRAMO 5
ALTERNATIVA 5.2 P.K. 18+660,927

18+660,927
RECTA

FINAL E.I. CORREDOR NORESTE DE ALTA VELOCIDAD
LÍNEA TERUEL - ZARAGOZA
TRAMO: CAMINREAL - FERRERUELA (2003)

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

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
TPF INGENIERÍA

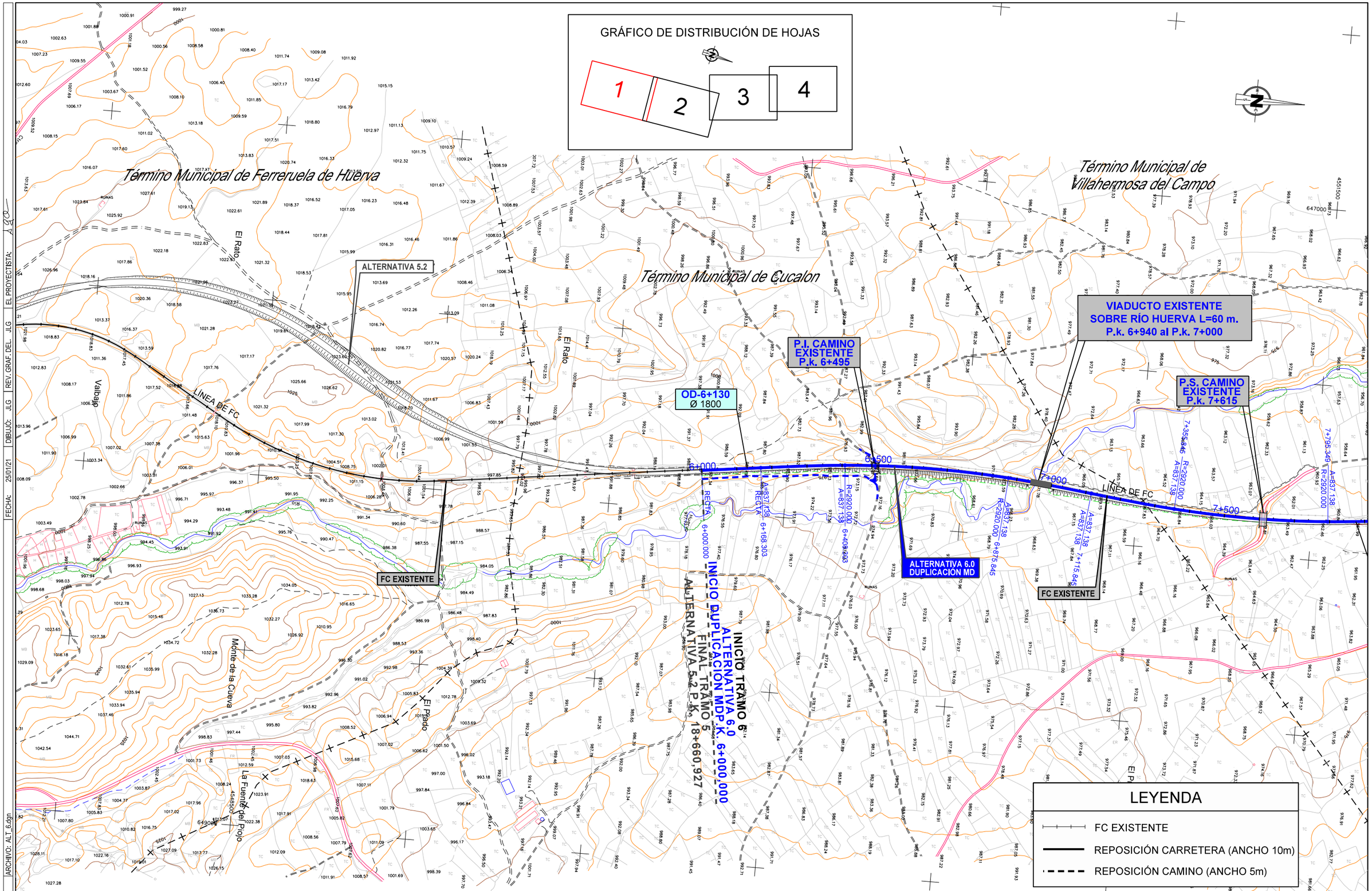
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.5
HOJA 5 DE 5

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 5
ALTERNATIVA 5.2



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_6.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

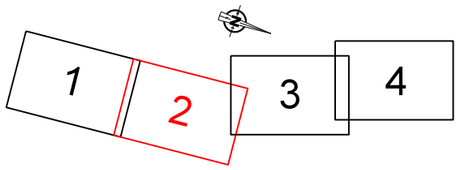
Nº DE PLANO
12.1.6
HOJA 1 DE 4

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 6
ALTERNATIVA 6.0

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



Término Municipal de Romanos

HOJA 3

Villahermosa del Campo

APEADERO DE VILLAHERMOSA DEL CAMPO
L=80 m.
8+530
8+610
ANDÉN

P.S. CAMINO EXISTENTE
P.k. 8+850

P.S. CARETERA EXISTENTE
P.k. 8+505

OD-7+875
MARCO 3.0 x 2.0

OD-8+440
Ø 1800

OD-8+830
Ø 1800

OD-9+340
Ø 1800

OD-9+640
MARCO 3.0 x 2.0

OD-9+895
Ø 1800

OD-10+640
Ø 1800

OD-11+055
Ø 1800

OD-11+260
Ø 1800

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 6.0
DUPLICACIÓN MD

Término Municipal de Villahermosa del Campo

Término Municipal de Badules

Los Tobares

Carrazalagoza

La Serrana

Hoyalval

Las Peñuelas

Loma Mediana

4551500

647000

4555000

648500

CÓDIGO: 512010007S0ES	ARCHIVO: A.LT_6.dgn
FECHA: 25/01/21	DIBUJÓ: 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
TPF INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A–1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA GRÁFICA

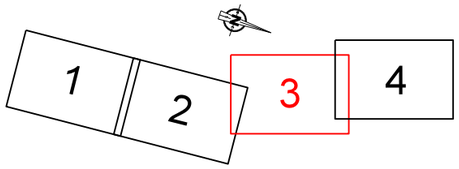
FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.6

HOJA 2 DE 4

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 6
ALTERNATIVA 6.0

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Romanos

Término Municipal de Villadoz

Término Municipal de Badules

OD-15+070
2 Ø 1800

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 14+550

OD-14+185
MARCO 2.0 x 2.0

OD-13+760
MARCO 3.5 x 3.0

OD-12+850
MARCO 3.00 x 2.50

ALTERNATIVA 6.0 DUPLICACIÓN MI

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 6.0 LEVANTE DE VÍA

ALTERNATIVA 6.0 DUPLICACIÓN MD

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 12+505

VIADUCTO EXISTENTE RÍO LANZUELA L=70 m. P.k. 11+735 al P.k. 11+805

Badules

APEADERO DE BADULES L=80 m. 12+120

ANDÉN

INICIO DUPLICACIÓN MI P.K. 13+425,000 LEVANTE DE VÍA

LEVANTE DE VÍA FINAL DUPLICACIÓN MD P.K. 12+555,000

LÍNEA DE FC

HOJA 2

FECHA:	25/01/21
DIBUJÓ:	JLG
REV. GRAF. DEL.	JLG
EL PROYECTISTA:	
ARCHIVO:	ALT_6.dgn
CÓDIGO:	5120100750ES

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA
GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.6
HOJA 3 DE 4

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 6
ALTERNATIVA 6.0

Villadoz

APEADERO DE VILLADOZ L=80 m.

ANDÉN

15+820

15+900

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 16+210

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 17+115

OD-16+275 Ø 1800

OD-16+450 Ø 1800

OD-17+230 Ø 1800

OD-17+710 Ø 1800

OD-15+070 2 Ø 1800

OD-15+985 Ø 1800

OD-15+605 Ø 1800

ALTERNATIVA 6.0 DUPLICACIÓN MI

ALTERNATIVA 7.2

FC EXISTENTE

FC EXISTENTE

15+000

15+500

16+000

16+500

17+000

17+500

LÍNEA DE FC

AUTOVÍA A-23

Ctra. CV-642

Ctra. A-2509

Las Cañadas

Término Municipal de Villadoz

Término Municipal de Villarreal de Huerva

FINAL TRAMO 6
ALTERNATIVA 6.0
FINAL DUPLICACIÓN MI P.K. 17+804,293

INICIO TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2
INICIO DUPLICACIÓN MI P.K. 7+000,000

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 2 3 4

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: A 000

ARCHIVO: ALT_6.dgn

CÓDIGO: 512010007S0ES

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

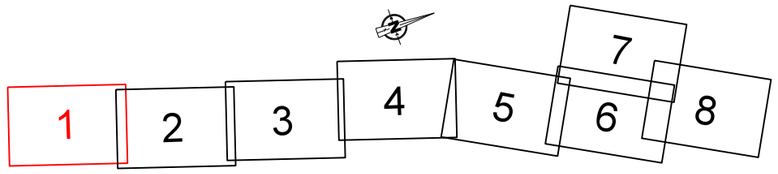
ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.6
HOJA 4 DE 4

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 6
ALTERNATIVA 6.0

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

VIADUCTO EXISTENTE
SOBRE RÍO HUERVA. L=20 m.
P.k. 8+980 al P.k. 9+000

P.S. CARRETERA
P.k. 9+165

OD-9+940
Ø 1800

OD-10+120
MARCO 2.0 x 2.0

Término Municipal de Mainar

Villarreal de Huerva

INICIO DUPLICACIÓN MI
P.K. 7+199,000
LEVANTE DE VÍA

ESTACIÓN DE VILLARREAL DE HUERVA
L=990 m

8+665
8+485
ANDENES
L= 180 m.

LEVANTE DE VÍA
FINAL DUPLICACIÓN MI
P.K. 7+170,000

LEVANTE DE VÍA
FINAL DUPLICACIÓN MI
P.K. 8+890,000

ALTERNATIVA 7.2

ESTRUCTURA EXISTENTE
BAJO AUTOVÍA A-23. L=110 m.
P.k. 7+060 al P.K. 7+170

P.S. CARRETERA
EXISTENTE
P.k. 8+305

P.I. CARRETERA
EXISTENTE
P.k. 7+830

INICIO E.I. CORREDOR NORESTE DE ALTA VELOCIDAD
LÍNEA TERUEL - ZARAGOZA
TRAMO: VILLARREAL DE HUERVA - CARIÑENA (2002)

FC EXISTENTE

LÍNEA DE FC

AUTOVÍA A-23

VIADUCTO EXISTENTE
SOBRE RÍO HUERVA. L=80 m.
P.k. 7+410 al P.k. 7+490

Término Municipal de Villarreal de Huerva

INICIO TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2
P.K. 7+000,000

INICIO DUPLICACIÓN MI
ALTERNATIVA 6.0
FINAL TRAMO 7
DUPLICACIÓN MI
P.K. 17+804,293

ALTERNATIVA 6.0
DUPLICACIÓN MI

FC EXISTENTE

FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA:

ARCHIVO: ALT_72.dgn

CÓDIGO: 512010007S0ES

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

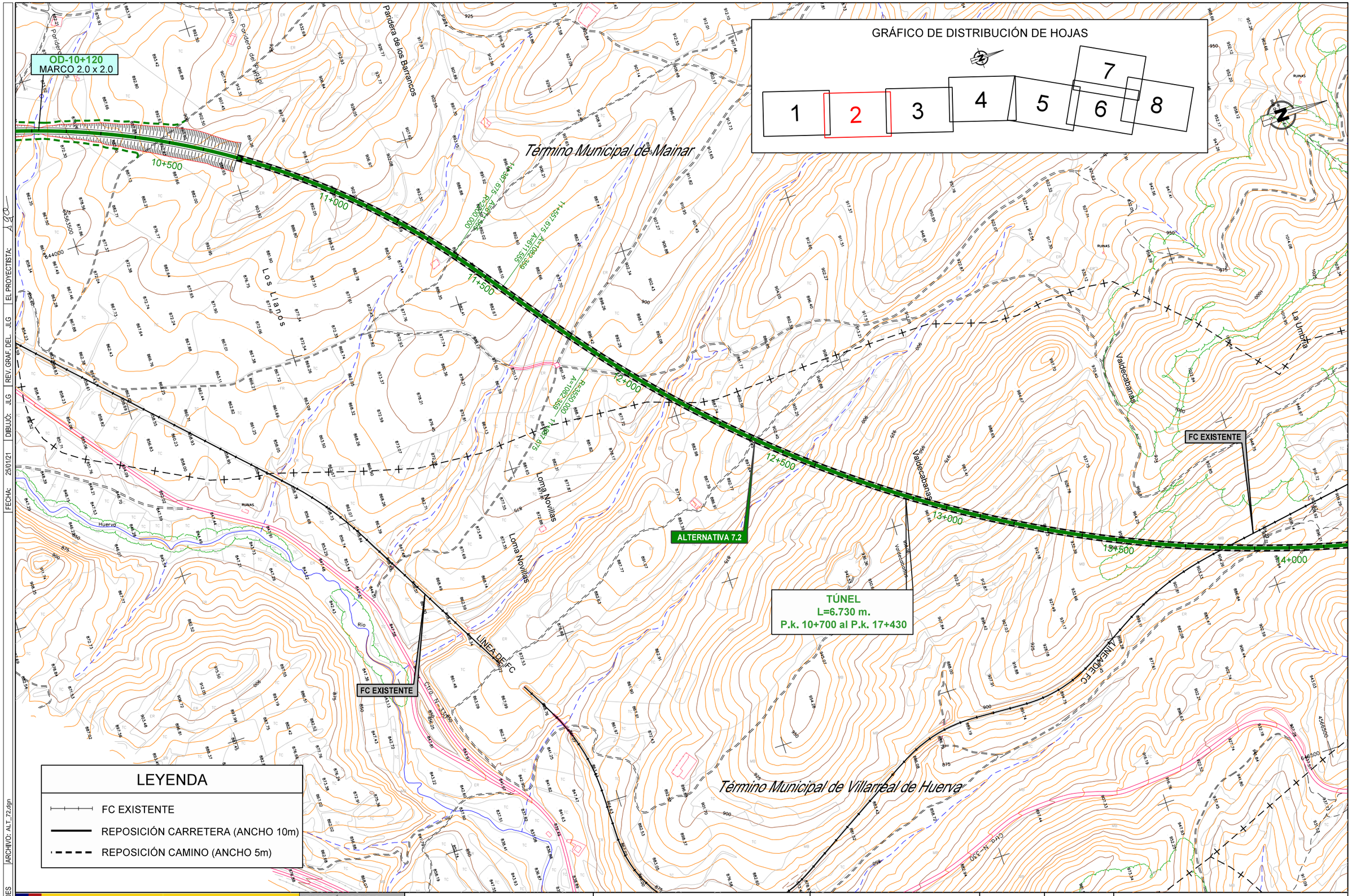
ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000 (NUMÉRICA)
0 100 200 m. (GRÁFICA)

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.7

HOJA 1 DE 8

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_72.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

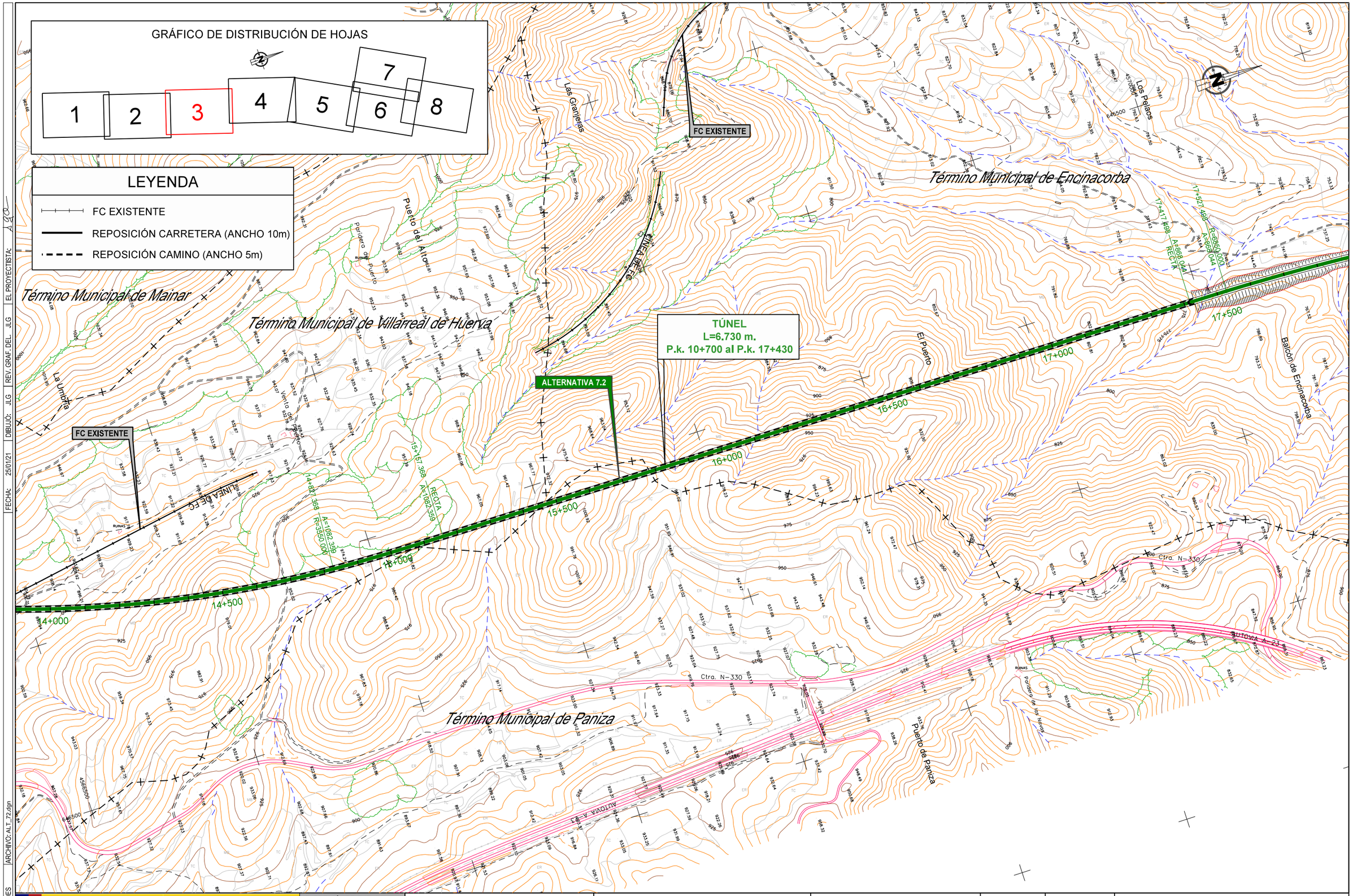
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.7
HOJA 2 DE 8

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2



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 tpf INGENIERÍA	EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA / GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.7 HOJA 3 DE 8	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 7 ALTERNATIVA 7.2

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_72.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

Término Municipal de Encinacorba

Término Municipal de Paniza

ALTERNATIVA 7.2

FC EXISTENTE

OD-18+480
MARCO 2.0 x 2.0

OD-18+900
Ø 1800

OD-19+100
Ø 1800

OD-19+420
Ø 1800

P.S. CAMINO
P.k. 19+165

OD-20+350
Ø 1800

VIADUCTO SOBRE RÍO FRASNO
L=340 m.
P.k. 19+800 al P.k. 20+140

P.S. CARRETERA
P.k. 20+580

OD-20+630
MARCO 3.00 x 2.50

OD-21+155
MARCO 4.0 x 4.0

LEVANTE DE VÍA
INICIO DUPLICACIÓN MD
P.K. 21+210,000

LÍNEA DE FC

Balcón de Encinacorba

Cabezo de la Paja

HOJA 5

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 2 3 4 5 6 7 8

FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA:

ARCHIVO: ALT_72.dgn

CÓDIGO: 512010007S0ES

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

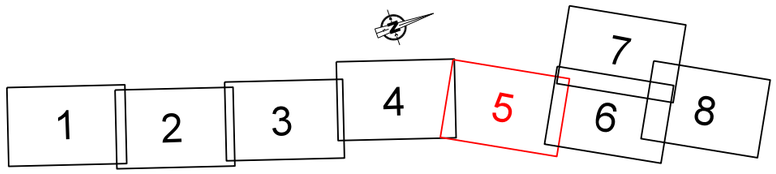
ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.7
HOJA 4 DE 8

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Carinena

Término Municipal de Encinacorba

Término Municipal de Paniza

HOJA 4

HOJA 6

HOJA 7

OD-21+530
Ø 1800

OD-21+685
Ø 1800

OD-22+300
Ø 1800

OD-23+055
MARCO 4.0 x 4.0

P.S. CAMINO EXISTENTE P.k. 22+435

P.S. CAMINO EXISTENTE P.k. 24+330

ALTERNATIVA 7.2

ALTERNATIVA 7.2

INICIO DUPLICACIÓN MI P.K. 24+970,000
LEVANTE DE VÍA

FINAL DUPLICACIÓN MD P.K. 23+886,000
LEVANTE DE VÍA

VIADUCTO DE LAS CUATRO ESQUINAS
L=10 m.
P.k. 25+270 al P.k. 25+280

ANDÉN 160 m.
25+755
25+595

21+494,590 A=877,486 R=7000,000 RECTA

21+604,590 A=877,496 RECTA

23+893,212 A=371,484 RECTA

24+008,212 A=371,484 R=1200,000

25+396,318 A=180,272 R=500,000 RECTA

25+550,328 A=180,272 R=500,000 RECTA

25+656,328 RECTA

24+857,944 A=371,484 R=1200,000 RECTA

FC

LÍNEA DE FC

21+500

22+000

22+500

23+000

23+500

24+000

24+500

25+000

Barranco de la Horca

Barranco de las Cuatro Esquinas

Barranco

Barranco

Barrachina

La Estacada

El Zafranar

El Olivar

El Tacón

La Platería

Camino

Horca

Helagua

Cantarranas

Esquinas

Cristóbal

SAN

CÓDIGO: 5120100075OES | ARCHIVO: ALT_72.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV.GRAF.DEL: JLG | EL PROYECTISTA: A.C.O.

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

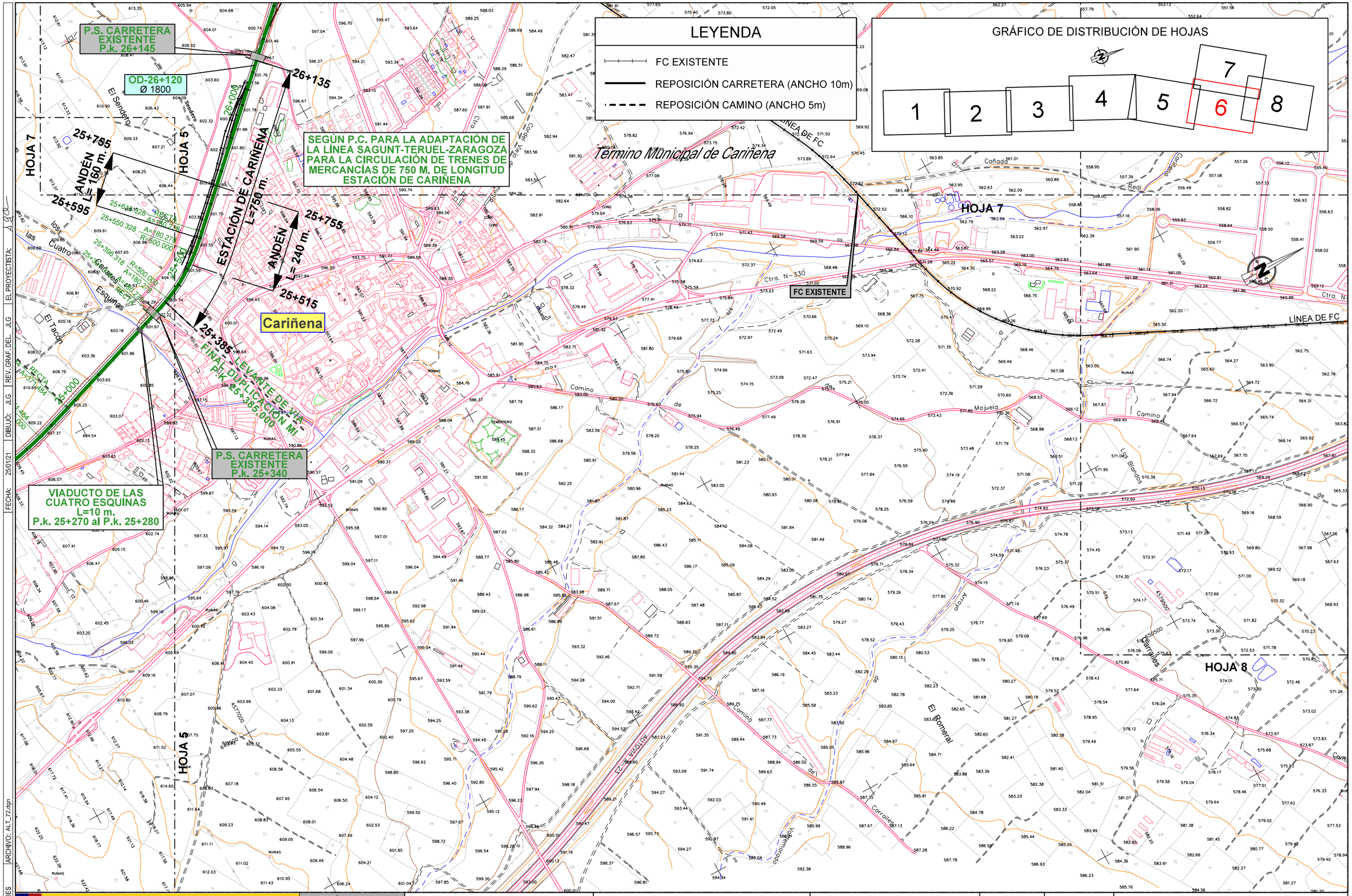
ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.7

HOJA 5 DE 8

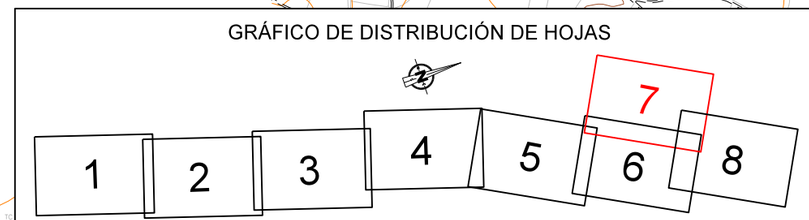
TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2



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 tpf INGENIERÍA EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.7 HOJA 6 DE 8	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 7 ALTERNATIVA 7.2

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_72.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA:

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Aguaron

Término Municipal de Cariñena

P.S. CARRETERA P.k. 27+870

ALTERNATIVA 7.2

P.S. CARRETERA P.k. 26+595

OD-26+380 MARCO 2.00 x 2.00

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 26+145

OD-26+120 Ø 1800

FC EXISTENTE

P.S. CARRETERA P.k. 29+280

ESTACIÓN DE CARIÑENA l=750 m.

SEGÚN P.C. PARA LA ADAPTACIÓN DE LA LÍNEA SAGUNT-TERUEL-ZARAGOZA PARA LA CIRCULACIÓN DE TRENES DE MERCANCÍAS DE 750 M. DE LONGITUD ESTACIÓN DE CARIÑENA

HOJA 5

HOJA 6

HOJA 8

LÍNEA DE FC

El Cabezuelo

La Mata

Molar

Nuevo

Cañada Real

Granenales

La Noria del Cubero

Corrales

Corrocosuelto

Cabezuelo

Camino

27+500

28+000

28+500

29+000

29+500

30+000

26+000

26+500

26+135

FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: A.C.O. | ARCHIVO: ALT_72.dgn | CÓDIGO: 512010007S0ES

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
tpf INGENIERÍA
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.7
HOJA 7 DE 8

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2

Término Municipal de Cariñena

VIADUCTO SOBRE RÍO FRASNO
L=80 m.
P.k. 30+175 al P.k. 30+255

P.S. CARRETERA
P.k. 29+280

P.I. CARRETERA
P.k. 30+825

ALTERNATIVA 7.2

VIADUCTO SOBRE AUTOVÍA A-23
L=140 m.
P.k. 31+485 al P.K. 31+625

VIADUCTO BARRANCO DE LA VAL
L=60 m.
P.k. 31+795 al P.K. 31+855

P.I. CARRETERA
P.k. 32+180

OD-32+540
MARCO 2.0 x 2.0

ALTERNATIVA 8.0

FC EXISTENTE

FINAL E.I. CORREDOR NORESTE DE ALTA VELOCIDAD
LÍNEA TERUEL - ZARAGOZA
TRAMO: VILLARREAL DE HUERVA - CARIÑENA (2002)

HOJA 7

HOJA 6

29+500

30+000

30+500

31+000

31+500

32+000

32+500

Gramenales

Galindo

Poridera

Balsete de los Berros

Cañada

Camino Real

Camino de la Mayela

Camino de los Blancos

Ctra. N-330

LÍNEA DE FC

AUTOVÍA A-23

Venta del Cerezo

Poridera de Remolinos Pérez

Camino

Aguorón

Ejido

Barranco de la Val

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 2 3 4 5 6 7 8

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

FINAL TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2 P.K. 32+842,550
INICIO TRAMO 8
ALTERNATIVA 8.0 P.K. 8+000,000

CÓDIGO: 5120100756ES | ARCHIVO: ALT_72.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: A.C.O.

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

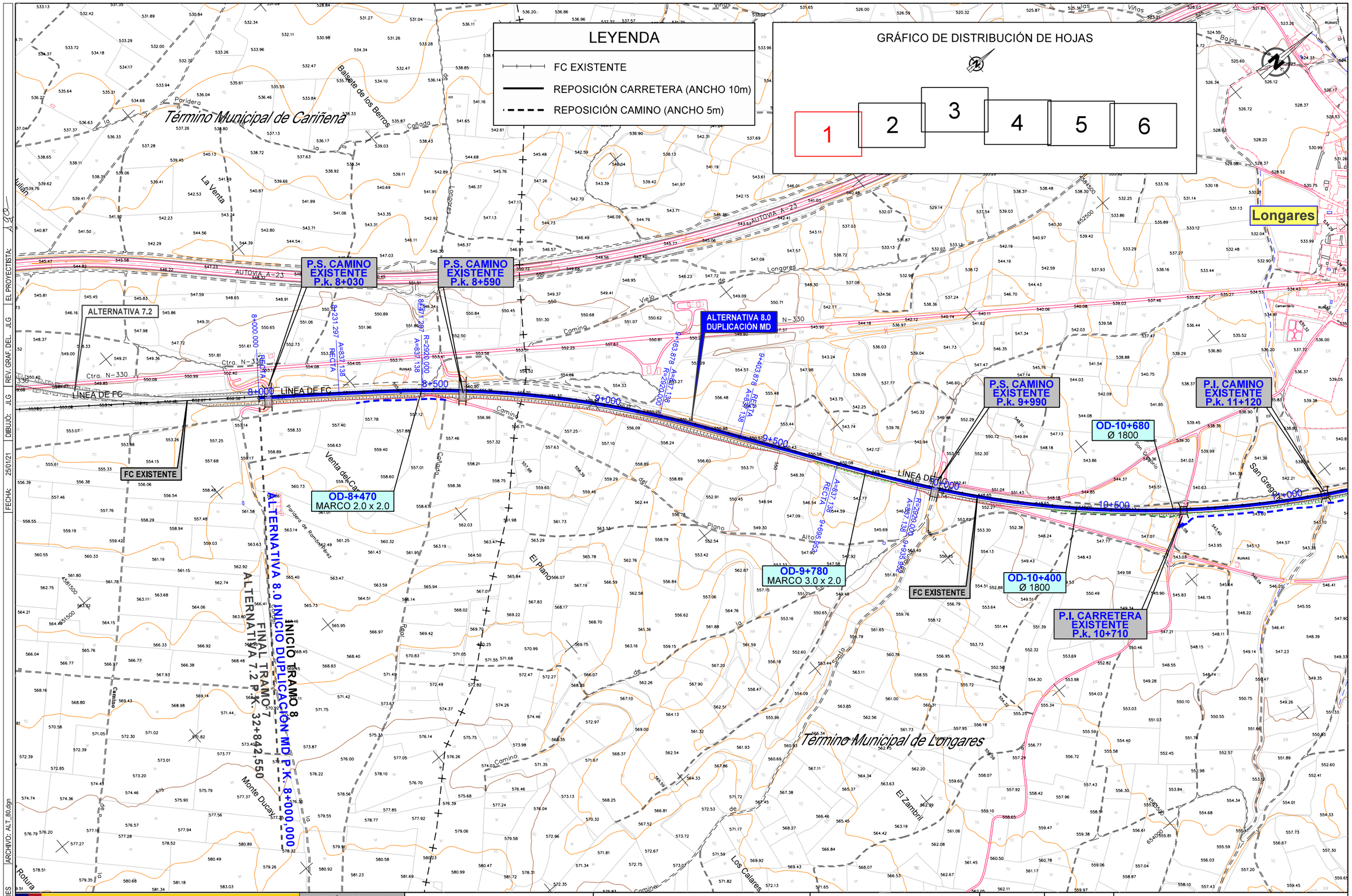
AUTOR
getinsa-euroestudios
tpf INGENIERÍA
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.7
HOJA 8 DE 8

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 7
ALTERNATIVA 7.2



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

TPF INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO

RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1

1:5.000

0 100 200 m.

NUMÉRICA

GRÁFICA

FECHA

FEBRERO 2021

Nº DE PLANO

12.1.8

HOJA 1 DE 6

TÍTULO DEL PLANO

SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 8
ALTERNATIVA 8.0

FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL.: JLG | EL PROYECTISTA: ACO

ARCHIVO: ALT_80.dgn

CÓDIGO: 512010007S0ES

ALTERNATIVA 8.0
DUPLICACIÓN MD

P.S. CAMINO EXISTENTE P.k. 13+555

P.S. CAMINO EXISTENTE P.k. 12+740

P.I. CARRETERA EXISTENTE P.k. 11+400

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 11+120

OD-14+505
MARCO 2.5 x 1.5

OD-14+980
MARCO 3.0 x 2.0

OD-14+340
MARCO 3.0 x 1.5

OD-13+585
MARCO 3.0 x 1.5

OD-12+100
MARCO 3.0 x 2.0

OD-11+585
MARCO 3.0 x 2.0

OD-11+330
MARCO 5.0 x 3.0

APEADERO DE LONGARES
L=80 m. ANDÉN

Longares

Término Municipal de Muel

Término Municipal de Longares

Balsa de los Cuevas

Balsa de Forten

Solana de Valhondo

Camino de la Mina

Camino de la Huerta del Abogado

Camino Verdugo

Camino de los Royuelo

Camino de la Fontanera

Camino de la Alto

Camino de la Parajero de Sancho

Camino de la Ctra. N-330

Camino de la Vereda

Camino de la Cornudo

Camino de la Vereda de Longares

LÍNEA DE FC

A-23 AUTOVÍA

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.8
HOJA 2 DE 6

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 8
ALTERNATIVA 8.0

Término Municipal de Muel

ALTERNATIVA 8.0
DUPLICACIÓN MD

MARCO EXISTENTE
ARROYO TORRUBIA
P.k. 16+750

P.I. CAMINO
EXISTENTE
P.k. 16+905

OD-17+015
Ø 1800

OD-17+290
MARCO 3.0 x 2.0

OD-16+570
Ø 1800

FC EXISTENTE

OD-16+130
MARCO 3.0 x 2.0

OD-15+600
MARCO 2.5 x 1.5

OD-15+325
MARCO 2.5 x 1.5

OD-14+980
MARCO 3.0 x 2.0

FC EXISTENTE

P.I. CAMINO
EXISTENTE
P.k. 18+310

FC EXISTENTE

AUTOVÍA A-23

LÍNEA DE FC

El Pinar

Valhondo

Circunvalación del Pinar

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

CÓDIGO: 5120100750ES | ARCHIVO: ALT_80.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL: JLG | EL PROYECTISTA: ACO

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.8
HOJA 3 DE 6

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 8
ALTERNATIVA 8.0

FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL.: JLG | EL PROYECTISTA: A.C.O.

ARCHIVO: ALT_80.dgn

CÓDIGO: 512010007S0ES

Término Municipal de Muel

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 19+335

ALTERNATIVA 8.0 DUPLICACIÓN MD

P.S. CAMINO EXISTENTE P.k. 20+630

FC EXISTENTE

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 21+305

P.I. CARRETERA EXISTENTE P.k. 21+745

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 22+265

ESTACIÓN DE ARAÑALES DE MUEL L=555 m.

ANDÉN L=160 m.

Muel

LÍNEA DE FC

AUTOVÍA A-23

Circ. N-330

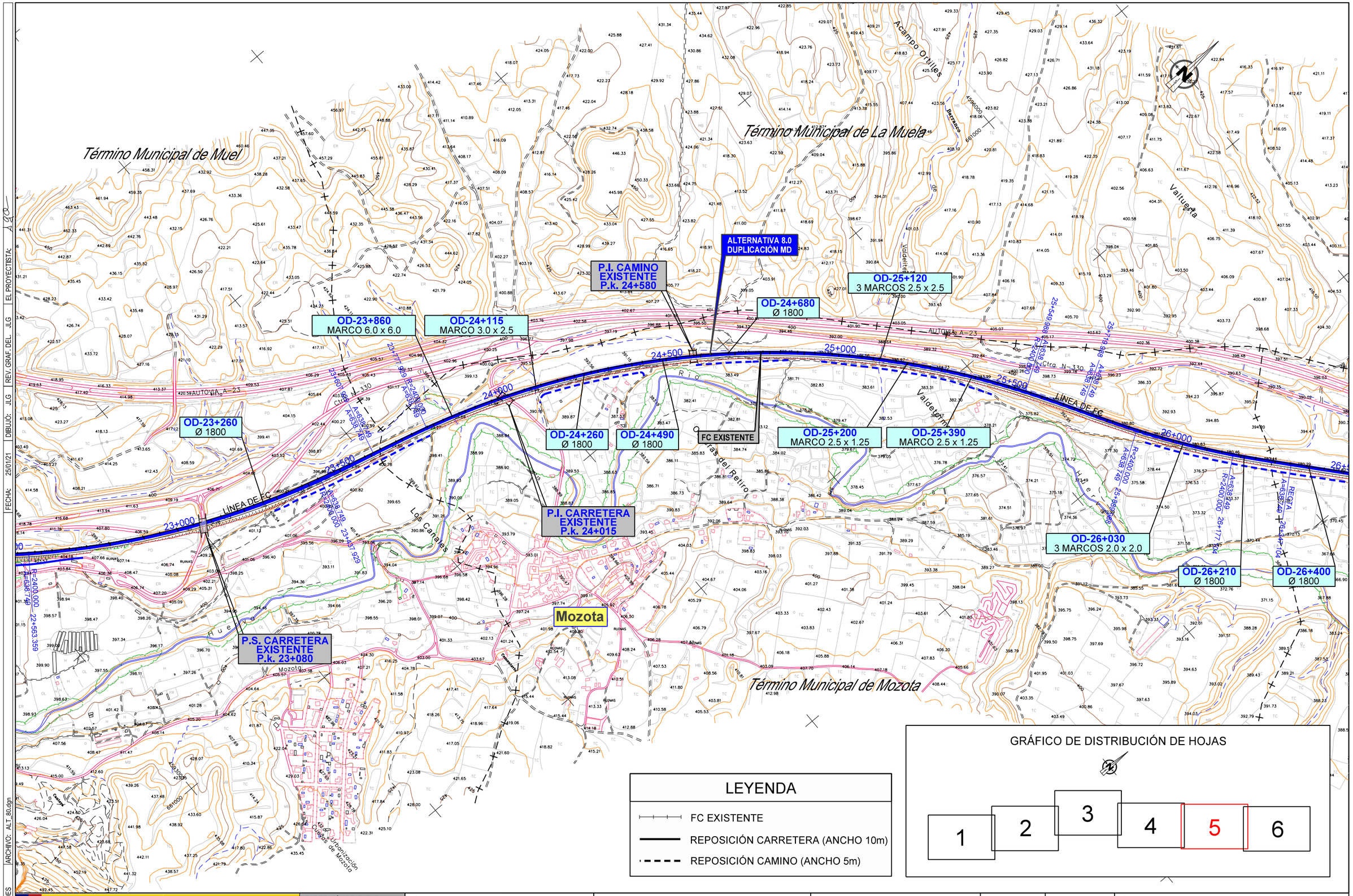
Camino de Campolugar

Camino de Aguallosa

Barranco de Valdeconcejo

Barranco de Valdeconcejo

Barranco de Valdeconcejo



LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

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 tpf INGENIERÍA	EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.8 HOJA 5 DE 6	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 8 ALTERNATIVA 8.0

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_80.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

LEYENDA

FC EXISTENTE

REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)

REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de La Muela

Término Municipal de Botorrita

Término Municipal de María de Huerva

Planas de Anselmo

Cerro de San Luis

Cerro de los Lenas

Fábrica de Cerámica

RUINAS

Río Huerva

Río Ebrón

Venta del Centenillo

Ctra. N-330

AUTOVIA A-23

AUTOVIA A-2

LÍNEA DE FC

FINAL TRAMO 8
ALTERNATIVA 8.0 FINAL DUPLICACIÓN MD P.K. 29+364,804
INICIO TRAMO 9
ALTERNATIVA 9.0 INICIO DUPLICACIÓN MD P.K. 9+000,000

OD-26+645
MARCO 2.5 x 2.5

OD-27+560
MARCO 2.5 x 1.25

ALTERNATIVA 8.0
DUPLICACIÓN MD

P.S. CARRETERA
EXISTENTE
P.k. 28+635

OD-28+855
2 MARCOS 2.5 x 1.25

OD-26+400
Ø 1800

P.S. CARRETERA
EXISTENTE
P.k. 26+740

P.I. CAMINO
EXISTENTE
P.k. 27+595

OD-27+955
MARCO 2.5 x 1.25

OD-28+340
3 MARCOS 2.5 x 1.25

FC EXISTENTE

FC EXISTENTE

ALTERNATIVA 9.0
DUPLICACIÓN MD

Botorrita

26+500

27+000

28+000

28+500

29+000

REGTA. A=638,749 R=2400,000

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 2 3 4 5 6

CÓDIGO: 512010075ES | ARCHIVO: ALT_80.dgn | EL PROYECTISTA: A.C.O. | REV. GRAF. DEL.: J.L.G. | DIBUJÓ: J.L.G. | FECHA: 25/01/21

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.8
HOJA 6 DE 6

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 8
ALTERNATIVA 8.0

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2 | 3 | 4

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Botorrita

Término Municipal de María de Huerva

OD-9+385
2 MARCOS 2.5 x 1.25

OD-9+750
MARCO 2.0 x 2.0

OD-10+155
MARCO 2.5 x 1.25

OD-10+360
MARCO 2.5 x 1.25

OD-11+120
3 MARCOS 2.5 x 2.5

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 9+650

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 10+420

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 11+105

ALTERNATIVA 8.0 DUPLICACIÓN MD

ALTERNATIVA 9.0 DUPLICACIÓN MD

FC EXISTENTE

Botorrita

_ALTERNATIVA 8.0 FINAL DE APLICACIÓN MD P.K. 9+264,804 FINAL TRAMO 8 INICIO TRAMO 9

ALTERNATIVA 9.0 INICIO DUPLICACIÓN MD P.K. 9+000 INICIO TRAMO 9

AUTOVÍA A-23

LÍNEA DE FC

Ctra. N-330

La Cabañera

Plana del Molino

Las Lenares

Urbanización Campo Nino

Paso de los Caños

Fábrica Cerámica

Río Huerva

Gran Scala Lux

Grupo Moreno

CÓDIGO: 512/10007/50ES	ARCHIVO: ALT_90.dgn
FECHA: 25/01/21	DIBUJÓ: JLG
	REV. GRAF. DEL: JLG
	EL PROYECTISTA: A.J.C.O.

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
tpf INGENIERÍA

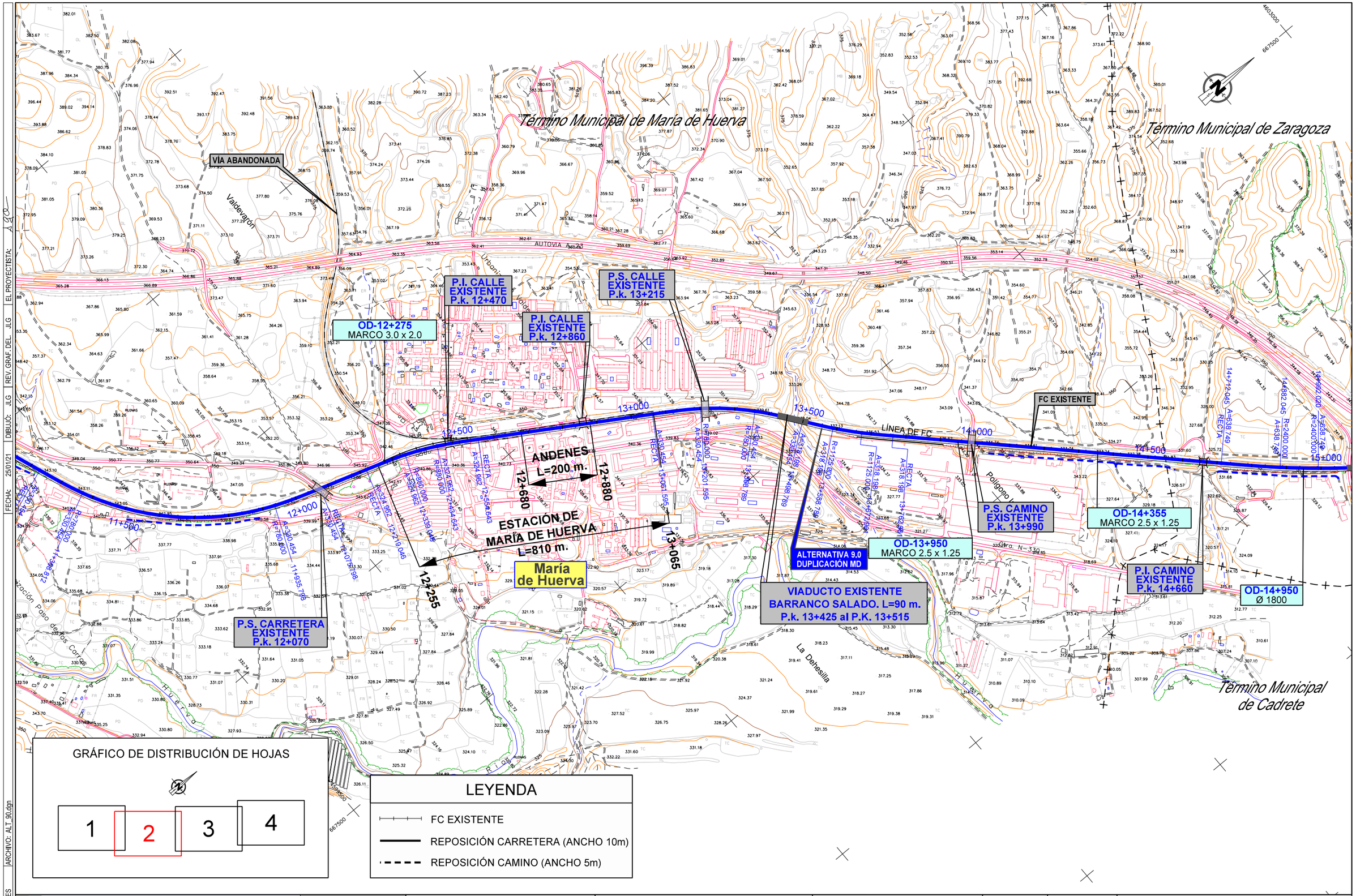
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.9
HOJA 1 DE 4

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 9 ALTERNATIVA 9.0



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_90.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.9
HOJA 2 DE 4

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 9
ALTERNATIVA 9.0

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2 | 3 | 4

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Zaragoza

OD-18+575
MARCO 3.0 x 2.5

P.I. CARRETERA EXISTENTE P.k. 18+135

OD-17+690
Ø 1800

OD-17+400
MARCO 2.5 x 1.25

FC EXISTENTE

OD-16+960
MARCO 2.5 x 1.25

OD-16+670
MARCO 2.5 x 1.25

OD-16+535
MARCO 2.5 x 1.25

OD-17+540
MARCO 2.5 x 1.25

OD-16+320
MARCO 2.5 x 1.25

OD-16+145
MARCO 2.5 x 1.25

OD-15+885
MARCO 2.5 x 1.25

OD-15+290
MARCO 2.5 x 1.25

OD-15+155
MARCO 2.5 x 1.25

OD-14+950
Ø 1800

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 15+575

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 17+205

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 16+020

ALTERNATIVA 9.0 DUPLICACIÓN MD

VIADUCTO EXISTENTE
RAMALES ENLACE A-23. L=15 m.
P.k. 15+075 al P.K. 15+090

P.S. EXISTENTE
A-23 PÉRGOLA L=160 m.
P.k. 15+350 al P.K. 15+510

LÍNEA DE FC

AUTOVÍA A-23

Ctra. N-330

Término Municipal de Cadrete

4604000
671000

CÓDIGO: 5120100075OES | ARCHIVO: ALT_90.dgn | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: | FECHA: 25/01/21

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
TPF INGENIERÍA

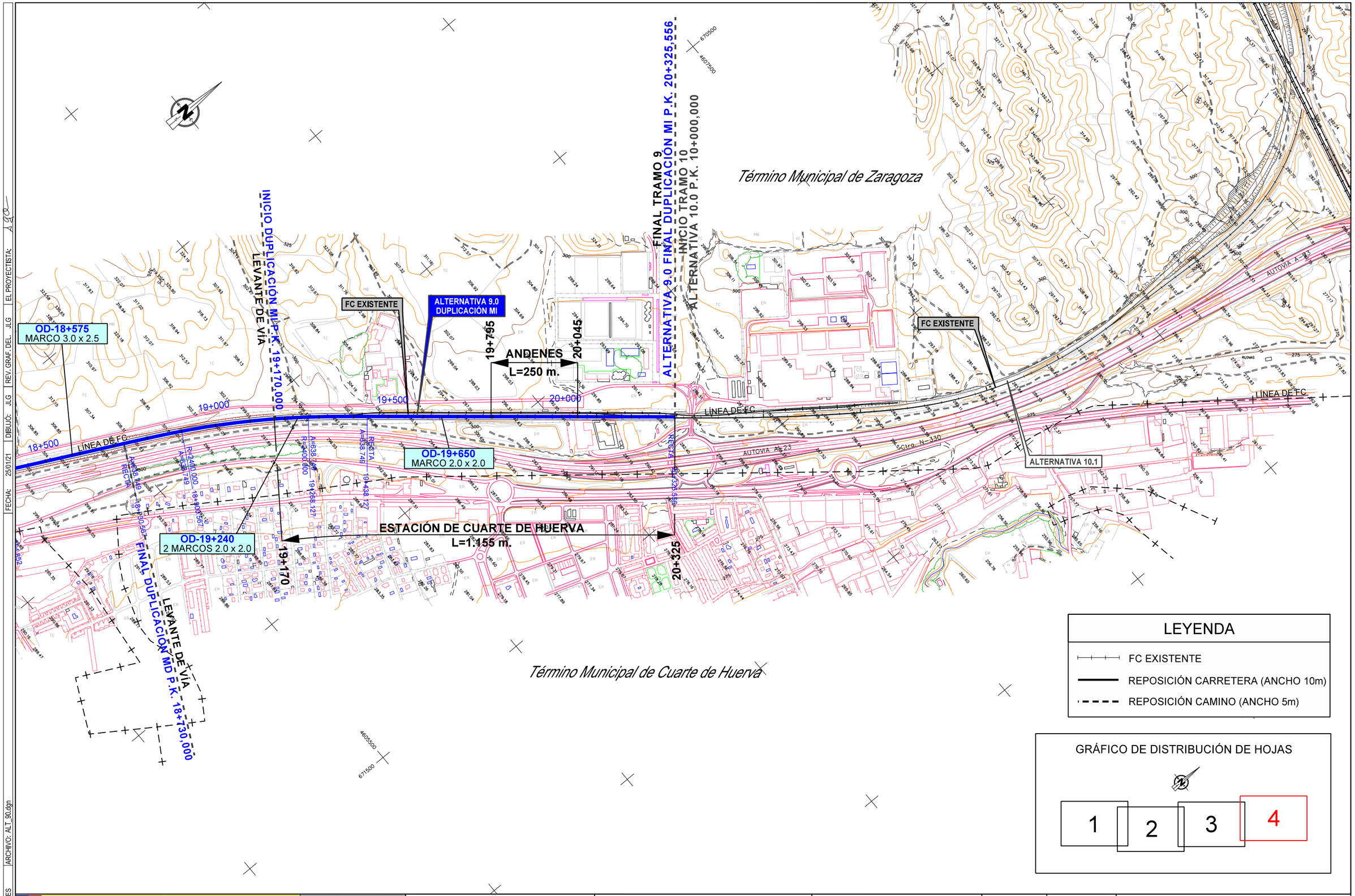
EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

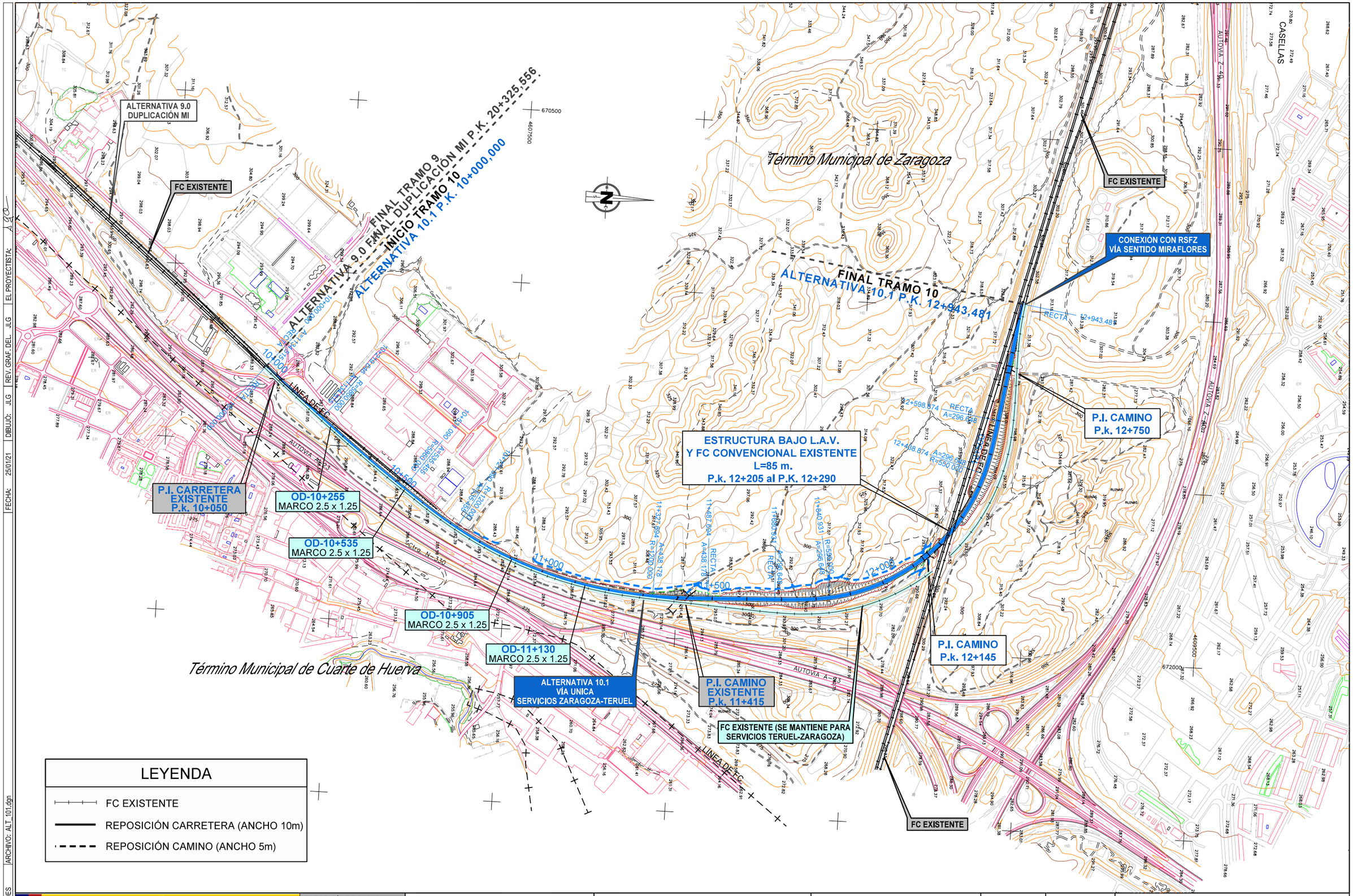
Nº DE PLANO
12.1.9
HOJA 3 DE 4

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 9
ALTERNATIVA 9.0



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 tpf INGENIERÍA	EL AUTOR DEL PROYECTO RAMÓN MORENO CADAHIA	ESCALA ORIGINAL EN A-1 1:5.000 0 100 200 m. NUMÉRICA GRÁFICA	FECHA FEBRERO 2021	Nº DE PLANO 12.1.9 HOJA 4 DE 4	TÍTULO DEL PLANO SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 9 ALTERNATIVA 9.0

CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_90.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG



CÓDIGO: 51201000750ES | ARCHIVO: ALT_101.dgn | FECHA: 25/01/21 | DIBUJÓ: JLG | REV. GRAF. DEL. JLG | EL PROYECTISTA: JLG

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000
0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.10
HOJA 1 DE 1

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 10
ALTERNATIVA 10.1

FC ANCHO IBÉRICO
CONEXIÓN CON CENTRO LOGÍSTICO
FERROVIARIO ZARAGOZA - PLAZA

FC ALTA VELOCIDAD
MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA

BIFURCACIÓN
MONCASI

FC ALTA VELOCIDAD
MADRID - BARCELONA

RSFZ

INICIO VÍA ANCHO MIXTO 11+000.000

INICIO TRAMO 11.1 ALTERNATIVA 11.1 P.K. 11+000.000

CAMBIO DE ANCHO
DE VÍA IBÉRICO
A UIC

CAMBIO DE ANCHO
DE VÍA A
ANCHO MIXTO

VIADUCTO A-120
L=60 m.
P.k. 11+390 al P.K. 11+450

CAMBIO DE ANCHO DE
VÍA A ANCHO MIXTO

VIADUCTO ALTA VELOCIDAD
MADRID-BARCELONA L=210 m.
P.k. 12+090 al P.K. 12+300

LÍNEA DE FC

AUTOPISTA A-2

Término Municipal de Zaragoza

Los Meadows

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2

ESCALA 1:1.000

VÍAS ANCHO IBÉRICO
VÍA ANCHO IBÉRICO
CAMBIO DE ANCHO DE VÍA A ANCHO MIXTO
VÍA ANCHO UIC
VÍA ANCHO UIC

CÓDIGO: 5120100075OES | ARCHIVO: ALT_111.dgn | EL PROYECTISTA: | REV. GRAF. DEL. JLG | DIBUJÓ: JLG | FECHA: 25/01/21

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
tpf INGENIERÍA

EL AUTOR DEL PROYECTO
RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A-1
1:5.000 | 0 100 200 m.
NUMÉRICA | GRÁFICA

FECHA
FEBRERO 2021

Nº DE PLANO
12.1.11
HOJA 1 DE 2

TÍTULO DEL PLANO
SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA
TRAMO 11
ALTERNATIVA 11.1

LEYENDA

- FC EXISTENTE
- REPOSICIÓN CARRETERA (ANCHO 10m)
- REPOSICIÓN CAMINO (ANCHO 5m)

Término Municipal de Zaragoza

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

1 | 2

4614500 669500

P.I. CAMINO EXISTENTE P.k. 13+630

CAMBIO DE ANCHO DE VÍA A ANCHO MIXTO

FINAL VÍA ANCHO MIXTO

FINAL TRAMO 11 ALTERNATIVA 11.1 P.K. 15+002,299

VIADUCTO CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN L=45 m. P.k. 13+935 al P.K. 13+980

P.S. CARRETERA EXISTENTE P.k. 14+805

JCA6

13+000 13+500 14+000 14+500 15+000

AUTOPISTA A-2

VÍA ANCHO IBÉRICO

CAMBIO DE ANCHO DE VÍA A ANCHO MIXTO

NUEVO ESCAPE

VÍAS ANCHO IBÉRICO

VÍAS ANCHO UIC

VÍA ANCHO UIC

VÍAS ANCHO UIC

ESCALA 1:1.000

CÓDIGO: 5120100750ES	ARCHIVO: ALT_111.dgn	DIBUJÓ: JLG	REV. GRAF. DEL: JLG	EL PROYECTISTA:	FECHA: 25/01/21		

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 / tpf INGENIERÍA — EL AUTOR DEL PROYECTO: RAMÓN MORENO CADAHIA

ESCALA ORIGINAL EN A–1: 1:5.000 (0 100 200 m.) — NUMÉRICA — GRÁFICA

FECHA: FEBRERO 2021

Nº DE PLANO: 12.1.11 — HOJA 2 DE 2

TÍTULO DEL PLANO: SOLUCIÓN PROPUESTA. PLANTA TRAMO 11 ALTERNATIVA 11.1