

ANEJO Nº 3.- ANÁLISIS ALTERNATIVAS. MULTICRITERIO.

ÍNDICE.-

- 1.- DESCRIPCIÓN GENERAL
 - 1.1.- Localización.
 - 1.2.- Objeto y necesidad del tramo.
 - 1.3.- Alternativas estudiadas.

- 2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
 - 2.1.- Introducción
 - 2.2.- Descripción de las Alternativas
 - 2.3.- Otras alternativas analizadas.

- 3.- METODOLOGÍA Y CÁLCULO DE LOS INDICADORES.
 - 3.1.- Introducción
 - 3.2.- Objetivos y criterios seleccionados
 - 3.3.- Objetivo funcional
 - 3.4.- Objetivo económico.
 - 3.5.- Objetivo medioambiental

- 4.- VALORACIÓN DE INDICADORES Y OBJETIVOS

- 5.- METODO PATTERN. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- 6.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

- 7.- CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE ALTERNATIVA

ANEXO Nº1.- PLANOS

ANEJO Nº 3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. MULTICRITERIO.

1.- DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1.- Localización.

El presente tramo objeto de estudio se localiza en la N-623/627 al norte de Quintanaortuño y el final en el cruce con la N-627 antes de llegar a Montorio.

Los términos municipales afectados por el trazado estudiado son:

- Merindad de Río Ubierna
- Huérmeces
- Montorio

1.2.- Objeto y necesidad del tramo.

La Autovía A-73, es una infraestructura viaria cuyo trazado permitirá comunicar las localidades de Burgos y Aguilar de Campóo, siendo un eje de comunicación de dos importantes ejes (las autovías A-1 Autovía Madrid-Burgos y A-67 (Autovía Cantabria-Meseta).

En la actualidad los tramos iniciales y final de este itinerario están en fase de construcción, mientras que los tramos centrales (entre Montorio y Bascones de Valdivia), están pendientes de inicio de las obras con los proyectos aprobados.

Actualmente los desplazamientos entre Burgos y Aguilar de Campóo, se realizan a través de la carretera N-623/627, la cual presenta varias travesías de población entre ambas localidades. Además entre ambas localidades se produce un flujo de tráfico de vehículos pesados importante.

El origen del trazado se sitúa sobre la N-623/627 al norte de Quintanaortuño, una vez pasado el enlace que tendrá la futura A-73, con dicha carretera, y que se incluye en el tramo Quintanilla de Vivar-Quintanaortuño. En las proximidades de San Martín de Ubierna, se sitúa la intersección entre la N-623 y la N-627. El final del tramo de actuación se sitúa previo al cruce con la N-627, en conexión con el tramo Montorio-Santa Cruz del Tozo.

El tramo que se desarrolla se concibe como una alternativa de alta capacidad para canalizar todos los flujos de tráfico las localidades Burgos (conexión con la A-1) y Aguilar de Campóo (conexión con la A-67) así como, continuar con la puesta en servicio de la totalidad de la autovía A-73.

1.3.- Alternativas estudiadas.

En este apartado se realiza una descripción de las tres alternativas de trazado que van a ser analizadas, comparadas y sometidas al trámite de evaluación ambiental que proceda, siguiendo lo especificado en la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación de Impacto Ambiental).

Todas ellas comprenden el tramo de la Autovía A-73 entre Burgos y Aguilar de Campóo.

- Alternativa 1

Esta solución corresponde con la **Alternativa IA, del Tramo I**, que es la más favorable medioambientalmente según la DIA de junio de 2005 y fue la solución seleccionada en el Estudio Informativo, Autovía A-73 Quintanaortuño – Montorio – Aguilar de Campóo.

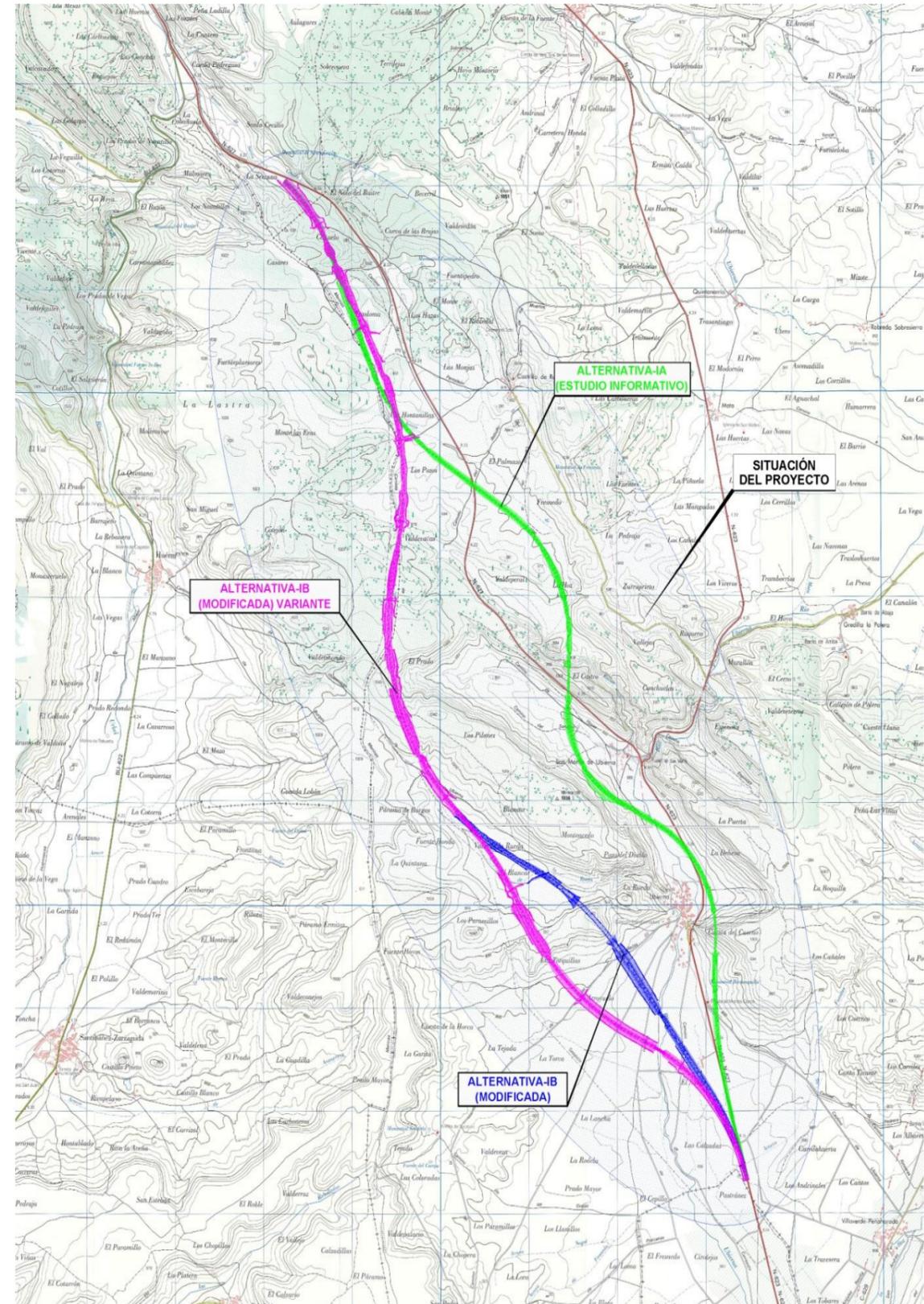
- Alternativa 2

Esta solución se modifica sensiblemente sobre la **Alternativa IB, del Tramo I** del Estudio Informativo, Autovía A-73 Quintanaortuño – Montorio – Aguilar de Campóo y es la mejor valorada medioambientalmente según el Estudio de Impacto Ambiental de dicho Estudio Informativo.

En la aprobación definitiva del Estudio Informativo de Clave EI-E-124 es la alternativa seleccionada, que incluye las modificaciones indicadas en la Orden de Estudio (desplazar el trazado hacia el oeste de Ubierna), así como los nuevos condicionantes encontrados durante la redacción del proyecto.

- Alternativa 3

Esta solución se apoya en la **Alternativa IB** con las modificaciones de la Orden de Estudio (Alternativa 2). Se desplaza de dicha solución unos 700 m. hacia el oeste entre los P.K. 0+500 y 5+500, con el objeto de eliminar el túnel proyectado en el P.K. 3+250, según lo indicado en la modificación de la Orden de Estudio (octubre 2011) en cumplimiento de la Orden FOM/3317/2010.



2.- ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

2.1.- Introducción

El tramo objeto de estudio se inicia dentro del TM de Merindad de Río Ubierna, en el P.K. 1+000 del tramo I del Estudio Informativo, sobre la N-623/627 al norte de Quintanaortuño, y el final se sitúa previo al cruce con la N-627 antes de llegar a Montorio.

Este tramo de autovía, se diseña, por homogeneidad con el tramo anterior, Quintanilla de Vivar – Quintanaortuño y con el posterior, Montorio-Santa Cruz del Tozo, para una velocidad de proyecto de 120 km/h.

Consta de 2 calzadas de 7,0 m, con carriles de 3,50 m de anchura, así como arcenes exteriores de 2,50 m e interiores de 1,0 m.

2.2.- Descripción de las Alternativas

Alternativa IA

El origen de esta alternativa se sitúa al final del tramo Quintanilla de Vivar – Quintanaortuño, finalizando en el PK 11+000, punto donde conecta con el tramo II del Estudio Informativo. Desde el P.K. 11+000 hasta el P.K. 12+800, se conecta con el tramo contiguo Montorio- Santa Cruz del Tozo, que pertenece al tramo II del Estudio Informativo,

Nota: Los P.K.s que se hace referencia en este punto corresponde con los P.K.s del Estudio Informativo.

El trazado que se desarrolla en esta alternativa, es casi totalmente independiente de la carretera actual que quedará como vía de servicio.

Se apoya sobre la citada carretera de manera puntual en el inicio del tramo entre los P.K. 0+500 hasta el 2+000, desde donde se separa para afrontar el primero de los

túneles planteado, situado en el P.K. 3+275 de la autovía con una longitud de 400 m, al sureste de la localidad de Ubierna.

Posteriormente, rodea a esta población por el este tomando rumbo noroeste para cruzar la actual N-627 tras un desarrollo de 4,5 km hasta ese punto. En esta intersección se prevé la construcción de un enlace que permita todos los movimientos desde y hacia la nueva vía. Este enlace, permitiría conectar con la actual N-627 y, por medio de ella, con Ubierna.

Una vez cruzada la carretera, el trazado deberá superar el cauce del río Ubierna, lo que se consigue mediante un viaducto de 60 m de longitud (P.K. 4+850) para circunvalar la población de San Martín de Ubierna por el sur y oeste. En este tramo, se ha previsto la construcción de una estructura en pérgola, desde el P.K. 5+325 al 5+700, para reducir el volumen de desmonte a realizar en la calzada izquierda.

En el P.K. 6+525 se inicia el segundo de los túneles que plantea la alternativa, que contará con una longitud de 275 m, cruzando nuevamente la N-627, en dirección Norte. El trazado vuelve a girar hacia el noroeste proyectándose en el P.K. 9+000 un enlace semidirecto (P.K. 26+200 de la N-627 que es cruzada de nuevo), para finalizar en el P.K. 11+000.

El final del tramo se localiza previo al cruce con la N-627, que está resuelto mediante una pérgola, ya incorporada en el proyecto del tramo posterior “Montorio-Santa Cruz del Tozo”. El P.K final, corresponde con el 12+800 aproximadamente del Estudio Informativo, situado ya sobre el tramo II.

Todas las alternativas finalizan en este P.K. del Estudio Informativo.

Alternativa IB Modificada

El origen de esta alternativa, en conexión con el tramo ejecutado de autovía Quintanilla de Vivar – Quintanaortuño, finalizando en el PK 12+800 del Estudio Informativo perteneciente al tramo II.

Nota: Los P.K.s que se hace referencia en este punto corresponde con los P.K. del proyecto de construcción.

El trazado se separa de la carretera N-623/627 hacia el noroeste, desplazándose del trazado planteado en el Estudio Informativo, hacia el oeste alejándose del núcleo urbano de Ubierna, tal y como prescribe la aprobación definitiva del Estudio Informativo. Se consigue de esta manera por un lado, evitar la afección al suelo urbanizable del núcleo urbano de Ubierna, y por otro, no afectar al yacimiento “Santillán” (09-906-0019-14) situado sobre dicho suelo y que se ha cartografiado tras la realización de unos sondeos arqueológicos en la zona durante la redacción del Plan Parcial del Sector 1 de Ubierna, junto con la prospección arqueológica intensiva en el tronco de la autovía.

El trazado vuelve a girar hacia el este, hasta que vuelve a situarse próximo a la traza del estudio informativo en el P.K. 5+500. En este tramo, además se proyecta un viaducto en el P.K. 1+850 para salvar el río Ubierna, así como un túnel en el P.K. 3+200 de unos 630 m de longitud.

Para mejorar el balance de tierras en el tramo objeto de estudio, se ha ajustado el trazado en planta como en alzado entre los P.K. 4+500 y 9+000 hacia la vertiente oeste, de modo que la traza quede compensada, evitando por un lado excavar material innecesario para el relleno, o lo que es lo mismo minimizar el volumen de vertedero, y por otro evitar traer material de préstamo. Para los ajustes de trazado en este punto, se han tenido en cuenta los resultados de los ensayos geotécnicos realizados en el Proyecto Construcción. De esta manera, se ha cumplido uno de los aspectos incluidos en la DIA, recogidos en el punto 1.6, relativos a la Adecuación Ambiental del Proyecto, minimizando los movimientos de tierras y con ello el volumen sobrante a vertedero.

Entorno al P.K. 6+500, se proyecta un paso de fauna de tipología marco para facilitar la permeabilidad transversal, por situarnos sobre una zona de hábitat.

Desde el P.K. 8+500 hasta el final del tramo estudiado, el trazado gira hacia el noreste, separándose sensiblemente del eje del Estudio informativo, buscando minimizar la afección a la Cañada Merina, situada entre el Término Municipal de Huérmeces y Merindad del Río Ubierna, así como cruzar el gasoducto Burgos – Santander- Asturias en terraplén.

El trazado del tramo final es similar al de la Alternativa IA, ajustado sensiblemente respecto al eje del Estudio Informativo.

Alternativa IB Modificada Variante

El trazado se inicia en el mismo punto kilométrico que el resto de alternativas, condicionado por el tramo anterior ya ejecutado.

Nota: Los P.K.s que se hace referencia en este punto corresponde con los P.K.s del proyecto de construcción.

El trazado gira hacia el oeste, con una geometría más estricta que la propuesta en la Alternativa IB (modificada) tanto en planta como en alzado, con el objeto de desplazar el trazado de la alternativa del Estudio Informativo más hacia el oeste donde la traza pueda cruzar el Monte de Cueto en el punto más bajo.

De esta manera, se evita las cotas rojas de la solución IB (modificada) de unos 60 m, hasta apenas 20 m, en el tramo que es atravesado sobre la loma. Por ende, este ajuste de trazado, permite la ejecución de un tramo en trinchera de unos 600 m (entre los P.K. 3+200 y 3+900) con altura máxima de 20 m, en lugar de un túnel de longitud aproximada 550 m.

Además de eliminar el túnel, el ajuste de trazado ha permitido:

- Alejarse del núcleo urbano de Ubierna sin afectar al suelo urbanizable del citado municipio, tal y como se prescribía en la aprobación definitiva del Estudio Informativo EI1-E-124.
- No afectar al yacimiento “Santillán” (09-906-0019-14) situado sobre dicho suelo y que se ha cartografiado tras la realización de unos sondeos arqueológicos en la zona durante la redacción del Plan Parcial del Sector 1 de Ubierna, junto con la prospección arqueológica intensiva en el tronco de la autovía.
- Alejarse de los yacimientos “Saucó” y “El Cueto”, situados en las proximidades de la traza de la alternativa IB.

- Cruzar sobre el río Ubierna de manera casi ortogonal a su cauce, mientras que en el caso de la traza del estudio informativo el cruce es muy esviado. Ello implica, una menor longitud de viaducto y una menor afección al hábitat asociado a dicho cauce.

Por el contrario, el desmonte generado atraviesa un hábitat de interés comunitario entre los P.K. 3+200 y 3+350. Sólo en un 10 % de su población, es hábitat prioritario *6220 Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea*.

Desde el P.K. 4+000 hasta el P.K. 5+000, la traza gira hacia el norte con un radio 2.800 m hasta apoyarse en el eje del Estudio Informativo.

Desde aproximadamente el P.K. 5+200, hasta el final, el trazado proyectado es el mismo que el proyectado en la Alternativa IB (modificada).

A continuación se incluye un cuadro resumen con las características de las 3 alternativas estudiadas y los planos de planta de condicionantes y las alternativas:

TABLA RESUMEN COMPARATIVA			
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Alternativa IA	Alternativa IB (modificada)	Alternativa IB (modificada) Variante
Longitud Total	11.7km	11.7km	11.7km
Enlaces	2 semi-enlaces y 1 enlace	No hay enlaces	No hay enlaces
Estructuras			
Estructuras Singulares	1 Viaducto y 2 Túneles	1 Viaducto y 1 Túnel	1 Viaducto
Pasos Transversales	5 pasos inferiores y 1 Paso Superior.	6 pasos inferiores y 3 superiores y 1 Paso de fauna.	6 pasos inferiores y 3 superiores y 1 Paso de fauna.
Obras de drenaje	4 marcos de 3,0 x 2,0 m y 10 tubos de diámetro 1.800 mm.	3 marcos de 2 x 2 m, 2 marcos de 3x2 m, 1 marco de 3x2,5 m y 20 tubos de diámetro 1.800 mm.	3 marcos de 2 x 2 m, 2 marcos de 3x2 m, 1 marco de 3x2,5 m y 20 tubos de diámetro 1.800 mm.
Movimiento de tierras			
Vol. Excavación (m3)	1,717,666.00	2,815,908.00	3,184,529.00
Vol. Terraplén (m3) con Explanada	2,033,110.00	2,959,712.00	3,145,213.00
Vol. Préstamo (m3)	573,093.90	425,394.80	279,136.90
Vol. Vertedero (m3)	257,649.90	281,590.80	318,452.90
Parámetros de Trazado			
Pte máxima	3,0 %	4.0 %	4.0 %
Radio Mínimo	1.000 m	1.800 m	1.800 m
Acuerdo mínimo cóncavo	20.000	15.000	15.000
Acuerdo mínimo convexo	20.000	17.000	17.000

2.3.- Otras alternativas analizadas.

En este apartado se realiza un análisis de un ajuste sensible de trazado entre los P.K. 5+700 y 7+900, respecto a la Alternativa IB (modificada) variante con el objeto principal de reducir el volumen de excavación en este tramo, que representa respecto al total del trazado, casi un 60 % de 3.23 millones de m3 en toda la traza.

Para ello, se ha tanteado el ajuste con dos modificaciones de planta/alzado:

- 1) Elevando la inclinación de la rasante entre los P.K. 4+500 al 6+770 y entre el P.K. 6+770 al 8+800, de un 3.5 % planteado en la Alternativa IB (modificada) variante a un 4 % (inclinación máxima) según 5.2 de la Instrucción 3.1-IC.
- 2) Desplazando la traza de la alternativa IB (modificada) variante, hacia el oeste unos 125 m desde el P.K. 4+000 hasta el P.K. 7+500 aproximadamente, puesto que es hacia donde desciende la ladera del monte atravesado, que puede permitir menores cotas rojas. Las inclinaciones en este caso también se diseñan con inclinaciones del 4 %, puesto que con menor pendientes se afectaría en unos 300 m al gasoducto en desmante, se afectaría de manera significativa a los yacimientos "Los Pilonos" y El Prado II", y se generaría un punto bajo en desmante en el P.K. 6+900 aproximadamente, donde cruza un cauce natural.

A modo sintético se incluye una tabla comparativa entre los parámetros geométricos de estos ajustes, así como la comparativa de los volúmenes de tierras en los casos analizados. En este caso, a la hora de establecer los aprovechamientos y los volúmenes de préstamo y a vertedero, se han tenido en cuenta los resultados de los trabajos geotécnicos.

	Alternativa IB (modificada) variante	Alternativa IB (modificada) variante con inclinación del 4 % entre el P.K. 5+000 - 9+000 y desplazada al Oeste 125 m
Planta	2500,2000, 2700, 2800, 2500,2650,recta, 1800	2500,2000, 2700, 2800, 2280, 2650,recta, 1800
Acuerdo Cóncavo	23000, 25000,15000,30000	23000, 25000,12500,30000
Acuerdo Convexo	25000, 17000,18350	25000, 17000,18350
Pte. máxima	4% (P.K. 11+000)	4%
Excavación Total tronco (sin saneos ni escalonamientos)	3.236.285,30	2.764.879,30
Relleno Total (Tronco + pasos + caminos + S-EST) sin suelo adecuado ni escalonamientos	2.852.788,50	3.002.220,00
% Aprovechamiento	91,7%	92,4%
Vol. De Préstamo (sin tener en cuenta los Cp)	181.452,30	594.966,97
Vol. Excavado útil a vertedero	150.634,12	0,00
Vol. a Vertedero (sin tener en cuenta Cp)	299.572,75	241.929,35
Afección Cultural	Afección a yacimientos La Campana. 300 m. Los Pilonos en 200 m	Afección a yacimientos La Campana. 300 m. Los Pilonos en 125 m y a El Prado II en 225 m
Afección a Hábitats	Afección a hábitat en río Ubierna (long. 100 m) viaducto y al Hábitat en la zona del túnel de Ubierna con desmante de 20 m. 10 % sólo prioritarios. Entre el PK 5+000 al 9+000 alturas de desmante máxima de 21 m.	Afección a hábitat en río Ubierna (long. 100 m) viaducto y al Hábitat en la zona del túnel de Ubierna con desmante de 20 m. 10 % sólo prioritarios. Entre el PK 5+000 al 9+000 alturas de desmante máxima entre los 20-24 m.
Afección Gasoducto	No afecta en el tramo entre el P.K. 4+500 y 7+900	Afección al gasoducto en los P.K. 5+150 y 5+600 en una longitud total de 420 m.

Para los precios se han utilizado, los indicados en el último Cuadro de Precios de Referencia del Ministerio de Fomento, según los volúmenes de excavación (roca, tránsito y suelo). Para el relleno (no se ha considerado el incremento por estabilizar en algunas de las excavaciones) y en el vol. de préstamo se ha considerado su precio para núcleo o para suelo adecuado homogéneo en los tres casos.

	Coste €/ml,m3	Alternativa IB (modificada) variante	Alternativa IB (modificada) variante con inclinación del 4 % entre el P.K. 5+000 - 9+000 y desplazada al Oeste 125 m
Excavación Total tronco (m3)	3,56	11.521.175,67 €	9.842.970,31 €
Relleno Total (Tronco + pasos + caminos + S-EST) sin suelo adecuado (m3)	1,09	3.109.539,47 €	3.272.419,80 €
Vol. de Préstamo (m3)	3,75	680.446,13 €	2.231.126,13 €
Reposición de Gasoducto (Pórtico de 4 m x 3,5 m) por ml.*	1800	0,00 €	756.000,00 €
	TOTAL	15.311.161,26 €	16.102.516,24 €

Como conclusión a lo anterior, podemos indicar que:

- La Alternativa IB (modificada) variante con inclinación del 4,0 % desplazada hacia el oeste, es la más cara, afecta al gasoducto en 420 m, y no reduce excavación en tierras respecto a la Alternativa IB (modificada) variante con inclinación del 3,5 %. Desde el punto de vista ambiental la afección es similar sobre hábitat de la directiva e incluso una nueva afección al yacimiento arqueológicos "El Prado II", que con las otras dos soluciones no se producen.
- Si comparamos las Alternativa IB (modificada) variante con inclinaciones del 3.5 % y 4.0 % se puede observar que
 - :A favor la Alternativa con inclinación del 4.0 %,
 - Menor volumen de excavación (- 471.406 m3) y mayor terraplén (+ 149.431 m3), de la opción del 4.0 % frente a la del 3.5 %.
 - Menor coste (-162.880€), teniendo en cuenta aprovechamientos.
 - Superficie de afección sensiblemente inferior sobre suelos con protección de hábitats y yacimientos.
 - En contra de la Alternativa con inclinación del 4.0 %,
 - Mayor inclinación.
 - Mayor volumen de préstamo, tener que abrir nuevos huecos, pudiendo aprovechar la excavación de la propia traza.

- Puesto que es un balance muy aproximado pero no definitivo, es previsible que la necesidad de mayor material, según se desarrolle la alternativa sea mayor (camino, rellenos sobre posibles falso túnel o ecoducto a proyectar, pasos transversales, cuñas, cuñas de transición, etc..).

Se considera más adecuado optar por la opción de la **Alternativa IB (modificada) variante, con inclinación del 3.5 %**, mejor compensada, si tenemos en cuenta que es un análisis inicial que será necesario previsiblemente mayores volúmenes de terraplén para la ejecución de la obra final.

A continuación se recoge el plano de la alternativa modificada variante 2.

3.- METODOLOGÍA Y CÁLCULO DE LOS INDICADORES.

3.1.- Introducción

El presente estudio tiene por objeto la realización de un análisis multicriterio y la selección de la alternativa óptima en el marco del Proyecto de Trazado y Construcción Autovía A-73. Quintanaortuño – Montorio.

Para ello, se realiza el estudio individual de las tres alternativas propuestas, en esta fase de estudio. Una vez realizado éste se comparan entre sí las mencionadas alternativas, de manera que pueda determinarse finalmente la mejor opción, definida ésta como aquella que mejor se adapta a los objetivos de cumplimiento establecidos.

Se trata, por tanto, no sólo de seleccionar la mejor alternativa posible, sino también de aportar los argumentos lo más objetivo posibles que fundamenten tal conclusión, resaltando la importancia relativa de cada uno de los criterios adoptados para basar tal decisión.

Para comparar las alternativas se hace además del análisis multicriterio, un análisis de sensibilidad para tres factores básicos, como son: el funcional, el económico y el medioambiental, y se establece una clasificación de las alternativas en función de las ventajas e inconvenientes de cada una.

Cada uno de los criterios utilizados se valora entre 0 y 10, de peor a mejor resultado respectivamente, según la explicación realizada en cada caso.

Las alternativas a comparar son las siguientes:

- Alternativa 1 Alternativa IA
- Alternativa 2 Alternativa IB Modificada
- Alternativa 3 Alternativa IB Modificada Variante

3.2.- Objetivos y criterios seleccionados

Para la comparación de las alternativas estudiadas se han tenido en cuenta tres objetivos; funcional, económico y medioambiental. A su vez se ha considerado que cada uno de estos objetivos se compondrá de un conjunto de criterios de evaluación, a los que se les han asignado unos pesos relativos dentro de su grupo.

Los objetivos están compuestos de los siguientes criterios:

1. OBJETIVO FUNCIONAL

- Coordinación planta - alzado

2. OBJETIVO ECONÓMICO

- Presupuesto de Ejecución.

3. OBJETIVO MEDIOAMBIENTAL

- Geología
- Geomorfología
- Calidad acústica
- Hidrología superficial
- Hidrogeología
- Vegetación
- Hábitats de interés comunitario
- Flora protegida
- Efecto barrera
- Destrucción de biotopos
- Molestias a la fauna
- Arqueología
- Vías pecuarias
- Paisaje
- Planeamiento urbanístico/ usos del suelo

A continuación se calculará cada uno de los criterios perseguidos y se describirá la metodología utilizada para su obtención.

3.3.- Objetivo funcional

En este apartado se desarrollan las metodologías específicas aplicadas a cada criterio, las cuales van a definir el objetivo funcional. Se consideran como criterios funcionales de la vía aquellos que permiten ofrecer una homogeneidad que optimice la funcionalidad de la vía.

Los criterios son aquellos, tal que de una forma clara y concisa, definen y conforman las características funcionales de la autovía, intentándose en todo caso que sean independientes entre sí.

Todas las alternativas tienen prácticamente la misma longitud por lo que no será un condicionante a la hora de decidir.

El valor del objetivo funcional viene definido por tanto por la coordinación planta - alzado.

Para la obtención del valor de este criterio de coordinación planta - alzado, el cual define la calidad del trazado a través de la ponderación de los índices de planta y alzado, para cada una de las alternativas, se ha utilizado como indicador el que se muestra a continuación:

$$\text{Indicador} = 0.5 \sum_{i=1}^n l_c P_c + 0.5 \sum_{j=1}^m l_a P_a$$

Siendo:

L_{RC} = Longitud para cada rango del radio de curvatura (m).

P_{RC} = Peso del coeficiente de ponderación de los radios de curvatura.

L_P = Longitud para cada rango de la pendiente.

P_P = Peso del coeficiente de ponderación de las pendientes (m).

Dado que el terreno, es ondulado –accidentado, se ha considerado adoptar el mismo peso tanto para la planta como para el alzado.

- Índice de Planta = 50%
- Índice de Alzado = 50%

Para determinar el valor Ponderado relativo de cada alternativa, se adopta el valor de 1,0 para la que obtenga un valor Ponderado más alto, el resto en relación a ésta.

Obtenido el indicador total, se multiplica por 10, para establecer su comparación con el resto de criterios de los otros factores en análisis.

Radio de curvatura (valor absoluto)		Coeficiente de Ponderación	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Mínimo	Máximo		Longitud		
0	1500	9	2197,9	0,0	0,0
1500	2000	8	2109,2	642,3	642,3
2000	2500	6	932,1	0,0	1515,0
2500	3000	5	0,0	5232,1	5571,7
> 3000		5	1605,5	1038,3	0,0
Recta		5	2870,7	2350,5	1066,9
Longitud sin recta			2052,6	2449,9	2922,7
Total			11768,0	11713,1	11718,6
Valor Ponderado			5,49	4,12	4,05
Valor Ponderado relativo		Total	0,74	0,75	1,00

Pendiente (valor absoluto)		Coeficiente de Ponderación	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Mínimo	Máximo		Longitud		
0	< 1,5	4	5900,0	2766,776	3326,2
1,5	< 3	6	3900,0	1595,847	1595,8
3	< 4	8	1981,4	6486,296	4689,1
4 o mayor		9	0,0	864,138	2107,4
Valor Ponderado			5,33	6,86	6,77
Valor Ponderado relativo		Total	1,00	0,78	0,79

INDICADOR PLANTA-ALZADO	Coeficiente de Ponderación	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
		Longitud		
Indicador de Planta	0,5	0,74	0,75	1,00
Indicador de Alzado	0,5	1,00	0,78	0,79
Indicador total	Total	0,87	0,76	0,89
Indicador total	Total	8,68	7,64	8,94

3.4.- Objetivo económico.

El objetivo económico se va a definir como una media ponderada del valor del criterio presupuesto de Ejecución Material (PEM).

No se han considerado emplear otros criterios de rentabilidad tales como el TIR, VAN, B/C y el PRI, puesto que es una actuación muy puntual, y las diferencias no van a ser significativas.

A continuación se incluye una tabla con los presupuesto de ejecución material, obtenidos para las tres alternativas:

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
CONCEPTO	IMPORTE (€)		
MOVIMIENTO DE TIERRAS	15.858.956,97	23.172.859,08	23.877.201,43
DRENAJE	4.423.233,43	5.582.947,79	4.472.973,97
FIRMES Y PAVIMENTOS	8.547.980,55	8.257.805,43	7.168.748,16
ESTRUCTURAS Y MUROS	33.787.858,76	35.277.103,54	4.940.102,20
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	757.275,29	1.918.529,53	1.688.451,06
ENLACES	3.827.559,73	0,00	0,00
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.107.730,32	1.005.544,35	1.638.047,51
REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	623.188,15	418.018,18	354.586,28
DESVÍOS PROVISIONALES	136.698,58	34.174,65	0,00
CONEXIONES PROVISIONALES	0,00	2.129.705,11	1.327.582,05
OBRAS COMPLEMENTARIAS	840.560,16	3.127.950,24	789.763,49
VARIOS	64.500,00	60.000,00	60.000,00
SEGURIDAD Y SALUD	347.978,90	343.480,23	230.000,00
GESTIÓN DE RESIDUOS	0,00	880.551,86	466.000,00
PRESUPUESTO PEM (COMPARATIVO)	70.323.520,84	82.208.669,99	47.013.456,15

Para efectuar la comparación de las alternativas, se ha realizado en base al presupuesto que recoge la orden de estudio (2011), que asciende a 67 M€ (IVA incluido).

Con el fin de obtener un índice ponderado, se ha valorado con un 10 a un presupuesto que ofrezca un ahorro del 35% respecto de la Orden de Estudio y, con un 0, aquel presupuesto que sea mayor que éste en más de un 50%, valorando el presupuesto de cada alternativa de una forma lineal:

- Presupuesto EM = 82 M€ → Valoración 0
- Presupuesto EM = 35 M€ → Valoración 10

Parámetros	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Presupuesto de Ejecución Material (millones de €)	70,32	82,21	47,01
Valoración	2,49	0,00	7,44

3.5.- Objetivo medioambiental

La valoración medioambiental de las alternativas se realizará directamente a partir de las conclusiones obtenidas del estudio ambiental realizado para este proyecto, el cual se encuentra en el Estudio de Impacto Ambiental.

Los impactos detectados que se van a analizar son los que se enumeran a continuación:

- Geología
- Geomorfología
- Calidad acústica
- Hidrología superficial
- Hidrogeología
- Vegetación
- Hábitats de interés comunitario
- Flora protegida
- Efecto barrera
- Destrucción de biotopos

- Molestias a la fauna
- Arqueología
- Vías pecuarias
- Paisaje
- Planeamiento urbanístico/usos del suelo

A continuación, en el siguiente cuadro, se expone un resumen de las incidencias de los distintos factores del medio en cada una de las alternativas contempladas, obtenido del Estudio de Impacto Ambiental:

	ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B MODIFICADA	ALTERNATIVA 1B MODIFICADA VARIANTE
Geología	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE-MODERADO
Geomorfología	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE-MODERADO
Calidad acústica	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Hidrología superficial	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Hidrogeología	MODERADO	MODERADO-SEVERO	MODERADO-SEVERO
Vegetación	COMPATIBLE-MODERADO	MODERADO-SEVERO	MODERADO-SEVERO
Hábitats de interés comunitario	MODERADO	SEVERO	SEVERO
Flora protegida	MODERADO-SEVERO	SEVERO	SEVERO
Efecto barrera	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Destrucción de biotopos	MODERADO-SEVERO	SEVERO	SEVERO
Molestias a la fauna	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Arqueología	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO
Vías pecuarias	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE-MODERADO	COMPATIBLE-MODERADO
Paisaje	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE-MODERADO
Planeamiento urbanístico/usos del suelo	SEVERO	MODERADO	MODERADO

Con el fin de obtener un valor cuantitativo que permita la comparación global de cada una de las alternativas entre sí, a cada una de las categorías de impacto antes descritas se le asigna un valor numérico, de modo que pueda realizar el cálculo del impacto global cuantitativo por alternativa, de acuerdo a la siguiente asignación de valores:

Categoría	Valor
COMPATIBLE	0
COMPATIBLE-MODERADO	1
MODERADO	2
MODERADO-SEVERO	3
SEVERO	4
SEVERO-CRÍTICO	5
CRÍTICO	6

De esta forma se puede obtener un valor numérico para clasificar los impactos en cada uno de los factores del medio estudiados, tal y como se refleja en la tabla siguiente. Mediante la **suma ponderada** de cada uno de estos valores se obtiene un valor numérico global de intensidad para cada una de las alternativas, tal y como se refleja al final de la siguiente tabla. Por último, en base a dicho valor final de impacto, se obtiene una calificación global del impacto que produciría cada alternativa.

	ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B MODIFICADA	ALTERNATIVA 1B MODIFICADA VARIANTE
Geología	1,000	1,000	1,000
Geomorfología	1,000	1,000	1,000
Calidad acústica	0,000	0,000	0,000
Hidrología superficial	1,000	0,000	0,000
Hidrogeología	2,000	3,000	3,000
Vegetación	1,000	3,000	3,000
Hábitats de interés comunitario	2,000	4,000	4,000
Flora protegida	3,000	4,000	4,000
Efecto barrera	4,000	4,000	4,000
Destrucción de biotopos	3,000	4,000	4,000
Molestias a la fauna	1,000	0,000	0,000
Arqueología	6,000	2,000	2,000
Vías pecuarias	1,000	1,000	1,000
Paisaje	2,000	2,000	1,000
Planeamiento/usos del suelo	4,000	2,000	2,000
Intensidad total promedio ponderada	2,13	2,067	2,000
Calificación global	MODERADO	MODERADO	MODERADO

Como se observa en la tabla la valoración de impactos ambientales varía entre 2,13 y 2,00 (Δ 0,13), siendo la alternativa 1A la peor valorada ambientalmente y, la alternativa 1B modificada variante, la mejor valorada.

Con el fin de ponderar las valoraciones entre 0 y 10, se ha definido una escala lineal que asigna un 10 una valoración de impacto igual $0,50 \times$ valoración media (en valor absoluto) y un 0, a $1,50 \times$ valoración media

Parámetros	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valor total de impacto.	2,13	2,07	2,00
Valor medio de impacto	2,066		
Valoración	4,69	4,99	5,32

4.- VALORACIÓN DE INDICADORES Y OBJETIVOS

Incluimos aquí un resumen de los objetivos analizados y la valoración global para cada alternativa.

OBJETIVO FUNCIONAL	
Alternativas	Valoración Global
Alternativa 1	8,68
Alternativa 2	7,64
Alternativa 3	8,94

OBJETIVO MEDIO AMBIENTAL	
Alternativas	Valoración Global
Alternativa 1	4,69
Alternativa 2	4,99
Alternativa 3	5,32

OBJETIVO ECONÓMICO	
Alternativas	Valoración Global
Alternativa 1	2,49
Alternativa 2	0,00
Alternativa 3	7,44

5.- METODO PATTERN. VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para la comparación de alternativas mediante un análisis multicriterio se va a utilizar el método Pattern.

Este método consiste en calcular para cada alternativa la sumatoria de los indicadores multiplicados por sus pesos correspondientes. Se establece la condición de que la suma de los pesos sea unitaria. La clasificación de las alternativas se establece de la cuantía del sumatorio de los indicadores previamente ponderado, siendo en este caso, la mejor la que mayor puntuación obtenga.

Para la comparación de las alternativas estudiadas se han tenido en cuenta los tres objetivos funcional, económico y medioambiental, de manera que cada uno de ellos representa un % de la puntuación total de cada alternativa.

Alternativas	Objetivos			Valoración global
	Funcional	Económica	Ambiental	
	Factor de ponderación			
	0,20	0,45	0,35	1,00
Alternativa 1	8,68	2,49	4,69	4,50
Alternativa 2	7,64	0,00	4,99	3,28
Alternativa 3	8,94	7,44	5,32	7,00

6.- ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Consiste el análisis de la sensibilidad en limitar las combinaciones anteriores a aquellas que se encuentren dentro de un intervalo determinado de valoraciones al que llamaremos valor objetivo, y al intervalo de tolerancia de dicho valor objetivo. En este caso, el valor objetivo ha sido:

- Objetivo funcional 0,20
- Objetivo económico 0,45
- Objetivo medioambiental 0,35

Y la tolerancia que se ha tomado con respecto a estos objetivos es de 0,1, por tanto, el rango oscilará entre los siguientes valores dependiendo del objetivo:

- Objetivo funcional 0,10 y 0,30
- Objetivo económico 0,35 y 0,55
- Objetivo medioambiental 0,25 y 0,45

En este caso se obtienen 125 combinaciones distintas de pesos, con una variación del peso de 0,05.

Al igual que en el caso anterior, el índice de sensibilidad de cada alternativa vendrá dado por el porcentaje en que cada una de ellas obtiene la máxima nota con respecto al número de casos totales posibles.

Los resultados obtenidos para la tolerancia de 0,1 son los siguientes:

Alternativa	Como 1ª opción		Como 2ª opción	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Alternativa 1	0	0,0%	125	100,0%
Alternativa 2	0	0,0%	0	0,0%
Alternativa 3	125	100,0%	0	0,0%
Total	125	100,0%	125	100,0%

En cuanto a la sensibilidad como 1ª opción, dentro del valor objetivo, la Alternativa 3, tiene una sensibilidad del 100.0 %, mientras que como 2ª opción la Alternativa 1 muestra una sensibilidad del 100,0%.

7.- CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE ALTERNATIVA

Del conjunto de análisis realizados la clasificación de las alternativas por orden de prioridad sería la siguiente:

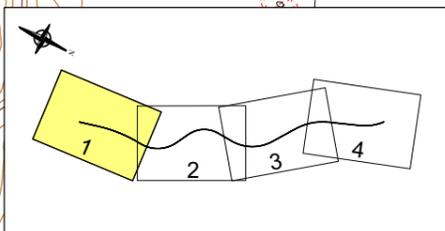
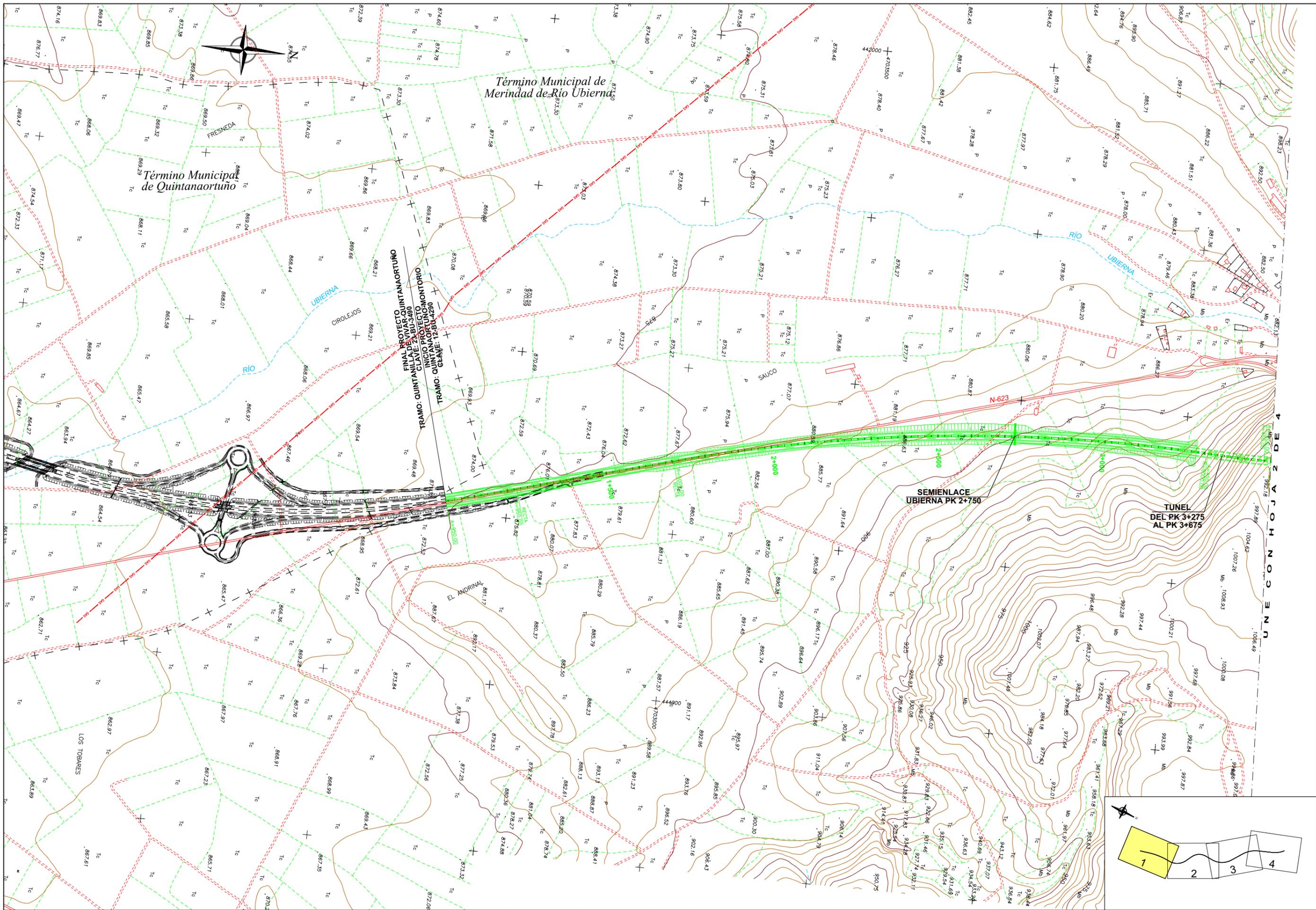
Alternativas	Objetivos			Valoración global
	Funcional	Económica	Ambiental	
Alternativa 1	2º	2º	3º	2º
Alternativa 2	3º	3º	2º	3º
Alternativa 3	1º	1º	1º	1º

De la valoración de las alternativas se deduce que:

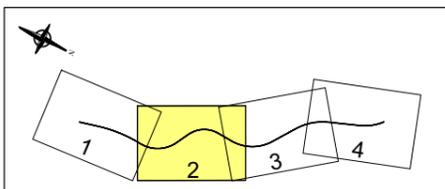
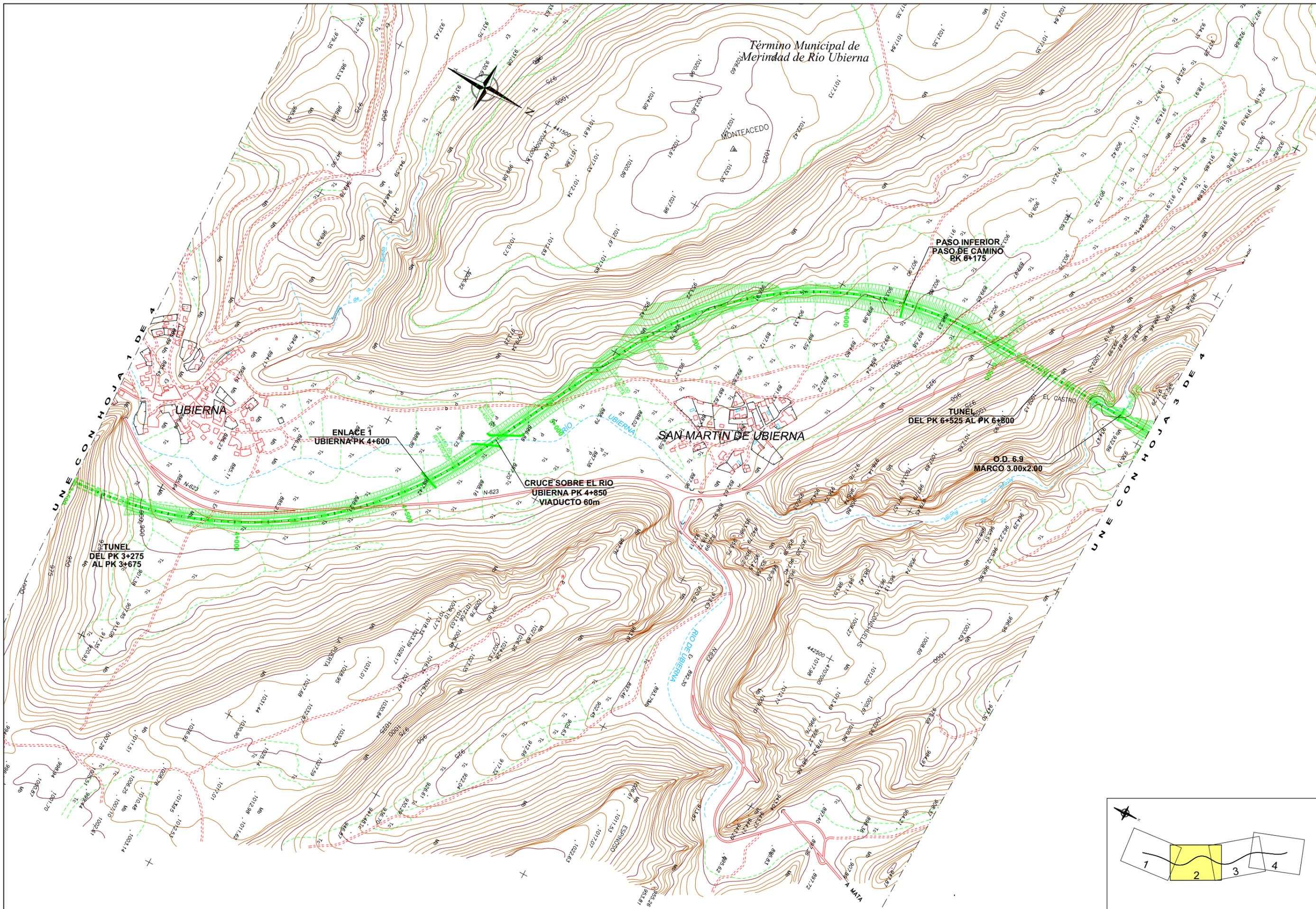
- La Alternativa 1, es la segunda mejor desde el punto de vista funcional y económico, y la peor desde el punto de vista ambiental.
- La Alternativa 2, es la peor desde el punto de vista funcional y económico, y la segunda desde el punto de vista ambiental.
- La Alternativa 3, es la mejor valorada en los aspectos analizados.

Por tanto se puede decir que, a partir de los resultados del análisis multicriterio y del estudio de sensibilidad se concluye que para el Proyecto de Trazado y Construcción de la Autovía A-73. Quintanaortuño - Montorio, la alternativa completa más adecuada es la **Alternativa 3, Alternativa 1B Modificada Variante.**

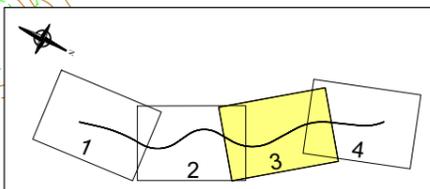
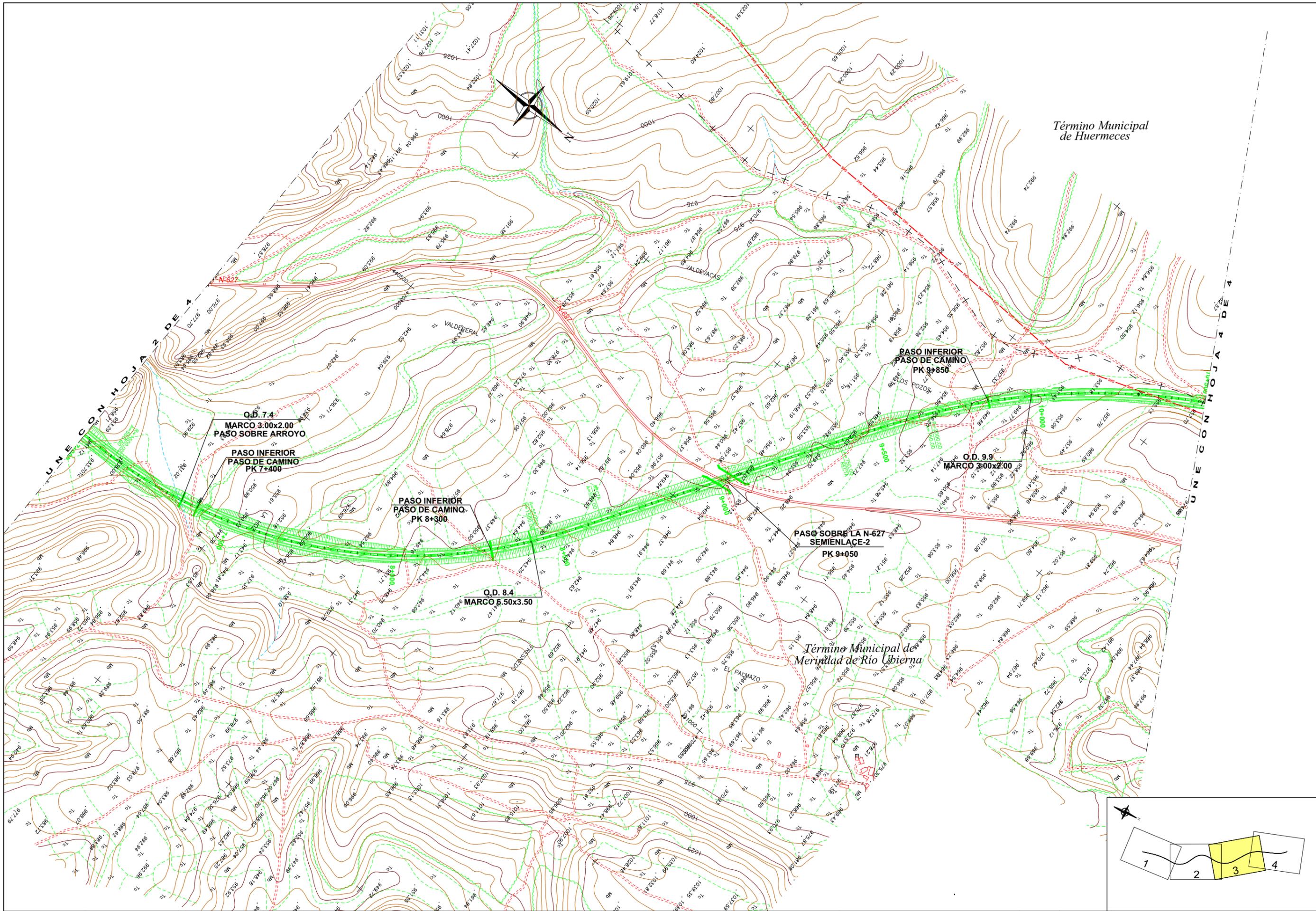
ANEXO N°1.- PLANOS



GOBIERNO DE ESPAÑA	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRTERAS DEMARCACIÓN DE CARRTERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR 	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSE GUILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	ESCALAS 1:5000 UNE A-1 ORIGINALS	 GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IA (E.INFORMATIVO) PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
													HOJA 1 DE 4

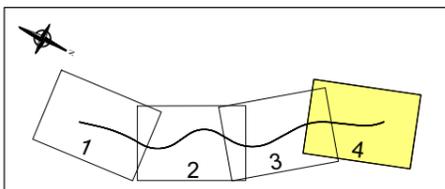
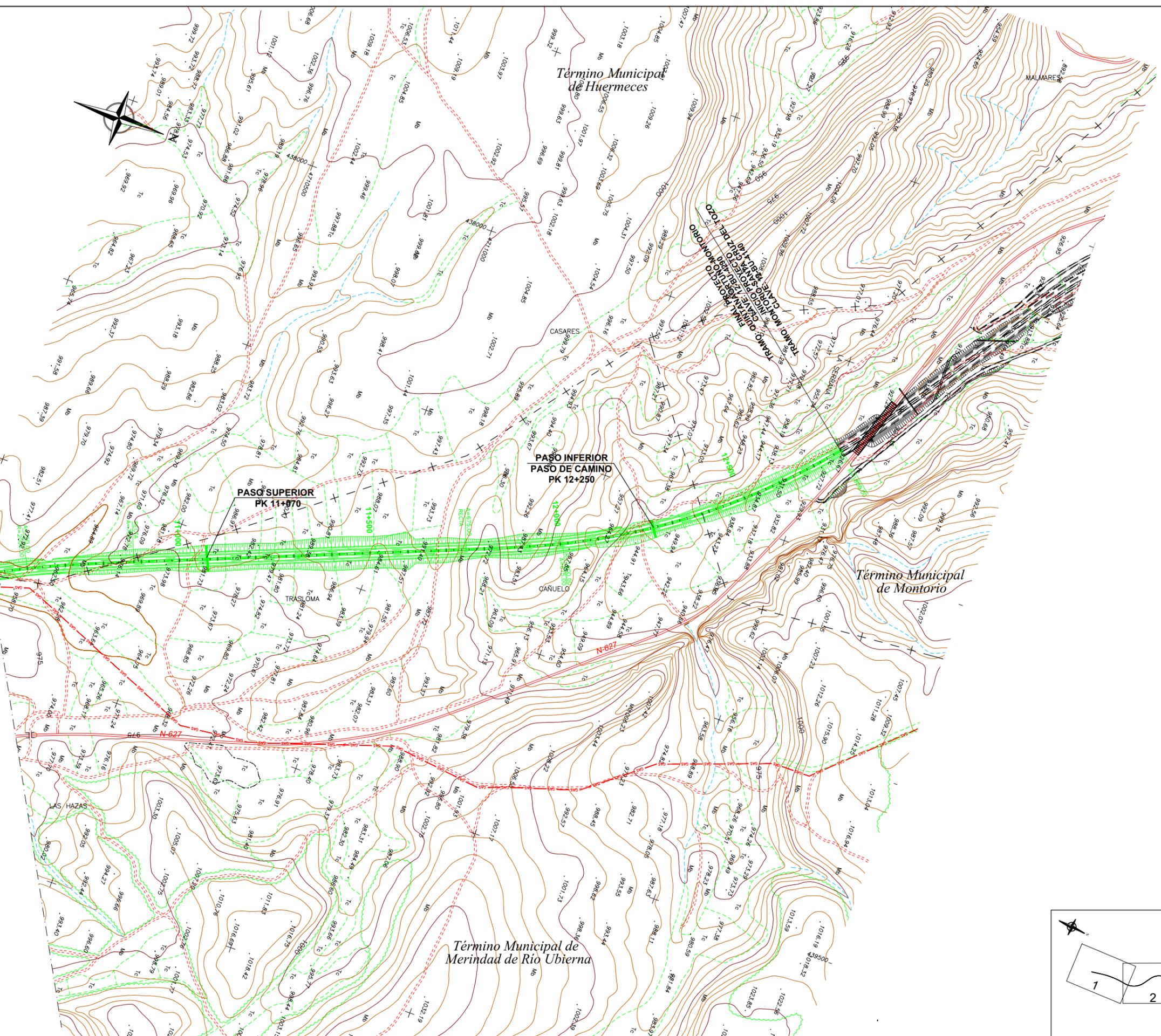


GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSÉ GUILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR ESCALAS 1:5000 UNE A-1 ORIGINALS GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IA (E.INFORMATIVO) PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
											HOJA 2 DE 4

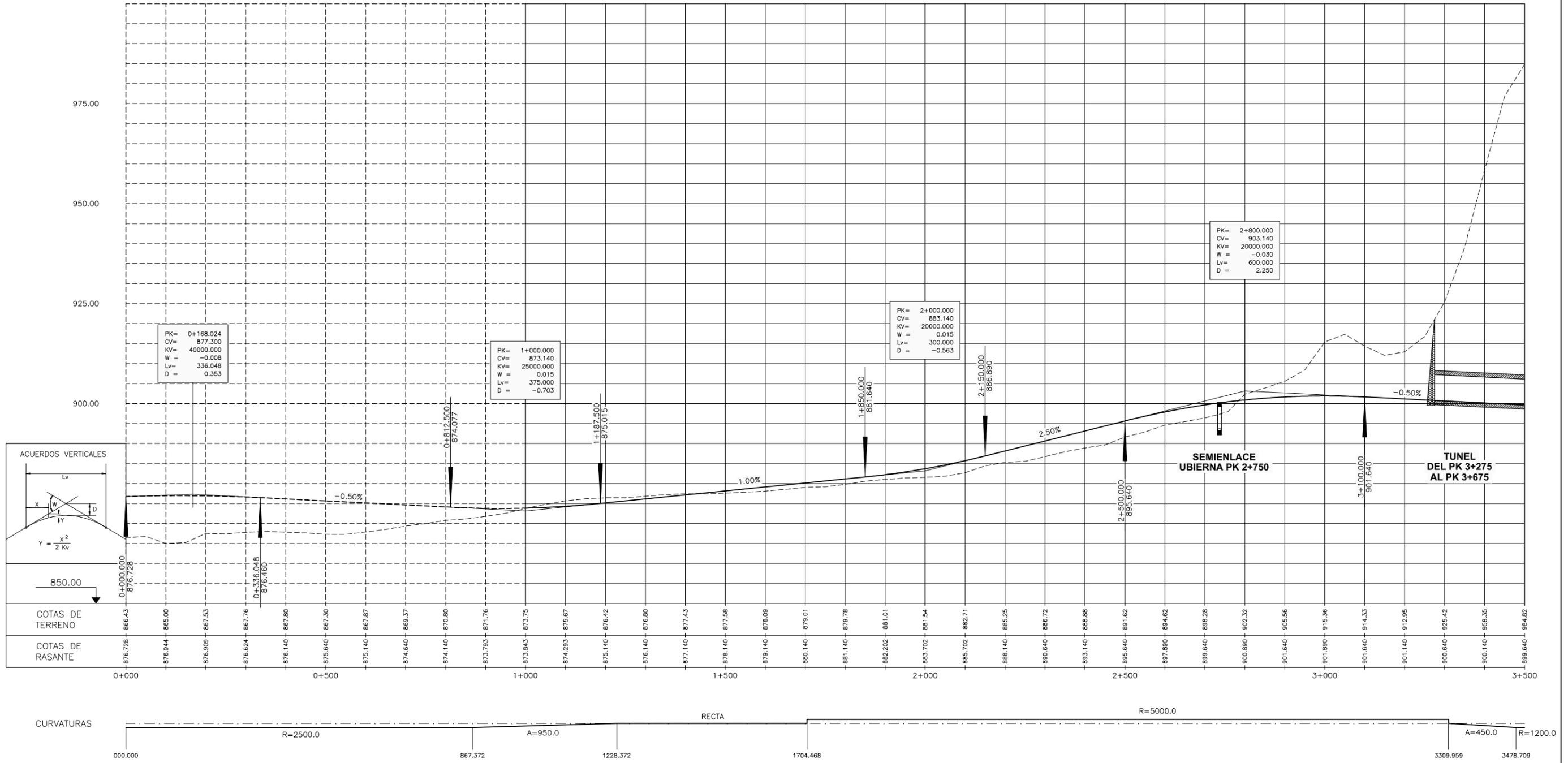


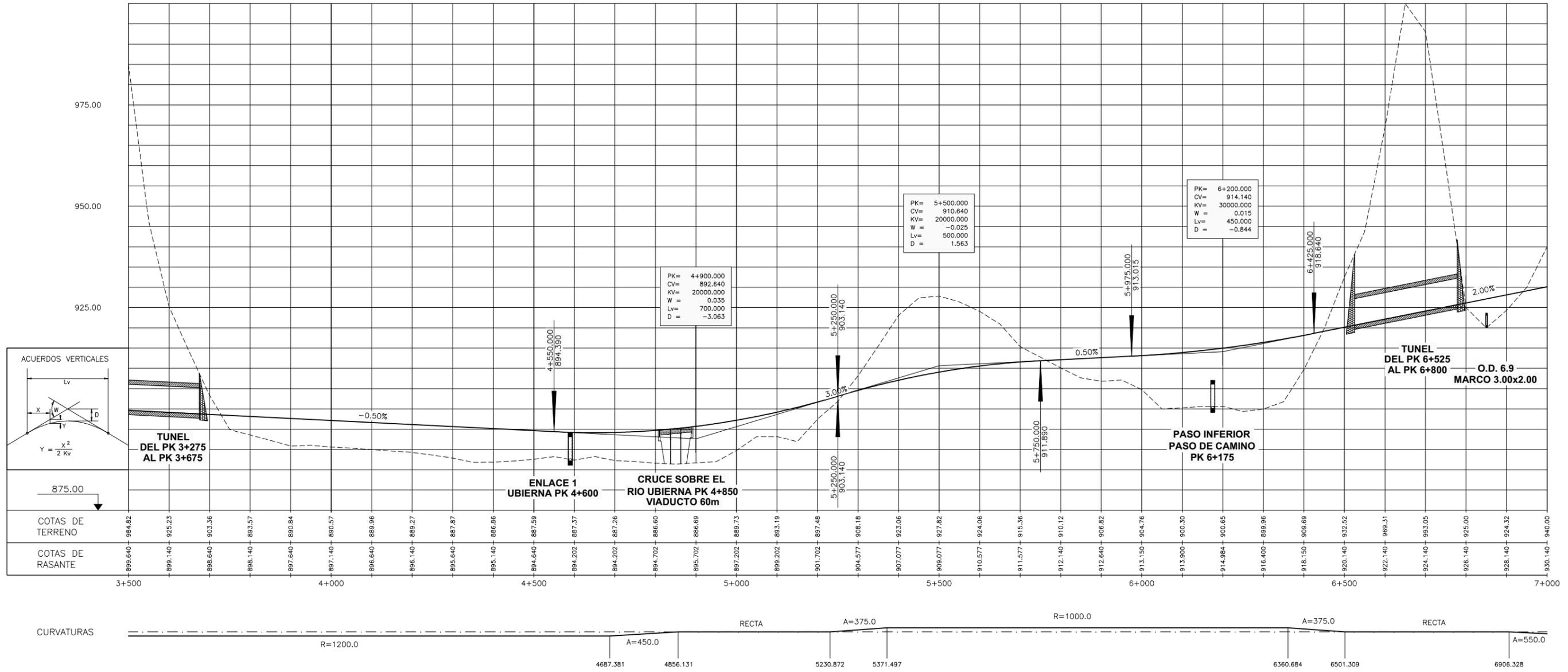
GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría General de Infraestructuras	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSE GILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR ESCALAS 1:5000 A-1 ORIGINALS GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IA (E.INFORMATIVO) PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
												HOJA 3 DE 4

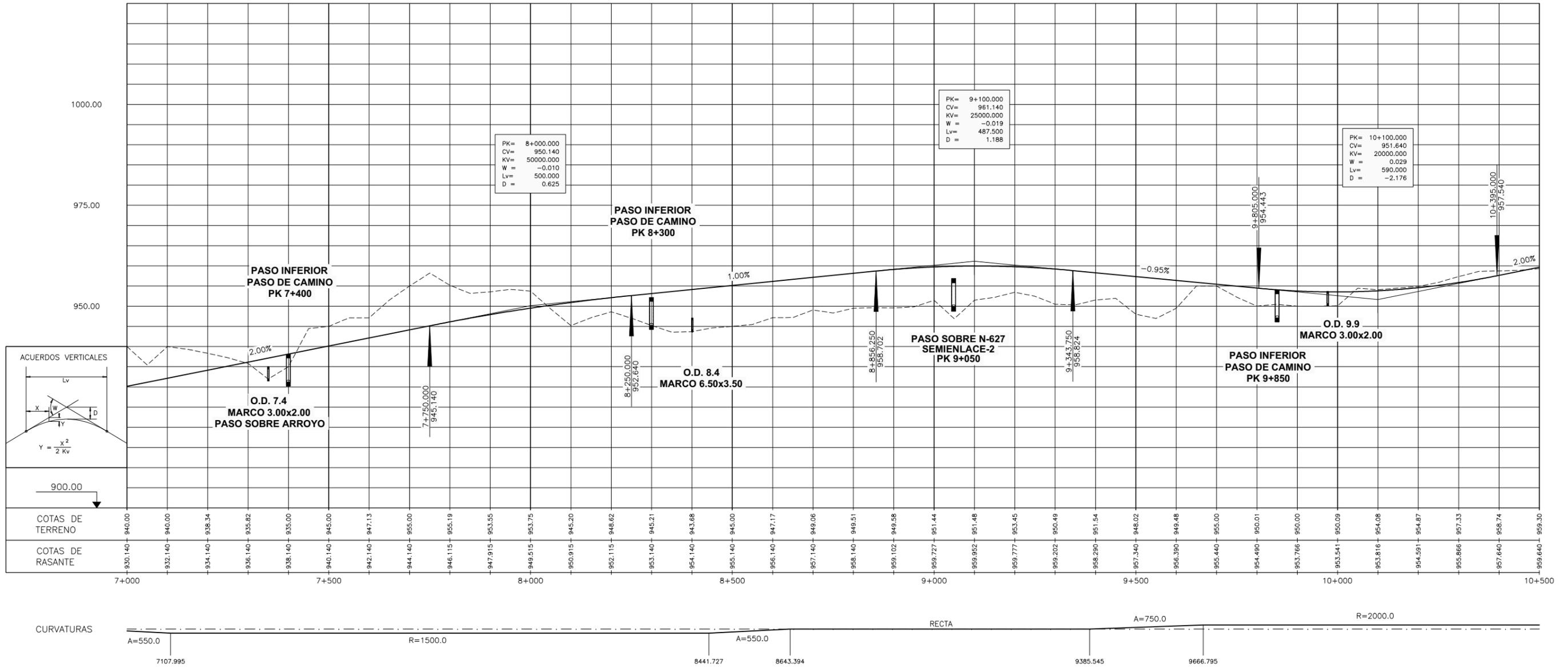
UNE CON HOJA 3 DE 4

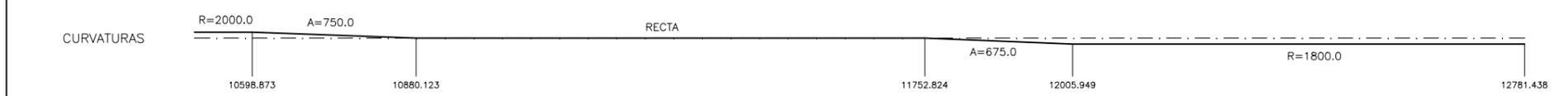
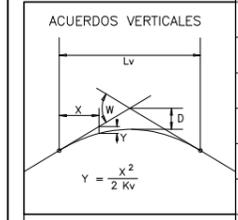
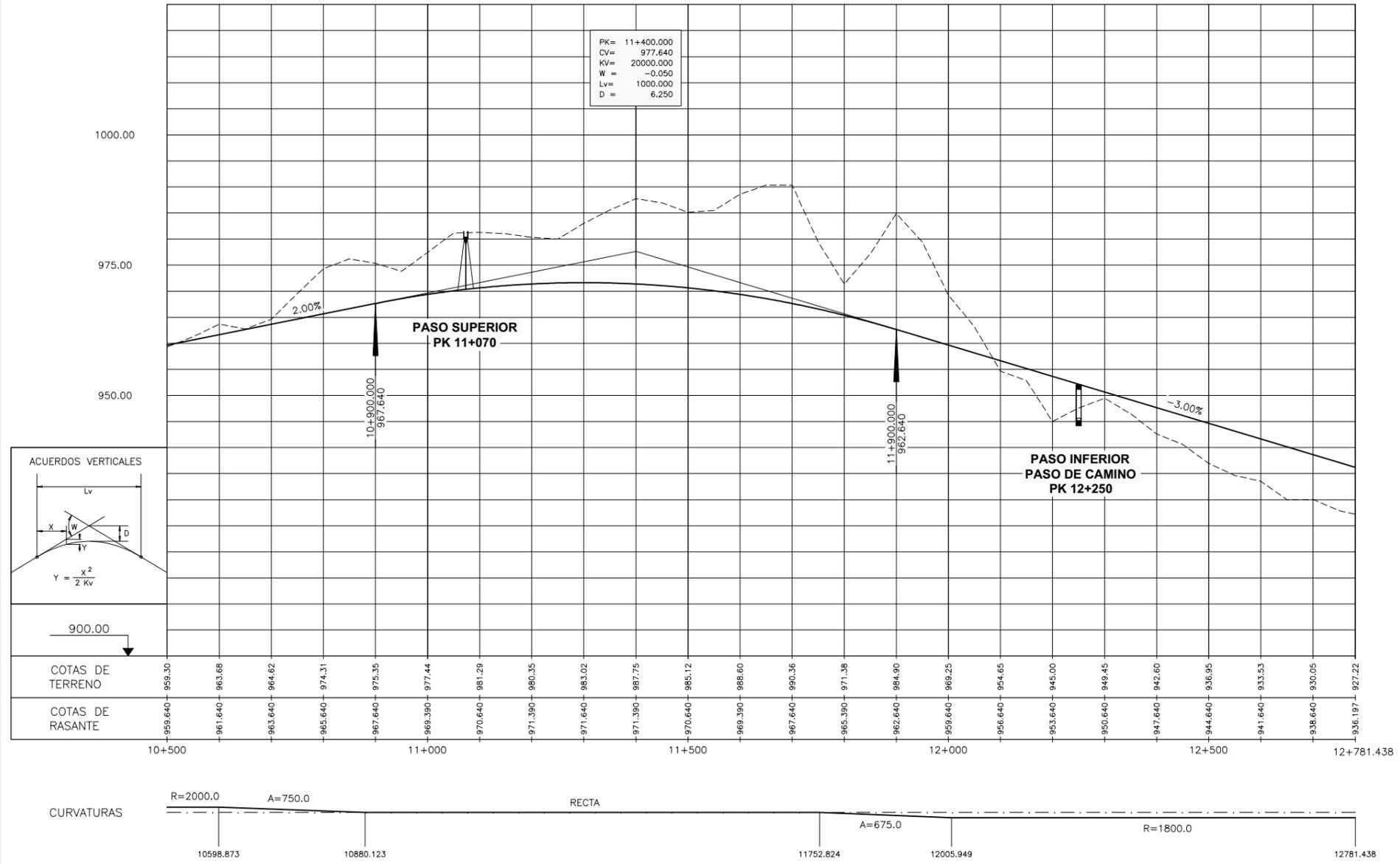


GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSÉ GUILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A 1:5000	0 50 100 150 200m 1: 5000 GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	N° PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IA (E.INFORMATIVO) PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
						SUSTITUIDO POR UNE A-1 ORIGINALS						HOJA 4 DE 4





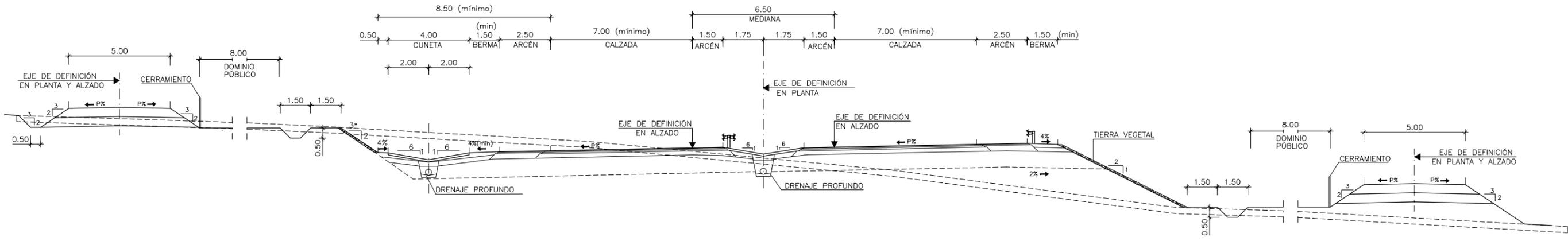




Z:\QUINTANAORTUÑO-MONTORIO\DOCUMENTO TECNICO\ANEJOS\ANEJO 3.-ANALISIS ALTERNATIVAS MULTICRITERIO\02.-ALTERNATIVA IA(ESTUDIO INFORMATIVO)\3.-SECCIONES TIPO_ALT IA(E.I.),.dwg

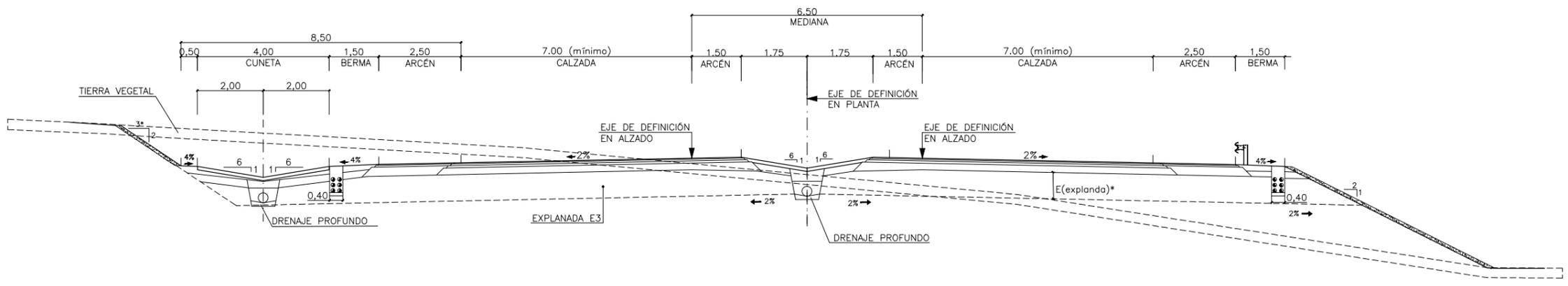
SECCIÓN GENERAL TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA

ESCALA: 1: 100



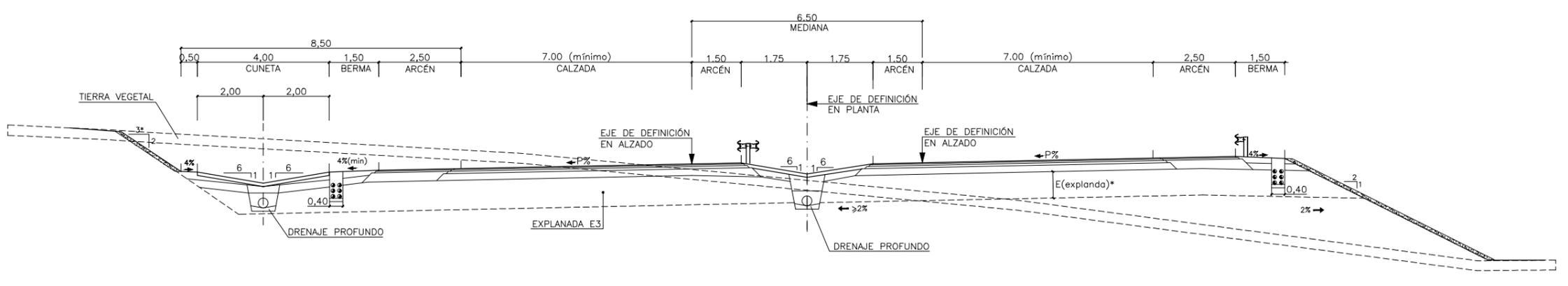
SECCIÓN TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA EN RECTA

ESCALA: 1: 75

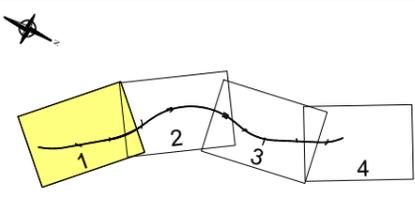
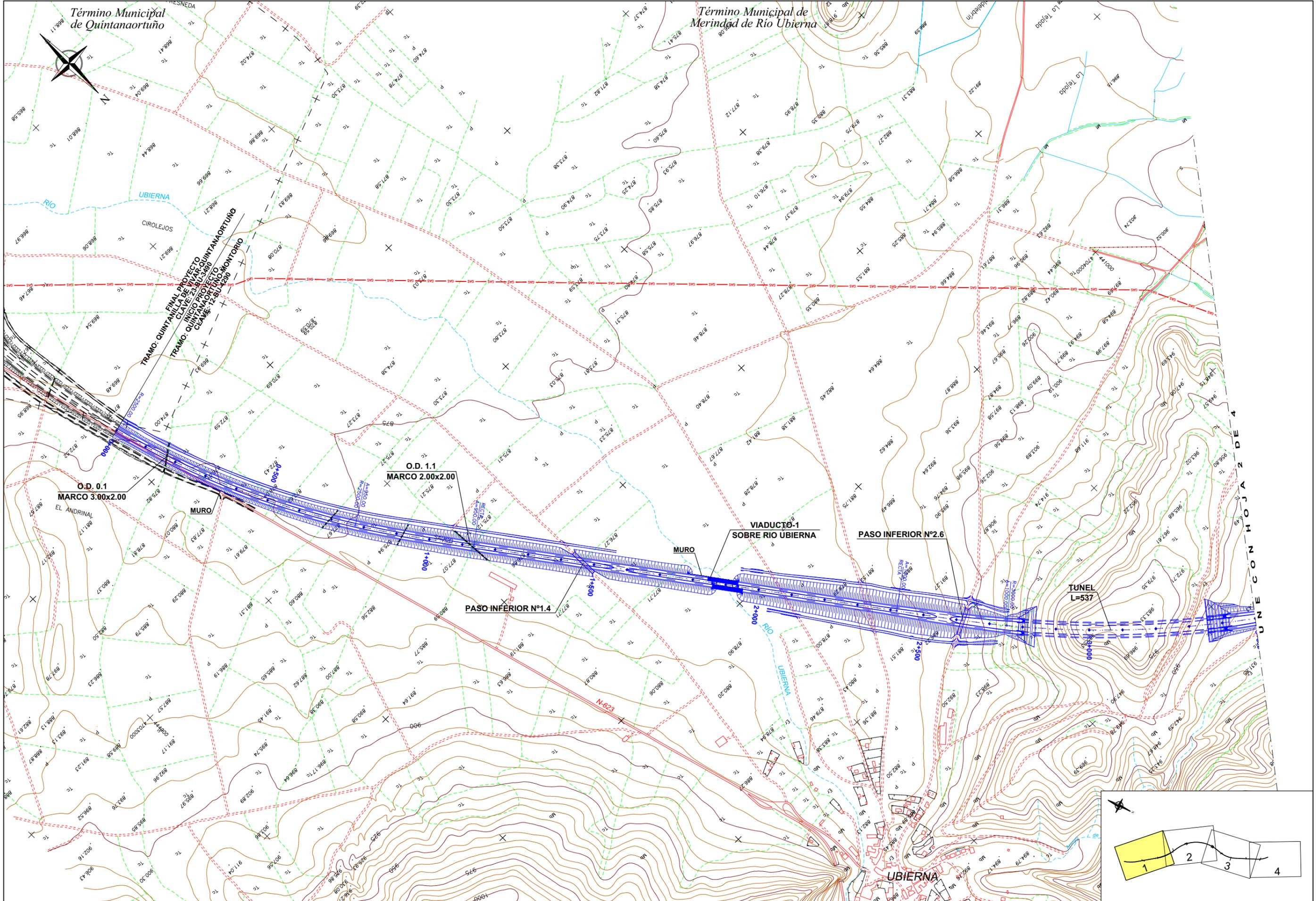


SECCIÓN TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA EN CURVA

ESCALA: 1: 75



Z:\QUINTANAORTUÑO-MONTORIO\DOCUMENTO TECNICO\ANEJOS\ANEJO 3.-ANÁLISIS ALTERNATIVAS MULTICRITERIO\03.-ALTERNATIVA IB(MODIFICADA)\1.-PLANTA 5000_ALT IB(MODIFICADA).dwg

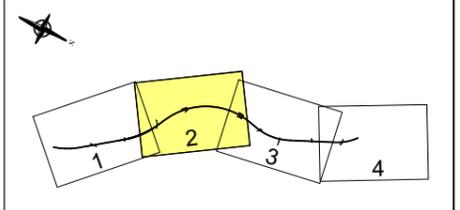
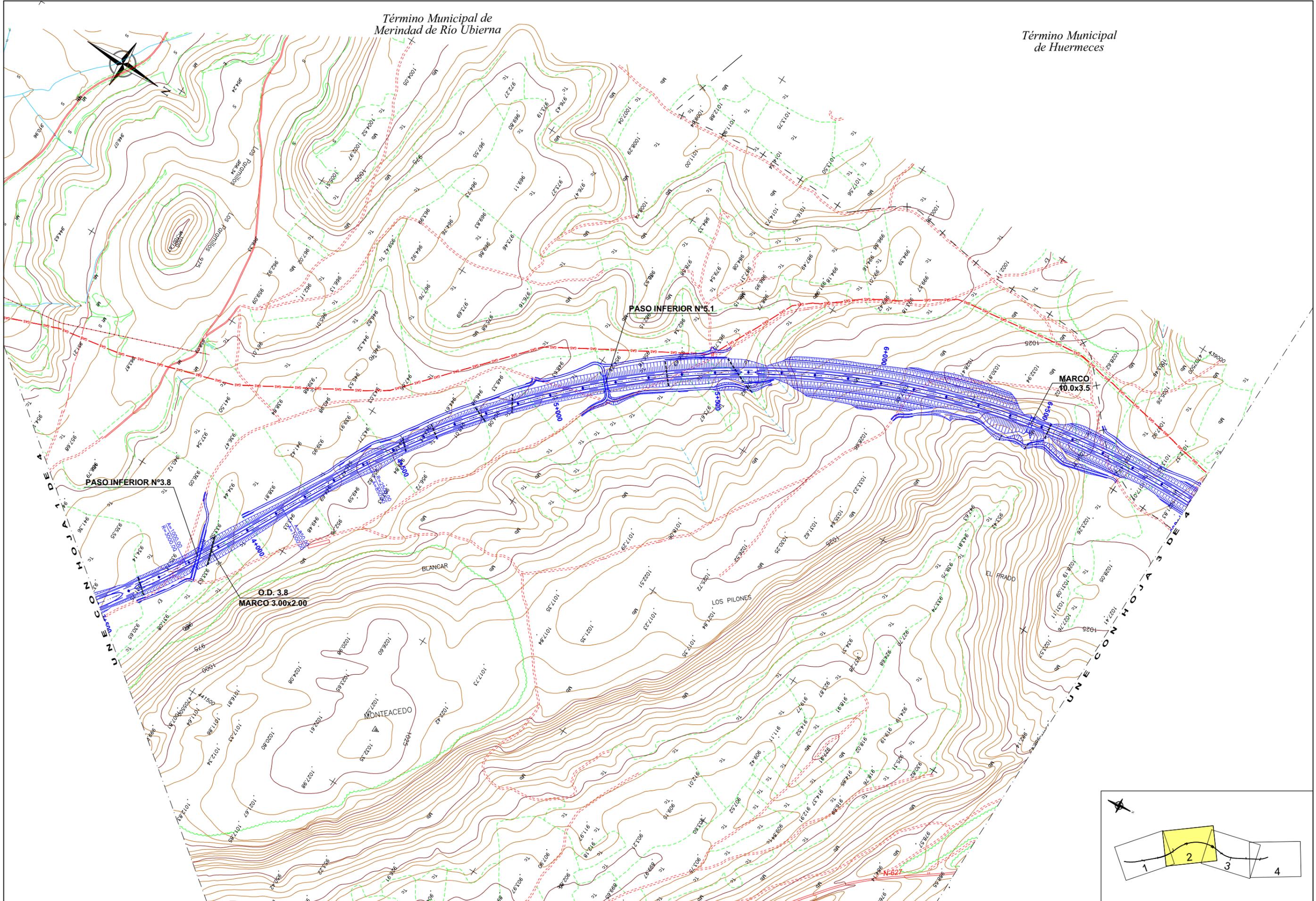


GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría General de Infraestructuras	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSE GILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	ESCALAS 1:5000 UNE A-1 ORIGINALES	0 50 100 150 200m GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IB (MODIFICADA) PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
														HOJA 1 DE 4

Z:\QUINTANAORTUÑO-MONTORIO\DOCUMENTO TECNICO\ANEJOS\ANEJO 3.-ANÁLISIS ALTERNATIVAS MULTICRITERIO\03.-ALTERNATIVA IB(MODIFICADA)\1.-PLANTA 5000_ALT IB(MODIFICADA).dwg

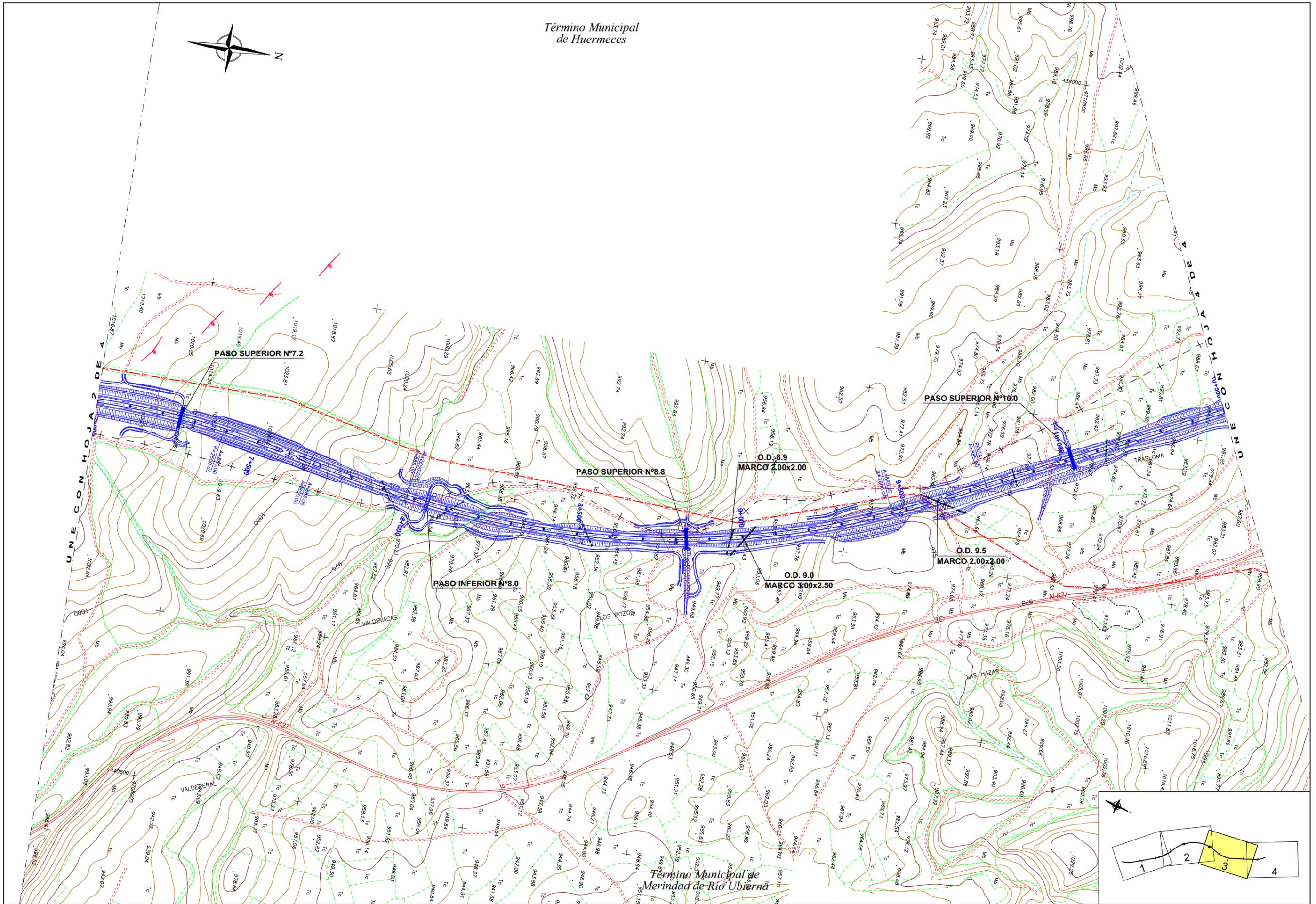
Término Municipal de Merindad de Rio Ubierna

Término Municipal de Huermeces

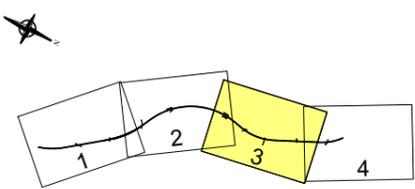


GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSÉ GUILARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A 1:5000	ESCALAS 1:5000 UNE A-1 ORIGINALS GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IB (MODIFICADA) PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
					HOJA 2 DE 4						

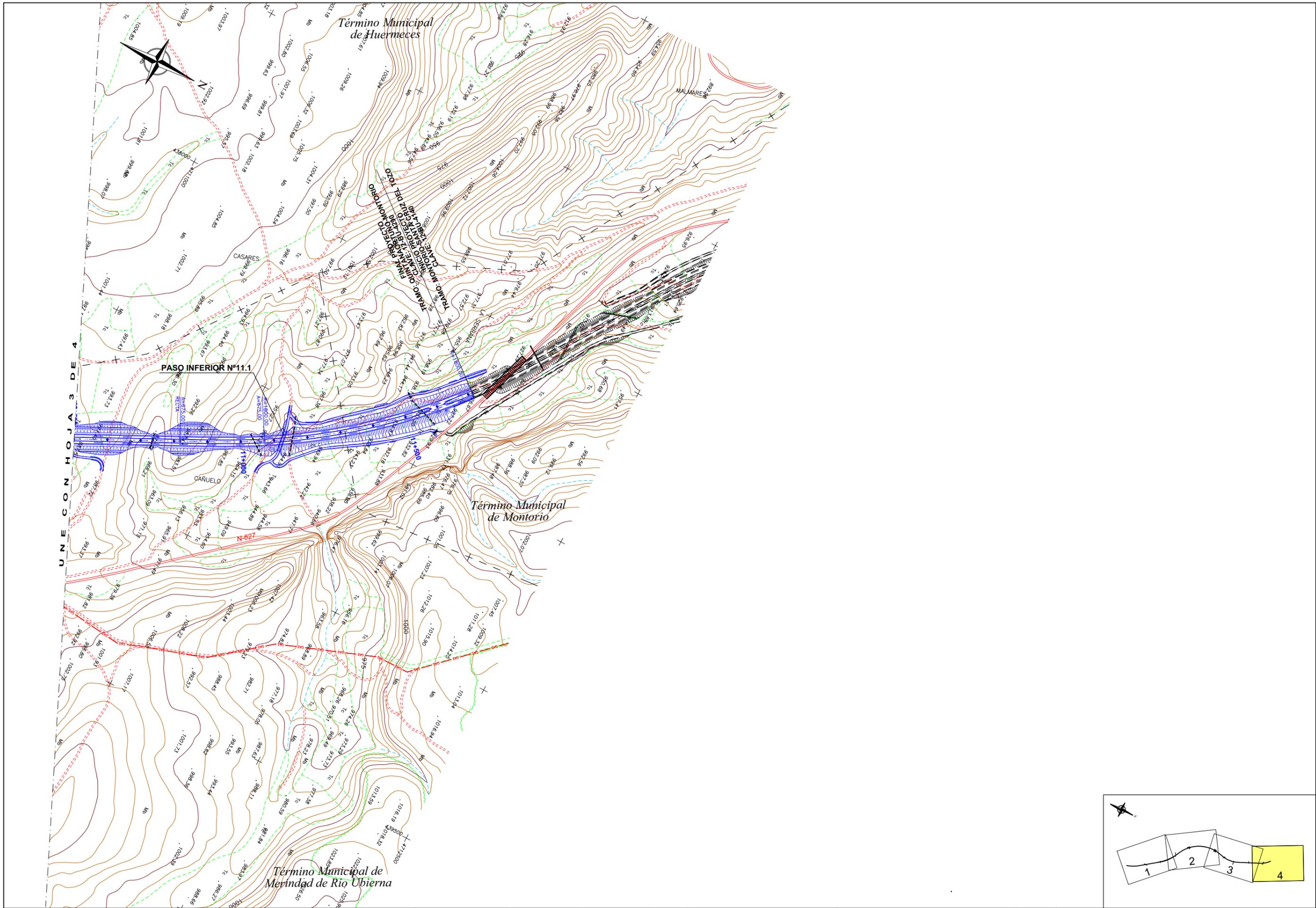
Término Municipal de Huermeces

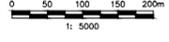
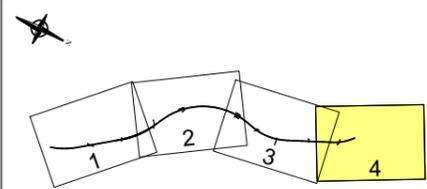


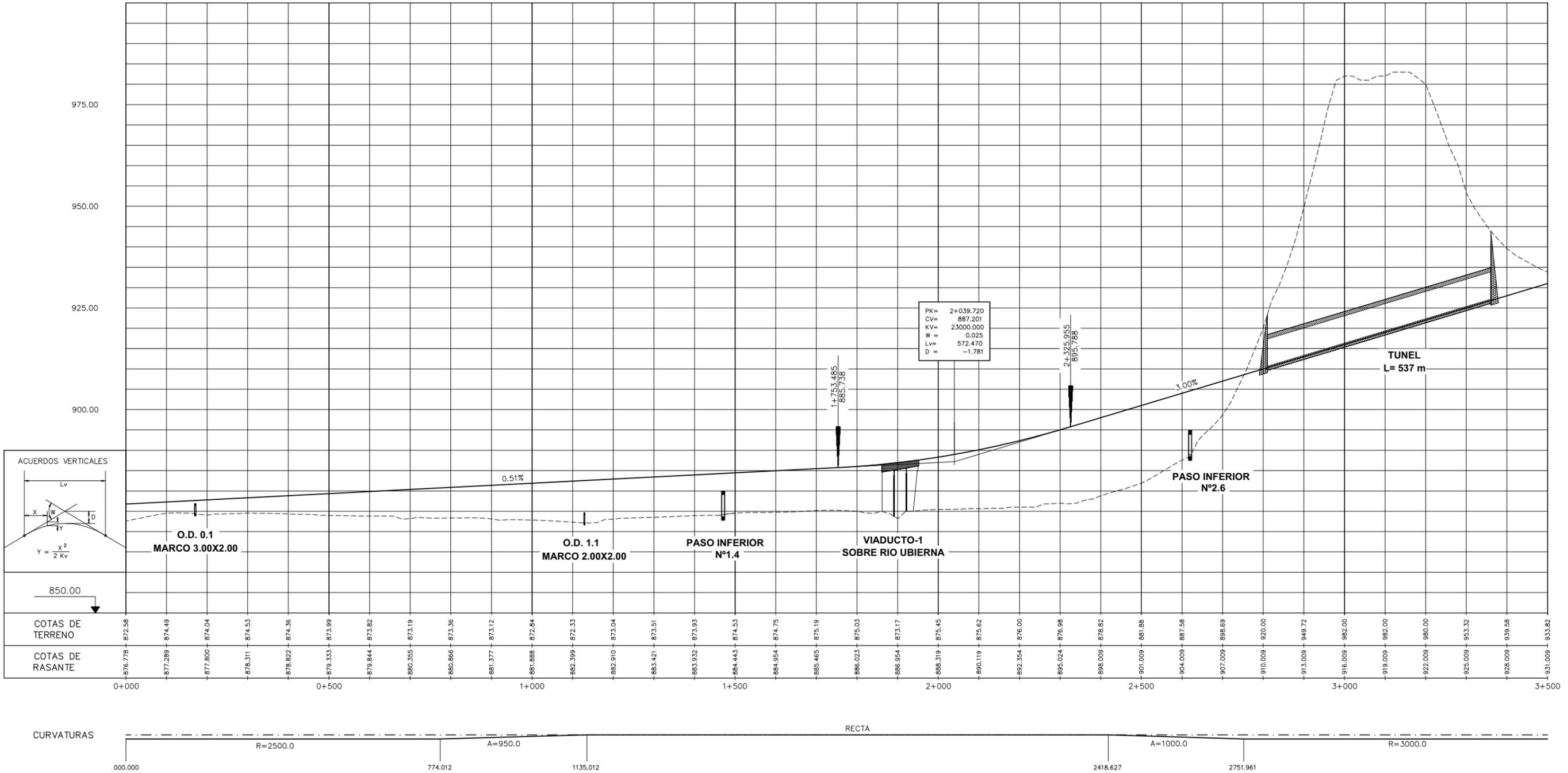
Término Municipal de Merindad de Río Ubierna

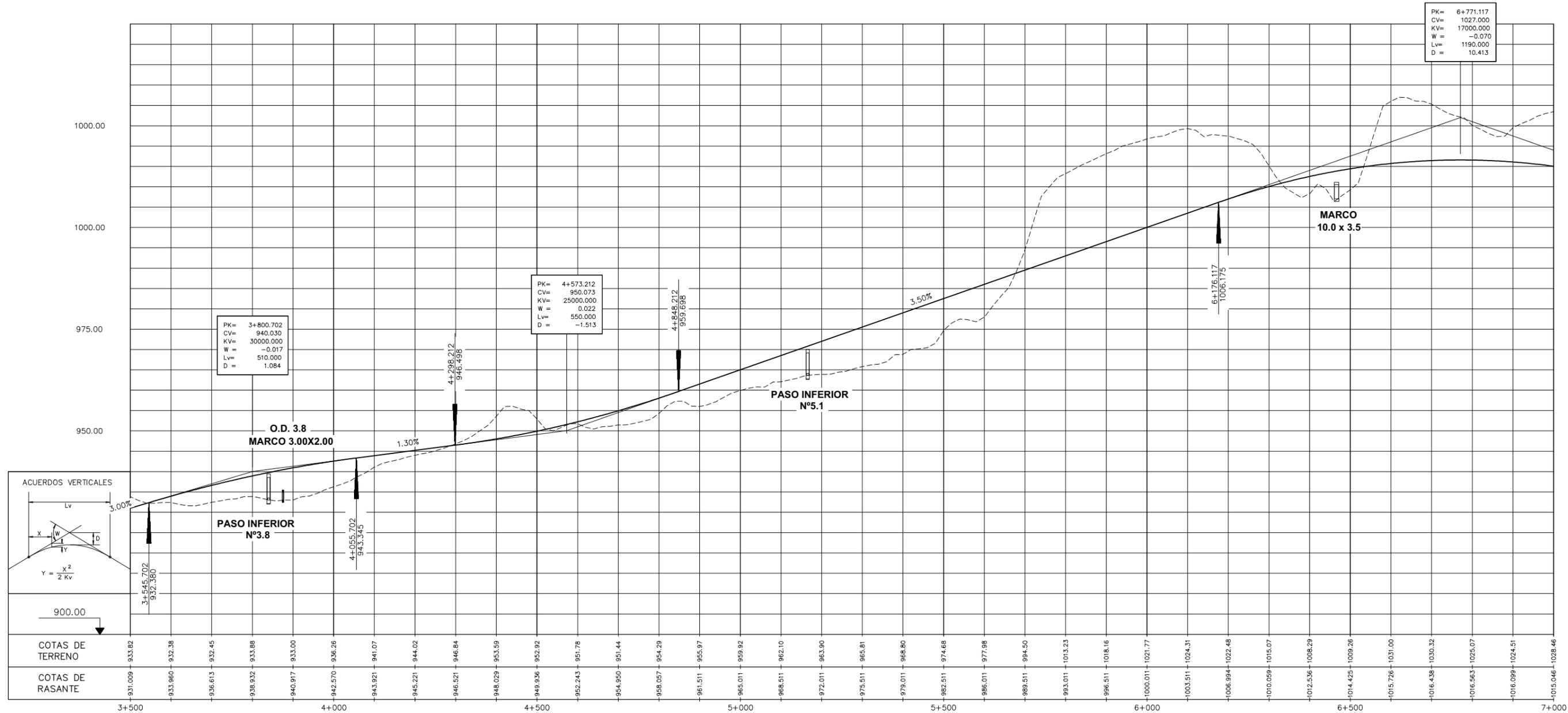


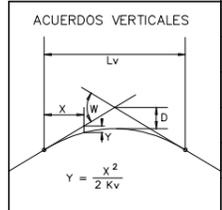
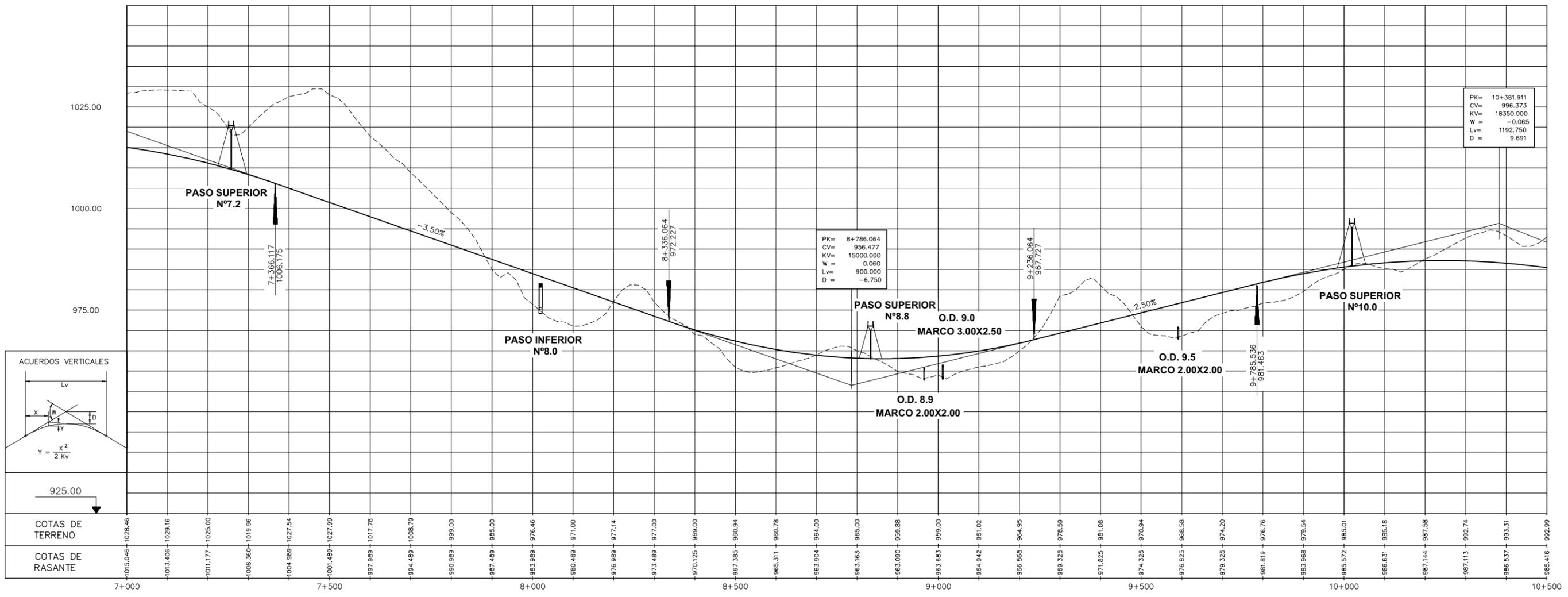
<p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	<p>Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda</p> <p>Secretaría General de Infraestructuras</p>	<p>DIRECCIÓN GENERAL DE CARRTERAS</p> <p>DEMARCAIÓN DE CARRTERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL</p>	<p>CONSULTOR</p> <p> tecopysa</p>	<p>INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO</p> <p>JUAN JOSÉ GILJARRO BLASCO</p>	<p>INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO</p> <p>FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ</p>	<p>SUSTITUYE A</p> <p>SUSTITUIDO POR</p> <p>1:5000</p> <p>UNE A-1 ORIGINALS</p>	<p>ESCALAS</p> <p>0 50 100 150 200m</p> <p>1:5000</p> <p>GRÁFICAS</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO</p> <p>PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO</p>	<p>CLAVE</p> <p>12-BU-4290</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>A-3</p>	<p>DESIGNACIÓN</p> <p>ALTERNATIVA IB (MODIFICADA)</p> <p>PLANTA DE TRAZADO</p>	<p>FECHA</p> <p>SEPTIEMBRE 2016</p>
												<p>HOJA 3 DE 4</p>



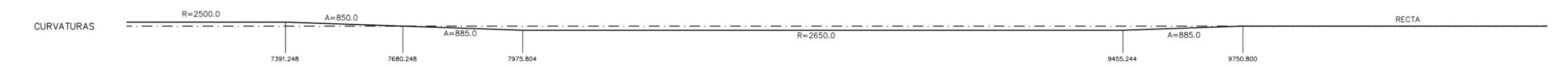
 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR 	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSÉ GUILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	ESCALAS 1:5000 UNE A-1 ORIGINALES	 1: 5000 GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IB (MODIFICADA) PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016 HOJA 4 DE 4
													

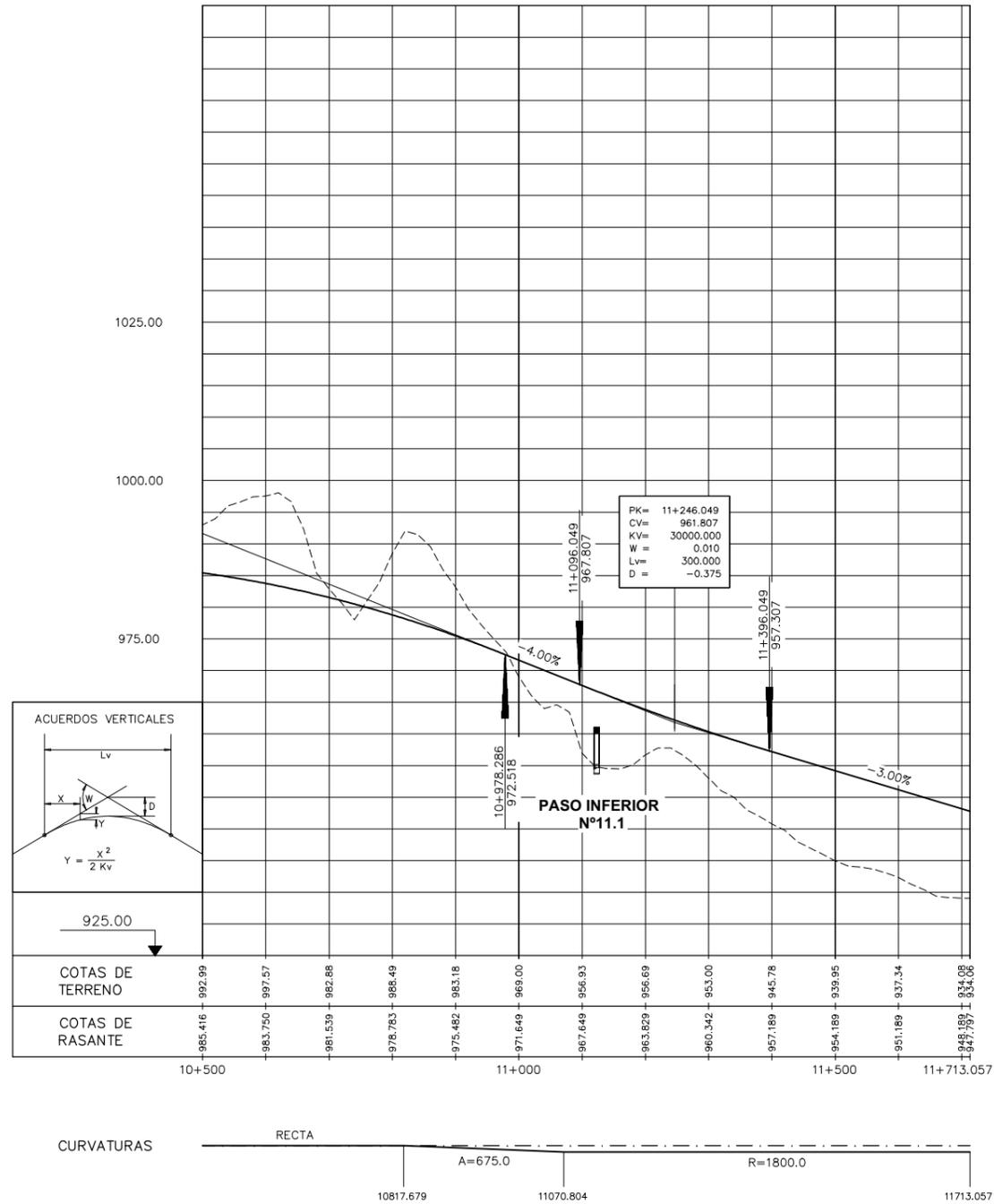






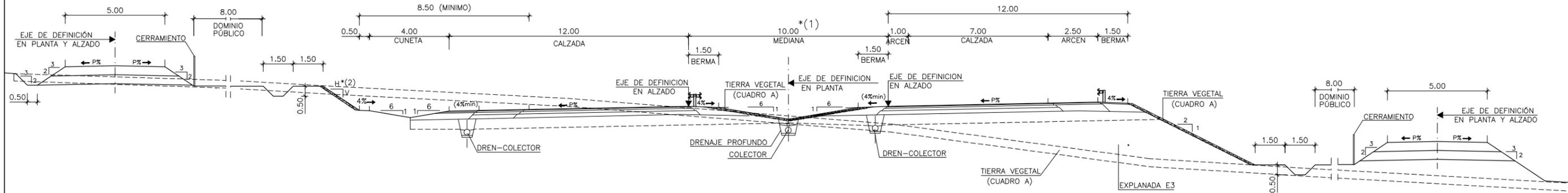
	7+000	7+100	7+200	7+300	7+400	7+500	7+600	7+700	7+800	7+900	8+000	8+100	8+200	8+300	8+400	8+500	8+600	8+700	8+800	8+900	9+000	9+100	9+200	9+300	9+400	9+500	9+600	9+700	9+800	9+900	10+000	10+100	10+200	10+300	10+400	10+500																																					
COTAS DE TERRENO	1015.046	1028.46	1013.406	1029.16	1011.177	1025.00	1008.360	1019.96	1004.989	1027.54	1001.489	1027.99	997.989	1017.78	994.489	1008.79	990.989	999.00	987.489	985.00	983.989	976.46	980.489	971.00	976.989	977.14	973.489	977.00	970.125	969.00	967.385	960.94	965.311	960.78	963.904	964.00	963.163	965.00	963.090	959.88	963.683	959.00	964.942	961.02	966.868	964.95	969.325	978.59	971.625	981.08	974.325	970.94	976.625	968.58	979.325	974.20	981.019	976.76	983.966	979.54	985.572	985.01	986.631	985.18	987.144	987.58	987.113	992.74	993.31	996.537	993.31	985.416	992.99
COTAS DE RASANTE	1015.046	1028.46	1013.406	1029.16	1011.177	1025.00	1008.360	1019.96	1004.989	1027.54	1001.489	1027.99	997.989	1017.78	994.489	1008.79	990.989	999.00	987.489	985.00	983.989	976.46	980.489	971.00	976.989	977.14	973.489	977.00	970.125	969.00	967.385	960.94	965.311	960.78	963.904	964.00	963.163	965.00	963.090	959.88	963.683	959.00	964.942	961.02	966.868	964.95	969.325	978.59	971.625	981.08	974.325	970.94	976.625	968.58	979.325	974.20	981.019	976.76	983.966	979.54	985.572	985.01	986.631	985.18	987.144	987.58	987.113	992.74	993.31	996.537	993.31	985.416	992.99





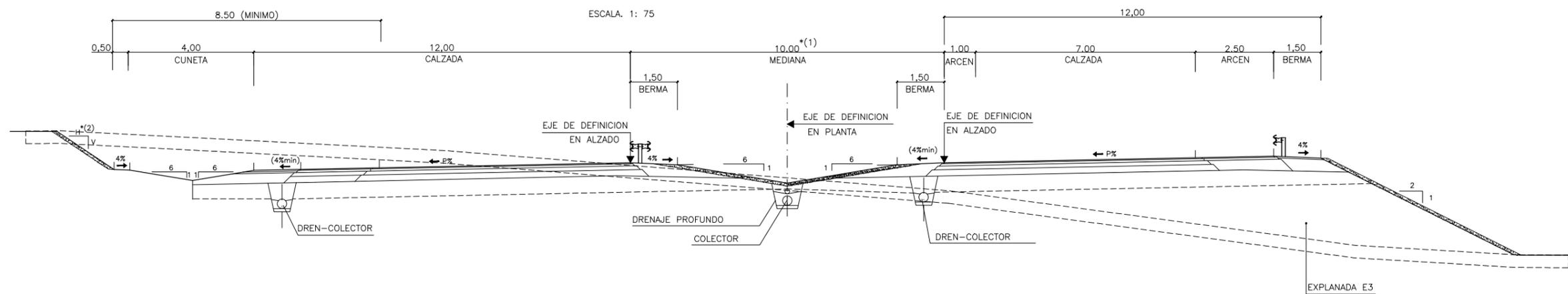
SECCIÓN GENERAL TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA

ESCALA: 1: 100



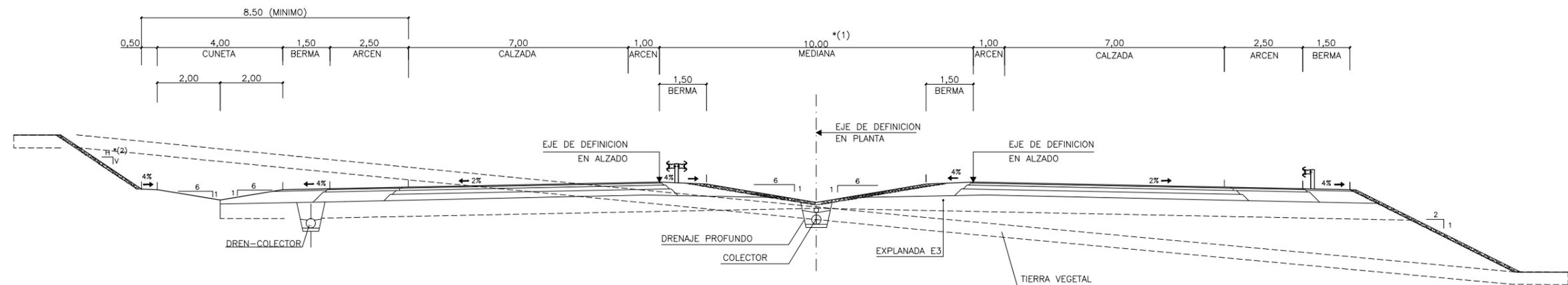
SECCION TIPO EN TRONCO DE AUTOVIA EN CURVA

ESCALA: 1: 75



SECCION TIPO EN TRONCO DE AUTOVIA EN RECTA.

ESCALA: 1: 75



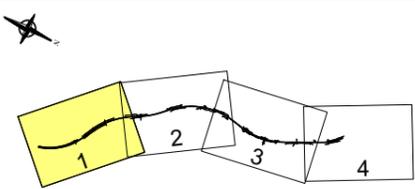
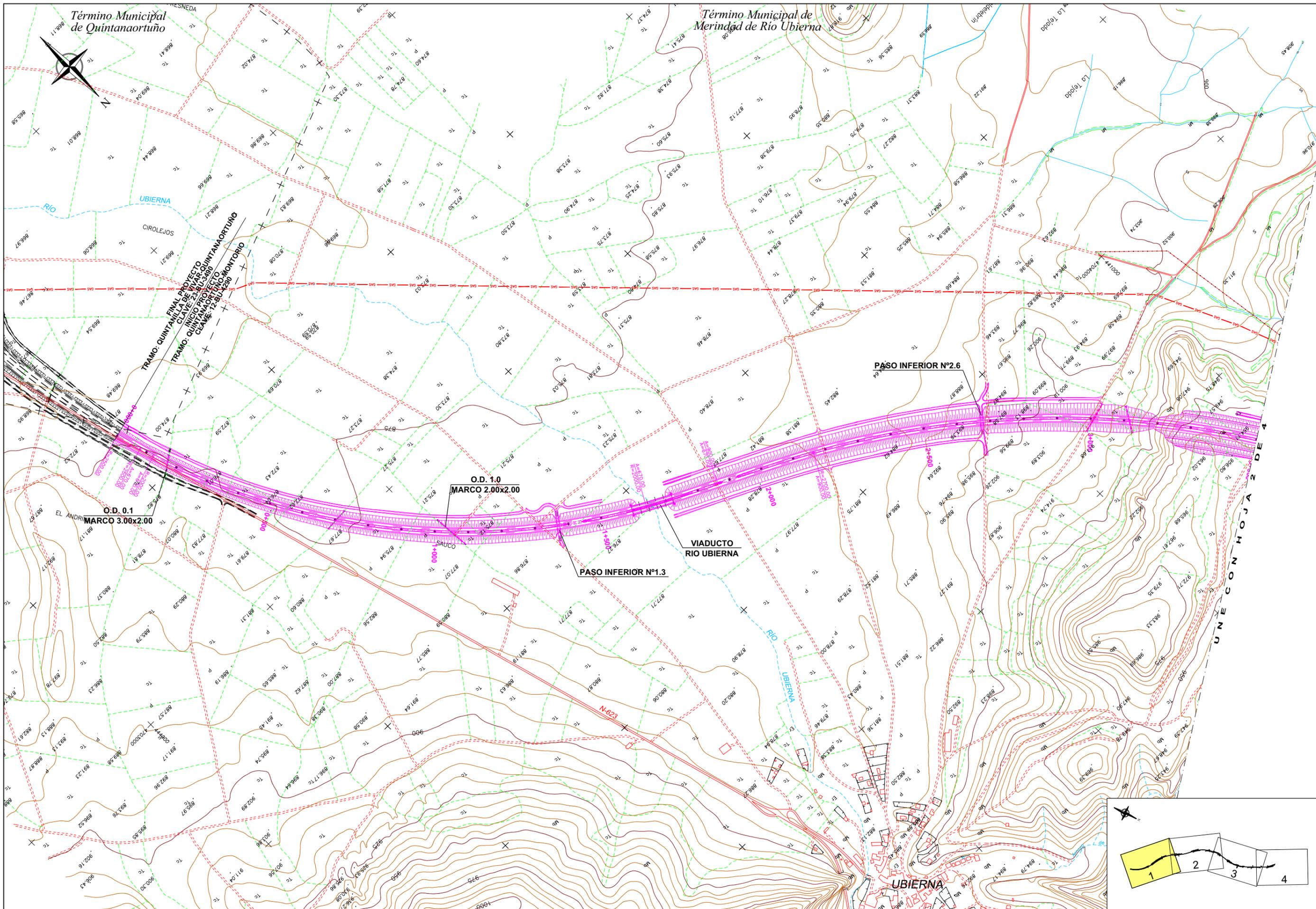
ANCHO DE MEDIANA *(1)

ENTRE PK'S: 2+780 a 3+430 MEDIANA DE 27m.
RESTO: MEDIANA DE 10m

TALUDES DE DESMONTE *(2)

ENTRE PK'S 7+250 a 7+900: 1H:4V MARGEN DERECHA CON BERMAS DE 5m DE ANCHO, A PARTIR DE 10m DE ALTURA
1H:3V MARGEN IZQUIERDA CON BERMAS DE 5m DE ANCHO, A PARTIR DE 10m DE ALTURA
RESTO DESMONTES: 3H:2V CON BERMAS DE 5m DE ANCHO, A PARTIR DE 10m DE ALTURA

Z:\QUINTANAORTUÑO-MONTORIO\DOCUMENTO TECNICO\ANEJOS\ANEJO 3.-ANALISIS ALTERNATIVAS MULTICRITERIO\04.-ALTERNATIVA B(MODIFICADA)\VARIANTE 1.-PLANTA 5000_ALT IB (MODIF) VARIANTE.dwg

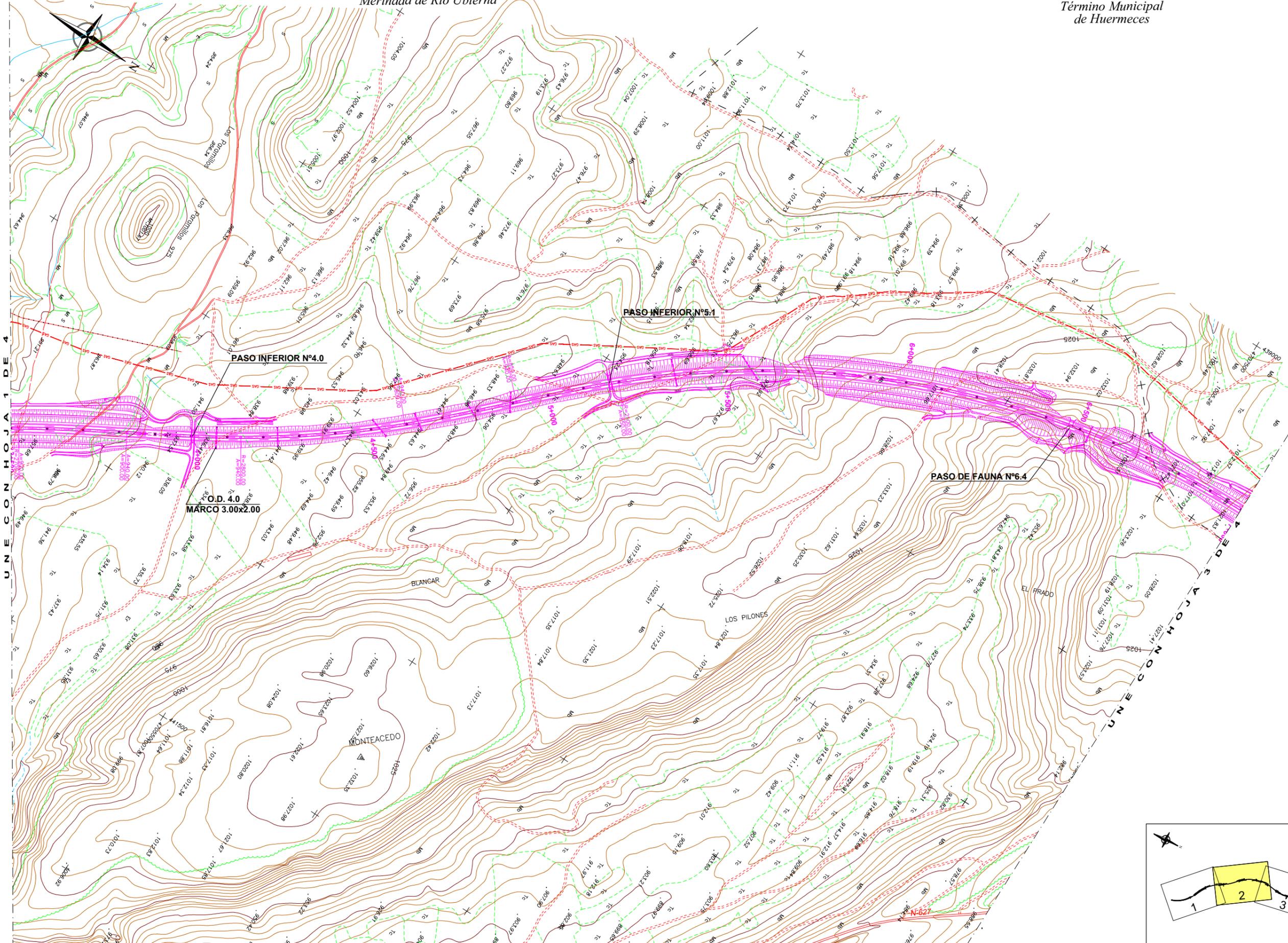


GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría General de Infraestructuras	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSÉ GUILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR ESCALAS 1:5000 UNE A-1 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IB (MODIF.) VARIANTE PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
												HOJA 1 DE 4

Z:\QUINTANAORTUÑO-MONTORIO\DOCUMENTO TECNICO\ANEJOS\ANEJO 3.-ANALISIS ALTERNATIVAS MULTICRITERIO\04.-ALTERNATIVA B(MODIFICADA)\VARIANTE\1.-PLANTA 5000_ALT_IB (MODIF) VARIANTE.dwg

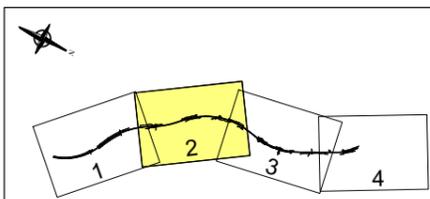
Término Municipal de Merindad de Rio Ubierna

Término Municipal de Huermeces



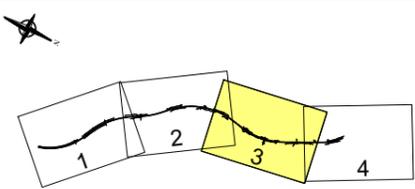
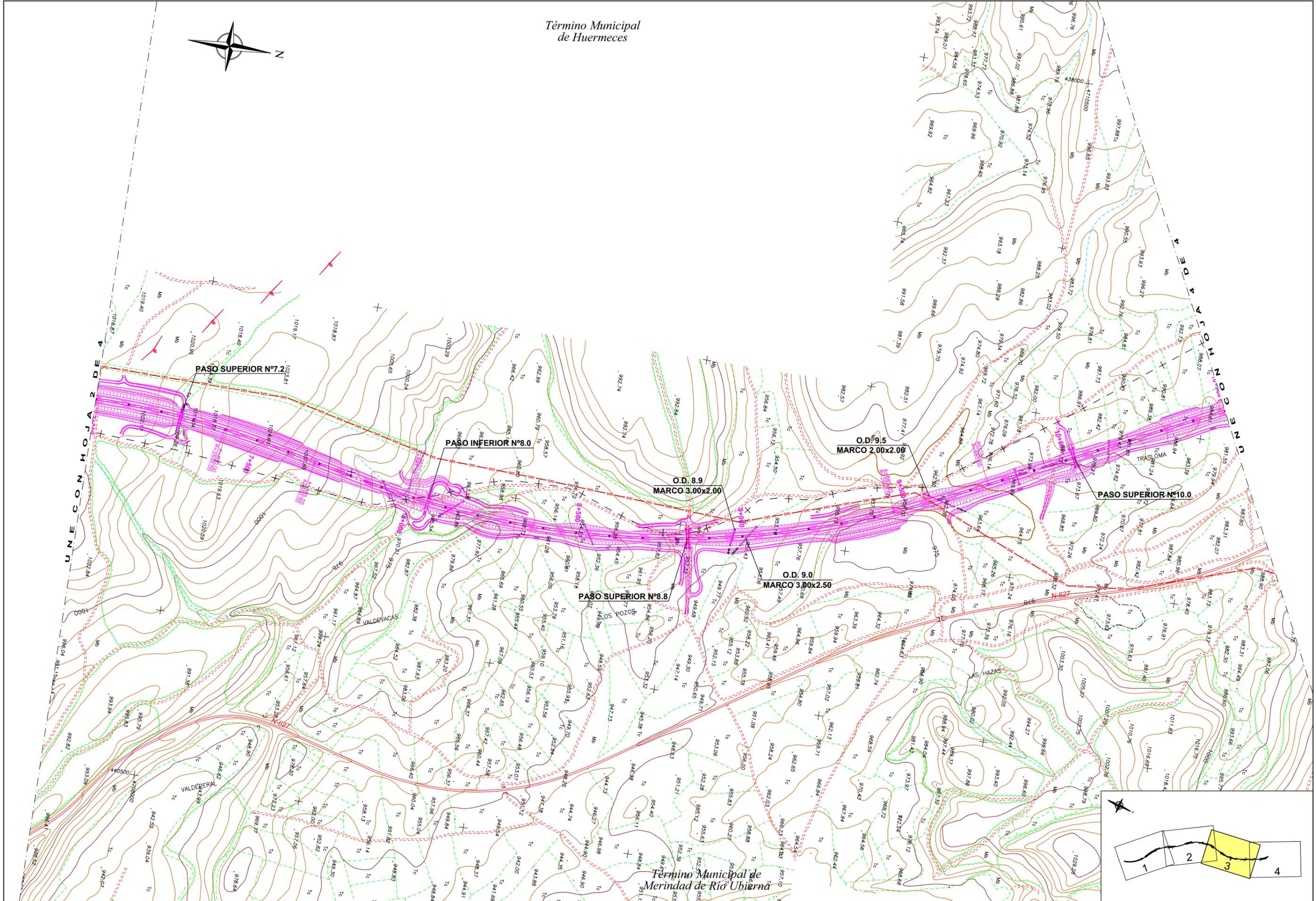
UNE CON HOJA 1 DE 4

UNE CON HOJA 3 DE 4

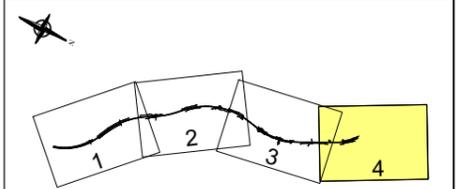
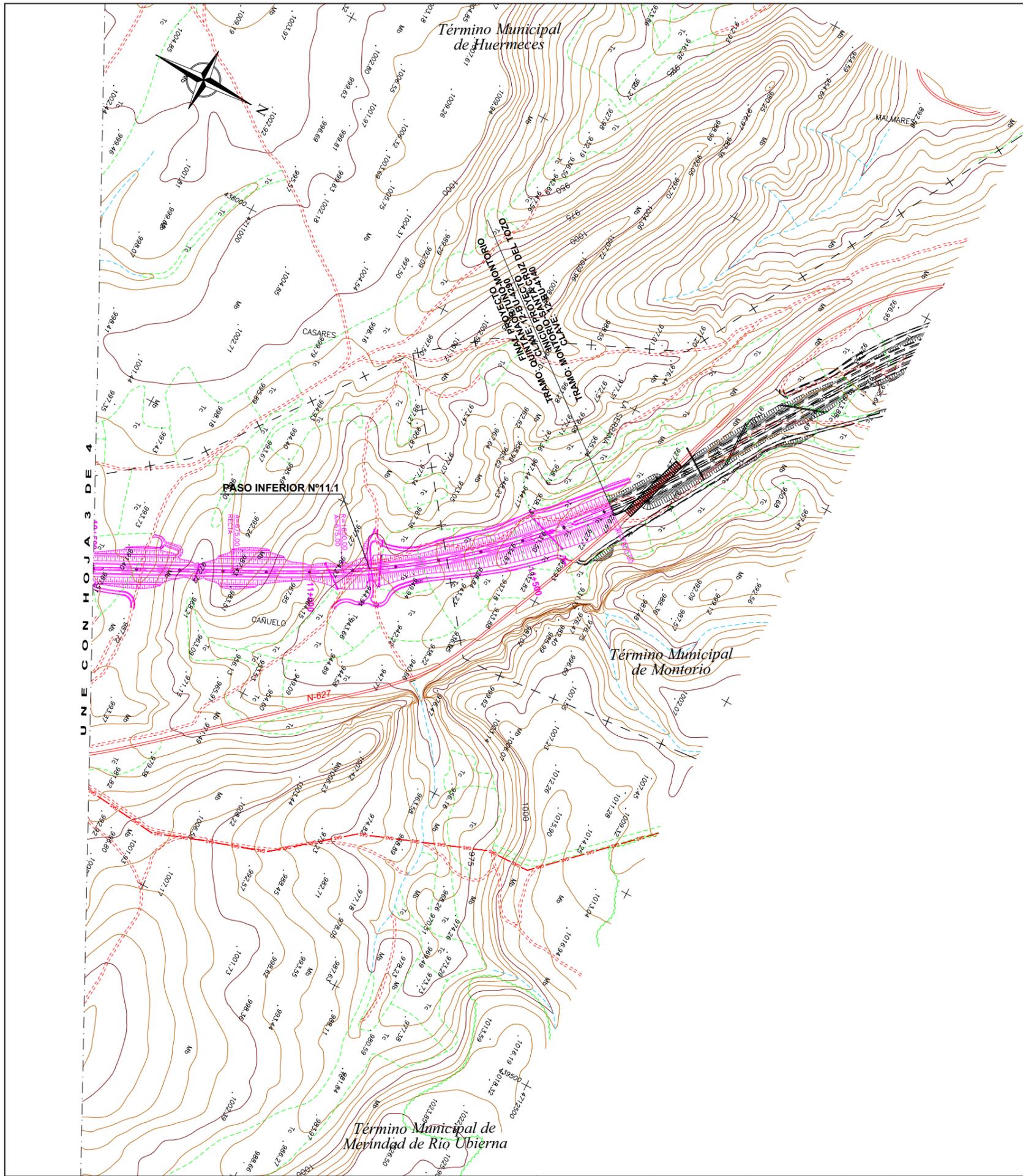


GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSÉ GUILARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A ESCALAS 1:5000	0 50 100 150 200m 1: 5000 GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	N° PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IB (MODIF.) VARIANTE PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
						SUSTITUIDO POR ORIGINALES						HOJA 2 DE 4

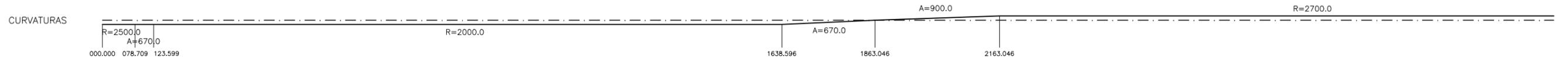
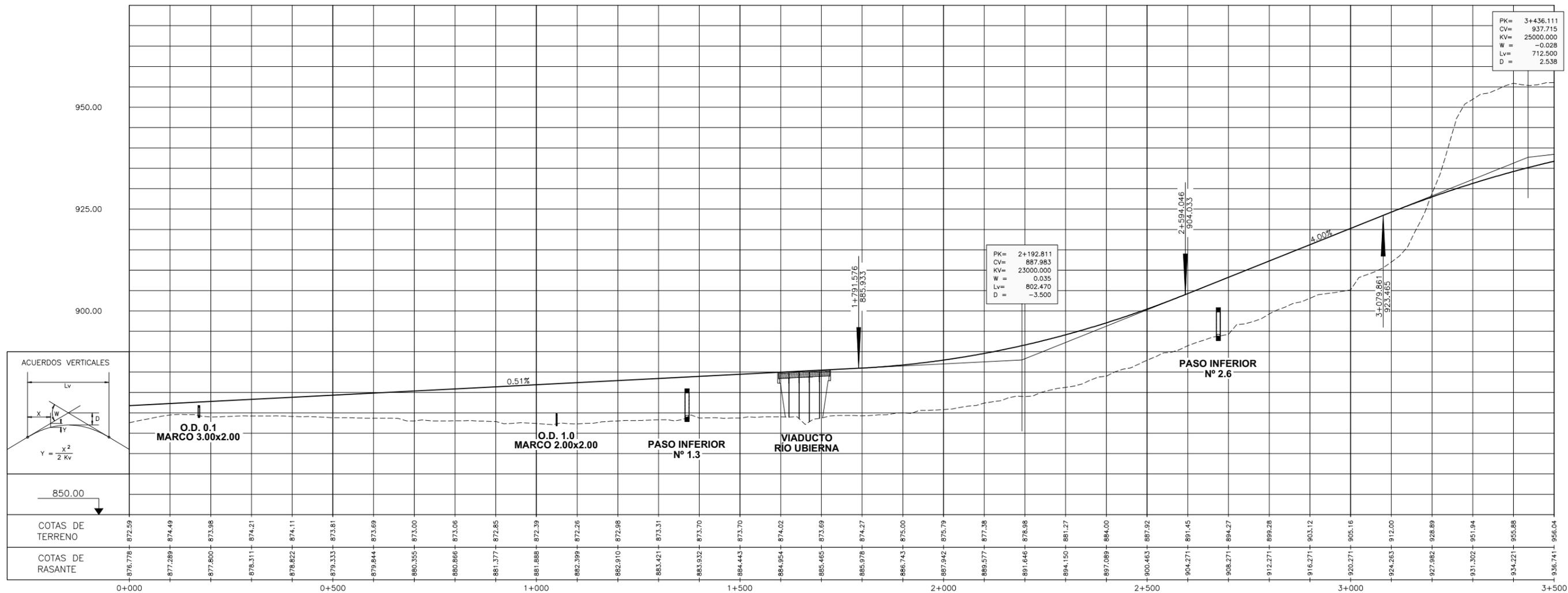
Término Municipal de Huermeces

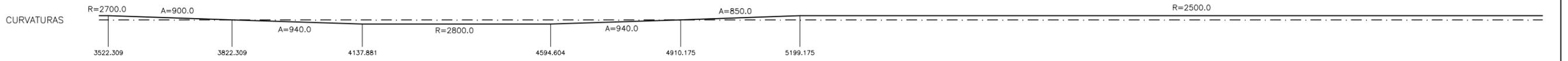
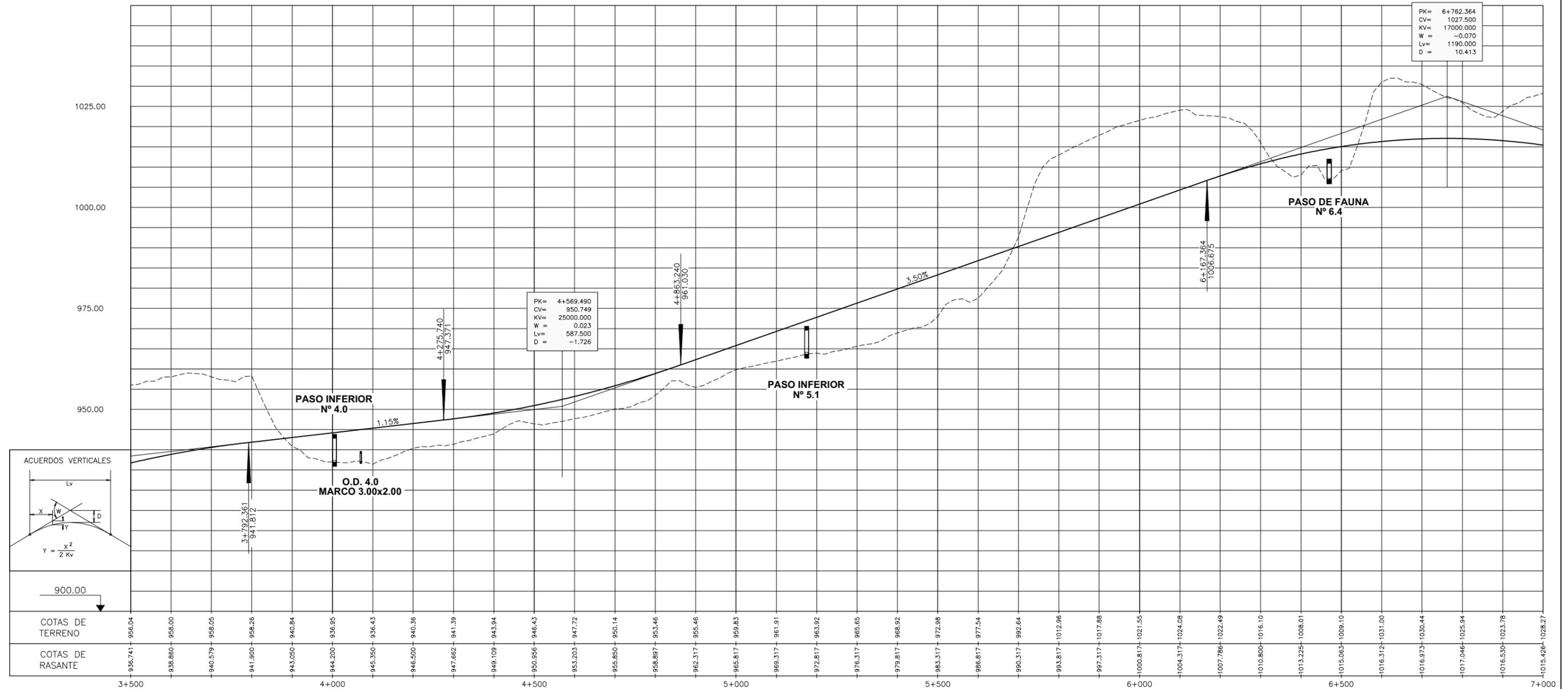


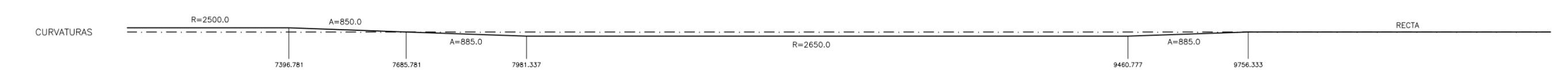
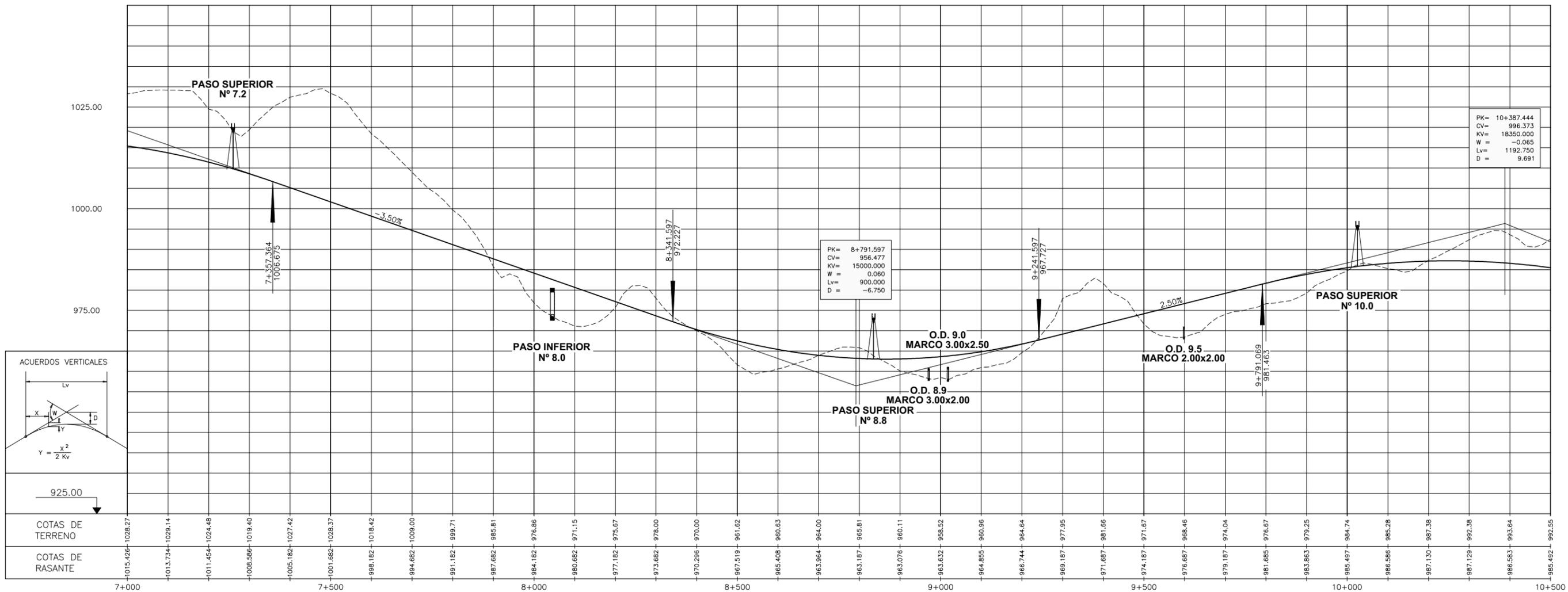
GOBIERNO DE ESPAÑA	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRTERAS DEMARCACIÓN DE CARRTERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO JUAN JOSÉ GILJARRO BLASCO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR 1:5000 UNE A-1 ORIGINALS	ESCALAS GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	N° PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IB (MODIF.) VARIANTE PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016
											HOJA 3 DE 4

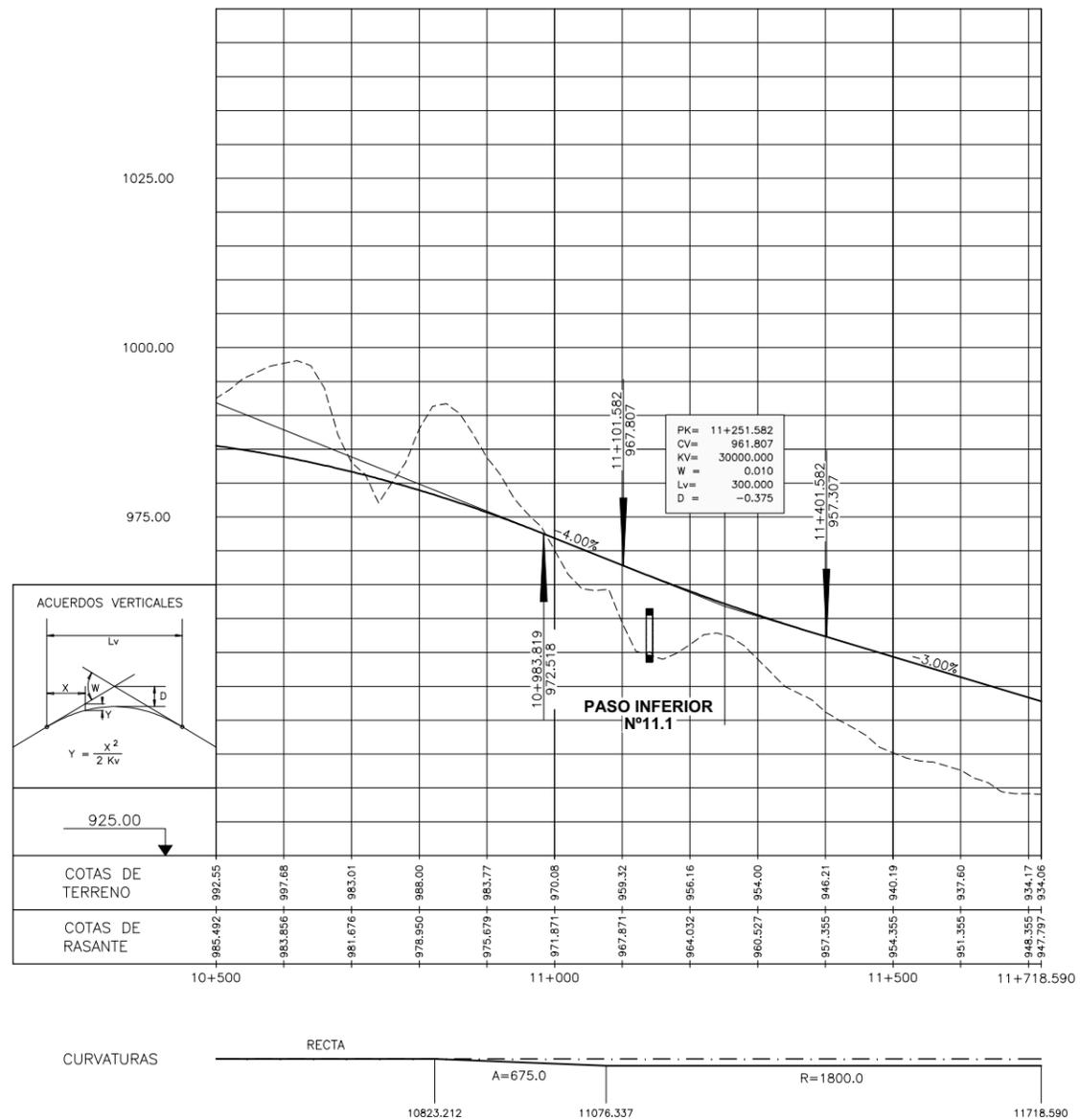


GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE FOMENTO Secretaría General de Infraestructuras	Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN ORIENTAL	CONSULTOR tecopysa	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO JUAN JOSÉ GUILJARRO BLASCO	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO FRANCISCO ALMENDRES LÓPEZ	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	ESCALAS 1:5000 UNE A-1 ORIGINALES	 1: 5000 GRÁFICAS	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE TRAZADO Y CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA A-73. BURGOS-AGUILAR DE CAMPOO. TRAMO: QUINTANAORTUÑO-MONTORIO	CLAVE 12-BU-4290	Nº PLANO A-3	DESIGNACIÓN ALTERNATIVA IB (MODIF.) VARIANTE PLANTA DE TRAZADO	FECHA SEPTIEMBRE 2016 HOJA 4 DE 4
				UNE CON HOJA 3 DE 4									





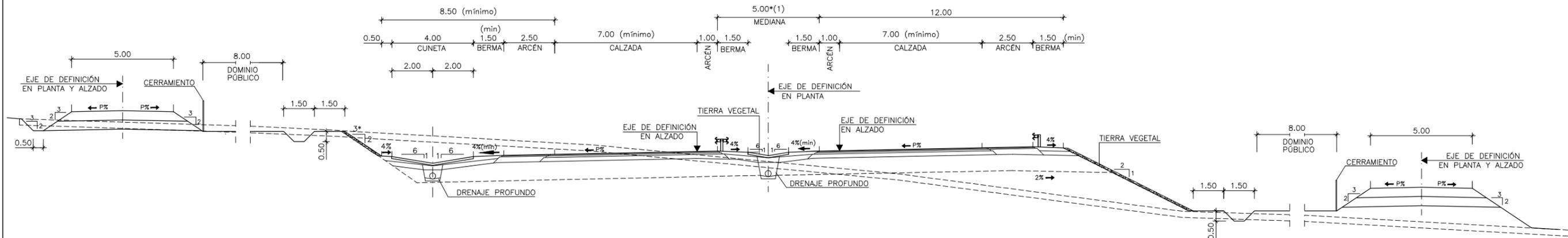




Z:\QUINTANAORTUÑO-MONTORIO\DOCUMENTO TECNICO\ANEJOS\ANEJO 3.-ANALISIS ALTERNATIVAS MULTICRITERIO\04.-ALTERNATIVA B(MODIFICADA)\VARIANTE\3.-SECCIONES TIPO_ALT IB(MODIF.) VARIANTE.dwg

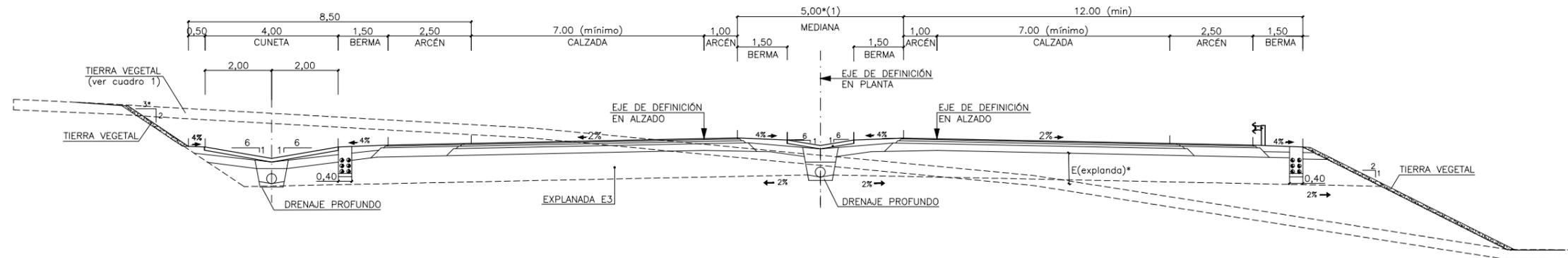
SECCIÓN GENERAL TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA

ESCALA. 1: 100



SECCIÓN TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA EN RECTA

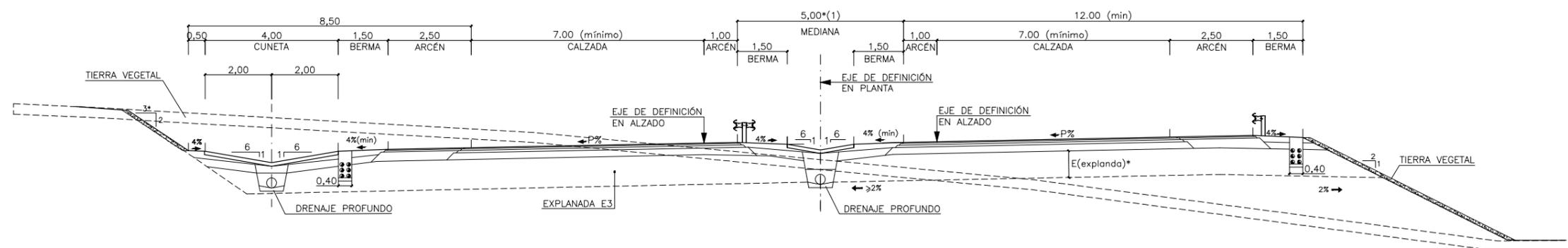
ESCALA. 1: 75



NOTA:
VER CUNETAS EN PLANTA DE DRENAJE

SECCIÓN TIPO EN TRONCO DE AUTOVÍA EN CURVA

ESCALA. 1: 75



TRANSICIONES DE ANCHO DE MEDIANA *(1)
ENTRE PK'S: 0+000 a 0+250 DE 10,0m A 5,0m
ENTRE PK'S: 11+468,590 a 11+718,590 DE 5,0m A 10,0m

